

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

LUANA LAS SCHAAB

**PARQUES TECNOLÓGICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TECNOLOGIA
SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

CURITIBA

2025

LUANA LAS SCHAAB

**PARQUES TECNOLÓGICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TECNOLOGIA
SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**TECHNOLOGICAL PARKS AND SOCIETY:
SOCIAL TECHNOLOGY AND SUSTAINABILITY AND DEVELOPMENT**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, linha Tecnologia e Desenvolvimento, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Prof. Dra. Maclovía Corrêa da Silva
Coorientador: Prof. Dr. Rafael de Brito Dias

CURITIBA

2025



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. As fotografias deste trabalho não estão sob a licença da CC, sendo expressamente proibida suas reproduções ou inclusões em outros trabalhos.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba**



LUANA LAS SCHAAB

**PARQUES TECNOLÓGICOS E RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TECNOLOGIA SOCIAL E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor Em Tecnologia E Sociedade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Tecnologia E Sociedade.

Data de aprovação: 27 de Março de 2025

Dra. Maclovia Correa Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Alexandre Borges Fagundes, Doutorado - Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)

Dra. Marília Abrahão Amaral, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Ricardo Alves Cavalheiro, Doutorado - Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc

Dr. Ricardo Gomes Luiz, Doutorado - Autônomo

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 27/03/2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof. Maclovia Corrêa da Silva, por seus ensinamentos, momentos de conversa, e orientação.

O aprendizado é o aspecto mais relevante da pesquisa, agradeço ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa durante esse período (Código do Projeto: 40106120191; Código da Bolsa: processo 141848/2020-0).

RESUMO

SCHAAB, Luana Las. **Parques tecnológicos e resíduos sólidos urbanos: tecnologia social e desenvolvimento sustentável**. 2025. 190f. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2025.

Parques tecnológicos são idealizados como promotores de desenvolvimento da ciência e da tecnologia nas cidades, e interagem com instituições acadêmicas, administrações públicas e empresas. No território, eles ocupam um espaço específico, onde funcionam de forma integrada com as atividades urbanas de moradia, lazer e trabalho, e com os serviços públicos prestados. Dentre os serviços das prefeituras, está o da coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU), tema desta Tese. Estudam-se as formas de coleta e destinação dos RSU no Cilla Tech Park, e no bairro onde ele está localizado, na cidade de Guarapuava-PR. Nomeado bairro Cidade dos Lagos, orientado para o desenvolvimento e a sustentabilidade dos empreendimentos, ele introduz novas formas de viver e de usar o território, compreendido como categoria normativa que envolve as políticas públicas e o planejamento territorial. Considerado um empreendimento fundamentado na tecnociência capitalista, o Parque e o bairro planejado têm um viés nos objetivos da Agenda 2030, o que pode dar abertura para inserção de empreendimentos solidários, como a organização da coleta seletiva em associações de catadores de materiais recicláveis, e o cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Para embasar as discussões da Tese, foram selecionados os estudos sobre desenvolvimento sustentável e tecnologia social. O problema de pesquisa coloca a questão da legitimidade da aplicação da tecnologia social no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em um empreendimento sustentável – bairro planejado e parque tecnológico - nos aspectos social, ambiental e econômico. O objetivo geral é investigar a viabilidade de aplicação de tecnologia social para os resíduos sólidos urbanos em um parque tecnológico sustentável, localizado em um bairro planejado. Os objetivos específicos são: identificar a formação dos parques tecnológicos, a coleta e a destinação de resíduos; examinar aspectos dos objetivos do desenvolvimento sustentável para os resíduos sólidos urbanos, em parques tecnológicos; estudar o caso do Cilla Tech Park, um parque concebido dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, e as parcerias para o uso de tecnologia social na destinação dos resíduos sólidos urbanos. A metodologia da pesquisa foi de natureza qualitativa, com a exploração de bibliografias, visitas técnicas, conversas e entrevistas. Conclui-se que parques tecnológicos da contemporaneidade ainda precisam investir em acordos setoriais com empresas, consumidores e governo para implantar a tecnologia social em planos de gerenciamento para os RSU produzidos nestes espaços empreendedores, de moradia e de lazer.

Palavras-chave: parques tecnológicos; Cilla Tech Park; desenvolvimento sustentável; Resíduos Sólidos Urbanos (RSU); tecnologia social.

ABSTRACT

SCHAAB, Luana Las. **Technological parks and society: social technology and sustainability and development.** 2025. 190f. Dissertation (PhD in Technology and Society) – Graduate Program in Technology and Society, Federal University of Technology – Curitiba, Paraná, Brazil, 2025.

Technology parks are designed to promote the development of science and technology in cities, and interact with academic institutions, public administrations and companies. They occupy a specific space in the territory, where they function in an integrated manner with urban activities of housing, leisure and work, and with the public services provided. Among the services provided by city governments is the collection and disposal of urban solid waste (USW), the subject of this thesis. The study explores the forms of collection and disposal of USW in Cilla Tech Park and in the neighborhood where it is located, in the city of Guarapuava-PR. Named Cidade dos Lagos neighborhood, oriented towards the development and sustainability of enterprises, it introduces new ways of living and using the territory, understood as a normative category that involves public policies and territorial planning. Considered an enterprise based on capitalist technoscience, the Park and the planned neighborhood have a bias towards the objectives of the 2030 Agenda, which can open the way for the inclusion of solidarity enterprises, such as the organization of selective collection in associations of recyclable material collectors, and compliance with the National Solid Waste Policy (PNRS). To support the discussions of the Thesis, studies on sustainable development and social technology were selected. The research problem raises the question of the legitimacy of the application of social technology in the management of urban solid waste in a sustainable enterprise – planned neighborhood and technology park – in the social, environmental and economic aspects. The general objective is to investigate the feasibility of applying social technology to urban solid waste in a sustainable technology park, located in a planned neighborhood. The specific objectives are: to identify the formation of technology parks, collection and disposal of waste; examine aspects of the objectives of sustainable development for urban solid waste in technology parks; study the case of Cilla Tech Park, a park designed within the principles of sustainable development, and the partnerships to use of social technology in the disposal of urban solid waste. The research methodology was qualitative in nature, with the exploration of bibliographies, technical visits, conversations and interviews. It is concluded that contemporary technology parks still need to invest in sectoral agreements with companies, consumers and government to implement social technology in management plans for the USW produced in these entrepreneurial, residential and leisure spaces.

Keywords: technology parks; Cilla Tech Park; sustainable development; Urban Solid Waste (USW); social technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Universidades e instituições conectadas ao Cilla Tech Park	60
Figura 2 - Localização do bairro Cidade dos Lagos, cidade de Guarapuava-PR	63
Figura 3 - Imagem esquemática da linha do tempo da Coleta Seletiva e Inserção de Catadores em Florianópolis	84
Figura 4 - Elementos conceituais dos modelos de inovação da Hélice Tríplice e Hélice Quíntupla e os parques tecnológicos como organizações intermediárias	91
Figura 5 - Distribuição das áreas urbanizadas no Brasil em 2019	112
Figura 6 - Participação regional na geração de RSU em 2022	113
Figura 7 - Espaço de trabalho dos funcionários da Pró-Crep	128
Figura 8 - Atelier de costura da Pró-Crep	129
Figura 9 - Brechó da Pró-Crep	129
Figura 10 - Coletador reciclável na areia	130
Figura 11 - Coletador reciclável em frente a um supermercado3	131
Figura 12 - Coletador na rua	131
Figura 13 - Abertura externa do galpão destinado para pré-triagem dos resíduos coletados	132
Figura 14 - Materiais separados	133
Figura 15 - Contentores na Uncuyo	137
Figura 16 - Contentores na Uncuyo – visão lateral	138
Figura 17 - Cartazes explicativos para o incentivo do descarte correto de materiais na Universidade Nacional de Uncuyo	139
Figura 18 - Coletor de vidro encontrado na cidade de Florianópolis, SC	156
Figura 19 - Coletor de vidro visto do lado esquerdo	157
Figura 20 - Coletor de vidro visto seu lado direito	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos de tecnociência solidária e tecnociência capitalista	34
Quadro 2 - Relações possíveis para os ODS e as dimensões.....	101

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
ACPG	Associação dos Catadores de Papel de Guarapuava
ANPROTEC	Associação Nacional Promotora de Empreendimentos Inovadores
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CIAM	Congresso Internacional de Arquitetura Moderna
CIISC	Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis
CMMAD	Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNPq	Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COAAFI	Cooperativa dos Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu
COREME	Cooperativa de Recuperadores Urbanos de Mendoza
CTP	Cilla Tech Park
DVGRR	Divisão de Gestão de Resíduos Recicláveis
EA	Educação Ambiental
ESG	Environmental, Social and Governance
FAPA	Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária
ICTs	Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação
IPEC	Faculdade Guarapuava, Instituto para Pesquisa do Câncer
IUNC	União Internacional para a Conservação da Natureza
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MHU	Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente
MPT	Ministério Público do Trabalho
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organizações Das Nações Unidas

PERS/PR	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PMG	Prefeitura Municipal de Guarapuava
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMISB	Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico
PMRS	Política Municipal de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPG-PCT	Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica
PPGTE	Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SEDEST	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável
SEMAG	Secretaria de Meio ambiente
SEPARTEC	Sistema Estadual de Parques Tecnológicos no Paraná
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
TA	Tecnologia Apropriada
TC	Tecnologia Convencional
TD	Tecnologia e Desenvolvimento
TS	Tecnologia Social
UNCUYO	Universidade Nacional de Cuyo
UN-DESA	Departamento de Relações Econômicas e Sociais da Organização das Nações Unidas
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro Oeste
UNI – GUAIRACÁ	Centro Universitário de Guarapuava
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UVRs	Unidades de Valorização de Recicláveis
WWF	World Wildlife Fund

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Tema	12
1.2	Delimitação da pesquisa	16
1.3	Problema e premissas	17
1.4	Objetivos	19
1.4.1	Objetivo geral	20
1.4.2	Objetivos específicos.....	20
1.5	Justificativa	20
1.5.1	Justificativa teórica	21
1.5.2	Justificativa prática	24
1.6	Contextualização do tema de pesquisa	29
1.6.1	Parques científicos e tecnológicos como propulsores do desenvolvimento e da sustentabilidade.....	29
1.6.2	Empreendimentos solidários e as organizações dos catadores de materiais recicláveis	33
1.6.3	Ações para inclusão de empreendimentos solidários em parques científicos e tecnológicos.....	37
1.7	Abordagem metodológica	39
1.7.1	Tipo de pesquisa	39
1.7.2	Estudo de caso.....	41
1.7.3	Localização do Parque Tecnológico.....	42
1.7.4	Delineamento da pesquisa	43
1.7.5	Desenho da pesquisa.....	43
1.7.6	Seleção das unidades de análise	44
1.7.7	Preparação e coleta de dados.....	44
1.8	Estrutura da tese	45
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	46
2.1	Contexto do desenvolvimento sustentável	46
2.1.1	Panorama da tecnologia social e da sustentabilidade.....	51
2.2	Contexto dos resíduos sólidos urbanos	56
2.2.1	Parques tecnológicos: Cilla Tech Park (CTP)	58
2.2.2	Panorama dos resíduos em Guarapuava e Cilla Tech Park.....	63
<u>2.2.2.1</u>	<u>Ações de tecnologia social no município de Guarapuava-PR</u>	<u>65</u>
2.2.3	Políticas públicas em Guarapuava-PR para os resíduos em 2024.....	67

3	FORMAÇÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS.....	70
3.1	As gerações de parques tecnológicos	70
3.1.1	Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em parques tecnológicos... 75	
3.1.2	Itaipu Parquetec	77
3.1.3	Sapiens Parque Tecnológico.....	81
3.1.4	Cilla Tech Park	84
3.2	Contribuições dos parques tecnológicos com o desenvolvimento sustentável.....	88
4	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	93
4.1	Conexões entre os objetivos do desenvolvimento sustentável e a produção de resíduos	98
4.1.1	Panorama dos resíduos no Brasil.....	111
5	TECNOLOGIA SOCIAL NOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	115
5.1	Tecnologia social e os ODS.....	118
5.2	As políticas públicas para o gerenciamento de resíduos.....	122
5.3	Tecnologia social no gerenciamento de resíduos.....	126
5.3.1	Organizações em funcionamento: Pró-crep	126
5.3.2	Universidade Nacional de Cuyo (UNCUYO): planejamento para coleta de resíduos.....	133
6	ESTUDO DE CASO: PARCERIAS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	141
6.1	Prefeitura Municipal de Guarapuava e resíduos sólidos urbanos ...	141
6.2	Parcerias de gerenciamento de resíduos para o bairro Cidade dos Lagos	148
7	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS COMO TECNOLOGIA SOCIAL EM PARQUES TECNOLÓGICOS: CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
	REFERÊNCIAS.....	165

1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo introdutório apresenta primeiramente o tema da pesquisa, na sequência a delimitação da pesquisa, o problema e premissas do estudo, o objetivo geral e os objetivos específicos, a justificativa teórica e prática, a contextualização do tema de pesquisa e ao final a abordagem metodológica.

1.1 Tema

A recente expansão de parques tecnológicos no Brasil se dá pela estruturação de empreendimentos inovadores com forte ligação da indústria com o conhecimento (Associação Nacional Promotora de Empreendimentos Inovadores, 2020). Incluem-se os parques tecnológicos em “empreendimentos que buscam promover o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico sustentável, por meio da inovação, coordenando recursos de diversos atores estratégicos envolvidos nessas iniciativas” (Ribeiro; Ladeira; Faria, 2018, p. 210). Nesse contexto, a presente Tese trata da destinação dos resíduos sólidos urbanos em parques tecnológicos nos vieses dos aspectos sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade e da tecnologia social.

Para tanto, a pesquisa escolheu como foco de estudo o parque tecnológico Cilla Tech Park (CTP), que atua como promotor do desenvolvimento e da sustentabilidade, localizado na cidade de Guarapuava-PR, e a produção de resíduos sólidos urbanos com a inserção da tecnologia social. A escolha deste objeto de estudo, bem como do seu desdobramento, está associada à possibilidade de acompanhar a instalação de um parque tecnológico em um bairro novo, fundamentado em princípios de sustentabilidade, que visa a promoção do desenvolvimento em uma região da cidade.

O olhar sobre este foco de pesquisa voltou-se para a tecnologia social, ou tecnologias sociais participativas e democráticas, que podem colaborar para a inserção de grupos vulneráveis na coleta de resíduos recicláveis, seguindo as práticas de adequações sociotécnicas necessárias à inclusão de catadores de materiais recicláveis do município.

Neste sentido, a Tese faz parte da proposta temática do projeto de apoio à formação de doutores em áreas estratégicas, chamada pública do Edital CNPq

n. 01/2019¹, intitulado “Tecnologias Sociais e Cidadania Sociotécnica: Política Científica e Tecnológica para a Inclusão Social”. Participaram ativamente, deste coletivo de pesquisa os professores do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) e do Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica (PPG PCT) do Instituto de Geociências da Universidade de Campinas. Ambos os programas, o PPGTE e o PPG PCT, dedicam-se às questões teóricas e metodológicas, com base na interdisciplinaridade, dos Estudos de Ciência, Tecnologia, Inovação e Sociedade.

Os parques, que evoluem em abrangência e transbordam seus limites físicos para as cidades, com impacto sobre as mesmas, trazem a relação com ambientes tecnológicos e conjuntos para se viver e trabalhar (Audy, 2017, p. 56). “Sem um modelo único de composição e atuação, os parques se tornam redes complexas, que agregam formatos e funções diferentes, segundo a sua concepção” (Furlanetti, p. 12, 2017).

Os parques tecnológicos fazem parte de um ambiente, estrutura, ou espaço que se pode denominar como um ecossistema de inovação. Segundo a Associação Nacional Promotora de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC, 2020), os ecossistemas de inovação são espaços que agregam infraestrutura, arranjos institucionais e culturais, atraindo empreendedores e recursos financeiros. A ideia de difundir o conhecimento na sociedade reúne atores capazes de intensificar pesquisas no campo científico e tecnológico para, conseqüentemente, contribuir com o desenvolvimento regional (Pereira; Querido Oliveira; Oliveira, 2016, p. 119).

Ainda, de acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) através da Portaria MCTIC nº 6.762, de 17 de dezembro de 2019, institui o Programa Nacional de Apoio aos Ambientes Inovadores (PNI), e define parque científico e tecnológico como um complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação, entre empresas e uma ou mais Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), com ou sem vínculo entre si. Portanto, um parque tecnológico irá se

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

concretizar no sistema de articulação de inovações tecnológicas, com a sociedade, instituições acadêmicas, administrações públicas e empresas.

O espaço em que se situa um parque tecnológico se configura a partir do território em que se insere. No presente estudo utiliza-se o termo território como categoria normativa que envolve as políticas públicas e o planejamento territorial (Haesbaert, 2019). Esse é o espaço apropriado por atores. Cada território é produto da intervenção e do trabalho de um ou mais atores sobre determinado espaço (Albagli, 2004, p. 26), e a apropriação é dada pelos atores em relação ao parque tecnológico.

Portanto, cada território, município ou região, deverá contar com um núcleo polivalente de apoio tecnológico, articulando as instituições existentes, facilitando os contatos, dinamizando a absorção criativa do conjunto do que tem sido chamado de “tecnologias sociais” (Dowbor, 2009, p. 85). As tecnologias sociais devem ser operacionalizadas contextualmente, sendo que seu resultado final depende do contexto e da interação realizada entre os atores envolvidos (Valadão, 2014, p. 232).

No estado do Paraná o mapeamento das iniciativas, aprovação e acompanhamento para a implantação de parques tecnológicos bem como a elaboração de políticas públicas, acontece por meio do Sistema Estadual de Parques Tecnológicos no Paraná (SEPARTEC). Este elaborou um manual de boas práticas com o “objetivo de estabelecer referências para o planejamento estratégico e gestão dos parques tecnológicos participantes do SEPARTEC” (Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2021). O parque tecnológico Cilla Tech Park participa da iniciativa, localizado em Guarapuava, no centro-sul do estado do Paraná, situa-se nas margens da BR 277, principal rodovia do Mercosul, que liga o porto de Paranaguá ao Paraguai e à Argentina.

A cidade possui economia diversificada e se destaca no segmento agrícola, madeireiro e de produção de grãos, especialmente o milho. “As cidades são o principal centro dos avanços tecnológicos, até mesmo dos avanços que beneficiam a agricultura, e conduzem a uma simbiose dinâmica entre o campo e a cidade” (Sachs, 2017, p. 382). Outros setores que estão em pleno desenvolvimento são a indústria alimentícia, de papel e da produção de pintainhos (Prefeitura de Guarapuava, 2021). Além das indústrias instaladas nos

distritos industriais, possui uma planta industrial em Entre Rios, distrito da cidade de Guarapuava, operada pela cooperativa agrária, onde se encontra também a maior malteria cervejeira da América Latina.

O Parque possui como objetivo atrair e desenvolver iniciativas empreendedoras de cunho tecnológico para promover o desenvolvimento sustentável de Guarapuava e região, gerando empregos e oportunidades e promovendo a inclusão social da população menos favorecida (Cilla Tech Park [...], 2020). Conforme destacado:

E a inovação começa justamente por onde o CTP está situado. No primeiro ano de funcionamento da Associação CTP, a sede desse organismo permanecerá como um dos espaços-âncora do Shopping Cidade dos Lagos, (...) atualmente empregando 700 funcionários, visto o período pandêmico que estamos vivendo, mas que em dias normais, chegou-se a 1100 empregos dentro do estabelecimento. Cabe destacar que o Bairro Planejado, dotado de certificações ambientais reconhecidas mundialmente, possui acesso rápido a dois corredores rodoviários do paraná, a BR-277, que liga o Litoral a Foz do Iguaçu, e a PR-466, via para regiões Central e Norte do Paraná, além de comunicação ágil com o novo aeroporto municipal de Guarapuava, cujas ligações aéreas conectam a região a diversos pontos do Brasil. “Na verdade, o parque que surgiu como uma das âncoras principais do bairro planejado Cidade dos Lagos, vai se tornar em um breve espaço de tempo, no maior atrativo em questões empresariais e industriais dentro do complexo”, finaliza o Supervisor Executivo do Cilla Tech Park, Paulino Lorenzo Jr. (Cilla Tech Park [...], 2020).

Os parques tecnológicos, enquanto partes da economia, podem atuar na articulação de tecnologias sociais e sua implementação gerando viabilidade e suporte para a sociedade e promovendo ações sustentáveis. A intensidade e a qualidade de interações locais, como elementos de desenvolvimento, promoção de cultura empreendedora e estímulo  cooperação tecnológica, produtiva e comercial, estão pautadas em diferentes formatos e vinculações que delas se desdobram e se agregam à sociedade (Dagnino, 2014a).

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU)  de grande importância para a população, evitando danos  saúde, contaminação do solo e da água, aumento da emissão de gases de efeito estufa e prejzos econômicos que comprometem o desenvolvimento sustentável (Bellen; Petrassi, 2017). O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos (Szigethy, Antenor, 2021, on-line). Segundo Caio Belandi, “na data de referência de 1 de julho de 2024, o Brasil tinha uma população estimada em 212,6 milhões de habitantes” (Belandi, 2024).

A gestão integrada e o gerenciamento, a adoção de tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável se fazem fundamentais para que se criem oportunidades para resgatar e elevar o valor incorporado nos resíduos, aproveitando-os antes de chegarem aos aterros (Antenor; Szigethy, 2020). Dentro desse contexto pretende-se inserir a tecnologia social a partir do gerenciamento de resíduos no parque tecnológico Cilla Tech Park, em Guarapuava, Paraná.

A publicação aponta ainda que cerca de 2,7 bilhões de pessoas em todo o mundo não têm acesso aos serviços básicos de limpeza urbana, como coleta de lixo. No Brasil uma em cada 11 pessoas não dispõe desse serviço. Com isso, mais de 5 milhões de toneladas de resíduos sólidos deixam de ser coletadas anualmente e acabam descartadas no meio ambiente, com impactos negativos no solo, rios e na saúde da população (Boehm, 2024, on-line).

A tecnologia social é um elemento fundante das transformações sociais, econômicas, culturais e ambientais locais, regionais e nacionais. Baseia-se em problemas de natureza pública, que se interseccionam com as práticas sociais para a resolução de problemas polissêmicos e multidimensionais. Quando articulada com as redes sociotécnicas, forma os pilares de construção plural da cidadania sociotécnica.

1.2 Delimitação da pesquisa

Este estudo trata da constituição de um parque tecnológico no território, e a produção e destinação de resíduos sólidos urbanos. Os parques tecnológicos podem funcionar nas cidades como elementos de conexão entre atores da rede de desenvolvimento regional, e estarem pautados nos três aspectos da sustentabilidade, como modelo de negócios.

Esta pesquisa propõe trabalhar as três faces da sustentabilidade, nas quais estariam a aplicação da tecnologia social como alternativa para o desenvolvimento. Assim o Cilla Tech Park e a população do seu entorno trabalhariam, de forma coletiva, democraticamente, privilegiando a inclusão dos catadores de materiais recicláveis, as questões que se referem aos modos de gerenciamento dos RSU. Lidando com o território, o Parque criaria redes com a sociedade, as instituições de ensino, o governo e as empresas que nele estão

inseridos, ou que ainda chegarão, para dialogar e trocar saberes e conhecimentos.

O Cilla Tech Park, inserido no bairro Cidade dos Lagos, e seus dirigentes e organizadores, se mostraram abertos para colaborar com a pesquisa da Tese. Foram travadas conversas e feitas reuniões sobre a organização da produção de resíduos, levantando as posições de diferentes atores, como a Prefeitura Municipal de Guarapuava, os dirigentes de associações, e representantes políticos.

Limita-se o estudo a integrar os princípios de sustentabilidade e desenvolvimento, que já fundamentam a criação do Parque, às ações de separação e destinação correta dos resíduos recicláveis e orgânicos produzidos neste território. A delimitação temporal da Tese está na constituição do Parque (2020), e no acompanhamento das atividades até o ano de 2024.

1.3 Problema e premissas

Com base na contextualização introduzida, infere-se que a criação dos parques tecnológicos está voltada para as inovações e desenvolvimento do território. Tendo em vista que eles estão inseridos em cidades, há necessidade de se integrarem às dinâmicas sociais, econômicas e ambientais da produção de bens e serviços. No espaço urbano, todas as atividades e todos os habitantes produzem resíduos, os quais precisam ser descartados e acondicionados adequadamente para que haja saúde e qualidade de vida.

No Brasil, estas ações contam com a colaboração de diferentes atores, dentre eles os catadores de materiais recicláveis e as indústrias de reciclagem. Ainda são poucos os programas de atendimento para os resíduos orgânicos, que na maioria das cidades, estão sendo depositados em lixões e aterros. As tecnologias sociais, compreendidas como modelos que diferem de posturas lineares e hegemônicas do capital, e destacam o valor de outras formas de produzir e viver, resignificando-as, podem transpor o desenvolvimento essencialmente econômico. Por isso, a participação dos parques tecnológicos nas dinâmicas urbanas, dentre elas o cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, é essencial para a exploração das potencialidades das tecnologias sociais.

O parque tecnológico, ao se apropriar do território, observando suas necessidades, pode promover o desenvolvimento no viés da sustentabilidade, considerando a diversidade cultural e os grupos sociais desfavorecidos, como os catadores de materiais recicláveis. “Conceitos que tratam de temas como a inclusão social implicam e ao mesmo tempo denotam perspectivas distintas acerca da melhor estratégia para lográ-la, e é inevitável que esses sejam discutidos” (Dagnino, 2019, p. 43).

Cabe aqui, então, o interesse em investigar como o parque tecnológico Cilla Tech Park se relaciona com entorno do território no sentido de se nomear inovador, valorizando os relacionamentos de confiança e o talento humano. O Parque se alinha com os objetivos do desenvolvimento sustentável, e desenvolvimento econômico, social e ambiental local e regional.

É importante que haja a adesão e aceitabilidade para uma proposta feita com os princípios da tecnologia social para a coleta de resíduos recicláveis e orgânicos, e que seja abrangente no sentido de atender a população do bairro Cidade dos Lagos e dos bairros do entorno. Com apoio da população, e do Parque, tanto nos processos de separação, como no acondicionamento dos resíduos, em harmonia com a administração pública, é viável aplicar os princípios da sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A articulação dos diversos atores na rede objetiva a geração de políticas públicas que garantam a participação da população no processo de inovação, construção e/ou aplicação do conhecimento para atender os problemas enfrentados pela organização ou grupo de atores envolvidos (Fonseca; Serafim, 2009, p. 148).

Percebe-se uma ausência quanto à consolidação de incentivos para ações de sustentabilidade que envolvam os atores participantes das etapas de reciclagem, isto é, a participação de associações e cooperativas de materiais recicláveis em parques tecnológicos.

O manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana devem ser considerados no planejamento das cidades e dos bairros, pois os mesmos afetam diretamente o saneamento básico. Os resíduos, quando destinados de forma inadequada, acarretam na contaminação da água, entupimento de bueiros, e se tornam criadouros para vetores de doenças, por exemplo a dengue.

Assim “é preciso cuidado e uma gestão adequada dos resíduos” (Bellen; Petrassi, 2017, p. 7).

Não se pode desconsiderar os custos para coleta, disposição e tratamento de RSU. O gerenciamento exige tecnologias e mão de obra qualificada, que se adicionam às grandes estruturas de construção de aterros, com a compra de grandes áreas, por vezes áreas frágeis e protegidas, que desenham novas paisagens nas cidades. “As pressões ambientais irão provavelmente aumentar no futuro, e não diminuir” (Sachs, 2017, p. 212), sobretudo pelas opções de incineração e queima de materiais poluentes. Ainda que a incineração gere energia, e pareça ser uma solução, o procedimento carece de pesquisas para comprovar que estas técnicas de manejo não poluem o ar e contaminam o solo (Iqbal; Liu; Chen, 2020).

Trata-se de um problema inserido na cultura, economia e política do país. Os “movimentos sociais de diferentes níveis regionais, focos de ação e capacidades, devem participar da formação de agendas de pesquisa que estejam mais próximas da população” (Fonseca; Serafim, 2009, p. 146). Logo, o problema de pesquisa dialoga com esta realidade, e questiona: Até que ponto a aplicação da tecnologia social no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos legitima um empreendimento sustentável – bairro planejado e parque tecnológico - nos aspectos social e ambiental?

1.4 Objetivos

Parte-se da hipótese de que iniciativas de sustentabilidade e desenvolvimento vinculados às políticas públicas nacionais e internacionais, como a Agenda 2030, se articulam diferentemente em cada região que se inserem. Do mesmo modo, parques tecnológicos que aplicam os princípios de sustentabilidade e desenvolvimento podem dar destinação correta para os RSU.

Para a concretização destas assertivas, a Tese apresenta os objetivos geral e específicos que contemplam esta pesquisa.

1.4.1 Objetivo geral

Investigar a viabilidade de aplicação de tecnologia social para os resíduos sólidos urbanos em um parque tecnológico sustentável, localizado em um bairro planejado.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar a formação dos parques tecnológicos, a coleta e a destinação de resíduos;
- Examinar aspectos dos objetivos do desenvolvimento sustentável para os resíduos sólidos urbanos, em parques tecnológicos;
- Estudar o caso do Cilla Tech Park, um parque concebido dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, e as parcerias para o uso de tecnologia social na destinação dos resíduos sólidos urbanos.

1.5 Justificativa

Como pesquisadora, professora, e estudiosa do desenvolvimento regional, foi possível conhecer a importância dos parques tecnológicos como força motora da formação de rede de atores e dos empreendimentos no território. O tema da Tese foi uma continuidade desta perspectiva, o qual foi enriquecido com a participação no projeto “Tecnologias Sociais e Cidadania Sociotécnica: Política Científica e Tecnológica para Inclusão Social” do PPGTE-PPG PCT e com os fundamentos da linha de pesquisa Tecnologia e Desenvolvimento. Docentes e discentes da linha orientam suas pesquisas para conhecer as mudanças estruturais e espaciais no território, suas relações com os diferentes atores, o que alinha-se com os objetivos da Tese de estudar a presença do Cilla Tech Park no bairro planejado, de modo interdisciplinar, e sobre o tripé de Ignacy Sachs: social, ambiental e econômico.

A seguir, apresentam-se as justificativas das questões teóricas e práticas, divididas sequencialmente.

1.5.1 Justificativa teórica

Dado o crescimento da implementação de parques tecnológicos e o impacto no território, principalmente nos últimos anos, é necessário verificar as articulações entre os vieses da sustentabilidade e desenvolvimento que intermediam as comunidades e os parques tecnológicos. Com foco na região onde se inserem e em seu entorno, os parques buscam o desenvolvimento sem dar atenção à destinação dos resíduos, e necessitam implementar tecnologias sociais nesse âmbito para a inclusão de catadores de materiais recicláveis e orgânicos.

Questões quanto ao gerenciamento de resíduos são tratadas por Bellen e Petrassi (2017) e agregam as metas contidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os autores apresentam o impacto dos resíduos para cada campo de atuação dos ODS, e destacam a importância da separação dos resíduos e a necessidade de modelos cuja governança proporcione a valorização dos mesmos.

Ao se referir ao desenvolvimento sustentável e à reciclagem, sob a perspectiva da tecnologia social, os autores Horst e Freitas (2016) buscam a relação entre o fenômeno da inovação social e da prática da reciclagem. Apresentam um debate teórico nesse contexto e a análise de três casos de implementação de tecnologia social e a reciclagem. Concluem que a inovação social pode trazer benefícios ambientais, promovendo o desenvolvimento da comunidade e tornando legítimo o conhecimento dos sujeitos envolvidos.

Santos e Santos (2014) apresentam em seu artigo a relação da sustentabilidade, enquanto metas de governo para a implementação de políticas públicas para o manejo sustentável de resíduos sólidos no Brasil, fundamentadas em Ignacy Sachs, na Política Nacional de Resíduos Sólidos, e no capítulo 21 da Agenda 21 Global. Trazem um quadro comparativo entre a Agenda 21 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A partir do gerenciamento de resíduos é possível trabalhar as dimensões política, social, econômica, ecológica/ambiental, cultural e espacial/territorial. Observam que as dificuldades de implementação da PNRS estão relacionadas à operacionalidade, dada a grandeza do problema e da capacidade dos gestores públicos em lidar com a governança. O comprometimento da gestão orientada pela

sustentabilidade “dependerá de governantes, da sociedade civil e do setor empresarial” (Santos; Santos, 2014, p. 460).

Os autores Iqbal, Liu e Chen (2020) estudaram artigos científicos publicados em periódicos acadêmicos a fim de estabelecer indicações metodológicas para a realização de uma avaliação do ciclo de vida abrangente sobre sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos. Com base nos resultados da avaliação das diferentes categorias de estudos, foi estabelecido um ranking racionalizado de tecnologias/estratégias para a sustentabilidade ambiental. Elas estão separadas por definição funcional, limites do sistema, suposições e seleção de categorias de impacto.

Os resultados desta revisão destacam os elementos-chave na definição do escopo de aplicação do ciclo de vida e as características de um estudo de qualidade, além de fornecer *insights* valiosos para desenvolver um sistema de gestão sustentável de RSU. Os autores concluem que a avaliação dos impactos econômicos dos cenários também é um fator crucial do ponto de vista da renda do país e da seleção de uma tecnologia em detrimento de outra. Portanto, a avaliação deve ser incluída na análise especialmente se o estudo for destinado à tomada de decisão.

Biesek e Webber (2018) estudaram as soluções tecnológicas adotadas para a coleta de resíduos na região Oeste do Paraná. A destinação acontece em locais afastados da concentração urbana, entretanto inadequados ambientalmente.

A busca por soluções concretas e inovadoras para implantação de sistemas integrados de gestão e manejo dos resíduos sólidos, que promovam sua diminuição ou estabilização, o aprimoramento da coleta, o favorecimento da reciclagem, o aproveitamento energético dos resíduos ou do biogás gerado pela decomposição dos mesmos e a otimização na disposição final, para que sejam superados os gargalos existentes, atualmente é um esforço compartilhado entre esferas institucionais, governamentais, prestadores de serviços, indústrias e sociedade (Biesek; Webber, 2018, p. 1).

Os autores concluem que o momento é de expectativas sobre as municipalidades e prestação de serviços públicos, como nos casos da água potável e da coleta de lixo, para a construção de um modelo de gestão pública que dialogue com a sociedade e os atores privados, sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, “a tecnologia social pode estruturar soluções tecnológicas mais amplas e menos parciais para problemas sociais, econômicos e ambientais” (Fonseca; Serafim, 2009, p. 149). A fim de solucionar o gerenciamento de resíduos no bairro Cidade dos Lagos, observa-se a proposta da Rede de Tecnologia Social, “como democrática, dialógica, inclusiva e que, ao influenciar o processo de elaboração de políticas públicas, fomentar e articular agentes em ações sustentáveis, ela contribua para o enfrentamento do problema social brasileiro” (Fonseca; Serafim, 2009, p. 140).

As associações público-privadas são uma das bases para impulsionar a sinergia entre as entidades em torno dos parques. Esses espaços híbridos entre ciência, tecnologia e empresas são utilizados nas políticas públicas de muitos países como instrumento de desenvolvimento econômico e social dos territórios onde se localizam (Furlanetti, 2017, p. 13).

De acordo com o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos no Paraná (Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2021), o complexo de parques tecnológicos se caracteriza como um ambiente planejado que oferecerá serviços e infraestrutura, com o objetivo de estimular e fortalecer a competitividade, o desenvolvimento da inovação e aproximar universidades, centros de pesquisa e as empresas residentes, a fim de aumentar a competitividade empresarial. Cabe a avaliação e a proposta de implementação, a partir da definição para o gerenciamento de resíduos e seu impacto social nos parques e seu entorno.

Parques Tecnológicos evoluem em abrangência e transbordam seus limites físicos para a cidade, com impacto sobre as mesmas. Eles vêm trazendo não mais só a preocupação de locais de trabalho diferenciados se relacionando ao ambiente tecnológico, mas também a ambientes conjuntos para se viver e trabalhar (Audy, 2017, p. 56).

Os resíduos podem explorar outras tecnologias para solucionar problemas. Segundo o professor Renato Dagnino, a tecnologia social pode ser definida como “todo o produto, método, processo ou técnica, criado para solucionar algum tipo de problema social” o qual segue os “quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade (e reapplicabilidade) e impacto social comprovado” (Dagnino, 2019, p.43).

O crescimento quanto à quantidade de parques tecnológicos recentemente no Brasil demonstra a necessidade de estudar a destinação de

resíduos, a fim de propor um desenvolvimento sustentável de acordo com as políticas públicas do local. No ano de 2000, eram somente 10 iniciativas de parques no país, evoluindo para 74 e para 94 em 2008 e 2013, e em 2017 com 103 parques científicos e tecnológicos (ANPROTEC, 2020).

No estado do Paraná, até 2019, há registro de 18 parques científicos e tecnológicos (Paraná, 2022). O estado apresenta um ecossistema de novas tecnologias com o intuito de criar unificação e sofisticação para empresas, incubadoras e instituições de pesquisa, a fim de que compartilhem conhecimento, equipamentos e recursos (Paraná, 2022). Por meio dos dados, observa-se o fortalecimento das organizações de parques para o desenvolvimento da região em que se inserem.

Adeptos do movimento de tecnologia social deveriam construir suas soluções de forma participativa, envolvendo os usuários desde o momento da concepção dos artefatos (Dias; Novaes, 2009). Cada contexto merece uma análise de suas particularidades e com respostas próprias. No caso dos parques, se faz necessário o estudo do ambiente em que está destinado o parque, com o intuito de se fazer sustentável. Os parques tecnológicos estão conectados com o espaço físico, o que antes era “dentro” do parque fisicamente deixa de existir. Eles passam a ser essas áreas que incluem inovação com espaços maiores e mais abertos, o que envolve as taxas de crescimento e de inovação (Vechi, 2017) e abarcam o território ultrapassando a barreira do parque.

1.5.2 Justificativa prática

Os parques tecnológicos produzem diferentes tipos de resíduos. Como se trata de um espaço ocupado por indústrias hospitalares, estabelecimentos comerciais, construção civil, shopping, universidades e moradias, dentre outras ofertas de serviços, é necessário que sejam observados os princípios da PNRS. Nesta Tese, cujo foco está na coleta dos RSU domiciliares, provindos das residências de parques, justifica-se um estudo da viabilidade de organização própria para a separação, coleta e disposição dos materiais antes de serem transportados para fora do território, e chegarem aos locais de transbordo, tratamento ou destinação final.

A proposta da Tese está alinhada aos objetivos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade (PPGTE), e à linha de pesquisa Tecnologia e Desenvolvimento (TD), que partem da perspectiva interdisciplinar e, buscam uma melhor compreensão dos fatores que agem na tecnologia social, nos estudos CTS, no contexto das dinâmicas da territorialidade e da sustentabilidade (UTFPR, 2024).

A Tese, como já foi mencionado, está vinculada ao convênio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Edital n. 01/2019, que integrou as instituições UTFPR e Unicamp, ou seja, UTFPR e o PPGTE, e em relação à Unicamp o Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica (PPG-PCT) e a Universidade Estadual de Campinas. A proposta do convênio efetuado no período de 2020 a 2024 pretendeu promover o fortalecimento da produção de conhecimento e de pesquisa científica e tecnológica do PPGTE e do PPG-PCT. O recorte investigativo está inserido no contexto conceitual da tecnologia social no campo da ciência, tecnologia e sociedade. As produções da pesquisadora, geradas neste período estão descritas a seguir. Foram produzidos durante o período quatro trabalhos que contribuíram para a pesquisa e formação de conhecimento para esta Tese.

O artigo intitulado “Iniciativas de tecnologias sociais da Fundação Banco do Brasil: prêmio 20 anos” compõe a publicação da revista Tecnologia e Sociedade em 2024. O texto produzido examina, por meio da leitura de documentos, os processos de análise e certificação de novas iniciativas de tecnologias sociais no ano de 2021, para enfrentar problemas frágeis disponibilizados na Plataforma Transforma! Rede de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil.

A produção do artigo “Parque tecnológico em cidades e comunidades sustentáveis” foi publicado na Parte I do Anais do IX Simpósio Nacional de Ciência Tecnologia e Sociedade, em 2023. O objetivo deste artigo foi analisar em que medida os parques tecnológicos estão contribuindo, na questão dos resíduos sólidos urbanos, para alcançar a meta 11 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, que visa tornar as cidades e comunidades sustentáveis, inclusivas, seguras e resilientes.

Tecnologia social transforma Brasil! É o título do artigo publicado na revista Boletim CTS em Foco, uma publicação trimestral da Esocite.BR, no ano

de 2022, que com o olhar para o projeto Transforma do Banco do Brasil e sua contribuição para estimular o uso de tecnologias sociais (TS) e para os preceitos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), o estudo lecionou experiências de divulgação das TS, disponíveis em website, que mostraram características, viabilidades e oportunidades de sucesso e insucesso da construção colaborativa.

O capítulo intitulado “Tecnologias Sociais: tecnociência solidária para comunidades e universidades”, compõe o livro “TRANSFORMAÇÕES E DESAFIOS NO SÉCULO XXI: Trabalho, Desinformação, Tecnologias Educacionais e COVID- 19”, da Editora EdUFT, publicado no ano de 2021, com o objetivo de discutir um conjunto de temas relacionados aos desafios e transformações para o século XXI: Trabalho, Desinformação, Tecnologias Educacionais, e COVID-19.

De acordo com o Edital CNPq Chamada n. 01/2019, foram propostos quatro ciclos de palestras: I Ciclo de Seminários PPGTE - PPG-PCT; II Ciclo e Seminários PPGTE-PPGPCT – tecnociência e cidadania socioécnica; Tecnologia Social, Inovação Social ou Tecnociência Solidária?; III Ciclo de Seminários PPGTE-PPG-PCT: Avanços na Tecnociência e Cidadania Sociotécnica.. 2022; e IV Ciclo de Seminários - Tecnologias Sociais e Cidadania sócio técnica: Política Científica e Tecnológica para Inclusão Social. 2024. Foi cursada a disciplina na Unicamp intitulada Mudança Tecnológica e Transformações Sociais: Questão Emprego e Trabalho (CT144); foi feita a organização de grupos de trabalho no evento ESOCITE 2021 -

<https://esocite9.esocite.org.br/gt/gt-26-tecnologia-social-tecnociencia-solidaria-economia-solidaria-em-tempos-de-pandemia-e-pos-pandemia/>; e no Teaching, Research and Extension for Dialogic (re)Constructions between Universities and Peripheries. 2022.

Estas produções embasaram as discussões da Tese, sobretudo a integração na sociedade e no território de um parque tecnológico, em um bairro planejado da cidade de Guarapuava-PR. O foco foi a inserção de tecnologia social, desenvolvimento regional e sustentabilidade para a coleta e separação dos RSU. A originalidade da Tese está nesta proposta inovadora de participação coletiva socioeconômica no gerenciamento sustentável dos RSU em parques tecnológicos.

O cuidado, e o tratamento pontual, com os resíduos gerados na sociedade se fazem necessários, já que afetam não apenas o território e o ambiente, exclusivamente, mas também o funcionamento das atividades agrícolas, indústrias e serviços. A contribuição dos cidadãos para a harmonia entre a coleta convencional e a coleta seletiva atravessa dificuldades, pois “os desafios de implementação são muitos, sobretudo, o de educar e conscientizar toda uma geração de brasileiros para as práticas ambientais, de produção e consumo sustentáveis, do ponto de vista cultural, territorial e demográfico” (Santos; Santos, 2014, p. 458).

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos também geram impactos negativos. Citam-se alguns deles:

- a) No aspecto ambiental: quando o lixo é acumulado em locais inapropriados ocorrem danos como a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas, assim como a proliferação de organismos transmissores de doenças, como mosquitos, baratas, moscas e roedores. O lixo transforma a paisagem, alterando os sentidos estéticos, olfativos, e atrair pessoas para buscar materiais de valor, as quais podem adquirir doenças e contaminações. A decomposição dos materiais, somada às chuvas, contaminam as águas superficiais, facilitam a infiltração de líquidos, como o chorume, e são carregados pelas tubulações de água e esgoto. Os locais de depósito de lixo são ameaças para a vizinhança, e causam embaraços para os moradores, principalmente se houver incinerações (Sachs, 2002; Sachs, 2017; Barbieri, 2020; Szigethy; Antenor, 2021).
- b) No aspecto social: são as pessoas de baixa renda que lidam com os resíduos sólidos nas cidades, porque coletam e separam materiais comercializáveis. Como são pessoas autônomas, sem vínculo empregatício, elas sofrem a exclusão de grupos sociais organizados, sobretudo pela falta de reconhecimento do valor desta atividade laboral, como aqueles que formam associações e cooperativas para realizar o trabalho com os RSU. De acordo com a PNRS, as prefeituras precisam selar acordos com eles para que os materiais recicláveis sejam separados e comercializados adequadamente (Bellen; Petrassi, 2017).

- c) Culturais: conforme o antropólogo Nestor Garcia Canclini (1997), o consumo faz parte da cultura contemporânea. Em um mundo globalizado e multicultural, com a hibridização dos costumes e hábitos, crescem as dificuldades das formas organizativas da produção de resíduos separação e coleta. A cultura da satisfação das necessidades, e das formas de se alimentar, e das técnicas de produzir e explorar a natureza não trouxeram no seu bojo o reaproveitamento dos resíduos. Trata-se de um tema que nasceu na Europa, nos anos 1960, quando um grupo de empresários se reuniu em Roma para tratar das práticas capitalistas (Mota *et al.*, 2008; Barbieri, 2020; Sachs, 2002). Percebe-se que quando o resíduo é jogado em local inadequado (calçadas, ruas ou terrenos baldios) gera-se a sensação de descuido, ou talvez uma permissão para dar continuidade ao ato, com a ideia de que se pode colocar o resíduo em qualquer local, e outras pessoas reproduzirão estes comportamentos.
- d) Econômicos: em 1992, foi elaborada a Declaração de princípios para a humanidade, com responsabilidades comuns, e padrões sustentáveis de produção. Foi constatado a presença de impactos ambientais que precisam ser tratados por políticas públicas, e que causam consequências econômicas como custos e falta de empregos. Os resíduos fazem parte desta discussão, e necessitam ser inseridos em políticas nacionais e internacionais para implantar o desenvolvimento sustentável.
- e) Políticos: na PNRS, as políticas públicas são compreendidas a partir do controle social, com visão sistêmica, garantindo informações e participação das pessoas nos processos atrelados aos resíduos sólidos. A política tem como princípio o reconhecimento do Resíduo Reciclável como um bem de valor social, que gera trabalho e renda, bem como promove ‘simbolicamente’ a cidadania. A Educação Ambiental se articula às políticas de gestão integrada dos resíduos, e é uma forma particular de alcançar o público escolar (Brasil, 2010).

Jeffrey Sachs (2017) argumenta que existem “cinco categorias básicas de direitos: direitos políticos, civis, econômicos, sociais e culturais”, e que estes

fazem parte dos esforços públicos de incluir a diversidade de grupos sociais nas atividades produtivas. Porém, “o objetivo da inclusão social está longe de ser cumprido em quase todas as regiões do mundo” (p. 244; p. 237). Por isso, os trabalhadores que se dedicam à coleta e separação dos resíduos precisam ainda conquistar muitos destes direitos para serem aceitos como partícipes das benesses e dos problemas das cidades.

No estado do Paraná no qual se situa o Parque CTP, há a lei de nº 12.493, de 1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná. A norma aborda o controle da poluição, a contaminação e a minimização dos impactos ambientais e adota outras providências (Paraná, 1999).

No município de Guarapuava, a Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Trata-se da Lei nº 3225 de 2021 que tem como base, atender a norma para o gerenciamento no bairro Cidade dos Lagos (Guarapuava, 2021).

1.6 Contextualização do tema de pesquisa

Nesta sessão são apresentados os principais trabalhos relacionados aos temas: “parques científicos e tecnológicos como propulsores do desenvolvimento e da sustentabilidade”; “empreendimentos solidários: tecnociência capitalista e tecnociência solidária e as organizações dos catadores” e “ações para inclusão de empreendimentos solidários em parques científicos e tecnológicos”.

1.6.1 Parques científicos e tecnológicos como propulsores do desenvolvimento e da sustentabilidade

A base para a criação de parques tecnológicos encontra-se nas premissas do desenvolvimento sustentável, apoiada pelas políticas públicas, e carrega o objetivo de desenvolver e “conversar” com o território, no qual o parque está ou irá se fixar. Para tal, observaram-se estudos que possuam tais premissas em relação aos parques tecnológicos para formação da base e direcionamentos.

Silveira (2010) analisou as relações entre as metas do desenvolvimento sustentável e as políticas públicas de desenvolvimento regional apoiados na ciência, tecnologia e inovação a partir da definição de critérios e indicadores de sustentabilidade e inovação. O autor destaca projetos e iniciativas do Sapiens Parque, avaliados por indicadores denominados de ciência, tecnologia e inovação sustentáveis divididos em indicadores culturais, ecológicos, econômicos, espaciais e sociais, com ênfase na proposta de Ignacy Sachs das cinco dimensões de sustentabilidade. Os autores analisam o conceito macro, o plano diretor, o plano paisagístico, o turismo da transformação e projetos e iniciativas do Sapiens Parque. O Projeto Sapiens estava orientado para quatro iniciativas: Roteiro Gastronômico, Artesanato, Telecentro e Central de Serviços; voltados à inclusão social e digital, além da capacitação técnica e promoção da economia da região.

O estudo de Silveira (2010) concluiu que:

A participação das comunidades do entorno nos empreendimentos de cada região é um fator chave de sucesso, pois parques de inovação não podem se posicionar como ilhas de desenvolvimento cercadas por problemas de ordem social, ambiental, urbana ou econômica, pois dessa forma não estariam desempenhando verdadeiro papel e estariam fadados ao fracasso (Silveira, 2010, p. 167).

Assim, neles devem ser criados programas que permitam as trocas do parque com seu entorno, e que as comunidades possam se beneficiar do desenvolvimento sustentável, como o aumento dos níveis de segurança pública, emprego, educação, renda e qualidade de vida. Apesar dos esforços, o estudo mostra que o projeto Comunidade Sapiens obteve baixo impacto nos indicadores de dimensões ecológica e espacial, e os elementos sociais ainda não foram formalizados. Silveira (2010) verificou que existem elementos a serem otimizados. A conclusão geral do estudo aponta que é possível propor o direcionamento do desenvolvimento urbano rumo à sustentabilidade por meio de parques tecnológicos através da interação dos atores.

O estudo de Jacoski (2012) aborda conceitos de territorialidade e competitividade para discutir a questão dos parques tecnológicos como indutores do desenvolvimento regional. O estudo se restringe ao caso da cidade de Chapecó, oeste catarinense. O autor explora o tema da estruturação estratégica de inovação, para uma região, a partir de uma série de ações

apontadas como essenciais para a efetivação de um parque tecnológico como propulsor de desenvolvimento. Utiliza o conceito de hélice tripla e verifica conceitos espaciais, que apoiam o desenvolvimento de projetos estruturantes da região. A instalação do Parque Tecnológico é, assim, “a oportunidade de nossa sociedade avançar e incorporar outras alternativas na sua produção, para que além de produtos primários, a região venha a oferecer produtos inovadores, com tecnologias avançadas que possam gerar alto valor agregado” (Jacoski, 2012, p. 9). Considera o parque como um instrumento pró-ativo de desenvolvimento para esta região que ancorado pelo poder público, universidade e empresas, poderá se consolidar no instrumento de desenvolvimento de novas tecnologias e inovação.

A proposta de Yamamoto (2016) é de um modelo conceitual de parque tecnológico com base na sustentabilidade econômica, social e ambiental. Para tal, traz a formação histórica e evolução dos parques tecnológicos, a descrição de diversos parques tecnológicos do Brasil, abordando o planejado, desenvolvimento, objetivos e características próprias. Além disso, incluiu visitas técnicas para que fossem complemento da base para o modelo proposto. O autor utiliza o conceito de hélice tripla composto da academia, governo e empresa, integrando-os ao conceito da *Triple Bottom Line* de sustentabilidade, formado pelas dimensões ambiental, econômica e social, originando seis hélices de cada conceito.

Assim, as seis hélices formam uma estrutura helicoidal dinâmica, que poderá girar em torno do seu eixo, que representa o habitat de inovação e desenvolvimento tecnológico, denominado parque tecnológico sustentável, priorizando as dimensões que mais venham a contribuir no crescimento e desenvolvimento da região onde está inserido, de acordo com as realidades e necessidades para cada parque, buscando equilíbrio entre o crescimento econômico, progresso social e preservação ambiental (Yamamoto, 2016, p. 125).

A partir desta abordagem do autor, pode-se produzir o diagnóstico da sustentabilidade para que com os resultados seja elaborado um radar para o modelo do Parque Tecnológico Sustentável, a partir de estágios, denominados níveis de maturidade. Os níveis contam com diversos atores, agentes, apoios institucionais, elementos de gestão e princípios que formam uma rede de cooperação e um habitat de inovação e empreendedorismo para a implantação

e desenvolvimento de um parque tecnológico sustentável (Yamamoto, 2016, p. 129).

O estudo auxilia os idealizadores e gestores quanto às orientações nas construções de parques, e fornece condições para traçar metas e ações em busca da sustentabilidade ambiental e ao mesmo tempo, com relação à sustentabilidade social. Ele ainda destaca os fatores importantes para o planejamento: razões para a existência deste tipo de empreendimento, atores, *stakeholders*, função social, localização, custos e aplicação de princípios de sustentabilidade para a transformação de um Parque Tecnológico em um Parque Tecnológico Sustentável (Yamamoto, 2016).

Vale destacar a importância de iniciativas de gestão sustentável em empresas, e a responsabilidade social empresarial no uso de ferramentas existentes para a aplicação de conceitos de sustentabilidade na gestão de parques. Um destes conceitos é o da responsabilidade compartilhada estendida, que trabalha não somente o pós-consumo, o design e o ciclo de vida, como também a gestão dos resíduos. Para isto, os gestores precisam estar alinhados com as políticas públicas, as agendas nacionais e internacionais, as organizações da sociedade civil, e outros atores, de modo a organizar a produção e o descarte de insumos, matérias primas e produtos. A Responsabilidade Estendida do Produtor “é uma abordagem política que atribui aos produtores a responsabilidade por seus produtos, ao longo do ciclo de vida deles, incluindo o estágio do pós-consumo”² (OECD, 2024).

Na perspectiva histórica do desenvolvimento sustentável, o Planeta precisa ser visto por seus habitantes na sua complexidade, nos vínculos da ciência, da técnica e tecnologia, da sociedade, e nas dimensões ecológica, social, econômica, espacial, cultural e política. Destacam-se as parcerias, em particular a dialogia entre o parque e a universidade, por meio de incubadoras, centros de pesquisa, inovação e desenvolvimento, organização de repositórios e intercâmbios de conhecimentos tecnológicos e científicos para discutir e adotar as práticas de sustentabilidade (Luna, 2015).

No estudo de Flor María Calderón Luna, a autora analisa as percepções da adoção de iniciativas sustentáveis em contextos variados, por meio de

² “EPR [Extended Producer Responsibility] is policy approach that makes producers responsible for their products along the lifecycle, including at the post-consumer stage”.

entrevistas com gestores do Parque Científico e Tecnológico da PUCRS (Tecnopuc). O estudo fornece subsídios quanto aos custos e benefícios para a adoção de iniciativas de sustentabilidade por parques tecnológicos, e também sua relação com cada uma das dimensões sustentáveis, levando em conta suas características, fatores e desafios que influenciam a participação dos parques na adoção do tema da sustentabilidade (Luna, 2015).

A autora concluiu que o tema ainda precisa ser estudado e melhor compreendido pelos gestores, em especial os fatores normativos, econômicos e competitivos, para ser aplicado nas atividades produtivas. A discussão avança para os chamados ecoparques industriais, que podem trabalhar em rede e em simbiose, para gerir os resíduos e operar na perspectiva de economia de escala. Porém, esta hipótese está em estágio embrionário, e é uma utopia.

1.6.2 Empreendimentos solidários e as organizações dos catadores de materiais recicláveis

A pesquisa de Dagnino (2019) do livro “Tecnociência solidária: um manual estratégico” apresenta conceitos e referenciais para que se compreenda a ideia de um empreendimento solidário. Ele recorre aos conceitos de tecnociência capitalista em contrapartida ao termo tecnociência solidária a fim de apresentar soluções sociais para as atividades produtivas da humanidade. O autor recorreu aos estudos de Stephen Marglin (1986) e Harry Braverman (1974) para estabelecer parâmetros comparativos com as suas ideias de transformar a tecnociência capitalista em um empreendimento solidário, intensivo em tecnologia social. Um fator marcante da passagem do feudalismo para o sistema capitalista foi a apropriação dos conhecimentos dos artesãos pelos donos das fábricas, e a sua transferência para as máquinas (Dagnino, 2019).

A história da tecnociência capitalista se iniciava com a expropriação do saber originário do trabalhador direto, e continuava com o seu aperfeiçoamento que resultava da ação do proprietário dos meios de produção sobre o processo de trabalho para ajustar a produção de bens e serviços às demandas que derivavam da sua interação com os consumidores e com os seus competidores. E que, quando necessário - por razões de custo, escala, incerteza, etc. - a experimentação controlada, a sistematização e a codificação desse resultado cognitivo poderiam ocorrer fora do ambiente da produção, em espaços especializados, para voltar a ele com maior eficiência (Dagnino, 2019, p. 40).

A tecnociência capitalista é interpretada pelo autor como uma fusão entre ciência e tecnologia advindos do conhecimento para a produção de bens e serviços, antes mesmo do capitalismo, “no âmbito de processos de trabalho orientados a satisfazer os interesses de quem os controla, de acordo com seus valores” (Dagnino, 2019, p. 39). Nesse sentido, o autor a caracteriza como um tipo de controle e cooperação em que a propriedade privada dos meios de produção determina ou faculta a tecnociência. Na produção de bens e serviços, o autor define a inovação como um terceiro tipo de conhecimento necessário para a competitividade, cuja geração só poderia ocorrer na empresa, e que esse conhecimento inovador deveria ser, como vem ocorrendo, o foco da política cognitiva do Estado capitalista (Dagnino, 2019). Do outro lado estaria a tecnociência solidária, como mostra o quadro 1.

Quadro 1 - Conceitos de tecnociência solidária e tecnociência capitalista

Tecnociência solidária	Tecnociência capitalista
Tecnociência Solidária é a decorrência cognitiva da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima o associativismo), os quais ensejam, no ambiente produtivo, um controle (autogestionário) e uma cooperação (de tipo voluntário e participativo), provoca uma modificação no produto gerado cujo ganho material pode ser apropriado segundo a decisão do coletivo (empreendimento solidário) (Dagnino, 2019, p. 18 e p. 61).	[...] tecnociência capitalista como a decorrência cognitiva da ação do capitalista sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade privada dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima um tipo de coerção que se estabelece por meio do mercado de trabalho e pela superestrutura político-ideológica mantida pelo Estado uma coerção ideológica por meio do Estado capitalista) que ensejam, no espaço produtivo, um controle (imposto e assimétrico) e uma cooperação (de tipo taylorista ou toyotista), permite uma modificação no produto gerado passível de ser por ele apropriada (Dagnino, 2019, p. 57).

Fonte: Tecnociência Solidária: um manual estratégico (Dagnino, 2019).

Ao reportar esta ideia para as associações de catadores de materiais recicláveis, já existem iniciativas que se assemelham às propostos pelo autor, as quais podem caracterizar o empreendimento solidário. “Por meio da ação do Estado, gera um conhecimento para a produção de bens e serviços (a Tecnociência Solidária) capaz de promover a sustentabilidade dos empreendimentos solidários que estão emergindo no âmbito da economia capitalista periférica brasileira” (Dagnino, 2019, p. 19). As prefeituras municipais estabelecem parcerias com estes trabalhadores, trazendo benefícios socioeconômicos para todos os atores, e com a distribuição de custos e

benefícios. São caminhos para a organização e divisão do trabalho em que os catadores são donos dos saberes e conhecimentos e dos meios de produção.

Não se pode deixar de mencionar que estes grupos de pessoas estão organizados em nível nacional pelo Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), o qual busca a valorização da categoria, com o objetivo de garantir o protagonismo popular da classe, oprimida pela sociedade. A cadeia produtiva da reciclagem e a valorização dos materiais dependem da participação social. “As bases ligadas ao MNCR trabalham com a coleta seletiva solidária, na qual realizam campanhas de sensibilização junto à comunidade que separa os materiais e doa voluntariamente aos catadores” (MNCR, 2024, on-line).

Cada cidade precisa criar os vínculos entre a população, as associações e as cooperativas para fazer a coleta e a triagem dos materiais. As cooperativas possuem projetos e ações diversificadas para atender aos catadores, os quais estão configurados na Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Além da promoção de acordos setoriais, com as empresas privadas, as prefeituras são responsáveis pela destinação e acondicionamento dos materiais. A publicidade é uma grande aliada para que os movimentos de inclusão dos catadores e o incentivo para a separação dos resíduos sejam efetivados. Ela veicula informações, orienta e permitir o melhor aproveitamento de recursos, concretizando a ideia de sustentabilidade e desenvolvimento no território.

Segundo o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, existe no Brasil 800 mil catadores em atividade, sendo 70% do gênero feminino (2024). Segundo o Instituto Pragma, criadora do Anuário da Reciclagem, e promotora da sustentabilidade, com a participação de 1.996 organizações, sediadas em 1.032 municípios, ou seja 18,5%, sendo que o país possui 5.570, concluiu que 67% dos municípios mapeados possuem coleta seletiva, e a maioria está no sul do território nacional.

De acordo com o Anuário da Reciclagem 2022, em média, são 32 catadoras e catadores de materiais recicláveis por cooperativa/associação, considerando uma amostragem de 306 organizações pesquisadas em todo o país, e um total de 9.854 profissionais. [...] As mulheres representam 56% do total de trabalhadores vinculados à reciclagem, versus 44% dos homens (Recicladores, 2024, on-line).

O processo de inclusão dos trabalhadores na gestão municipal dos resíduos sólidos urbanos ocorreu através de normas e regulamentos, dando maior visibilidade às pessoas responsáveis pela coleta, separação e disposição de materiais, e fortalecendo as lutas e os movimentos como meios de estímulo para ações sociais voltadas aos catadores. A Lei Federal nº 11.445/2007 da Política Nacional de Saneamento (Brasil, 2007) incluiu um parágrafo que dispensa as cooperativas e associações de catadores de processos de licitação para contratação do trabalho de gestão dos resíduos sólidos pelos municípios, facilitando a contratação da mão de obra de catadores junto a cooperativas e associações, bem como as formas de pagamentos dos serviços. Na sequência, a Lei Federal nº 12.305/2010 complementou e instituiu a política da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, com a participação das associações e cooperativas de catadores, junto às prefeituras, na destinação adequada dos materiais recicláveis.

Apregoa-se a participação da sociedade para a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, rotulagem ambiental, ecoeficiência, e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, individualizada e encadeada com os atores sociais. Neste arranjo político, os catadores são compreendidos como os colaboradores da coleta seletiva e do Programa de Logística Reversa, a qual inclui a triagem, a classificação dos materiais, a pesagem e enfardamento, e a comercialização com intermediários e com empresas (Brasil, 2010).

Agudelo (2018), ao estudar o caso das associações de materiais recicláveis na cidade de Curitiba, explica que o trabalho autogestionário dos catadores também sofre as instabilidades do comércio dos materiais triados e enfardados. Os preços dos materiais oscilam conforme a oferta e a procura, e as quantidades dependem de datas comemorativas, de promoções de vendas e da separação nos lares dos consumidores. Vale lembrar que a profissão do catador é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde 2002.

Estes trabalhadores se alinham com os princípios da economia solidária e da tecnologia social, na medida em que participam de projetos e ações que se voltam para as questões do meio ambiente, da valorização dos saberes, e das soluções coletivas de problemas comunitários. O governo, por meio do Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de

Materiais Reutilizáveis e Recicláveis (CIISC), tem lançado editais para fortalecer a categoria e abrir oportunidades de inclusão social e econômica no mercado. “O CIISC é coordenado pela Secretaria-Geral da Presidência da República e é formado por representantes de diversos ministérios e entidades públicas” (Brasil, 2024, on-line). O Comitê faz acordos de cooperação, inclusive com a Fundação Banco do Brasil que promove as tecnologias sociais.

1.6.3 Ações para inclusão de empreendimentos solidários em parques científicos e tecnológicos

Nesta sessão buscou-se descrever ações desenvolvidas em parques tecnológicos no que se refere a inclusão de empreendimentos solidários. Trata-se de exemplos simplificados de possibilidades, mas que merece apreciação para o desenvolvimento desse estudo.

O parque tecnológico Sapiens Parque, segundo o site, em parceria com o governo de Santa Catarina, denomina-se a si mesmo um parque de inovação, que possui infraestrutura e dedica seu espaço para abrigar empreendimentos, projetos e outras iniciativas inovadoras estratégicas para o desenvolvimento de uma região (Sapiens Parque, 2022). O trabalho desenvolvido por Silveira (2010) mapeou quatro iniciativas empreendidas pelo parque: Roteiro Gastronômico, Artesanato, Telecentro e Central de Serviços. Entretanto, ao entrar em contato com o Sapiens Parque por e-mail, em 2022, e em visita técnica em 2023, a pesquisadora obteve informações de que estes projetos não tiveram continuidade.

Estes projetos não estão mais sendo desenvolvidos há um bom tempo. Atualmente os projetos sociais que temos são: Feira do livro, onde os valores arrecadados são repassados para instituições financeiras que o Sapiens apoia, temos também o projeto Asas, o projeto Escoteiros do Sambaqui, dentre outros, mas estes projetos são feitos indiretamente, apenas é cedido o espaço que nos é pedido. O Sapiens em si, não tem nenhum projeto social no momento (Alexya, 2022).

O parque tecnológico não coordena projetos sociais, porém intermedia atores para incentivar ações, por meio de cessão de espaços que abrigam projetos destinados à comunidade. O parque nessa perspectiva, não é um empreendimento solidário, mas apoia as atividades que este desenvolve. O

projeto Asas, citado no e-mail, desenvolve projetos sociais, com destaque ao estímulo de práticas desportivas para crianças e adolescentes do contraturno escolar (Sapiens Parque, 2022). Outro ponto importante é observar que os projetos desenvolvidos tinham objetivos solidários, e que poderiam ter tido continuidade. Observa-se que a ideia do parque de coordenar projetos foi substituída pelo apoio a projetos, o que pode incorrer na incerteza da solidariedade e do uso de tecnologias sociais nas ações propostas por solicitadores de espaço.

O Parque Científico e Tecnológico da PUCRS (Tecnopuc) adota iniciativas sustentáveis, conectado às atividades universitárias, e possui o programa institucional “Campus Verde”, do Núcleo de Eficiência Energética, que diz respeito aos aspectos de redução e maximização de consumo de energia elétrica. Existe o Instituto do Meio Ambiente, que desenvolve uma série de programas de assessoria aos órgãos da universidade nas questões de reciclagem de lixo e controle ambiental, de acordo com entrevistas a gestores feitas por Luna (2015).

A binacional Itaipu, engloba Itaipu Parquetec, do lado brasileiro localizado em Foz do Iguaçu, Paraná, e do lado paraguaio, localizado em Hernandarias, conta com diversos projetos destinados a comunidade. O projeto que se destaca para o estudo denomina-se “Coleta Solidária”, como programa e projeto social apoiado pela Itaipu. O objetivo é “estimular e apoiar a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis da região da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3), na gestão municipal integrada de resíduos sólidos” (Programa [...], 2022). Esta iniciativa destina-se aos catadores de material reciclável, e possui como parceiros associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, Ministério Público do Trabalho e Ministério do Meio Ambiente, Prefeituras Municipais da BP3, Instituto Lixo e Cidadania, Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC). Apresentam-se os principais resultados do programa em 2017:

Articulação junto a prefeituras para que a cooperativa de catadores de Marechal Cândido Rondon fosse contratada para prestar serviços ambientais ao município e a renovação de contrato de prestação de serviços ambientais da Associação de Catadores de Santa Helena.

Elaboração conjunta de convênios de gestão de bacias e coleta solidária para melhoria de infraestrutura, equipamentos, educação ambiental, contratação de técnico e aquisição de caminhões em 26 municípios da área de influência. Realização de Oficinas de Futuro e Futuro no Presente com 263 catadores de 15 municípios (Programa [...], 2022).

A Itaipu Binacional é uma empresa líder mundial na produção de energia limpa e renovável. Ela promove os 17 ODS por meio de suas ações. “O Programa de Gestão de Resíduos, por exemplo, possibilitou o aumento médio na renda do coletor de recicláveis em 30%”. Além disso, atua juntamente com parceiros que concebem projetos de Energias Renováveis (CIBiogás) (Itaipu Binacional, 2024, on-line).

1.7 Abordagem metodológica

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos pelos quais a pesquisa foi realizada. Trata-se de um estudo de caso no território do Cilla Tech Park, o qual foi constituído sobre os princípios do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade. A Tese apresenta uma proposta de tecnologia social para o gerenciamento dos RSU.

1.7.1 Tipo de pesquisa

A metodologia de estudo de caso, de uma unidade organizacional, que se integra no método qualitativo, tem abordagem descritiva, interpretativa e exploratória. Ela foi complementada por pesquisa bibliográfica e documental, para entender as potencialidades dos estudos e as contribuições para o avanço das compreensões sobre o tema da Tese.

A abordagem epistemológica de construção é transversal às áreas de conhecimento e interdisciplinar, com propósito explicativo-descritivo para os contextos sociais, ambientais, culturais, políticos de instalação de um parque tecnológico em um território urbano. “A metodologia qualitativa não estuda seu fenômeno em si, a ‘qualidade’ de um objeto, mas pretende entender seu significado individual ou coletivo para a vida das pessoas” (Turato, 2005, p. 509).

Para realizar o levantamento bibliográfico, foram utilizadas as bases de dados Scopus e Google Acadêmico, para buscar livros, artigos, dissertações e

teses a partir das palavras-chave “tecnologia social”, “desenvolvimento sustentável” conectados ao termo “parques tecnológicos” e “resíduos sólidos” (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Na plataforma Scopus, ao restringir a pesquisa na área denominada ‘*Waste Management and Disposal*’, encontraram-se 176 resultados pertinentes à pesquisa. Dentro da área de pesquisa da plataforma Scopus, ao verificar os resultados para ‘*Critical Reviews in Environmental Science and Technology*’ no período de 2020 a 2023, foram localizadas 199 publicações. Para o mesmo período, o título da fonte ‘*Resources, Conservation and Recycling*’ resultou em 2.166 documentos. O título ‘*Waste Management*’ apresentou 2.176 documentos no período. Já o termo ‘*Solid Waste Technologies*’ não apresentou conexão com nenhum documento nos últimos quatro anos na plataforma.

No Google Acadêmico a busca em inglês ‘*waste management in technology parks and small municipalities*’ retornou 127.000 publicações, e a busca em português ‘gestão de resíduos em parques tecnológicos e pequenos municípios’ resultou em 19.400 publicações. Ao buscar os termos nos títulos dos trabalhos, não houve resultados de busca. Para o termo ‘gestão de resíduos em parques tecnológicos’ também não foram encontrados trabalhos. Foram buscados os termos ‘coleta seletiva em municípios’, desde o ano de 2020 com 15.200 trabalhos publicados, e ‘coleta seletiva, tecnologia social em municípios’, no mesmo período, com 11.200 resultados. Para o termo ‘coleta seletiva em municípios’, oito trabalhos foram selecionados. ‘Coleta seletiva e tecnologia social’ foi um termo não encontrado nos títulos dos trabalhos.

O termo ‘coleta seletiva em parques tecnológicos’ desde 2020 resultou em 4.350 publicações, com 112 resultados para a presença do termo ‘parques tecnológicos’ nos títulos, e para o termo ‘coleta seletiva’ 422 resultados. Para ambos os termos juntos nos títulos, não foram encontrados trabalhos. Para o termo ‘coleta seletiva e sustentabilidade’ há oito resultados, e ‘parques tecnológicos e sustentabilidade’, nos títulos, o resultado foi zero. O termo ‘coleta seletiva e parque tecnológico’ no título não foi encontrado na busca.

Ao que se refere à busca ‘tecnologias sociais para coleta de materiais recicláveis em parque tecnológico’, desde 2020, resultou em 1.940 publicações relacionados. Nos títulos, não há presença do termo.

Portanto, as relações entre parques tecnológicos e a coleta de materiais recicláveis ainda não está consolidada, e por isso merece estudos mais aprofundados para engrandecer estas relações, bem como sintonizar as políticas públicas com as atividades industriais. A tecnologia social é uma ferramenta central para consolidar a sustentabilidade em parques tecnológicos, em especial, a organização da coleta seletiva neste espaço de moradia e de trabalho.

Durante o período de 2021 a 2024, foram feitas visitas técnicas e conversas informais com os responsáveis pela implantação do Parque e do empreendimento intitulado bairro planejado. Os contatos foram via telefone, primeiramente, com boa recepção para a proposta de pesquisa. Como estas pessoas que dirigiram a implantação do Parque estavam trabalhando com o poder público, foi possível fazer reuniões com chefes de departamento responsáveis pelos RSU no município, com vereadores que representavam os bairros do entorno, com os dirigentes da associação do bairro planejado, com responsáveis de empresas incubadas, com trabalhadores e moradores, dentre outros.

As relações entre as pessoas e suas redes sociais foram as responsáveis pelos desdobramentos ocorridos nas conversas, e o fator de indicação foi o ponto forte da tomada de conhecimento do conjunto de atores empenhados em desenvolver o empreendimento. A duração temporal das conversas foram variadas, e dependeram das perguntas elaboradas e dos postos de trabalho dos entrevistados. Os dados foram registrados com o uso do telefone celular e com a permissão dos participantes da pesquisa.

1.7.2 Estudo de caso

A metodologia de estudo de caso tem fragilidades, porque dificulta o estabelecimento de relações com os eventos externos, dificultando as generalizações. Esta afirmação parece contraditória, na medida em que as generalizações não fazem parte de análises científicas. “O estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto” (Branski; Franco; Lima

Junior, 2010, p. 1). Segundo os autores, o estudo de caso precisa passar por cinco etapas: delineamento da pesquisa (parques tecnológicos); desenho da pesquisa (inovação, sustentabilidade e desenvolvimento no Cilla Tech Park; confiabilidade; evidências e descartes; restrição a um caso único); preparação e coleta de dados (inserção dos conceitos de tecnologia social e resíduos sólidos urbanos); análise dos casos (resíduos orgânicos e recicláveis no Cilla Tech Park) e elaboração de relatório (desenvolvimento da Tese).

“O estudo de caso permite a investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações” (Ventura, 2007, p. 384). Entre 2020 e 2024, o Cilla Tech Park passou de um parque em construção para um parque estabelecido, em um bairro da cidade de Guarapuava, no Estado do Paraná. Ele está composto de comércio, moradia e indústria, e no momento possui uma associação de moradores para gerir a população residente no Parque.

No que diz respeito à coleta de materiais, orgânicos e recicláveis, o Cilla Tech Park acordou com a municipalidade, a qual está realizando a coleta convencional no espaço. A Associação dos Moradores está se empenhada para inserir a ideia da coleta seletiva, e uma empresa participante do Parque está introduzindo a coleta dos resíduos orgânicos.

A seguir encontram-se os tópicos delimitação da pesquisa, ou seja, o parque tecnológico CTP, o desenho da pesquisa, a coleta de dados através de entrevistas e dados coletados sobre o CTP e seu entorno, e ainda da coleta seletiva em Guarapuava-PR, sua análise e interpretação e a produção da conclusão referente ao observado.

1.7.3 Localização do Parque Tecnológico

O Cilla Tech Park localiza-se no bairro Cidade dos Lagos, em Guarapuava-PR. Destaca-se como bairro planejado, dotado de certificações ambientais reconhecidas mundialmente, e que se comunica com diferentes modalidades de transporte.

1.7.4 Delineamento da pesquisa

Quanto ao delineamento metodológico, tem caráter bibliográfico e exploratório, integrando pesquisa bibliográfica, estudo de caso, coleta e análise de dados.

1.7.5 Desenho da pesquisa

O desenho da pesquisa tem como base a validade externa, confiabilidade, validade do constructo e validade interna (Branski; Franco; Lima Junior, 2010, p. 3). A validade externa, que requer estudos de caso múltiplos, valida as ações para inclusão de tecnologias sociais em parques científicos e tecnológicos, como os acordos com cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. Em relação aos estudos de caso, deverá haver sempre a preocupação de se perceber o que o caso sugere a respeito do todo e não o estudo apenas daquele caso (Ventura, 2007, p. 383).

Na validade externa, permite-se a observação de um padrão, de forma a se gerar um grau de generalização, e através da construção da base de dados dos casos ocorre a confiabilidade para replicação do estudo (Branski; Franco; Lima Junior, 2010). Os dados da pesquisa de campo se unem aos dados coletados de outros parques tecnológicos em diferentes cidades. A validade do constructo é a capacidade de avaliar corretamente os conceitos estudados, permitindo ao leitor acompanhar o desenvolvimento do estudo (Branski; Franco; Lima Junior, 2010). A validade interna é a adequação aos dados obtidos, nesse estudo, mas não possui relevância por se tratar de uma pesquisa exploratória e descritiva.

O desenho da pesquisa gera o entendimento do como e o porquê da investigação. Na Tese recorre-se à revisão bibliográfica ao fazer aproximações com casos semelhantes, e a fundamentação teórica para sustentação da argumentação da Tese. “Após a revisão bibliográfica, o pesquisador deve ser capaz de elaborar as proposições que nortearão seu estudo de casos” (Branski; Franco; Lima Junior 2010, p. 4). Por meio da revisão teórica, o pesquisador pode desenvolver a pesquisa com maior clareza, apresentando coerência lógica com

os preceitos teóricos abordados ou buscando quebrar paradigmas conceituais com determinado fenômeno pesquisado (Freitas; Jabbour, 2011, p. 12).

Dentre os instrumentos da pesquisa, estão a entrevista e conversas informais, com representantes institucionais diversos, que estavam atuando no Parque. Com a disponibilização dos materiais coletados, fazendo uso de fontes orais, foi possível estudar a viabilidade de implantação de tecnologias sociais para os resíduos sólidos produzidos no território do Parque.

1.7.6 Seleção das unidades de análise

O parque tecnológico Cilla Tech Park é a principal unidade de análise. Nele ocorrem as ações de produção, coleta e disposição dos resíduos sólidos, que se materializam na segunda unidade de análise. Esta se desdobra nos materiais orgânicos e recicláveis. A terceira unidade de análise é a sustentabilidade, compreendida como meta social do empreendimento, envolvendo a inclusão de populações desfavorecidas, empregos e desenvolvimento sustentável.

1.7.7 Preparação e coleta de dados

A estruturação das entrevistas com as pessoas ligadas à formação do CTP, representantes do bairro Cidade dos Lagos, e do seu entorno apontaram as possibilidades de implantação de tecnologia social para os resíduos sólidos.

Dentre os diversos instrumentos de pesquisa utilizados, a entrevista é um dos mais importantes. Isto porque, além estar direcionada aos objetivos específicos do pesquisador, produz o aprofundamento e a riqueza das informações que se espera da metodologia (Branski; Franco; Lima Junior, 2010, p. 5).

A preparação de estratégias para a entrevista mostrou a necessidade de trabalhar com questionários semiestruturados, para contemplar as ações em andamento e o planejamento das futuras (Branski; Franco; Lima Junior, 2010). A parte bibliográfica complementar, com suas particularidades, tratou de economia e desenvolvimento Jeffrey Sachs (2017), sustentabilidade, Ignacy Sachs (2002), tecnologia social Dagnino (2009; 2014; 2019), e os ODS, Barbieri (2020).

1.8 Estrutura da tese

A introdução do estudo compõe o tema de pesquisa, delimitação do estudo, o problema e as premissas da pesquisa, os objetivos geral e específicos da pesquisa, a metodologia e as justificativas teórica e prática. Tecnologia social, elementos que compõem um parque tecnológico, e especificidades em relação a este espaço territorial, os atores participantes, a sustentabilidade e os RSU são alguns pontos do capítulo inicial. O embasamento teórico da pesquisa está apresentado no segundo capítulo, com a introdução de conceitos e definições que compõem as teorias e trazem os construtos para esta Tese. Os autores e as autoras selecionados para o estudo reforçam os objetivos da Tese e colaboram para alcançá-los. No capítulo três, relata-se a formação de parques tecnológicos e o gerenciamento dos resíduos sólidos, e como estes aspectos colaboram para concretizar os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), e o cumprimento das políticas públicas. O quarto capítulo está dedicado às metas dos ODS, e como articulá-las com os princípios que regem as políticas para os RSU. No quinto capítulo, apresenta-se a tecnologia social como uma ferramenta para o gerenciamento dos resíduos, e ao mesmo tempo a chamada das metas dos ODS, ao lado das políticas públicas. O estudo de caso do Cilla Tech Park está no capítulo seis, com a proposta de coleta e destinação dos resíduos recicláveis e orgânicos no território, em parceria com a administração municipal. O estudo da Tese encerra com as considerações finais, para tratar dos resíduos em parques tecnológicos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A crescente constatação com os impactos ambientais negativos das atividades humanas e a finitude de recursos naturais clamam por soluções para o alinhamento com o desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental das cidades. Os resíduos sólidos urbanos exercem um papel crucial nesta caminhada, pois com a descartabilidade e o aumento do número de embalagens para o consumo de alimentos e produtos, crescem nas cidades os espaços ocupados para a disposição dos mesmos. Uma das soluções que a sociedade propõe é reciclar os materiais, que não são considerados rejeitos, e incluir grupos desfavorecidos nestas atividades por meio da tecnologia social e da sustentabilidade. Neste sentido, este capítulo procura situar como as cidades estão organizando esta logística de coleta e disposição, em especial a cidade de Guarapuava, que constituiu um parque tecnológico voltado para ações de inovação e sustentabilidade. Os standards internacionais, ou seja, os ODS, fazem parte dos esforços de readequação sociotécnica para a inserção da tecnologia social nos modos de reaproveitar os resíduos produzidos no Parque e no bairro planejado utilizando as técnicas de coleta e de separação.

2.1 Contexto do desenvolvimento sustentável

Consta no relatório de Brundtland, de 1987, documento intitulado “Nosso Futuro Comum”, que a continuidade do desenvolvimento industrial capitalista é necessária, porém, de modo diverso, dada as previsões futuras da finitude dos recursos naturais. Por isto, é essencial que a sociedade moderna repense as formas de investir capital, e direcionar as inovações tecnológicas “em harmonia para aumentar o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas” (Brundtland, 1987, p. 38).

Este documento deu origem e desdobramento para outros eventos, nos quais o tema passou a ser discutido. Cita-se a participação das Nações Unidas na organização da Rio 92 (Cúpula da Terra), reunião com 120 chefes de estados de mais de 170 países. Os resultados foram a escrita de documentos como a Agenda 21, e o tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis

enquanto instrumentos de planejamento participativo (Oliveira; Pereira; Gomes, 2018).

Sachs (2017) apresenta considerações quanto aos mecanismos de crescimento baseados na inovação contínua, denominado crescimento endógeno, e na diminuição de divergências adotando (e adaptando) as tecnologias dos países mais avançados, chamado crescimento de recuperação (Sachs, 2017). As perspectivas em relação ao crescimento tecnológico e ao desenvolvimento sustentável fundamentam a idealização de parques tecnológicos. No estudo de Pinheiro (2016), sobre a gestão da inovação contínua em design, com base em diferentes autores, diz que no atual cenário de incerteza comercial, esta filosofia de produtos ou serviços é uma alternativa organizacional positiva. Em geral, o sustento contínuo da inovação é substituído por ações pontuais de gerar novidades, sem promover alterações significativas na criação de valor e na manutenção competitiva.

Ao observar as mudanças tecnológicas nesse formato, Jeffrey Sachs (2017) conclui que é necessário um ciclo de Tecnologias Sustentáveis, que considere como “formas de produzir e mobilizar energias e de transportar pessoas e mercadorias que aliviem as enormes pressões humanas e a destruição pelo homem dos ecossistemas da Terra” (Sachs, 2017, p. 98). Segundo Maia e Pires (2011), com base em Jeffrey Sachs (2008), as tecnologias sustentáveis direcionadas para os benefícios sociais são mecanismos para superar crises, mas que precisam de revisões, juntamente com a modernização de instituições sociais, de modo a aproximar os projetos da humanidade com o funcionamento dos ecossistemas do Planeta.

O desenvolvimento sustentável é um conceito em construção direcionado para a lucratividade, mas que prevê a distribuição ótima dos recursos. “Assim, para o desenvolvimento sustentável, são necessárias três mudanças fundamentais: sustentabilidade ambiental, estabilização populacional e fim da miséria” (Maia; Pires, 2011, p. 182). Oliveira, Pereira e Gomes (2018) definem um tripé da sustentabilidade, com os recursos naturais, ou o meio ambiente, como a “área ambiental”; o capital apresentado, como a “área econômica”; e por sua vez, o Estado, representado como a “área social”.

O conceito de sustentabilidade deve ser uma construção consensual entre indivíduos, organizações e nações, pois, como afirma Capra

(2006), as pessoas não são resistentes às mudanças, são resistentes, sim, às mudanças que a elas são impostas (Maia; Pires, 2011, p. 182).

A investigação das bases do desenvolvimento sustentável tem por base utilizar os estudos de Jeffrey D. Sachs (2017) como referência para estruturação dos princípios de sustentabilidade em parques tecnológicos. Segundo esse autor, o desenvolvimento sustentável compreende três aspectos importantes: o desenvolvimento econômico, a ampla inclusão social e a sustentabilidade ambiental; todos apoiados pela boa governação (Sachs, 2017, p. 57).

A investigação das bases do desenvolvimento sustentável além dos estudos de Jeffrey D. Sachs (2017), considera relevante retomar os conceitos desenvolvidos por Ignacy Sachs (2002), escritos de Barbieri (2020) e o apelo global dos ODS. Estes orientam as direções que a humanidade necessita seguir, e que é um grande desafio ético: melhorar as condições de vida das pessoas mais vulneráveis no Planeta. São metas gigantescas e abrangentes, todavia são um somatório de pequenas ações de instituições, escolas, governo, indústria, igrejas, academias, sociedades civis, dentre outras. É um conglomerado de esforços para incentivar grandes alterações sociais, e não só alguns ajustes técnicos e tecnológicos (Sachs, 2017).

O autor considera que “as cidades sustentáveis são economicamente produtivas, socialmente (e politicamente) inclusivas e ambientalmente sustentáveis” (Sachs, 2017, p. 390). Ele define as seguintes características para o termo sustentabilidade: produtividade urbana, inclusão social e sustentabilidade ambiental (Sachs, 2017).

Produtividade urbana. Para que haja produtividade no meio urbano, é preciso criar um ambiente de produção adequado às populações, de modo que haja o pleno emprego e um sistema judicial eficaz. A circulação de mercadorias precisa fluir por meio de infraestruturas viárias, e que possam atingir os locais de escoamento de mercadorias. Muito relevante é que o morador também possa se deslocar por meio de transporte público, e que tenha boas condições de moradia, com tratamento de água, de esgoto e resíduos. “Quando as infraestruturas são insuficientes, as cidades são dominadas pelo congestionamento, crime, poluição e incumprimento de contratos, que impedem negócios, a criação de emprego e os investimentos para o futuro” (Sachs, 2017, p. 390).

As cidades ao se conectarem com os meios urbanos, de forma eficiente e rentável, formam um ambiente em equilíbrio, e permitem o início da construção para uma cidade inteligente e sustentável, e também aproxima as pessoas do seu meio de convivência, estimulando a inclusão social.

Trata-se de admitir hierarquias dentro da cidade, mas que elas não acentuem as desigualdades. Classes e raças são realidades que precisam ser tratadas com equidade. Não se pode oferecer boas escolas para alguns e para outros um sistema educacional inoperante. Por isso, a estabilidade e a confiança são prerrogativas da inclusão, em que todos podem ascender ou não nas escalas de mobilidade. “Quando esta é reduzida ou decrescente, a ocorrência de protestos, distúrbios ou mesmo violência torna-se mais provável” (Sachs, 2017, p. 391).

Sendo possível a inclusão social, mediante a produtividade urbana, para a inovação contínua e o crescimento tecnológico, inclui-se a sustentabilidade ambiental para assegurar o desenvolvimento dos conceitos da sustentabilidade.

A sustentabilidade ambiental, considerando que as cidades se tornam populosas, e ofertam bens e serviços, conforto e segurança para morar, estudar, trabalhar e viver, as paisagens se modificam. Os espaços verdes se reduzem, ocorrem micro mudanças climáticas, a poluição aumenta, as doenças se propagam, assim como os desastres ambientais se intensificam. Os habitantes precisam, primeiramente, reduzir o consumo e o descarte de bens, água e energia. “O segundo, de um modo mais geral, é a adaptação, que implica preparar-se e tornar-se mais resistente a alterações nas condições ambientais (por exemplo, a subida das temperaturas e dos níveis do mar)” (Sachs, 2017, p. 391).

O economista Ignacy Sachs, em entrevista à Agência Brasil, apresenta a construção do conceito de desenvolvimento sustentável como “uma visão do desenvolvimento em que os objetivos são sempre os sociais, existe uma condicionalidade ambiental e, para que as coisas aconteçam, é preciso dar às propostas uma viabilidade econômica” (Ignacy [...], 2012, on-line). O autor defende que o desenvolvimento ambiental deve estar associado às questões sociais e econômicas, que interagem com o Estado para direcionar o mercado, quanto às propostas e às viabilidades.

O autor conceitua o termo a partir de oito dimensões específicas da sustentabilidade: ambiental, econômica, social, cultural, espacial, psicológica, política nacional e internacional. É relevante destacar a sua ideia de que o alcance do desenvolvimento sustentável só é pleno a partir da sustentabilidade, diferentemente de Jeffrey Sachs, que não faz esta ponte entre os dois conceitos. Os pilares da sustentabilidade estão conectados às questões sociais, econômicas e ambientais, as quais se integram com as dimensões do desenvolvimento sustentável (UFMA, 2018, on-line).

Construiu, o autor, as bases conceituais do que denominou de ecodesenvolvimento, e Ignacy Sachs considerava que o desenvolvimento deveria ter como base o desenvolvimento social, sem excluir a questão ambiental. Critica os modelos de crescimento econômico ao argumentar que os objetivos do desenvolvimento não se desdobram simplesmente da riqueza material, e que o desenvolvimento não poderá ocorrer apenas com o desenvolvimento econômico (Corrêa; Passini, 2022, on-line). As análises de Sachs ajudam a compreender a importância das decisões pós Segunda Grande Guerra, as quais plasmaram o poder da humanidade de destruir seu habitat. A criação das Nações Unidas, da proclamação dos direitos humanos, e a inserção da questão ambiental no desenvolvimento econômico, com a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em 1972, e a Rio 92, são os pontos principais que fundamentaram os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável (Sachs, 2002).

“A crença ilimitada nas virtudes do progresso técnico” (Sachs, 2002, p. 49) está sendo epistemologicamente discutida, e tem modificado os enfoques do conceito de desenvolvimento. Para o autor, o desenvolvimento sustentável está fundamentado em um duplo imperativo ético de solidariedade sincrônica com a geração atual e de solidariedade diacrônica com as gerações futuras, e é multidimensional. Segundo ele, é preciso considerar a conservação e o aproveitamento racional da natureza, além de uma perspectiva que não esteja atrelada exclusivamente à dimensão econômica.

Estas ideias conceituais se repercutem nas últimas décadas, e são discutidas por Barbieri (2020) em seu livro ‘Desenvolvimento Sustentável: das Origens à Agenda 2030’. O autor apresenta as principais questões dos movimentos para entender e valorar os diferentes caminhos para se alcançar o

desenvolvimento sustentável, estejam eles voltados para as questões econômicas, sociais, ambientais, políticas e institucionais. As décadas históricas não apenas indicavam metas desejáveis de crescimento econômico em termos quantitativos para os países menos desenvolvidos, mas também a necessidade de promover a melhoria dos empregos e das condições de trabalho e a erradicação do analfabetismo, da fome e das enfermidades que comprometiam a produtividade da população.

Estas obras são utilizadas como base para esta Tese e auxiliam nas discussões sobre os temas, principalmente os ODS e contextualizações acerca do desenvolvimento sustentável. “O objetivo último do desenvolvimento é trazer melhoria sustentável no bem-estar do indivíduo e conceder vantagens para todos” (Barbieri, 2020, p. 197).

2.1.1 Panorama da tecnologia social e da sustentabilidade

Na corrida do desenvolvimento econômico e sustentável, após a Segunda Guerra, a ciência e a tecnologia assumiram um papel relevante nas tomadas de decisão e na solução de diferentes problemas que a humanidade enfrentava. Esta superioridade destes meios alternativos de tornar a natureza a favor do crescimento econômico, juntamente com a velocidade dos meios de comunicação, favoreceram a acumulação de capital e o consumo de matérias primas em larga escala. Movimentos contrários a este ritmo de vida, que dizimava as técnicas e tecnologias tradicionais, nasceram, e se denominaram tecnologias apropriadas, a produção limpa, dentre outros. Todavia, com a reestruturação produtiva dos anos 1980, estas ideias foram sendo engolidas pela chamada globalização.

A tecnologia para inclusão social foi uma proposta para os países do Terceiro Mundo, idealizada pelos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Ela nasceu neste campo de conhecimento porque as pesquisas apontavam que a tecnologia convencional excluía grande parte da população dos serviços e benefícios, intensiva de uso de produtos sintéticos, máquinas, e poupadora de mão de obra, e não permitia a autogestão de empreendimentos. Além disso, os trabalhadores se encontravam pressionados pelas desigualdades provocadas pelas decisões do Primeiro Mundo em internacionalizar as logísticas de

produção e distribuição de mercadorias (Costa; Dias, 2013; Serafim; Ribeiro, 2013; Dagnino, 2013).

Ao discutir as mudanças políticas pós a Constituição Federal de 1988, Souza (2004) explica as dificuldades de igualar no país, por meio da autonomia municipal, que delega responsabilidades entre instâncias, os serviços sociais de educação fundamental e saúde pública para a população do país. Um dos problemas encontrados foi o desenho institucional da política brasileira, baseado em recompensas e sanções, e a liberação de recursos pelo poder Executivo, que constroem a descentralização municipal. A transferência da capacidade decisória municipal não atingiu sua plenitude, como foi para o caso da transferência de responsabilidades de implementação destas políticas sociais.

Como já mencionado, as desigualdades inter e intrarregionais dificultam a participação dos governos locais na provisão de serviços sociais universais. Políticas para superar os constrangimentos financeiros e de gestão da maioria dos municípios brasileiros foram engendradas pelo governo federal através da adoção de novos desenhos e formas de financiamento dessas políticas, que visam a municipalização da provisão da saúde pública e da educação fundamental (Souza, 2004, p. 34).

Estes dois pilares são a base da pirâmide para a concretização de provisão de serviços sociais universais de qualidade. A divisão partilhada dos recursos entre as diferentes instâncias governamentais pode equilibrar as relações entre responsabilidades e autonomia municipal. Conseqüentemente, outros parceiros, como as instituições financeiras, podem prover recursos para empoderar a participação de comunidades locais nos processos decisórios, expandir as pesquisas, a ciência, tecnologia e o desenvolvimento social, voltados para a criação de políticas públicas.

Souza (2004) cita três formas de participação em fóruns, por meio de conselhos municipais setoriais e do orçamento participativo. A terceira é por demanda de “comunidades rurais pobres, em geral financiados por organismos multilaterais ou internacionais, e nos quais os representantes das comunidades decidem sobre a realização de obras comunitárias” (p. 38). Esta forma assemelha-se aos princípios da tecnologia social e política pública, tema de pesquisa do Curso de Pós-graduação, oferecido pela Universidade Estadual de Campinas, nos anos 2000, intitulado “Abordagem Estratégica em Tecnologia Social” (Dagnino, 2013).

Os aspectos conceituais e metodológicos da tecnologia social (TS) foram aprofundados na Tese. Conforme o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, a fundamentação epistemológica da TS está na abordagem construtivista, na fusão de saberes e conhecimentos, e nas inovações. Para que isto ocorra, é fundamental que as comunidades façam parte dos processos de organização, desenvolvimento e implementação de programas e projetos para gerir a renda, trabalho, cultura, saúde, habitação, saneamento básico, energia, dentre outros (Brasil, 2022).

O conceito de tecnologia social também pode ser compreendido por meio de duas vias, ou seja, o olhar sobre a crítica à Tecnologia Convencional (TC) para a questão da inclusão social, e a reflexão sobre os movimentos de Tecnologia Apropriada (TA), ao incorporar o marco analítico-conceitual nos últimos 30 anos dos pesquisadores latino-americanos (Novaes; Dias, 2009, p. 17). “A tecnologia social (TS) desdobra-se do conceito e das práticas de tecnologia apropriada, mas incorpora elementos da teoria crítica da tecnologia e ideias de pensadores latino-americanos como Amilcar Herrera, Oscar Varsavky e Jorge Sábato” (Jesus; Costa, 2013, p. 21).

Enquanto o modelo convencional de desenvolvimento tecnológico amplia as assimetrias de poder entre os agentes, nas relações sociais e políticas, a TS propõe a reversão da tendência de constrangimento e exclusão de atores como a academia, pesquisadores e diferentes camadas marginalizadas da sociedade nas diferentes alternativas de desenvolvimento e alocação de recursos (Novaes; Dias, 2009). As mudanças podem ocorrer no ambiente da tecnologia capitalista das grandes corporações, com a incorporação a tecnologia social para a produção coletiva e sustentável.

O surgimento da TS ocorre no Brasil, que é onde a ideia de uma tecnologia alternativa à convencional tem recebido esta designação, no início da presente década. Dele participam atores preocupados com a crescente exclusão social, precarização e informalização do trabalho etc., e compartilhavam a percepção — perturbadora, mas difusa — de que era necessária uma tecnologia que correspondesse aos seus propósitos. São esses atores que iniciam, em 2003, a formação da Rede de Tecnologia Social (RTS) (Dagnino, 2009, p. 10).

A tecnologia social, por ter como fundamento a geração coletiva e a participação dos seus usuários no seu desenvolvimento, permite que o seja alcançado a construção de um novo estilo de desenvolvimento, mais inclusivo e

participativo (Fonseca; Serafim, 2009, p. 139). A tecnologia social pode contribuir com a inclusão de trabalhadores para o gerenciamento de resíduos orgânicos e recicláveis, de acordo com as políticas públicas. O Estado tem um papel relevante na implantação de processos de construção da tecnologia social (Fonseca; Serafim, 2009, p. 141).

O imperativo de gerar conhecimento de forma coletiva implica a participação ativa de uma série de atores, além do Estado, dando-se destaque para a comunidade de pesquisa e os movimentos sociais (Fonseca; Serafim, 2009, p. 139). O conceito de território, como espaço dos atores envolvidos, apresenta inspirações quanto à definição. O território é a manifestação da existência humana, e é por si só social e normativo. “O território como categoria normativa envolve sua conceituação no âmbito do próprio Estado e seus órgãos de planejamento” (Haesbaert, 2019, p. 52), e ainda seu espaço como interação da sociedade e da natureza. Observa-se o território como espaço-poder, com a sua categoria prática, e seus conflitos em busca de soluções. “O território não é apenas o conjunto dos sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. O território tem que ser entendido como o território usado, não o território em si”. Então, ele é “o chão mais a identidade” (Santos, 1999, p. 8).

São criados os Estados Nacionais e os territórios na medida em que se intensificam as relações comerciais. Neste caminhar as tecnologias sociais foram sendo consumidas pelas tecnologias capitalistas. “O território também pode ser definido nas suas desigualdades a partir da ideia de que a existência do dinheiro no território não se dá da mesma forma” (Santos, 1999, p. 9).

Em um ambiente produtivo, como os parques tecnológicos, as desigualdades podem ocorrer nas relações entre os territórios do trabalho, da moradia e do lazer. Na medida em que estas atividades se entremeiam, e ocorre produção de resíduos, é possível inserir as tecnologias sociais para resolver pequenos conflitos, como a coleta e disposição de materiais recicláveis e orgânicos.

Existem projetos de tecnologia social que permitem o desenvolvimento e ações socioambientais para orientar as comunidades do entorno de parques tecnológicos, com o intuito de focar no gerenciamento de resíduos produzidos tanto no ambiente do parque tecnológico, quanto nos bairros que o circundam. Observa-se que tecnologia social “não gera mais riqueza por ser inédita e

restringir a abrangência de seu uso a poucos, mas cumpre ao contrário seu objetivo se consegue a partir dos seus elementos constitutivos, reproduzir-se e difundir-se” (Fonseca; Serafim, 2009, p. 49).

Este cenário pode ser estendido para a ideia dos dois circuitos da economia urbana, explicado por Milton Santos, os quais se diferenciam pelo uso de tecnologias. O circuito superior utiliza a tecnologia de capital intensivo, trabalha com o crédito bancário e a acumulação de capital, e o circuito inferior faz uso de trabalho intensivo das comunidades locais, com créditos pessoais, os quais devem ser pagos com dinheiro líquido. “O primeiro é imitativo, enquanto o segundo dispõe de um considerável potencial criativo” (Santos, 2005, p. 100).

A tecnociência tem por missão vencer as fronteiras tecnológicas, dando valor ao conhecimento, e à determinados modos de vida, criando lógicas de estratificação, para serem aplicadas na resolução de problemas estruturais economicamente viáveis e lucrativos. “A relação entre valores sociais (o controle) com determinados tipos de estratégias (materialistas) e determinadas inclinações políticas (capitalismo democrático) formam um tipo situado e histórico de conhecimento (tecnociência)” (Buosi, 2023, p. 10).

Instituições de ensino e empresas fazem pesquisas em ciência, para conhecer a realidade, e em tecnologia para a aplicação e produção de bens e serviços³. Neste processo, simultaneamente, ocorreu a expropriação dos conhecimentos do trabalhador. A mais valia produzida por ele foi traduzida para desenvolvimento econômico, diz o professor Renato Dagnino, da Universidade de Campinas (2020). A assimilação deste desenvolvimento “de forma também consequencial, ao bem-estar dos trabalhadores (pela via do emprego e salário e do acesso a bens e serviços ‘melhores e mais baratos’) e ao ‘desenvolvimento social’, completou a falácia” que embasa a superestrutura ideológica capitalista (Dagnino, 2020, p. 3).

Assim, muitos conhecimentos foram desvalorizados, e a ideologia do capital apregoou o endeusamento da ciência básica, descontaminada de valores e interesses. Dagnino (2019, p. 63) defende a tecnociência solidária, ou seja, o “modo como conhecimentos devem ser empregados visando à produção e ao

³ Pode-se citar aqui o acordo de cooperação técnica 05/2022, do Cilla Tech Park com a UTFPR Campus Guarapuava, em 2022. Unidade gestora: Direc-GP, UTFPR, Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias; Departamento de Apoio de Projetos Tecnológicos.

consumo de bens e serviços em redes de economia solidária, respeitando seus valores e interesses para satisfazer necessidades coletivas”. Uma compreensão mais ampla das redes, é a participação do ator rede como moldador das realidades, sem se estabelecerem hierarquias. “As redes são então entendidas como conformadas pela própria estrutura dos artefatos que elas criam, e que proporcionam uma espécie de plataforma para outras atividades” (Dias; Novaes, 2009, p. 36).

Os pressupostos teóricos da tecnologia social podem fazer parte de políticas públicas. “O papel do pensamento ético é fundamental para uma boa política pública” (Sachs, 2017, p. 246) que se alinha com a vertente de tecnologia social.

2.2 Contexto dos resíduos sólidos urbanos

O crescimento tecnológico e o desenvolvimento econômico geram resíduos, e pela produção intensiva e pela obsolescência programada, a quantidade descartada cresce diariamente. Os desejos dos consumidores em melhorar o padrão de vida por meio da aquisição de bens, que vão além das necessidades, mantêm viva uma cadeia produtiva de bens e serviços. Estes fenômenos sociais e culturais geram impactos ambientais, e são agravados pela publicidade e pela propaganda. Explica Silva (2020), em sua dissertação, que os primeiros trabalhos que anunciavam a presença de materiais plásticos nos oceanos datam dos anos 1970. Os principais problemas detectados eram o transporte de materiais tóxicos e a degradação da fauna marinha. “Estimativas apontam que somente em 2010 entraram nos oceanos de 4 a 12 milhões de toneladas de plástico, podendo em 2025 essa quantidade aumentar em até uma ordem de grandeza (Silva, 2019, p. 3).

Os resíduos afetam os serviços prestados pelos ecossistemas do Planeta. Eles estão distribuídos pelo solo, ar, mares e oceanos. Há 13.000 pedaços de lixo plástico, decompostos, em cada quilômetro quadrado (Bellen; Petrassi, 2017). Os resíduos podem ser encontrados em terrenos baldios, encostas de rios, esgotos abertos, lixões e aterros. “O gerenciamento de resíduos é um exemplo de transversalidade que pode ser usado como estratégia

para políticas que promovam o desenvolvimento sustentável” (Bellen; Petrassi, 2017, p.12).

Referente a lixões a céu aberto, no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 2010) estendeu o prazo para que as cidades encerrem os mesmos, até 2021 para capitais e suas regiões metropolitanas e até 2024 para municípios com menos de 50 mil habitantes (Agência Senado, 2020). Portanto, é fundamental que existam planos, programas e planejamentos com a participação da população, catadores e municípios no seu funcionamento.

A correta gestão dos resíduos se faz necessária a fim de evitar contaminações na natureza. Santos e Santos (2014) concluem que a técnica do gerenciamento representa retornos para a sociedade, em termos de desempenho, qualidade e efetividade no serviço prestado, ressaltando o contexto da gestão compartilhada de resíduos sólidos. Não somente a adoção de ciência e tecnologia como solução para os problemas se faz necessária. Outros fatores precisam concorrer para a busca de qualidade de vida. É preciso conscientizar a população sobre o comportamento em relação à produção de resíduos, sobre as consequências para a vida na Terra, e a necessidade de respeitarmos as políticas de gerenciamento, e mantermos a vida de todos os seres planetários. Uma das soluções para a gestão de resíduos, é a reciclagem:

Pode-se destacar que a prática de reciclagem, funda uma das maneiras de se contribuir com o desenvolvimento sustentável, por constituir-se em uma solução concreta à demanda da dimensão ambiental: os recursos já retirados da natureza não perdem sua finalidade, o que representa economia de matéria-prima e de energia; há aumento da vida útil dos aterros sanitários; diminuição da poluição visual, da água, do ar e do solo causada pelo acúmulo do lixo; pode-se promover ganhos a nível de conscientização da população quanto a esta prática; ganhos públicos, a partir da redução de despesas com a coleta; geração de emprego e renda, além de benefícios sociais com a implantação de cooperativas e associações de catadores ou empresas de reciclagem (Horst; Freitas, 2016, p. 28).

Assim, os resíduos sólidos são aproveitados antes de chegar ao aterro, além deles terem prolongado o ciclo de vida do produto. Os planos e programas de gerenciamento de resíduos sólidos são importantes instrumentos que fazem parte do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. Estes precisam ser inclusivos, contando com o trabalho dos catadores, associações e

cooperativas para que ocorra a minimização de efeitos tóxicos e poluentes do descarte inadequado (Santos; Santos, 2014).

De acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2022), os próprios catadores desenvolvem no trabalho inovações tecnológicas de baixo custo e tecnologias de coleta e tratamento de materiais recicláveis, além de métodos de gestão autogestionária com base na economia e na tecnociência solidárias. Quando há uma integração dos catadores, associações e cooperativas junto aos planos de gerenciamento de resíduos, a sociedade ganha, porque emprega mão de obra, reduz a presença de resíduos nas ruas das cidades, e desacelera os efeitos degradantes dos aterros sanitários.

Estes acordos repercutem nos custos de manutenção das cidades. Se a coleta e o transporte dos resíduos inexistirem, a paisagem se transforma e aumenta a poluição visual, dado o abandono de resíduos sólidos e orgânicos em locais inapropriados, com riscos eventuais de alagamentos e inundações. A diminuição da vida útil dos aterros sanitários gera novas demandas para o poder público, que terá a incumbência de estabelecer consórcios com municípios vizinhos e adquirir novas áreas para a construção de novos aterros.

As cidades que concebem e planeiam bem as suas infraestruturas conseguem maximizar oportunidades econômicas, melhorar a qualidade de vida, promover a saúde pública e minimizar o impacto da população sobre o ambiente natural (Sachs, 2017).

2.2.1 Parques tecnológicos: Cilla Tech Park (CTP)

O CTP é considerado pelos seus gestores um parque de terceira geração. Corrobora-se com este enquadramento do Cilla Tech Park como tal, o qual se auto denomina eficiente; inclusivo; sustentável, bem como um espaço para viver. São locais que proporcionam o fluxo de conhecimento e tecnologia entre as organizações que integram sua comunidade. Funcionam como modelos de parques científicos e tecnológicos mais abertos para interagir com o seu ambiente e com outros (Furlanetti, 2017, p. 14).

Vale destacar o lado socioambiental dos parques. “Os parques tecnológicos estão sendo fontes de intercâmbio de conhecimento, com um

importante potencial como rede para o desenvolvimento e a disseminação de iniciativas de sustentabilidade” (Luna, 2015, p. 17). Há propostas de implantação de tecnologia social para o CTP, que também abrangem as demais localidades no entorno da região, e “as inovações se espalham depois para as zonas mais afastadas das cidades” (Sachs, 2017, p. 384).

Percebe-se, dessa forma, que a sustentabilidade abrange não somente questões econômicas, mas também sociais e do meio ambiente na gestão empresarial, aumentando a conscientização e o interesse em relação aos aspectos socioambientais do desenvolvimento sustentável, o que permite à tecnologia e à inovação assumirem um papel cada vez mais importante na busca pela sustentabilidade (Luna, 2015, p. 17).

Fundado em 2020, por um conjunto de 14 instituições, entre empresas, universidades e associações profissionais, articula a realidade regional às agendas globais, com os objetivos de ser suficiente, inclusivo, sustentável, e possuir moradia. Considerado como “distrito de inovação”⁴, o CTP é administrado por uma associação privada sem fins lucrativos, que faz parte de um distrito tecnológico para absorver as demandas locais, mapear recursos e estruturar ideias de inovação em ações.

O Cilla Tech Park possui em sua planta, Cidade dos Lagos, área residencial, comercial e industrial, e mantém relações com a Prefeitura Municipal de Guarapuava (PMG), associação de moradores e a sociedade. É um ator de fomento institucional, organizador de parcerias e de vínculos, trazendo transformações para a economia das cidades. O principal investidor do empreendimento é o senhor Odacir Antonelli, responsável pela ideia e desenvolvimento do projeto, assim como o investimento financeiro para a formação do bairro inteligente “Cidade dos Lagos”.

O bairro é o primeiro da América do Sul a ser certificado pelo selo *Leadership in Energy and Environmental Design* (Leed), com liderança ambiental para o bairro, o qual respeitou critérios de uma construção verde e sustentável (Rede Sul de Notícias, 2020). O Parque possuía, no ano de 2022, como

⁴ A construção de um distrito de inovação, do desenho e definição do ecossistema, pressupõe acordos entre um grupo de atores. “Devido ao caráter de interrelação entre os agentes públicos e privados, que permeia as relações dentro de um território, as iniciativas de desenho e definição de um ecossistema inovador devem contar com a participação de múltiplos atores” (Fernandes, 2022, p. 21).

Supervisor Executivo, o senhor Paulino Lorenzo Junior, o qual era responsável pelas questões de sustentabilidade para o empreendimento.

Naquele momento, ele fazia a conexão entre as pessoas interessadas em atuar no território, inclusive as universidades, além da esfera governamental e empresarial. O senhor Lorenzo coordenava as negociações que estavam sendo feitas para a otimização do funcionamento, a organização de projetos que nele se configuravam, e as relações com o entorno do bairro onde ele está inserido, nomeado Cidade dos Lagos. Ele também intermediava as relações com os interessados em investir no Parque, e com aqueles que estavam voltados para atender as demandas locais.

Dentre os atores vinculados aos estudos de ciência, tecnologia e sustentabilidade, estavam: Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Centro Universitário de Guarapuava (Uni Guairacá), Centro Universitário Campo Real, Faculdade Guarapuava, Instituto para Pesquisa do Câncer (IPEC), e Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA) (ver Figura 1).

Figura 1 - Universidades e instituições conectadas ao Cilla Tech Park



CILLA TECH PARK CONTA COM 5 UNIVERSIDADES (PÚBLICAS E PRIVADAS) E 2 INSTITUIÇÕES DE PESQUISA



Fonte: Apresentação Cilla Tech Park (2021).

No território do parque, já estão funcionando outros negócios, como o Centro de Eventos, o Shopping Cidade dos Lagos, o Centro Médico Empresarial, Centro Oftalmológico, Clínica Santa Inês, Cilla Corporate Tower, além de loteamentos para sediar residências, como por exemplo o Residencial Cidade

dos Lagos já implantado. A aprovação de projetos e a fiscalização é feita pela Associação Cidade dos Lagos Inteligente. Ela está pautada nos pilares da manutenção, segurança, gestão de projetos, gestão financeira, com responsabilidades pelas experiências dos moradores e investidores dentro do bairro. Ela conta com um aplicativo, para os clientes, que facilita a comunicação interna para aprovar os projetos arquitetônicos. Em 2024, o responsável pela Associação era o senhor Nikolaus Farber, engenheiro civil, que administrava os projetos em geral, e aqueles que iriam mudar aspectos da arquitetura do Parque.

Por parte da Prefeitura Municipal de Guarapuava (PMG), o representante municipal para o bairro Cidade dos Lagos era o senhor Anderson Troc, assessor de inovação da Secretaria Municipal de Inovação e Desenvolvimento Econômico. Além deste representante, havia outro que estava ligado à Secretaria Municipal do Meio Ambiente, ator responsável pelo funcionamento da coleta convencional e seletiva na cidade de Guarapuava-PR. Em 2022, o cargo estava ocupado pelo senhor Celso Araújo, responsável pela gestão dos resíduos no bairro Cidade dos Lagos.

Para entender a formação do CTP, a ideia desenvolvida por Manuel Castells (1942) sobre a sociedade em rede é pertinente. O autor explica que as novas tecnologias de comunicação e informação interferem nas dinâmicas das estruturas sociais. Os meios de inovação para os empreendimentos dependem também da concentração de conhecimento científicos e tecnológicos e mão de obra qualificada. Ao apresentar os principais centros de inovação e produção de tecnologia da informação, Castells conclui que as metrópoles possuem ambientes culturais e empresariais privilegiados para implantar e testar as inovações tecnológicas, que podem se disseminar por diversas localidades por meio de redes de internet, sem que haja deslocamentos geográficos e físicos. David Harvey (2012, p. 74) diz que,

[...] as inovações definem novas carências e necessidades, reduzem o tempo de retorno do capital e diminuem a fricção da distância, que limita a extensão geográfica no interior da qual os capitalistas podem procurar por fornecimento ampliado de trabalho, matéria prima etc.

Para Sanchez e Moura (1999), a tecnificação urbana pode reduzir a dimensão política e reforçar o modelo da reestruturação produtiva. Neste ambiente competitivo, estão distantes os grupos sociais que possuem ideais de

identidade urbana e pertencimento. O Parque, preocupado com a integração de um bairro novo entre os bairros vizinhos, procura superar o isolamento por meio de uma área verde, que oferece aos demais moradores, a oportunidade de usufruir deste espaço. A paisagem do bairro Cidade dos Lagos contrasta com os demais pela sua maneira de conceber a forma urbana. Harvey (2012, p. 82) explica que há “uma imagem diferente da que apresentam os empreendedores, que são apoiados pelas finanças, pelo capital corporativo e um aparato local do Estado progressivamente preocupado com o empresariamento”.

Faria (1999) com base em Castells, explica que os bairros das cidades são espaços de socialização, e onde se travam relações mútuas de cooperação. A intensidade destes comportamentos e atitudes depende das normas culturais interiorizadas pelos moradores, e das transformações e estabilidades na paisagem. “Essas relações se dão ao nível da extensão da integração existente entre os moradores, em que percebem ser semelhantes ou diferentes de seus vizinhos” (Faria, 1999, p. 147).

Portanto, em vista do conceito de parques tecnológicos, conectado a inovação, a localização faz diferença na formação do mesmo, em conjunto com a relação da produção industrial e aplicação comercial no território. “As cidades são sistemas complexos, com processos industriais, e sistemas de transportes, comunicação, abastecimento de água, saneamento básico e tratamento de resíduos” (Sachs, 2017, p. 394-395).

O propósito do Cilla Tech Park é ser um ambiente empreendedor, promotor de prosperidade e desenvolvimento regional por meio da inovação tecnológica, valorizando o talento humano e as relações de confiança (ver Figura 2) (Cilla Tech Park, 2024).

Figura 2 - Localização do bairro Cidade dos Lagos, cidade de Guarapuava-PR



Fonte: Apresentação Cilla Tech Park (2021).

Trata-se de um território privilegiado no aspecto das águas, com cinco grandes lagos, e quatro lagos no parque das Araucárias, com uma área verde expressiva, árvores frutíferas, vegetação nativa, e um loteamento controlado. Isto faz com que se estabeleçam novas relações entre as pessoas e o espaço, assim como a forma de agir neste território. Em depoimentos coletados, observou-se o desagrado de pessoas com as diferentes formas de tratar o lixo, de acondicioná-lo em lixeiras e de deixá-los jogados no solo.

2.2.2 Panorama dos resíduos em Guarapuava e Cilla Tech Park

Dentre os objetivos estratégicos do CTP, está o de contribuir para o desenvolvimento econômico, social, urbano e ambiental do Município de Guarapuava e dos municípios que compõem sua região de atuação. Na medida em que as empresas se instalam no território, e que crescem os investimentos em produção de conhecimento e inovação tecnológica, a cidade amplia as possibilidades de oferta emprego e geração de renda.

O bairro planejado Cidade do Lagos possui coleta de lixo convencional. Consequentemente, ainda é preciso que o Parque se alie com seus integrantes

para gerir os diferentes tipos de resíduos. Dentre os maiores produtores diários no setor comercial, é o shopping Cidade dos Lagos, em funcionamento desde abril de 2008, com uma área construída de 40.000 metros quadrados e 85 lojas (Shopping Cidade dos Lagos, 2024). A coleta de resíduos é feita por empresa terceirizada e privada, para os orgânicos e recicláveis. Na parte externa, ficam estacionadas duas caçambas, e cada condômino é responsável pelo depósito dos resíduos.

O novo bairro faz fronteira com três bairros que se chamam: Industrial (Xarquinho), Primavera e Feroz II. Este entorno pode ser beneficiado com a inserção de tecnologia social voltada para resíduos, no sentido de organizar associações e incentivar a coleta, separação e comercialização dos materiais. É importante investir em campanhas internas e externas de Educação Ambiental (EA), com fluxo contínuo, por meio de ações empresariais, associações de moradores, instituições de ensino, favorecendo a prática dos princípios, éticos, corporativos e a sustentabilidade.

A política pública nacional, em relação aos resíduos deve ser parte do cotidiano das cidades, e incluir na organização e gestão a fusão de saberes e conhecimentos das comunidades. De acordo com Fonseca e Serafim (2009, p. 142) “além das políticas, a democratização precisa chegar na construção da tecnologia, como também são importantes as políticas locais, voltadas para as comunidades, devido à própria natureza” da tecnologia social.

Em Guarapuava-PR, a população residente é de 182.093 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A lei nº 3225/2021 dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS) e institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Guarapuava, no estado do Paraná, e dá outras providências. Para a discussão do estudo aqui apresentado, ressalta-se inicialmente o art. 2º, da citada norma, no qual destacam-se os objetivos: “(I) incentivar, sensibilizar e motivar a população local a adotar práticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos; (IV) universalizar a coleta seletiva no município; (VII) promover a inclusão social de catadores” (Guarapuava, 2021).

Na confecção do Plano de Gerenciamento da cidade encontram-se duas ideias relevantes que necessitam ser consideradas no bairro Cidade dos Lagos. Uma delas são as dinâmicas territoriais, níveis de renda, crescimento

populacional, que são diferenciados para o CTP e os demais bairros. A outra são as forças estruturantes que dinamizam o território em diferentes intensidades e de modos desiguais. Assim, “aqui interessa a pressão das forças estruturantes sobre o setor de gestão e manejo dos resíduos sólidos, tais como incremento e modificação em seus fluxos” (Envex, 2020, p. 34).

Vale destacar a importância também de investimentos em tecnologias sociais, os quais podem acrescentar a participação de pessoas de baixa renda na divisão dos benefícios. Por exemplo, o gerenciamento dos resíduos recicláveis e orgânicos por associações e empresas especializadas na coleta e disposição dos RSU, pode trazer melhores retornos financeiros e inclusão de trabalhadores no mercado de trabalho. Além disso, a tecnologia social precisa se associar às empresas, Estado, universidades, movimentos e organizações da sociedade civil para “promover o desenvolvimento sustentável mediante a reaplicação em escala de tecnologias sociais” (Fonseca; Serafim, 2009, p. 147),

A tarefa de escolher tecnologias e políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos não é uma decisão unilateral, pois precisa considerar os contextos tecnológicos, econômicos, sociais e geográficos (Iqbal; Liu; Chen, 2020). Segundo Iqbal, Liu e Chen (2020), o desenvolvimento de estudos para identificar e selecionar as melhores práticas no campo da gestão de RSU podem reduzir o impacto ambiental e sua complexidade (Vinitskaia *et al.*, 2021, p. 2).

2.2.2.1 Ações de tecnologia social no município de Guarapuava-PR

Para que as metas da PNRS sejam cumpridas, é necessário que a separação entre resíduos recicláveis e orgânicos comece nas residências, e na sequência, a organização é feita pelos municípios por meio da coleta convencional e seletiva. O grande desafio presente na dimensão social e educativa da PNRS de 2010 continua sendo o engajamento e a participação da sociedade.

A EA tem sido uma das ferramentas de apoio ao gerenciamento dos RSU, funcionando como uma tecnologia social, e seu campo de atuação está em desenvolver “virtudes e valores ambientais, multiplicando assim, referenciais para a jornada pessoal, profissional e social dos indivíduos, sobretudo novos comportamentos e práticas ecológicas no mundo empresarial” (Silva E., 2019, p.

126). Ela está presente tanto na educação formal quanto na informal, e colabora para divulgar informações, implantar projetos e programas, qualificar pessoas e profissionais, formar líderes, dentre outras atuações na sociedade.

Ela faz parte das ações de coleta seletiva e das políticas públicas. A Prefeitura de Guarapuava possuía um projeto piloto no bairro dos Estados, o qual tinha por essência, introduzir as ideias de separação de materiais orgânicos e recicláveis. Tratava-se de um sistema de colocação de contêineres nas ruas, os quais tinham duas cores, verde e marrom, para acomodar os resíduos trazidos e depositados pelos moradores. Porém, nas palavras do Secretário de Meio Ambiente, Germano Toledo Alves (gestão 2021-2024) a população necessitava ser orientada, por meio das práticas de Educação Ambiental, para alcançar os objetivos do município. Cada morador teria que dedicar pouco tempo de sua rotina para separar, o que significa, com o decorrer do tempo, a sua incorporação aos hábitos familiares (Guarapuava, 2023a, on-line).

Verifica-se, a partir de divulgação oficial, que a administração municipal compreendia que grande parte dos resíduos produzidos pela população são orgânicos, uma vez que ela previa mais assiduidade na coleta deste tipo de resíduo, do que para os recicláveis. “A coleta será feita três vezes na semana (segunda, quarta e sexta-feira) para o lixo orgânico, e na quinta-feira pela manhã, é a vez da coleta do lixo reciclável” (Guarapuava, 2023a, on-line).

Para a Secretaria de Meio ambiente (SEMAG), a classificação dos resíduos domésticos era a seguinte: lixo orgânico, rejeitos e recicláveis. Ela acredita que são atitudes essenciais para reduzir gastos de disposição em aterro, e que repercutem em outros aspectos da cidade, como “economizar energia, matéria-prima, água e espaço nos aterros e até a gerar renda aos operadores ecológicos” (Guarapuava, 2023a, on-line). No final de 2023, a Prefeitura reestruturou o cronograma de coleta nos contêineres e incluiu a participação dos catadores para a destinação correta dos resíduos.

A coleta, feita por meio de caminhões caçambas, atendia as residências dos moradores com horários previamente informados à comunidade. O resíduo reciclável devia ser deixado na frente das casas separadamente do resíduo orgânico. Após a coleta, o material deveria ir para a cooperativa onde seria separado e destinado para reciclagem.

Existia também o apoio de catadores não associados que levavam o material coletado até os pontos de comercialização por quantidade e peso. Apesar da importante função socioambiental que os catadores realizam, muitos deles sofrem um processo de exclusão (discriminação perante a sociedade) ou de uma pseudo inclusão (através do trabalho), ficando submetidos à lógica do capital numa típica exploração da força de trabalho (Horst; Freitas, 2016). Apesar disto, alguns programas e iniciativas procuram sanar estas lacunas por meio da tecnologia social.

O programa “Jogue Certo” da Prefeitura de Guarapuava incentivava os moradores para que ocorresse o processo de separação dos resíduos e a correta destinação. O programa “Feira Solidária” efetua a troca de material reciclável por alimentos, esses advindos da produção rural, e acontecia em todos os bairros da cidade. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) Guarapuava (2021) prevê estes tipos de ações de educação ambiental: “II - realizar capacitação de servidores públicos e agentes comunitários para difundir informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no Município” (Guarapuava, 2021).

O programa “Vida Digna” estava destinado às famílias de baixa renda, e consistia na construção de casas populares aos cidadãos. O sorteio ocorria a cada dois anos e os inscritos seguiam regras para ter uma casa própria. Nele, a Prefeitura oferecia capacitação por meio de cursos, para que as pessoas pudessem trabalhar posteriormente em outra atividade e terem maior abertura no campo de trabalho. As pessoas beneficiadas deviam manter os filhos na escola. Esta medida era também para evitar que os catadores carregassem as crianças em carrinhos de trabalho.

2.2.3 Políticas públicas em Guarapuava-PR para os resíduos em 2024

De acordo com a chefe da Divisão de Práticas Ambientais da SEMAG, Anna Karolina Kowalski (Guarapuava, 2024), o município está organizando a coleta seletiva de forma diferenciada. O projeto piloto dos contêineres nas ruas, verdes (resíduos recicláveis) e marrom (resíduos orgânicos e não recicláveis), no bairro dos Estados, e alguns pontos da área central da cidade, implantado em 2021, encerrou em 2023. O objetivo era promover a destinação correta dos

resíduos, e as pessoas os depositavam separadamente nos pontos de coleta. Havia um contrato com uma empresa terceirizada para fazer a coleta seletiva, e com a finalização deste, a Prefeitura assumiu a gerência destes materiais (Extra Guarapuava, 2023).

Os equipamentos foram retirados dos locais e distribuídos em lugares de difícil operacionalização, como escolas, hospitais e unidades básicas de saúde. Para o ano de 2024, três caminhões percorriam os bairros da cidade, de acordo com um cronograma prévio, e faziam a coleta dos materiais plásticos, vidros, metais e papeis. Estes eram entregues para a Associação dos Catadores de Papel de Guarapuava (ACPG), a qual assinou um termo de colaboração com validade de um ano, com direito à prorrogação, para separar e comercializar. As dificuldades persistem, segundo a SEMAG, por vários motivos, dentre eles a questão da manutenção dos veículos, a assiduidade da coleta e dos coletores, e o compromisso dos motoristas.

Outra associação, que trabalha no município, chamada Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Nova Esperança, participou do edital da Prefeitura, mas não foi aprovada por falta de apresentação da documentação exigida. Porém, apesar de não receber repasse financeiro, a Prefeitura destina para ela os materiais recolhidos nas cinco colônias do distrito de Entre Rios – Samambaia, Jordãozinho, Vitória, Cachoeira e Socorro – e ela está situada em uma delas, chamada Vitória.

Conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Guarapuava, do ano de 2020, havia também a iniciativa de recolher materiais orgânicos em lixeiras subterrâneas. Existiam 12 conjuntos de duas lixeiras subterrâneas para dispor lixo orgânico, situadas no centro da cidade. “No entanto, devido a sua localização ser na região central, uma região de grande comércio, é observada a presença de muito material reciclável nas mesmas. A coleta ocorre diariamente às 6 da manhã” (Envex, 2020, p. 285).

Em 2020, o funcionamento da coleta seletiva era efetuado por catadores cadastrados, pela Prefeitura, e pela cooperativa nomeada Cooperativa de Trabalho Solidário para Coleta Seletiva e Reciclagem de Resíduos Sólidos (Envex, 2020). A cooperativa atendia os bairros Primavera, Xarquinho/Industrial, Santa Cruz, Trianon, Santana, Morro Alto, Alto da XV e os distritos da

Palmeirinha e Guar. “Ao todo, são 25 bairros atendidos, 52% da população de Guarapuava com coleta seletiva” (Unicentro, 2022 on-line).

No bairro Cidade dos Lagos, ainda não existe a coleta seletiva dos materiais reciclaveis. A Prefeitura atende o bairro somente com a coleta convencional.

3 FORMAÇÃO DE PARQUES TECNOLÓGICOS

Neste capítulo, intitulado formação de parques tecnológicos, foram selecionados três exemplos nacionais de iniciativas que estão voltadas para os processos de recebimento e de instalação de atividades industriais na modalidades de parques. São eles: Itaipu Parquetec (PR); Sapiens Parque (SC), e Cilla Tech Park (PR). As escolhas destas unidades estão relacionadas com as regiões produtoras e industrializadas do país (território), e com as diferentes atividades empreendedoras, variando o porte e os tipos de empresas, sejam elas de base energética, energias renováveis, agronegócios e saúde. Todas contam com parcerias com o poder público para administrar a coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos. Não foram detectados programas específicos de separação e triagem para os parques. Na totalidade, apenas ações pontuais puderam ser observadas. Encerra-se este capítulo com uma visão generalizada entre os parques e o desenvolvimento sustentável.

3.1 As gerações de parques tecnológicos

Os parques tecnológicos no Brasil acompanham diferentes fases, entre operação, implantação e planejamento com crescimento nos últimos anos. “Em média apenas 20% dos parques têm mais de 14 anos de operação e 65% têm menos de 10 anos” (Brasil. MCTI, 2021, p. 19).

O espaço de tempo para a formação de parques tecnológicos em cada região faz com que possuam características diferentes, além de se concretizarem em sociedades, culturas, economias, locais e governanças distintas. Em uma análise do cenário internacional, verifica-se o desenvolvimento dos parques tecnológicos de “forma espontânea e não estruturada ou planejada, isto é, de acordo com as necessidades de cada região” (Fragata; Sousa, 2016, on-line).

Os parques tecnológicos se estabelecem em lugares, com formatos e características diferentes entre eles. O *Stanford Research Park*, desde a criação, em 1951, foi conhecido como o primeiro parque tecnológico. Inicialmente, chamado de *Stanford Industrial Park*, pelo reitor de Engenharia da Universidade de Stanford, o parque deu origem a diversos tipos de parques tecnológicos

(*Stanford Research Park*, 2022, on-line). “A experiência internacional relata que existem várias formas de organização de parques tecnológicos, tanto em relação a sua conformação física, como a relação com o poder público” (Steiner; Cassim; Robazzi, 2008, p. 10).

Spolidoro e Audy (2008, p. 44) apresentam a história do *Stanford Research Park* desde a origem da Universidade de Stanford. A razão da existência do parque na região era para manter seus alunos empenhados no desenvolvimento daquele espaço, focado nas áreas de conhecimento em engenharia e ciências exatas. Era um momento histórico pós-guerra, em que cresciam os investimentos em ciência básica, e ocorria a abertura para esse viés de mercado. Eram inovações até então inexistentes, em áreas predominantemente rurais, que tinham potenciais para o crescimento por meio de incubadoras de empresas e, posteriormente, com espaços para instalações de empreendimentos. O nascimento do parque tecnológico aconteceu com o apoio da universidade, com incentivo da mesma e de empresas dispostas a trabalhar em aliança com ela para a constituição do espaço destinado aos empreendimentos.

O *Stanford Research Park* é o resultado da parceria entre os líderes da cidade de Palo Alto com a Universidade de Stanford, que concordaram em anexar as terras do parque à cidade para gerar receitas fiscais (*Stanford Research Park*, 2022, on-line). Ele está localizado dentro do Vale do Silício, que atualmente abrange as cidades do estado da Califórnia: Palo Alto, São Francisco e Santa Clara, estendendo-se até os subúrbios de São José. “O Vale do Silício foi praticamente transformado em um imenso parque tecnológico disseminado no tecido urbano” (Spolidoro, Audy, 2008, p. 45).

Na Europa a formação dos parques tecnológicos ocorreu na “década de 1970, com a criação do *Cambridge Science Park* (Reino Unido) e *Sophia Antipolis* (França), seguidos pelo *Area Science Park* (Itália) e *Technologiepark* (Alemanha), no final dos anos 80” (Brasil. MCTI, 2021, p. 21).

Nas últimas décadas do século XX e no século XXI, o Brasil incentivou a criação de parques tecnológicos em diferentes regiões brasileiras (Brasil. MCTI, 2021). Segundo Fragata e Sousa, (2016), uma das principais iniciativas do Governo Federal Brasileiro está relacionada à política de incentivo à implantação de parques tecnológicos, executado pelo Ministério da Ciência,

Tecnologia e Inovação (MCTI). “Os primeiros projetos implantados no Brasil foram em Campina Grande-PB, Joinville-SC, Manaus-AM, Petrópolis-RJ, Santa Maria-RS e São Carlos-SP” (Barreiro; Ramalho, 2014, p. 25).

Atualmente a literatura aponta as diferenças entre os parques tecnológicos pelas suas gerações, os quais possuem especificidades que os distinguem, sendo os mais apreciados os parques de terceira geração.

A estrutura evolui por etapas desde a primeira geração com foco no impulso tecnológico e impacto regional, passa pela segunda geração com foco em atividades voltadas para o mercado e o impacto nacional, e depois para terceira em que a abordagem está centrada no ser humano e o foco está em apoiar a inovação aberta e novos paradigmas de gestão no contexto global (Kakko; Inkinen, 2009, p. 542, tradução nossa).

Sobre a governança dos parques tecnológicos ainda há uma diversidade quanto à forma de organização. Entretanto, assim como os diferentes modelos de parques possuem diferenças, estas englobam o consenso quanto ao objetivo de desenvolvimento da região. Observa-se o parque eco-industrial ou ecoparque industrial como solução para parques sustentáveis. A respeito destes parques ou sistemas industriais, eles conservam recursos naturais e econômicos, de forma a integrar a atividade industrial transformando em um ecossistema industrial (Souza; Costa; Silva Filho, 2012).

Do ponto de vista ambiental, um parque eco-industrial é altamente desejável. No entanto, existem limitações quanto a sua aplicação, especialmente na parte burocrática. Ademais, é um parque que abriga indústrias, com produção de resíduos e materiais gerados do desperdício da indústria, então caracterizado como indústria e não empresa de base tecnológica. Parques eco-industriais são projetados como solução de arranjo produtivo para as comunidades sustentáveis (Nascimento; Casagrande; Moraes, 2006).

Porém, o objeto de estudo desta Tese é entender a questão da inclusão da tecnologia social para os resíduos sólidos urbanos em parques tecnológicos, e não necessariamente as relações entre as indústrias e suas atividades sustentáveis.

Apesar de diferentes tipologias, modelos jurídicos e mecanismos de governança, há um consenso de que a função primeira e mais nobre de um parque tecnológico é induzir o desenvolvimento econômico e social, por meio da inovação tecnológica, alcançada pela interação

entre empresas, instituições geradoras de conhecimento e governos (Brasil. MCTI, 2021, p. 21).

Os parques pioneiros, como principal exemplo o *Standford Reasearch Park*, são os parques de primeira geração, caracterizados por um modelo *science push*. Estes “tinham o intuito de promover a criação de empresas de base tecnológica a partir de uma interação com universidades” (Fragata; Sousa, 2016, on-line), ainda, com “foco no impulso tecnológico e impacto regional” (Kakko; Inkinen, 2009, p. 542, tradução nossa).

Aponta-se que os parques de primeira geração foram originados espontaneamente com o intuito de promover o apoio à criação de empresas de base tecnológica. Assim, as regiões onde eles foram implantados dispunham de características favoráveis ao ambiente inovador, à cultura empreendedora e à infraestrutura (Abreu *et al.*, 2016). Acreditava-se nas potencialidades destas iniciativas promoverem a interação entre universidades e empresas inovadoras (Almeida, 2016).

“A segunda geração possui o foco em atividades voltadas para o mercado e impacto nacional” (Kakko; Inkinen, 2009, p. 542, tradução nossa), chamados de parques seguidores, com uma gestão mais independente comparada a primeira geração e com características do modelo *demand pull*. “Foram originados de forma estruturada e planejada para replicar a experiência de sucesso dos parques pioneiros” (Abreu *et al.*, 2016, p. 108). Em geral recebem o apoio do governo com estímulo voltado à universidade-empresa. Segundo Almeida (2016), dentre os objetivos dos parques, estava a promoção de parcerias, acordos e compartilhamentos entre empresas e universidades, os quais poderiam juntamente trazer para as regiões a valorização imobiliária de terrenos ao redor dos campi universitários. Entretanto, ainda segundo o autor, estes investimentos não obtiveram os resultados econômicos desejados, não havendo a expansão projetada para fora dos parques. Assim, o ciclo não se fechou porque os investimentos e os retornos não se alinharam. Conclui-se que há necessidade de criação de vínculos mais estáveis e concretos entre as universidades e as políticas públicas, com a inserção de tecnologias sociais e conhecimentos específicos que aumentem a formação de profissionais, capacitem trabalhadores e ofereçam empregos mais apropriados às necessidades regionais e características dos parques tecnológicos.

Os parques tecnológicos de terceira geração são chamados parques estruturantes. Eles apresentam um modelo que se apropriou de experiências dos parques de primeira e segunda geração, as quais estruturaram a composição destas novas formas de ação empresariais nas regiões. Eles recebem recursos do Estado em processos de formação, e buscam aderir aos preceitos do desenvolvimento urbano, regional e ambiental (Abreu *et al.*, 2016). “Possuem como foco apoiar a inovação aberta e novos paradigmas de gestão no contexto global, com uma abordagem voltada para o ser humano” (Kakko; Inkinen, 2009, p. 542, tradução nossa). Argumenta Allen (2007) sobre a importância que o ambiente construído para os parques científicos de terceira geração. Apesar de o nível crescente de trabalho virtual, global e móvel, as pessoas ainda precisam de um local de trabalho que seja multifuncional e estimulante. Neste início de século, em que as tecnologias de informação e comunicação estavam se ampliando, os espaços de trabalho eram relevantes para impulsionar os negócios, ainda que estes fossem modestos e pouco modernos.

A gestão dos parques de terceira geração visa utilizar as lógicas instrumentais, direcionadas para as técnicas e as tecnologias, já pré-determinadas em outras lógicas, adicionadas às necessidades sociais, políticas e culturais (Fragata; Sousa, 2016, on-line). Nesse sentido, pode-se utilizar de alternativas voltadas para a inovação social como meio para resolver problemas e tomar decisões.

Inovação social pode ser definida como resultado do conhecimento aplicado a necessidades sociais através da participação e da cooperação de todos os autores envolvidos, gerando soluções novas e duradouras para grupos sociais, comunidades ou para a sociedade em geral que se encontra em situação de risco social (Fragata; Sousa, 2016, on-line).

Nota-se que a criação de um parque tecnológicos de terceira geração é a extensão de territorialidades, conectando os atores envolvidos e absorvendo os benefícios que eles fornecem em prol da sociedade e do próprio parque. “As experiências geraram mudanças nas concepções das lideranças acadêmicas e científicas, que passaram a potencializar a interface universidades e centros de pesquisa” (Barreiro; Ramalho, 2014, p. 25).

Por fim, há também os chamados distritos de inovação, que aparecem conectados aos parques tecnológicos, ou inversamente, integrados à cidade,

que se aproximam das definições de parques de terceira geração. Eles “contemplam a concentração estratégica de atividades intensivas em conhecimento, inovação e a renovação do espaço urbano” (Abreu *et al.*, 2016, p.109).

Os distritos de inovação são áreas que abrigam instituições, residências e empresas com o intuito de proporcionar um local com novas ideias, produtos e serviços. Os parques de ciência e tecnologia possuem os mesmos elementos de um sistema de inovação, nos quais existem a infraestrutura física, de pesquisa e serviços. Logo, estes podem ser considerados micro sistemas de inovação (Bellavista; Sanz, 2009, tradução nossa).

No caso de estudo, o Cilla Tech Park está localizado em um potencial distrito de inovação, e pode enquadrar-se na definição de parque tecnológico de terceira geração, o qual necessita de novas ideias para o desenvolvimento em sociedade, unindo os atores envolvidos em sua área geográfica. Para o estudo aqui proposto, a contribuição para o parque tecnológico seria a gestão de resíduos sólidos urbanos em prol da cidade e do meio-ambiente.

3.1.1 Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em parques tecnológicos

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos tem como objetivo dar a destinação adequada aos resíduos gerados, e conscientizar a população nas práticas e benefícios do descarte e a disposição ambientalmente corretos. Segundo o Plano Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), do Ministério do Meio Ambiente, da Secretaria de Qualidade Ambiental:

[...] a temática da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos conta com um importante arcabouço legal no país. Instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, sendo um dos grandes desafios à gestão ambiental urbana nos municípios brasileiros na atualidade (PNRS, 2022).

Conforme a progressão de produção de resíduos, decorrente de variáveis econômicas, como população, renda, consumo e produção, mais necessário se faz seu gerenciamento, e o envolvimento de diferentes órgãos da

administração pública e da sociedade civil. “Há que se considerar que cada município possui, ou pelo menos deveria possuir, um modelo de gestão próprio para coleta dos resíduos, considerando sua realidade local, desde que atendendo as premissas da PNRS” (Silva *et al.*, 2020, p.32).

Conforme destaca a PNRS (2022), o gerenciamento e suas etapas iniciam com a prevenção (não geração) e a redução, o que pode amenizar os processos. Mas, como o consumo faz parte da vida no Planeta, sempre haverá diferentes tipos de resíduos que necessitam ser gerenciados, e que, por sua complexidade, exigem grandes estruturas para coleta, disposição e destinação final. “É importante saber quais resíduos são gerados, em que volume e em quais locais” (PNRS, 2022, p. 17). De posse de dados, os municípios podem criar instrumentos para gerenciar os resíduos de diferentes formas, adequando-se às demandas de bairros e regiões. Quanto à coleta, ela “[...] pode ser classificada em convencional ou indiferenciada, na qual a fonte geradora disponibiliza os resíduos para coleta sem segregação prévia, gerando perdas na recuperação dos resíduos sólidos, e a coleta seletiva, quando há separação na fonte” (PNRS, 2022, p. 19).

No caso de parque tecnológico, como um todo, o gerenciamento é capaz de evitar as perdas causadas pela produção de resíduos sólidos, os quais podem ser direcionados para soluções adequadas, como para a reciclagem ou sua reutilização. Vale destacar que “a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade dos municípios, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (PNRS, art. 36, inciso II)” (PNRS, 2022, p. 23). Tanto o parque tecnológico quanto os municípios são responsáveis para que ocorra a devida coleta de resíduos sólidos através do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e conforme aponta a PNRS (2022, p. 58): “a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pelos municípios e Distrito Federal deve apresentar o conteúdo mínimo estabelecido na PNRS (art. 19)”.

Do que se aplica para este estudo, a investigação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em parques tecnológicos, destacam-se os seguintes itens do art.19 como fontes para as práticas de tecnologia social:

[...] XI. programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de

associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver; XII. mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos; [...] (PNRS, 2022, p. 58).

A PNRS (2022, p. 27) ressalta que “a opção de disposição final ambientalmente adequada cabe apenas aos resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentem outra possibilidade que não a disposição em aterro sanitário”. Ou seja, o reaproveitamento prévio e a necessidade da participação da tecnologia social para o gerenciamento e disposição final, pactuam com a economia local. Porém, para que programas e ações, em especial das cooperativas, e associações, ingressem como atores do PMGIRS, é preciso conhecer a infraestrutura disponível do município em que o parque se insere, ou da sua capacidade logística.

Na pesquisa, on-line sobre a questão dos resíduos sólidos em parques tecnológicos, e as formas de gerenciamento, foram escolhidos três parques. A seleção se ateve ao porte e infraestrutura, à localização no estado do Paraná e Santa Catarina, e às características de infraestrutura para lidar com a produção de resíduos. Observou-se também a disponibilidade de informações sobre o tema, e os investimentos na área para otimizar os processos.

A seleção de parques tecnológicos aconteceu também a partir de perspectivas diferentes, como por exemplo, o tempo de criação, a localização e a relevância para compreender o tema de estudo. Para tal destacam-se três parques tecnológicos selecionados: Itaipu Parquetec; Sapiens Parque Tecnológico; e Cilla Tech Park. As relações entre o município que cada parque tecnológico reside e o mesmo, quanto ao gerenciamento de resíduos, estão sequencialmente evidenciados a seguir.

3.1.2 Itaipu Parquetec

O Parque Tecnológico situado na Itaipu Binacional, no município de Foz do Iguaçu, no Estado do Paraná, é um ecossistema de inovação, o qual trabalha com projetos, programas e políticas de fomento, interagindo essencialmente com três atores: universidades, empresas e órgãos governamentais. É um espaço estruturado, com apoio logístico, mercadológico e administrativo, que abriga por

meio de editais, as novas ideias e fornece ferramentas para soluções de negócios, e aumento de rentabilidade (Itaipu Parquetec, 2025, on-line).

Instalado nas dependências da margem brasileira da Itaipu Binacional, em uma área de 75,54 hectares, o Itaipu Parquetec conta com salas de aula, laboratórios de ensino e pesquisa, centros de excelência, instituições científicas e de inovação tecnológica, e uma incubadora de empresas voltados para a formação de competências e qualificação técnica (Itaipu Parquetec, 2025, on-line).

Além do programa inicialmente destacado no início da Tese, intitulado “Coleta Solidária”, incentivado pela empresa Itaipu Binacional, que tem parceria com a Cooperativa dos Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu (COAAFI), a empresa Itaipu Binacional destina os materiais recicláveis diretamente para a cooperativa. Em entrevista com a Presidente da COAAFI, “a Itaipu possui um programa interno chamado ‘programa vai e vem’, no qual consiste em destinar de forma correta todos os resíduos passíveis de reciclagem gerado pela usina”⁵.

O funcionamento da coleta de resíduos dentro da Itaipu Binacional é efetuado por uma empresa terceirizada que realiza a coleta de cada setor, e encaminha os resíduos coletados para a central de triagem da Usina. Ali é feita uma separação desse material, em seis tipos de plástico, três tipos de papel, que são enfardados no mesmo local. A Itaipu Binacional doa todo esse material a cooperativa de Foz do Iguaçu COAAFI. A cooperativa não soube informar se a Itaipu Binacional possuía algum plano de gerenciamento de resíduos sólidos em parceria com o município.

A Divisão de Gestão de Resíduos Recicláveis (DVGRR), da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu (PMFI), faz a gestão da coleta de materiais recicláveis. Existe um empenho por parte do órgão para aumentar a participação das Unidades de Valorização de Recicláveis (UVRs), e da população, bem como a coleta porta a porta. É o “órgão ao qual incumbe de programar, formular, coordenar e fazer executar as políticas de meio ambiente e de educação ambiental do Município”. Existe um Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado” que rege o gerenciamento dos resíduos sólidos (Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2025, on-line).

⁵ Entrevista de pesquisa concedida em 04 de agosto de 2022, através de mensagem recebida por <coaafi2022@outlook.com>.

Segundo depoimento, a Divisão sabia informar como funcionava a coleta seletiva dentro do Itaipu Parquetec⁶. A DVGRR orientou esta consulta no Plano Municipal de Saneamento Básico. A página da DVGRR informa que a coleta atende 100% da área urbana desde 2019, com considerável diminuição de materiais encaminhados ao aterro sanitário, e relevante aumento na renda dos catadores e catadoras que integram as cooperativas que operam a coleta municipal.

A coleta é mecanizada, são caminhões acompanhados por catadores e acontece uma vez por semana em cada bairro da cidade conforme cronograma definido. A participação da população é de extrema importância, por este motivo, desde o início do Programa, trabalhamos para estreitar a comunicação, por meio de visitas porta a porta, matérias veiculadas na imprensa e informativos pelas redes sociais (Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2024, on-line).

Em consulta ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Foz do Iguaçu, da Lei Complementar n. 198 de 2012, verificou que a Política Municipal de Saneamento Básico está direcionada para o abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Para isso, a norma cria o órgão regulador dos serviços de saneamento básico e dá outras providências. No Art. 15, define que as entidades não domiciliares devem apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e no Art. 16, dispõe sobre a Administração Pública Municipal Direta e Indireta, e reza a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) em todas as suas estruturas, devendo os resíduos resultantes serem destinados adequadamente (Foz do Iguaçu, 2012).

Foram solicitados à Secretaria Municipal do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu (SMMA – PMFI) os planos de gerenciamento de resíduos sólidos conforme os artigos citados, do Itaipu Parquetec, e da cidade de Foz do Iguaçu. A Secretaria informou que:

Quanto ao Itaipu Parquetec, os documentos apresentados na análise do PGRS só podem ser prestados pela prefeitura via protocolo específico pela Lei de acesso à informação. A Prefeitura pode apresentar publicamente apenas a informação de que o Parque possui PGRS aprovado e vigente, Termo de aprovação n°428/2022.

Quanto à Prefeitura: o município tem a obrigatoriedade de possuir

⁶ Entrevista de pesquisa concedida em 05 de agosto de 2022, através de mensagem recebida por foz.coletaseletiva@gmail.com, via solicitação de informações da DVGRR.

plano municipal de resíduos sólidos, e a Secretaria defende que o plano de saneamento supre essa necessidade⁷.

Após solicitar informações sobre os PGRS via protocolo à Prefeitura, conforme orientado, e a pesquisadora não obter resposta, foi contatada novamente a Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Esta declarou não possuir essas informações e recomendou entrar em contato novamente com a Coleta Seletiva de Foz do Iguaçu. No entanto, ao entrar em contato novamente com a Coleta Seletiva, foi informado que eles não possuem o PGRS da prefeitura ou do Itaipu Parquetec.

Portanto, constata-se que não existe um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos referentes ao Itaipu Parquetec ou à Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, município de especial interesse turístico. No Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), ferramenta da PNRS, estão indicados os passos para auxiliar os municípios nesta empreitada. Por outro lado, existem requisitos mínimos que devem estar no Plano de Saneamento Básico para que este valide a ausência de um plano específico para a gestão de resíduos.

Respeitado o conteúdo do art. 19 da PNRS (2022), o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007. A PNRS prevê conteúdo simplificado para Municípios com menos de 20.000 habitantes, excetuados aqueles: integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação (Brasil, 2022, p. 59).

A Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu destaca que “a cidade é centro turístico e econômico do oeste do Paraná e é um dos mais importantes destinos turísticos brasileiros” e possui mais que 20.000 habitantes (Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2024a). Apesar da obrigatoriedade de inclusão do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no Plano Municipal de Saneamento Básico, não consta separadamente o PMGIRS. O contrato de concessão de serviços com a empresa Vital Engenharia, assinado em 2013, válido por quinze anos, determina que “a gestão dos resíduos domiciliares é coordenada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e a prestação dos

⁷ Entrevista de pesquisa concedida em 14 de setembro de 2022, através de mensagem recebida por licenciamentoamb.smma@gmail.com, via solicitação de informações da SMMA – PMFI.

serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final é feita pela empresa Vital Engenharia Ambiental S.A.” (Prefeitura Municipal de Foz Iguaçu, 2019, on-line), que:

[...] os resíduos recicláveis são encaminhados a Cooperativa dos Agentes Ambientais de Foz do Iguaçu (COAAFI) por meio da Coleta Seletiva do Município. Neste caso, os resíduos recicláveis são separados para a comercialização e os demais resíduos não aproveitados são encaminhados para disposição final no Aterro Sanitário (Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2019, on-line, p. 95).

Ressalta-se a necessidade da criação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, independente do Plano Municipal de Saneamento Básico, o que traria melhorias para atender a coleta seletiva, e fornecer informações quanto a coleta no Itaipu Parquetec e em outras instituições.

3.1.3 Sapiens Parque Tecnológico

O Sapiens Parque está localizado ao norte da ilha de Florianópolis, em Santa Catarina. Possui uma “área total de 4.315.680,88m² (431,5 hectares) e 257 unidades (68 já comercializadas)” (Sapiens Parque, 2018, p. 4, on-line). Possui um plano urbanístico denominado “Master Plan” desde 2008 (Master, 2008, on-line). Passou por reestruturações administrativas, conforme informado em entrevista⁸ com responsável pelo Parque, e o foco do projeto foi retomado e continuado.

Ciência, arte e meio ambiente se unem para gerar inovação e experiências de sucesso no Sapiens Parque. Desenvolvido sob o conceito de Parque de Inovação, a iniciativa propõe criar a infraestrutura necessária para favorecer a convergência de conhecimentos, ideias e projetos com o objetivo de impulsionar o desenvolvimento econômico, social, tecnológico e ambiental. Tudo isso a partir de um posicionamento diferenciado, sustentável e competitivo (Sapiens Parque, 2018, p. 5, on-line).

O Sapiens Parque possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, com base na PNRS e no PMGIRS de Florianópolis que “passa a compor

⁸ Entrevista de pesquisa concedida em 09 de novembro de 2023, presencialmente, pelo analista ambiental do Sapiens Parque Tecnológico em Florianópolis – SC, e-mail de contato: ambiental@sapiensparque.sc.gov.br.

e atualizar o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB), complementando-o no que se refere à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos” da cidade (Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2017, on-line). O Sapiens Parque não possui nenhuma ação de EA para estimular a população na separação de materiais, e até mesmo na destinação direta às associações, e nem em conjunto com a comunidade do entorno, conforme relatado em entrevista:

[...] a parte de resíduos, eu acho que seria a parte mais frágil e menos desenvolvida que a gente tem aqui [...], aqui a coleta de resíduos sólidos é feita pela COMCAP que é uma autarquia da Prefeitura. Então, a gente funciona como uma espécie de condomínio [...], a parte dos recicláveis ela é toda enviada para reciclagem, a princípio, do que a COMCAP recolhe no norte da ilha⁹.

Apesar de possuírem essa coleta organizada internamente dentro do parque, não existe um alinhamento com o sistema municipal de gestão ambiental. No Sapiens Parque não existe a separação através de identificação e padronização dos materiais. “A partir de 2024 devemos começar a implementar a campanha ‘lixo zero’, com a meta de reciclar 80% dos resíduos e 60% em composta dos resíduos orgânicos”¹⁰. Assim, os dirigentes estão atentos para a necessidade de efetuar a separação de resíduos, de forma planejada, para atender a área do Parque, de estabelecer parcerias com associações e cooperativa, e criar uma central de compostagem. O entrevistado informa que não possuem muitos resíduos perigosos nas empresas já instaladas no Parque, mas que devem ser definidas estratégias e implementadas ações desde agora para que as próximas empresas estejam aptas e adequadas para cooperar com a gestão dos resíduos internamente.

O entrevistado indica que o Plano de Gerenciamento de Resíduos ainda é muito básico, e estão desenvolvendo um novo plano, desde o transporte de

⁹ Entrevista de pesquisa concedida em 09 de novembro de 2023, presencialmente, pelo analista ambiental do Sapiens Parque Tecnológico em Florianópolis – SC, e-mail de contato: ambiental@sapiensparque.sc.gov.br.

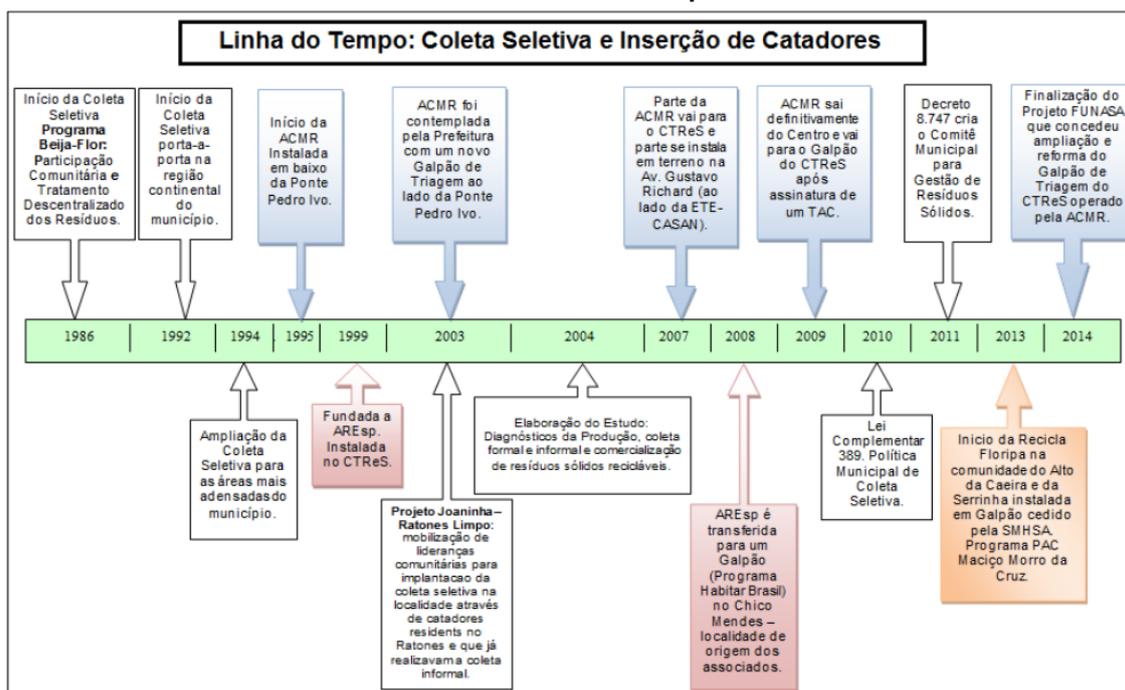
¹⁰ Entrevista de pesquisa concedida em 09 de novembro de 2023, presencialmente, pelo analista ambiental do Sapiens Parque Tecnológico em Florianópolis – SC, e-mail de contato: ambiental@sapiensparque.sc.gov.br.

resíduos, atendendo ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) que elaborou o PGRS-e (Plano de Gerenciamento Resíduos Sólidos eletrônico):

A elaboração do PGRS, que é uma obrigação aos geradores de resíduos sólidos, conforme determinação da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, será inicialmente obrigatória aos empreendimentos geradores de resíduos sólidos e sujeitos ao licenciamento ambiental estadual, mas estará disponível a qualquer empreendedor. O PGRS-e foi desenvolvido no Sistema MTR de utilização já rotineira pelos empreendedores, e é totalmente eletrônico. O seu uso permitirá o cruzamento de diversas informações relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos no estado (IMA. Instituto do Meio Ambiente, 2021, on-line).

O material coletado no município de Florianópolis é encaminhado para as associações de catadores existentes, que realizam a triagem e comercialização dos mesmos. Existem as unidades de triagem parceiras que também recebem materiais (Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2017). Na linha do tempo, a evolução da coleta em Florianópolis, com início em 1986, aponta que somente em 1994 ocorreu a ampliação da coleta seletiva. Em um estudo sobre resíduos sólidos de 2004 a 2014 houveram mais ampliações e a criação de novas associações. “Conforme se observa na Linha do tempo, a Administração Municipal ao longo dos últimos 20 anos vem atuando na organização de grupos de catadores de materiais recicláveis, através da criação de associações de catadores” (Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2017, p. 22, caderno 6) (ver figura 3).

Figura 3 - Imagem esquemática da linha do tempo da Coleta Seletiva e Inserção de Catadores em Florianópolis



Fonte: Prefeitura Municipal de Florianópolis (2017).

Existe uma demanda pela atualização dos registros, bem como, um plano detalhado do Sapiens Parque em atender as associações, ou mesmo, possuir como objetivado sua própria agência recicladora dentro do parque tecnológico.

3.1.4 Cilla Tech Park

O Parque Tecnológico Cilla Tech Park (CTP) está inserido no bairro Cidade dos Lagos em Guarapuava, Estado do Paraná, um bairro público com gestão privada. É uma associação de direito privado, sem fins lucrativos. O Boletim Oficial do Município registra a criação do CTP por meio do Decreto n. 10.993, do dia 19 de dezembro de 2023, ratificando a instalação de parques tecnológicos, o objetivo da cidade promover o desenvolvimento sustentável, parcerias para promover pesquisas, e estimular cooperações entre empresas, universidades e instituições de pesquisa.

Art. 2º A área de abrangência permite a definição de um perímetro no qual as empresas podem se instalar, mas não configura um limitador. Parágrafo único. O Parque interage com o Município como um todo e deve estimular a cultura empreendedora e o ecossistema de inovação

em todo o território municipal, sendo que suas ações não se restringem à área de abrangência estabelecida (Guarapuava, 2023).

Planejado, o bairro segue o conceito de cidades inteligentes (*Smart Cities*), e propõe uma nova maneira de viver, com propostas tecnológicas e harmonizadas com os movimentos da natureza. Na carta de Atenas, um manifesto urbanístico de 1933, publicado no IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), esta intenção era essencial para a preservação do bem estar humano no Planeta:

A cidade adquirirá o caráter de uma empresa estudada de antemão e submetida ao rigor de um planejamento geral. Sábias previsões terão esboçado seu futuro, descrito seu caráter, previsto a amplitude de seus desenvolvimentos e limitado, previamente, seu excesso. Subordinado às necessidades da região, destinada a enquadrar as quatro funções-chaves, a cidade não será mais o resultado desordenado de iniciativas acidentais. Seu desenvolvimento, ao invés de produzir uma catástrofe, será um coroamento (sic). E o crescimento das cifras de sua população não conduzirá mais a essa confusão desumana que é um dos flagelos das grandes cidades (IPHAN, 2025, p. 32).

Este conceito retoma e renova as técnicas do planejamento urbano como instrumento para impulsionar projetos empreendedores. Enquanto um bairro planejado, dotado de certificações ambientais reconhecidas mundialmente, destaca-se o acesso rápido a dois corredores rodoviários do Paraná, a BR-277, que liga o Litoral a Foz do Iguaçu, e a PR-466, via para regiões Central e Norte do Paraná, além de comunicação ágil com o novo aeroporto municipal de Guarapuava. O CTP visa promover o desenvolvimento sustentável de Guarapuava e região, por meio da atração e desenvolvimento de iniciativas empreendedoras de cunho técnico, tecnológico e inovador, criando postos de trabalho e oportunidades associadas às políticas públicas de inclusão social da população (Cilla Tech Park, 2022).

Art. 3º O Complexo do Parque Tecnológico se caracteriza como um ambiente planejado que oferecerá serviços e infraestrutura, com o objetivo de estimular e fortalecer a competitividade, o desenvolvimento da inovação, aproximar universidades, centros de pesquisa e as empresas residentes, visando aumentar a competitividade empresarial (Guarapuava, 2023).

Conforme Anderle (2020), os parques tecnológicos estão sendo compreendidos como uma política pública, corroborada pela norma. O Conselho

do SEPARTEC, presidido pelo Governador do Estado do Paraná, oficializou o credenciamento do Parque Tecnológico Cilla Tech Park (Cillatechpark, 2024).

No que se refere aos resíduos sólidos produzidos no bairro Cidade dos Lagos em Guarapuava-PR, apesar da gestão ser privada, existe uma parceria com o poder público para a coleta e disposição dos resíduos domiciliares. Os demais, são feitos por empresas que devem respeitar as regras dos órgãos ambientais, a separação e o descarte regular dos materiais. O maior produtor de resíduos é o shopping Cidade dos Lagos, em funcionamento desde abril de 2008, com uma área construída de 40.000 metros quadrados (m²) e 82 lojas. Para a coleta de resíduos existe a coleta terceirizada e privada dos orgânicos e recicláveis, com a existência de duas caçambas ao lado do shopping na qual os condôminos depositam o resíduo para que seja feita a coleta.

Acredita-se que a futura sinergia entre diferentes setores, com a colaboração das políticas públicas, impulsionará a inovação e proporcionará para a sociedade melhores futuros. Essa concepção de habitat de inovação, pode ser retrato pela interação da hélice tripla que propõe um modelo envolvendo três instituições sociais: a universidade, a empresa e o governo, “uma “hélice tripla” de relações acadêmicas-indústria-governamentais será provavelmente uma componente-chave de qualquer estratégia de inovação nacional ou multinacional no final do século XX” (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995, p. 15, tradução nossa).

As principais organizações intermediárias neste modelo, de abordagem sistêmica, estão representadas por ambientes de inovação como “incubadoras, parques tecnológicos e aceleradoras” (Mineiro *et al.*, 2018, p. 89). No caso de instituições sociais presentes na hélice tripla, elas interagem com o objetivo de produzir conhecimentos, promover o desenvolvimento econômico e fortalecer a inovação tecnológica. “A tese básica da Hélice Tríplice é que é possível para uma esfera institucional desempenhar múltiplos papéis, sem que o seu papel original seja degradado ou prejudicado” (Brasil, 2021, p. 24).

Cidades que possuem parques e ecossistemas de inovação fortalecidos são exemplos e referências de como o trabalho articulado pode trazer diversos benefícios à sociedade, e é nesta perspectiva que os parques tecnológicos conectam pesquisa e inovação.

Abdala (2024), entrevistando a diretora de Apoio aos Ecossistemas de Inovação do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), Sheila Pires, esclarece que os parques funcionam no país como promotores do desenvolvimento nas áreas de ciência e tecnologia, transição energética e bioeconomia, em especial.

“Há um espaço muito propício para que esses ambientes de inovação sejam mais do que parceiros. Mas que eles sejam protagonistas para que a gente possa alcançar o que essas políticas estão buscando, que é maior sustentabilidade, desenvolvimento e inclusão. Enfim, tornar o Brasil reconhecido pelo seu talento, pela sua inovação, pela sua tecnologia e um país que tenha uma indústria competitiva, de ponta”, afirmou Sheila (Abdala, 2024).

Por meio de editais, as parcerias são estabelecidas para alcançar a inovação e o bem estar social. O CTP, juntamente com a Fundação Araucária, lançou em 2025, a seleção de bolsistas para atuar no celeiro de inovação, no espaço *maker*. A UTFPR, campus Guarapuava, por meio da Divisão Empreendedorismo e Inovação, e da Incubadora UTFPR, lança editais para atividades empreendedoras (Cillatechpark, 2025).

Em 2024, a UTFPR também oferecerá ao Cilla Tech Park formações e orientações com formas e modelos de contratação de serviços e transparência em prestações de contas. “Estamos juntos em várias iniciativas e agora o Cilla vai passar por um novo ciclo com a utilização de recursos públicos e nós vamos buscar aprender com quem já faz, com transparência e prontidão”, explicou o diretor do Cilla, Paulo Alvim (G+, 2024, on-line).

Existe também os editais de fluxo contínuo, para empreendimentos nas modalidades de *coworking* e de ciência, tecnologia e inovação, que abrigam, estimulam e propagam ideias impulsionadoras do desenvolvimento socioeconômico da Região Central do Paraná. Conforme palavras do “presidente da Cilla Tech Park, estes motivos levaram à criação do ‘coworking’ hoje tomado por diversas empresas e toda a diversidade de projetos instalados e programados na Cidade dos Lagos” (Paraná Central, 2024, on-line). Um acordo importante entre o parque e as instituições de ensino está na área da saúde, para detectar patologias oncológicas e cardiológicas e melhorar a vida dos pacientes, materializado na criação do laboratório de espectrometria de massa no centro de alta complexidade do Hospital São Vicente de Paulo, Unidade II.

Uma nova fase da pesquisa tecnológica está nascendo em Guarapuava com o acordo firmado nesta quinta-feira (28) entre os empresários Odacir Antonelli e Vilso Dubena, do Grupo Repinho Reflorestadora Madeiras e Compensados Ltda e do bairro planejado Cidade dos Lagos, e o reitor Fábio Hernandez e o vice-reitor Ademir Fanfa Ribas, representando a Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro) (Paraná Central, 2024, on-line).

Estes podem desenvolver novos produtos ou processos, em diferentes estágios, com pessoal especializado, viabilidade financeira, estratégias de captação de recursos, por meio de startups, micro empresas, empresas de pequeno porte, nas áreas de agronegócio, biotecnologia, saúde, cidades inteligentes e desenvolvimento sustentável (Cillatechpark, 2025).

A consolidação de um Parque Científico e Tecnológico onde convivem indústrias, comércio e residências, deve estar em consonância com a criação de uma área verde pública, por meio da recuperação de ambientes hoje alterados e de sua integração aos remanescentes de vegetação natural existentes, a partir da recomposição das áreas legalmente protegidas (Miranda; Negreiros, 2007, p. 13).

3.2 Contribuições dos parques tecnológicos com o desenvolvimento sustentável

Segundo Miranda e Negreiros (2007), o sucesso dos parques tecnológicos depende de atores estratégicos, que são os prováveis parceiros e clientes, bem como da infraestrutura viária, urbana, ambiente jurídico e institucional favorável, e estrutura capazes de atrair investidores locais, regionais e nacionais. “As principais agências públicas que disponibilizam crédito para tecnologia e inovação são o BNDES e a Finep, na esfera federal, e as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), na estadual” (Miranda; Negreiros, 2007, p. 4).

Os parques tecnológicos são destaques em pesquisas, e estão em crescimento. Quanto a sua implementação, aliado a planos de desenvolvimento, normalmente são observados como vetor de transformação do seu entorno. “As interações geradas possibilitam a atração de investimentos secundários, exigem do poder público a implantação de infraestrutura adequada, estimulam a urbanização e geram mudanças significativas nas suas adjacências” (Oliveira *et al.*, 2017). As propostas de parques centram-se no estímulo local dos atores, demandam conhecimentos provindos de instituições de ensino, e procuram atender as políticas públicas já existentes e colaborar na inserção de outras.

É preciso ter a universidade forte, uma pós-graduação forte e orientada para as demandas, formando um perfil de egresso compatível com o mercado. A base de tudo é educação e o apoio a todos os ambientes promotores de inovação, particularmente, as incubadoras de empresas, que têm um papel fundamental na criação e apoio aos parques (Sodré, 2024, on-line).

O espaço do parque tecnológico representa a pesquisa, a inovação e a transformação econômica, aliando-se às metas universais e globais de preservação ambiental e desenvolvimento sustentável. “A missão dos parques tecnológicos deve ou irá mudar da criação de novos locais de trabalho de forma tecnológica para a criação de inovações de forma sustentável e orientada para o ser humano” (Kakko; Inkinen, 2009, p. 542).

Assim, os governos podem trabalhar conjuntamente com as empresas e a academia, com teses e dissertações, a fim de gerar interações e contribuições na gestão do desenvolvimento sustentável, idealizar modelos que promovam a sustentabilidade e analisar as práticas de responsabilidade socioambiental implementadas pelos parques tecnológicos. Não se pode deixar de mencionar a importância das tecnologias sociais aplicadas tanto na gestão dos resíduos sólidos, quanto na atuação das empresas voltadas para a educação ambiental, bem estar social e capacitação de trabalhadores.

O relatório intitulado “Parques Tecnológicos do Brasil” do MCTI sinaliza que é esperado que o ambiente dos parques tecnológicos viabilize a “inovação tecnológica em empresas existentes e, especialmente, a criação de novas empresas de base tecnológica é considerado crucial e estratégico para o desenvolvimento social e econômico” (Brasil, 2021, p. 17). E, que ao serem compreendidos como uma organização intermediária entre universidade, indústria e governo, equilibrando as aspirações de *stakeholders* e da sociedade, esse discurso está alinhado com a promoção do desenvolvimento sustentável (Brasil, 2021).

O *Triple Bottom Line*, criado por John Elkington, analisa as contribuições por meio de práticas ambientais, sociais e econômicas, “se diferencia dos outros modelos de gestão pois ele vai além das medidas tradicionais de lucros, e inclui as dimensões ambientais e sociais” (Guedes, 2023, on-line). “Elkington crê na necessidade de um olhar amplo para a agenda socioambiental, no qual os conceitos se conectem e cheguem às empresas e governos de uma forma

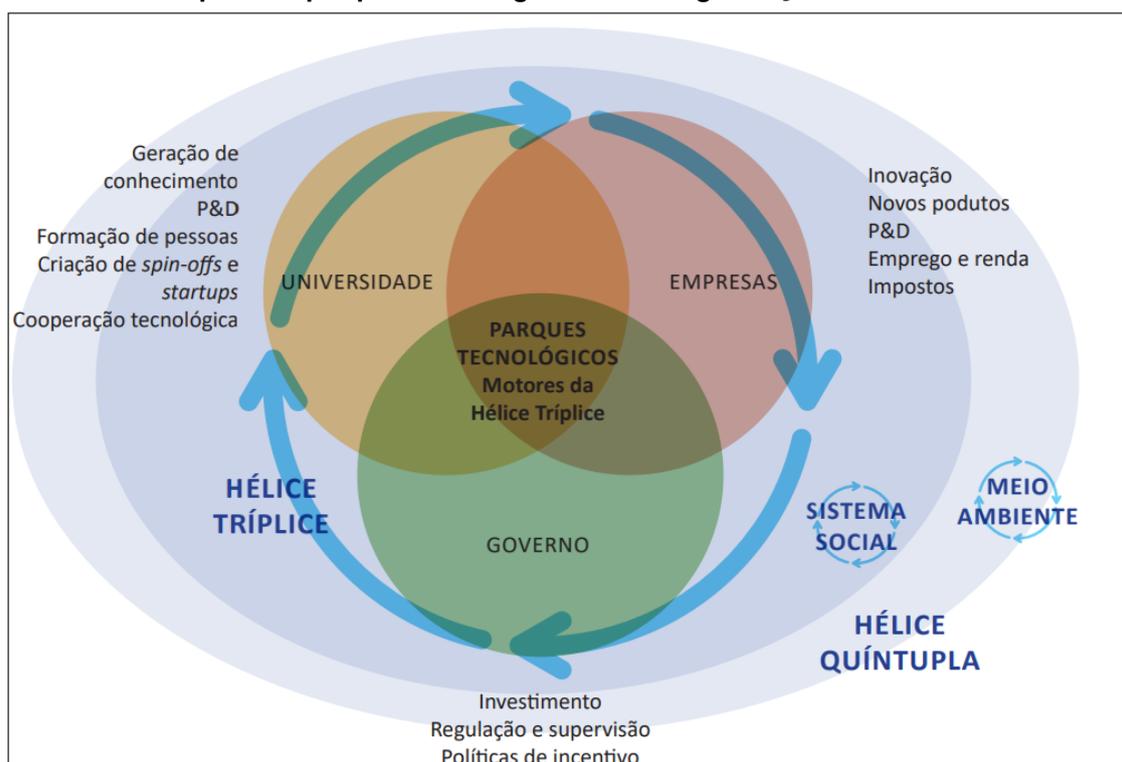
simples de serem compreendidos e implementados” (John Elkington, 2020, on-line).

Elkington acompanha a cultura sustentável da empresa, associada à inovação e modelos de negócio, o que se inclui parques tecnológicos. Enquanto Sachs, I., conceitua o desenvolvimento sustentável e aponta a necessidade de se projetar o futuro sobre o mesmo, e não apenas na sua viabilização econômica de implementação. Ambos contribuem para *insights* quanto às contribuições dos parques tecnológicos, sobre a gestão e quanto ao desenvolvimento. Portanto, as variáveis que podem ser observadas no que tange à capacidade de promoção de melhorias na localidade e seu entorno de um parque tecnológico se referem ao desenvolvimento inovativo, econômico, da cultura empreendedora, acadêmico, social, urbana e internacional (Mello, 2016, on-line).

Conforme aponta o relatório do MCTI (2021), dentro das perspectivas observadas, é necessária uma “medição por mais de décadas” (Brasil, 2021, p. 22), possui característica de um negócio, podendo ser dividido em “estudos que avaliam a performance das empresas, dos próprios parques e do nível sistêmico da universidade ou região [...] ou ainda, em estudos de caso individuais” (Brasil, 2021, p. 23).

Tendo como base as contribuições do desenvolvimento sustentável, um parque tecnológico enquadra-se a partir da Hélice Tríplice formada por universidade-empresa-governo, que trazem luz de forma mais explícita o sistema social e ambiental, como o modelo da Hélice Quintúpla: sistema educacional, econômico, político, público e ambiente natural (Parques tecnológicos transformam [...], 2021, p. 25), conforme figura 4:

Figura 4 - Elementos conceituais dos modelos de inovação da Hélice Tríplice e Hélice Quintupla e os parques tecnológicos como organizações intermediárias



Fonte: Brasil (2021).

Assim, a análise quanto aos parques tecnológicos corresponde a diversas esferas, e pode ou não impactar nos demais atores. Essa sinergia, “como a geração de empregos de elevada qualificação, a difusão de uma cultura de empreendedorismo na região e o estabelecimento de redes ativas de todos os tipos e níveis, etc.” (Mello; Serra, 2022, p. 4), contribui para seu potencial, e para o mercado.

[...] parques, concebidos como ambientes de inovação, buscam simultaneamente o desenvolvimento local/regional e global das regiões em que atuam. Isto é realizado por meio do desempenho sinérgico dos diferentes atores multi-institucionais e multidisciplinares que atuam nas complexas redes produtivas globais, e que, dentre outros resultados, visam a sofisticação da economia local/regional, contribuindo assim para a transformação e o aumento da complexidade do tecido produtivo das regiões que os hospedam (Mello; Serra, 2022, p. 2).

De forma individual, se tratando do desenvolvimento sustentável, um parque tecnológico pode ser avaliado a partir do seu sucesso, “avaliar um parque tecnológico em relação aos seus objetivos, de curto e longo prazo, pode dar uma imagem clara de sua posição e seu progresso em direção à sustentabilidade” (Brasil, 2021, p. 26). “É necessária uma combinação viável entre economia e

ecologia, pois as ciências naturais podem descrever o que é preciso para um mundo sustentável, mas compete às ciências sociais a articulação das estratégias de transição rumo a este caminho” (Sachs, 2002, p. 60). Observar as variáveis destacadas para o desenvolvimento demonstram as formas de contribuições dos parques tecnológicos para o desenvolvimento sustentável e que devem atender os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), proposto pela Assembleia Geral das Nações Unidas.

A partir dos estudos dos ODS pode-se observar as contribuições dos parques tecnológicos com os mesmos e, referenciar com maior clareza o impacto de um parque tecnológico no seu local de inserção, quanto ao seu entendimento quanto as políticas públicas, academia e sociedade.

4 OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pelos países integrantes da Organizações das Nações Unidas (ONU), estão em constante movimento, sofrendo alterações e adaptações. “As Nações Unidas são uma organização internacional fundada em 1945. Atualmente composta por 193 Estados-Membros, a ONU e o seu trabalho são guiados pelos propósitos e princípios contidos na sua Carta fundadora” (*United Nations*, 2025, on-line, tradução nossa). Os países que integram a ONU aceitam os compromissos e obrigações contidos em sua Carta:

Quando a Segunda Guerra Mundial estava prestes a terminar, em 1945, as nações estavam em ruínas e o mundo queria a paz. Representantes de 50 países reuniram-se na Conferência das Nações Unidas sobre Organização Internacional em São Francisco, Califórnia, de 25 de abril a 26 de junho de 1945. Durante os dois meses seguintes, eles redigiram e depois assinaram a Carta da ONU, que criou uma nova organização internacional, as Nações Unidas, que, esperava-se, impediriam outra guerra mundial como a que acabavam de viver. Quatro meses após o término da Conferência de São Francisco, as Nações Unidas começaram oficialmente, em 24 de outubro de 1945, quando passaram a existir após a sua Carta ter sido ratificada pela China, França, União Soviética, Reino Unido, Estados Unidos e por uma maioria dos outros signatários (*United Nations*, 2025, on-line, tradução nossa).

No Brasil, o Decreto nº 19.841, de 22 de outubro de 1945, promulga a Carta das Nações Unidas, da qual faz parte integrante o anexo Estatuto da Corte Internacional de Justiça, assinada em São Francisco, a 26 de junho de 1945, por ocasião da Conferência de Organização Internacional das Nações Unidas (Brasil, 1945). As Nações Unidas trabalham para manter a paz e segurança internacional, prestar ajuda humanitária aos necessitados, proteger os direitos humanos e defender o direito internacional e “estabeleceram metas de desenvolvimento sustentável para 2030, a fim de alcançar um futuro melhor e mais sustentável para todos” (*United Nations*, 2025, on-line, tradução nossa).

Entretanto, nos anos de 1945, o país ainda não vinculava as metas desenvolvimentistas às questões ambientais e à necessidade de proteção dos direitos humanos. Além disso, o Brasil não possuía órgãos que tratassem das ações humanas exploratórias no ambiente. Somente, “em 1973 foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) subordinada ao Ministro do

Interior”, e em 1990, foi criada a Secretaria do Meio Ambiente (Barbieri, 2020, p.29).

Em 15 de março de 1985, com o decreto n. 91.145, o Ministério perdeu as atribuições relativas ao desenvolvimento urbano e meio ambiente, dada a criação do Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Este novo ministério teve duas alterações de nome: Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente (MHU), conforme o decreto n. 95.075, de 22 de outubro de 1987, e Ministério da Habitação e Bem-Estar Social (MBES), de acordo com o decreto n. 96.634, de 2 de setembro de 1988) (Brasil, 2025).

Ao decorrer do tempo, os órgãos públicos e privados foram constando que a sessão de poluentes, da poluição atmosférica, do desmatamento e degradação do solo e água afetaram as condições de vida em níveis mundiais. Coube à SEMA acompanhar estas transformações, e criar normas para preservar e conservar os recursos naturais, e promover informações para intensificar o bem estar da população. As estatísticas para níveis de mortalidade, padrões de consumo em relação a superexploração do meio ambiente, e níveis de pobreza, relataram vínculos entre o ambiente e a saúde pública. Era preciso “manter atualizada a Relação de Agentes Poluidores e Substâncias Nocivas, no que se refere aos interesses do País” (Brasil, 1973).

Para Barbieri (2020), o crescimento econômico “também é a causa de degradação social, pois os frutos do crescimento não são distribuídos de modo equitativo e as populações mais pobres habitam as regiões mais degradadas em termos ambientais”, e a pobreza significa um subconsumo forçado (p. 40).

Em 29 de setembro de 2023 foi aprovado em assembleia geral da ONU a declaração política do fórum político de alto nível sobre o desenvolvimento sustentável, reunindo chefes de estado e governo a fim de analisar os progressos alcançados e acelerar a implementação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (*United Nations*, 2023). A “Agenda é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade” (*United Nations* Brasil, 2015, on-line). Nela constam 17 objetivos do desenvolvimento sustentável e 169 metas, são integrados e indivisíveis e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (*United Nations* Brasil, 2015). A partir da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável Rio+20 e dos objetivos do desenvolvimento do milênio surge a necessidade de criar uma equipe tarefa “com 60 organizações

do sistema ONU, sob a coordenação conjunta do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) e pelo Departamento de Relações Econômicas e Sociais da Organização das Nações Unidas (UN-DESA)”, para ampliar os Objetivos do Milênio (Barbieri, 2020, p. 128).

O esgotamento dos recursos naturais e os impactos negativos da degradação ambiental, incluindo a desertificação, secas, a degradação dos solos, a escassez de água doce e a perda de biodiversidade acrescentam e exacerbam a lista de desafios que a humanidade enfrenta (Nações Unidas Brasil, 2015).

Assim, os ODS resultaram de um intenso debate, de um plano de ação “envolvendo mais de 80 países [...] também foram realizadas consultas on-line pela internet e redes sociais como o *Facebook*” (Barbieri, 2020, p. 130). “A Rede *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) gerou um relatório em 2014 para o secretário-geral das Nações Unidas, sob direção do economista Jeffrey Sachs”, que elencou dez desafios prioritários para o desenvolvimento sustentável, que foram considerados para Agenda 2030. “Em 2014 o *Open Working Group* (OWG) apresentou seu relatório final à Assembleia Geral das Nações Unidas propondo 17 ODSs” (Barbieri, 2020, p. 131). Pode se dizer que a Agenda 2030 é uma síntese de todos os documentos anteriores em relação às áreas prioritárias do desenvolvimento sustentável e sob o ponto de vista operacional (Barbieri, 2020).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade. Estes são os objetivos para os quais as Nações Unidas estão contribuindo a fim de que possamos atingir a Agenda 2030 no Brasil (Nações Unidas Brasil, 2015).

Segundo Barbieri (2020, p. 33) “a expressão desenvolvimento sustentável surge pela primeira vez em 1980 no documento denominado Estratégia de Conservação Mundial (*World Conservation Strategy*), produzido pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUNC) e *World Wildlife Fund* (WWF)”, solicitado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No que tange à conservação, as questões discutidas foram sobre a redução da qualidade e da quantidade de terras agrícolas, a desertificação, erosão, as bacias hidrográficas, a pesca, a extinção de espécies, a super exploração nos rios, mares e oceanos, desmatamento, deflorestação,

clima, poluição do ar, falhas no planejamento, conservação, desenvolvimento, alocação de recursos, dentre outros (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, 1980).

O documento afirma que “o desenvolvimento sustentável e conservação da natureza são mutuamente dependentes” (Barbieri, 2020, p. 33), ou seja, para que os recursos satisfaçam as necessidades humanas e melhorem a qualidade de vida é essencial que aconteça a gestão da conservação da natureza.

O desenvolvimento sustentável tem como premissa a melhoria da qualidade de vida das pessoas e constitui uma nova forma de desenvolvimento social, que estabelece um vínculo equilibrado entre a sociedade e o meio ambiente. A degradação ambiental não é consequência da atividade humana, mas sim resultado dos modelos de desenvolvimento implementados pela sociedade e suas chamadas políticas públicas (Raza-Carrillo, Acosta, 2022, p. 522).

O entendimento mais profundo de que a degradação seria pelos modelos implementados da gestão das políticas públicas não justifica a causa, já que a sociedade é constituída sobre as atividades. Entretanto, a defesa de que o impacto e a necessidade de modelos de desenvolvimento sejam de forma sustentável, e que é preciso existir a cooperação das políticas públicas para que isso aconteça é evidente.

A ética desempenha um papel fundamental na administração pública, especialmente quando se trata da tomada de decisão responsiva. Em outras palavras, refere-se à capacidade dos gestores e servidores públicos de responderem de maneira ágil, eficiente e ética às demandas e necessidades da sociedade. Os princípios éticos desempenham um papel central e esses princípios são diretrizes morais que orientam as ações e decisões dos gestores públicos, garantindo que elas sejam pautadas pelo interesse público e pela busca do bem comum (Esteves, 2023, on-line).

Ao referenciar John Elkington, a revista Meio Sustentável aponta que a questão da sustentabilidade é a de “reconhecer os impactos negativos causados pela atividade da empresa e trabalhar para que esses impactos sejam em sua maioria positivos e sempre levando em consideração os aspectos econômicos, sociais e ambientais” (John [...], 2023, on-line). Elkington aponta como Tripé da Sustentabilidade, ou *Triple Bottom Line* em inglês, é sintetizado em: economia, meio ambiente e sociedade, que atende as três dimensões da sustentabilidade. O termo foi “desenvolvido por uma empresa de consultoria britânica denominada SustentaAbility e popularizado por um dos seus sócios e consultores, John

Elkington” (Barbieri, 2020, p. 57). Por outro lado, segundo Feil e Schreiber (2017),

o termo sustentável originou-se da expressão em idioma alemão “Nachhaltend” ou “Nachhaltig” (longevidade) do livro Lyra, de Carlowitz, em 1713, em francês “durabilité” (durável) e em holandês *duurzaamheid* e *Duurzaam* (sustentável) (HOFER, 2009). Nesse contexto, o termo reflete uma solução à escassez de recursos naturais desde a antiguidade, consolidando-se ao longo do tempo na cultura humana, em busca da utilização desses recursos de forma contínua e perpétua. Essa reflexão corrobora a afirmação de Grober (2007) sobre a ideia de sustentabilidade não como um movimento ambientalista moderno, mas como forma de pensar e de agir enraizada nas culturas das sociedades, que vem amadurecendo durante três séculos (Feil; Schreiber, 2017, p. 673).

O autor sintetiza as três dimensões da sustentabilidade definidas por John Elkington: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. Todavia, os fins e os meios para aplicar estas dimensões podem se conflitar com os interesses das organizações. Este fato não invalida o uso destes princípios como um modelo de gestão para práticas coerentes com o desenvolvimento econômico.

Em 1987 o relatório da Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), denominado “Nosso Futuro Comum” apresentou a definição mais popular de desenvolvimento sustentável, que tem como ideia central o equilíbrio do consumo presente e do consumo futuro das populações.

O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave:

O conceito de "necessidades", sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade;
A noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p. 46).

Apesar dos termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável serem “parecidos” não são sinônimos. Superficialmente, sustentabilidade possui relação quanto à capacidade de adaptação, como uma atividade a ser sustentável. Desenvolvimento sustentável envolve a disponibilidade dos recursos naturais no Planeta, e a sua divisão entre os humanos, em busca do atendimento das necessidades humanas presentes e futuras. “A palavra desenvolvimento evoca a ideia de crescimento econômico e a palavra

sustentável, de continuidade indefinidamente no tempo” um negócio sustentável teria então os recursos garantidos, como renováveis (Barbieri, 2020, p. 40). É importante considerar que o desenvolvimento sustentável, “não apresenta uma solução por meio de uma ‘receita mágica’ para salvar o meio ambiente da degradação e escassez, mas sugere uma mudança no comportamento da humanidade” (Feil; Schreiber, 2017, p. 675).

Sachs (2002, p. 50), já alertava que havia uma escala de tempo da ecologia, da natureza, da necessidade de observação de como “nossas ações afetam locais distantes de onde acontecem, em muitos casos implicando todo o planeta ou até mesmo a biosfera”, ao comparar com a escala econômica de anos ou no máximo décadas. O conceito de sustentabilidade não diz respeito apenas aos estoques e fluxos de recursos naturais e de capitais (Barbieri, 2020). Para Ignacy Sachs (2002), existem cinco dimensões da sustentabilidade que necessitam ser consideradas globalmente, no seu conjunto, em todas as atividades humanas: social; econômica; ecológica ou ambiental; social e cultural.

4.1 Conexões entre os objetivos do desenvolvimento sustentável e a produção de resíduos

Mesmo com uma ampla divulgação mundial das possíveis consequências da produção e descarte de resíduos, destacando a saúde humana e a poluição no ambiente, a humanidade dá continuidade às atividades de satisfação das necessidades. A sinalização de ações indevidas, prejudiciais para as presentes e futuras gerações tem sido feita por grandes agências, que constantemente, fazem pesquisas e estudos sobre o futuro da sociedade contemporânea.

O descarte inadequado de materiais recicláveis desempenha um papel notório para o futuro das populações, na medida em que eles possuem ciclos de vida e propriedades de degradabilidade diferenciados dos materiais naturais. Eles estão por toda parte, seja nas ruas, rios, mares, oceanos, em lixões a céu aberto e aterros sanitários controlados. Os municípios assumem as funções de administração destes materiais, mas os serviços prestados ainda estão necessitando de organizações mais adequadas. Eles possuem parcerias

também com associações de pessoas, as quais se dedicam a separação e comercialização destes materiais.

O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis é o órgão superior que colabora para legitimar as cooperativas e associações e lutar pelos direitos da categoria e defesa do meio ambiente. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), há registro, no Brasil, de 31.527 cooperativas para um país com mais de 5.500 municípios (SINIR, 2021, on-line). Ainda que vivam em locais com condições sanitárias abaixo dos índices desejados, os catadores contribuem para evitar a poluição, o agravamento da disposição dos resíduos, e conseqüentemente a diminuição de uso de matérias primas virgens pelas indústrias.

Catadores e catadoras da Região Metropolitana de Goiânia estão em condições de extrema vulnerabilidade devido a uma série de fatores, tais como: o processo de fechamento generalizado dos lixões sem a devida implementação da coleta seletiva e sem a inclusão social e econômica dos catadores e catadoras que neles trabalhavam há décadas; o recuo dos programas de coleta seletiva, desde a pandemia, reduzindo a quantidade de materiais recicláveis e ameaçando a sobrevivência econômica das associações e cooperativas de catadores; o avanço de empresas privadas de coleta e dos grandes geradores sobre materiais recicláveis que historicamente eram coletados pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis; (d) o avanço da logística reversa sem a participação dos catadores e catadoras (Fundo Brasil, 2025).

Além destes conflitos citados, fica gritante o descumprimento da PNRS, no que tange à inclusão destes grupos sociais na coleta seletiva. A divulgação destes serviços de coleta pelas prefeituras das cidades brasileiras, as empresas, e os parques tecnológicos também ocorre por meio da oferta de atividades de educação ambiental para que as pessoas possam aderir às metas do desenvolvimento sustentável. Paralelamente, existem organizações da sociedade civil que se dedicam a ampliar estas ações, criando projetos e programas exclusivos para a EA, formação de jovens e voluntariado.

Empresas de tecnologia também podem contribuir ao ajudar no desenvolvimento de projetos, aplicativos e ferramentas que irão ajudar a estimular o aprendizado de crianças e adolescentes sobre o tema e despertar o seu interesse. As organizações ainda podem dar consultorias, cursos e palestras para professores, entre outras ações eficazes para fomentar a educação ambiental (Ambscience, 2025, on-line).

Não se pode pensar que os municípios, principalmente litorâneos, estão isolados das demais cidades mundiais. Os resíduos caminham pelo Planeta. “Mas como produtos fabricados em países do outro lado do mundo foram parar em praias brasileiras?” (Fellet; Lima, 2025, on-line). O professor Alexandre Turra, da Universidade de São Paulo, explica que a probabilidade é do descarte ter ocorrido por navios estrangeiros, durante seus trajetos pelos litorais dos países, neste verão.

Tem-se, no diário processo de produção e descarte de materiais recicláveis, o aumento das populações no litoral. “Mais da metade da população brasileira, 54,8%, vive perto do litoral aqui no país. São 111,2 milhões de pessoas, de um total de 203,8 milhões, morando a uma distância máxima de 150 quilômetros da costa do mar” (Ribeiro, 2024, on-line). A Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em pesquisa realizada nos 8.125 km dos 17 estados litorâneos, verificou que os plásticos predominam, dentre eles itens descartáveis e embalagens.

A expedição percorreu todo o litoral do país, do Oiapoque (AP) ao Chuí (RS), num ônibus motor-home em que se revezaram equipes de sete pessoas, entre biólogos, oceanógrafos, coordenadores, documentarista e motorista. [...] Assim, a cada 2 metros quadrados de areia dessas praias há, em média, 10 partículas de microplásticos e 1 macrorresíduo. A praia de Pântano do Sul, no sul de Florianópolis, foi o caso mais grave: em apenas 1 metro quadrado de areia foram encontrados 17 resíduos e 144 partículas de microplástico (ABREMA, 2024, on-line).

Este cenário está desalinhado com ações internacionais de sustentabilidade, prejudicando o alcance das metas dos ODS. A mensagem é “reduzir, reutilizar e reciclar”, quando for viável, com baixos custos, e quando houver investimentos crescentes em indústrias recicladoras de materiais descartados. O consumidor é o grande elo entre o produtor e o coletor, e a responsabilidade destes agentes funcionam como uma espiral, representando o movimento do universo, que precisa trabalhar em rede, de modo sistêmico, para que o desenvolvimento ocorra na modalidade sustentável. Os cidadãos, enquanto seres políticos, se favorecem de ter uma posição nas decisões sobre o Planeta.

Portanto, Ser animal político não é um acaso, mas uma determinação inscrita na essência universal do Ser animal homem enquanto animal objetivado pela natureza do próprio ser, e de ser de sua espécie, em

ser político, isso por um dever determinado essencialmente, no qual o vai fazendo se diferenciar dos demais animais sobre a terra (Duarte, 2019, p. 66).

A participação está no centro do sucesso da educação de qualidade, redução de desigualdades, fome zero, saúde e bem estar, cidades e comunidades sustentáveis, água potável, energias limpas, indústria e inovação. A base global de alcance das percepções do público em relação às disposições sociais sobre os resíduos pode estar presente em sete dos dezessete Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos de duas formas: metas finalísticas, relacionadas diretamente com o cumprimento dos ODS; e as metas de implementação, representadas por um número e uma letra, relacionadas aos recursos necessários para alcançar as metas finalísticas.

Os ODS reúnem as ideias essenciais para alcançar o desenvolvimento sustentável - Planeta, pessoas, parcerias, prosperidade e paz - inclusas as dimensões social, ambiental, econômica e política e institucional. Barbieri (2020) fez uma divisão explicativa para mostrar as relações entre os ODS e as dimensões, as quais estão sintetizadas no quadro 2.

Quadro 2 - Relações possíveis para os ODS e as dimensões

Elemento	Dimensão	Numeração dos ODS
Pessoas	Social	1. Acabar com a pobreza. 2. Acabar com a fome (nutrição, agricultura). 3. Assegurar uma vida saudável. 4. Assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade. 5. Alcançar a igualdade entre gêneros e empoderá-los. 6. Água e saneamento para todos. 7. Acesso e preço acessível à energia. 11. Cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
Planeta	Ambiental	12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. 13. Combater a mudança climática e seus impactos. 14. Conservar e utilizar adequadamente os oceanos, mares e recursos marinhos. 15. Uso sustentável dos ecossistemas terrestres, florestas, combater a desertificação e degradação da terra; deter a perda da biodiversidade.
Prosperidade	Econômica	8. Promover o crescimento econômico emprego pleno e produtivo. 9. Construir infraestruturas resilientes, industrialização sustentável e fomentar a inovação. 10. Reduzir a desigualdade.

Paz	Política e Institucional	16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas, acesso à justiça, instituições eficazes, responsáveis e inclusivas.
Parceria		17. Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: adaptado de Barbieri (2020, p. 137-138).

Dentre as metas propostas pelos ODS, destacam-se as seguintes que podem afetar a produção e descarte adequados e inadequados dos resíduos sólidos urbanos. São eles: ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura; ou seja, a indústria precisa rever seus processos produtivos, e primar pela não geração; ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; para que isto seja viável, é preciso separar e dispor os resíduos apropriadamente; ODS 12 – Consumo e Produção Sustentáveis; exige a participação da sociedade quanto ao consumo e descarte de objetos, e a escolha de resoluções estratégicas para a exploração de matérias primas pelas indústrias; ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima; a prestação de serviços ambientais das florestas e vegetação precisa ser valorizada pela sociedade, e por isso, os aterros sanitários e lixões não podem ser construídos em áreas de preservação ambiental. Todos eles emitem gases nocivos para a saúde humana; ODS 14 – Vida na Água; os lixões e os descartes industriais inapropriados são espaços ideais para a contaminação das águas subterrâneas; ODS 15 – Vida Terrestre sobre a Terra; quando as cidades reduzirem o consumo e o descarte, haverá mais espaço físico para expandir a vida de seres na Terra; ODS 17 – Parcerias para as Metas; são muitas as metas, dentre elas a paz, justiça e a responsabilidade compartilhada.

Os sete ODS selecionados, e acima citados, possuem no seu bojo os princípios de sustentabilidade e os existentes na PNRS, o que possibilita relacionar os temas com a gestão de resíduos. Vale ressaltar que cada ODS possui metas específicas com objetivos relacionados ao desenvolvimento sustentável e o uso de recursos planetários.

O **ODS 9** remete à construção de infraestruturas resilientes de modo a promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. O objetivo específico 9.4 traz como meta:

[...] até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades (Sobre o nosso [...], 2024, on-line).

A promoção da reciclagem de resíduos também pode impulsionar a inovação na indústria, incentivando o desenvolvimento de tecnologias e práticas sustentáveis na gestão de resíduos e na produção de produtos. Trata-se de um conflito entre as classes mais desfavorecidas que estão participando desta cadeia, e a necessidade de especificidades necessárias para o reaproveitamento de materiais.

A reciclagem inteligente utiliza tecnologia de ponta para separar e classificar resíduos com precisão. Usando sensores avançados, algoritmos de inteligência artificial e robótica, esses sistemas podem identificar diferentes tipos de materiais, desde metais a plásticos, e separá-los para a reciclagem. Essa tecnologia aumenta a eficiência do processo de reciclagem, permitindo uma maior recuperação de materiais e diminuindo a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários (Douglas, 2023, on-line).

Por outro lado, retira o emprego de catadores, reduz a participação das associações e cooperativas nas políticas inclusivas, e pode incidir em maiores índices de desemprego. Por outro lado, a meta de adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos enquadra-se nas tecnologias limpas, que possuem o objetivo de menor consumo de matérias-primas, consumo energético, e redução do desperdício. A pesquisa científica e tecnológica inovadora permite o desenvolvimento de estudos, coleta de dados e mapeamento de impactos ambientais para a disposição dos resíduos em aterros e lixões. “A nanotecnologia está começando a desempenhar um papel significativo no tratamento de resíduos. Nanopartículas podem ser usadas para remover contaminantes perigosos de resíduos”, melhorando os processos de reciclagem (Douglas, 2023, on-line).

Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis é a meta do **ODS 11**. O descarte adequado de resíduos recicláveis contribui para a criação e manutenção de cidades mais sustentáveis, pois reduz a poluição, e traz a melhoria da qualidade de vida. A meta 11.6 visa “até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros” (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line). Complementam esta ideia os indicadores 11.6.1 e 11.6.2, que remetem à proporção de resíduos sólidos urbanos regularmente coletados e com destino final adequado no total de resíduos sólidos urbanos gerados, por cidades. O indicador 11.6.2 refere-se ao

nível médio anual de partículas inaláveis (por exemplo, com diâmetro inferior a $2,5\mu\text{m}/\text{m}^3$ e $10\mu\text{m}/\text{m}^3$) nas cidades (população ponderada).

Cabe observar que ainda não há no Brasil um sistema de monitoramento sistemático de dados de qualidade do ar em todas as cidades. A base de dados sobre a qualidade do ar da Organização Mundial de Saúde (OMS), no entanto, dispõe de informação para apenas 15 cidades brasileiras, concentradas no estado do Rio de Janeiro e São Paulo. A qualidade do ar nas cidades monitoradas pode ser considerada ruim, pois o nível de material particulado (*particulate matter* - PM) em geral estava acima da recomendação da OMS que é de $10\mu\text{m}/\text{m}^3$ PM 2,5 e de $50\mu\text{m}/\text{m}^3$ PM 10 (Nadalin, 2019, p. 38).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) a maior parte dos RSU coletados seguiu para disposição em aterros sanitários (Panorama, 2019). Entretanto, eles se encontram em áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda em operação, que receberam quase 40% do total de resíduos coletados. Muitos aterros estão localizados em áreas frágeis, como é o caso do aterro em Pontal do Paraná, localizado em área de planície costeira, em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas.

No dia 25 de outubro de 2021, na cidade de Alexandra, no litoral paranaense, a população passou “a conviver com um problema crônico relacionado ao aterro sanitário da região. Uma ocorrência, em uma das barreiras de contenção de chorume do espaço, fez com que o líquido se espalhasse, contaminando riachos e a mata ao redor” (Prota, 2024, on-line).

Todavia, o objetivo do ODS é a melhora destas ocorrências. Para tal, a coleta de resíduos sólidos urbanos e suas relações precisam se estabelecer entre os atos de a geração, coleta e disposição e as questões de ambiente e sustentabilidade da atividade.

Atualmente, as universidades têm o dever de incentivar o pensamento sustentável e as preocupações atuais em relação a mudança climática, aquecimento global e problemas do cotidiano da vida das pessoas como poluição do ar, poluição das ruas através dos lixos, a questão da reciclagem e a partir disso a universidade deve incentivar o estudo e elaboração de pesquisas relacionados ao tema (Maulen; Marinho; Eterovic, 2019, p. 26).

O **ODS 12** visa assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, e ele está diretamente articulado com a produção e geração de resíduos sólidos. As metas específicas 12.4 e 12.5 tratam diretamente do manejo

e geração de resíduos. O primeiro, teria sua meta estipulada até 2020, e aqui cabe um estudo mais detalhado, em alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos¹¹.

O segundo, projetado para 2030, implica em reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line). Dentre as soluções apontadas para a produção e o consumo, está promoção de padrões sustentáveis para reduzir, reutilizar e reciclar materiais, e contribuir para a diminuição da pressão sobre os recursos naturais.

Mohamed (2024), ao estudar a reciclagem de minerais críticos, que são *commodities* essenciais para os países fabricarem painéis solares, turbinas eólicas, baterias, informática, aponta as dificuldades que ainda existem para serem apropriadamente reaproveitados. Como fazer com que estes minerais, que estão distribuídos por diversos objetos, voltem para a indústria na forma de matéria prima? Este movimento, considerado uma solução sustentável, necessita passar por processos adequados de recuperação. O autor menciona diferentes dimensões que precisam ser consideradas para que uma economia circular se estabeleça. Hoje, existe uma limitação na dimensão técnica, energética, econômica, do comportamento do consumidor, no design, na circularidade, na inovação, e as pesquisas para avançar nos processos de recuperação e reciclagem.

Um aspecto importante é que nos processos de extração mineral os desafios ambientais são grandes, o que reforça a necessidade de reduzir na fonte os impactos. Isto significa beneficiar os esforços de conservação natural, reduzir a dependência de fornecimento das regiões mineradoras, reduzir o consumo de energia e a produção de gás efeito estufa, e floresce o modelo da economia circular.

Em termos de eficácia da reciclagem de CM [minerais críticos], foi relatado que a reciclagem de equipamentos elétricos e de lixo eletrônico é mais econômica do que a mineração de minério (primária) [42]. Por exemplo, a Umicore [43] relatou que a concentração de CMs obtidos da mineração urbana de placas de circuito impresso (PCBs) é

¹¹ Objetivo 12.4: Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

maior do que a da mineração primária. Por exemplo, a reciclagem de uma tonelada de placas de computador produz 250 g de ouro (Au), enquanto a mineração de minério produz 1,5 g de Au, o que significa que a mineração urbana é cerca de 167 vezes mais eficiente (Mohamed, 2024, p. 2, tradução nossa)¹².

Dursun *et al.* (2024), ao estudarem as dificuldades de recuperação de partículas metálicas de cobre, explicam que a natureza heterogênea do lixo eletrônico, composto de metais, plásticos e vidros exige pesquisas, métodos e procedimentos físicos e físico-químicos complexos para se retirar o que realmente será reutilizado. Os autores trazem diferentes exemplos de processos técnicos de separação de materiais para reciclagem. Cita-se o trabalho de Pita e Castilho (2016)¹³, o qual trata de pesquisas para separação de tipos de plástico.

Eles investigaram o desempenho do processo de estratificação de partículas do mineral Denver na separação de misturas plásticas de dois componentes, como poliestireno, polimetil metacrilato, polietileno tereftalato (PET) e policloreto de vinila (PVC). Eles mostraram que a qualidade da separação do processo depende do tamanho e do formato das partículas, da mistura e das variações na densidade. À medida que o tamanho das partículas aumentava, o grau de separação das misturas plásticas dos bi componentes aumentava para partículas com formatos mais regulares (Dursun *et al.*, 2024, p. 2, tradução nossa)¹⁴.

Assim, é relevante que se aperfeiçoem os processos de reciclagem de resíduos, que estão também interferindo no clima. O **ODS 13** trata deste aspecto planetário. Dursin *et al.* (2004) e Mohamed (2024) reforçam que o não aproveitamento de metais dos resíduos eletrônicos trazem consequências diretas para as mudanças climáticas. O principal problema é o consumo de

¹² In terms of CM recycling effectiveness, it has been reported that recycling from electrical and e-waste equipment is more cost-effective than ore (primary) mining [42]. For example, Umicore [43] reported that the concentration of CMs obtained from urban mining of printed circuit boards (PCBs) is higher than that from primary mining. For instance, recycling one ton of computer boards produces 250 g of gold (Au), whereas ore mining produces 1.5 g of Au, meaning that urban mining is about 167 times more efficient.

¹³ Pita F, Castilho A. Influence of shape and size of the particles on jigging separation of plastics mixture. **Waste Manag.** n. 48, 2016, p. 89–94. doi: 10.1016/j.wasman.2015.10.034

¹⁴ They investigated the performance of the Denver mineral jig in separating two-component plastic mixtures, such as polystyrene, polymethyl methacrylate, polyethylene terephthalate (PET), and polyvinyl chloride (PVC). They showed that the quality of the jig separation depends on the size and shape of the particles, the mixture, and variations in density. As the size of the particles increased, the degree of separation of bicomponent plastic mixtures enhanced for particles with more regular shapes.

energia e a produção de gases efeito estufa na extração e refinação de materiais primários. Reforçando, a reciclagem é um procedimento correto para reduzir o impacto real das atividades mineradoras. A meta 13.1 reforça a resiliência e a capacidade de adaptação das pessoas aos riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países. Muitos são os vetores desta clamada adaptação.

Por isso, concebemos que os desastres não têm origem apenas em eventos físicos e naturais, mas muitas vezes é resultante da forma como se estruturaram, ou não se estruturaram, os espaços ao longo de muito tempo. É nesse sentido que os registros de tais eventos devem estar associados a uma série de informações sobre os territórios onde ocorrem, as populações afetadas e seus subgrupos, os impactos que trazem no cotidiano das localidades, os danos e perdas materiais, físicos, humanos e ambientais para a população e a economia local (Tavares; Siqueira, 2023, p. 4).

Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável é o **ODS 14**. A meta 14.1 do ODS possui o prazo de até 2025, este ano, para prevenir e reduzir significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line).

Logo os principais poluidores do oceano são os plásticos que ficam boiando sobre a superfície marítima em lugares chamados de ilhas de lixo formadas pelas correntes marítimas também chamadas de giro oceânico. Além do plástico há itens de pesca jogados ou perdidos no mar, esse tipo de lixo é chamado de pesca fantasma porque mesmo não sendo mais utilizados eles continuam “pescando” animais marítimos que acabam morrendo por conta disso. De acordo com uma pesquisa feita pela ONG World Animal Protection, cerca de 10% de todo lixo no oceano são ferramentas de pesca e todos esses equipamentos afetam aproximadamente 69.000 mil animais marítimos todos os dias e pelo menos 136.000 são mortos todos os anos devido a pesca fantasma (GREENPEACE, 2019; LEGNAIOLI, 2019; THE OCEAN CLEANUP, 2019; TYREE e MORRISON, 2019) (Gilicsynski *et al.*, 2025, on-line).

Conforme estudos do governo brasileiro, a política, o direito e a economia, dentre as áreas de conhecimento, têm se destacado no avanço da compreensão da urgência de enfrentar a crise ambiental. Não é uma tarefa simples, pois muitos são os interesses dos governos, das indústrias e dos serviços. Resistências e resiliências são fatores que se debatem na medida em que se agravam as mudanças climáticas, as desigualdades sociais, a

vulnerabilidade das populações, a desertificação, as inundações, que carregam os resíduos pelo Planeta, e os desequilíbrios causados pelos desastres ambientais (Brasil, 2024a).

Por exemplo, na ilha do Haiti, a falta de aterro sanitário na capital, para dispor os resíduos, causa situações calamitosas para os moradores, que recebem nas suas residências os rejeitos, sempre que as chuvas entregam estes materiais em suas portas. A “omissão em providências para evitar inundações e o carreamento de tais resíduos para as residências são fundamentos utilizados para atestar o desrespeito aos direitos humanos à dignidade, à saúde e à vida” (Brasil, 2024a, p. 76). Em 2019, houve o espalhamento de resíduos de minérios para o rio Paraopeba, com o rompimento da Mina Córrego do Feijão, no estado de Minas Gerais.

As águas doces também são afetadas, e por isso o ODS 15 complementa o ODS 14. “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação”, deter e reverter a degradação da terra e perda da biodiversidade são os desafios para o **ODS 15**. Como ele está muito próximo das ações humanas sobre o território, a gravidade dos atos assume maiores dimensões na ordem direta. A subsistência, a exploração do solo, a construção civil, a agricultura extensiva, a genética, a industrialização, são movimentos humanos que agredem os ecossistemas terrestres.

Em relação aos ecossistemas, a conexão se faz estreitamente com os aterros sanitários, que degradam o solo e contaminam as águas. A meta 15.3 evidencia a necessidade de atenção às formas de uso da terra evitando a desertificação, e o apropriado restauro da terra e do solo degradado, muitas vezes atingidos pelas secas e inundações (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line). A inadequada utilização de recursos naturais, principalmente da água, possui forte impacto no solo, a qual, aliada à poluição das águas, contribuem para a escassez dos recursos e o favorecimento à desertificação.

O Ministério Público do Mato Grosso (2024, on-line) esclarece que a poluição do solo “nada mais é do que uma alteração química, física ou biológica que é causada por resíduos que aos poucos vão deteriorando a terra e tornando-a infértil”. Quando os resíduos industriais, agrícolas e urbanos são descartados

inadequadamente, como “produtos químicos, como pesticidas, fertilizantes, solventes, por exemplo”, a qualidade e a fertilidade do solo diminui.

Para isso, é importante saber identificar o que pode poluir o solo. Alguns exemplos são:

Descarte inadequado de resíduos sólidos, como plásticos, metais, vidro, etc.

Uso excessivo de fertilizantes e pesticidas

Vazamento ou liberação inadequada de produtos químicos no solo

Descarte inadequado de resíduos radioativos

Desmatamento

Descarte inadequado de resíduos orgânicos, como o esgoto, por exemplo.

Erosão do solo (MPMT, 2024, on-line).

Consequentemente, fortalecer os meios de implementação dos três setores da economia, governo, indústria e serviços, com projetos, acordos e cooperação, e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável é premente. O **ODS 17** reza sobre a existência de parcerias sólidas para desenvolver infraestrutura, regulamentações e conscientização pública dos problemas socioambientais e econômicos. A meta 17.7 está voltada ao desenvolvimento sustentável de “transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente corretas para os países em desenvolvimento” (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line). Trata-se de uma forma cultural, técnica e organizacional de ampliar e adquirir conhecimentos, introduzir inovações e melhorar o desempenho dos negócios.

Os autores Ramos e Sartori (2023), fazendo uma revisão sistemática científica, discutem os impasses da gestão destas práticas, a existência das burocracias, a falta de planejamento, a decalagem do tempo, como impeditivos da agilização dos processos. Para eles, a colaboração de atores externos para a transferência de tecnologia agiliza a concretização dos acordos.

Isso porque, muitas vezes, quem está na esfera acadêmica não tem a visão de mercado e de negócios necessária para melhor aproveitamento da tecnologia desenvolvida. Por outro lado, aqueles que se encontram no setor produtivo, por vezes, carecem de entendimento sobre a viabilidade do que se é necessário. Portanto, um cenário onde as duas partes podem dialogar, construir e colaborar, faz com que a tecnologia desenvolvida, e a ponto de ser absorvida, alcance realmente seu propósito, de contribuir para o aumento da competitividade de determinado setor, bem como para o desenvolvimento tecnológico e econômico de determinada região (Ramos; Sartori, 2023, p. 243).

A tecnologia para gestão dos resíduos, segundo a embaixadora do Instituto Lixo Zero, Sandra Greidinger, não há perspectivas de sucesso, porque milhares de municípios ainda possuem lixões a céu aberto como locais de destinação final dos resíduos. As inovações ainda estão centradas no transporte e nos aterros sanitários, faltando um sistema de informação geográfica de rastreamento e monitoramento que possa localizar pontos estratégicos que necessitam de atendimento urgente. Processos de biodegradação dos materiais e a recuperação seriam também medidas que poderiam evitar a contaminação de solos e rios (Magno, 2023).

Por outro lado, na meta 17.14, “aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável” está implícita a PNRS, que necessita de incentivos para a adoção de tecnologias ambientalmente corretas, e políticas públicas vinculadas à gestão dos resíduos (Nações Unidas Brasil, 2024, on-line). Observa-se nos objetivos selecionados, as relações entre as metas desenvolvimentistas e a produção de resíduos, destacando-se a necessidade de pesquisas e tecnologias que auxiliem na missão do cumprimento dos ODS.

Por fim, a Política Nacional de Resíduos Sólidos também visa o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11, 15 e 17, pois minimiza os impactos ambientais negativos no espaço urbano e promove a preservação do meio ambiente, contribui para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade terrestre, de modo a reduzir a extração de recursos naturais e garantir a proteção da fauna e flora local. Além disso, promove a cooperação entre os setores público, privado e a sociedade civil para a implementação de ações sustentáveis, contribuindo para a promoção de parcerias e meios de implementação (Neris *et al.*, 2023, p. 8).

Uma intervenção relevante seria acrescentar as premissas das tecnologias sociais, as quais podem abarcar os enfoques social, ambiental e tecnológico dos ODS, e promover inovações por meio de atividades participativas. Os “ODS evidenciam um mecanismo conjugado de esforços e práticas cotidianas tendentes a promover o bem-estar das presentes gerações sem mitigar o bem-estar das gerações futuras” (Gomes; Ferreira, 2018, p. 172).

Nesse sentido, a implementação da gestão de resíduos sólidos urbanos ainda se encontra em fase embrionária, necessitando um controle maior quanto à destinação de resíduos. Este movimento exige a cooperação da população e a participação dos catadores de materiais recicláveis, juntamente com as ações

das políticas públicas, para minimizar os impactos ambientais e promover a distribuição de renda.

Quanto aos parques tecnológicos, cabe a eles o alinhamento com as tecnologias e as inovações, com o governo e com os ODS. Como eles ainda estão sendo construídos para promover o desenvolvimento de regiões no território nacional, é urgente que se alinhem com as políticas municipais para não gerar problemas que venham a agravar a saúde e o bem estar das populações.

4.1.1 Panorama dos resíduos no Brasil

A Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA) divulgou o Panorama 2023, com base na coleta de dados de 2010 a 2018 com amostras de cerca de 450 municípios (7% do total). Há uma previsão de geração dos resíduos, correlacionada com o nível de desemprego, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Panorama, 2023, p. 14). A estimativa de coleta de resíduos foi feita através da taxa de coleta de lixo e estimada sobre os resíduos sólidos urbanos gerado *per capita*. “As informações sobre coleta seletiva são obtidas no Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, que é parte do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)” (Panorama, 2023, p.15).

“Estima-se que o brasileiro tenha gerado uma média de 1,04 kg de RSU por dia em 2022. Aplicando esse valor à população brasileira divulgada pelo Censo Demográfico 2022, estima-se que aproximadamente 77,1 milhões de toneladas de RSU foram geradas no país em 2022. Isso corresponde a mais de 211 mil toneladas de resíduos geradas por dia, ou cerca de 380 kg/habitante/ano” (Panorama, 2023, p. 21).

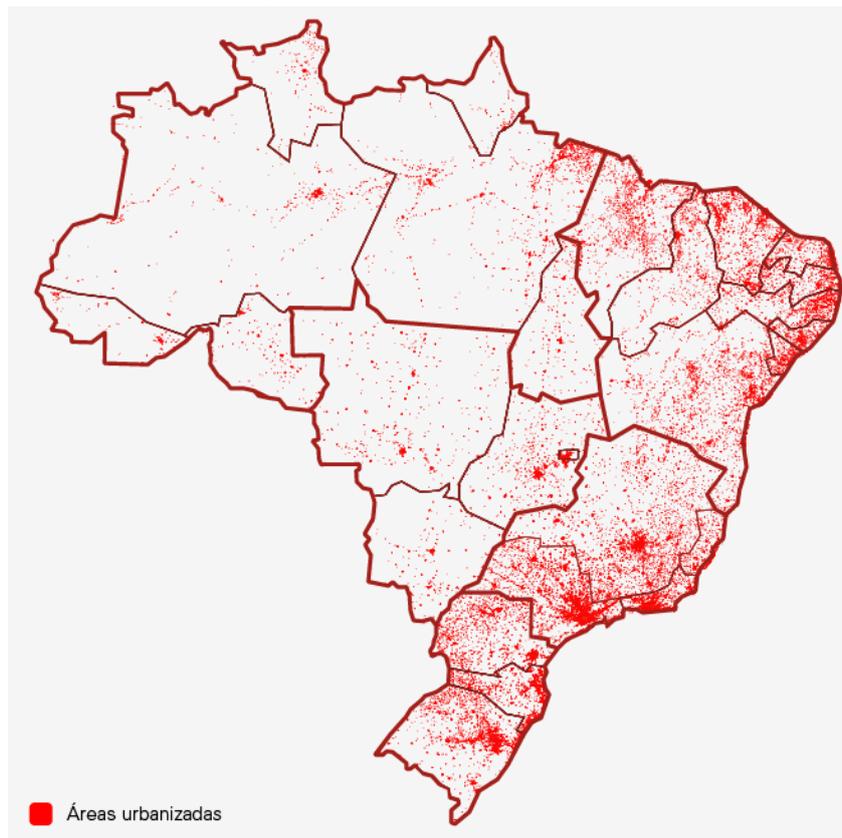
A estimativa do Ministério das Cidades foi de massa de coleta estimada de resíduos sólidos urbanos em 0,98kg por habitantes dia (Manejo [...], 2022, online), aproximando-se da estimativa da ABREMA. As variáveis econômicas que registram o aumento na geração de resíduos é o crescimento da renda, aumentando a propensão marginal a consumir das classes mais pobres, o aumento na geração de emprego e do acesso ao crédito aos jovens trabalhadores de baixa renda. A “mudança dos padrões de produção e consumo,

já havia sido identificada na Agenda 21 como uma das maiores causas da contínua degradação ambiental mundial e estreitamente ligada à pobreza” (Barbieri, 2020, p. 98).

A Agenda 21 foi um programa de ação para implementar o desenvolvimento sustentável, aprovada na última década do século XX, e serviu de base para a Declaração do Milênio aprovada na Cúpula do Milênio no ano 2000, que resultou nos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio para o período.

Da geração de resíduos, o norte do país é o que menos produz resíduos sólidos urbanos, sendo sua área urbana menor comparada às outras regiões, e a Sudeste com maior produção, dado a maior quantidade de população e área urbana, comparativamente. Entretanto, a região Sudeste coleta 98,6% dos seus resíduos, enquanto o Norte 82,8% (Panorama, 2023, p. 23). Na figura 5 é possível verificar na extensão do Brasil as áreas mais e menos urbanizadas.

Figura 5 - Distribuição das áreas urbanizadas no Brasil em 2019



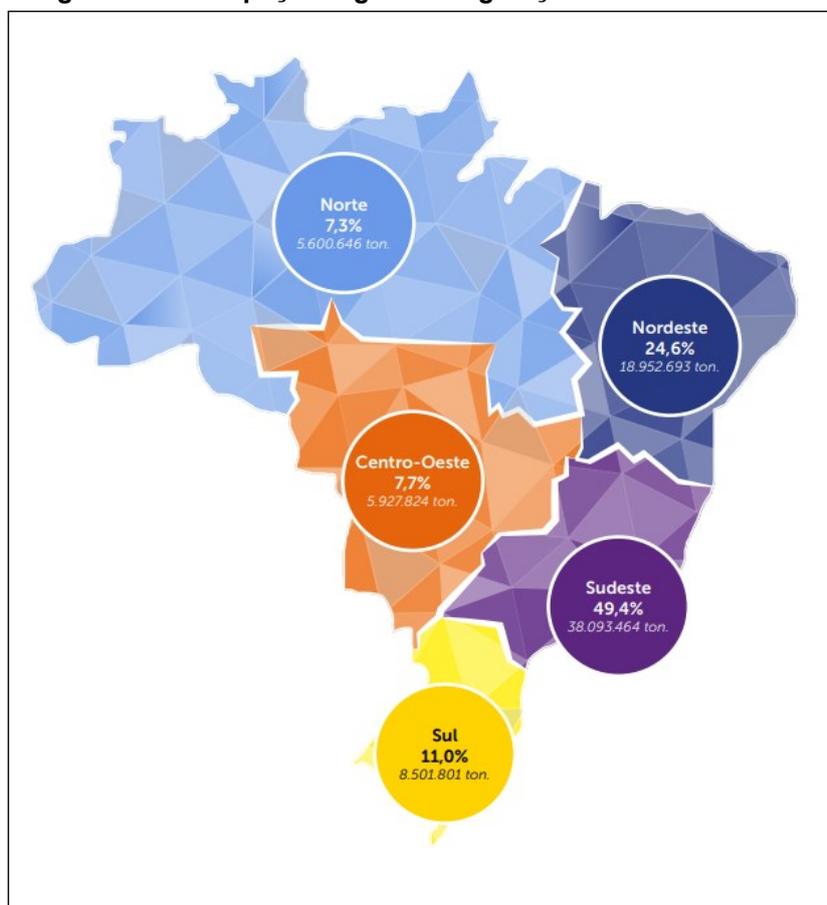
Fonte: Guimarães (2022, on-line).

Do total de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil tem-se a coleta de 93% do total gerado no país, entretanto, 38,9% dos RSU vão para

áreas de disposição inadequadas, correspondem a 27.917.624 toneladas de resíduos (Panorama, 2023, p. 23 – 27). Estas quantidades impactam nas despesas com limpeza urbana e o aumento da geração de empregos para tal função. “O custeio adequado da gestão de resíduos não só garante a manutenção de serviços que protegem o meio ambiente e a saúde pública, como possibilita a adoção de tecnologias adicionais ao longo de todo o processo de manejo” (Panorama, 2023, p. 49).

Na figura 6, a qual distribui em percentuais a produção de resíduos em cada região do país, observa-se que existem relações fortes entre concentração populacional em áreas mais urbanizadas com a produção de resíduos, bem como entre áreas de moradia, áreas industriais e áreas agrícolas.

Figura 6 - Participação regional na geração de RSU em 2022¹⁵



Fonte: Panorama (2023, p. 21).

Embora sejam distintas as participações das regiões brasileiras na geração de resíduos sólidos urbanos, as necessidades básicas de parte da

¹⁵ Projeções corrigidas com base no Censo 2022.

população não estão sendo atendidas. O “consumo insustentável de uns, além de causar degradação ambiental, agrava a pobreza de outros” (Barbieri, 2022, p. 124). Diante disso, são necessários exames mais detalhados dos padrões de produção e consumo, e de estratégias de estímulo a mudança desses padrões, com transparência e de forma inclusiva na sociedade.

Ao observar o caso brasileiro, em que a população já ultrapassou os 200 milhões de habitantes, o impacto da concentração urbana e o aumento da população em determinadas áreas, reflete ainda mais degradação do ambiente, como a extinção de áreas verdes, a construção de grandes conjuntos habitacionais, de distritos industriais, aeroportos, portos e rodovias. Afirmam os autores que “o crescimento populacional possui relação direta com a sua degradação, por meio do aumento de atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais” (Oliveira; Neves; Couto, 2023, p. 317). Nesse sentido, na tentativa de amenizar estas divergências, pode-se utilizar as tecnologias sociais como ferramentas para suprir e melhorar necessidades pontuais dos locais, trazendo resultados no desenvolvimento das comunidades.

No Brasil, o gerenciamento dos resíduos nos municípios abrange a coleta, a disposição e o reaproveitamento dos materiais. Porém, é necessário que cada município organize, em forma individual ou em consórcio, exclusivamente a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos. Como as quantidades e a qualidade dos materiais diferem, é preciso o uso de tecnologias e de cálculos para definir um plano de ação.

Neste sentido, o desenvolvimento sustentável e as estratégias para as políticas públicas se voltam para evitar o descarte inadequado de resíduos, para o reaproveitamento de materiais por meio da tecnologia social. A inserção dos catadores na separação e comercialização dos materiais com atravessadores acontece por falta de quantidades suficientes de materiais para tratar diretamente com as indústrias de reciclagem. Outro cuidado importante é a qualidade dos ambientes de trabalho, que por vezes são insalubres e inadequados, podendo agravar a saúde dos trabalhadores. Neste sentido, as prefeituras, enquanto parceiras, podem fiscalizar e exigir a presença de documentação sanitária, de segurança, para fazer funcionar os barracões. O poder público e a saúde pública são metas sociais essenciais que se alinham com os ODS.

5 TECNOLOGIA SOCIAL NOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os esforços para incentivar o uso de TS são amplos e interdisciplinares, pois abrangem as áreas de educação, saúde, ciências sociais, tecnologias e sustentabilidade. Além das suas características para promoção de emprego e renda, estão encadeadas com a preservação e conservação do meio ambiente e da cultura de grupos sociais. Esta modalidade de trabalhar com tecnologias promove as iniciativas individuais e coletivas, que podem se desdobrar e serem reproduzidas.

O professor Renato Dagnino¹⁶, depois de aprofundar o conceito de tecnologia social, o qual foi construído juntamente com autores da América Latina, criou o conceito de tecnociência solidária. Trata-se de um conceito mais amplo, que insere o indivíduo no mercado, por meio de um coletivo de produtores que são proprietários dos meios de produção, com controle autogestionário, e que tem poder de decisão sobre a produção e a comercialização.

O Estado é um agregador de forças, que age juntamente com este coletivo para gerar conhecimentos para produção de bens e serviços sustentáveis. Dagnino (2019) deu aos conceitos mais robustez, argumentação e fundamentação, incluindo a viabilidade do desenvolvimento tecnocientífico à produção em redes de economia solidária. Este tipo de fazer é enriquecido pelos valores e interesses, pelo respeito para com os saberes e pela nobreza do atendimento das necessidades da coletividade.

Ao criar o conceito de tecnociência solidária, o autor expande o conceito de tecnologia social, o qual teve seu significado alterado se comparado à sua origem nas tecnologias intermediárias e tecnologias apropriadas. “Não por acaso, ele é muito semelhante ao do Instituto de Tecnologia Social, que define tecnologia social como o – conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela” (Dagnino, 2019, p. 67).

Uma louvável iniciativa do autor, a qual merece ser citada, foi “a criação em 2005 da Rede de Tecnologia Social da parceria de organizações públicas e

¹⁶ Professor Titular na Universidade Estadual de Campinas nas áreas de Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia e de Política Científica e Tecnológica. É engenheiro, estudou Ciências Humanas e Economia no Chile e no Brasil, onde se doutorou. Realizou pós-doutorado na Universidade de Sussex, na Inglaterra (Unicamp, 2023).

civis, entre elas a Fundação Banco do Brasil que mantém e atualiza um banco de tecnologias sociais” (Barbieri, 2020, p. 179). Ela atende o ODS 17 quanto às parcerias e meios de implementação, de forma simples e econômica direcionadas a questões ambientais e estruturais.

Em 2001, foi criado o Prêmio Fundação Banco do Brasil para identificar e certificar as tecnologias sociais e criar o Banco de Tecnologias Sociais em âmbito local, regional e nacional. “Nesse contexto, foi desenvolvida uma iniciativa de reconceituação da ‘TS’, que levou à noção de “reaplicação” da tecnologia: operação de adequação – pela ressignificação – e difusão não mecânica em diversos contextos locais” (Thomas, 2009, p. 42). Os investimentos precisam ser contínuos, sobretudo na formação e qualificação de profissionais, nas parcerias, na comunicação e nas estratégias de desenvolvimento que sejam economicamente viáveis e sustentáveis.

Renato Dagnino (2009) explica que estas ideias são opostas, “à ideia de que é o contexto social, econômico e político que determina o tipo de conhecimento científico e tecnológico gerado” (Dagnino, 2014, p. 26). A fim de combinar conhecimentos tradicionais com científicos e tecnológicos avançados tem-se a tecnologia intermediária, da tecnologia apropriada, que apresenta a “redução das lacunas entre tecnologias tradicionais e as modernas, a fim de promover o desenvolvimento regional e local sem destruir suas culturas” (Barbieri, 2020, p. 179).

Estas ações proporcionam melhorias na qualidade de vida e aumentam o grupo de pessoas beneficiárias dos bens e serviços. Porém, a técnica e a tecnologia por si não resolvem problemas sociais ou outro qualquer. Cabe examinar os atores responsáveis que estariam envolvidos nestas iniciativas e negociar as possibilidades de ofertar bens e serviços, de produzir conhecimentos e de dividir benefícios, baseados na solidariedade, que ultrapassem o modo capitalista de produção sem limites. A academia pode ser um grande agente colaborador para as tecnologias sociais, “ou seja, os pesquisadores e tecnólogos situados em instituições públicas de ensino e pesquisa” (Dagnino, 2019, p. 68). Haveria uma sinergia entre os conhecimentos científicos e os empíricos, desenvolvidos pelas comunidades. Logo, não se pode pensar que o conceito de tecnologia social não explore os atributos da tecnologia convencional.

[...] Parece ingênua e inócua a postura daqueles que, ao criticar a ideia de neutralidade da tecnociência capitalista, almejam uma outra que, esta sim, seja neutra e verdadeira. E que, em consequência, pretendem que os envolvidos com as atividades de pesquisa em instituições públicas se esforcem - reativamente - para não permitir que elas sejam —contaminadas com os interesses privados. A postura que aqui se propõe é, ao contrário, francamente proativa (Dagnino, 2019, p. 70).

Quando o autor adotou a ideia de tecnociência solidária, e ele concebeu o conceito de adequação sociotécnica, ele passou a inserir a tecnociência capitalista nos empreendimentos solidários como alternativa de desenvolvimento para os atores sociais. Esta postura de aderência e transformação pode também se estender para as instituições públicas que podem organizar práxis para dirimir os conflitos hegemônicos e as ideias de neutralidade e determinismo tecnológico, priorizando as alternativas de desenvolvimento em que mais atores sociais possam participar dos processos decisórios.

[...] porque se percebe que as instituições públicas envolvidas com a geração de conhecimento científico e tecnológico (universidade, centros de pesquisa etc.) não parecem estar ainda plenamente capacitadas para desenvolver uma tecnologia capaz de viabilizar a inclusão social (IS) e tornar autossustentáveis os empreendimentos autogestionários que ela deverá alavancar (Dagnino, 2014, p. 19).

A Agenda 2030 lançou o Mecanismo de Facilitação de Tecnologia com o objetivo de apoiar a implementação dos ODS, e conta com um “Fórum Multiparticipativo sobre Ciência, Tecnologia e Inovação para os ODS (STI Forum), sendo:

[...] um espaço para facilitar a interação, formação de parcerias e a criação de redes com múltiplas partes interessadas com a finalidade de identificar e avaliar as necessidades e as deficiências em ciência, tecnologia e inovação concernentes aos ODS, bem como facilitar a cooperação em torno delas e o desenvolvimento, a transferência e difusão de tecnologias (Barbieri, 2020, p. 180).

Para complementar o conceito de tecnociência solidária, Renato Dagnino (2014) lança mão do conceito de adequação sociotécnica, em que ocorrem ajustes que podem aproveitar o que já está em curso, e incorporar, até de forma tácita, “equipamentos, insumos e forma de organização da produção”, assim como combinar as relações de Ciência, Tecnologia e Sociedade.

As discussões e contribuições da tecnologia social promovem e facilitam as abordagens do acesso às tecnologias para os países considerados menos

desenvolvidos, que podem explorar estas metodologias em contextos socioeconômicos e ambientais. Os parques tecnológicos podem inserir estes princípios no contexto da tecnologia convencional dos empreendimentos, aceitando a participação de empresas autogestionárias, cooperativas, e associações de materiais recicláveis. Elas não desmerecem a inovação tecnológica necessária às descobertas para alavancar o crescimento da região, e nem o desenvolvimento sustentável, os quais são impulsionados juntamente com as políticas públicas.

5.1 Tecnologia social e os ODS

Com efeito, um dos fatores que favorece o desenvolvimento sustentável, e a meta dos objetivos, é o uso de tecnologias sociais. Diferenciada das tecnologias convencionais, sobretudo pelo seu caráter de inclusão participativa, elas atuam em conjunto com a sociedade. No caso dos resíduos, a tecnologia social possui papel importante na viabilização de ações para a solução do descarte de materiais recicláveis, na inclusão socioprodutiva, e contribui para a melhora das condições de vida e futuro das comunidades.

Por meio da compreensão e promoção de soluções para os desafios sociais do desenvolvimento, bem como da aplicação de métodos, técnicas, ferramentas e práticas para atender as necessidades de comunidades, as diferentes formas de tecnologia social contribuem para a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos e conectam-se à concretização das metas dos ODS da Agenda 2030. É nesse sentido que se enquadra a utilização da tecnologia social para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Ela, quanto compreendida como recurso, produto, metodologia, ou conjunto de técnicas selecionadas para realidades concretas, pode favorecer grupos sociais e gerar renda e postos de trabalho.

Tendo em vista o alcance, a escala, a profundidade da problemática da pobreza na região, o desenvolvimento de “Tecnologias Sociais” (TSs, entendidas como tecnologias orientadas à resolução de problemas sociais e/ou ambientais) reveste-se de uma importância estratégica fundamental para o futuro da América Latina. A inclusão de comunidades e grupos sociais dependerá, provavelmente, da capacidade local de geração de soluções tecnoprodutivas tanto adequadas quanto eficazes (Thomas, 2009, p. 26).

Dentre suas características, pode-se elencar: a participação e cooperação ativas das comunidades e dos usuários no processo de desenvolvimento e implementação das soluções, que atendem as reais necessidades e condições locais; a acessibilidade, em termos de custos e disponibilidade de recursos, para sua divulgação e utilização; a sustentabilidade, projetada para um período longo de tempo que se integre ao cotidiano das comunidades, pode garantir a eficácia das ações; o foco nas necessidades sociais, ao visar a melhora da qualidade de vida, reduzir a pobreza, promover a inclusão social, melhorar a educação e o acesso aos recursos básicos; o impacto social, com a discussão de questões de desigualdade, exclusão, degradação ambiental (Dagnino, 2009).

O objetivo explícito dessas tecnologias tem sido responder à problemática de desenvolvimento comunitário, de geração de serviços e de alternativas tecnoprodutivas em cenários socioeconômicos caracterizados por situações de extrema pobreza (em diferentes países subdesenvolvidos da Ásia, da África e, em menor escala, da América Latina). São exemplos arquetípicos dessas tecnologias os reatores de biomassa, alguns sistemas energéticos de baixo custo (com base na energia solar e eólica), técnicas construtivas para moradias sociais e sistemas de cultivo agroecológico (ou, recentemente, projetos educativos de alcance massivo como “*One Laptop per Child*”) (Thomas, 2009, p. 26).

Nestes exemplos do autor pode-se incluir o tema dos resíduos. Ele já faz parte da pauta de agendas governamentais, mas ainda precisa de estruturas para implementar uma cultura pró-tecnologia social, com o convite para que as comunidades participem da tomada de consciência e das soluções de seus problemas, seja no âmbito econômico, ambiental ou político da produção e descarte de resíduos.

Desde os anos 2000, existem tecnologias sociais que estão presentes na separação e coleta de materiais recicláveis. Tratam-se de pessoas que exercem os postos de trabalho em associações e cooperativas, os quais estão alinhados aos ODS e à PNRS. Destacam-se algumas situações em que elas são viáveis e relevantes:

- Cooperativas de reciclagem: são espaços organizados de trabalho nos quais os catadores fazem a gestão dos resíduos e a comercialização dos materiais recicláveis. São entidades que abrigam pessoas do mercado informal e que as transformam em cidadãos reconhecidos como

trabalhadores, na medida em são acreditados pelas prefeituras municipais. Geram empregos e renda para a população local, e contribuem para a concretização do trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), com a limpeza e a segurança das cidades (ODS 11 – tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis), com a erradicação da pobreza (ODS 1) e com a fome zero (ODS 2).

- **Tecnologias de compostagem:** a adoção de sistemas dessa forma de tecnologia social, comunitária ou doméstica, permite a transformação dos resíduos orgânicos em adubos, reduzindo o volume de resíduos em aterros sanitários. Os ODS que podem ser apreciados pela implementação dessa tecnologia seria o ODS 12, quanto à produção e consumo responsáveis e ODS 15, para proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

Segundo Guidoni (2015, p.17) os materiais orgânicos compõem entre 25-30%, incluindo itens como recortes de grama, aparas de jardim, folhas, restos de comida, dentre outros. Considerando a finitude dos aterros sanitários e lixões, e a concentração de população em cidades, os resíduos orgânicos necessitam ser tratados em centros de triagem e compostagem (Zago, 2021, p. 93).

- **Educação ambiental e sensibilização:** tecnologias que facilitam a disseminação de informações sobre a gestão de resíduos, reciclagem e práticas sustentáveis ajudam a conscientizar as comunidades locais quando à necessidade de separação e destinação de resíduos. Além de se conectar com o ODS 17 para fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, se relaciona com todos os demais ODS citados com relação aos resíduos. A educação e sensibilização possui o poder de conscientizar a população local para que tomem ações direcionadas ao destino dos materiais recicláveis.

Isso quer dizer que não é possível planejar um programa de Coleta Seletiva sem levar em consideração a contribuição decisiva da Educação Ambiental para a sensibilização e estímulo à responsabilização na separação dos resíduos na fonte geradora, engrenagem fundamental para o funcionamento da economia da reciclagem (Layrargues; Torres, 2022, p. 38).

- Economia circular: a implementação de tecnologias que promovam a circularidade de materiais e produtos, como a troca e venda de produtos usados, estimula a redução do consumo de recursos, alinha-se com a produção, e principalmente, com o consumo responsável (ODS 12). Pode-se implementar locais destinados a essa forma de comércio próximo às cooperativas de separação dos materiais recicláveis, e o aproveitamento de produtos descartados que ainda podem ser utilizados, e assim, contribuir com a necessidade da comunidade local, com o meio ambiente, gerar renda e emprego, e colaborar com os objetivos de desenvolvimento sustentável relacionados aos resíduos sólidos urbanos.

A economia circular é, de acordo com Geissdoerfer *et al.* (2018), percebida como um recurso para o desenvolvimento sustentável. De outra maneira, trata-se de um sistema de economia que reduz a entrada de recursos, minimiza a produção e emissão de resíduos, objetiva a amenização dos impactos negativos sem comprometer o desenvolvimento (Rebuci, 2022, p. 11).

Segundo o documento das Nações Unidas sobre a constituição do Banco de Tecnologia, os seus objetivos devem ser os seguintes: o fortalecimento, a cooperação das partes interessadas e a promoção de estratégias, públicas e privadas, para aumentar as capacidades dos países em ciência, tecnologia e inovação; e a ampliação do acesso às tecnologias apropriadas respeitando a propriedade intelectual (Barbieri, 2020).

As tecnologias devem atender os países em desenvolvimento ou menos desenvolvidos, de modo a considerar valores e culturas das regiões, ou seja, uma tecnologia social que possa ser inserida, por meio da adequação sociotécnica, em países menos desenvolvidos. Assim, os trabalhadores deixam de ser ‘consumidores’ de tecnologias intensivas em pesquisa e desenvolvimento e em capital, as quais, posteriormente, podem vir a causar a dependência entre países.

Para Dagnino (2014, p. 27) a ciência e a tecnologia, nascidas no modo de produção capitalista, podem “inibir uma mudança que contrarie suas regras de funcionamento, que debilite a acumulação do capital, que aponte para uma forma de organização do processo de trabalho e da vida em sociedade diferente”. Assim, segundo o autor, as forças produtivas advindas de tecnologias

convencionais não podem ser responsáveis pelo desenvolvimento da maioria das formas de organização da sociedade.

5.2 As políticas públicas para o gerenciamento de resíduos

A avaliação de políticas públicas nasceu nos Estados Unidos nos anos 1960, com a finalidade de testar e sistematizar experiências e políticas de sucesso. Crumpton *et al.* (2016), ao estudarem este tema, revelam que após a segunda Grande Guerra houve um massivo investimento governamental para armazenar dados, de modo eletrônico, e transformar o quadro social de pobreza com a ajuda de métodos científicos e pesquisas básicas.

Eram avaliações fortemente quantitativas, com variáveis restritas, e não correlacionais com outras políticas. As análises, com o tempo, avançaram para além do escopo científico e administrativo, e a avaliação integrou-se ao debate político, às correntes de oposição, ao público e às mídias. Existe uma lógica específica de avaliação que considera as relações entre avaliação e interesses de atores, e entre a imprecisão de metas e os culpados pelos fracassos. Uma política pública, quando avaliada como potencializadora de reaplicação pode ser reforçada, ou utilizada para mediar conflitos, cortes e aumentos nos orçamentos, ou ainda ser uma ferramenta para extinguir políticas anteriores.

As questões relativas aos impactos reais de intervenções específicas (avaliação) ou relacionadas com as consequências decorrentes dos resultados das avaliações (rescisão, percepção e reconhecimento de novos problemas) continuarão a ser questões importantes. O mesmo se aplica às outras fases do processo político; é claro que ainda é de importância central se e por que uma política se afasta do desenho original durante a implementação, ou quais atores são os mais importantes na definição de um problema político ou durante a adoção formal de uma política específica (Jann; Wegrich, 2007, p. 58, tradução nossa).

As Políticas Públicas, ou ações governamentais, quando avaliadas permitem a reconfiguração da posição do avaliador, critérios, composição e estrutura. Trata-se da fase final do ciclo político de um programa ou projeto implementado (contexto da agenda, formulação da política pública, processo decisório, implementação e avaliação).

Por outro lado, esse é um campo ainda recente no Brasil. Com a Constituição de 1988, e com as várias iniciativas de interesse nas

políticas públicas ocorridas no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-10) (Monteiro, 2005; Sugiyama, 2013; Vaitsman, Ribeiro e Lobato, 2013), tem crescido, no Brasil, a conscientização da necessidade de se usar métodos das ciências sociais na implementação para se avaliar o impacto das políticas e programas públicos (Crumpton *et al.*, 2016, p. 984).

Formulam-se juízos sobre os efeitos e impactos, por meio de métodos e técnicas a partir de diferentes formas de raciocínio e de componentes sociais dos agentes (*stakeholders*) que organizaram a ação governamental. O acompanhamento avaliativo é de extrema relevância para consolidar e ajustar as ações.

Investigam-se os déficits de impacto e os efeitos colaterais indesejados para poder extrair consequências para ações e programas futuros. Nessa etapa, caso os objetivos do programa tenham sido atendidos, o ciclo político pode ser suspenso ou chegar ao fim, senão à iniciação de um novo ciclo, isto é, a uma nova fase de percepção e definição de problemas (Trevisan; Bellen, 2008, p. 531).

Vale destacar que é preciso avaliar as ações em função dos objetivos propostos, a eficiência, os impactos positivos e negativos, e fornecer informações que fundamentem as decisões e a alocação dos recursos. A avaliação pode gerar legitimidade e credibilidade. Porém, a fase avaliadora não está articulada somente ao estágio final do ciclo político. Ela está direcionada para os resultados esperados e às consequências políticas indesejadas e inesperadas. O Brasil tem avançado nas pesquisas, em especial nas áreas de saúde e educação, em que a avaliação se faz necessária dados os grandes investimentos de recursos públicos.

Ao analisar o número de artigos publicados de 2005 a 2014, no entanto, parece que Arretche (2003) está correta em argumentar que a pesquisa em avaliação se firmou no país. Em consonância com esse argumento está o fato de que o número de publicações encontradas sobre esse assunto no Brasil representa quase metade daquele encontrado nos Estados Unidos em quatro das mais importantes bases de dados americanas no mesmo período (Crumpton *et al.*, 2016, p. 991).

O mérito de avaliação de intervenções específicas abarca os resultados das avaliações, os atores e a condução da proposta. “Assim, as áreas da análise de políticas e da pesquisa em avaliação estão em ascensão na política pública social no Brasil (Capobianco *et al.*, 2011)” (Crumpton *et al.*, 2016, p. 991). Os

professores e pesquisadores Milena Serafim¹⁷ e Rafael de Brito Dias¹⁸ também enriquecem este volume de publicações com discussões teóricas e aplicações de tecnologia social. Para eles, a avaliação também funciona como uma ferramenta política que pode interferir no grau de confiança e legitimidade da proposta.

A avaliação se apresenta como um instrumento técnico que permite o desenvolvimento de processos para a revisão e medição sistemática do estado do problema. Os resultados dessa avaliação podem ocasionar três situações: 1. auxiliar na melhoria da política e, assim, na sua continuação; 2. finalizar a política existente; e 3. desenvolver uma nova política (Serafim; Dias, 2012, p. 131).

Ao discorrer sobre os oito passos para administrar os problemas de políticas públicas de Eugene Bardach (2009), Capella (2018) esclarece que na fase da avaliação, são analisados programas já implementados, quais os resultados e se os objetivos foram atingidos. Por ser uma etapa de ajustes para os programas, e parte do ciclo político, e no caso para o desenvolvimento e reaplicação de tecnologias sociais, os critérios não podem se restringir à eficiência-eficácia. Além dele, é preciso incluir critérios de equidade, justiça, igualdade, liberdade, dentre outros.

Desse modo, é importante frisar que a avaliação vai além de mera acumulação e utilização de técnicas e instrumentos, pois em seu sentido real ela se cristaliza como instrumento que avalia a capacidade de respostas das políticas ou programas às demandas dos grupos sociais. Sendo assim, possui uma dimensão política, no sentido de afirmar que é preciso um posicionamento crítico diante da realidade, assim como o envolvimento e publicização dos resultados junto aos sujeitos do processo avaliativo, entre os quais destacam-se os beneficiários das políticas e programas avaliados (Oliveira *et al.*, 2015, p. 352).

Existem análises de dados, proxies e estatísticas para avaliar os efeitos da PNRS na saúde, bem como os resultados da implementação da PNRS nos municípios. Para a avaliação das políticas públicas sobre os Resíduos Sólidos, pode-se citar os levantamentos do Sinir, da Abrelpe, das prefeituras Municipais, dentre outros. De acordo com Dias *et al.* (2019, p. 10), “a redução na geração de

¹⁷ Professora Associada de Administração Pública da Faculdade de Ciências Aplicadas/Unicamp. Livre-Docente e Doutora em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp. ID Lattes: 0394606527784711.

¹⁸ Professor Associado da Faculdade de Ciências Aplicadas/Unicamp. Doutor em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp. ID Lattes: 6070019241046907.

resíduos sólidos é o grande e maior objetivo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Apesar disto, no que diz respeito à análise nacional, a política não se mostrou eficaz nesse quesito”.

Quanto aos resultados, foi identificado uma redução de 37,8% na geração de resíduos sólidos dos municípios da região Nordeste que já concluíram a elaboração de seus planos, em relação aos que não o fizeram ainda. E um incremento de 40,2% na massa de material reciclado coletado pela média das regiões nacionais, com 55,3% de aumento para o Sudeste do país (Dias *et al.*, 2019, p. 2).

Quanto aos resíduos produzidos em parques tecnológicos, ainda não se encontraram estudos que pudessem avaliar este item. Na generalidade, inclusive em Guarapuava, eles aderem ao sistema de coleta convencional dos municípios, ou da coleta privada, sem considerar a coleta seletiva e a PNRS. Neste sentido, os ODS, a tecnologia social e a Educação Ambiental não são considerados relevantes para o gerenciamento das atividades de inovação e produção sustentável. “O único consenso é que os parques estão difundidos em todo mundo como instrumentos de política pública de tecnologia e inovação para o desenvolvimento regional” (Brasil, 2021, p.18).

Mello (2019), ao estudar a avaliação das políticas para Parques Tecnológicos, explica que ainda faltam incentivos para ocorrer a coleta de dados reais (aspectos financeiros, contábeis, sociais, científicos e tecnológicos da gestão) sobre os impactos destes empreendimentos na sociedade. Dentre as especificidades, estariam a geração de postos de trabalho, as empresas incubadas, a participação de universidades e os avanços no conhecimento, os investimentos, patentes, transferência de tecnologias, projetos, os valores criados, e as parcerias locais, regionais, nacionais e internacionais.

A imprecisão dos planos de políticas de PqTec, os raros estudos que investigam PqTec como uma política pública e os trabalhos ainda mais escassos que realizam sua avaliação do ponto de vista do governo não estão ajudando a elucidar essas questões. Até agora, o esforço para avaliar PqTec foca apenas em retornos privados. Justifica para os residentes os benefícios de fazer parte desses ambientes, mas não revela externalidades positivas para toda a sociedade, o que justificaria o papel do governo nesse tipo de política em primeiro lugar. Consequência disso é que o ciclo e o desenho da política de PqTec são desconhecidos. Não se sabe que incentivos haveriam de visar quais resultados e como essa política deveria ser formulada, implementada e monitorada para que o resultado final pudesse ser avaliado (Mello, 2019, p. 31).

5.3 Tecnologia social no gerenciamento de resíduos

As tecnologias sociais acontecem no espaço das cidades, e se conectam aos meios urbanos e à população, intencionando um ambiente em equilíbrio, que pode ser o início da construção para uma cidade inteligente e sustentável. Inserido nestas ideias, este item apresenta exemplos de tecnologias sociais voltadas para a solução de problemas provindos da produção e descarte de resíduos sólidos como práticas sustentáveis que trazem contrapartida para a sociedade.

Observa-se, nos levantamentos realizados, e conforme a legislação, que as associações de materiais recicláveis têm como objetivo a separação, dos resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos. Entretanto, nem sempre a separação é feita corretamente, o que quer dizer separar materiais que tenham potencialidade de reciclagem, pois o destino destes materiais é adequado quando ele tem o comprador para lhe atribuir uma função na economia circular. A tecnologia social propõe, com o incentivo municipal, a participação de associações para receber ou coletar os materiais recicláveis, e efetuar sua separação e correto destino. Ela pode ser uma metodologia para as comunidades e os parques tecnológicos, com o intuito de organizar o gerenciamento de resíduos urbanos produzidos tanto internamente quanto externamente, cumprindo o objetivo do desenvolvimento regional.

5.3.1 Organizações em funcionamento: Pró-crep

Os parques tecnológicos estão rodeados por associações e cooperativas de materiais recicláveis. Estas organizações deveriam se integrar com os parques, e vice-versa, para a aplicação de tecnologias sociais e a expansão dos objetivos das políticas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e da PNRS. A seguir, ilustram-se os potenciais de aplicação de tecnologia social em uma associação, que poderia fazer parte, por exemplo, do cotidiano do Sapiens Parque.

Em uma comunidade local, verificou-se a empregabilidade de tecnologias de compostagem, educação ambiental, reuso de materiais e economia circular dentro de uma associação de reciclagem. Apresenta-se a

viabilidade do emprego de tecnologias sociais para os resíduos sólidos urbanos. A associação Pro-Crep, com o significado de “Criar, Reciclar, Educar e Preservar” (Pro-crep [...], 2024, on-line) se localiza na Enseada da Pinheira, Palhoça, Santa Catarina, e foi criada em 1992, na Escola Reunida Professora Olga Cerino.

Em conversa com a educadora da associação, ela explica que o projeto nasceu com a iniciativa de uma professora e uma merendeira que começaram as atividades para a captação de materiais recicláveis. A princípio, o objetivo foi a melhora da própria escola. Segundo depoimentos, a escola necessitava de reformas, e para isto, era preciso angariar recursos. A partir desse problema, começou-se a pensar em o que fazer com tantas sucatas que acumulavam no município, e organizou-se, juntamente com a participação de mães dos alunos, a separação e venda do material coletado, e os recursos seriam revertidos para a instituição de ensino.

Em 1997, o projeto idealizado recebeu o Prêmio Incentivo à Educação Fundamental, e conseguiu um espaço da prefeitura, ou seja, um galpão para a separação dos resíduos coletados. A partir disso, outras melhorias se seguiram, como a revitalização da praça ao lado da associação, que antes era um lixão, e ponto de consumo de drogas na comunidade. O projeto possui vínculos com a comunidade local, com a comunidade do entorno, atende as pessoas em reabilitação de dependência química e estrangeiros, e promove incentivos ao trabalho e à possibilidade de geração de renda. Na figura 7 se vê a parte interna do galpão da Pró-Crep, onde está a esteira de separação. Após uma pré-triagem do que foi coletado, os resíduos recicláveis passam pela esteira de separação.

Figura 7 - Espaço de trabalho dos funcionários da Pró-Crep

Fonte: dos autores.

Os trabalhadores da Pró-Crep são associados, e cumprem com as obrigações trabalhistas. Tem um total de 59 funcionários, separados em equipes: equipe da triagem (esteira e pré-triagem dos recicláveis), equipe do pátio (cuidam da limpeza e recepção de materiais), equipe de coleta (que trabalha no caminhão e um “caminhão menor”, recentemente adquirido), equipe das oficinas (mosaico e costura), equipe do óleo de cozinha (recebe dos restaurantes do município e produz sabão para venda), equipe do escritório (responsável pela administração, editais e redes sociais), equipe do brechó (que faz a separação e cuidado das roupas recebidas), equipe da loja do “cacareco” (com produtos reutilizáveis), equipe de educação ambiental (que passa nas casas abrindo pontos de coleta e informando a população) e fora do local possuem a equipe da serralheria (projeto em parceria com a empresa australiana Karoon¹⁹, para compensação ambiental). Não há terceirização dos serviços. Além das equipes, em trabalho conjunto, possuem horta orgânica e compostagem, e venda de mudas e do composto como adubo. Abaixo, nas figuras 8 e 9, do lado esquerdo vê-se o atelier de costura e do lado direito, o brechó.

¹⁹ Empresa australiana que conhece o projeto Pro-Crep, e possui a parceria para confecção de cinquenta containers, sobre a empresa Karron: <https://www.karoonenergy.com.au/pt-br/>.

Figura 8 - Atelier de costura da Pró-Crep

Fonte: autoria própria.

Figura 9 - Brechó da Pró-Crep

Fonte: autoria própria.

A coleta dos resíduos no município atende treze bairros e é feita uma vez por semana nos pontos solicitados. Há também pontos de coleta para separação distribuídos pelos bairros, onde a população local pode dispor o material separado. Vê-se nas figuras 10, 11 e 12 os coletadores em alguns

lugares dos bairros. Por estarem localizados no litoral, no verão, a associação trabalha com ações de educação ambiental na praia onde destinam pontos de coleta nesse período. A diferença de quantidade pode ser vista no momento da coleta de materiais. No verão, são coletados em média 70 a 73 toneladas por mês, em comparação ao restante do ano, que são coletados, em média, 56 a 60 toneladas por mês, de resíduos recicláveis.

Após a separação o material é recolhido por empresas que compram o material separado e enfardado. Depois da coleta de todo tipo de material, inclusive eletrodomésticos e móveis que coletam via agendamento, da disponibilidade de materiais para as equipes, de mosaico, costura, brechó e loja, e da venda dos recicláveis às empresas, então, finalmente sobram os rejeitos que serão destinados ao aterro sanitário.

Figura 10 - Coletador reciclável na areia



Fonte: autoria própria.

Figura 11 - Coletador reciclável em frente a um supermercado3



Fonte: autoria própria.

Figura 12 - Coletador na rua



Fonte: autoria própria.

Apesar de haver pessoas na comunidade resistentes à atividade da separação, principalmente por parte das pousadas da região, por não possuírem um local para deixar os resíduos recicláveis enquanto aguardam a coleta do material pela Pró-Crep, a maior dificuldade relatada, de acordo com

depoimentos, é a de encontrar pessoas que queiram trabalhar na associação, tornar-se um profissional capacitado, assumir um comprometimento de rotina. Ainda existe algum grau de preconceito das pessoas em trabalhar com resíduos.

Na figura 13 tem-se a ponta do galpão, que efetua a pré-triagem dos resíduos coletados. No fundo da imagem se pode observar a tenda das mudas hidropônicas de plantas e ao lado, em azul, a loja do cacareco. Na figura 14, os materiais separados da esteira, por tipo de plástico e metal.

Figura 13 - Abertura externa do galpão destinado para pré-triagem dos resíduos coletados



Fonte: autoria própria.

Figura 14 - Materiais separados

Fonte: autoria própria.

Este exemplo de associação ilustrada possui uma planta de 2.374,64m², com aproximadamente 800m² destinados ao galpão e às demais estruturas. As equipes fazem uso da tecnologia social, a qual pode ser reaplicada para outras comunidades, bem como apresenta potencialidades para receber os resíduos de um parque tecnológico. Possui uma organização extraordinária, com o incentivo do município, dando destino correto aos materiais, reutilizando e aumentando a vida útil de eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos, recuperando roupas, louças, enfeites, brinquedos, livros, móveis que são comercializados nas lojas do cacareco, ateliês de mosaico e costura, e do brechó.

5.3.2 Universidade Nacional de Cuyo (UNCUYO): planejamento para coleta de resíduos

Nesta seção, o objetivo é apresentar um caso de como uma instituição de ensino superior fez uso de tecnologia social para organizar os resíduos no espaço universitário. Na Universidade Nacional de Cuyo, localizada na província de Mendoza - República Argentina, existe o Instituto de Ciências Ambientais (ICA). Este atua de modo multidisciplinar na elaboração, implementação e

monitoramento de problemas sociais, educacionais, técnico-jurídicas que interferem no equilíbrio do meio ambiente (Universidad Nacional de Cuyo, 2024).

Conforme depoimento da coordenadora do programa de gestão de resíduos da Uncuyo²⁰, vinculado à *Secretaría de Extensión y Vinculación* pelo *Instituto de Ciencias Ambientales* da universidade, os resíduos produzidos no ambiente universitário diferem daqueles produzidos em bairros. A primeira ação, para atender de forma pertinente e acertada qualquer ocorrência, é a observação e a coleta de dados para conhecer os tipos de materiais encontrados, e verificar as quantidades nas diferentes épocas do ano disciplinar. Por exemplo, em períodos de férias, feriados, ou promoção de eventos, tanto os materiais como as quantidades variam. A própria instituição de ensino superior é uma compradora, e gera resíduos. Então, foram levantados o material de consumo, toners, resmas de papéis, rolos de papel higiênico, os quais são adquiridos, distribuídos e como se transformam em materiais descartáveis. Nos anos de 2011 e 2012, a Universidade conseguiu organizar uma base quantificada, e foram contabilizados em torno de 30 milhões de resmas de papéis e meio milhão de rolos de papel higiênico como material de consumo. Trata-se de um projeto de pesquisa que reúne discentes e docentes, mas que apresenta resultados oscilantes, porque os projetos são limitados e a vida estudantil é transitória. Lê-se a seguir, alguns problemas enfrentados pela coordenadora.

Os recipientes de despejo na Universidade eram antigos, sem uniformidade nas cores. Alguns deles estavam adotando as cores preto, amarelo e verde, outros usavam azul, verde e vermelho. Isto trazia confusão para os usuários, que não entendiam as correspondências entre as cores e os tipos de materiais a serem descartados (Universidad Nacional de Cuyo, 2023)*.

Não havia o hábito, por parte dos estudantes, de colaborar com a separação dos materiais no momento do descarte. Consequentemente, era premente organizar atividades de Educação Ambiental para esclarecer a relevância da separação, comercialização e reutilização dos materiais recicláveis, e da compostagem para os materiais orgânicos.

²⁰ Conversa da pesquisadora em 24 de julho de 2023, presencial, com a coordenadora do Instituto de Ciencias Ambientales da Universidad Nacional de Uncuyo, em Mendoza, República Argentina.

Apoio à formação e educação em Educação Ambiental: curso de formação “Cuyún na sala de aula e no bairro: abordagens didáticas e propostas para trabalhar as Mudanças Climáticas no nível primário”; Comissão Acadêmica da cátedra livre Meio Ambiente e Multidisciplinar, UNCUYO (Uncuyo, 2025, on-line)²¹.

Entretanto, o entorno da Universidade também desconhecia os potenciais deste trabalho. Os contentores de lixo eram rústicos, sem coberturas, o que facilitava o espalhamento do lixo pelas calçadas e ruas por animais, pessoas, chegando às portas da Universidade. O Instituto de Ciencias Ambientales possui um Programa de Educação Ambiental, um de sustentabilidade, um de recursos hídricos, e um de resíduos (com os projetos Uncuyo separa os resíduos; resíduos perigosos; e resíduos elétricos e eletrônicos) para desenvolvimento de ações.

A instituição apresentava também problemas para concentrar e armazenar os resíduos, pois a coleta pelos andares era difícil, a quantidade de pequenas lixeiras, armazenado todos os tipos de materiais, aumentava o consumo de sacos plásticos. Desde 2016, a Uncuyo se uniu aos recuperadores urbanos, Cooperativa de Recuperadores Urbanos de Mendoza (COREME), ou associação de catadores de materiais recicláveis, para desenvolver a atividade de separação.

A implementação foi realizada primeiro em 11 unidades dentro do campus universitário e depois foram acrescentadas outras fora. Em 2017 aderiram as 5 faculdades da Universidade e em 2019 a Nave UNCUYO. Em 2020 e no contexto da pandemia, foi implementado o sistema *Recyclables Now* para continuar a valorização de resíduos nas casas dos membros da comunidade universitária. A última implementação foi em 2021 com o Hospital Universitario²² (Uncuyo, 2024, tradução nossa).

Em 2013, o instituto elaborou um documento denominado Política Ambiental da Universidade Nacional de Cuyo e que “foi fundamental porque foi elaborado e aprovado no Conselho Superior, que é o órgão máximo de gestão

²¹ Apoyo a la capacitación y formación en Educación Ambiental: curso de capacitación "Cuyún en el Aula y en el barrio: enfoques y propuestas didácticas para trabajar Cambio Climático en nivel primario"; Comité Académico de la cátedra libre Ambiente y Multidisciplina, UNCUYO.

²² La implementación se realizó primero en 11 dependencias dentro del campus universitario y luego se fueron sumando otras fuera. En el 2017 se sumaron los 5 colegios de la Universidad y en el 2019 la Nave UNCUYO. En el año 2020 y en el contexto de pandemia se implementó el sistema Reciclables Ya, para continuar recuperando los residuos a domicilio de miembros de la comunidad universitaria. La última implementación fue en el año 2021 con el Hospital Universitario.

da universidade”²³. Esse documento permitiu que houvesse um ‘guarda-chuva’, que vincula todas as diferentes dependências para gerenciá-las de forma abrangente e comum, de forma a interligar a universidade entre si e com outras áreas externas, por exemplo a incubadora de empresas, o parque tecnológico, e outras áreas externas. A política criada foi fundamental para que houvesse a aprovação dos orçamentos e de uma equipe de trabalho, de nove pessoas, e ficou claro que a separação dos resíduos deveria ser feita na origem. “O material reciclável tem duas condições, a tecnologia e o mercado”²⁴.

A equipe então foi estudar o mercado local de recicláveis na cidade de Mendoza e conheceu todos os armazéns de recicláveis que compravam materiais. Houve uma aquisição de conhecimentos sobre quais materiais eram recicláveis, mas não se estabeleciam relações entre as características do material, e seu potencial de reciclabilidade, e quais seriam os compradores.

Na República Argentina ainda não existe uma base legislativa sobre a produção, consumo e descarte de embalagens. Segundo Verónica Ramos, diretora executiva da Ecoplas, “o caminho ainda é lento, pois não existem leis nacionais na Argentina que punam as companhias que não fazem a gestão dos resíduos sólidos. O que se tem no governo são apenas projetos de leis que ainda não foram sancionados” (Recicla Sampa, 2020, on-line).

A Uncuyo decidiu trabalhar com a cooperativa de reciclagem. Ela escolheu novos contentores para armazenar temporariamente os resíduos e iniciou um processo para estabelecer diferentes recipientes, os de escritório, os dos corredores da universidade e por último os contentores coloridos. Para esta tomada de decisão, a Universidade se baseou em regulamentações internacionais, principalmente na europeia.

O Programa de Resíduos efetuou a pesagem dos resíduos a partir da caracterização do que era descartado, verificando o que era rejeito, o que era material reciclável e orgânicos. Os participantes perceberam que a maior parte dos resíduos na Universidade era composta por papel (papel e papelão), nenhum vidro, praticamente nenhum plástico tetraédrico e outros. Metade era reciclável e a outra metade orgânica. Isto ajudou na decisão de estabelecer três

²³ Depoimento, 2023.

²⁴ Depoimento.

frações de lixeiras, das cores azul (para o papel), o amarelo (para envases, vasilhames), e outra para o preto (para os orgânicos), como mostram as figuras 15 e 16.

Figura 15 - Contentores na Uncuyo



Fonte: autoria própria.

Figura 16 - Contentores na Uncuyo – visão lateral

Fonte: autoria própria.

Paralelamente, após a colocação das lixeiras, os participantes trabalharam na área de comunicação, para disseminar notícias e hábitos no ambiente universitário. A sinalização e os modelos de lixeiras não foram copiados. A criação dos objetos permitiu acrescentar critérios ergonômicos, angulares, inclinação, disponíveis no banco de dados dos estudantes (altura), aperfeiçoar a sinalização da informação, permitindo a leitura visual adaptada ao comportamento dos jovens, e das pessoas com deficiências.

Em 2016, foram expostos os contentores, devidamente idealizados pelas normas técnicas de armazenamento temporário, de forma a proteger o meio ambiente e a saúde pública, espalhados pelo campus universitário, e feito o acordo com a cooperativa de catadores para a coleta dos materiais. Na figura 17, estão exemplos de materiais didáticos elaborados para a conscientização da separação e do descarte de resíduos: *Separa sus residuos*.

Figura 17 - Cartazes explicativos para o incentivo do descarte correto de materiais na Universidade Nacional de Uncuyo



Fonte: autoria própria.

Com a participação da cooperativa, ampliaram-se as possibilidades de sucesso do projeto. Havia sete pessoas que eram coletadores e perambulavam informalmente pela universidade. Eles foram convidados a participar das atividades da cooperativa. Quatro delas aderiram. O município continuou fazendo a coleta convencional da fração orgânica e não reciclável e a cooperativa levou papel e papelão, do ano de 2016. Até 2023, segundo depoimento, mais de 100 toneladas de material reciclável foram coletadas, e entraram novamente na economia circular, que se traduz em uma economia de dois milhões e meio de litros de água, evitados o gasto de 650 mil quilowatts-hora e, a emissão de 70 toneladas de CO₂. A cooperativa recebia mensalmente uma remuneração financeira pelo serviço que prestava, e o produto da venda do material também era revertido para a cooperativa.

Todos os anos, os novos estudantes recebem a instrução sobre o descarte adequado do material. A cooperativa ia três vezes por semana retirar o material. Cada vez que ela retirava os materiais, apresentava um relatório dos incidentes. Estes e outros dados referentes às quantidades de materiais retiradas, caracterização e pesagem colaboram para enriquecer o Programa de Resíduos, dando-lhe robustez e confiabilidade. Dentre os resultados mais diretos, está o descarte de papel e papelão exagerado (contentor azul), que chega ao nível do desperdício. Ainda existem descartes de materiais incorretos,

observadas as lixeiras. No contentor amarelo (plástico, vidro, latas, tetrapak e descartáveis), em cada 10 pessoas, seis descartam corretamente.

Conforme depoimento procedente da Uncuyo, o grande desafio é conhecer melhor o que está sendo inadequadamente descartado, e a necessidade de agregar as políticas públicas nas ações da universidade. Após a pandemia, houve uma redução no consumo de papel, com a introdução dos serviços eletrônicos. Ao perguntar o ponto de vista da Universidade sobre os resíduos produzidos em parques tecnológicos, o ideal seriam parcerias para levantamentos de dados sobre os comportamentos de descarte, as relações dos parques com o entorno, a participação das cooperativas na coleta dos materiais, e a construção de um plano de ação em conjunto com as prefeituras para a coleta convencional e coletiva dos resíduos.

6 ESTUDO DE CASO: PARCERIAS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Neste capítulo estão sintetizadas as ideias sobre o desenvolvimento sustentável e os resíduos sólidos urbanos no Cilla Tech Park, na cidade de Guarapuava. Com a redação da Tese, e as discussões apresentadas por autores e autoras, foi verificado que a prefeitura do município é o principal promotor do empreendimento em termos de políticas públicas. Logo, o atendimento das necessidades de serviços públicos do Parque, que dá como contrapartida a possibilidade de aumento de arrecadação de impostos, pode ser suprido por meio de parcerias entre estes dois atores. O Parque possui uma associação de bairro para a Cidade dos Lagos, bairro planejado para receber residências, indústrias e comércio. Este terceiro ator é outro interlocutor importante no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. As mudanças sugeridas pela Tese abarcam a tecnologia social, por meio da coleta seletiva dos materiais recicláveis, que ainda não existem no bairro. Este tipo de coleta já existe na cidade, porém de modo limitado. Acordos, parcerias e boa vontade são ações que podem alcançar benefícios para as classes mais desfavorecidas, que não participam das dinâmicas do bairro, e que podem oferecer soluções socioambientais de grande alcance para caminhar em direção ao desenvolvimento sustentável. Vale destacar que os dados coletados para o desenvolvimento deste capítulo foram obtidos durante visitas técnicas ao Parque, em conversas informais com os dirigentes dos empreendimentos, por encontros virtuais, e e-mail com representantes da Prefeitura Municipal de Guarapuava e de associações, com vereadores e moradores, em diferentes momentos entre 2021 e 2024.

6.1 Prefeitura Municipal de Guarapuava e resíduos sólidos urbanos

Neste capítulo estão sintetizadas as ideias O gerenciamento dos resíduos, feito por meio de acordos e parcerias, contribui para alcançar os ODS e reforça os princípios do desenvolvimento sustentável. Esta afirmação se expande, na medida em que se possa fazer organizar localmente a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. No caso do Brasil, em que já existe

uma política nacional, o gerenciamento municipal recebe incentivos, financiamentos e investimentos para que os diferentes tipos de resíduos e rejeitos sejam coletados e tenham disposição adequada.

Com este aparato legal, e que inclui a participação dos trabalhadores de materiais recicláveis, corrobora a aplicação de tecnologias sociais como forma de consolidar os princípios e as metas dos ODS, principalmente, o número 17, parcerias para as metas. O estudo de caso da inserção de TS no gerenciamento dos resíduos no Parque Tecnológico Cilla Tech Park aponta a possibilidade de consolidar esta ideia por meio de: 1 - ações permanentes e constantes de educação ambiental para separação (associação de moradores e compromisso social das indústrias); 2 - acordos e parcerias com a prefeitura municipal; e 3 - a presença de indústrias de reciclagem no Parque.

O bairro planejado Cidade dos Lagos, na cidade de Guarapuava, não possui coleta seletiva de resíduos recicláveis, ainda que o município tenha esta ação organizada, no qual encontra-se o Parque Tecnológico Cilla Tech Park. A comunicação com a Anna Karolina Kowalski dos Santos, da SEMAG, permitiu conhecer a realidade da coleta seletiva. “A Cidade dos Lagos, uma época, utilizava o sistema de coleta pública e sim terceirizada. Atualmente eles coletam pelo Município, todavia a seletiva deles é coletada por outras pessoas ao qual eles têm parceria. Principalmente do Centro de Eventos” (Santos, 2024). A prefeitura possui parceria com a Associação de Catadores de Papel de Guarapuava, mas a logística de transporte ainda é insuficiente para atender os bairros e distritos da cidade.

Não, a ACPG (Associação de Catadores de Papel de Guarapuava não possui frota que possa atender ao Município. Em caso de atendimento, os caminhões que são de titularidade da Prefeitura Municipal de Guarapuava teriam que ser cedidos em sistema de comodato para eles. Sim, os três caminhões que possuímos na rota são nossos (Santos, 2024).

Existe uma outra associação, Associação Nova Esperança, que não conseguiu participar do edital da Prefeitura de Guarapuava, por falta de documentação, porém, ela recebe materiais coletados pelo município de bairros distantes do centro da cidade. Ela não possui caminhão para coletar os materiais. “São em média 7 mulheres (não existem homens) que possuem um barracão cedido pela Agrária, como comentado via ligação, elas dependem, que

o caminhão nosso realize a coleta e deixe o material para elas separarem e venderem” (Santos, 2024).

A Companhia de Serviços de Urbanização de Guarapuava (SURG) é responsável pela coleta de resíduos urbanos, resíduos e rejeitos no município (Sobre SURG [...], on-line, 2024). Santos (2024), explica que esta empresa faz a coleta convencional, a qual é paga pela Secretaria do Meio Ambiente. Não existe nenhuma divulgação sobre os serviços prestados e nem a separação. “Eles não possuem sistema de divulgação porque possuem cronograma fixo e a população já está habituada aos dias de coleta”. Não há a separação de recicláveis e nem destinação para cooperativas de reciclagem.

Referente à coleta seletiva, não temos muito material, porquê de fato não divulgamos algo que de fato não é efetivo 100%. Conforme comentado, temos muitas dificuldades na operacionalização da coleta. Trabalhamos bastante com educação ambiental nas escolas. O material que eu possuo aqui estou enviando. Percebam que junto tem alguma coisinha sobre os contêineres do Bairro dos Estados (Santos, 2024).

Vale destacar que a organização municipal da recolta de resíduos está diretamente ligada ao cotidiano do Cilla Tech Park, ou seja, o que cada uma das partes fizer, estará beneficiando a cidade como um todo. O Conselho Municipal de Meio Ambiente de Guarapuava está sempre atento para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Em fevereiro de 2025, os conselheiros pediram uma reunião para o Secretário de Finanças, com a finalidade de demandar recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente. Marco Antonio Silva, “conselheiro representando o Instituto Água e Terra (IAT), também enfatizou a importância do Conselho Municipal de Meio Ambiente e a relevância da gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável” da cidade (Prefeitura de Guarapuava, 2025).

A atual Secretária de Meio Ambiente, Selba Lopes, reforçou o compromisso da Prefeitura com as políticas ambientais, e com a destinação e tratamento adequados dos resíduos. O Prefeito Denilson Baitala, no dia anterior havia se reunido com profissionais da reciclagem para firmar acordos entre setores público e privado, os quais são imprescindíveis para os ODS. Para a secretaria da SEMAG, os profissionais da reciclagem são fundamentais para que os materiais sejam destinados adequadamente. “Esses profissionais são

essenciais para a coleta e destinação do material reciclável em nosso município. Além disso, “a Secretaria de Meio Ambiente está trabalhando para organizar e apoiar esses representantes, seja por meio de associações ou cooperativas de reciclagem, além de apoiar os empreendimentos individuais” (Prefeitura de Guarapuava, 2025a).

Outra reunião relevante dos representantes municipais com o Ministério Público do Trabalho (MPT), para consolidar a inclusão socioprodutiva dos catadores, ocorreu em janeiro de 2025. O objetivo é incluir este grupo social no mercado formal e melhorar as condições de trabalho. O procurador do trabalho disse que a criação de centros de triagem, os quais receberiam os materiais coletados pela Prefeitura, é considerada prioritária.

O foco é a criação de centrais de triagem, onde os catadores poderão trabalhar de forma coletiva, sem a necessidade de ficar nas ruas empurrando carrinhos. Melatti destacou a importância da parceria com as prefeituras, que ficariam responsáveis pela coleta do material reciclável e seu encaminhamento para as centrais. “A prefeitura faz a coleta do material reciclável e entrega nessas centrais de triagem. Isso gera uma melhoria de renda porque é um processo produtivo bem mais eficiente”, explicou (Prefeitura de Guarapuava, 2025b).

O importante é que a gestão municipal está voltada para cumprir este aspecto relevante da PNRS, e está anunciando a construção de um barracão de triagem. São muitas famílias, em média mais de mil, que estão tirando seu sustento desta atividade. Trinta delas estão sendo beneficiadas, conforme licitação ocorrida na entrada do ano. São diferentes secretarias, além do MPT, agindo para que isto seja viável: Finanças, Meio Ambiente, Assistência Social e Educação. “Já estamos trabalhando em diversas ações e projetos para fortalecer as associações de catadores, com o objetivo de garantir a inclusão desses trabalhadores e suas famílias” (Prefeitura de Guarapuava, 2025b).

Outro projeto municipal, e que já existe na cidade de Curitiba, é a troca de alimentos por materiais recicláveis. Também em janeiro, ocorreu a Primeira Feira Solidária de 2025, realizada no Residencial 2000, com a colaboração das Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente e Assistência e Desenvolvimento Social, em parceria com a Central de associações rurais de Guarapuava (Carmug). Ela ocorre em 13 bairros e distritos da cidade, e envolve mais de 200 pequenos produtores, beneficiando as famílias em situação de vulnerabilidade. O prefeito afirmou: “a população pode ter certeza que esse projeto será

ampliado, já conversei com a equipe da Carmug para a medida do possível, aumentarmos a produção dos pequenos produtores rurais, para beneficiar a população” (Prefeitura de Guarapuava, 2025c).

A Secretaria de Meio Ambiente fica responsável pelos materiais coletados, os quais “são encaminhados para a Associação de Catadores de Papel de Guarapuava, que fazem a triagem desse material, são mais de 30 pessoas que geram renda por meio deste trabalho” (Prefeitura de Guarapuava, 2025c).

A população também pode cooperar com os esforços municipais em dar destino correto aos resíduos e evitar que estes fiquem depositados em locais impróprios. Esta ação de gestão ambiental pode ser compreendida, em escala global, como mais uma iniciativa para aprimorar a coleta seletiva e um alívio de sobrecarga para a coleta convencional. Foi disponibilizado um EcoPonto para descarte de resíduos da construção civil, provenientes de reformas, e para móveis de grande porte, volumosos, e inservíveis até um metro cúbico por morador. De acordo com a Semag, o “objetivo é proporcionar um local adequado para o descarte desses materiais, e pedimos a colaboração dos moradores para garantir que tudo seja destinado corretamente, preservando assim o meio ambiente e a cidade” (Prefeitura de Guarapuava, 2025d).

Para o caso do novo bairro Cidade dos Lagos, não foram encontradas notícias oficiais para as formas de gerenciamento dos resíduos. Depoimentos, visitas e leituras foram as principais fontes de pesquisa. O bairro possui uma associação de moradores, Associação Inteligente Cidade dos Lagos, a qual está responsável pela organização territorial dos espaços do bairro planejado.

Para assegurar que toda a sua vivência aqui seja sensacional, temos a gestão privada da Cidade dos Lagos. A Associação Inteligente Cidade dos Lagos conta com uma equipe de Engenharia, Financeiro, Contabilidade e Jurídico para aprovação de projetos e execução de obras, além da equipe de manutenção para todo o nosso espaço (Cidade dos Lagos, 2025, on-line).

Cada morador participa das atividades e benfeitorias através da matrícula do imóvel, fazendo demandas e propondo ações. Em conversa com o gestor da associação, por meio de visita técnica, ele explicou que o foco do empreendimento ‘bairro’ é aplicar os princípios da sustentabilidade. O bairro possui certificação ambiental da *Leadership in Energy and Environmental Design*

(LEED) para construções sustentáveis. Símbolo de excelência, ela é atribuída para imóveis que buscam o uso racional dos recursos naturais, reduzem a pegada de carbono, e adotam sistemas eficientes para o uso de energia e água. Segundo o dirigente da associação, existe uma logística para os resíduos da construção civil, dos hospitais, resíduos gerados pelo shopping e resíduos eletrônicos.

A associação Cidade dos Lagos, nomeada inteligente, atua como uma 'mini prefeitura' aprovando projetos, zoneamento, regras, plano diretor, com seu código de normas do município atualizado para atender o bairro. A manutenção do bairro, feita por jardineiros, viveiro próprio, monitoramento patrimonial do empreendimento, equipes de rondas e eventos para o uso consciente do parque) também é administrada pela associação.

A contribuição dos moradores, monetariamente, corresponde a cinco centavos por metro quadrado de terreno, alterando o valor para áreas construídas. Trata-se de um bairro público com uma gestão privada, focada na sustentabilidade, e na manutenção do bairro. O bairro Cidade dos Lagos possui 1.500 pessoas residentes. Entretanto, segundo o gestor executivo do bairro Cidade dos Lagos (2024), o fluxo dentro do bairro é maior, em torno de 4.300 pessoas, correspondendo a aproximadamente um fluxo de 450 mil veículos em média nos últimos seis meses, repetidamente.

O bairro possui 3 milhões de metros quadrados de área, com moderna infraestrutura, amplas ruas e calçadas, captação de águas pluviais, áreas de reflorestamento, lagos e parques que favorecem o lazer e incentivam a prática de atividades físicas (G1, 2018, on-line).

Conforme vídeo disponibilizado no canal do Youtube da Cidade dos Lagos (Conheça a Cidade dos Lagos [...], 2024), o bairro se caracteriza por ser o maior da cidade, possui estrutura de hotelaria, prédios residências e comerciais e residências, centro de eventos (maior na região possui capacidade para até 9.600 pessoas), shopping, hipermercado e centro de lazer. Na educação, UTFPR e Unicentro, e no setor de tecnologia abriga o Cilla Tech Park. No setor da saúde conta com hospitais e clínicas disponíveis para toda comunidade, o Hospital Regional Bernardo Ribas Carli realiza diversos atendimentos e é direcionado para mais de 20 municípios na região.

Com um shopping center, dois campi universitários, dois hospitais, um parque tecnológico, comércios e vários empreendimentos residenciais, o bairro tem potencial para levar o nome do município de Guarapuava e do estado do Paraná para grandes debates sobre inovação e sustentabilidade urbana no Brasil e no mundo. Além de uma estrutura de reaproveitamento de água e contenção de enchentes, o espaço tem a maior reserva natural de araucárias e outras plantas nativas do estado (Garrett, 2023, on-line).

O prédio das clínicas disponibiliza especialidades na área da saúde, a Clínica Santa Inez possui centro especializado em diagnóstico por imagem e centro oftalmológico. O Hospital São Vicente de Paulo é uma instituição pública e filantrópica e em anexo está o Câncer Center, hospital inteligente com aparelhos modernos e um instituto para pesquisa no câncer em parceria com a USP (Universidade Estadual de São Paulo).

Outro grande destaque é o Câncer Center, instituto de pesquisa que já é considerado o maior do Sul do Brasil e vem investindo em tratamentos inovadores de radioterapia e quimioterapia, com os mesmos protocolos utilizados no Hospital Israelita Albert Einstein, de São Paulo. Vale destacar também o trabalho pioneiro do Vale do Genoma, projeto que conta com o apoio da Universidade de São Paulo (USP) e realiza sequenciamentos genéticos para toda a região. “Nossas marcas são a ciência e a tecnologia. Já temos um sistema de UTI moderno e um centro cirúrgico robótico, fora equipamentos que contribuem para o bem-estar e segurança de moradores. Também estamos desenvolvendo projetos para realizar transplantes de coração e para oferecer medicina preventiva para toda a região, conectado com a escola de saúde da Unicentro [Universidade Estadual do Centro-Oeste], que está sendo construída dentro da Cidade dos Lagos” (Garrett, 2023, on-line).

A cidade de Guarapuava está localizada na região centro-sul do estado do Paraná e é o maior município em área territorial do estado. Sua população estimada era de 190.342 habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022. Considerado um polo regional de desenvolvimento com forte influência sobre os municípios vizinhos, é o município mais rico do agronegócio no estado do Paraná.

O Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) identificou os 100 municípios mais ricos do Brasil no agronegócio. A análise foi feita a partir da pesquisa anual do IBGE da Produção Agrícola Municipal (PAM). A pesquisa englobou os dados da produção agrícola municipal, referentes a 2022, levando em conta variáveis como área colhida, produção, valor da produção das lavouras e rendimento. No topo da lista dos 100 mais ricos, selecionados de uma relação de 5.563 municípios, encontram-se Sorriso (MT), Campo Novo do Parecis (MT), Sapezal (MT), Rio Verde (GO) e São Desidério (BA), com participação expressiva na produção brasileira de algodão, milho e soja. Do Paraná, três municípios entraram na lista dos mais ricos no setor. Guarapuava

se destaca, ocupando o primeiro lugar no Estado e a 62ª posição nacional. Em seguida, aparecem os municípios de Tibagi (67ª colocação) e Cascavel (93ª posição) (Prefeitura de Guarapuava, 2023, on-line).

6.2 Parcerias de gerenciamento de resíduos para o bairro Cidade dos Lagos

Iniciativas de moradores para a separação dos resíduos são o início do processo de gerenciamento. Campanhas de Educação Ambiental são fundamentais nesta etapa, bem como em toda e qualquer atividade de conscientização. Usar as datas comemorativas, brincadeiras e outras ações de Educação Ambiental são meios de convencimento da importância de dar destino correto para os resíduos. A seguir, apresentam-se casos de organização de separação e coleta de resíduos orgânicos e recicláveis que podem ser reproduzidos em imóveis unifamiliar e condomínios.

Vale frisar o seguinte texto: “Art. 1º Fica instituída, no âmbito do município de Florianópolis, a obrigatoriedade da destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos orgânicos por meio dos processos de reciclagem e compostagem (Florianópolis, 2019, on-line). Em um condomínio, localizado na cidade de Florianópolis-SC, existe uma coleta especial para os resíduos orgânicos. A empresa Agroecológica Serviços Ambientais, que firmou contrato com o condomínio, disponibiliza para os moradores recipientes para acomodar os resíduos durante um período, até que a coleta seja efetivada. Utiliza o método UFSC de compostagem, realiza pesquisas, faz manutenção de hortas, e atende condomínios, vertical e horizontal, supermercados, escolas e restaurantes. A empresa usa insetos para fazer o processo de bioconversão, produzindo adubo líquido (adubação foliar) e sólido (adubação por substrato). Atende a lei municipal e a PNRS.

§ 2º Esta Lei também incentivará a utilização de equipamentos biodigestores, bem como de outros dispositivos tecnológicos, na compostagem de resíduos orgânicos provenientes do processamento de alimentos, tendo o objetivo de potencializar a ecoeficiência no tratamento desses resíduos com o propósito de oferecer novas possibilidades de descarte ambientalmente adequadas, exceptuando as formas que constam no art. 2º desta Lei, ou prover material base para biofertilizantes naturais (Florianópolis, 2019, on-line).

O sistema de coleta dos resíduos orgânicos pela empresa é bastante incentivador porque ela fornece todas as condições para os moradores não esmorecerem ou desanimarem para descartar inadequadamente. “Você recebe o seu baldinho para descartar os resíduos alimentares do seu apartamento”, sem necessidade de ir em busca de recipiente, ou mesmo de ter que utilizar objetos pessoais; “Quando o seu baldinho estiver cheio, você deposita no ponto de coleta de lixo do seu prédio e pode pegar um novo baldinho, já higienizado”; o gerador de resíduos não precisa transferir ou lavar os recipientes; outro fator relevante, é que os baldinhos são identificados e coletados pela empresa (Agroecológica, 2025, on-line).

O empreendedorismo tem suprido lacunas da gestão pública dos resíduos orgânicos, evitando a produção de chorume em lixões e aterros controlados. Oliveira (2024) relata que a empresa Ciclo Orgânico, na cidade do Rio de Janeiro, em 25 bairros, no ano de 2023, “coletou 1.465 toneladas de resíduos orgânicos que se transformaram na produção de 879 toneladas de composto orgânico evitando, assim, as emissões de 1.128 toneladas de CO₂eq.” (on-line). Dentre as barreiras encontradas pela empresa, estão a falta de informação, reclamações para o pagamento para a coleta e disposição, e a má vontade das pessoas para participar de programas. Segundo uma empreendedora, “Esse é um negócio regenerativo pelo qual o ambiente e todos ganham. Temos espaço para crescer e estamos confiantes de que esse movimento vai trazer mais frutos no futuro” (Oliveira, 2024, on-line).

Assim, ainda são visíveis as resistências por parte dos produtores de resíduos, que desconhecem os benefícios da compostagem orgânica. Para o caso do Cilla Tech Park, este sistema de recolhimento das empresas que tratam da reciclagem de orgânicos é bastante favorável. Existe uma empresa incubada no Parque denominada Organic Ltda, que produz adubos com a transformação de resíduos orgânicos. Trata-se de uma usina de compostagem, ativa desde 2008, que opera com materiais orgânicos industriais, e que produz biofertilizantes no lugar de chorume.

O volume trabalhado é grande, 500 toneladas por mês, em relação ao que se produz de lixo orgânico dentro do Parque e do bairro. A intenção dos dirigentes do empreendimento é que a empresa possa absorver os resíduos orgânicos internamente produzidos e transformá-los. O que está acontecendo, é

que os resíduos orgânicos estão sendo misturados com os rejeitos, e os dirigentes querem mudar esta realidade (Flareco, 2024).

Como os resíduos recicláveis, em 2024, estavam desvalorizados, não houve coleta seletiva, e os materiais produzidos pelo bairro Cidade dos Lagos foram para o aterro da cidade. A empresa Organic Ltda está organizando a coleta de materiais no bairro, mas acredita que precisa trabalhar intensamente para o convencimento, com distribuição de informativos para os residentes. As vantagens de organizar esta coleta é que há poucos moradores, no momento, e os que chegarem, já entrariam com as regras consolidadas (Flareco, 2024).

Muitas são as ideias para alcançar os resultados desejados. Poder-se-ia recolher todos os resíduos e fazer uma triagem geral para destinar corretamente os recicláveis para as associações, e os orgânicos para a empresa incubada. Três problemas foram levantados, em uma reunião com a pesquisadora, a orientadora e o representante da Organic Ltda, para esta sugestão: os custos da logística de transporte, a mão de obra e o espaço físico (Flareco, 2024).

Já existem as caçambas de coleta na parte térrea dos prédios do bairro. Porém, não são diferenciadas por tipos de materiais. Elas precisam estar identificadas de modo que a Organic Ltda coletaria os resíduos orgânicos, a Prefeitura os rejeitos, e a Associação os recicláveis. Com certeza, teria uma campanha informativa educativa que precederia esta ação, junto aos síndicos e moradores (Flareco, 2024).

Seria preciso elaborar levantamentos estatísticos de quantas pessoas preparam as refeições em casa, o consumo de frutas e verduras, as perdas, dentre outros itens, para dimensionar os baldinhos e contentores. Os moradores receberiam um balde e as informações para colocar os resíduos adequadamente. A empresa tem um projeto com uma escola, e já foram distribuídos 100 baldes para os estudantes separarem os resíduos orgânicos (Flareco, 2024). A vermicompostagem também é uma solução, que está sendo desenvolvido nas escolas curitibanas (Zago, 2021). Esta pode ser complementada com o armazenamento de resíduos orgânicos em baldinhos. Uma notícia de 2018, em Florianópolis, relata o sucesso da coleta de resíduos orgânicos com baldinhos. Não havia como exterminar os ratos, e a solução foi terminar com os alimentos que os nutriam.

Às margens da Via Expressa, rodovia de acesso à ilha de Santa Catarina, o bairro Monte Cristo é o cenário de uma mudança coletiva de hábitos. Há dez anos, um grupo deu vida a um modelo de gestão comunitária de resíduos orgânicos como resposta a um problema de saúde pública, em uma região que concentra bolsões de vulnerabilidade social. A ideia funcionou e virou a Revolução dos Baldinhos, movimento empreendedor de referência com impacto no meio ambiente e na qualidade de vida (Peixoto, 2018, on-line).

Muito importante citar foi a participação da ONG Cepagro, que implantou as ações de EA, reuniu os saberes e conhecimentos da comunidade e organizou o modelo de coleta. Assim, houve a aproximação entre os materiais e as ações para concretizar uma realidade. Sustentabilidade é fazer parcerias para separar, reutilizar e atender as necessidades das comunidades. Sem parcerias, os resultados minguam, e não se cria uma corrente de forças para enfrentar as dificuldades.

Como foi mencionado, a Prefeitura de Guarapuava está consolidando as parcerias com o setor privado para o gerenciamento dos resíduos recicláveis. Não foram encontradas notícias sobre a gestão dos resíduos orgânicos. Conforme acordos, o município projeta o depósito destes resíduos em aterro controlado. Porém, os custos para modificar esta logística podem ser impeditivos para a idealização de parcerias. Todavia, dada a gravidade do descarte inadequado dos resíduos recicláveis, é preciso que se concentrem investimentos neste tipo de resíduo.

Por meio da destinação separada de resíduos, os benefícios se ampliam, pois os resíduos reciclados podem favorecer a sobrevivência dos grupos sociais desfavorecidos, e deixar de aumentar o volume de materiais em aterros sanitários. Quando os resíduos sólidos são reaproveitados, reciclados ou transformados, as consequências são menos impactantes, como gastos com o deslocamento do caminhão de coleta dentro dos bairros, poluição sonora, ambiental e visual e situação de vulnerabilidade para os agentes ambientais.

O material pode ficar no mesmo lugar muitos e muitos anos, já que seu tempo de decomposição é indeterminado – porém, estimado em aproximadamente um milhão de anos. O processo de separação e reciclagem de vidro, então, colabora para que o material não vire entulho nos aterros sanitários nem na natureza – no solo, em rios, lagos e matas –, contribuindo muito com o meio ambiente (Recicla Sampa, 2022).

Para o comerciante, o sistema de logística reversa para o pós-consumo também reflete na disposição final dos resíduos. Existe um Projeto de Lei n. 4.094/2024, que tramita na Câmara dos Deputados, para “obrigar os fabricantes, importadores, distribuidores e varejistas de produtos eletrônicos a criarem e manterem pontos de coleta em lojas físicas, centros de distribuição ou em outros locais acessíveis ao consumidor” (Agência Câmara de Notícias, 2025, on-line). Na cidade de São Paulo, o sistema deverá ser implantado até 2025 de acordo com o decreto n.º 10.240, de 2020, que atribuiu isonomia quanto à responsabilidade dos bens pós-consumo, e a implantação do sistema de logística reversa.

Com o objetivo de facilitar o cumprimento dessa obrigação pelos comerciantes antes mesmo do acordo setorial e do decreto, a Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP), a Gestora de Resíduos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron), a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) assinaram, em 16 de outubro de 2017, um termo de compromisso para implementar o sistema de LR no Estado de São Paulo (FecomercioSP, 2020, on-line).

Com o objetivo de desenvolver um debate sobre a forma de implementação da coleta de resíduos no bairro Cidade dos Lagos, em Guarapuava, é possível também criar Ecopontos para este tipo de coleta, tanto para empresas incubadas, quanto para os residentes. Estes poderiam ser administrados pela Associação do Bairro, a qual estabeleceria parcerias com empresas desmontadoras e recicladoras, entidades gestoras de resíduos, que viriam fazer a coleta dos materiais. Paralelamente, teria um grupo de acompanhamento para fiscalizar e monitorar a instalação e andamento do posto de coleta. “Também é possível fazer planos individuais, mas os arranjos coletivos com as entidades são economicamente mais viáveis”, diz o secretário” (Correio Braziliense, 2020, on-line).

“O Brasil é o maior produtor de lixo eletrônico da América Latina, gerando cerca de 2 milhões de toneladas por ano, sendo grande parte desse montante ainda não reciclada adequadamente”, afirma o autor da proposta, deputado Marcos Tavares (PDT-RJ) (Agência Câmara de Notícias, 2025, on-line).

Segundo maior produtor das Américas desse tipo de resíduo, depois dos Estados Unidos, com descarte de 1,5 milhão de toneladas em 2016 (último dado disponível), o país tem, agora, até 2025 para contar com

5 mil pontos de coleta e destinação de lixo eletroeletrônico, espalhados por 400 cidades, que concentram 60% da população. Municípios com mais de 80 mil habitantes terão que ter um ponto de coleta para cada 25 mil habitantes. Cidades menores poderão fazer campanhas móveis de coleta ou estabelecer esquemas consorciados. O número sobre a produção dos resíduos eletrônicos é de 2016 e foi produzido pela Global E-waste Monitor da Universidade das Nações Unidas (Correio Braziliense, 2020, on-line).

Fazendo uso do slogan do bairro planejado Cidade dos Lagos, embasado na promoção da sustentabilidade para o desenvolvimento sustentável, estaria a aplicação de tecnologias sociais, estimulando a interação de saberes e conhecimentos, individuais, coletivos e inclusivos, para a apropriação de técnicas e metodologias e a efetividade do Ecoponto. Além disso, “fabricantes, importadores, distribuidores e comércio também terão que elaborar planos de comunicação e educação ambiental, para divulgar a implantação do sistema” (Correio Braziliense, 2020, on-line).

A proposta de implantação de Ecopontos de outros tipos de materiais pela Prefeitura de Guarapuava pode ser reproduzida no bairro planejado, a fim de disseminar soluções para os problemas comunitários e globais. Pode-se considerar que os Ecopontos são tecnologias sociais, que contribuem “de forma participativa e democrática, com os Objetivos do Milênio (ODM) da Organização das Nações Unidas (ONU). Agora, com Agenda 2030 da ONU e seus 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)” (Brasil, 2025).

O Cilla Tech Park e Cidade dos Lagos, ainda que tenham sido concebidos dentro de um bairro planejado, fazem parte da cidade de Guarapuava. Trata-se de uma inovação social no campo da gestão, que permite a elaboração de novas práticas e perpassa a ação municipal, dada a sua singularidade no território do município. O funcionamento e o cotidiano do bairro planejado estabelecem novas formas de relações com os agentes públicos e privados, e pode adotar a tecnologia social com meio de evitar a degradação ambiental e a desigualdade social. A iniciativa público-privada é uma das características presentes em parques de terceira geração.

A Associação Cidade dos Lagos Inteligente, projetada para desenvolver atividades associativas, pode atuar como instrumento para construção de infraestrutura em atendimento às políticas públicas e serviços necessários à comunidade. Esta não pode se concentrar somente no desenvolvimento

econômico, no sistema de ciência e tecnologia, sem considerar a produção de tecnologia social.

Isto significa que, não é comum termos uma política científico-tecnológica que seja orientada especificamente para a produção do desenvolvimento social, já que o atual desenvolvimento ainda não reconhece as entidades que produzem estudos e pesquisas destinadas a atender as demandas sociais, da mesma forma que são reconhecidas as que são voltadas apenas para o desenvolvimento econômico (Souza, 2023, p. 14).

A organização social dos profissionais especializados e apoio técnico, ao desenvolvimento de modelos de gestão e produtos ou serviços inovadores, são meios de conquistar demandas sociais. Por isso, associações, como aquelas para atender os bairros, são fundamentais para o cumprimento de políticas públicas, como a PNRS e a lei n. 13.243, de 2016, que estimula o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação e a inovação como estratégias para o desenvolvimento econômico e social (Brasil, 2016).

A condução, organização e mobilização dos atores da sociedade civil, valorando a dimensão política e as ciências humanas e sociais, além dos agentes do Estado, evita posições extremas que impedem a compreensão dos problemas da vida social. As associações de bairro, na medida em que fazem a interlocução com o poder público, dão voz ativa para os moradores e reduzem os conflitos. Enquanto uma instituição formalizada, que atende interesses comuns, elas podem estabelecer parcerias e práticas associativas com empresas e autoridades locais, permitindo que a gestão dos resíduos, como por exemplo, priorize a tecnologia social.

Caracterizada como método de construção social, as soluções para os problemas sociais desenvolvidos pelas TSs, tem possibilitado espaço para o surgimento de processos de inovação social, na busca de soluções aos problemas da sociedade como um todo, em especial conflitos socioambientais (Horst; Freitas, 2016, p. 21).

A escolha da tecnologia social em contrapartida da tecnologia capitalista, como enfatiza Dagnino (2014), permite observar o emprego da tecnologia social na gestão dos resíduos do bairro planejado. A Associação do bairro Cidade dos Lagos Inteligente, ao trabalhar com o fazer político-democrático, formular normas sociais locais e coletivas, destacar questões prioritárias, pode colaborar com a gestão dos resíduos recicláveis e orgânicos no Parque e no bairro.

É necessário, porém, que as associações sejam respaldadas por políticas específicas que potencializem sua atuação como instituições parceiras ao Estado em suas atribuições de decisões políticas. Isso implica que haja políticas que protejam associações com capacidade de colaborar de forma eficaz e justa, tais como retirar obstáculos a associação e incorporar associações e novos atores em fóruns para tomada de decisão, porém, simultaneamente, exigir critérios de democracia e transparência por parte delas (Duarte, 2017, p. 15-16).

As forças políticas e sociais e a organização dos moradores definem o grau de unidade intelectual e moral da associação para angariar recursos junto à iniciativa privada e órgãos municipais, estaduais e federais para financiar as intervenções. Vale destacar que a tecnologia social se adapta ao reduzido tamanho físico e financeiro das associações de catadores de materiais recicláveis, se tratando de uma comunidade pequena em relação a gestões de bairros, é não discriminatória, orientada para necessidade interna do mercado, e capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários (Dagnino, 2014).

Assim, pode-se dizer que uma associação destinada a coleta, separação e comercialização de materiais recicláveis pode fazer parceria com a Associação Cidade dos Lagos Inteligente, e ambos formarem um empreendimento de cunho tecnológico social. Esta parceria difere da aplicação de tecnologia capitalista que “implica uma condição de desvantagem inerente para o pequeno produtor e é quase um impedimento para a sustentabilidade do empreendimento autogestionário” (Dagnino, 2014, p. 22).

Nova Santa Rita/RS é um município que tem extensão territorial de 217, 870 hm² quadrado, com um total de população de 28.670 habitantes, o que pode ter havido mudanças após a tragédia ambiental que tivemos no ano de 2024, e cabe salientar que a atividade principal é a Agricultura, não podendo deixar de citar a logística que temos em nosso território; logo se percebe a importância de termos representantes territoriais para representar esta comunidade em pros de melhorias e inovações no município com o perfil dos moradores de Nova Santa Rita, logo afirmamos novamente a importância das Associações de Moradores de Bairros para estarem participando e representando as decisões as quais interferem diretamente ou indiretamente nas vidas dos moradores de uma forma de representatividade de acordo com o território de moradia (Jornal Estação, 2025, on-line).

O estabelecimento de parcerias e acordos entre as associações se apresentam como uma possível solução para o debate dos resíduos gerados no bairro planejado, no Parque e seu entorno. Portanto, “não basta que o

empreendimento seja de cooperados e nem que adote a autogestão. É necessário que disponha de TS” para a realização de ações sociais (Dagnino, 2014, p. 25).

Outro fruto desta parceria entre associações e poder público, é a colocação de equipamentos urbanos para a coleta coletiva de resíduos no bairro planejado no Parque. Por exemplo, a distribuição de contêineres para destinação de materiais recicláveis específicos, como ilustram as figuras 18, 19, e 20, com mensagens relevantes e estimuladoras do ato de separar. São as associações ou empresas que recolheriam estes resíduos, os quais são cortantes e pesados, no caso do bairro planejado de Guarapuava.

Figura 18 - Coletor de vidro encontrado na cidade de Florianópolis, SC



Fonte: autoria própria.

Figura 19 - Coletor de vidro visto do lado esquerdo

Fonte: da autoria própria.

Figura 20 - Coletor de vidro visto seu lado direito

Fonte: autoria própria.

Como exemplificado, o mesmo pode ser feito para outros resíduos secos, bem como organizar pontos de entrega voluntária, por exemplo, o que foi apresentado para os coletores do projeto “Pró-crep”. Eles também podem ser distribuídos pelos condomínios e ruas do bairro planejado. Para que a população possa utilizar este equipamento, reforça-se o que já foi declarado. Faz-se

necessário o lançamento de campanhas de educação ambiental, propagandas educativas, e incentivos em escolas e universidades, para reforçar as ideias de cooperação com a limpeza do Planeta e o descarte inadequado. O exemplo da Universidade Nacional de Cuyo, onde foi feita uma forte campanha na instituição, com docentes, discentes, funcionários e visitantes, modificou a compreensão do descarte de resíduos em instituições de ensino.

As parcerias ou criação de associações, com empresas locais, e o engajamento da comunidade e parcerias, permitem maior atuação sobre a organização dos resíduos recicláveis. Trata-se do desenvolvimento de novas frentes de trabalho, de valorização dos materiais, com a adoção de tecnologias sociais que promovem o desenvolvimento sustentável. A coleta seletiva é imprescindível para os municípios. Conforme orientação do Ministério do Meio Ambiente, quanto à geração de resíduos recicláveis e seu destino correto, “programas e ações de educação ambiental, direcionados à população de uma forma geral e implementados de forma continuada revestem-se de grande relevância para o alcance de tais objetivos” (Brasil, 2022, on-line).

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, pode auxiliar o município para “compreender os melhores arranjos territoriais para disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos, encontrar informações específicas sobre um tipo de resíduo ou, ainda, identificar a necessidade de sua prefeitura” (Brasil, 2025a, on-line).

A disponibilização de informações atualizadas no Sinir depende dos dados enviados pelos Estados, o Distrito Federal e os Municípios para alimentar o sistema, e é condição básica para que eles tenham acesso aos recursos da União. O Decreto n.º 12.106 de 10 de julho de 2024 regulamenta a Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR), em prol de fortalecer a logística reversa no Brasil, e o decreto regulamenta o incentivo fiscal à cadeia produtiva da reciclagem estabelecido na Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021.

São medidas relevantes que podem reforçar a premência do bairro Cidade dos Lagos cumprir as normas e fortalecer a gestão de resíduos sólidos no município, e no estado do Paraná, no qual se localiza. O país também conta com incentivos vindos do exterior, ao cumprir as metas da Agenda 2030 e dos

ODS. Foi lançado o programa “Uma Abordagem Territorial para os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) no Paraná” desenvolvido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2021, on-line). O programa busca impulsionar as parcerias público–privada por meio dos ODS e *Environmental, Social and Governance* (ESG), a fim de alcançar o desenvolvimento, implementação e monitoramento de estratégias para alavancar os ODS, e “como ferramenta de formulação de políticas para abordar as barreiras, os benefícios, os custos e as contribuições do setor privado em relação ao desenvolvimento sustentável local” (IPARDES, 2024, on-line).

As políticas de não geração e redução da geração de resíduos carecem de estímulo e ferramentas de desenvolvimento e acompanhamento, as quais serão consideradas nas diretrizes e estratégias deste plano. Estes novos negócios, além de oferecerem ganhos ambientais, com economia de recursos, ainda têm potencial de gerar receitas junto a diferentes setores da economia (Brasil, 2022, on-line).

É preciso também alertar sobre a importância dos c do bairro planejado Cidade dos Lagos, e do Parque Tecnológico Cilla Tech Park que eles podem fazer parte também do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR), coordenado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (Sedest). A secretaria atua em ações conjuntas com prefeituras municipais e entidades representativas, promovendo a preservação ambiental, sustentabilidade e desenvolvimento social (Sedest, 2025, on-line), desenvolve programas para a gestão de resíduos sólidos e pode contribuir para atuar com soluções para o bairro planejado, como fomentar novas tecnologias de tratamento e destinação de RSU - Projeto Lixo 5.0; incentivar a adoção de soluções consorciadas entre municípios para tratamento e disposição adequados dos resíduos - Projeto Consórcios Regionais e; o retorno de resíduos com potencial de reaproveitamento ao setor produtivo - Projeto Paranaense de Logística Reversa – PLR / Plataforma “Contabilizando Resíduos” (Sedest, 2025, on-line).

Uma estratégia política de desenvolvimento regional não pode se basear unicamente em ações de cunho ortodoxo, como linhas de crédito e incentivos fiscais. É preciso manter e ampliar o capital social na comunidade, fortalecer a auto-organização social, estimular a prática colaborativa para problemas comuns e de diálogo, com os integrantes da própria e de outras comunidades (Nascimento *et al.*, 2006, on-line).

Muitas podem ser as sugestões para a organização dos resíduos no bairro planejado e Parque Tecnológico. Porém, elas não podem se afastar dos princípios do desenvolvimento humano e social, da tecnologia social e dos ODS.

Os desafios da participação de empreendimentos solidários na gestão dos resíduos, assim como a organização de catadores de materiais recicláveis em associações, fazem parte das políticas públicas. As parcerias e os acordos são burocráticos e lentos, mas não impossíveis. Mas, existe um nível de organização da sociedade civil, como as associações, que podem atuar como protagonistas nesta história.

[...] cabe ressaltar que a maioria das bibliografias que abordam o tema Parques Científicos e Tecnológicos, ressaltam seu caráter mercadológico e a criação de novas tecnologias visando a ampliação da riqueza da região, sem se preocupar muitas vezes com as problemáticas existentes nas localidades, bem como suas potencialidades e muito menos a busca pela solução de problemas concretos da população, que muitas vezes não possui recursos financeiros para financiar pesquisas e principalmente inovação, indivíduos socialmente excluídos que não estão inseridos neste contexto, ou que não terão como participar (Furlanetto, Vargas, Angonese, 2021, p. 3).

A inserção de empreendimentos solidários ou não, fundamentados na cultura da tecnociência capitalista, ou na tecnociência solidária, em parques tecnológicos, depende do papel inovador e incentivador dos dirigentes do desenvolvimento local e regional. Por trás deste cenário, os agentes internacionais clamam por mudanças, por meio de suas agendas, em prol da moderação nos processos desenvolvimentistas. A cultura da sustentabilidade precisa se expandir e chegar aos empreendimentos. A Cidade dos Lagos está investindo nestes princípios, porém ainda falta repassá-los para o gerenciamento dos resíduos.

7 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS COMO TECNOLOGIA SOCIAL EM PARQUES TECNOLÓGICOS: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre parques tecnológicos percorrem mais de meio século, quando se pensa na formação do primeiro parque tecnológico, o *Stanford Research Park* em 1951. Durante décadas, foram sendo desenvolvidas diferentes concepções sobre a organização dos parques tecnológicos, principalmente com base em sua finalidade e utilização do mesmo como promotor do desenvolvimento econômico, propulsor da inovação, do empreendedorismo, da ciência e da tecnologia. No território, eles ocupam um espaço específico, onde funcionam de forma integrada com as atividades urbanas de moradia, lazer e trabalho, e interagem com os serviços públicos prestados.

As atividades empreendedoras foram priorizadas, e as universidades e faculdades ofertaram cursos para este tipo de formação. O poder público também adquiriu um papel estratégico para financiar, investir e incentivar a industrialização e a produção local. Instituiu-se falar em ‘gerações’ de parques, como visto no capítulo 3. Dentre os objetivos dos parques tecnológicos, está o desenvolvimento urbano, regional e ambiental, e a inclusão de agendas internacionais como os ODS, capítulo 4, que servem de suporte para promover a junção do incentivo público para os parques tecnológicos e a resposta dos mesmos para com as políticas públicas.

A diferença na criação do Parque tecnológico Cilla Tech Park, em relação aos demais existentes no país, é justamente o mote da sustentabilidade, e a meta para agregar os objetivos do desenvolvimento sustentável em sua concepção. Com ênfase nos negócios sustentáveis, o Parque está inserido em um bairro criado com as mesmas bases, destacando-se como um empreendimento diferenciado dos demais da cidade.

Falta ainda para o Parque e o bairro planejado a presença de ações voltadas para a aplicação de tecnologia social, a qual trata do trabalho e renda para os grupos sociais desfavorecidos, visto no capítulo 5. A tecnologia social é promotora de empreendimentos autogestionários, como as associações de catadores de materiais recicláveis. A TS fornece ferramentas diferenciadas da tecnologia convencional para a solução de problemas sinalizados nos ODS, e

apresenta-se como opções seguras e saudáveis, que proporcionam qualidade de vida para os moradores das cidades.

Novas estratégias nascem da TS, como os programas e projetos reprodutores de boas práticas, para o gerenciamento de resíduos. Podem se materializar em oficinas, cursos de educação e cultura ambiental para a população, bem como a implementação de programas de disseminação massiva para estratégias de educação ambiental. O objetivo é fortalecer a participação e a corresponsabilidade dos cidadãos, o cumprimento da legislação e a contribuição para a otimização da segregação de resíduos orgânicos e inorgânicos.

No sistema de gestão de resíduos em parques tecnológicos é fundamental estabelecer parcerias com os poderes públicos e privados para reduzir os riscos e aumentar o sucesso dos empreendimentos. A incorporação formal dos trabalhadores e a inclusão socioproductiva requerem cooperação e acordos entre o novo bairro, as empresas incubadas no Parque e o poder público.

Vale destacar que o município de Guarapuava já tem uma estrutura de coleta, com suporte técnico e tecnológico, que pode ser melhorada, e que pode atender adequadamente o novo bairro de modo sustentável. Os investimentos precisam se concentrar na coleta seletiva, na melhora da eficiência dos processos de coleta, tratamento e disposição final por meio da implementação de planos e programas previamente elaborados com a Associação de Bairros da Cidade dos Lagos.

Na medida em que os empreendimentos solidários participam de parques tecnológicos, e conseqüentemente entram nas dinâmicas de desenvolvimento e sustentabilidade, ampliam-se os benefícios de qualidade de vida e saúde. A viabilidade da implementação de um modelo de gerenciamento para os resíduos recicláveis e orgânicos caminha juntamente com a implantação de técnicas locais, reaplicáveis, e que precisam ser construídas com a participação de todos os atores envolvidos.

Os objetivos da Tese foram atingidos. No objetivo geral observou-se a viabilidade de aplicação de tecnologia social para os resíduos sólidos urbanos no parque tecnológico, que prima pelo desenvolvimento sustentável local e regional, assim como para o território do bairro planejado. Os objetivos

específicos foram desenvolvidos no capítulo 3, com a formação dos parques tecnológicos, a coleta e a destinação de resíduos; no capítulo 4 foram examinados os aspectos dos objetivos do desenvolvimento sustentável para os resíduos sólidos urbanos, em parques tecnológicos; e no capítulo 5 e 6 foram discutidos e estudados o caso do Cilla Tech Park, um parque concebido dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável, e a viabilidade de parcerias para o uso de tecnologia social na destinação dos resíduos sólidos urbanos.

Foi verificado que o conjunto de princípios de sustentabilidade para o Parque e o bairro Cidade dos Lagos ainda não se estendeu para a coleta e disposição dos RSU. Foram identificados parques tecnológicos que se nomeiam inovadores e sustentáveis, exaltando a técnica e a tecnologia, mas que não adotam a implantação de tecnologia social para gerenciar a produção e o descarte de resíduos. Estas lacunas podem ser preenchidas e sanadas, de modo a conferir legitimidade à lógica e aos interesses de grupos sociais diferenciados.

A adoção de princípios de sustentabilidade, tecnologia social e desenvolvimento em parques tecnológicos da contemporaneidade necessita de capacidade para articulações políticas, participação comunitária nas decisões, reorganização das formas dos poderes para minimizar as diferenças e os conflitos, acordos setoriais com empresas, consumidores e governo para implantar planos de gerenciamento específicos para os RSU produzidos nestes espaços empreendedores, de moradia, trabalho e lazer.

A pesquisadora concluiu que a pesquisa cresceu em relevância com a participação no projeto "Tecnologias Sociais e Cidadania Sociotécnica: Política Científica e Tecnológica para Inclusão Social" do PPGTE-PPG PCT, Chamada no Edital 01/2019 do CNPq. Além disso, a pesquisa seguiu os fundamentos da linha de pesquisa Tecnologia e Desenvolvimento do PPGTE trazendo as mudanças estruturais e espaciais no território, e suas relações com os diferentes atores, de modo interdisciplinar, e sobre o tripé de Ignacy Sachs: social, ambiental e econômico. Dentre as limitações da pesquisa, pode-se citar a dificuldade de colocar em um trabalho acadêmico as falas de pessoas que fizeram depoimentos, os quais não puderam ser publicados e cientificamente comprovados.

A interdisciplinaridade da Tese permite investigar mais a fundo as relações existentes entre Tecnologia Social e os ODS, e os resíduos sólidos

urbanos. Ainda, se faz necessária uma maior investigação de ações voltadas para a minimização de problemas gerados pelos resíduos e as possíveis participações de cooperativas e da comunidade em prol dessas ações.

As sugestões quantos aos aspectos ainda a serem explorados são apresentados a seguir:

Análise de viabilidade da implantação da coleta seletiva dos resíduos orgânicos e recicláveis em parques tecnológicos aplicando a tecnologia social;

Medidas para o cumprimento das políticas públicas no sentido expandir a coleta seletiva para o bairro planejado no município de Guarapuava;

Estabelecer parcerias universitárias e acadêmicas para o desenvolvimento de projetos no Cilla Tech Park para os RSU que privilegiem a inclusão social de catadores de materiais recicláveis e as empresas que transformam os resíduos orgânicos em materiais reaproveitáveis;

Mapear os diferentes tipos de resíduos produzidos no bairro planejado para construir um planejamento adequado para otimizar a coleta e a separação com o uso de tecnologia social para alcançar a cidadania sociotécnica.

REFERÊNCIAS

ABDALA, Vitor. **Com 64 parques tecnológicos, desafio do Brasil agora é interiorização**. São Paulo, Agência Brasil, 07 fev. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-12/com-64-parques-tecnologicos-desafio-do-brasil-agora-e-interiorizacao>. Acesso em: 11 fev. 2025.

ABREMA. 91% do lixo coletado por estudo em praias do Brasil é plástico. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, 19 set. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/09/19/91-do-lixo-coletado-por-estudo-em-praias-do-brasil-e-plastico/#:~:text=91%25%20DO%20LIXO%20COLETADO%20POR%20ESTUDO%20EM%20PRAIAS%20DO%20BRASIL%20%C3%89%20PL%3%81STICO,-Search%20for%3A%20Search&text=O%20estudo%20mais%20abrangente%20sobre,praias%20do%20pa%C3%ADs%20s%C3%A3o%20pl%C3%A1sticos>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ABREU, Isabela Brod Lemos de; VALE, Fernão de Souza; CAPANEMA, Luciana; GARCIA, Ricardo Camacho Bologna. Parques tecnológicos: panorama brasileiro e o desafio de seu financiamento. **Revista do BNDES 45**, junho 2016. P. 99-154. <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9414>.

AGROECOLOGICA. **Agroecológica Serviços Ambientais, Florianópolis**, 2025. Disponível em: <https://www.agroecologica.eco.br/>. Acesso em: 04 mar. 2025.

AGÊNCIA CÂMERA DE NOTÍCIAS. Projeto cria programa nacional de coleta, reciclagem e descarte de equipamentos eletrônicos. Cidades e Transportes, Câmara dos Deputados, 27 fev. 2025. <https://www.camara.leg.br/noticias/1133614-projeto-cria-programa-nacional-de-coleta-reciclagem-e-descarte-de-equipamentos-eletronicos/>. Acesso em: 4 mar. 2025.

AGÊNCIA SENADO. **Senado Notícias**. Senado aprova novo marco legal do saneamento básico. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/06/24/senado-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-basico>. Acesso em: 13 jan.2022.

AGUDELO, Judith Karina Fernandez. **Gerenciamento de materiais recicláveis por associação de catadores no cenário socioambiental de Curitiba-PR**. 128f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós Graduação em Tecnologia e Sociedade. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4256/1/Fernandez%2C%20Judith%20Karina%20Agudelo_2019.pdf. Acesso em: 06 nov. 2024.

ALBAGLI, S. Território e territorialidade. *In*: BRAGA, C., MORELLI, G.; LAGES, V. N. **Territórios em movimento**: cultura e identidade como estratégia de inserção competitiva. Rio de Janeiro: Relume Dumará, p. 23-69, 2004.

ALEXYA. **Novo contato via site**. Mensagem recebida por Sapiens Parque <sapiens@sapiensparque.sc.gov.br> em 17 fev. 2022.

ALLEN, John. **Third generation science parks**. Manchester Science Park Limited, 2007. Disponível em: <https://www.ukspa.org.uk/download/third-generation-science-parks-professor-john-allen-2007-manchester-science-parks/>. Acesso em: 05 fev. 2024.

ALMEIDA, Hideraldo Luiz de. **Política Pública de Parques Tecnológicos no Brasil**: um modelo para avaliação de programa. 85f. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, área de concentração em Economia. Brasília, 2016.

AMBSCIENCE. Educação ambiental: as empresas devem ajudar os professores? **AMBScience Engenharia**. Disponível em: <https://ambscience.com/educacao-ambiental-2/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ANDERLE, Rodrigo Volmir Rezende. **Parques Tecnológicos No Brasil**, um exercício de avaliação dos seus impactos nos municípios. 236f. Tese de Doutorado no Programa De Pós-Graduação Em Economia – UFBA, Universidade Federal da Bahia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/32353/1/Anderle%20-%20Parques%20Tecnol%C3%B3gicos%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2024.

ANTENOR, Samuel; SZIGETHY, Leonardo. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. **Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade**. IPEA, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PROMOTORA DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. ANPROTEC, 2020. Disponível em: <<https://anprotec.org.br/site/>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

AUDY, Jorge. 2017: ano de repensar os parques no Brasil. **Via Revista**, 2017.

BARDACH, Eugene. **A practical guide for policy analysis: the eightfold path to more effective problem solving**. 3rd. ed. Washington DC: CQ Press, 2009.

BARREIRO, Elis Regina Neves; RAMALHO, Ângela Maria Cavalcanti. A importância dos PCTs para o desenvolvimento local e territorial: a experiência do Parque Tecnológico da Paraíba. **Seminário de Desenvolvimento Regional, Estado e Sociedade**, v. 2, p. 19-38, 2014.

BELLAVISTA, Joan; SANZ, Luis. *Science and technology parks: habitats of innovation: introduction to special section*. **Science and Public Policy**, v. 36, n. 7, p. 499-510, 2009.

BELANDI, Caio. População estimada do país chega a 212,6 milhões de habitantes em 2024. **Agência IBGE**, Editoria: Estatísticas Sociais, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41111-populacao-estimada-do-pais-chega-a-212-6-milhoes-de-habitantes-em-2024#:~:text=Destaques,1%25%20do%20total%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BELLEN, Hans Michael van; PETRASSI, Anna Cecilia; Gerenciamento de resíduos: Uma reflexão a partir dos objetivos de desenvolvimento sustentável. *In: VIII Congresso Nacional de Administração e Contabilidade-AdCont 2017*. 2017. Disponível em: <http://adcont.net/index.php/adcont/AdCont2017/paper/view/2639>>. Acesso em: 03 jan. 2022.

BIESEK, Ana Solange. WEBBER, Lorivan. Programa Coleta Solidária Gestão de Resíduos com Inclusão de Catadores. *In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP - IBEAS*, Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2018. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2018/III-082.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2023.

BOEHM, Camila. Geração de lixo no mundo pode chegar a 3,8 bi de toneladas em 2050. **Agência Brasil EBC**, São Paulo, 28 fev. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-02/geracao-de-lixo-no-mundo-pode-chegar-38-bi-de-toneladas-em-2050>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BOLETIM Oficial do Município. Decreto N° 10993, de 2023. Editais e Documentos, Cilla Tech Park, Guarapuava, PR. Disponível em: <https://ctp.org.br/documentos/>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JUNIOR, Orlando Fontes. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. *In: XXIV ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte*, 2010. P. 2023-10.

BRASIL. Comitê Interministerial – CIISC. **Secretaria Geral, Presidência da República**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/ciisc>. Acesso em: 06 nov. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Ministério Público. **Desastres socioambientais e mudanças climáticas**: aspectos doutrinários / Conselho Nacional do Ministério Público. - 2. ed. - Brasília: CNMP, 2024a. Disponível em: <https://www.cnmp.mp.br/portal/publicacoes/17261-desastres-socioambientais-e-mudancas-climaticas-aspectos-doutrinarios>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. Decreto nº 19.841, de 22 de outubro de 1945. Promulga a Carta das Nações Unidas, da qual faz parte integrante o anexo Estatuto da Corte Internacional de Justiça, assinada em São Francisco, a 26 de junho de 1945, por ocasião da Conferência de Organização Internacional das Nações Unidas. **Câmara dos deputados**, Brasília: DF, Brasil, 1945. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d19841.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2019.841%2C%20DE%2022%20DE%20OUTUBRO%20DE%201945.&text=Promulga%20a%20Carta%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es,Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Internacional%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es%20Unidas. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL. Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973. Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, e da outras providências. **Câmara dos deputados**, Brasília: DF, Brasil, 1973. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 05 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007. Lei de diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Presidência da República**, Brasília: DF, Brasil, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010, de 02 agosto de 2010. Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. **Presidência da República**, Brasília: DF, Brasil, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 15 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.243/2016, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. **Presidência da República**, Brasília: DF, Brasil, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 05 mar. 2025;

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI. Parques Tecnológicos do Brasil. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**, Viçosa, MG: NTG/UFV, 2021. 92 p. ISBN 978-85-66148-16-9. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes-mcti/parques-tecnologicos-do-brasil>. Acesso em: 22 jan. 2024.

BRASIL. **Ministério do Interior**. 2025. Disponível em: <https://dibrarq.arquivonacional.gov.br/index.php/ministerio-do-interior-brasil-1967-1992>. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Sobre o SNIR. **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, Distrito Federal, 2025a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/sobre/>. Acesso em: 05 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares). **Ministério do Meio Ambiente**, Brasília, Distrito Federal, 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

BRASIL. Portaria MCTIC nº 6.762, de 17 de dezembro de 2019. Legislação. **Ministério da Ciência, tecnologia e Inovação**, 2019.

BRASIL. **Tecnologia Social. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - MCTI**, 2025. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/politica_nacional/_social/Tecnologia_Social.html#:~:text=O%20conceito%20de%20Tecnologia%20Social,social%20e%20conhecimento%20t%C3%A9cnico%20cient%C3%ADfico. Acesso em: 04 mar. 2025.

BRUNDTLAND, Gro Harlem. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development United Nations Commission*. Oslo, 1987. Disponível em: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BUARQUE, Cristovam. Prefácio - Ignacy Sachs: o professor humanista para o século XXI. In: SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Org. Paula Yone Strob, 4ª ed. Rio de Janeiro, Editora Garamond Ltda, 2002. ISBN 85-86435-X.

BUOSI, Lucas. A tecnociência vista sob a perspectiva dos valores: controle e autonomia nas neurociências. **21º Congresso Brasileiro de Sociologia**, Brasília, 2023.

CANCLINI, Nestor García. **Consumidores e cidadãos - conflitos multiculturais da globalização**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 1997.

CAPELLA, Ana Cláudia Niedhardt. **Formulação de políticas públicas**. Brasília, Enap, 2018.

CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS. IPEA, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods11.html>. Acesso em: 29 jul. 2022.

CILLATECHPARK. Disponível em: <https://ctp.org.br/>. Acesso em: 29 nov. 2024.

CILLA TECH PARK inovação e tecnologia para o mundo. **Jornal Extra Guarapuava**, Guarapuava, 20 nov. 2020. Disponível em: <https://www.extraguarapuava.com.br/ultimas-noticias/cilla-teck-park-inovacao-e-tecnologia-para-o-mundo/>. Acesso em 13 dez.2023.

CILLATECHPARK. Editais e documentos. Disponível em: https://ctp.org.br/wp-content/uploads/2024/09/SEI_UTFPR-3431976-Edital-Chamada-Publica.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025.

CIDADE DOS LAGOS. Disponível em: <https://www.cidadedoslagos.com/associacao/>. Acesso em: 03 mar 2025.

CONHEÇA A CIDADE DOS LAGOS em Guarapuava – PR. Canal Cidade dos Lagos, Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x0ca1f7BHG4>. Acesso em: 13 de ago. 2024.

CORRÊA, Marco Aurélio Kasmin; PASSINI, João José. Contribuições de Ignacy Sachs para o desenvolvimento sustentável do oeste do Paraná. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, V. 8, N. 1, jan-jun/2022, p. 40-58. ISSN on-line: 2446-8738.

CORREIO BRAZILIENSE. Brasil tem até 2025 para criar 5 mil pontos de coleta de lixo eletrônico. **Acervo Correio Braziliense**, 17 fev. 2020. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/brasil/2020/02/17/interna-brasil,828559/brasil-tem-ate-2025-para-criar-5-mil-pontos-de-coleta-de-lixo-eletroni.shtml>. Acesso em: 04 mar. 2025.

COSTA, Adriano Borges; DIAS, Rafael de Brito. Estado e sociedade civil na implantação de políticas de cisternas, p. 33 – 64. *In*: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas** - São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/08/2061.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

COSTA, Adriano Borges; DIAS, Rafael de Brito. Políticas públicas e tecnologia social: algumas lições das experiências em desenvolvimento no Brasil, p. 223-246. *In*: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas** - São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/08/2061.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CRUMPTON, Charles David; MEDEIROS, Janann Joslin; FERREIRA, Vicente da Rocha Soares; SOUSA, Marcos de Moraes; NAJBERG, Estela. Avaliação de políticas públicas no Brasil e nos Estados Unidos: análise da pesquisa nos últimos 10 anos. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, nov./dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612156363>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/ptZ4nqddFYXYsL3ZqCSKgRz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 mar. 2025.

DAGNINO, Renato (org.). Tecnologia Social – ferramenta para construir outra sociedade. **IDRC, Digital Library**, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10625/47974>. Acesso em: 10 mar. 2022.

DAGNINO, Renato. O envolvimento da FBB com políticas públicas em tecnologia social: mais um momento de viragem, p. 247 – 274. *In*: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas** - São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/08/2061.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Eduepb, 2014.

DAGNINO, Renato. Tecnologia Social e Economia Solidária: construindo a ponte. *In*: **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014a, p. 207-265.

DAGNINO, Renato. **Tecnociência solidária: um manual estratégico**. Marília: Lutas Anticapital, 2019.

DAGNINO, Renato. Por que tecnociência? E por que solidária? Unicamp, 2020. Disponível em: https://www.ie.unicamp.br/images/arquivos/Por_que_tecnoci%C3%A2ncia_E_por_que_solid%C3%A1ria.pdf. Acesso em: 27 nov. 2024.

DE SOUZA, Ana Clara Aparecida Alves; COSTA, Josimar Souza; DA SILVA FILHO, Jose Carlos Lazaro. Parques de Ecologia Industrial:ecoinovação organizacional para o desenvolvimento regional sustentável. **Análise–Revista de Administração da PUCRS**, v. 23, n. 3, p. 293-305, 2012.

DIAS, José Diego de Sousa; HALMENSCHLAGER, Vinícius; ABDALLAH, Patrícia Raggi; TEIXEIRA, Gibran da Silva. Avaliação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS): Uma análise para as regiões brasileiras. XXII Encontro de Economia da Região Sul - Artigos Selecionados, **Anpec Sul 2019**, Maringá-PR. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/novosite/br/xxii-encontro-de-economia-da-regiao-sul--artigos-selecionados>. Acesso em: 01 mar. 2025.

DIAS, Rafael de Brito; NOVAES, Henrique Tahan. **CONTRIBUIÇÕES DA ECONOMIA DA INOVAÇÃO PARA A REFLEXÃO ACERCA DA TECNOLOGIA SOCIAL**. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia Social** - Ferramenta para construir outra sociedade. Campinas/ SP: IG / UNICAMP, 2009. IDRC, Digital Library, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10625/47974>>. Acesso em: 14 dez. 2023.

DOUGLAS, Daniel. **Inovações Tecnológicas no Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos**. CONVALE, Consórcio Público do Manejo dos Resíduos Sólidos Vale do Jaguaribe, Ceará, 30 maio 2023. Disponível em: <https://convale.ce.gov.br/informa/43/inovacoes-tecnologicas-no-tratamento-e-reciclagem->. Acesso em: 20 fev. 2025.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologia em Rede**. In: RTS. Rede de Tecnologia Social. **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. Brasília, 2009.

DUARTE, Marcelo Barboza. O Animal Essencialmente Político. **Cadernos do PET Filosofia UFPI**, v. 10 n. 19, 58-69, 2019.
DOI: <https://doi.org/10.26694/pet.v10i19.1967>. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/pet/article/view/1967>. Acesso em: 20 fev. 2025.

DUARTE, Rute de Jesus. **Associações de moradores como espaços de aprofundamento democrático**. 2017. 104 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2017.

DURSUN, Halide Nur; ÜÇERLER, Zeynep; DINÇ, Nazlım İlkyaz; BURAT, Fırat; ULUSOY, Uğur. *Shape characterization of copper metallic particles recovered from jig separation of e-wastes*. Edição especial: *Recovery of Valuable Metals from Primary and Secondary Sources*. **Academia Engineering**, Volume 1, n. 4. Disponível em: <https://www.academia.edu/2994-7065/1/4/10.20935/AcadEng7368>. Acesso em: 21 fev. 2025.

ENVEX. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Guarapuava/PR – PMGIRS**. Produto 04 – Versão Preliminar. Guarapuava - PR, nov. 2020. Disponível em: https://www.guarapuava.pr.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/PRODUTO-04_VERSAO_PRELIMINAR_PMGIRS_REVISADO-2.pdf. Acesso em: 06 fev. 2025.

ESTEVES, Marcelo. **EXERCÍCIO DA ÉTICA APLICADA NA TOMADA DE DECISÃO RESPONSIVA**. 28 de maio de 2023. Disponível em: https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/noticias_desc.jsf?noticia=167743110&lc=pt_BR&id=111635057. Acesso em: 14 fev. 2025.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. *The Triple Helix—University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development*. **EASST Review**, v. 14, p. 14–19. 1995. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085. Acesso em: 19 jan. 2024.

EXTRA GUARAPUAVA. Guarapuava amplia coleta seletiva de lixo com oitenta contêineres. **Jornal Extra Guarapuava**, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://www.extraguarapuava.com.br/ultimas-noticias/guarapuava-amplia-coleta-seletiva-de-lixo-com-oitenta-containeres/>. Acesso em: 06 fev. 2025.

FARIA, Teresa Cristina. Estratégias de Localização Residencial e Dinâmica Imobiliária na Cidade do Rio de Janeiro. **Cadernos IPPUR**, Ano XIII, nº2. Ago-Dez, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: https://ippur.com.br/wp-content/uploads/2016/05/CI_Ano_XIII_n2_ago-dez_1999.pdf#page=90. Acesso em: 05 dez. 2024.

FECOMERCIO SP. Com novo decreto, regra prevista pelo acordo setorial passa a ser aplicada por todos os responsáveis pelo ciclo de vida de produtos eletroeletrônicos. Sustentabilidade. **Fecomercio**, 13 mar. 2020. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/noticia/com-novo-decreto-regra-prevista-pelo-acordo-setorial-passa-a-ser-aplicada-por-todos-os-responsaveis-pelo-ciclo-de-vida-de-produtos-eletroeletronicos>. Acesso em: 06 dez. 2024.

FEIL, Alexandre André; SCHREIBER, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, nº 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set., 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395157473>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/hvbYDBH5vQFD6zfjC9zHc5g/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 mar. 2025.

FELLETT, João; LIMA, Felix. A praia selvagem brasileira que virou 'cemitério' de lixo asiático. BBC News Brasil, 03 fev. 2025. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/articles/cjdee0zd19ro?xtor=CS3-33-%5Bwsbrasil%7EC%7EA38B40C38D37E38F37G38wsmktg_Brasil_8MS_MSOI%7EBrasil_8MS_MSOI2425_Facebook_O25%5D-%5BFacebook%5D-%5B120211377881850763%5D-%5B%7B%7Bcreative.id%7D%7D%5D&utm_source=mktg&utm_campaign=MSOIFBMO&utm_medium=paid&utm_id=120211377881850763&utm_content=120216937718090763&utm_term=120216716876010763&fbclid=IwY2xjawlXCsFl eHRuA2FibQEwAGFkaWQBqxirBd8WqwEdDgH72lxHXj5cTeP1szXfrbO5pzbY OmE8Op0sUIPzsf7Jpd1I0tE1Ts_s_aem_EmqkIT5M5Gi-7tsNUNmgTw. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERNANDES, Guilherme Damasceno. **A Governança dos Distritos de Inovação e o Projeto HIDS de Campinas**. 95f. Dissertação Gestão e Políticas Públicas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/items/742c9c9e-4f36-4bbc-a7ef-2b546d95ab97>. Acesso em: 05 dez. 2022.

FLORIANÓPOLIS. Lei Nº 10501 DE 08/04/2019. Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos no Município de Florianópolis. Florianópolis: Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=376530>. Acesso em: 03 mar. 2025.

FONSECA, Rodrigo; SERAFIM, Milena. A Tecnologia Social e seus arranjos institucionais. *In*: DAGNINO, Renato (org.). **Tecnologia Social – ferramenta para construir outra sociedade**. IDRC, Digital Library, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10625/47974>>. Acesso em: 21 mar 2022.

FOZ DO IGUAÇU. Lei Complementar Nº 198, de 11 de dezembro de 2012. **Câmara Municipal de Foz do Iguaçu**, Estado do Paraná. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/f/foz-do-iguacu/lei-complementar/2012/19/198/lei-complementar-n-198-2012-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-para-o-abastecimento-de-agua-esgotamento-sanitario-e-gerenciamento-integrado-de-residuos-solidos-cria-o-orgao-regulador-dos-servicos-de-saneamento-basico-e-da-outras-providencias>. Acesso em 08 jan. 2024.

FRAGATA, Raí Alves; SOUSA, Antônio Marcos Portilho de. Parque Científico e Tecnológico para Inclusão Social (PCTIS): Uma perspectiva para governança social e inovação tecnológica na Amazônia. **Revista CCCSS Contribuciones a las Ciencias Sociales**. ISSN: 1988-7833. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2016/04/pctis.html>. Acesso em: 06 abril 2022.

FREITAS, Wesley RS; JABBOUR, Charbel JC. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Revista Estudo & Debate**, v. 18, n. 2, 2011.

FUNDO BRASIL. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – MNCR, 2025. Disponível em: <https://www.fundobrasil.org.br/projeto/movimento-nacional-dos-catadores-de-materiais-reciclaveis-mnocr/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FURLANETTI, Thobias. Uma introdução aos parques científicos e tecnológicos. **Via Revista**, 2017.

FURLANETTO, Bruna; VARGAS, Myriam Aldana; ANGONESE, Lucas Lasta. Parque tecnológico e tecnologias sociais: visualizando alternativas para os resíduos sólidos dos municípios de pequeno porte. **Anais da VI Conferência Internacional de Pesquisa sobre Economia Social e Solidária - CIRIEC** "Economia Social e Solidária, Sustentabilidade e Inovação: enfrentando os velhos e os novos problemas sociais". Manaus (AM) UFAM, v. 27, p. 2021, 2018. ISBN: 978-85-5722-074-4. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ciriec/60192-parque-tecnologico-e-tecnologias-sociais--visualizando-alternativas-para-os-residuos-solidos-dos-municipios-de-peq/>. Acesso em: 18 ago. 2024.

GARRETT, Heloisa. Cidade dos Lagos é referência em saúde, sustentabilidade e inovação. **Gazeta do Povo**, 12 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/gpbc/lide-parana/cidade-dos-lagos-e-referencia-em-saude-sustentabilidade-e-inovacao/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

GILICSYNSKI, Eduardo; MORGENSTERN, Lucas; ZANIN, Wilton; ZANINI, Elaine de Oliveira. Resíduos nos Oceanos. **Revista Techfag Magazine**, Centro Universitário FAG. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/tech-magazine/1/Artigo%20Wilton%20Zanin.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2025.

GOMES, Magno Federici; FERREIRA, Leandro José. Políticas públicas e os objetivos do desenvolvimento sustentável. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 2, p. 155-178, 2018.

GUARAPUAVA. DECRETO Nº 10993, DE 2023. **Boletim Oficial do Município**, 19 dez. 2023. Disponível em: <https://ctp.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Decreto-No-10993-CTP.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2024.

GUARAPUAVA. LEI Nº 3.225, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2021. Lei ordinária da Política Municipal de Resíduos Sólidos. Guarapuava: Paraná, 2021. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/3285/leis-de-guarapuava/categorias/meio-ambiente?p=3>. Acesso em: 14 dez. 2023.

GUARAPUAVA. Notícias. **Secretaria de Meio Ambiente de Guarapuava amplia coleta seletiva de lixo**. Guarapuava, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/secretaria-de-meio-ambiente-de-guarapuava-amplia-coleta-seletiva-de-lixo/#:~:text=Instalados%20em%20junho%20de%202021,empresas%20e%20moradores%20do%20entorno>. Acesso em: 14 dez. 2024.

GUEDES, Isabella. John Elkington: Conheça o pai da sustentabilidade. **Meio Sustentável**, 2023. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/john-elkington/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

GUIMARÃES, Carlos Alberto. Sudeste concentra mais de um terço das áreas urbanizadas do país. **Agência IBGE**, Editoria: Geociências, 23 nov. 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35585-sudeste-concentra-mais-de-um-terco-das-areas-urbanizadas-do-pais>.

G1. Paraná RPC. Cidade dos Lagos é destaque em maior evento sobre cidades inteligentes do mundo. **G1 Globo**, 28 de março de 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/cidade-dos-lagos/noticia/cidade-dos-lagos-e-destaque-em-maior-evento-sobre-cidades-inteligentes-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 3 mar. 2025.

G+. UTFPR e Cilla Tech Park alinham atividades de 2024 em Guarapuava. Reunião debateu as atividades abertas à comunidade que serão realizadas entre março e abril, como Open Day, Arduino Day e Startup Day. **G Mais Notícias**, Guarapuava, 6 de fevereiro de 2024. Disponível em: <https://gmaisnoticias.com/utfpr-e-cilla-tech-park-alinham-atividades-de-2024-em-guarapuava>. Acesso em: 12 fev. 2025.

HAESBAERT, Rogério. O território: De categoria de análise à categoria da prática num olhar latino-americano e integrador. *In*: DENARDIN, Valdir Frigo; ALVES, Alan Ripoll. **Desenvolvimento Territorial**: olhares contemporâneos. Editora Mecenaz, Londrina, Paraná, 2019.

HARVEY, David. O direito à cidade. **Lutas Sociais**, São Paulo, n. 29, p. 73-89, jul./dez. 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/272071/mod_resource/content/1/david-harvey%20direito%20a%20cidade%20.pdf. Acesso em: 29 nov. 2024.

HORST, Luciane Vanessa Mendes; FREITAS, Carlos Cesar Garcia. Desenvolvimento sustentável e inovação social: a reciclagem sob a perspectiva da tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 12, n. 26, p. 20-41, 2016.

HISTORY of the United Nations. *United Nations*, 2024. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us/history-of-the-un>. Acesso em: 28 jan. 2024. Instituto Brasileiro de Geografia e Economia. **IBGE**. Cidades. Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava/panorama>>. Acesso em: 04 fev. 2022.

IGNACY Sachs: desenvolvimento sustentável só é possível com intervenção do Estado no mercado. Entrevista de Vladimir Platonow, **Agência Brasil**, 2012. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2012-07-01/ignacy-sachs-desenvolvimento-sustentavel-so-e-possivel-com-intervencao-do-estado-no-mercado>. Acesso em: 23 jan.2024.

IMA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Saiba mais sobre o plano de gerenciamento de resíduos sólidos eletrônico. **IMA**, 22 dez. 2021.

Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1809-saiba-mais-sobre-o-plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-eletronic>. Acesso em: 15 jan. 2024.

INSTITUTO de Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Uncuyo.

Disponível em: <https://www.uncuyo.edu.ar/desarrollo/instituto-de-ciencias-ambientales>. Acesso em: 22 fev. 2024.

INSTITUTO PRAGMA. Anuário da Reciclagem traz um raio-X do segmento no Brasil. Recycleiros. Disponível em: <https://recycleiros.org.br/anuario-da-reciclagem-traz-um-raio-x-do-segmento-no-brasil/>. Acesso em: 29 out. 2024.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **WORLD CONSERVATION STRATEGY**. Disponível em: <https://iucn.org/>. Acesso em: 29 out. 2025.

IPARDES. Missão Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico-OCDE no Paraná. **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**, 17 abril 2024. Disponível em:

<https://www.ipardes.pr.gov.br/Noticia/Missao-Organizacao-para-Cooperacao-e-o-Desenvolvimento-Economico-OCDE-no-Parana>. Acesso em: 19 ago. 2024.

IPHAN. Carta de Atenas. Assembleia do CIAM – IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna. **Instituto Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, Nov. 1993. Disponível em:

<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Atenas%201933.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

IQBAL, Asad; LIU, Xiaoming; CHEN, Guang-Hao. *Municipal solid waste: Review of best practices in application of life cycle assessment and sustainable management techniques*. **Science of The Total Environment**, v. 729, p. 138622, 2020.

ITAIPU PARQUETEC. Sobre nós. Foz do Iguaçu, PR, 2025. Disponível em: <https://www.itaipuparquetec.org.br/>. Acesso em: 07 fev. 2025.

JACOSKI, Claudio Alcides. Competitividade e desenvolvimento regional no Território da Fronteira Sul – A estruturação de um Parque Tecnológico Regional. *In: II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção 2012*. Ponta Grossa, Paraná, 2012.

JANN, Werner; WEGRICH, Kai. Theories of the policy cycle. In; FISCHER, Frank; MILLER, Gerald; SIDNEY, Mara. **Handbook of public policy analysis: theory, politics, and methods**. Estados Unidos, CRC Press, 2007, 43-62.

JESUS, Vanessa; COSTA, Adriano. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas, p. 17 – 32. *In*: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas** - São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/08/2061.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

JOHN ELKINGTON. **Ideia Sustentável**, 2020. Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

JORNAL ESTAÇÃO. Integração Regional. **A importância das associações de moradores de bairros na cidade**. Associação de Moradores desempenha um papel fundamental na promoção da união e da colaboração dentro da comunidade. *Jornal Estação*, 17 de fevereiro de 2025. Disponível em: https://www.jnestacao.com.br/noticia_ver.php?news=3237. Acesso em: 4 mar. 2025.

KAKKO, Ilkka; INKINEN, Sam. *Homo creativus: creativity and serendipity management in third generation science and technology parks*. **Science and Public Policy**, v. 36, n. 7, p. 537-548, 2009.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; TORRES, Ana Beatriz Flor. Por uma educação menos seletiva: reciclando conceitos em educação ambiental e resíduos sólidos. **Revbea**, São Paulo, v.17, n.5, p. 33-53, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13946/10029>. Acesso em: 17 set. 2023.

LUNA, Flor Maria Calderon. 163f. **Uma análise da adoção de iniciativas de sustentabilidade no contexto dos parques tecnológicos**. Dissertação (Mestrado em Administração). Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MANEJO dos resíduos sólidos urbanos - 2022. **Ministério das Cidades**, Governo Federal, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/rs>. Acesso em: 09 fev. 2024.

MIRANDA, Zoraide Amarante Itapura de; NEGREIROS, Rovená. Parque científico e tecnológico como mecanismo indutor de desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, INTERFACEHS, v. 2, n. 4, Artigo 4, ago. 2007, p. 1-16.

MPMT. Ministério Público do Estado de Mato Grosso. Poluição do solo: tipos, causas e consequências para o meio ambiente. **Ministério Público do Estado de Mato Grosso**, 20 fev. 2024. Disponível em: <https://www.mpmt.mp.br/portalcas/news/732/135860/poluicao-do-solo-tipos-causas-e-consequencias-para-o-meio-ambiente/1>. Acesso em: 25 fev. 2025.

MAULEN, Isabela; MARINHO, Caíque; ETEROVIC, Roko. Sustentabilidade ODS 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis. Pontifícia Universidade Católica De São Paulo, Disciplina Sustentabilidade 1s 2019. **PUCSP**, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/5-cidades-sustentaveis.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MAGNO, Cintia. Tecnologias Sustentáveis: Soluções ajudam a gerir o lixo. **Portal Saneamento Básico**, 10 jul. 2023. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/residuos-solidos/tecnologias-sustentaveis-gerir-lixo/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício. Parques tecnológicos e desenvolvimento regional: um estudo de caso do sistema paulista de ambientes de inovação. **Texto para Discussão, Unicamp**: Campinas, n. 439, set. 2022. ISSN 0103-9466. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD439.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MELLO, Patricia Alencar Silva. Caminhos para o Desenvolvimento? Parques Tecnológicos e seu Impacto na Sociedade: Uma revisão da literatura. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT**, 2016. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/26124269.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MELLO, Patricia Alencar Silva. **AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE PARQUES TECNOLÓGICOS** Desvendando os potenciais desenvolvimentos locais e globais de regiões a partir de um modelo lógico. 171f. Tese em Administração Pública e Governo Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/8ea7af0f-5755-4fdc-bb07-bbf698df90df/content>. Acesso em: 01 mar. 2025.

MINEIRO, Andréa Ap da Costa; SOUZA, Donizete Leandro, VIEIRA, Kelly Carvalho, CASTRO, Kleber Carvalho, BRITO, Mozart José de. Da hélice tríplice a quádrupla: uma revisão sistemática. **Revista Economia & Gestão**, v. 18, n. 51, p. 77-93, 2018.

MNCR. Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Disponível em: <<https://www.mnrc.org.br/setores>>. Acesso em: 29 out. 2024.

MOHAMED, Abdel Mohsen O. *Nexuses of critical minerals recovery from e-waste. journal article. Academia Environmental Sciences and Sustainability*, Volume 1; n. 2, 29 set. 2024. DOI:10.20935/AcadEnvSci7363. Disponível em: <https://www.academia.edu/2997-6006/1/2/10.20935/AcadEnvSci7363>. Acesso em: 21 fev. 2025.

NADALIN, Vanessa G.; PEREIRA, Rafael H.M. GONÇALVES, Caio N.; NASCIMENTO, Igor F. Destaques da mensuração da linha de base do objetivo de desenvolvimento sustentável 11: cidades e comunidades sustentáveis. Boletim regional, urbano e ambiental, N° 20, 2019. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9793/1/brua_20_ensaio_3.pdf. Acesso em 29 jul. 2022.

NASCIMENTO, Décio Estevão do; CASAGRANDE JR., Eloy Fassi; MORAES, Ligia Rosalinski; RUTHES, Sidarta. Parque Eco-Industrial: Uma discussão sobre o futuro dos distritos industriais brasileiros. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, n. 1, p. 97, 2006. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/145/107>. Acesso em: 18 ago. 2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Nações Unidas Brasil**, 15 de setembro de 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 14 fev. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 05 fev. 2024.

NERIS, Lucas Gabriel Duarte; LIMA, Daniela de Freitas; SILVA JÚNIOR, Francisco Nélio da; SOUSA JUNIOR, Almir Mariano de. Política Nacional de Resíduos Sólidos na perspectiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **6º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**, Foz do Iguaçu-PR, 23 a 25 de maio de 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.VIII-006>. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2023/VIII-006.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.

NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

NOVAES, Henrique T.; DIAS, Rafael. Contribuições ao Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, Renato (org.). **Tecnologia Social** – ferramenta para construir outra sociedade. IDRC, Digital Library, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10625/47974>. Acesso em: 10 mar, 2022.

OECD. *Extended Producer Responsibility: Basic facts and key principles*. OECD, *Environment Policy Papers*, n. 41, OECD Publishing, Paris, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1787/67587b0b-en>. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_67587b0b-en. Acesso em: 25 out. 2024.

OECD. *A territorial approach to the Sustainable Development Goals in Paraná, Brazil*. OECD, 29 junho 2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/publications/a-territorial-approach-to-the-sustainable-development-goals-in-parana-brazil-a24b52a5-en.htm>. Acesso em: 29 out 2024.

OLIVEIRA, Antônia Ruana Barbosa de; CARVALHO, Paulissandra Lima de; SILVA, Samara Moreira da; COSTA, Teresa Cristina Moura. Avaliação de políticas e programas sociais: reflexões das práticas na realidade social. **Revista Praia Vermelha**. Estudos de Política e Teoria Social. Rio de Janeiro v. 25, n. 2, p. 351-367, jul.-dez., 2015. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/praiavermelha/article/view/10159/7705>. Acesso em: 19 dez. 2021.

OLIVEIRA, Elizabeth. **OEKO**, 29 de outubro de 2024. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/compostagem-no-brasil-com-quantos-baldinhos-se-faz-uma-revolucao/>. Acesso em: 03 mar. 2025.

OLIVEIRA, Patricia de; PEREIRA, Leandro Angelo; GOMES, Mateus das Neves. A difícil busca pela cristalização do conceito de desenvolvimento sustentável pela perspectiva do desenvolvimento tecnológico. **Revista Mundi Sociais e Humanidades** (ISSN: 2525-4774), v. 3, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, Jonatas; BAGATINI, Fabiano Marcos; BARICHELLO, Rodrigo; RODRIGUES, Marcio Paixão; HABAS, Renato Francisco. PARQUES TECNOLÓGICOS: ALAVANCAGEM ECONÔMICA DO ENTORNO. **Revista Produção e Desenvolvimento**, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, vol. 3, n. 1, 2017. ISSN-e: 2446-9580. Disponível em: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/167/1671511002/index.html>. Acesso em: 22 jan. 2024.

OLIVEIRA, Nayara Barcelos Réboli de; NEVES, Vitor Santos das; COUTO, Maria Claudia Lima. Resíduos secos gerados em instituições de ensino superior, 2023. In: COUTO, Maria Claudia Lima [org.]. **Resíduos Sólidos: Um olhar plural sobre gestão, valorização e pesquisa**. Edifes, 2023.

PANORAMA dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2023. Associação brasileira de resíduos e meio ambiente. **ABREMA**, 2023. Disponível em: https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf. Acesso em: 09 fev. 2024.

PANORAMA - 2018/2019. Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **ABRELPE**, 2019. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 05 fev. 2024.

PARANÁ CENTRAL. **O impacto que o acordo Repinho, Cilla Tech Park e Unicentro vai trazer para a saúde da região.** Cooperação técnico-científica inicia por laboratório de estudos apurados sobre doenças no São Vicente Cidade dos Lagos. Guarapuava, 1 de dezembro de 2024. Disponível em: <https://paranacentral.com.br/o-impacto-que-o-acordo-repinho-cilla-tech-park-e-unicentro-vai-trazer-para-a-saude-da-regiao>. Acesso em: 12 fev. 2025.

PARANÁ. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Lei Ordinária da Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. Paraná, 1999. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr>. Acesso em: 14 dez. 2023.

PARANÁ tem ecossistema de inovação fortalecido por novas leis, integração e diálogo. **Agência Estadual de Notícias**, 15 mar 2022. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Parana-tem-ecossistema-de-inovacao-fortalecido-por-novas-leis-integracao-e-dialogo>. Acesso em: 14 dez. 2023.

PEIXOTO, Clarissa. A revolução dos baldinhos. Movimento que coleta baldes cheios de lixo orgânico na casa de moradores em comunidade de Florianópolis vira referência na gestão comunitária de resíduos. Disponível em: <https://believe.earth/pt-br/revolucao-dos-baldinhos/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

PEREIRA, Maurílio José; QUERIDO OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo; OLIVEIRA, Adriana Leônidas de Oliveira. de. Origens dos parques tecnológicos e as contribuições para o desenvolvimento regional brasileiro. **Latin american journal of business management**, Taubaté, v. 7, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/332/167>. Acesso em: 27 maio, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS. Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/#:~:text=O%20Plano%20Municipal%20de%20Gest%C3%A3o,de%20uma%20consultoria%20especializada%20na>. Acesso em: 13 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. Divisão de Gestão de Resíduos Recicláveis – DVGRE (Coleta Seletiva de Recicláveis), Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2024. Disponível em: <https://www5.pmf.pr.gov.br/publicacao-447>. Acesso em: 08 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. A Cidade. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, 2024a. Disponível em: <https://www5.pmf.pr.gov.br/cidade/#next>. Acesso em 08 jan. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. Meio Ambiente. Foz do Iguaçu, 2025. Disponível em: <https://www5.pmf.pr.gov.br/orgao-88>. Acesso em: 07 fev. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. Plano Municipal de Saneamento Básico, 2019. Disponível em: <https://www5.pmfi.pr.gov.br/publicacao-653>. Acesso em 07 fev. 2025.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Guarapuava. Conheça Guarapuava. Sobre Guarapuava. Guarapuava, 2021. Disponível em: <https://www.guarapuava.pr.gov.br/conheca-guarapuava/sobre-guarapuava/#:~:text=Localizada%20no%20centro%2Dsul%20do,ao%20Paraguai%20e%20%C3%A0%20Argentina>. Acesso em: 06 ago. 2021.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Guarapuava disponibiliza EcoPonto para descarte de resíduos de reformas e móveis grandes. Notícias, 14 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/guarapuava-disponibiliza-ecoponto-para-descarte-de-residuos-de-reformas-e-moveis-grandes/>. Acesso em: 3 mar. 2025d.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Guarapuava é o município mais rico do Paraná no agronegócio, segundo Ministério da Agricultura. Notícias, 22 de setembro de 2023. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/guarapuava-e-o-municipio-mais-rico-do-parana-no-agronegocio-segundo-ministerio-da-agricultura>. Acesso em: 3 mar. 2025.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Prefeito Baitala se reúne com profissionais de reciclagem para fortalecer setor em Guarapuava. Notícias, 11 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/prefeito-baitala-se-reune-com-profissionais-de-reciclagem-para-fortalecer-setor-em-guarapuava/>. Acesso em: 3 mar. 2025a.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Prefeitura de Guarapuava e MPT discutem inclusão socioprodutiva de catadores de recicláveis. Notícias, 17 de janeiro de 2025. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/prefeitura-de-guarapuava-e-mpt-discutem-inclusao-socioprodutiva-de-catadores-de-reciclaveis/>. Acesso em: 3 mar. 2025b.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Primeira Feira Solidária de 2025 é realizada no Residencial 2000. Notícias, 8 de janeiro de 2025. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/primeira-feira-solidaria-de-2025-e-realizada-no-residencial-2000/>. Acesso em: 3 mar. 2025c.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA. Reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Guarapuava aborda melhorias na gestão de resíduos sólidos. Notícias, 12 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://guarapuava.pr.gov.br/noticias/reuniao-do-conselho-municipal-de-meio-ambiente-de-guarapuava-aborda-melhorias-na-gestao-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

PROGRAMA e projetos sociais. ITAIPU. Coleta Solidária. **Itaipu Binacional**, 2022. Disponível em:

<https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/rs2015/pt/2017/programas-e-projetos-sociais.html>. Acesso em 30 jul. 2022.

PRÓ-CREP Criar, Reciclar, Educar e Preservar. Disponível em: [https://pro-crep-criar-reciclar-educar-e-](https://pro-crep-criar-reciclar-educar-e-preservar.negocio.site/?utm_source=gmb&utm_medium=referral)

[preservar.negocio.site/?utm_source=gmb&utm_medium=referral](https://pro-crep-criar-reciclar-educar-e-preservar.negocio.site/?utm_source=gmb&utm_medium=referral). Acesso em: 17 fev. 2024.

PROTA, Marianna. Aterros sanitários do litoral têm diferentes realidades, mas futuro pede mudança. JB Litoral, 16 fev. 2024. Disponível em:

<https://jblitoral.com.br/cidades/aterros-sanitarios-do-litoral-possuem-diferentes-realidades-mas-futuro-pede-mudanca/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

RAMOS, Isabella Villanueva de Castro; SARTORI, Rejane. GESTÃO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: revisão sistemática da produção científica recente. P2P E INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 9, Ed. Especial, p. 228-248, jun. 2023. DOI:10.21728/p2p.2023v9nesp.p228-248. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/6384>. Acesso em: 25 fev. 2025.

RAZA-CARRILLO, Diego; ACOSTA, Jhosselyn. Planificación ambiental y el reciclaje de desechos sólidos urbanos. **Economía Sociedad y Territorio**, v. 22, n. 69, p. 519-544, 2022.

REBUCCI, Lorena Ariesley. A economia circular e as barreiras para a sua implementação. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2022

RECICLASAMPA. Saiba como funcionam as cooperativas de reciclagem. Notícias. 13 de janeiro de 2022. Disponível em:

<https://www.reciclasampa.com.br/artigo/saiba-como-funcionam-as-cooperativas-de-reciclagem#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Sistema,2018%2C%20ano%20do%20%20%20C3%BAltimo%20levantamento>. Acesso em: 07 fev. 2024.

RECICLA SAMPA. Executiva argentina defende leis mais rigorosas sobre uso do plástico. 17 de março de 2020. Disponível em:

<https://www.reciclasampa.com.br/artigo/executiva-argentina-defende-leis-mais-rigorosas-sobre-uso-do-plastico>. Acesso em: 2 mar. 2025.

RIBEIRO, Cristiane. IBGE: mais de 50% da população brasileira vive perto do mar. Brasília, Agência Brasil, 21 mar. 2024. Disponível em: [RIBEIRO, J. A; LADEIRA, M. B; FARIA, A. F de. Modelo de referência para a gestão estratégica do desempenho de parques tecnológicos. **REAd. Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 183-216, 2018.](https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/geral/audio/2024-03/ibge-mais-de-50-da-populacao-brasileira-vive-perto-do-mar#:~:text=Mais%20da%20metade%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,quil%C3%B4metros%20da%20costa%20do%20mar. Acesso em: 20 fev. 2025.</p></div><div data-bbox=)

SACHS, Jeffrey. **A era do desenvolvimento sustentável**. Leya, 2017.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Org. Paula Yone Strob, 4ª ed. Rio de Janeiro, Editora Garamond Ltda, 2002. ISBN 85-86435-X.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 5ª ed., 2013.

SANCHEZ, Fernanda. MOURA, Rosa. Pesquisas. **Cadernos IPPUR**, Ano XIII, n.2, ago-dez, 1999.

SANTOS. Anna Karolina Kowalski dos Santos. Informações adicionais. Mensagem recebida por: <anna.kowalski@guarapuava.pr.gov.br> em 16 de dez. de 2024 às 08:38.

SANTOS, Edson dos; SANTOS, Ivani Jose dos. Política nacional de resíduos sólidos: desenvolvimento sustentável, gestão e gerenciamento integrados de resíduos sólidos no Brasil. **Revista Espaço e Geografia**, v. 17, n. 2, p.423-465, 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/espacoegeografia/article/view/40012/31108>. Acesso em: 21 out. 2024.

SANTOS, Milton. **Da Totalidade ao Lugar**. São Paulo, Edusp, 2005.

SANTOS, Milton. **O Dinheiro e o Território**. GEOgraphia, Ano. 1, n. 1, 1999. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13360/8560>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SAPIENS PARQUE. Blog. Disponível em: <<http://sapiensparque.sc.gov.br/blog/>>. Acesso em: 14 mar. 2022.

SAPIENS PARQUE. Folder institucional 2018. **Sapiens Parque**, 2018. Disponível em: <http://sapiensparque.sc.gov.br/downloads/>. Acesso em: 13 jan. 2024.

SAPIENS PARQUE. Master Plan, 2008. Disponível em: <http://sapiensparque.sc.gov.br/downloads/>. Acesso em 13 jan. 2024.

SEDEST. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. Paraná. **Governo do Estado**, 2025. Disponível em: <https://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Sobre>. Acesso em: 05 mar. 2025.

SERAFIM, Milena Pavan; DIAS, Rafael de Brito. Análise de política: uma revisão da literatura. **Cadernos Gestão Social**. Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, jan.-jun. 2012, p. 121-134.

SERAFIM, Milena P.; RIBEIRO, Manuella M. Tratamento do resíduo eletrônico na perspectiva da inclusão social, p. 85 – 112. *In*: COSTA, Adriano Borges, (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas** - São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p. Disponível em: <https://polis.org.br/wp-content/uploads/2014/08/2061.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SHOPPING CIDADE DOS LAGOS. Ficha Técnica, 2024. Disponível em: <https://www.shoppingcidadedoslago.com.br/shopping.asp>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SILVA, Maxwell Rodrigo de Goes. Poluição dos oceanos por plástico: histórico, cienciometria e principais lacunas no conhecimento. 104f. Dissertação, Ciências Biológicas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/8872/1/Polui%C3%A7%C3%A3o%20dos%20oceanos%20por%20pl%C3%A1stico%20-%20hist%C3%B3rico%20cienciometria%20e%20principais%20lacunas%20no%20conhecimento.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SILVA, Cristine Santos de Souza da; BOLL, Natália; ZANIN, Gabrielle Brehm; SOUZA, Denise Santos de. Análise histórica da geração, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 41, p. 125-138, 2020.

SILVA, Elionice Carvalho. Educação Ambiental nas Empresas: Desenvolvimento Sustentável e Consciência Ecológica. **Cairu em Revista**, Ago 2019, Ano 08, n° 12, p. 125-142, ISSN 22377719. Disponível em: https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/20191/art_08.pdf. Acesso em: 06 dez. 2024.

SILVEIRA, Francisco Eduardo Gonçalves. **Sustentabilidade e inovação: o caso do Sapiens Parque**. 188f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SNIR. Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos. **Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão de Resíduos Sólidos**, 10 ago. 2021. <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SOBRE SURG - Companhia de Serviços de Urbanização de Guarapuava. **SURG**, 2024. Disponível em: <https://surg.com.br/surg/sobre/>. Acesso em: 05 ago. 2024.

SODRÉ, Juliana. Parques tecnológicos demandam recursos e políticas públicas perenes. **Diário do Comércio**, 2 de julho de 2024. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/negocios/parques-tecnologicos-demandam-recursos-e-politicas-publicas-perenes/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

SOUZA, Ana Clara Aparecida Alves de; COSTA, Josimar Souza; SILVA FILHO, Jose Carlos Lazaro da. Parques de Ecologia Industrial: ecoinovação organizacional para o desenvolvimento regional sustentável. **Análise–Revista de Administração da PUCRS**, v. 23, n. 3, p. 293-305, 2012.

SOUZA, Celina. Governos locais e gestão de políticas sociais universais. São Paulo em Perspectiva, 18(2), p. 27–41, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392004000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/qbYVHXgy3fRPrbNgx6M5LXL/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SOUZA, Sofia Gusmão de. Tecnologia social: uma análise crítica do Projeto de Lei do Senado Federal nº 111/2011. 2023. 52 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

SPOLIDORO, Roberto; AUDY, Jorge. Parque científico e tecnológico da PUCRS: TECNOPUC. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

STANFORD RESEARCH PARK. About. Stanford Reasearch Park, 2022. Disponível em: <https://stanfordresearchpark.com/about>. Acesso em: 27 maio 2022.

STEINER, João Evangelista; CASSIM, Marisa Barbar; ROBAZZI, Antonio Carlos. Parques tecnológicos: ambientes de inovação. **Revista IEA, USP**, São Paulo, 2008.

SUPERINTENDÊNCIA GERAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR - SETI. Separtec. Apresentação. Governo do Paraná. Disponível em: <http://www.seti.pr.gov.br/cct/separtec/apresentacao>. Acesso em: 26 dez. 2021.

SZIGETHY, Leonardo; ANTENOR, Samuel. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, **Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada - IPEA**, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos#:~:text=Com%20mais%20de%20200%20milh%C3%B5es,dispon%C3%ADveis%2C%20mas%20acabam%2C%20ainda%20em>. Acesso em: 14 out. 2024.

TAVARES, Érica. SIQUEIRA, Antenora Maria da Mata. Desastres ambientais e a importância dos registros mediante as mudanças climáticas no século XXI. **XX ENANPUR**, Belém, 22 a 26 maio, 2023. Disponível em: <https://anpur.org.br/wp-content/uploads/2023/08/st04-23.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2025.

THOMAS, Hernán Eduardo. Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina, p. 25-82. *In: Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*. OTTERLOO, Aldalice *et al.*, Brasília/DF: s.n, 2009.

TREVISAN, Andrei Pittol; BELLEN, Hans Michael van. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. Rio de Janeiro, **Revista de Administração Pública**, v. 42, n.3, maio-jun. 2008, p. 529-550.

TURATO, Egberto Ribeiro. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de Saúde pública**, v. 39, p. 507-514, 2005.

UNCUYO. La UNCUYO cumple 8 años separando sus residuos y más de 100 toneladas recuperadas de material reciclable. **Uncuyo**, 9 de abril de 2024. Disponível em: <https://imd.uncuyo.edu.ar/la-uncuyo-cumple-8-anos-separando-sus-residuos-y-mas-de-100-toneladas-recuperadas-de-material-reciclable-2024>. Acesso em: 2 mar. 2025.

UNCUYO. Programa de Educación Ambiental. Institutos Multidisciplinarios (IMD). Disponível em: <https://imd.uncuyo.edu.ar/programa-de-educacion-ambiental>. Acesso em: 2 mar. 2025.

UNICENTRO. Cooperativa de trabalho solidário dos operadores ecológicos de Guarapuava. Colmeia, Jornalismo, Unicentro, 2022. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/colmeia/2019/10/20/cooperativa-de-trabalho-solidario-dos-operadores-ecologicos-de-guarapuava/>. Acesso em: 06 fev. 2025.

UNITED NATIONS. *About Us*. 2025. Disponível em: <https://www.un.org/en/about-us>. Acesso em: 14 fev. 2025.

UNITED NATIONS. *POLITICAL DECLARATION. Political Declaration adopted at the High-level Political Forum on Sustainable Development (HLPF) under the auspices of the General Assembly in September 2023. United Nations, 2023.* Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/SDGSummit2023/political-declaration>. Acesso em: 28 jan. 2024.

UNITED NATIONS BRASIL. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **United Nations Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 28 jan. 2024.

UFMA. Para entender alguns conceitos: Quais são as dimensões do desenvolvimento sustentável? Programa UFMA Sustentável. Universidade Federal do Maranhão, 2018. Disponível em: <https://portais.ufma.br/PortalUnidade/ufmasustentavel/paginas/noticias/noticia.jsf?id=52526#:~:text=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0s%20dimens%C3%B5es%20do,psicol%C3%B3gica%2C%20pol%C3%ADtica%20nacional%20e%20internacional>. Acesso em: 09 nov. 2024.

UTFPR. Tecnologia e Sociedade. Curitiba, PR, maio 2019. Disponível em: <https://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgte/sobre/tecnologia-e-desenvolvimento>. Acesso em: 18 out. 2024.

VALADÃO, José de Arimatéia Dias. **Seguindo associações sociotécnicas sob a luz da teoria do ator-rede**: uma tradução da pedagogia da alternância para rotinas e tecnologias sociais. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 295p. UFPE, 2014.

VECHI, Sicília. Acelerar é mais urgente que incubar. **Via Revista**, 2017.

VENTURA, Magda Maria. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VINITSKAIA, Natalia; ZAIKOVA, Anna; DEVIATKIN, Ivan; BACHINA, Oksana; HORTTANAINEN, Mika. *Life cycle assessment of the existing and proposed municipal solid waste management system in Moscow, Russia.* **Journal of Cleaner Production**, v. 328, p. 129407, 2021.

YAMAMOTO, PAULO TETUO. **Modelo conceitual de parque tecnológico**: proposta baseada na sustentabilidade econômica, social e ambiental. Tese de Doutorado, 183f. Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2016. Disponível em: https://iepapp.unimep.br/biblioteca_digital/visualiza.php?cod=MTU0MQ==. Acesso em: 15 dez. 2023.

ZAGO, Marcia Regina Rodrigues da Silva. Práticas de vermicompostagem e educação ambiental em escolas públicas de educação integral em tempo ampliado de Curitiba - PR. 2021. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.