

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA (CCET)**  
**Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção (PPGPEP)**

**Oportunidades para implementação de práticas de Economia Circular na gestão de  
materiais de consumo em uma Instituição Federal de Ensino Superior**

Elieth Shirley dos Santos Silva

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA (CCET)**  
**Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção (PPGPEP)**

**Oportunidades para implementação de práticas de Economia Circular na gestão de materiais de consumo em uma Instituição Federal de Ensino Superior**

Elieth Shirley dos Santos Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Miller Devós Ganga

Coorientador: Prof. Dr. Moacir Godinho Filho

SÃO CARLOS-SP  
2025



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção

---

## Folha de Aprovação

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Elieth Shirley dos Santos Silva, realizada em 02/09/2025.

### Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Gilberto Miller Devos Ganga (UFSCar)

Prof. Dr. Moacir Godinho Filho (UFSCar)

Prof. Dr. José Augusto de Oliveira (UNESP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção.

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço à Deus por me encorajar a ingressar no programa de mestrado, por ter me iluminado e munido de serenidade, resiliência e disposição para conciliar trabalho, família e estudos durante o período da pesquisa.*

*À minha mãe que é meu espelho e inspiração em tudo que me comprometo a fazer.*

*Ao meu esposo que foi compreensivo e muito parceiro durante todo este período.*

*Às minhas filhas que são minha motivação diária, minha alegria de viver, e durante a pesquisa demonstraram muita maturidade e compreensão.*

*Ao Prof. Dr. José Jaconias da Silva, que me orientou na elaboração do projeto de pesquisa.*

*Ao amigo Msc. Ernani Lúcio Pinto de Souza que me apoiou durante esta jornada.*

*À excelente equipe da Gerência de Logística de Almoxarifado, pelas contribuições com a pesquisa, apoio e paciência com a pesquisadora.*

*À Universidade Federal de Mato Grosso, por ter proporcionado esta grandiosa oportunidade e ter possibilitado a realização do estudo de caso.*

*Aos meus orientadores Prof. Dr. Gilberto Miller Devós Ganga e Prof. Dr. Moacir Godinho Filho, pela paciência, compreensão e pelas ricas contribuições e orientações para a pesquisa.*

*Ao Prof. Dr. José Augusto de Oliveira pelas valiosas contribuições na qualificação.*

*A todos os colegas de trabalho que estiveram torcendo por mim.*

*Aos meus familiares e amigos que compreenderam minha ausência em diversos momentos sociais e ainda estiveram torcendo por mim.*

*À todos vocês eu dedico os resultados e todo o esforço deste trabalho.*

*Muito obrigada!*

## RESUMO

O conceito de Economia Circular tem crescido cada vez mais como um modelo econômico eficaz que alia economia e lucro. Trata-se de uma opção viável para um desenvolvimento sustentável em relação ao ainda atual modelo de Economia Linear (extrair, produzir, descartar), visto que a escassez de recursos/matérias-primas aliada ao crescimento populacional, exige uma nova forma de produção e consumo. Sendo assim, embora essa transição ainda ocorra de maneira lenta, organizações e empresas do mundo inteiro têm adotado sistemas holísticos com o objetivo de reter recursos valiosos, regenerar e manter os sistemas vivos. Nesse sentido, as universidades também têm um papel muito importante nesta transição, não somente como produtora de conhecimento, mas também como um agente que coloca em prática os fundamentos da Economia Circular nos processos e serviços internos, sendo capaz de contribuir afirmativamente com exemplos de soluções para enfrentar os desafios globais, promovendo a sustentabilidade por meio da retroalimentação do consumo, da eliminação de resíduos e poluição, da manutenção dos produtos e materiais em uso por mais tempo e da regeneração dos sistemas naturais. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar as oportunidades para implementação de práticas de Economia Circular nos processos e serviços executados na gestão de materiais de consumo pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Para isso, realizou-se duas Revisões Sistemáticas da Literatura e um Estudo de Caso com a aplicação dos princípios do *framework* ReSOLVE em cada etapa do processo estudado para a identificar as oportunidades de implantação da Economia Circular. Identificou-se que a instituição já tem implementado no processo em questão diversas práticas que se relacionam aos objetivos estratégicos do *framework* ReSOLVE e também a possibilidade de implantação de novas ações. Com isso, espera-se que as práticas identificadas e propostas possam contribuir afirmativamente para o aumento de circularidade de materiais de consumo na instituição estudada e em instituições afins, bem como para a melhoria de eficiência dos processos, reduzindo impacto ambiental e contribuindo com desenvolvimento mais sustentável.

Palavras-chave: Economia Circular; Instituição de Ensino Superior; Materiais de Consumo, ReSOLVE.

## **ABSTRACT**

*The concept of the Circular Economy has increasingly gained prominence as an effective economic model that combines savings and profit. It represents a viable alternative for sustainable development compared to the current Linear Economy model (extract, produce, discard), given that the scarcity of resources/raw materials, combined with population growth, demands a new form of production and consumption. Therefore, although this transition is still slow, organizations and companies around the world have adopted holistic systems with the aim of retaining valuable resources, regenerating, and maintaining living systems. In this sense, universities also play a crucial role in this transition, not only as producers of knowledge but also as agents that implement the fundamentals of the Circular Economy in internal processes and services. They can contribute positively with examples of solutions to address global challenges, promoting sustainability through feedback from consumption, eliminating waste and pollution, keeping products and materials in use longer, and regenerating natural systems. Thus, this study aims to identify opportunities for implementing Circular Economy practices in the processes and services performed in the management of consumables by the Federal University of Mato Grosso Foundation (UFMT). To this end, two Systematic Literature Reviews and a case study were conducted, applying the principles of the ReSOLVE framework to each stage of the process studied to identify opportunities for implementing the Circular Economy. It was identified that the institution has already implemented several practices related to the strategic objectives of the ReSOLVE framework in the process studied, as well as the possibility of implementing new actions. Therefore, it is expected that the identified and proposed practices can contribute positively to increasing the circularity of consumables at the institution studied and at similar institutions, as well as to improving process efficiency, reducing environmental impact and contributing to more sustainable development.*

*Keywords: Circular Economy; Higher Education Institution; Consumer Materials, ReSOLVE.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Processo de Pesquisa	22
Figura 2.1 Sistema de Economia Linear	26
Figura 2.5 Framework ReSOLVE	32
Figura 4.1 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	54
Figura 4.2 Diagrama do sistema de economia circular	55
Figura 5.1 Condução do Estudo de Caso	81
Figura 5.2 Fluxo do processo de Gestão de Materiais de Consumo	87
Figura 5.3 Cadeia de Valor da UFMT	88
Figura 5.4 Relação dos temas e eixos dos Instrumentos de Sustentabilidade	90
Figura 5.5 Eixo II - Compras Sustentáveis e Material de Consumo	93
Figura 5.6 Recolhimento de Material no Almojarifado Central da UFMT	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 Constructos, palavras-chave e strings	41
Quadro 3.2 Artigos utilizados na RSL	43
Quadro 3.3 Possibilidades identificadas para Implantação da EC na Administração Pública	49
Quadro 4.1 Constructos, palavras-chave e strings	59
Quadro 4.2 Artigos utilizados na RSL	62
Quadro 4.3 O modelo atual e as possíveis melhorias para o desenvolvimento de sistemas de gestão de resíduos nas universidades estudadas	66
Quadro 4.4 Sintetização das práticas evidenciadas nas IES estudadas	73
Quadro 5.1 Proposição adoção de práticas de EC no processo de Licitação	107
Quadro 5.2 Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Aquisição de Materiais	109
Quadro 5.3 Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Recebimento de Materiais	111
Quadro 5.4 Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Entrada e Controle de Materiais	111
Quadro 5.5 Práticas implementadas sob a ótica das etapas do processo de Gestão de Materiais de Consumo	116
Quadro 5.6 Práticas implementadas sob a ótica das as ações do framework ReSOLVE	118
Quadro 5.7 Práticas de Economia Circular Propostas	119
Quadro 5.8 Práticas de EC no Processo de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT	122

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Resultados das buscas <i>Scopus, Web of Science e Engineering Village</i>	42
Tabela 4.1 Quantidade de documentos retornados após aplicação dos filtros	60
Tabela 4.2 Quantidade de Artigos para análise de Títulos e Resumo	60
Tabela 5.1 Dados de Aquisição de Pilhas e Baterias no ano de 2024	96

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Número de artigos publicados, por ano, que contenham o termo Economia Circular ou Circularidade	30
Gráfico 2.2 Número de artigos publicados, por ano, que contenham o termo Economia Circular ou Circularidade e universidades, universidade ou faculdade.	30
Gráfico 4.1 Número de publicações, por ano, de artigos selecionados para leitura completa	61
Gráfico 4.2 Tipo de Publicação	61
Gráfico 5.1 Indicador de Êxito nas Licitações	99
Gráfico 5.2 Indicador de Economicidade nas contratações	100
Gráfico 5.3 Valor Total em Pedidos no AVN por ano	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental da Administração Pública
ARP	Ata de Registro de Preços
AVN	Almoxarifado Virtual Nacional
CGC	Coordenação de Gestão de Contratações
DS	Desenvolvimento Sustentável
DFD	Documento de Formalização da Demanda
EC	Economia Circular
EL	Economia Linear
ETP	Estudo Técnico Preliminar
GLA	Gerência de Logística de Almoxarifado
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IRP	Intenção de Registro de Preços
MR	Matriz de Riscos
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OE	Objetivos Específicos
OF	Ordem de Fornecimento
ONU	Organização das Nações Unidas
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIB	Produto Interno Bruto
PLANEC	Plano Nacional de Economia Circular
PLS	Plano de Logística Sustentável
PROAD	Pró-reitoria de Administração
SA	Sistema do Almoxarifado
SEI	Sistema Único de Informações
STI	Secretaria de Tecnologia da Informação
TR	Termo de Referência
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS DE PESQUISA	17
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	20
1.4 RESUMO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA SE ALCANÇAR OS OBJETIVOS DA PESQUISA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	21
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>25</b>
2.1 A TRANSIÇÃO DE ECONOMIA LINEAR PARA ECONOMIA CIRCULAR	25
2.2 A EXPANSÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR	29
2.3 FERRAMENTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR: FRAMEWORK ReSOLVE	31
2.4 A ATUAÇÃO DO GOVERNO FRENTE AO FOMENTO DA ADOÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	33
<b>2.4.1 Agenda Ambiental na Administração Pública e o Plano Nacional de Economia Circular</b>	<b>36</b>
2.5 A IMPORTÂNCIA DAS UNIVERSIDADES PARA O FOMENTO À ECONOMIA CIRCULAR	37
<b>3 POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>38</b>
3.1 INTRODUÇÃO	38
3.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	39
<b>3.2.1 Economia Circular</b>	<b>39</b>
<b>3.2.2 Administração Pública</b>	<b>40</b>
3.3 MÉTODO DE PESQUISA	40
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS ARTIGOS RECUPERADOS	44
<b>3.4.1 Governança e mudança de paradigmas</b>	<b>44</b>
<b>3.4.2 Compras públicas</b>	<b>45</b>
<b>3.4.3 Práticas heterogêneas</b>	<b>47</b>
3.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	51

<b>4 PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b>	<b>52</b>
4.1 INTRODUÇÃO	52
4.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	53
<b>4.2.1 Sustentabilidade e a Economia Circular</b>	<b>53</b>
<b>4.2.2 Instituições de Ensino Superior</b>	<b>56</b>
<b>4.2.2.1 A importância das Instituições de Ensino Superior no fomento às práticas de sustentabilidade e Economia Circular</b>	<b>57</b>
4.3 MÉTODO DE PESQUISA	58
4.4 RESULTADOS	64
<b>4.4.1 Gestão de Processos e Compras Sustentáveis</b>	<b>64</b>
<b>4.4.2 Gestão de Resíduos Sólidos</b>	<b>65</b>
<b>4.4.3 Gestão de Resíduos Biodegradáveis</b>	<b>69</b>
<b>4.4.4 Gestão de Recursos Hídricos</b>	<b>70</b>
<b>4.4.5 Projetos Sustentáveis e ações transversais</b>	<b>71</b>
4.5 DISCUSSÕES	72
4.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	74
<b>5 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO</b>	<b>75</b>
5.1 INTRODUÇÃO	75
5.2 REFERENCIAL TEÓRICO	76
<b>5.2.1 Economia Circular</b>	<b>77</b>
<b>5.2.2 Economia Circular em universidades</b>	<b>77</b>
<b>5.2.3 O uso do <i>framework</i> ReSOLVE para implementação da Economia Circular</b>	<b>78</b>
5.3 MÉTODO DE PESQUISA	79
<b>5.3.1 Abordagem da pesquisa</b>	<b>79</b>
<b>5.3.2 Método da pesquisa</b>	<b>80</b>
<b>5.3.3 Técnica de coleta de dados</b>	<b>82</b>
<b>5.3.4 Fonte de dados da pesquisa</b>	<b>83</b>
5.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	84
5.5 GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO DE USO COMUM NA UFMT	85
<b>5.5.1 Descrição das Etapas do Processo de Gestão de Materiais de Consumo</b>	<b>85</b>

5.6 DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS ADOTADAS NA GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO LIGADAS A ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE	87
<b>5.6.1 Práticas identificadas pelo estudo do Plano de Logística Sustentável</b>	<b>88</b>
<b>5.6.2 Práticas de economia circular identificadas pelo estudo das etapas do processo de gestão de materiais de consumo</b>	<b>98</b>
<b>5.6.2.1 Planejamento da contratação, fase interna e externa de licitação e execução do certame licitatório</b>	<b>98</b>
<b>5.6.2.2 Aquisição de Materiais</b>	<b>100</b>
<b>5.6.2.3 Recebimento de Materiais</b>	<b>102</b>
<b>5.6.2.4 Entrada e Controle de Materiais</b>	<b>103</b>
<b>5.6.2.5 Pagamento de Fornecedor</b>	<b>103</b>
<b>5.6.2.6 Saída/Distribuição de Materiais</b>	<b>104</b>
<b>5.6.2.7 Logística Reversa ou Descarte de Materiais</b>	<b>104</b>
5.7 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO, RELACIONANDO-AS AOS PRINCÍPIOS DO FRAMEWORK RESOLVE	106
<b>5.7.1 Planejamento da contratação, fase interna e externa de licitação e execução do certame licitatório</b>	<b>106</b>
<b>5.7.2 Aquisição de Materiais</b>	<b>108</b>
<b>5.7.3 Recebimento de Materiais</b>	<b>110</b>
<b>5.7.4 Entrada e Controle de Materiais</b>	<b>111</b>
<b>5.7.5 Pagamento de fornecedor</b>	<b>112</b>
<b>5.7.6 Saída/Distribuição de Materiais</b>	<b>113</b>
<b>5.7.7 Logística Reversa ou Descarte de Materiais</b>	<b>113</b>
5.8 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA PESQUISA	115
<b>5.8.1 Síntese das práticas de Economia Circular implementadas sob a ótica das etapas do processo de Gestão de Materiais de Consumo</b>	<b>115</b>
<b>5.8.2 Síntese das práticas de Economia Circular implementadas sob a ótica das as ações do framework ReSOLVE</b>	<b>117</b>
<b>5.8.3 Síntese das práticas de Economia Circular propostas para implementação no processo de Gestão de Materiais de Consumo</b>	<b>119</b>
<b>5.8.4 Síntese das práticas propostas sob a ótica das as ações do framework ReSOLVE</b>	<b>121</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>124</b>

6.1 PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS E EMPÍRICAS	125
6.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS PARA A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	126
6.3 CONTRIBUIÇÕES PARA A LITERATURA TÉCNICO-CIENTÍFICA	126
6.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	127
6.5 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS	127
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>128</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICE C - GUIA PARA IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS PARA FOMENTO À ECONOMIA CIRCULAR NA GESTÃO DE MATERIAL DE CONSUMO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR</b>	<b>146</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização do trabalho, a formulação do problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e lacuna de pesquisa, o resumo dos procedimentos metodológicos usados na pesquisa e a estrutura do trabalho.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Economia Circular (EC) é um conceito que tem ganhado cada vez mais espaço e visibilidade em países do mundo inteiro. O crescimento populacional e a escassez de recursos têm impulsionado uma transição do atual modelo econômico de Economia Linear, onde extrai-se os materiais da Terra, a partir deles são fabricados os produtos, e depois, são descartados como resíduos, ou seja, um processo linear: extrair-produzir-descartar. Em contraste, na EC, evita-se produzir resíduos desde o início (MacArthur, 2019).

Vista como uma estratégia crucial para contribuir para o desenvolvimento sustentável e com a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, a EC tem sido um dos maiores desafios para a sociedade em geral, bem como para as organizações em particular (Valls-Val; Ibáñez-Forés; Bovea, 2024).

Neste contexto, organizações dos mais diversos países estão adotando modelos de EC para dissociar o crescimento econômico de fontes de recursos. Importantes empresas globais estão fazendo investimentos significativos na EC, criando maneiras de auferir valor de seus processos e de seus resíduos de fim de vida. Países da União Europeia e China saíram na frente no traçar de ações de transição para uma economia mais circular como contribuição essencial para uma economia mais sustentável (Weetman, 2022).

Contudo, estudos sobre a implementação da EC na Administração Pública são bem recentes e carecem de mais pesquisas abordando o tema. O setor público ainda é reconhecido principalmente como um agente que possibilita a implementação de uma EC por meio de intervenções governamentais e iniciativas políticas, contudo, faltam estudos que considerem o setor público em nível organizacional (Klein; Deutz; Ramos, 2022a).

Nesta direção, Tauchen e Brandli (2006), discutiram que existem duas correntes de pensamento principais referentes ao papel das Instituições de Ensino Superior (IES) no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES, possam contribuir na qualificação de seus egressos e a segunda

destaca a postura das IES na implementação de sistemas de gestão econômica, social e ambiental em seus campi universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

Nesse contexto, Marsoli et al. (2025) corroboram que a EC deve ser encarada como uma estratégia sistêmica de desenvolvimento sustentável no Brasil, destacando o papel das universidades como agentes de inovação e disseminação dessa abordagem. Barbosa, Locatelli e Emmendoerfer (2025) reforçam essa visão ao demonstrar que campi universitários funcionam como laboratórios de práticas multidimensionais de sustentabilidade.

Consoante, a literatura tem destacado frequentemente o potencial da contratação pública circular como prática do setor público para estimular a inovação, a criação de novos mercados alinhados com a EC e para acelerar a transição em direção à circularidade (Klein; Deutz; Ramos, 2022a). O Ministério da Gestão e Inovação, afirma que as compras governamentais correspondem a cerca de 16% do PIB brasileiro e possuem grande capacidade de atuar como instrumentos de transformação socioeconômica e ambiental (Brasil, 2025a).

Recentemente, o governo brasileiro lançou o Plano Nacional de Economia Circular 2025–2034 (PLANEC), aprovado em 8 de maio de 2025, que funciona como um instrumento que acompanha a tendência global de repensar o crescimento econômico com foco na sustentabilidade ao tempo que reforça a importância das organizações públicas na implementação de políticas e incentivo às práticas de fomento à EC.

## 1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS DE PESQUISA

Embora tenha que lidar com questões burocráticas e hierárquicas, o setor público tem realizado ao longo das últimas décadas um movimento evolutivo com foco na melhoria contínua dos processos organizacionais, visando alcançar maior eficiência com melhor custo benefício (Albuquerque; Santa Rita, 2019). Com isso, a preocupação com um desenvolvimento sustentável também tem ganhado cada vez mais espaço nas instituições públicas e privadas no mundo todo (Weetman, 2022).

Portanto, percebe-se a ocorrência de muitas mudanças na maneira de viver, trabalhar e se comunicar. Conseqüentemente a Economia Linear (EL) que emergiu das revoluções industriais anteriores, baseadas em extrair, produzir e descartar, está sendo substituída pela EC (Weetman, 2022).

Deste modo, o desenvolvimento da consciência em diferentes camadas e setores da sociedade mundial acaba por envolver também o setor da educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES).

Nesta direção, a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) declara por meio da sua Política de Sustentabilidade:

O meio ambiente constitui um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo e sua importância para sociedade atual e para as gerações futuras. Neste contexto, a UFMT deseja ser reconhecida como uma universidade que prioriza a sustentabilidade ambiental. Desta forma, se compromete a agir em prol da preservação e melhoria da qualidade ambiental, visando transformar-se em um modelo de práticas adequadas, construídas, aprendidas, desenvolvidas e disseminadas dentro de seus próprios espaços e para comunidade em geral (PLS UFMT, 2024, p. 8).

Ainda segundo o documento supracitado, estudos, pesquisas, projetos e práticas sustentáveis serão apoiados pela instituição com objetivo de disseminar a sustentabilidade ambiental e possibilitar a mudança da cultura de consumo e desperdício, estimulando a responsabilidade ambiental na comunidade interna e externa (PLS UFMT, 2024).

Neste contexto, as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), têm influenciado as Instituições de Ensino Superior (IES) a avaliar e aproveitar o seu grande potencial de desvio, recuperação e reciclagem de resíduos (Owojori; Edokpayi; Muluaudzi; Odiyo, 2020).

Isso posto, o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2024-2028 da UFMT aprovado pela Resolução CONSUNI-UFMT nº 146, de 02 de outubro de 2023 e aditado por meio da Resolução CONSUNI-UFMT Nº 163, de 08 de janeiro 2024, acrescenta o propósito de se institucionalizar a questão ambiental, elegendo um setor para unificar, monitorar e disseminar as ações de sustentabilidade dentro da universidade, fornecendo diretrizes, informações, padrões e indicadores para comunidade acadêmica.

Desta forma, a UFMT objetiva institucionalizar uma agenda ambiental, fornecendo instrumentos para conduzir as ações para um caminho mais sustentável, pois pretende-se maior alinhamento à Agenda 2030 da ONU e aos ODS, assim como à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e ao Plano de Logística Sustentável (PLS) da UFMT (PDI, 2024).

Ademais, em meados de 2021, diante do cenário de pandemia causada pela Covid-19, a Gerência de Logística de Almoxarifado da UFMT (GLA) identificou a oportunidade de realização de um trabalho de higienização no estoque de materiais de consumo geridos pela unidade. O trabalho realizado consistiu na verificação do Sistema do Almoxarifado (SA), no descarte de materiais vencidos ou avariados e na organização física do almoxarifado central.

Oportunizado naquele momento pela mudança de gestão e pelo baixo movimento do setor devido a suspensão das atividades presenciais.

O Sistema do Almojarifado (SA), é um sistema *online*, criado internamente pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) da instituição, para gestão de materiais de consumo. Por meio do SA as unidades administrativas e acadêmicas têm acesso aos materiais em estoque e registram as requisições, que posteriormente são analisadas e liberadas pela gerência.

Com o trabalho realizado, verificou-se que no inventário físico do almojarifado central haviam 575 itens que não estavam registrados no SA, esta quantidade de itens somavam 19.752 unidades de material, além disso, foram identificados também materiais vencidos e disponíveis no sistema para solicitação das unidades, carimbos obsoletos e diversos produtos avariados sem a devida orientação para o descarte adequado, permanecendo os mesmos armazenados no almojarifado.

A constatação de materiais novos ou em bom estado de uso que estavam armazenados no almojarifado sem o registro no sistema, despertou atenção pela quantidade de unidades de material e pela impossibilidade de serem distribuídos, visto que não estavam lançados no SA, impossibilitando a requisição dos mesmos pelas unidades administrativas e acadêmicas. Tal fato, suscitou para a necessidade de processos que possibilitem a circularidade e reuso dos materiais.

Importante se faz ressaltar, a partir da contextualização descrita é que há oportunidades claras e efetivas para se empreender um estudo no processo de gestão de materiais de consumo da UFMT visando a possibilidade de implantação de práticas de EC no respectivo processo a fim de contribuir para a melhoria do nível de serviço do mesmo, e ao mesmo tempo promovendo maior circularidade dos fluxos físicos contidos nesse processo e na interface com outros processos da UFMT.

Diante do contexto apresentado este Trabalho de Final de Curso visa responder a seguinte Questão de Pesquisa:

Quais são as oportunidades para implementação de práticas de EC nos processos e serviços ligados à gestão de materiais de consumo, no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)?

Em função da questão supracitada foi definido como objetivo central identificar as oportunidades para implementação de práticas de EC no processo de gestão de materiais de consumo da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Para atingir o objetivo central foram definidos os seguintes os Objetivos Específicos (OE<sub>i</sub>):

**OE<sub>1</sub>:** Pesquisar os conceitos de EC e o *Framework* RESOLVE (Fundação Ellen MacArthur). Acreditamos que o RESOLVE possa ser usado como modelo conceitual na elaboração de uma proposta de aplicação de práticas de EC no processo de Gestão de Materiais de Consumo na UFMT;

**OE<sub>2</sub>:** Investigar práticas de EC implantadas na Administração Pública;

**OE<sub>3</sub>:** Investigar práticas de EC implementadas em Instituições de Ensino Superior;

**OE<sub>4</sub>:** Mapear a situação atual do processo de Gestão de Materiais de Consumo comum da universidade a fim de identificar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo;

**OE<sub>5</sub>:** Propor, a partir dos princípios do *framework* RESOLVE, práticas de EC na Gestão de Materiais de Consumo da UFMT;

**OE<sub>6</sub>:** Elaborar e um *framework* (guia) para implementação de práticas de EC na gestão de material de consumo em IES (Produto Tecnológico).

### 1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A complexidade do conceito de EC e a experiência limitada com o mesmo representam um grande desafio para as organizações universitárias. O tema deve tornar-se mais compreensível e acessível às diversas partes envolvidas, para que possam ser tomadas medidas concretas. Pois, um sistema claro com objetivos claros ajuda a tornar visíveis as ligações e estruturas subjacentes e a definir as prioridades necessárias para se atingir aos objetivos (Hopff; Nijhuis; Verhoef, 2019).

Consoante, as universidades desempenham um papel importante no ensino e na aprendizagem e têm a responsabilidade social de ensinar à comunidade como superar os problemas da má gestão dos resíduos sólidos, pois isso retratará uma boa imagem tanto para os alunos como para toda a sociedade (Owojori *et al.* 2020). Nesse intuito, em 2019 a UFMT declarou a sua Política de Sustentabilidade Ambiental, e divulgou o Plano de Logística Sustentável 2019/2023 com como instrumento para conduzir as ações para um caminho mais sustentável, visando maior alinhamento à Agenda 2030 da ONU e aos ODS, assim como a A3P.

Diante disso, percebeu-se a oportunidade de contribuir com o alcance das metas de sustentabilidade, visto que, com relação à gestão de materiais de consumo, o PLS define metas relacionadas apenas à redução na aquisição e à verificação de critérios de sustentabilidade nos certames licitatórios. Sendo assim, percebe-se a chance de implementar ações envolvendo todo o acompanhamento da cadeia logística dos materiais, de forma sistemática, como possibilidades de reuso ou a forma de descarte adequado. Com isso, essa pesquisa tem grande relevância, especialmente para a instituição estudada, pois vem agregar no atendimento às diretrizes estabelecidas no PDI e contribuir não só com o alcance das metas e objetivos do PLS, mas também complementá-los.

Ademais, a implementação da EC em processos e serviços podem impulsionar a conscientização ambiental e a mudança de paradigmas de consumo, a melhora na eficiência dos produtos, o que impacta afirmativamente na redução de custos e desperdícios e consequentemente a redução de consumo de recursos naturais na manufatura. Indiretamente, práticas de EC movimentam cooperativas ou empresas de reciclagem promovendo acesso ao emprego formal a catadores e a diversos cidadãos locais.

Outrossim, ainda que os programas de pós-graduação em Engenharia da Produção e áreas afins no mundo todo, tenham colaborado positivamente com pesquisas que abordam a EC e a Sustentabilidade, os estudos sobre EC em instituições públicas ainda são emergentes. Além disso, deve-se considerar que cada instituição ou órgão público, assim como cada empresa privada, enfrenta seus próprios paradigmas internos e externos o que torna de suma importância o estudo direcionado à realidade de cada uma delas, e no caso presente da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso.

Assim sendo, espera-se contribuir para a construção de uma compreensão da percepção do modelo de EC dentro das organizações públicas, bem como contribuir com a literatura, sintetizando possibilidades práticas da adoção da EC nas IES, visto que o estado da arte demonstra muitas oportunidades para pesquisas futuras abordando a EC nestas organizações.

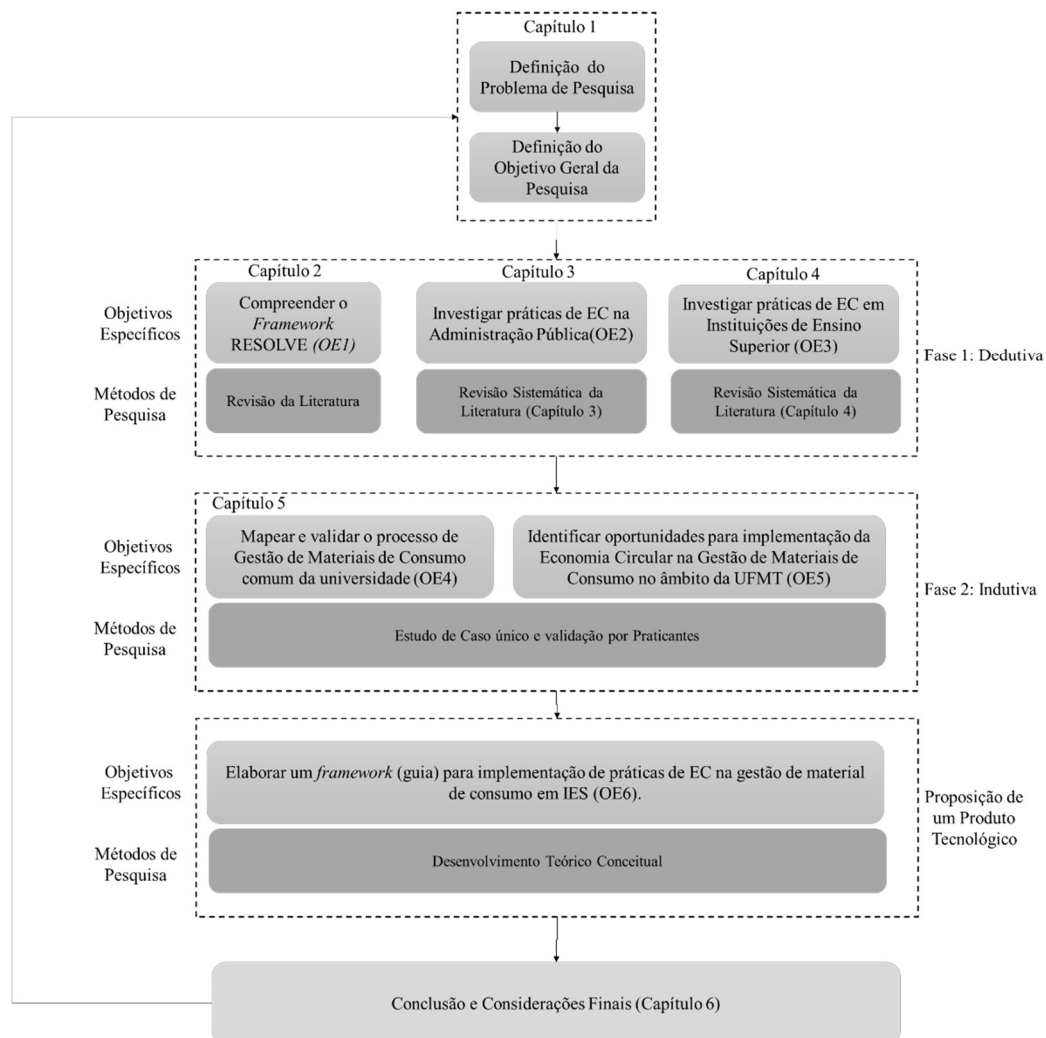
#### 1.4 RESUMO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA SE ALCANÇAR OS OBJETIVOS DA PESQUISA E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para que os objetivos da pesquisa fossem alcançados este trabalho se utilizou de uma abordagem multi-método. Ainda, foi adotada uma abordagem de pesquisa qualitativa (Ganga,

2012) sob uma perspectiva abdutiva (Dubois; Gadde, 2002), na condução do processo de pesquisa, por meio de duas etapas, conforme ilustrado na Figura 1.1 a seguir.

A pesquisa qualitativa é uma abordagem que busca compreender fenômenos sociais, culturais, psicológicos ou humanos em sua complexidade, profundidade e contexto. Geralmente esta abordagem se baseia em métodos interpretativos para explorar significados, experiências, perspectivas e processos subjacentes aos fenômenos estudados (Cauchick-Miguel *et al.*, 2018). A abordagem de pesquisa qualitativa se mostra adequada para mapear e caracterizar o processo de gestão de materiais de consumo na UFMT, pois trata-se de um processo complexo, que inicia no reconhecimento de uma necessidade de compra e perpassa por várias etapas até a distribuição dos materiais, envolvendo diferentes atores e atividades em cada fase do processo.

**Figura 1.1 – Processo de Pesquisa**



Fonte: Dados da Pesquisa.

A primeira etapa adquiriu contornos de uma pesquisa dedutiva e se utilizou da Revisão de Literatura e da Revisão Sistemática da Literatura como *inputs* para a definição do arcabouço teórico conceitual da etapa empírica e indutiva da pesquisa, cujo método escolhido foi o estudo de caso único e aprofundado na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). A etapa dedutiva referiu-se à execução dos objetivos específicos de pesquisa 1-3.

Importante se faz ressaltar ainda que este trabalho de Final de Curso foi organizado no formato de artigos<sup>1</sup>. Assim os Capítulos 3 e 4 apresentam as respectivas revisões sistemáticas da literatura que perfazem os Objetivos Específicos 2 e 3. O artigo descrito no Capítulo 3 foi aprovado e apresentado no VLIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP) em Fortaleza-CE, em 2023<sup>2</sup>. O artigo descrito no Capítulo 4 foi aprovado e apresentado no XLIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP) realizado em Porto Alegre-RS, em outubro de 2024. Conforme ressaltado anteriormente, os dois artigos teóricos, além do Capítulo 2, constituem base teórica conceitual importante para a etapa indutiva da pesquisa, que se refere à consecução dos objetivos específicos de pesquisa 4 e 5 (Capítulo 5).

Assim, para se atingir os objetivos específicos de pesquisa 4 e 5 utilizamos como método de pesquisa o Estudo de Caso único (Yin, 2015). Entendemos que este método foi o mais apropriado para atingir os objetivos específicos supracitados. O artigo descrito no Capítulo 5 foi aprovado e será apresentado no ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP) a ser realizado em Natal-RS, em outubro de 2025.

De acordo com Yin (2015), o estudo de caso é uma investigação empírica que procura compreender um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Nesse sentido, entendemos que o estudo de caso é um método suficientemente robusto e confiável para identificar oportunidades de implantação de práticas de EC no processo de gestão de materiais de consumo, visto que é um processo complexo, composto por várias etapas e diferentes setores envolvidos em cada uma delas, assim o estudo de caso vem contribuir para uma percepção holística do processo, possibilitando a identificação de oportunidades e a proposição de práticas de EC.

---

<sup>1</sup> Conforme previsto no Regimento Interno do PPGPEP e nas normas complementares a este regimento.

<sup>2</sup> A publicação e apresentação de um artigo de congresso é um requisito obrigatório para a defesa do Trabalho de Final de Curso no PPGPEP.

A última etapa do processo de pesquisa ilustrado na Figura 1 correspondente ao desenvolvimento do Produto Tecnológico, princípio fundamental no desenvolvimento das pesquisas no Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da UFSCar (PPGPEP). No contexto desta pesquisa desenvolveu-se um *framework* (guia) para implementação de práticas de EC na gestão de material de consumo em Instituições de Ensino Superior. Espera-se que este Produto Tecnológico tenha alcance nacional, uma vez que qualquer IES pode se utilizar do referido instrumento para aumentar a circularidade de materiais nas instituições de ensino superior.

Esta seção não tem por objetivo detalhar exhaustivamente os procedimentos metodológicos descritos nos Capítulos 3, 4 e 5. Tal ênfase será realizada em cada um dos textos que lhe são pertinentes. Fazê-lo aqui acarretaria em redundância, o que as vezes acontece em trabalhos acadêmicos organizados no formato de artigos. O objetivo desta seção foi ilustrar de forma sistêmica o processo global de pesquisa bem como os métodos de pesquisas concernentes à cada uma destas etapas.

O Capítulo 2, a seguir, apresenta o referencial teórico base da pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO BASE

Neste capítulo são abordados os principais conceitos e definições das abordagens analisadas neste estudo. A seção 2.1 aborda a transição da EL para a EC, enquanto que a seção 2.2 traz dados sobre a expansão do conceito de EC, especialmente no estado da arte da literatura, a seção 2.3 Apresenta o *Framework* ReSOLVE como ferramenta para implementação da EC, a seção 2.4 trata da atuação do governo no fomento à adoção da EC nos órgãos da administração pública e a seção 2.5 aborda a importância das universidades no fomento à EC.

### 2.1 A TRANSIÇÃO DE ECONOMIA LINEAR PARA ECONOMIA CIRCULAR

A EL é um modelo econômico que surgiu na Revolução Industrial, por volta do século XV, quando a produção se expandiu frente a mecanização e ao desenvolvimento de novos sistemas de produção (Andrews, 2015). Neste modelo usa-se materiais da terra para produção de produtos que eventualmente, são descartados como lixo, ou seja, em um sistema linear, o crescimento econômico depende do consumo de recursos finitos, o que traz o risco iminente de esgotamento de matérias-primas.

O modelo Linear beneficiou – e ainda beneficia - indústrias, fornecedores de energia e produtores de matérias-primas (como as indústrias mineira e petrolífera), no entanto, inversamente, danificou e danifica o meio ambiente por causa das grandes quantidades de resíduos que são enviados para aterros e/ou queimados como resíduos, uma prática insustentável (Andrews, 2015).

A população mundial cresceu exponencialmente em poucos séculos recentes, mais do que dobrando, passando de 3,3 bilhões, em 1965, para mais de 7,2 bilhões, em 2015, com isso a classe consumidora começou a se expandir rapidamente, o que impõem grandes desafios, além da preocupação de líderes empresariais com a volatilidade dos custos de muitos recursos, inclusive recursos básicos como água, alimentos, metais e energia, visto que a demanda está superando a oferta (Weetman, 2022).

Com menos recursos disponíveis, há custos cada vez mais elevados de extração, o que traz instabilidade e insegurança em relação ao futuro (Ideia Circular, 2024). Além disso, são diversos os efeitos prejudiciais da economia linear, como poluentes nas bacias hidrográficas, emissão de resíduos sólidos, desmatamento, perda da biodiversidade, emissão de gases do

efeito estufa, entre outros impactos que já vêm sendo percebidos. Na Figura 2.1 a seguir o modelo de EL (extrair, produzir, descartar) foi desenhado para exemplificar o sistema.

**Figura 2.1-** Sistema de Economia Linear



Fonte: IDEIA CIRCULAR (2024).

Além dos problemas associados à extração insustentável de recursos, temos também a poluição decorrente da produção e descarte de resíduos, pois o modelo linear gera um volume grande de resíduos inutilizados e potencialmente tóxicos para os seres humanos e sistemas naturais (Ideia Circular, 2024).

Nessa mesma linha, Weetman (2022) assegura que a maneira como fazemos as coisas está agravando o problema, visto que a maioria dos métodos de fabricação são lineares. É a por vezes denominada também “economia do processamento” ou até “economia do lixo”, que gera resíduos durante o processo de fabricação e no fim da vida do produto, danificando ou até destruindo nossos sistemas naturais que fornecem ar limpo, controle climático, água potável e solo saudável.

Posto isto, diante da necessidade de atenção com as questões ambientais, surge um novo pensamento com objetivo de transformar o atual sistema industrial, social e econômico, propondo um outro tipo de relacionamento com nossos bens e materiais, permitindo assim economizar recursos e energia, gerar novos tipos de negócio e criar empregos locais (Ideia Circular, 2024).

Deste modo, nasce o conceito de EC, que surgiu efetivamente na década de 1970, partindo de um pequeno grupo de acadêmicos, pensadores e empresas. Segundo Mathews

(2011<sup>3</sup> *apud* Tavares *et al.* 2020), este conceito tem raízes profundamente enraizadas e tem se destacado efetivamente como prática, principalmente na China. Desde o final do século passado, termos como “*people-planet-profit*”, “*cradle-to-cradle*”, “*multi-value creation*” e “*responsible entrepreneurship*”, dominaram o discurso sobre sustentabilidade. Estes termos foram impulsionados pela constatação de que os interesses sociais e ambientais foram desvalorizados e prejudicados no atual modelo econômico dominado pelo lucro de curto prazo (BUREN *et al.* 2016).

A Fundação Ellen MacArthur (2019) destaca que a EC, é uma economia restauradora e regenerativa baseada em três princípios, impulsionados pelo design: eliminar desperdícios e poluição, circular produtos e materiais (pelo seu maior valor) e regenerar a natureza. Esse conceito, vem evoluindo nas últimas décadas e sendo construído dinamicamente por diversos atores e setores da sociedade, entre fundações, governos, empresas e organizações da sociedade civil de todo o mundo (Ideia Circular, 2024).

O diagrama do sistema de economia circular, desenvolvido pela Fundação Ellen MacArthur e ilustrado no capítulo 4 dessa pesquisa, é uma das representações mais conhecidas da EC, pois ilustra de forma didática como os materiais e produtos podem circular continuamente no sistema econômico, evitando o desperdício e reduzindo a extração de recursos naturais. O diagrama é dividido em dois grandes ciclos: o ciclo técnico e o ciclo biológico, que funcionam de maneira complementar.

No ciclo técnico, estão os materiais não renováveis, como: metais, plásticos e outros recursos industriais, que devem ser mantidos em uso pelo maior tempo possível. Isso ocorre por meio de estratégias como reuso, reparo, remanufatura e reciclagem. O objetivo é preservar o valor dos produtos e componentes, retardando sua entrada no fluxo de descarte. Assim, busca-se uma economia mais eficiente, em que os produtos retornam continuamente ao sistema produtivo, reduzindo a necessidade de novos insumos e a geração de resíduos.

Já o ciclo biológico envolve os materiais renováveis ou biodegradáveis, como alimentos, fibras naturais e madeira. Esses materiais podem ser devolvidos à natureza com segurança, pois se decompõem e liberam nutrientes que regeneram os ecossistemas. Nesse processo, resíduos orgânicos se transformam em composto, biogás ou outros insumos biológicos, fechando o ciclo natural de nutrientes.

---

<sup>3</sup> MATHEWS, J. A.; TAN, H. Progress toward a circular economy in China: The drivers (and inhibitors) of eco-industrial initiative, **Journal of industrial ecology**, v. 15, n. 3, p. 435-457, 2011.

Em conjunto, esses dois ciclos demonstram como a Economia Circular propõe uma mudança de paradigma: sair do modelo linear de “extrair, produzir, descartar” e adotar sistemas em que os recursos fluem continuamente, inspirados no funcionamento equilibrado dos ecossistemas naturais (MacArthur, 2019).

Maruyama (2019), acrescenta que a EC é um conceito aplicado para a implantação de um modelo em que todos os tipos de materiais são projetados para circular de forma eficiente e serem realocados na produção sem perda de qualidade.

Para Wolde (2016), há uma confusão sobre a diferença entre o que é “sustentável” e que é “circular”, posto isso, ele destaca que “circular” é algo atual, do momento, enquanto a sustentabilidade parece “fora de moda”. Não que a definição de sustentabilidade deixou de ser relevante, pois ressalta-se que ainda é muito importante, uma vez que consiste no objetivo de atender as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras o que continua sendo crucial, contudo um conceito que tem se demonstrado ainda insuficiente para estímulo à mudança comportamental da sociedade, além do custo do produto muitas vezes ser ainda maior. Em contrapartida, a EC mostra-se muito atraente, pois aborda também a melhoria da economia, um modelo de negócio que alia a combinação entre planeta e lucro.

Diante desse novo modelo econômico proposto, é imperativo que as empresas terão que reconsiderar como desenham seus produtos, em vez de simplesmente vendê-los, pois passarão a utilizar os produtos como oportunidades para a contínua criação de valor e relacionamentos duradouros com os clientes (Weetman, 2022).

Sendo assim, a EC vem para nos guiar no desafio de superar os dilemas existentes, e criar formas mais inteligentes de habitar este planeta. É uma ideia que sinaliza a possibilidade de interações benéficas entre os seres humanos e o planeta terra, ou seja, os materiais circulam no máximo de seu valor como nutrientes técnicos ou biológicos em sistemas industriais integrados, restaurativos e regenerativos (Ideia Circular, 2024).

Nessa direção, Weetman (2022) reforça que a EC se inspira na natureza, onde o resíduo de uma espécie serve como alimento para outra, e a interação entre esses processos gera energia. Esse modelo promove a circulação contínua de materiais e produtos de valor, mas exige uma reconsideração profunda das cadeias de suprimentos, com a criação de redes colaborativas capazes de se interconectar entre diferentes setores e atividades.

Portanto, uma economia verdadeiramente circular requer uma mudança da visão tradicional de eliminação de resíduos para uma visão de gestão de recursos. Isto é particularmente importante nos países em desenvolvimento, onde a produção de resíduos

urbanos tem aumentado e a recuperação eficiente do valor econômico dos resíduos raramente é alcançada (Mbama *et al.* 2023). Para isso, ainda é necessário um trabalho árduo e consistente para mudança de paradigmas na sociedade rumo à um modelo mais sustentável de consumo, um trabalho que exige cooperação entre Governos, Instituições de Ensino, Organizações públicas e privadas e a sociedade civil.

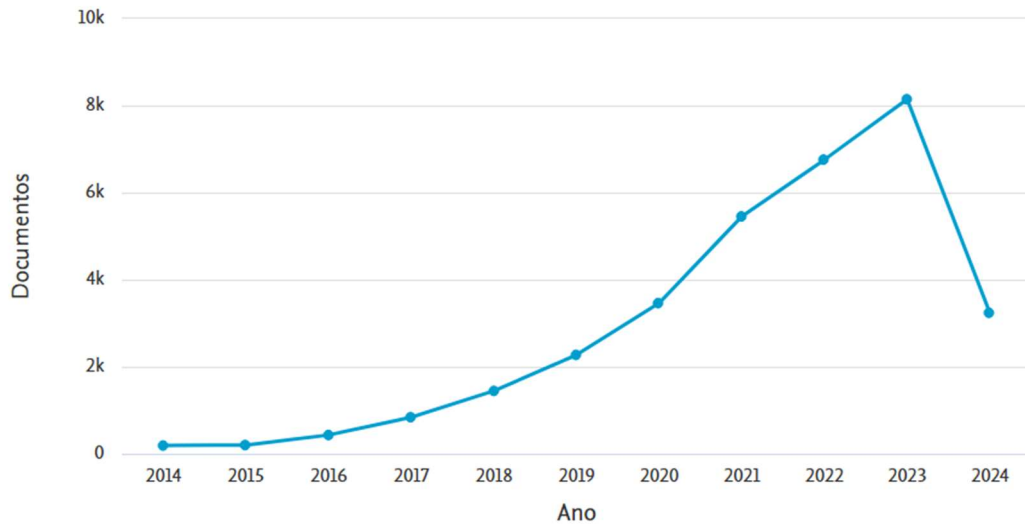
## 2.2 A EXPANSÃO DO CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR

Nas últimas décadas, têm ocorrido muitas mudanças revolucionárias na maneira de viver, trabalhar e se comunicar. Com isso, importantes empresas globais, startups e grandes ou pequenas empresas estão investindo significativamente na EC (Weetman, 2022).

Este crescimento é refletido também na literatura, onde a quantidade de estudos abordando a EC está em constante crescimento nas mais diversas áreas do conhecimento, conforme dados da base de dados Scopus (2024), houve um crescimento exponencial no número de publicações relacionadas ao tema nos últimos dez anos e embora seja um tema multidisciplinar, percebe-se ainda uma lacuna teórica, bem como oportunidades de estudos sobre sua aplicação nas Universidades.

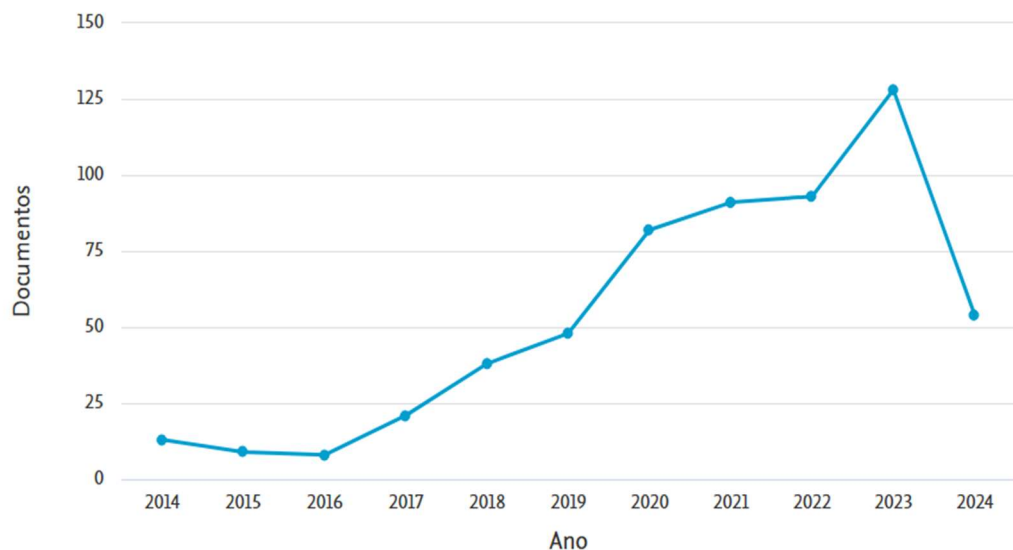
O Gráfico 2.1, demonstra o crescimento no número de publicações relacionadas à EC nos últimos anos, partindo de 194 artigos em 2014 e fechando 2023 com 8.112 documentos, sendo que o primeiro quadrimestre de 2024 já conta com 3.342 publicações. Já o Gráfico 2.2 figura 2.4, mostra um crescimento mais tímido de publicações no mesmo período, quando relacionamos o tema EC com as palavras chaves: universidades, universidade ou faculdade, partindo de apenas 13 documentos em 2014 para 128 documentos em 2023 e com 54 documentos no primeiro quadrimestre de 2024, o que sugere que o ano superará o ano anterior em número de publicações.

**Gráfico 2.1** – Número de artigos publicados, por ano, que contenham o termo Economia Circular ou Circularidade



Fonte: SCOPUS (2024).

**Gráfico 2.2** – Número de artigos publicados, por ano, que contenham o termo Economia Circular ou Circularidade e universidades, universidade ou faculdade



Fonte: SCOPUS (2024).

Essa expansão tem sido percebida também na prática, organizações do mundo inteiro têm caminhado rumo à mudança para uma EC. Empresas inovadoras como a Natura, já investem em design para diminuir o impacto ambiental de suas embalagens, fabricantes de

veículos e de celulares estão apostando na servitização de seus produtos, com serviços por assinatura. Wolde (2016), disserta que a EC tem se mostrado muito atraente, pois alia a combinação entre planeta e lucro. Klein, Ramos e Deutz (2020) afirmam que este conceito está recebendo cada vez mais atenção de empresas, acadêmicos e formuladores de políticas.

Weetman (2022), reafirma que empresas grandes e pequenas, em todo o mundo estão inovando os modelos de negócio e os designs de produtos, com o propósito de aproveitar as oportunidades de comercializar com as classes consumidoras em rápido crescimento, de garantir acesso aos recursos futuros e de tornar seus negócios circulares.

Portanto, iniciar a mudança em direção a circularidade requer estratégias e ações bem específicas, que podem ser iniciadas em várias partes da organização, como alta administração e recursos humanos (Klein; Ramos; Deutz, 2022b). Pois, é necessário o estabelecimento de práticas e diretrizes que estimulem a mudança de comportamento e o engajamento das partes envolvidas.

### 2.3 FERRAMENTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR: *FRAMEWORK* ReSOLVE

Diante da necessidade de métodos que permitam quantificar e monitorar o nível de circularidade em universidades, percebe-se também a importância de ferramentas direcionadas a este setor para fomentar a implementação de práticas mais circulares. Nesse sentido o *framework* ReSOLVE, desenvolvido pela Fundação Ellen MacArthur em parceria com a empresa de consultoria *McKinsey Center for Business and Environment*, é uma ferramenta que se adapta aos mais diferentes contextos organizacionais.

Para MacArthur (2015), é uma ferramenta que pode contribuir para a transição do modelo atual para uma EC, através de seis princípios básicos: REgenerate = regenerar, Share = compartilhar, *Optimise* = otimizar, *Loop* = fazer loop, *Virtualise* = virtualizar e Exchange = trocar, em que:

- a) Regenerar: Consiste em um conjunto de ações que mantem e melhoram a biocapacidade da terra;
- b) Compartilhar: Visa manter a baixa a velocidade do ciclo do produto e maximizar a utilização dos produtos, compartilhando os entre os usuários, reutilizando-os ao longo de sua vida útil e prolongando sua vida através de manutenção, reparo e design para durabilidade;

- c) Otimizar: São ações para remover desperdícios ou aumentar o desempenho/eficiência de um produto, desde o fornecimento e logística até à produção, utilização e recolha no final da utilização, além disso, consiste também em ações de melhor aproveitamento da tecnologia em prol da otimização do consumo;
- d) Fazer *loop*: Aspira manter os componentes e materiais em circuitos fechados e priorizar os circuitos internos. Para materiais finitos, isto significa remanufaturar produtos ou componentes como último recurso, reciclar materiais. Para os materiais renováveis, isto significa a digestão anaeróbica e a extração de produtos bioquímicos a partir de resíduos orgânicos;
- e) Virtualizar: Busca fornecer utilidade virtualmente, desprezando a necessidade de meios de produtos físicos ou deslocamentos, como livros, música, reuniões, compras on-line, frotas de veículos autônomos, escritórios virtuais entre outros;
- f) Trocar: Substituir materiais e formas antigas de fazer as coisas, aplicar novas tecnologias, como substituir motores a combustão por motores elétricos.

A Figura 2.3 apresenta o *Framework* ReSOLVE, com os princípios, exemplos de ações ligadas a cada princípio e de empresas que já implementaram ações práticas ligadas a pelo menos um dos princípios propostos pela estrutura.

**Figura 2.3 - Framework ReSOLVE**

		EXEMPLOS	
<b>REGENERATE</b> 	<b>REGENERAR</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mudança para energia e materiais renováveis;</li> <li>Recuperar, reter e restaurar a saúde dos ecossistemas;</li> <li>Devolver os recursos biológicos recuperados à biosfera.</li> </ul>	
<b>SHARE</b> 	<b>COMPARTILHAR</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compartilhar ativos;</li> <li>Reutilizar;</li> <li>Prolongar a vida útil através da manutenção, atualização.</li> </ul>	
<b>OPTIMISE</b> 	<b>OTIMIZAR</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o desempenho do produto;</li> <li>Remover resíduos na produção e na cadeia de abastecimento;</li> <li>Alavancar o big data, automação, sensoriamento remoto e direção.</li> </ul>	
<b>LOOP</b> 	<b>LOOP</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remanufaturar;</li> <li>Reciclar materiais;</li> <li>Digestão Anaeróbica;</li> <li>Extrair produtos bioquímicos de resíduos orgânicos</li> </ul>	
<b>VIRTUALISE</b> 	<b>VIRTUALIZAR</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livros, música, viagens, compras online, veículos autônomos, etc.</li> </ul>	
<b>EXCHANGE</b> 	<b>TROCAR</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir materiais antigos por materiais avançados não renováveis;</li> <li>Aplicar novas tecnologias (impressão 3D);</li> <li>Escolher um novo produto ou serviço</li> </ul>	

Fonte: Adaptado de Fundação Ellen MacArthur (2015).

Portanto, no *framework* proposto, cada ação apoia e acelera as outras, ao mesmo tempo que aumenta a utilização de materiais, prolonga a sua vida útil e muda da utilização de recursos finitos para recursos renováveis (Nguyen *et al.* 2024).

Nesse sentido, o *framework* ReSOLVE está alinhado com os princípios básicos da EC, onde configura-se como um *check list* que representa uma solução simples e prática para implantação da EC, além de fornecer *insights* para o desenvolvimento de estratégias de EC em diferentes áreas (Mendonza; Gallego-Schmid; Azaapagic, 2019).

Ademais, é uma ferramenta que já teve sua aplicação demonstrada no setor do ensino superior (Mendonza; Gallego-Schmid; Azaapagic, 2019) e em outros setores, como na implantação da política de EC em nível nacional (MacArthur, 2015), na identificação de oportunidades e barreiras da utilização da EC na manufatura aditiva (Tavares *et al.* 2023), para gestão de resíduos sólidos urbanos (Nguyen *et al.* 2024), entre outros estudos. Assim, o ReSOLVE é uma ferramenta prática para apoiar processos analíticos de EC, incluindo a avaliação do escopo de políticas de sustentabilidade, é uma estrutura amplamente adotada para avaliar se as organizações estão implementando práticas de EC e também para contribuir na implementação destas (Mendonza; Gallego-Schmid; Azaapagic, 2019; Nguyen *et al.* 2024).

Além de contribuir com a tomada de decisões empresariais, representando uma ferramenta prática que perspectivas financeiras, ambientais e sociais, rumo a implementação da EC, promovendo inclusive vantagem competitiva para as organizações (Sell *et al.* 2023).

## 2.4 A ATUAÇÃO DO GOVERNO FRENTE AO FOMENTO DA ADOÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

O Referencial Básico de Governança Organizacional do TCU, reforça a definição de Administração Pública como sendo o aparelho de Estado organizado com a função de executar serviços, visando à satisfação das necessidades da população e pôr em prática funções políticas e serviços realizados pelo governo, ou seja, trata-se de um conjunto de atividades destinadas à execução de obras e serviços, delegados ao governo para o interesse da sociedade (Matias-Pereira, 2018<sup>4</sup> *apud* Brasil, 2020).

Com isso, o governo tem um importante papel não somente na elaboração de políticas públicas, mas também como ator protagonista na execução de ações propostas à sociedade.

---

<sup>4</sup> MATIAS-PEREIRA, J. **Curso de Administração Pública: foco nas instituições e ações governamentais**. 5ª ed. São Paulo: GEN-Atlas, 2018.

Sendo assim, têm estimulado à implementação de práticas sustentáveis, por meio de atos normativos, cobrança às organizações que fazem parte da esfera pública, visando resultados econômicos, sociais, ambientais e políticos, com foco no Desenvolvimento Sustentável (Viegas *et al.* 2015).

Klein, Ramos e Deutz (2022b), reforçam que as organizações do setor público, desempenham múltiplas funções e papéis para empresas e sociedade, atuando como direcionador de recursos, formulador/regulador de políticas, facilitador e líder que orienta a transição para a sustentabilidade. Para isso é importante que assim como as empresas privadas, essas organizações também se adaptem aos desafios ambientais, climáticos e de escassez de recursos internalizando os princípios de EC.

Conforme Droege, Raggi e Ramos (2021b), na União Europeia, por exemplo, as organizações do setor público são importantes atores econômicos, com os contratos públicos representando 14% do Produto Interno Bruto (PIB). No Brasil, o Ministério da Economia estima que compras da Administração Pública movimentam cerca de 12% do PIB do país (Brasil, 2022). Sendo assim, integrar a circularidade em processos de contratação pública, como desempenho de compra em vez de estoque, por exemplo, é uma forma de implementar a circularidade nestas instituições, no entanto, as evidências sugerem que as iniciativas de EC em geral ainda estão incorporadas em uma maneira linear de pensar resultando em melhorias e inovações incrementais com foco na eficiência de recursos e reciclagem de resíduos (Klein; Ramos; Deutz, 2022b).

Sob essa ótica, a China foi um dos países pioneiros a divulgar um quadro específico de indicadores para acompanhar o progresso alcançado sob a Lei de Promoção da EC, em 2008 (Droege; Raggi; Ramos, 2021b). No Brasil, ainda em 1981 foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente pela Lei nº 6.938/81 e desde então diversos normativos foram publicados a fim de direcionar sobre os temas relacionados ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável, contudo nada explicitamente relacionado à promoção da EC em si. As normas vigentes na atualidade que mais se aproximam do fomento à EC são: Decreto nº 7.746/2012 que determina a adoção de iniciativas, dentre elas a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), a Instrução Normativa Nº 10/2012 do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, que dispõe sobre as regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável pela administração pública federal bem como suas vinculadas e a Portaria Ministério do Meio Ambiente Nº 326/2020 que institui o programa A3P e estabelece suas diretrizes.

A estratégia para sustentabilidade, também está presente no eixo 2 – “desenvolvimento econômico e sustentabilidade socioambiental e climática” do Plano Plurianual 2024-2027, com objetivos, indicadores-chave e metas (Brasil, 2024).

Todavia, diante da eminente necessidade de transição para um modelo mais circular, em março de 2023 foi criada a Coordenação de Bioeconomia e EC no Departamento de Novas Economias da Secretaria de Economia Verde, Descarbonização e Bioindústria do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços do Governo Federal, (Brasil, 2023).

Outrossim, de acordo com Sissi Alves da Silva, Coordenadora Geral de Bioeconomia e EC, em entrevista ao Portal Ideia Circular (2024), um marco importante de EC foi alcançado recentemente no governo com a aprovação, pelo Senado do Projeto de Lei 1874/2022, que institui a Política Nacional de EC e já foi submetido à revisão da Câmara dos Deputados.

A coordenadora ressalta também, que em 2023, o Brasil teve passos significativos no compromisso com a transição para uma EC. Em setembro, se juntou a Coalizão de EC para América Latina e Caribe, que foi criada em 2021 para reafirmar o compromisso da região com a implementação da Agenda 2030 da ONU. O governo também abordou a Bioeconomia como um dos eixos do Plano de Transformação Ecológica anunciado em dezembro, na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2023 (COP 28) que ocorreu em Dubai (Ideia Circular, 2024).

Em 2025 mais um importante passo foi dado com o lançamento do Plano Nacional de Economia Circular 2025–2034 (PLANEC), que indica diretrizes, metas e iniciativas coordenadas para consolidar a economia circular no país, incentivando a eficiência no uso de recursos naturais, a geração de empregos verdes e a redução de impactos ambientais (Brasil, 2025b).

Portanto, para iniciar proativamente na prática, bem como institucionalizar, mudanças paradigmáticas duradouras em direção à circularidade, além das políticas, é necessária atenção à elementos sociais e humanos, além de iniciativas orientadas para eficiência de recursos, tecnologia e engenharia e reconhecimento das conexões entre fatores internos e externos (Klein; Ramos; Deutz, 2022b).

Por esse lado, as instruções e normas que orientam os órgãos da administração pública rumo às metas dos ODS da ONU - 2030 e a Agenda Ambiental Administração Pública (A3P), e o PLANEC têm sido as ferramentas norteadoras e rumo a transformação ecológica através das práticas econômicas circulares.

### **2.4.1 Agenda Ambiental na Administração Pública e Plano Nacional de Economia Circular.**

A Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) é um programa do Ministério do Meio Ambiente que tem a finalidade de promover a responsabilidade socioambiental, a adoção de procedimentos de sustentabilidade e critérios socioambientais nas atividades do setor público a partir de seis eixos temáticos que foram fundamentados pela política dos 5 R's: Repensar, Reduzir, Reaproveitar, Reciclar e Recusar o consumo de produtos que gerem impactos socioambientais negativos, conforme o Art. 2º da Portaria Nº 326/2020.

Sinteticamente, os eixos da A3P consistem em orientações para a gestão pública sustentável e enfatizam a necessidade de racionalizar o uso de recursos naturais e bens públicos, adotar práticas de gestão de resíduos alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos, promover condições adequadas de bem-estar nos ambientes de trabalho e estimular a sensibilização e capacitação dos servidores quanto à responsabilidade socioambiental. Além disso, orientam que as contratações públicas considerem critérios de sustentabilidade de médio e longo prazo, bem como que obras e reformas observem princípios de construções sustentáveis, assegurando eficiência energética, acessibilidade e redução dos impactos ambientais.

A adoção da A3P é voluntária, mas a adesão demonstra o comprometimento do órgão com a sustentabilidade. Muitas instituições públicas já adotam práticas sustentáveis como coleta seletiva, critérios de sustentabilidade em licitações, entre outras. Assim sendo, a A3P veio com o objetivo de sistematizar essas práticas e criar uma cultura de responsabilidade socioambiental na administração pública (Brasil, 2020).

O PLANEC – Plano Nacional de Economia Circular 2025-2034 é uma estratégia lançada em 2025, pelo governo brasileiro, que visa orientar a transição do país de uma economia linear para uma economia circular. Ele estabelece diretrizes e ações para promover o uso eficiente de recursos, a valorização de resíduos, a inovação sustentável, a inclusão social e o fortalecimento da economia local, envolvendo setores públicos, privados e a sociedade civil, com foco no desenvolvimento sustentável de longo prazo (Brasil, 2025b).

## 2.5 A IMPORTÂNCIA DAS UNIVERSIDADES PARA O FOMENTO À ECONOMIA CIRCULAR

Assim como os temas ligados à EC vem sendo cada vez mais crescente na literatura, há anos a preocupação com o desenvolvimento sustentável e ações de gestão ambiental vem ganhando um espaço crescente nas Instituições de Ensino Superior, em 2006, os autores Tauchen e Bbrandli (2006), já dissertavam sobre o assunto e defendiam que esta preocupação se demonstrava a partir da abordagem educacional na preparação de estudantes e no fornecimento de informações e conhecimento sobre gestão ambiental, bem como nos exemplos práticos incorporados na operação de seus campi. Mas em contrapartida, afirmavam ainda serem poucas as práticas observadas nestas instituições.

As universidades, geralmente, com a elevada densidade populacional e a natureza variada das atividades domésticas e científicas, as podem ser consideradas pequenas cidades, visto que, as atividades desenvolvidas em um campus, geram grandes quantidades de resíduos, que possuem características semelhantes às geradas por diferentes espaços urbanos, como vilas e cidades. Deste modo, torna-se imperativo que as universidades incorporem práticas de sustentabilidade, representando ambientes para aprendizagem prática, pesquisa e operando como laboratórios vivos (Jaglan *et al.* 2022), servindo como exemplo para a sociedade.

Consoante, Mbama *et al.* (2023) reforçam que estas instituições enfrentam desafios semelhantes em relação à gestão eficaz de resíduos assim como nos municípios. Pois, dada a sua dimensão populacional e a complexidade das atividades desenvolvidas, contribuem para um elevado nível de geração de resíduos. Sendo assim, estas instituições desempenham um papel fundamental na consecução de uma sociedade sustentável.

No entanto, embora o papel destas organizações tenha sido reconhecido, os domínios e questões que as IES devem abordar no seu caminho rumo à sustentabilidade e ao desenvolvimento sustentável ainda não são claros (Omazic; Zunk, 2021).

Enquanto organizações de ensino, investigação e serviço comunitário, desempenham um papel essencial na promoção da educação ambiental e na sensibilização da sociedade para a necessidade de implementação de modelos econômicos mais circulares, mas ainda carecem de métodos que permitam quantificar e monitorar o nível de circularidade (Valls-Val; Ibáñez-Forés; Bovea, 2024).

O Capítulo 3, a seguir, apresenta o artigo desenvolvido para atender ao objetivo específico (OE<sub>2</sub>): Investigar práticas de EC implantadas na Administração Pública.

### 3 POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA<sup>5</sup>

Neste capítulo é apresentada na íntegra um dos artigos desenvolvidos visando atender parcialmente ao segundo objetivo específico (OE<sub>2</sub>): Investigar práticas de EC implantadas na Administração Pública;

#### 3.1 INTRODUÇÃO

O setor público tem realizado ao longo das últimas três décadas um movimento evolutivo com foco na melhoria contínua dos processos organizacionais, visando alcançar melhores resultados, com menores custos e tempo (Albuquerque; Santa Rita, 2019).

Portanto, mais importante do que desenvolver estratégias para reduzir os custos, é necessário que se analise os processos, visando à identificação de oportunidades de melhoria, que buscam resultar na redução de perdas e desperdícios (Braga *et al.* 2021). Neste sentido, embora haja esforços das instâncias governamentais para tornar processos públicos cada vez mais sustentáveis, melhorando o desempenho ambiental dos mesmos, o modelo adotado ainda é o da EL, denotado por ‘extrair, produzir, e desperdiçar’ está atingindo seus limites físicos. Assim, a EC é uma alternativa para redefinir a noção de crescimento, uma vez que busca reconstruir capital, seja ele financeiro, humano, manufaturado, social ou natural (MacArthur, 2019).

Diante disso, percebeu-se a importância da adoção da EC especialmente na Administração Pública, bem como uma lacuna teórica sobre as possibilidades de sua aplicação. Desta forma, o presente artigo visa responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais as possibilidades de implantação da EC nos órgãos da Administração Pública”? Assim, esta pesquisa tem o objetivo de identificar, por meio de um método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), as possibilidades de aplicação do conceito de EC nos processos e serviços executados pela administração pública.

O artigo está estruturado da seguinte forma: primeiro os fundamentos teóricos com conceitos básicos de EC e Administração Pública são brevemente definidos, em seguida, são

---

<sup>5</sup> Artigo aprovado e apresentado no VLIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) em Fortaleza-CE, em outubro de 2023. DOI: [10.14488/enegep2023\\_tn\\_st\\_407\\_2007\\_45757](https://doi.org/10.14488/enegep2023_tn_st_407_2007_45757).

descritos os métodos e técnicas adotados para a realização do método RSL e, por fim, a sintetização dos resultados encontrados, aqueles mais relevantes ao tema da central pesquisa.

## 3.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 3.2.1 Economia Circular

A origem do conceito de EC surgiu efetivamente na década de 1970, partindo de um pequeno grupo de acadêmicos, pensadores e empresas. Segundo Mathews (2011 *apud* Tavares *et al.* 2020), este conceito tem se destacado efetivamente como prática, principalmente na China.

A Fundação Ellen MacArthur (2019), que tem como objetivo acelerar a transição para EC, destaca que esta é uma economia restauradora e regenerativa baseada em três princípios: eliminar desperdícios e poluição, circular produtos e materiais (pelo seu maior valor) e regenerar a natureza. O modelo de EC apresentada pela Fundação Ellen MacArthur baseia-se em dois ciclos, o técnico, ou seja, de materiais finitos e o biológico, de materiais biodegradáveis. No ciclo técnico, produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reaproveitamento, reparo, remanufatura e reciclagem e no ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos à terra para regenerar a natureza. Contrário ao modelo atual de EL onde usa-se materiais da terra para produção de produtos que eventualmente, são descartados como lixo.

Tavares *et al.* (2020), ratificam que o modelo de EL tem se mostrado insustentável, pois, se baseia na teoria de que os recursos são inesgotáveis, desconsiderando a degradação da natureza e o crescente acúmulo de resíduos, o que torna a mudança para EC essencial para uma economia inteligente, sustentável e inclusiva.

Wolde (2016), corrobora que o conceito de sustentabilidade, por si só, ainda insuficiente para a mudança comportamental da sociedade e em contrapartida a EC mostra-se muito atraente, dado que, aborda, além do, desenvolvimento sustentável a melhoria da economia, ou seja, alia a combinação entre planeta e lucro.

Assim, este novo conceito está recebendo cada vez mais atenção de empresas, acadêmicos e formuladores de políticas como uma abordagem prática para enfrentar os atuais desafios de sustentabilidade e transformar o modelo linear de produção e consumo em um modelo circular de gestão de recursos (Klein; Ramos; Deutz, 2020).

### 3.2.2 Administração Pública

A Administração Pública é um conjunto de órgãos instituídos para execução das funções necessárias aos serviços públicos e objetiva dar respostas concretas às necessidades da sociedade, gerindo da melhor forma os recursos públicos, sejam eles humanos, financeiros, econômicos ou patrimoniais (Freitas; Silva, 2022).

São estruturas organizacionais burocráticas e hierárquicas, ou seja, possuem estrita adesão às regras e procedimentos, com uma cadeia estruturada de autoridade, contrastando com as organizações que visam lucros (Klein; Ramos; Deutz, 2022b). Contudo, a partir das reformas e da modernização do setor público, a Administração Pública foi levada a um nível mais gerencial, tornando-se menos onerosa e mais eficiente, um modelo ideológico com o Estado voltado para o mercado e para a gestão na prática, a chamada administração pública gerencial (Kissler; Heidemann, 2006<sup>6</sup> *apud* Freitas; Silva, 2022).

Nesse cenário, a administração pública vem passando por inúmeras mudanças de ordem financeira, estrutural e comportamental nas últimas décadas e para conciliar essas mudanças e atender às necessidades da população oferecendo serviços públicos de qualidade, é dever do gestor público gerir de forma eficiente e responsável, os recursos públicos, agindo mais efetiva e eficientemente em prol da sociedade (Freitas; Silva, 2022).

Com isso, a implantação da EC nos órgãos da Administração Pública torna-se uma oportunidade de gerir os recursos de maneira mais eficiente e sustentável. Mas ainda assim, é importante considerar as características específicas da administração pública, que podem ter implicações para o processo de implementação da EC. Pois oportunidades e desafios específicos podem surgir em um contexto do setor público que não são os mesmos para empresas privadas (Klein; Ramos; Deutz, 2020).

### 3.3 MÉTODO DE PESQUISA

Para atingir o objetivo supracitado, esta pesquisa realizou uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), identificando as principais discussões acadêmicas sobre a adoção da EC nos processos, serviços ou produtos da Administração Pública. A RSL foi baseada na estrutura proposta por Tranfield, Denyer e Smart (2003), que definem três etapas para a realização de

---

<sup>6</sup> KISSLER, L.; HEIDEMANN, F. G. Governança pública: novo modelo regulatório para as relações entre Estado, Mercado e sociedade? *Revista de Administração Pública*, [s. l.], v. 40, n. 3, p. 479-499, 2006.

uma RSL, são elas: 1. Planejamento, que envolve a identificação da necessidade, preparação de uma proposta e desenvolvimento de um protocolo de revisão; 2. Execução, que vai da identificação da pesquisa, seleção de trabalhos, avaliação da qualidade, extração de dados, monitoramento e síntese das informações; e a etapa 3. Relatórios e divulgação, que sintetiza as evidências, recomendações e resultados obtidos.

O desenvolvimento da RSL iniciou-se com a seguinte questão de pesquisa: “Quais as possibilidades de implantação da EC nos órgãos da Administração Pública”? Esta questão levou ao seguinte objetivo: “Identificar as possibilidades de aplicação do conceito de EC nos processos e serviços executados pela administração pública”. Posto isto, foram definidos os constructos e palavras-chave, com base nos conceitos fundamentais que abrangem o tema desta pesquisa, quais sejam: EC e Administração Pública.

Desta forma, foi possível construir os termos para as *strings* de busca seguindo os padrões de cada banco de dados. Operadores booleanos foram usados para unir palavras e o resultado para a busca foi a união das *strings* identificadas a partir dos dois constructos (Economia Circular e Administração Pública) o que resultou na *string* final. O Quadro 3.1 descreve os constructos, respectivas palavras-chave e *strings* que compuseram o processo de busca.

**Quadro 3.1** - Constructos, palavras-chave e *strings*

<b>Constructo</b>	<b>Palavra-chave</b>	<b>Strings</b>
Economia Circular	- Economia Circular - Circularidade	((“circular economy” OR “circularity”) WN title).
Administração Pública	- Administração Pública - Setor Público - Órgão Público - Serviço Público - Governo - Sistema Público - Compras públicas	((“public management” OR “public sector organizations” OR “public sector” OR “public administration” OR “government” OR “public bodies” OR “public purchases” OR “procurement public” OR “systems public”) WN title, abs, key).

Fonte: Proposto pelos Autores.

Partindo para a Etapa 2, após a delimitação das *strings* as mesmas foram inseridas em três bases de dados: *Scopus*, *Web of Science* e *Engineering Village*, as bases foram selecionadas considerando a abrangência do banco de dados e no caso da *Engineering Village* considerando que é uma base mais direcionada aos trabalhos das áreas das engenharias. A busca com a *string* selecionada retornou no total 1.073 documentos, deste modo foram aplicados alguns critérios

(idioma e documentos) como filtros ainda dentro da busca nas bases de dados para refinar os resultados. Os filtros por idiomas foram: inglês e português, o filtro do tipo de documentos considerou-se apenas os documentos com acesso liberado. Consequente, realizamos a exclusão dos artigos duplicados, o que resultou em 272 artigos para análise de títulos.

Assim sendo, os filtros dos artigos selecionados a partir das buscas nas bases de dados, seguem ilustrados conforme a Tabela 3.1.

**Tabela 3.1** - Resultados das buscas *Scopus*, *Web of Science* e *Engineering Village*

	<i>Scopus</i>	<i>Web of Science</i>	<i>Engineering Village</i>	Ambas	Total
Busca <i>strings</i>	561	314	198	-	1.073
Filtro Idioma	546	308	193	-	1047
Acesso Liberado	246	131	51	-	428
Duplicados	121	105	50	-	-
Artigos leitura de Títulos e resumo	125	26	01	120	272

Fonte: Proposto pelos Autores.

Entre os 272 artigos selecionados, verificou-se que 91% das publicações concentram-se nos últimos 5 anos, embora tenham sido identificadas publicações a partir de 2011.

Sobre eles, os seguintes critérios ((I) inclusão e (E) exclusão) foram utilizados para selecionar os artigos com base na leitura dos títulos: (I) consistência com o tema geral da pesquisa, (I) artigos abordando simultaneamente a EC no setor público, (I) artigos contendo práticas de EC, (I) artigos contendo ferramentas para implantação da EC, (E) assunto não pertinente ao tema, (E) objetivo distintos do tema. Com isso, 52 artigos foram selecionados para leitura completa na próxima etapa da RSL.

Após a leitura, 10 artigos foram considerados mais relevantes para compor a RSL, os artigos eliminados referem-se à perspectivas, impedimentos e pré-requisitos durante a transição da EL ou à governança e políticas de governo para fomento a adoção da EC, no entanto sem mensuração prática de iniciativas que poderiam ser implantadas nos órgãos da Administração Pública. Posto isso, a fim de complementar a RSL, em busca de mais resultados relevantes para pesquisa, foram realizadas buscas no *Google Scholar*, aonde foi possível extrair mais 06 artigos que agregaram, totalizando 16 artigos. O Quadro 3.2 relaciona os artigos eleitos para a RSL, com os respectivos autores, ano e revista de publicação.

Quadro 3.2 - Artigos utilizados na RSL

#	BASE	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES	PERIÓDICO
1	GS	Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models	Witjes, S., Lozano, R. (2016)	<i>Resources, conservation and Recycling</i>
2	GS	Exploiting the Potential of Public Procurement: Opportunities for Circular Economy	Alhola, K., Ryding, S., Salmenperä, H., Busch, N. J. (2018)	<i>Journal of Industrial Ecology</i>
3	GS	Sustainability Indicators Concerning Waste Management for Implementation of the Circular Economy Model on the University of Lome (Togo) Campus	Salguero-Puerta, L., Leyva-Díaz, J. C., Cortés-García, F. J., Molina-Moreno, V. (2019)	<i>Int. J. Environ. Res. Public Health</i>
4	SC; WoS	Circular economy practices and strategies in public sector organizations: An integrative review	Klein, N., Ramos, T.B., Deutz, P. (2020)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
5	SC; WoS	Towards a circular economy: An emerging economies context	Patwa, N., Sivarajah, U., Seetharaman, A., Sarkar, S., Maiti, K., Hingorani, K. (2020)	<i>Journal of Business Research</i>
6	GS	The role of sustainable public procurements in the transition process from the linear economy model to the circular economy model	Ulian, G., Cojocaru, M., Rusu, E., Ulian, E. (2020).	<i>Journal of Public Administration, Finance and Law</i>
7	GS	Stimulating a more Circular Economy through Public Procurement: Roles and dynamics of intermediation	Rainville, A. (2021)	<i>Research Policy</i>
8	GS	The power of public procurement in the transition to a circular economy	McLennan, A. Schleemann, B. K. (2021)	<i>Field Actions Science Reports</i>
9	SC; WoS	Co-development of a framework for circular economy assessment in organisations: Learnings from the public sector	Droege, H., Raggi, A., Ramos, T.B. (2021a)	<i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>
10	SC	Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions	Dagilienė, L., Varaniūtė, V., Bruneckienė, J. (2021)	<i>Journal of Cleaner Production</i>
11	SC; WoS	Overcoming current challenges for circular economy assessment implementation in public sector organisations	Droege, H., Raggi, A., Ramos, T.B. (2021b)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>

#	BASE	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES	PERIÓDICO
12	SC; EV	Circular Economy in Poland: Main Achievements and Future Prospects	Avdiushchenko, A. (2021)	<i>Green Energy and Technology</i>
13	SC; WoS	A survey of Circular Economy initiatives in Portuguese central public sector organisations: National outlook for implementation	Klein, N., Deutz, P., Ramos, T.B. (2022a)	<i>Journal of Environmental Management</i>
14	SC; WoS	Factors and strategies for circularity implementation in the public sector: An organisational change management approach for sustainability	Klein, N., Ramos, T.B., Deutz, P. (2022b)	<i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>
15	WoS	Identifying the drivers and barriers of the public sector procurement of products with recycled material or recovered content: A systematic review and research propositions	Polonsky, M.J., Wijayasundara, M., Noel, W., Vocino, A. (2022)	<i>Journal Of Cleaner Production</i>
16	SC; WoS	Urban Living Lab: An Experimental Co-Production Tool to Foster the Circular Economy	Cuomo, F. (2022)	<i>Social Sciences</i>

Em que: WoS: *Web of Science*; EV: *Engineering Village*; SC: Scopus e GS: Google Scholar

Fonte: Dados da Pesquisa.

No que tange a autoria dos trabalhos selecionados, bem como seus países e afiliações. Pode-se observar que os trabalhos sobre o tema foram desenvolvidos nos países do continente Europeu, sendo Portugal com maior número de trabalhos publicados, entre os autores, destacam-se pelo número de publicações e também pela abordagem do assunto, consecutivamente: Tomas B. Ramos, Natacha Klein e Pauline Deutz.

### 3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS ARTIGOS RECUPERADO

#### 3.4.1 Governança e mudança de paradigmas

A mudança de uma operação baseada em EL para uma circular não é uma tarefa fácil para a maioria das organizações ou empresas. No entanto, há uma mudança crescente em direção a uma EC à medida que a sociedade se torna mais consciente dos efeitos que ela tem sobre a ecologia e o sustento desse ecossistema para a geração futura. Portanto, o governo desempenha um papel muito importante em semear a adoção de conceitos de EC, através de

programas educacionais, incentivo ao pensamento sustentável e disponibilização de infraestrutura para o desenvolvimento sustentável (Patwaa *et al.* 2020).

Em estudo sobre as principais conquistas e perspectivas futuras sobre a implantação da EC na Polônia, Avdiushchenko (2021), defende que embora tenham sido realizadas atividades significativas rumo a circularidade, uma das principais tarefas das autoridades é, portanto, a popularização e o aumento do apoio à EC por meio de incentivos financeiros e não financeiros. Ademais, defendem que para ampliar a experiência obtida, é importante focar em algumas ações, como: identificação das direções exatas para implementação efetiva da EC; envolvimento maior de uma parte mais ampla da sociedade, aumento no nível de conscientização pública e empresarial sobre as vantagens da EC; disponibilização de ferramentas dedicadas para aumentar circularidade em todos os níveis possíveis de implementação; fomento à cooperação internacional em projetos de EC; financiamento para pesquisa básica de EC e projetos de pesquisa aplicada; inclusão mais ampla de EC em programas educacionais formais e não formais e projetos; desenvolvimento dos setores prioritários da EC (transporte, construção, bioeconomia, etc.) e incentivo maior aos aspectos de EC no setor de energia, visando o aumento da eficiência.

Wold (2016), destaca que as empresas líderes em circularidade, pedem aos governos que integrem a circularidade nas compras públicas junto à incentivos financeiros para empresas e consumidores, e à um direcionamento para design circular e programas de pesquisa atraentes, pois a falta de demanda para os produtos circulares é um grande impedimento para elas.

De fato, alavancar fatores para iniciar a mudança em direção a circularidade requer estratégias e ações bem específicas, tais estratégias podem ser iniciadas em várias partes da organização, como alta administração e recursos humanos. Destaca-se os fatores e estratégias que influenciam a mudança, sejam eles desafios ou oportunidades para a implementação da circularidade e pontua-se desafios específicos em um contexto do setor público, quais sejam: necessidade de mudança na cultura burocrática, necessidade de implantação de uma governança interdepartamental e interorganizacional, inovadora e colaborativa, e colocar em fim a restrição de ciclos políticos na gestão. (Klein; Ramos; Deutz, 2022b).

### **3.4.2 Compras públicas**

Conforme, Alhola *et al.* (2018), os compradores públicos podem implementar a contratação circular ou integrar elementos circulares nos processos de contratação ou licitação,

seja com foco no produto ou serviço, através de quatro abordagens para compras circulares, quais sejam: 1. Aquisição de produtos ou serviços melhorados em termos circulares; 2. Uso de novos modelos de negócios para promover a EC; 3. Aquisição de novos produtos circulares; e 4. Desenvolvimento de ecossistemas circulares. Com isso, as compras públicas circulares podem ser promovidas adicionando “critérios circulares” à licitação, ou seja, critérios de reciclabilidade, reaproveitamento de materiais, uso de materiais reciclados, etc.

Para Rainville (2021), consultas à grupos externos, incluindo potenciais fornecedores, a outros órgãos públicos e a especialistas também são meios pelos quais podem contribuir com o conhecimento interno e conseqüentemente melhorar os resultados das aquisições públicas.

McLennan e Schleemann (2021), analisaram duas experiências em licitações-piloto da cidade de Aalborg, na Dinamarca, uma para a recompra de produtos de Tecnologia da Informação e Comunicação usados e outra para prestação de serviço de construção de um Parque Infantil ao ar livre, dando ênfase a uma maior utilização do paisagismo para atingir os objetivos de aprendizagem. Com isso, constataram que esses processos levam tempo e às vezes podem ser difíceis, contudo, a contratação pública pode ser uma ferramenta poderosa na transição para uma EC sustentável e justa. Consoante, Ulian *et al.* (2020), coadunam que as compras circulares podem ser consideradas as mais ecológicas e as autoridades públicas podem contribuir para a promoção das mesmas formulando critérios de adjudicação de contratos.

Witjes e Lozano (2016), já haviam proposto uma estrutura de “Compras e modelo de negócios colaborativos para EC (ProBiz4CE)”, aonde o resultado bem-sucedido depende da colaboração entre comprador, neste caso o órgão governamental, e os potenciais fornecedores para estabelecer as especificações técnicas e não técnicas do produto ainda na fase de planejamento da contratação, com isso, argumenta que esta colaboração pode levar a reduções na utilização de matérias-primas e na geração de resíduos, ao tempo em que promove o desenvolvimento de modelos de negócios mais sustentáveis, na proposta do autor ao invés do órgão adquirir uma unidade de determinado produto, ele contrata o serviço de fornecimento daquele item, onde o fornecedor é o proprietário e é responsável por sua manutenção e destinação final, enquanto o órgão governamental é responsável pelo uso justo do produto e permite que o fornecedor realize quaisquer reparos e determine o descarte final do produto.

A literatura tem destacado o potencial da Contratação Pública Circular como ferramenta do setor público para estimular a inovação, a criação de novos mercados alinhados com a EC e para acelerar a transição em direção à circularidade (Klein; Deutz; Ramos, 2022a).

### 3.4.3 Práticas heterogêneas

A implantação da circularidade nas organizações públicas, juntamente com a compra circular é fundamental. Com isso Klein *et al.* (2021<sup>7</sup> *apud* Klein; Ramos; Deutz 2022b), identificaram algumas práticas de EC relevantes para áreas operacionais das organizações públicas incluindo práticas baseadas na hierarquia R: recusar, reduzir, reutilizar, reparar e reciclar, e destacou que tais práticas são mais relevantes do que aquelas orientadas para o projeto e produção de produtos e materiais nas indústrias.

Segundo os autores, alguns estudos investigaram a implementação da circularidade em Instituições de Ensino Superior (IFES). As ações constatadas apontavam para práticas que poderiam reduzir impactos ambientais, mas ainda pertenciam ao paradigma da Economia Linear, por conta disso, pontuaram algumas alternativas circulares que poderiam ser adotadas pelas IFES estudadas, são elas:

- a) Contratações Públicas: Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;
- b) Implantação de Sistema de Gestão Ambiental: Contribui para repensar as operações organizacionais e a direção estratégica de acordo com os princípios da EC;
- c) Práticas de Compartilhamento: redução ou reutilização como uso simultâneo ou sequencial de produtos ou equipamentos ou até mesmo doação/reuso de bens, reduzindo assim o desperdício e prolongando a vida útil dos produtos;
- d) Desmaterialização, Digitalização ou Virtualização: Digitalização de processos digitização de serviços, teletrabalho e reuniões e conferências virtuais.

A partir disso, Klein, Deutz e Ramos (2022a), realizaram um estudo, a fim de, identificar a adoção da EC na Administração Pública Central Portuguesa e evidenciaram que ações como comprar itens remanufaturados ou usados, usar plataformas de compartilhamento, aumentar a eficiência de recursos de prédios público, entre outras iniciativas mais colaborativas para circularidade têm apresentado níveis relativamente baixos de implantação. Por outro lado, as práticas de coleta seletiva para reciclagem e desmaterialização apresentaram níveis de implementação relativamente elevados. Entretanto, os resultados apontam um enorme potencial para maior implementação da EC nas organizações estudadas. Em estudo em outra IFES,

---

<sup>7</sup> KLEIN, N., DEUTZ, P., RAMOS, T.B. Advancing the Circular Economy in Public Sector Organisations: Employees' Perspectives on Practices. *Circular Economy and Sustainability* 2:759–781, 2021.

Salguero-Puerta *et al.* (2019), apontam que a produção, gestão e tratamento, de resíduos sólidos urbanos estão entre os aspectos mais preocupantes do desenvolvimento sustentável e impacto ambiental. Sendo assim, a criação de indicadores de EC pode ajudar a criar um programa específico de desperdício, eliminando lixões descontrolados dentro da instituição.

Nessa mesma direção, em um estudo realizado em 10 municípios situados na Lituânia, sobre as perspectivas dos governos locais na implementação da EC, Dagilienė, Varaniūtė e Bruneckienė (2021), mapearam práticas nacionais e estrangeiras por meio de cinco perspectivas: aprendizagem, compartilhamento, governança reflexiva, regulação e negociação em redes. Nesse contexto as soluções de aprendizagem estão relacionadas à educação, conscientização, sensibilização e publicidade; as de compartilhamento consistem nas trocas de experiências e até plataformas de compartilhamento de espaços físicos; as ligadas a governança reflexiva referem-se à gestão de resíduos e à integração dos princípios da EC nos processos de compras públicas, bem como, o estabelecimento de políticas e normas; a solução de regulação relaciona-se com o direcionamento de recursos financeiros ou não para fomento a EC; e, por fim, as negociação em redes que se expressam pela criação de centros de cooperação, as práticas mapeadas podem ser adaptadas para uma instituição e são aplicáveis na implementação da EC em organizações públicas.

Polonsky *et al.* (2022), destacam que a perspectiva de EC requer um conjunto integrado de sistemas e organizações, projetando sistemas de produção zero, visando utilização produtiva de materiais, com o propósito de que no futuro este material se torne simplesmente um recurso valioso e um co-produto através de um design eficaz. Outro ponto importante, segundo os autores, é que materiais reciclados ou conteúdo recuperado tenham aceitação dos mercados como um produto equivalente aos tradicionais para gerar estímulo à melhoria contínua no redesenho dos produtos visando um desperdício zero. Portanto, tais mudanças só seriam possíveis com a alteração de um custeio de aquisição para o custeio do ciclo de vida do produto.

Na direção do fomento a execução de práticas circulares nas organizações públicas, Droege, Raggi e Ramos (2021a), sustentam que a avaliação da EC nas organizações também é um fator importante para impulsionar a implementação da circularidade e elaboraram um estudo que resultou no *framework* para avaliação da EC no setor público, o que segundo os autores contribui conduzindo a transição para EC avaliando e comunicando os progressos. A criação do *framework* partiu de três aspectos principais: recursos, operações e processos, bem como atividades sociais e relacionadas a pessoas. Com isso, definiram 35 elementos relevantes da EC, alocaram princípios para cada um dos elementos e desenvolveram indicadores de

desempenho também relacionados aos elementos relevantes, e grau de importância para cada um deles, resultando em uma estrutura para avaliação da EC nas organizações públicas.

Em outro estudo os autores destacaram os desafios para implantar a Avaliação da EC divididos em 4 fatores: técnico, financeiro, estrutural e cultural. Em resumo, os principais desafios apontados foram a ausência de abordagem de avaliação da EC devidamente adequada e a complexidade no processo de avaliação, custos para introduzir e executar a avaliação, falta de envolvimento das partes interessadas e engajamento da liderança e falta de conscientização e a mentalidade burocrática das organizações públicas. (Droege; Raggi; Ramos, 2021b).

Em análise aos trabalhos estudados, percebe-se semelhanças entre as práticas ou possibilidades de implantação da EC apresentadas, geralmente estruturadas e operacionalizadas através dos princípios dos 3Rs, que se referem a reduzir, reutilizar e reciclar. Deste modo, apontamos no Quadro 3.3 as práticas que mais se destacaram, tornando-se possíveis de implantação nos órgãos da administração pública, contudo, vale ressaltar que algumas delas não serão possíveis de implantação em qualquer órgão público devido a sua especificidade.

**Quadro 3.3 - Possibilidades identificadas para Implantação da EC na Administração Pública**

<b>Aplicação da EC na...</b>	<b>Práticas identificadas</b>
Governança	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Regulamentação por meio de normas e diretrizes;</li> <li>● Negociação em redes;</li> <li>● Direcionamento de recursos;</li> <li>● Parcerias Público-Privadas (PPPs): Ex.: coleta resíduos, recuperar recicláveis ou instalar um processo de desgaseificação reduzindo a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) dos aterros sanitários.</li> </ul>
Processos de Contratações Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>● Aquisição de itens remanufaturados ou usados;</li> <li>● Sensibilização dos usuários informando a qualidade dos materiais remanufaturados, bem como o seu custo benefício;</li> <li>● Alteração na forma de aquisição de produtos para contratação de serviço de fornecimento do bem.</li> </ul>
Sistema de Gestão Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Direcionamento estratégico de acordo com os princípios da EC;</li> <li>● Gestão de Resíduos;</li> <li>● Abordagens circulares para iluminação em edifícios;</li> <li>● Gestão de água, como torneiras automatizadas e descarga inteligente em banheiros;</li> <li>● Estabelecimento de indicadores de eficiência da EC (geração de biogás, reutilização ou reciclagem de plástico, reutilização de pneus velhos, compostagem de materiais, geração de energia, etc.).</li> </ul>
Práticas de Compartilhamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Redução ou reutilização como uso simultâneo ou sequencial de produtos ou equipamentos;</li> <li>● Uso de plataformas de compartilhamento de espaços físicos ou bens.</li> </ul>

Aplicação da EC na...	Práticas identificadas
Reuso	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Doação;</li> <li>● Reuso de bens permanentes;</li> <li>● Reforma e locação de móveis remanufaturados;</li> <li>● Sistemas pay-per-use para eletrodomésticos;</li> <li>● Sistemas pay-per-lux para o fornecimento e manutenção de equipamentos de iluminação;</li> <li>● Disponibilização de canecas e outros utensílios reutilizáveis.</li> </ul>
Desmaterialização, Digitalização ou Virtualização	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Digitalização de processos;</li> <li>● Outsourcing;</li> <li>● Digitização de serviços,</li> <li>● Teletrabalho;</li> <li>● Reuniões e conferências virtuais.</li> </ul>
Reciclagem e Coleta Seletiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coleta Seletiva de materiais recicláveis;</li> <li>● Coleta Seletiva de materiais com componentes eletroeletrônicos possíveis de remanufatura ou reaproveitamento;</li> <li>● Reutilização de águas pluviais;</li> <li>● Reaproveitamento de material biodegradável e resíduos biológicos do tratamento de esgoto na produção de biogás;</li> <li>● Reaproveitamento de resíduos de poda coletados em terrenos públicos como fonte de material para a criação de painéis para isolamento térmico.</li> </ul>

Fonte: Proposto pelos Autores.

Ainda que tenham sido identificadas diversas oportunidades de implantação da EC na Administração pública, cumpre ressaltar que de acordo com os artigos estudados, faz-se necessário o estabelecimento de práticas e estratégias que estimulem a mudança de comportamentos das partes envolvidas. Nesse sentido, Cuomo (2022) corrobora que ferramentas de coprodução, podem ser eficazes para promover a EC, visto que em seu estudo, abordando a *Urban Living Lab*, foi possível constatar que a ferramenta foi capaz de fomentar a criatividade de um vasto leque de atores urbanos interessados em reintroduzir os resíduos no ciclo de produção e consumo, reduzindo o impacto ambiental.

Dessarte, Klein; Ramos e Deutz (2020), afirmam que elementos como colaboração, troca de informações entre as partes interessadas e conscientização trazendo novos conhecimentos e habilidades, também foram consistentemente destacados pela literatura atual como questões cruciais a serem incluídas durante o processo de implementação de práticas e estratégias de EC nas organizações do setor público.

### 3.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

A RSL desenvolvida nesta pesquisa buscou identificar possibilidades de implantação da EC nos processos e serviços executados pelos órgãos da Administração Pública.

Deste modo, considerando a análise dos artigos selecionados (16 artigos), embora constatou-se uma abordagem voltada para compras públicas na maioria deles, foi possível observar diversas possibilidades de implementação da EC na Administração Pública, que vão desde processos ligados às compras públicas, práticas de reuso de materiais de consumo e permanentes à reutilização de recursos biodegradáveis. Para tanto, torna-se necessário uma mudança nos sistemas atuais de produção e consumo e também na mentalidade das pessoas, sensibilizando-as para um consumo mais consciente, a fim de que, ocorra a transição para uma EC, além de, políticas para sensibilizar as partes envolvidas sobre a importância de implementação da EC, as possibilidades de implantação e os resultados esperados, bem como a definição de áreas de foco e metas a serem atingidas.

Os resultados mostram muitas oportunidades para pesquisas futuras abordando a EC nestas organizações, pois a relevância do EC para as Administração Pública ainda é emergente na literatura. Ainda assim, este estudo contribui com a literatura, sintetizando possibilidades práticas da adoção da EC na Administração Pública, estruturas de implantação da EC e estruturas de avaliação, além de contribuir para a construção de uma compreensão da percepção do modelo de EC dentro das organizações públicas.

O capítulo 4, a seguir, consiste no segundo artigo desenvolvido visando atender ao terceiro Objetivo Específico (OE3): Investigar práticas de EC implementadas em Instituições de Ensino Superior.

## 4 PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA<sup>8</sup>

Neste capítulo é apresentado na íntegra o segundo artigo desenvolvido visando atender ao terceiro Objetivo Específico (OE<sub>3</sub>): Investigar práticas de EC implementadas em Instituições de Ensino Superior.

### 4.1 INTRODUÇÃO

As instituições de ensino, têm forte compromisso com a transferência de conhecimentos. Tal compromisso acentua-se ainda mais quando se trata de uma Instituição de Ensino Superior (IES), pois, além da formação profissional, da produção de conhecimentos e de inovação por meio das suas atividades originárias de pesquisa e extensão, estas instituições lidam com a resolução de problemas e desafios concretos colocados pela sociedade. Além disso, para Careto e Vendeirinho (2003<sup>9</sup>) *apud* Sá *et al.* (2023) as IES devem aplicar na prática aquilo que ensinam.

Nesse sentido, as organizações do setor público, principalmente as IES, enfrentam maiores níveis de responsabilidade desde a adoção e do compromisso com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (DS) e os seus ODS. Com isso, espera-se que as IES forneçam orientação às diversas partes interessadas sobre esta matéria, e que também implementem esta agenda e os ODS internamente (Omazic; Zunk, 2021).

As instituições de ensino servem de modelo às demais organizações, e são convocadas a fazer parte da construção de um novo conceito de gestão, pautado na sustentabilidade (Lanzarin *et al.* 2018). Diante disso, os fundamentos e conceitos da EC surgem como uma oportunidade para a implementação de práticas sustentáveis na gestão dos recursos dentro das IES, contribuindo com o pleno alcance dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Pois, segundo a Fundação Ellen MacArthur (2019), o modelo atual de EL ‘extrair, produzir, desperdiçar’ está atingindo seus limites físicos e a EC é uma alternativa para redefinir a noção de crescimento, uma vez que busca reconstruir capital, seja ele financeiro, humano, manufaturado, social ou natural.

---

<sup>8</sup> Artigo aprovado e apresentado no XLIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) em Porto Alegre -RS, em outubro de 2024. DOI: [10.14488/enegep2024\\_tn\\_st\\_419\\_2066\\_47930](https://doi.org/10.14488/enegep2024_tn_st_419_2066_47930).

<sup>9</sup> CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003.

Dá-se aí a importância da adoção da EC especialmente nas instituições de ensino superior, não só no que diz respeito à transferência de conhecimento ou na disponibilização de laboratórios para pesquisa, mas principalmente como ator que adota ações práticas de EC nos seus processos e serviços internos ou externos. Posto isto, buscando contribuir com a literatura esse artigo visa responder a seguinte questão de pesquisa: “Quais ações práticas de EC já foram implantadas nas Instituições de Ensino Superior e descritas na literatura acadêmica”? Assim, esta pesquisa tem o objetivo de identificar, por meio de um método de Revisão Sistemática da Literatura (RSL), as práticas do conceito de EC nos processos e serviços executados pelas instituições de ensino superior, quais sejam, universidades, centros universitários ou faculdades, sejam elas públicas ou privadas.

O artigo apresenta a seguinte estrutura: primeiro são brevemente definidos os fundamentos teóricos com conceitos básicos de EC e Sustentabilidade; e Instituições de Ensino Superior e sua importância para prática destes conceitos, em seguida, são descritos os métodos e técnicas adotados para a realização do método RSL e, por fim, a sintetização dos resultados encontrados, aqueles mais relevantes ao tema central da pesquisa.

## 4.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste tópico conceituados brevemente Sustentabilidade, EC, Instituições de Ensino Superior e como esses conceitos se entrelaçam.

### 4.2.1 Sustentabilidade e a Economia Circular

A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, são termos que se tornaram mais populares a partir da divulgação do Relatório Nosso futuro Comum, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (1988), na época presidida pela Médica Gro Harlem Brundtland, o que o fez ficar conhecido também como Relatório de Brundtland. Nele, houve a definição do conceito de desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, que segundo o relatório consiste no atendimento das necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, os investimentos, o desenvolvimento

tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas (ONU, 2020).

Dada às recomendações do Relatório de Brundtland, em 1992 a ONU realizou no Rio de Janeiro, Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que trouxe o tema de sustentabilidade para agenda pública, onde contou com a participação de 179 países e resultou em um grande plano de ação, visando a conciliação do crescimento econômico e social com a preservação do meio ambiente, cujo lema era “pensar globalmente, agir localmente” (ONU, 2020).

Deste então, a necessidade do desenvolvimento sustentável passou a ser reconhecida como imperativa e diversas ações e conferências foram sendo realizadas. Nesse rumo, em setembro de 2015, ocorreu em Nova York, na sede da ONU, a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Onde foram definidos os ODS, que segundo a ONU 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, com metas a serem atingidas até 2030, as metas estão ilustradas na Figura 4.1.

**Figura 4.1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: ONU (2023).

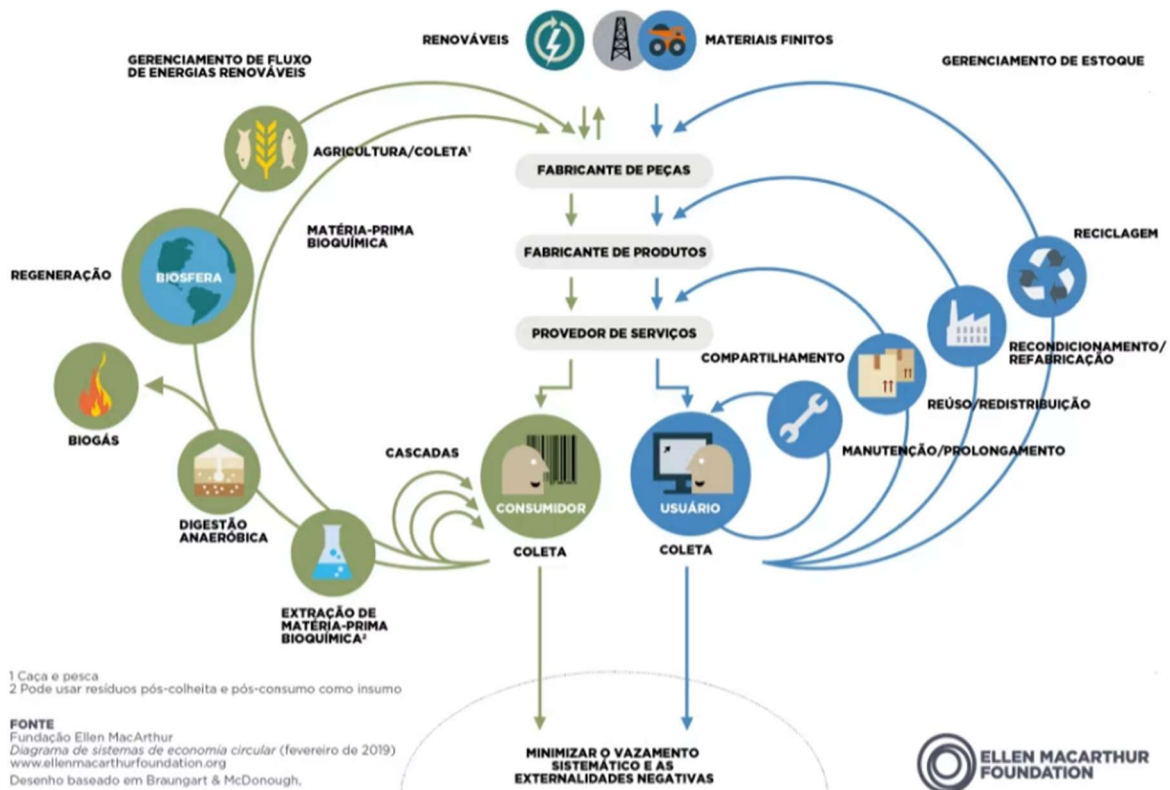
Portanto, Weetman (2022), discorre que no contexto de desenvolvimento sustentável e de constante crescimento populacional, os eventos referentes à sustentabilidade geralmente focam apenas em eficiência dos recursos e é nesse cenário que surge então o conceito de EC,

sendo mais abrangente, envolvendo mudança desde a concepção do produto, além da quebra de paradigmas.

A definição de sustentabilidade ainda é muito importante, no entanto é um conceito que tem se demonstrado ainda insuficiente para estímulo à mudança comportamental da sociedade, além de muitas vezes interferir no custo do produto que se torna maior. Em contrapartida, a EC mostra-se muito atraente, uma vez que, aborda também a melhoria da economia, ou seja, um modelo de negócio que alia a combinação entre planeta e lucro (Wolde, 2016). Ou seja, é um sistema econômico que oferece melhores resultados para as pessoas e para o meio ambiente, baseado em três princípios, impulsionados pelo design: eliminar desperdícios e poluição, circular produtos e materiais (pelo seu maior valor) e regenerar a natureza, ou seja, o objetivo é evitar a produção de resíduos desde o início (MacArthur, 2019).

Visando explicar de maneira didática esse sistema de EC, a Fundação Ellen MacArthur (2019) ilustrou através de um diagrama conhecido como diagrama da borboleta (Figura 4.2), o fluxo contínuo de materiais em uma EC, sendo divididos em ciclos de materiais finitos, ou seja, os materiais que não se deterioram e os materiais renováveis ou biodegradáveis.

**Figura 4.2 - Diagrama do sistema de economia circular**



Fonte: Fundação Ellen MacArthur, 2019.

Deste modo, no ciclo técnico os produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reaproveitamento, reparo, remanufatura e reciclagem. No ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos à terra para regenerar a natureza (MacArthur, 2019).

Sendo assim, EC e Sustentabilidade caminham juntas, visando um desenvolvimento economicamente sustentável onde busca-se o atendimento aos princípios da EC, pensando desde a concepção do projeto do produto pensando antecipadamente no final do seu ciclo de vida.

#### **4.2.2 Instituições de Ensino Superior**

As Instituições de Ensino Superior são organizações, cujo objetivo é ministrar a educação superior, atendendo às finalidades de Ensino, Pesquisa e Extensão, conforme dispõe artigo 43 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação do Brasil, Lei Nº 9394/1996.

Essas instituições podem ser públicas ou privadas, devidamente credenciadas como Faculdades, Centros Universitários ou Universidades (MEC, 2024). As faculdades ministram cursos mais focados em uma determinada área de atuação, os Centros Universitários são conjuntos de faculdades e as Universidades são instituições multidisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do conhecimento científico, visando o atendimento à sociedade tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional (Brasil, 1996, Art. 52).

O ensino superior e as suas instituições são confrontados com a necessidade de dar resposta a uma preparação que permita uma aprendizagem de inserção no trabalho, adequada e eficiente, que forneça ferramentas de flexibilidade e adaptabilidade crítica a novas situações, bem como informações, conhecimentos, competências e capacidade de reflexão e análise, reforçando igualmente a sua integração na e interação com a sociedade (Miranda, 2007).

A autora supracitada, discorre ainda que se espera das IES a satisfação das necessidades educativas de um público diversificado, o que implica igualmente a diversificação da sua oferta, adequação de seus métodos de ensino e de aprendizagem e, conseqüentemente, na oportunidade de aprendizagem considerando a sua abrangência e seu impacto nos diversos setores da sociedade, num movimento de valorização e de conhecimento contínuo e permanente (Miranda, 2007).

Nessa direção, a universidade tem um peso social muito importante enquanto referência e atriz que pode promover o progresso, criar capital social, vincular os estudantes à realidade exterior, despertar outros atores ao conhecimento (Vallaey, 2017), entre outros impactos positivos que podem ser causados na sociedade em função de suas práticas.

#### **4.2.2.1 A importância das Instituições de Ensino Superior no fomento às práticas de sustentabilidade e Economia Circular**

As IES realizam atividades essenciais, capazes de promover impactos significativos tanto no segmento econômico, quanto ambiental e social. Por sua vez, seus *stakeholders* internos e externos, esperam que elas sejam também instituições sustentáveis. Mesmo que o seu papel e os seus impactos no domínio da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável tenham sido reconhecidos, os campos e questões que devem ser abordados pelas IES na transição para a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável ainda não são claros (Omazic; Zunk, 2021).

Para Owojori *et al.* (2020), essas instituições desempenham um papel importante no ensino e na aprendizagem e têm a responsabilidade social de ensinar à comunidade como superar os problemas da má gestão dos resíduos sólidos, além de contribuir, isso retratará uma boa imagem tanto para os alunos como para toda a sociedade.

Os autores dissertam ainda que, nas economias em desenvolvimento, as IES têm um grande potencial para recuperar uma grande porcentagem dos seus resíduos, investindo na separação de resíduos na fonte para evitar a contaminação de materiais potencialmente recuperáveis. Sendo assim, as atuais metas dos ODS, que são metas ousadas, estabelecidas pela ONU, têm influenciado de maneira positiva, as instituições de ensino superior a avaliar e aproveitar o seu grande potencial de desvio, recuperação e reciclagem de resíduos, rumo à sustentabilidade.

A Fundação Ellen MacArthur (2023), por sua vez, discorre que o setor de educação desempenha um papel vital para garantir que alunos de todas as idades estejam equipados com as habilidades e conhecimentos necessários para aplicar o pensamento circular em suas profissões. Nesse sentido, a transição para uma EC depende de como indivíduos e organizações aprendem a inovar e aplicar o que aprenderam no mundo real. Assim sendo, além da gestão dos resíduos, a forma como as instituições de ensino superior usam seu poder de compra pode ter efeitos significativos em tornar as atividades do campus e as cadeias de suprimentos mais

circulares. Com isso, decisões de aquisição mais circulares podem ser uma contribuição substancial para mudar a economia e apoiar as universidades em suas ambições de zerar as emissões líquidas de carbono.

Tendo em conta a estreita relação entre a EC e a gestão e desenvolvimento sustentável, bem como a necessidade do estabelecimento de mudanças rumo a essa direção, o setor universitário começou nos últimos anos a abordar ambos os termos e a envolver-se no ambicioso desafio de introduzir uma mudança na ordem de prioridades na sociedade, através de ensino, pesquisa, extensão e práticas (Gutierrez *et al.* 2020).

#### 4.3 MÉTODO DE PESQUISA

Visando atingir o objetivo deste estudo, esta pesquisa realizou uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), identificando as práticas da EC nos processos, serviços ou produtos das Instituições de Ensino Superior. A RSL é uma ferramenta fundamental e possibilita a mensuração da diversidade de conhecimento para a pesquisa específica. Segundo Tranfield, Denyer e Smart (2003), a revisão da literatura tem como objetivo permitir que o pesquisador mapeie e avalie o território intelectual existente e especifique uma questão de pesquisa para desenvolver ainda mais o corpo de conhecimento existente preenchendo possíveis lacunas.

Posto isto, a presente pesquisa foi baseada na estrutura proposta pelos referidos autores, que definem as fases de uma revisão sistemática, divididas em três etapas, conforme segue:

- Etapa 1.** Planejamento da Revisão: envolve a identificação da necessidade de revisão, a preparação de uma proposta e o desenvolvimento de um protocolo de revisão;
- Etapa 2.** Execução da Revisão: vai da identificação da pesquisa, seleção de estudos, avaliação da qualidade do estudo, extração de dados, monitoramento e síntese das informações, e a;
- Etapa 3.** Relatórios e divulgação, que sintetizam as evidências, recomendações e resultados obtidos.

Diante disso, o desenvolvimento da revisão iniciou-se com a questão de pesquisa: “Quais ações práticas de EC já foram implementadas em instituições de ensino superior”? Esta questão levou ao seguinte objetivo: “identificar as aplicações práticas do conceito de EC nos processos e serviços executados pelas Instituições de Ensino Superior”. Após, foram definidos

os construtos e palavras-chave, com base nos conceitos fundamentais que abrangem o tema desta pesquisa, quais sejam: EC e Instituição de Ensino Superior.

Selecionadas as palavras-chave, foi possível construir os termos para as *strings* de busca seguindo os padrões de cada banco de dados. Operadores booleanos foram usados para unir palavras. O Quadro 4.1 descreve os construtos, respectivas palavras-chave e *strings* que compuseram o processo de busca.

**Quadro 4.1** - Constructos, palavras-chave e *strings*

Constructo	Palavra-chave	Strings
Economia Circular	- Economia Circular - Circularidade	((“circular economy” OR “circularity”) WN title, abs, key).
Instituição de Ensino Superior	- Universidades -Faculdades	((“universities” OR “university” OR “college”) WN title, abs, key).

Fonte: Proposto pelo Autor.

Alguns testes foram realizados nas bases de dados antes de determinar a *string* final. Após a delimitação das *strings* as mesmas foram inseridas em três bases de dados: *Scopus*, *Web of Science e Engineering Village*, as bases foram selecionadas considerando a abrangência do banco de dados e no caso da *Engineering Village* considerando que é uma base mais direcionada aos trabalhos das áreas das engenharias. O resultado para a busca foi a união das *strings* identificadas a partir dos dois constructos (Economia Circular e Instituição de Ensino Superior) o que resultou na *string* final: *TITLE-ABS-KEY (“circular economy” OR “circularity”) AND TITLE-ABS-KEY (“universities” OR “university” OR “college”)*.

Partindo para a fase 2, a busca com a *string* selecionada retornou no total 1.139 documentos, deste modo foram aplicados alguns critérios (idioma e documentos) como filtros ainda dentro das bases de dados, no momento das buscas, para refinar os resultados. Os filtros por idiomas foram: inglês, Espanhol e português. No filtro relacionado ao tipo de documentos considerou-se apenas os documentos com acesso liberado, na sequência foi realizada a análise dos artigos duplicados ou triplicados, sendo considerados triplicados os artigos presentes nas três bases de pesquisa, quanto aos artigos duplicados destacamos que um deles estava duplicado dentro da mesma base. Deste modo, os filtros dos artigos selecionados a partir das buscas nas bases de dados, seguem ilustrados conforme a Tabela 4.1.

**Tabela 4.1** - Quantidade de documentos retornados após aplicação dos filtros

Filtros	Scopus	Web Of Science	Engineering Village	Total
Busca pelas Strings	649	423	67	1.139
Idioma	630	417	67	1.114
Acesso aberto	282	240	24	546
Duplicadas	150	144	7	151
Triplícadas	16	16	16	16

Fonte: Proposto pelo Autor.

Após a realização da filtragem de artigos e exclusão dos duplicados e triplícados, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão dos artigos com base na leitura dos títulos, em seguida 61 artigos foram selecionados para leitura de resumos. Assim, realizada a leitura de resumos, 23 artigos foram selecionados para leitura completa na próxima etapa da RSL. Quando da aplicação dos critérios de exclusão, foram registrados os motivos pelos quais os documentos foram excluídos na análise. As justificativas foram agrupadas em:

- a) Pesquisas que abordam a EC na **grade curricular acadêmica**;
- b) Pesquisas sobre EC realizadas por **experimento em Universidades**, porém **sem impacto nos processos executados pela mesma**;
- c) Pesquisas sobre EC em **ecossistemas empresariais ou industriais**
- d) Pesquisas sobre EC aplicadas à **área de saúde**.
- e) **Capítulo de livro**.

Em resumo, a Tabela 4.2 demonstra os resultados após cada etapa:

**Tabela 4.2** - Quantidade de Artigos para análise de Títulos e Resumo

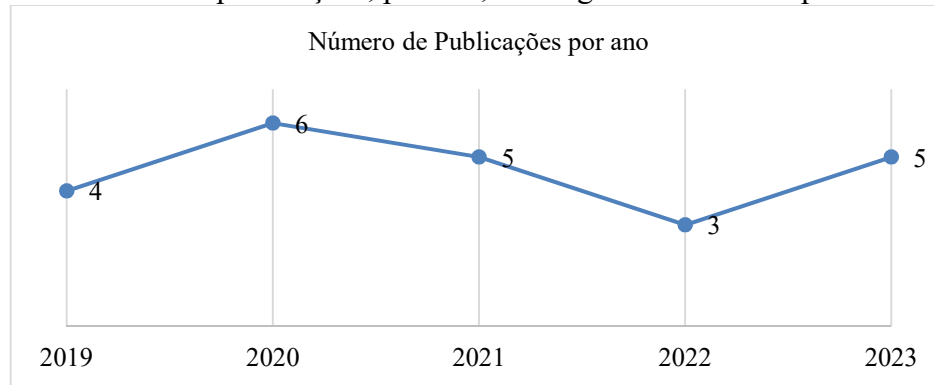
Filtros	Ambas	Scopus	Web Of Science	Engineering Village	Total
Análise de títulos	166	116	80	1	363
Análise de Resumo	24	34	3	0	61
Artigos selecionados para RSL	14	8	1	0	23

Fonte: Proposto pelo Autor

Quanto ao número de publicações por ano entre os 23 artigos recuperadas para leitura, foram constatados artigos tratando o assunto a partir do ano de 2019, com isso percebe-se que o tema ainda é bastante incipiente, com uma regularidade na quantidade de publicações por ano, contudo percebe-se que o número de publicações ainda é emergente, conforme

demonstrado no Gráfico 4.1, o que sugere que há possibilidade de aumento no número de publicações abordando o assunto:

**Gráfico 4.1** - Número de publicações, por ano, de artigos selecionados para leitura completa



Fonte: Dados da Pesquisa

Entre os artigos selecionados, 21 artigos (91%) foram publicados em periódicos e outros 2 (9 %) em congressos, conforme o Gráfico 4.2.

**Gráfico 4.2** - Tipo de Publicação



Fonte: Dados da Pesquisa.

Após a leitura dos documentos 20 artigos foram considerados relevantes para compor a revisão sistemática da literatura. Portanto, a fim de complementar a RSL, em busca de mais resultados relevantes para pesquisa, aplicou-se a técnica de *snowball*, que consistiu no processo de busca e utilização de outros documentos citados e referenciados pelos autores dos artigos da RSL, como uma forma de maior abrangência e aprofundamento sobre o tema pesquisado, deste modo foram realizadas também buscas no Google Scholar e na *grey literature*, aonde foi

possível localizar mais 02 artigos que agregaram à pesquisa, totalizando 22 artigos. O Quadro 4.2 relaciona os artigos eleitos para a RSL, com os respectivos autores, ano e revista de publicação:

**Quadro 4.2 - Artigos utilizados na RSL**

#	Base	Título do Artigo	Autores	Periódico
1	GS	Contemporary institutional solid waste management practices of Haramaya University, Eastern Ethiopia	Kassaye, Y.A (2018)	<i>African Journal Sci. Technol. Innov. Dev</i>
2	SC; WoS	Sustainable resource management by students at higher education institutions	Williams, I., Powell, L. (2019)	<i>Detritus</i>
3	SC; WoS	Sustainability indicators concerning waste management for implementation of the circular economy model on the university of lome (Togo) campus	Salguero-Puerta, L., Leyva-Díaz, J.C., Cortés-García, F.J., Molina-Moreno, V. (2019)	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>
4	SC; WoS	New dimensions for circularity on campus-framework for the application of circular principles in campus development	Hopff, B., Nijhuis, S., Verhoef, L.A. (2019)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
5	SC; WoS	Towards a sustainable campus: working together to achieve the green campus flag on the UDC peripheral campus of Ferrol	Ares-Pernas, A., Carvajal, C.C., Gomis Rodríguez, A., Feal Cabezón, B., Torres Miño, A. (2020)	<i>International Journal of Sustainability in Higher Education,</i>
6	SC	Creating a green chemistry lab: Towards sustainable resource management and responsible purchasing	Gutierrez, J., Santaolalla, A., Tercjak, A., Gomez-De- balugera, Z., Gallastegui, G. (2020)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
7	SC	MSW management in universities: Sharing best practices	Rada, E.C., Magaril, E.R., Schiavon, M., Chashchin, M., Torretta, V. (2020)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
8	SC; WoS	Characterisation, recovery and recycling potential of solid waste in a university of a developing economy	Owojori, O., Edokpayi, J.N., Mulaudzi, R., Odiyo, J.O. (2020)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
9	SC; WoS; EV	Decision-making process in the circular economy: A case study on university food waste-to-energy actions in Latin américa	Brenes-Peralta, L., Jiménez-Morales, M.F., Campos-Rodríguez, R., De Menna, F., Vittuari, M. (2020)	<i>Energies</i>
10	SC; WoS	Water resource recovery facilities (Wrrfs): The case study of palermo university (Italy)	Mannina, G., Alduina, R., Badalucco, L., Muscarella, S.M., Presti, D. (2021)	<i>Water (Switzerland)</i>
11	SC	Proposal For The Management of Solid Waste Generated In A University Campus: A Case Study	Merchán-Sanmartin, B., Almeida, P.N., Brocel, M., Carrión-Mero, P., Berrezueta, E. (2021)	<i>WIT Transactions on Ecology and the Environment</i>

#	Base	Título do Artigo	Autores	Periódico
1 2	SC; WoS	Sustainability of the build environment and its impact on user performance. Case study polis university	Korançe, F. (2021)	<i>Vitruvio</i>
1 3	WoS	Semi-Systematic Literature Review on Sustainability and Sustainable Development in Higher Education Institutions	Omazic, A; Zunk, BM (2021)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
1 4	EMF	Designing out waste and driving a circular economy on a university campus: a complex, multi solution approach, the MIT case study	Perlman R. (2021)	<i>Ellen MachArhur Foundation</i>
1 5	SC; WoS	Drinking Water Master Plan For The Management of Water Resources On A University Campus	Merchán-Sanmartín, B., Carrión-Mero, P., Suárez-Zamora, S., Cruz-Cabrera, O., Hidalgo-Calva, K. (2022)	<i>WIT Transactions on Ecology and the Environment</i>
1 6	SC; WoS	Sanitary Sewerage Master Plan for the Sustainable Use of Wastewater on a University Campus	Merchán-Sanmartín, B., Carrión-Mero, P., Suárez-Zamora, S., Hidalgo-Calva, K., Morante-Carballo, F. (2022)	<i>Water (Switzerland)</i>
1 7	SC; WoS	Environmental Impact Evaluation of University Integrated Waste Management System in India Using Life Cycle Analysis	Jaglan, A.K., Cheela, V.R.S.,Vinaik, M., Dubey, B. (2022)	<i>Sustainability (Switzerland)</i>
1 8	SC	Assessment of E-Waste Management and Potential for Laptop Reuse and Recycling	Nguyen, G.T., Lam, T.T.K., Huynh, N.T.H. (2023)	<i>Civil Engineering Journal</i>
1 9	SC	Solid waste recycling within higher education in developing countries: a case study of the University of Lagos	Mbama, C.A., Otegbulu, A., Beverland, I., Beattie, T.K. (2023)	<i>Journal of Material Cycles and Waste Management</i>
2 0	SC	Towards Circular Design and Manufacturing - Lessons Learned from University-Based Makerspaces	Honkala, T., Hölttä-Otto, K., Kähkönen, E. (2023)	<i>Procedia CIRP</i>
2 1	SC; WoS	Toward food waste reduction at universities	Leal Filho, W. , Ribeiro, P.C.C., Setti, A.F.F., Frizzo, K., Borsari, B. (2023)	<i>Environment, Development and Sustainability</i>
2 2	SC; WoS	Economic analysis of the circular economy based on waste plastic pyrolysis oil: a case of the university campus	Park, H., Kim, K., Yu, M., Yun, Z., Lee, S. (2023)	<i>Environment, Development and Sustainability</i>

Em que: WoS: Web of Science; EV: Engineering Village; SC: Scopus; GS: Google Scholar e EMF: Ellen MachArhur Foundation.

Fonte: Proposto pelo Autor.

Isto posto, realizou-se uma análise de conteúdo que resultou na classificação dos artigos em grupos diferentes, com total de cinco grupos que sintetizam práticas relacionadas à: Gestão de Processos e Compras Sustentáveis, Gestão de Resíduos Sólidos, Gestão de Resíduos

biodegradáveis, Gestão e Recursos Hídricos e Projetos Sustentáveis e ações transversais, mostradas na seção seguinte.

#### 4.4 RESULTADOS

Tendo em conta a estreita relação entre a EC e a gestão e desenvolvimento sustentáveis, o setor universitário começou nos últimos anos a abordar ambos os termos e a envolver-se no ambicioso desafio de introduzir uma mudança na ordem de prioridades para a sociedade (Gutierrez *et al.* 2020). A seguir, estão relacionadas algumas práticas evidenciadas nesta pesquisa.

##### 4.4.1 Gestão de Processos e Compras Sustentáveis

Conforme Hopff, Nijhuis e Verhoef (2019), as universidades têm um importante papel orientador como impulsionadoras da circularidade no desenvolvimento de instrumentos e processos. O desenvolvimento da circularidade exige uma forma diferente de pensar e trabalhar em rede na troca de conhecimento entre todos os envolvidos, que vão desde o cliente, projetista, consultor, empreiteiro ao fornecedor. E embora haja a disponibilização de vários instrumentos ou certificações para aspectos de sustentabilidade, estes não são aplicados suficientemente para objetivos de circularidade. Com isso, os referidos autores apresentam cinco recomendações, mirando uma estratégia integrada para desenvolvimento da circularidade em um campus universitário, são elas:

1. Garantir uma política consistente e apoio de todos os departamentos, formulando uma estratégia integral para a circularidade e além disso, um plano de implementação;
2. Desenvolver o sistema proposto em um documento, especificando nomes e objetivos concretos para o nível tático e operacional;
3. Reduzir a complexidade e tornar o tema da circularidade acessível e compreensível, com prioridades claras na fase inicial;
4. Abandonar o automatismo das estruturas existentes e criar espaço e flexibilidade para uma abordagem diferente no processo de desenvolvimento;

5. Trabalhar mais em contextos de rede. Fechar ciclos a nível local, estabelecer conscientemente ligações entre projetos de desenvolvimento no campus em diferentes escalas e em diferentes ciclos de vida;

Nesse segmento, em uma pesquisa realizada na Universidade do País Basco na Espanha, os pesquisadores implementaram um eficiente sistema nos laboratórios de ensino de química e almoxarifado, um sistema computadorizado de armazenamento de reagentes químicos, que resultou em melhor aproveitamento dos recursos disponibilizados, redução na quantidade dos resíduos perigosos gerados pelo ensino, e melhoria na gestão dos reagentes, através da prática de aquisição e gestão mais responsável e sustentável. Tudo isso partindo de três ações/etapas simples que geraram resultados positivos, significativos para a instituição, são elas:

1. Inventário, classificação e reorganização de todos os produtos químicos do armazém usando um sistema de armazenamento de computador;
2. Aplicação da metodologia *Lean 5S* nos laboratórios e almoxarifado do departamento de química - cujo principal objetivo é eliminar processos que não agregam valor, padronizando métodos de trabalho e criando um ambiente bem organizado.
3. Desenvolvimento de processo de compras conjuntas de reagentes químicos que promoveram uma aquisição e gestão mais responsável desses produtos (Gutierrez *et al.* 2020).

#### **4.4.2 Gestão de Resíduos Sólidos**

A necessidade de gestão sustentável de resíduos nas instituições de ensino superior está cada vez mais proeminente, com isso, algumas instituições do Reino Unido, diante de um problema que afeta a maioria das cidades universitárias em todo o país e visando gerar resultados positivos para a sociedade, um programa administrado pela União dos estudantes da Universidade de Southampton, implantou um processo de reutilização de materiais ao final de cada período letivo. O esquema envolve a distribuição de sacolas de coleta aos estudantes no final do período e a prestação de um serviço de coleta de materiais, utensílios domésticos, roupas, etc., que posteriormente são doados a instituições de caridade, essa ação contribui para reconhecimento crescente de que os recursos devem ser conservados e uma compreensão cada vez maior da necessidade de um comportamento de EC, a fim de proteger os recursos e o

ambiente, além de aliviar as reclamações dos moradores da cidade de Southampton sobre a bagunça deixada pelos estudantes nas ruas quando saem dos alojamentos no final do ano letivo (Williams; Powell, 2019).

Para Owojori *et al.* (2020), as instituições de ensino superior nas economias em desenvolvimento têm um grande potencial para recuperar uma grande porcentagem dos seus resíduos, investindo na separação de resíduos na fonte para evitar a contaminação de materiais potencialmente recuperáveis, além disso, tem a responsabilidade social de ensinar à comunidade como superar os problemas da má gestão dos resíduos sólidos, para isso, o autor defende que com ações simples como fornecimento de contentores de lixo codificados por cores instalados nos blocos acadêmicos e administrativos, convênio com empresas ou cooperativas de reciclagem para recolha dos resíduos e a conscientização ambiental, visando a mudança de pensamento de funcionários e estudantes em relação à sustentabilidade ambiental na universidade.

Segundo Rada *et al.* (2020), embora a necessidade da otimização da gestão de resíduos sólidos urbanos seja imperativa nos diversos setores e nichos de mercado, o setor da universidade ainda não é totalmente explorado do ponto de vista científico, em uma pesquisa abordando o estudo de caso em três universidades os autores elaboraram uma tabela com possíveis tendências para o desenvolvimento de um sistema de gestão de resíduos nas universidades, bem como as boas práticas já em andamento, conforme Quadro 4.3:

**Quadro 4.3** - O modelo atual e as possíveis melhorias para o desenvolvimento de sistemas de gestão de resíduos nas universidades estudadas

Universidade	O atual sistema de gestão de resíduos	Melhorias propostas
Universidade de Trento, Itália	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ O sistema de coleta seletiva está implementado em todos os edifícios universitários;</li> <li>○ O sistema de coleta seletiva foi projetado para coletar papel e papelão, embalagens leves de plástico e metal e próximo as cantinas e as máquinas de venda automática também incluem vidro e resíduos alimentares;</li> <li>○ A universidade realiza campanhas de comunicação sobre a necessidade e importância da coleta seletiva de resíduos;</li> <li>○ A universidade possui um sistema eficiente de gestão de resíduos;</li> <li>○ A quantidade significativa de lixeiras genéricas causa problemas de correta separação de resíduos;</li> <li>○ Alunos vindos de outros municípios podem ter dificuldades com a coleta seletiva;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ As lixeiras genéricas devem ser retiradas dos edifícios universitários;</li> <li>○ Devem ser realizadas campanhas de comunicação periodicamente;</li> <li>○ Um procedimento padrão para a correta gestão de resíduos e contêineres nas áreas externas deverão ser desenvolvidos para reduzir custos;</li> <li>○ Um sistema de monitoramento deve ser implementado para evitar que usuários não autorizados entrem.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Usuários não autorizados podem deixar de pagar a tarifa de gestão de resíduos, visto que no sistema da UniTrento há o pagamento de uma taxa de geração de resíduos por usuário.</li> </ul>	
Universidade Insubria, Itália	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A coleta seletiva não está totalmente implementada nos edifícios universitários;</li> <li>○ A universidade participa da rede universitária para o desenvolvimento sustentável;</li> <li>○ O custo per capita da gestão de resíduos urbanos a nível regional é inferior à média nacional (126 euros face a 174 euros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lixeiras genéricas devem ser retiradas da universidade edifícios;</li> <li>○ Devem ser realizadas campanhas de comunicação periodicamente;</li> <li>○ Um procedimento padrão para a correta gestão de resíduos e contêineres nas áreas externas deverão ser desenvolvidos para reduzir custos;</li> <li>○ Introdução de preços pontuais.</li> </ul>
Universidade Federal dos Urais, Rússia	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A universidade não possui um gerenciamento de resíduos bem organizado sistema no momento;</li> <li>○ O projeto de coleta seletiva teve início em 2018 e atualmente existem apenas cinco locais com lixeiras separadas para coleta de lixo, localizadas apenas em os principais edifícios universitários;</li> <li>○ O sistema de coleta seletiva atual inclui apenas três frações: plásticos, papel e outros resíduos;</li> <li>○ O projeto de coleta seletiva inclui instruções especiais sobre a coleta e sua importância;</li> <li>○ Volume insuficiente de tipos de materiais em toda a universidade;</li> <li>○ A ausência de recolhimento de resíduos e a falta de cestos em algumas áreas externas;</li> <li>○ Anualmente a universidade divulga a coleta de sucata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ O projeto de coleta seletiva deve ser implementado em todos os edifícios e especialmente em dormitórios;</li> <li>○ As seguintes frações de coleta devem ser implementadas: vidro, resíduos alimentares e demais resíduos;</li> <li>○ Os dados sobre a coleta de resíduos devem ser coletados e analisados periodicamente.</li> </ul>

Fonte: Rada *et. al*, 2020, traduzido pelo autor.

Portanto, para avançar para o objetivo do desperdício zero e da EC, é necessário, em primeiro lugar, alcançar a cultura ambiental sustentável de toda a comunidade envolvida, partindo de dois eixos: Programa de Mudança da Cultura Organizacional e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, em resumo o Programa de Mudança da Cultura consiste na criação de mecanismos de incentivo da participação nas coletas seletivas, comunicação e sensibilização dos envolvidos e o Programa de Gestão de Resíduos consiste na identificação e caracterização dos resíduos, instalação e sinalização de pontos de coleta, otimização de processos de manipulação e descarte de alimentos, e um ponto importante é a elaboração de um plano de

gerenciamento de resíduos e determinação da área ou local onde será o centro de recuperação dos materiais coletados (Merchán-Sanmartín *et al.* 2021).

Os esquemas de reciclagem promovem a minimização da utilização de recursos virgens e das emissões de resíduos desde a produção e distribuição até à eliminação. Portanto, é imperativa a necessidade de compressão sobre a eficácia da reciclagem, nesse intuito, ao implementar a política de gestão de resíduos em 2014, o Universidade de Lagos na Nigéria, realizou uma campanha de conscientização em toda a universidade com palestras de conscientização sobre gerenciamento de resíduos com professores e operadores comerciais e orientação sobre gestão de resíduos e meio ambiente para novos alunos (Mbama *et al.* 2023).

Nessa direção, Nguyen, Lam e Huynh (2023), discorrem que as universidades têm grande potencial para implementar atividades seguras também de coleta e tratamento de lixo eletrônico, essa conclusão foi resultante de uma pesquisa realizada na Universidade Can Tho no Vietnã, onde os resultados mostram que as universidades têm grande potencial para implementar a recolha segura de lixo eletrônico, bem como atividades de tratamento.

O desenvolvimento de estratégias de EC requer colaboração e envolvimento entre o pessoal de compras e gestão de resíduos, bem como o engajamento de todos os usuários dos espaços, ou seja, pesquisadores, estudantes, professores, funcionários do departamento, etc. (Perlman, 2021).

O Escritório de Sustentabilidade do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), fez uma parceria com um aluno de doutorado do instituto, e desenvolveu uma série de soluções que contribuem para mudar o sistema de resíduos no campus. Entre elas a parceria com uma empresa de transporte de resíduos orientada por dados que permite que esses dados sejam usados para embasar a tomada de decisões na origem da cadeia, ajudando a eliminar os resíduos, reduzir custos e desperdícios, manter produtos e materiais em uso por mais tempo através de plataformas de compartilhamento e reuso e regenerar sistemas naturais através da devolução de resíduos orgânicos ao solo como nutrientes. Neste estudo os dados coletados e monitorados foram de suma importância para fazer comparativos para realização de testes e programas pilotos e principalmente para apoiar na tomada de decisão (Perlman, 2021).

Sob esse olhar, a construção de um sistema abrangente de gestão de resíduos deve ser um componente importante do planejamento e expansão da universidade. O que pode gerar sinergia e contribuir na difusão desta prática em diferentes espaços urbanos. Ademais, ao aplicar tecnologias adequadas, um plano integrado de gestão de resíduos sólidos pode reduzir a geração de resíduos e impulsionar a reciclagem (Jaglan *et al.* 2022).

Em outro estudo, foi realizada a análise da EC baseada na tecnologia de óleo de pirólise de resíduos plásticos gerados em um campus universitário, essa tecnologia consiste na redução das emissões de carbono através da reciclagem de resíduos como plásticos e biomassa, gerando combustível. Em termos ambientais, a tecnologia de óleo de pirólise de resíduos plásticos reduziu significativamente as emissões de gases do efeito estufa e em termos de política estava em linha com as políticas de desplastificação da Coreia do Sul, país onde o estudo foi aplicado e em termos de viabilidade econômica, o autor defende redução de custos gerada pela substituição do combustível dos veículos da instituição e ainda a possibilidade de geração de receita pela venda de óleo de pirólise e de créditos de carbono (Park *et al.* 2023).

#### 4.4.3 Gestão de Resíduos Biodegradáveis

Uma das abordagens de transformação pelas quais as mudanças de economias lineares para circulares podem passar, é também adotando, entre outras, abordagens de transformação de resíduos em energia (Brenes-Peralta *et al.* 2020).

Por outro lado, a redução de resíduos através da compostagem também é uma alternativa potencial se os resíduos biodegradáveis puderem ser separados com sucesso na fonte (Kassaye, 2018).

Os resíduos alimentares provenientes dos restaurantes universitários, cantinas, copas ou cozinhas das moradias estudantis são biodegradáveis e, como tal, podem ser considerados úteis no aproveitamento das composições de resíduos biodegradáveis para uso em um sistema de biogásificação. O gás gerado através deste resíduo é um combustível que pode ser usado para alimentar o próprio restaurante universitário e as residências estudantis. Ações como esta, além de contribuir com a sustentabilidade e com a redução de custos, ainda retratará uma boa imagem perante a sociedade (Owojori *et al.* 2020).

Também nesse intuito de evitar o desperdício de alimentos e avaliar os cenários de possibilidades para sua reutilização, um consórcio de Universidades localizado na Costa Rica, desenvolveu um estudo onde propôs passar de uma situação em que os resíduos alimentares eram eliminados em aterro, para uma situação de valorização ou de alternativas energéticas ao desperdício alimentar. Com isso, concluíram que práticas como Digestão Anaeróbica (biogásificação) e a Compostagem se mostraram eficientes, que podem contribuir para redução de aquecimento global e poluição de corpos de água doce, embora em comparação com a decomposição em aterro tenham apresentado custos mais elevados, tais fatores que podem ser

revertidos quando se considera a possibilidade de expansão do sistema e também quando se compreende os conceitos de valorização e EC (Brenes-Peralta *et al.* 2020).

Conforme Jaglan *et al.* (2022), em um estudo de avaliação de impacto do sistema de gestão de resíduos universitários na Índia, os resíduos orgânicos correspondem a 76% dos resíduos sólidos despejados no aterro. Como resultado desta descoberta, a Digestão Anaeróbica também foi indicada como um meio viável de tratamento destes resíduos, contudo ressalta-se que para isso é necessário que as universidades invistam em coleta de lixo e infraestrutura que permitam que os resíduos sejam segregados na origem e recolhidos separadamente para a devida destinação, além da conscientização e campanhas de educação da comunidade como um todo.

Em uma pesquisa na universidade de Lomé no Togo, Salguero-Puerta *et al.* (2019), introduziram indicadores de EC para avaliar a melhoria obtida em termos de eficiência, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no campus. Estes indicadores mostraram que 59,5% dos resíduos gerados no campus no ano de 2018 poderiam ser introduzidos no paradigma da EC através da compostagem, e 27,0% da energia consumida poderia ser substituída por energia limpa obtida a partir do biogás.

Segundo Leal Filho *et al.* (2023), a estratégia de EC, pode ser implantada nas instituições de ensino superior para a redução do desperdício alimentar, por meio de quatro ações prioritárias que consistem em: a) planejamento e conscientização, ou seja, avaliar e planejar os alimentos que serão servidos, os fornecedores e preferência a alimentos orgânicos para reduzir o descarte de embalagens plásticas; b) preparação e armazenamento de alimentos que é a necessidade dos funcionários terem competências adequadas a preparação e armazenamento de alimentos para fazer pleno uso dos produtos alimentares, reduzir o desperdício de produtos frescos e garantir espaço adequado para a conservação de produtos alimentares; c) serviços, uma vez que, as universidades devem implementar procedimentos para oferecer opções de alimentos saudáveis e porções adequadas; e d) reutilização direta dos resíduos que inclui tanto a reciclagem de embalagens, como a coleta seletiva de resíduos para permitir a compostagem e a digestão anaeróbica.

#### **4.4.4 Gestão de Recursos Hídricos**

Em outro estudo, por meio da elaboração de um Plano Diretor para gestão de recursos hídricos em um campus universitário, os autores propõem diferentes alternativas para melhorar

e otimizar as condições atuais da atual rede de distribuição de água no campus, com estratégias que centram-se na reparação e manutenção de redes de tubagens, na utilização da água existente nos lagos e na água purificada para irrigação, bem como na sensibilização ambiental com a realização de um programa de conscientização para estudantes, professores, funcionários e administradores sobre o uso de água potável, pois tais ações contribuem com o desenvolvimento sustentável, através da EC da água (Merchán-Sanmartín *et al.* 2022a).

Ainda nessa direção, Merchán-Sanmartín *et al.* (2022b) também realizou um estudo que propõe um sistema de esgotamento sanitário capaz de gerenciar a coleta, transporte e tratamento de esgoto em um campus universitário, aspirando o bem-estar humano e promovendo a EC da água, esse desenho incluiu a otimização dos sistemas de tratamento existentes e a reutilização de águas residuais para irrigação de áreas verdes como tratamento terciário no âmbito da EC.

Os resultados de instalações de recuperação desses recursos hídricos sugerem o grande potencial da estação de tratamento de esgoto em termos de recuperação de recursos e o papel central da Universidade na promoção da transição para a EC. Sendo assim, as universidades podem ter um papel central na transição promoção de soluções sustentáveis e inteligentes em termos de água para alcançar um nível mais elevado de sustentabilidade ambiental (Mannina *et al.* 2021).

#### **4.4.5 Projetos Sustentáveis e ações transversais**

Em um estudo na Universidade de Polis, na Albânia, Korançe (2021) analisou alguns elementos-chave da circularidade na infraestrutura e ambientação da instituição, como reversibilidade espacial, integrações comunitárias, luz, ruído, temperatura, infraestrutura, etc. Com isso, concluiu que a Universidade atendeu aos requisitos de sustentabilidade e princípios circulares, e quanto mais os princípios da arquitetura circular forem aplicados ao edifício, maior será o desempenho e produtividade dos usuários dos espaços.

Honkala, Hölttä-Otto e Kähkönen (2023), defendem que os espaços de criação das universidades são importantes para impulsionar a EC desde o design das criações, até a reutilização de materiais, além da criação de redes, onde recursos valiosos incluindo conhecimento e materiais de sucata, podem ser compartilhados.

Em um estudo desejando alcançar a bandeira verde em um campus universitário, Ares-Pernas *et al.* (2020), definiram as ações considerando algumas áreas temáticas e a partir delas um plano de ação com sete áreas relacionando-as com os ODS. No que diz respeito à EC, o

plano introduziu alterações na metodologia de trabalho das unidades acadêmicas e administrativas para evitar o consumo de papel, através da conscientização e da utilização de ferramentas digitais. No que tange às aquisições, os gestores receberam instruções explicando a necessidade de compras com critérios ecológicos responsáveis. Além disso, os fornecedores foram consultados sobre a possibilidade de trocar os seus produtos comuns por produtos sustentáveis. Ações para economia de água, com cartazes de conscientização e substituição de torneiras e/ou ajuste nos fluxos de água, conscientização sobre o consumo de energia, ecopontos para a coleta seletiva de recicláveis, no restaurante universitário foi proibida a venda de garrafas plásticas de água e incentivada a redução do uso de embalagens para viagem, além da gestão de óleo usado e dos resíduos alimentares. As medidas resultaram em redução no consumo de água, eletricidade e também de materiais como papel.

#### 4.5 DISCUSSÕES

As pesquisas apresentam resultados positivos quando da implantação da EC nas IES estudadas, os resultados levantados identificam práticas que sugerem impactos em redução de custos, possibilidade de aumento de receita, melhoria na imagem corporativa, qualidade de vida e aumento de produtividade de alunos e funcionários, integração entre a instituição e a comunidade externa, contribuição com a causa social, produção de conhecimento e principalmente resultância em sustentabilidade.

As práticas foram fracionadas por grupos, sendo a que a maior parte delas são relacionadas à Gestão de Resíduos Sólidos com ações de coleta seletiva para reciclagem e reuso. No entanto, ainda que tenham sido identificadas práticas isoladas, é impreterível que mesmo para estas, a circularidade seja tratada como uma questão organizacional, com a criação de políticas integrais capazes de engajar todas as partes envolvidas, como estudantes, pesquisadores, professores, funcionários e/ou servidores e até a comunidade do entorno.

Contudo, a adesão rumo à circularidade de uma IES ou a implementação da EC, vai além da criação das políticas, pois é necessária também a criação de mecanismos de incentivo e participação dos envolvidos, a diminuição da complexidade de entendimento sobre a EC, a viabilização das ações de implantação da EC, além de uma comunicação verdadeiramente efetiva, a fim de, proporcionar o envolvimento entre das pessoas e a mudança para uma cultura mais circular.

No Quadro 4.4, destaca-se resumidamente as práticas evidenciadas neste estudo.

**Quadro 4.4** - Síntese das práticas evidenciadas nas IES estudadas

Grupo	Evidência de práticas sugeridas ou implantadas nas IES
Gestão de Processos e Compras Sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formulação de Política estratégica para circularidade, com estabelecimento de objetivos claros em todos os níveis da instituição;</li> <li>○ Comunicação e informação sobre o tema circularidade sem complexidade, tornando-o mais acessível e compreensível;</li> <li>○ Incentivo à inovação e gestão do conhecimento por meio da criação de espaço para uma abordagem diferente no processo de desenvolvimento;</li> <li>○ Trabalho em rede.</li> <li>○ Gestão de reagentes químicos por sistema computadorizado;</li> <li>○ Compras conjuntas.</li> </ul>
Gestão de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reuse de materiais de consumo, utensílios e objetos que seriam descartados pelos estudantes;</li> <li>○ Coleta seletiva de recicláveis;</li> <li>○ Coleta e tratamento de resíduos eletrônicos;</li> <li>○ Conscientização para redução de uso de embalagens em cantinas e restaurantes universitários;</li> <li>○ Aplicação da ciência de dados para tomada de decisões estratégicas com foco em eliminar os resíduos, reduzir custos e desperdícios, manter produtos e materiais em uso por mais tempo através de plataformas de compartilhamento e reuso;</li> <li>○ Gestão de resíduos plásticos para criação de combustível (óleo de pirólise de resíduos plásticos).</li> </ul>
Gestão de Resíduos biodegradáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valorização de resíduos alimentares, por meio de práticas de Digestão Anaeróbica e Compostagem;</li> <li>○ Redução do desperdício de resíduos alimentares, através de planejamento e conscientização dos alimentos que serão servidos e oferta de porções adequadas.</li> </ul>
Gestão e Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conscientização para estudantes, professores, funcionários e administradores sobre o uso de água potável;</li> <li>○ Manutenção de Redes de tubagens para evitar percas;</li> <li>○ Reutilização de água de lagos para irrigação de áreas verdes;</li> <li>○ Tratamento de águas residuais e reutilização para irrigação de áreas verdes.</li> </ul>
Projetos Sustentáveis e ações transversais	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Construções com arquitetura circular;</li> <li>○ Uso de makerspaces universitários para impulsionar EC partindo do design das criações ao reuso de materiais;</li> <li>○ Elaboração de Plano de Ação Estratégico para implementação de um campus universitário totalmente sustentável e circular, em consonância com os ODS.</li> </ul>

Fonte: Proposto pelo Autor.

#### 4.6 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este estudo buscou identificar práticas de EC implantadas em Instituições de Ensino Superior, o que resultou em 22 artigos selecionados que trouxeram os resultados aqui apresentados. Ademais, contribui com a literatura, sintetizando práticas de EC em IES, bem como ajuda no destaque ainda maior da compreensão da percepção do modelo de EC apresentando situações práticas já implementadas.

Em análise aos resultados obtidos na RSL, foi possível constatar que a maioria deles demonstram práticas de EC nas IES, geralmente direcionadas à Gestão de Resíduos Sólidos e de Resíduos Biodegradáveis. Exemplos sobre a importância da implantação de planos de gestão de recursos hídricos e tratamento de águas residuais, também foram identificados. Contudo, no que tange EC aplicada aos processos internos, à infraestrutura, aos serviços ofertados por estas instituições, bem como aplicado de maneira transversal, embora tenham sido identificadas práticas nessa direção, ainda demonstram timidez do setor de ensino superior na implementação das mesmas.

Vê-se aí uma oportunidade de pesquisas futuras abordando a EC de forma transversal nestas instituições, com mais ações abrangentes, partindo dos objetivos estratégicos das IES, bem como de mais estudos abordando também processos de compras, contratações, gestão de matérias e estoques, digitização, digitalização e outsourcing, entre outras diversas práticas que podem ser adotadas por estas instituições que são, além de produtoras de conhecimento através de ensino e pesquisa, espelho para toda a sociedade. Portanto, compreende-se também que mesmo com o crescimento exponencial sobre o tema EC, o conceito ainda é incipiente e carece de uma mudança de mentalidade de governos, empresas públicas e privadas e principalmente da sociedade em relação aos hábitos de consumo.

O capítulo 5, a seguir, consiste na aplicação do estudo de caso visando atendimento aos objetivos **OE4**: Mapear a situação atual do processo de Gestão de Materiais de Consumo comum da universidade a fim de identificar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo; e **OE5**: Propor, a partir dos princípios do *framework* ReSOLVE, práticas de EC na Gestão de Materiais de Consumo da UFMT

## **5 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**

Este capítulo refere-se à etapa empírico-indutiva da pesquisa conforme descrito na Figura 1 do Capítulo 1, ou seja, a aplicação do estudo de caso único a fim de identificar oportunidades de implantação de práticas de EC no processo de gestão de materiais de consumo da UFMT.

### **5.1 INTRODUÇÃO**

Conforme, Tauchen e Brandli (2006), o tema gestão ambiental tem conquistado cada vez mais espaço no meio empresarial. E o desenvolvimento dessa consciência ecológica em diferentes setores da sociedade mundial acaba por envolver também o setor da educação como as Instituições de Ensino Superior (IES).

Os autores, asseveram que o papel assumido pelas IES na preparação de estudantes e formadora de conhecimento nas áreas de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Isto posto, é necessário que essas organizações incorporem os princípios e práticas da sustentabilidade, tanto para iniciar um processo de conscientização e mudança de paradigmas em todos os seus níveis, atingindo tanto a comunidade acadêmica quanto a administrativa, quanto no planejamento e execução das operações e processos da instituição (Tauchen; Brandli, 2006).

Segundo Weetman (2022), cientistas estão empenhados em compreender melhor os sistemas da natureza e se conscientizando do quanto podemos aprender com eles. A autora afirma que conhecimento, novos desenvolvimentos e inovações frugais podem trazer prosperidade, capacitando a era atual para ser reconhecida como uma era positiva.

Nessa direção, a EC é um sistema resiliente e positivo para as empresas, para as pessoas e para o meio ambiente, visto que consiste em uma estrutura de soluções que enfrenta desafios globais como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição. Proporcionando as ferramentas necessárias, ao mesmo tempo, sem deixar de atender a importantes necessidades sociais e econômicas (MacArthur, 2019).

Para Weetman (2022), a EC é muito mais ambiciosa que práticas simples de reciclagem ou até reuso. Ela amplia a cadeia de valor para abranger todo o ciclo de vida do produto, do

início ao fim, incluindo todos os estágios de fabricação, fornecimento, distribuição, vendas e até a destinação final adequada. Ainda segundo a autora, à medida que as pesquisas criam novas maneiras de extrair valor daquilo que antes seria descartado, a cadeia de suprimentos deve evoluir para sustentar os novos fluxos de materiais e produtos e modelos de consumo.

Diante da temática em questão, do entendimento de sua importância e da direção que instituições de todo planeta estão seguindo, chegou-se à proposta deste estudo que tem como objetivo identificar as oportunidades para implementação de práticas de EC nos processos e serviços executados na gestão de materiais de consumo pela Fundação Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Onde as etapas do desenvolvimento da pesquisa correspondem aos demais objetivos específicos ainda não alcançados nos capítulos anteriores, quais sejam, **OE4**: Mapear a situação atual do processo de Gestão de Materiais de Consumo comum da universidade a fim de identificar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo; e **OE5**: Propor, a partir dos princípios do *framework* ReSOLVE, práticas de EC na Gestão de Materiais de Consumo da UFMT.

Para tanto, além da revisão da literatura, foram realizados estudos de documentos internos e normativos legais vigentes, entrevistas com a equipe envolvida no processo. As entrevistas foram guiadas por roteiros elaborados pela pesquisadora com os principais tópicos e questões abordadas.

Após a apresentação do projeto, dos objetivos e dos conceitos teóricos, foram realizadas as entrevistas para tratar da análise do panorama atual do processo estudado em relação à EC, das oportunidades de implementação e avaliação das práticas de EC propostas e apresentação do *framework* para implantação da EC na gestão de materiais de consumo. As entrevistas foram realizadas presencialmente, com duração aproximada de 1h30min, sendo gravadas para posterior transcrição.

## 5.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são brevemente retomados conceitos e definições sobre EC, Práticas de EC em universidades e os conceitos e princípios do *framework* ReSOLVE para implantação da EC.

### 5.2.1 Economia Circular

A Fundação Ellen MacArthur (2019), afirma que a EC consiste em uma estrutura de soluções sistêmicas que enfrenta desafios globais como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição, partindo de três princípios básicos, são eles:

- 1) eliminar resíduos e poluição;
- 2) circular produtos e materiais no seu valor mais alto; e
- 3) regenerar a natureza.

A partir disso, destaca que esta é uma economia restauradora e regenerativa baseada em dois ciclos, o técnico e o biológico, onde no ciclo técnico, produtos e materiais são mantidos em circulação por meio de processos como reaproveitamento, reparo, remanufatura e reciclagem e no ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos à terra para regenerar a natureza.

Posto isto, este novo modelo de desenvolvimento econômico tem recebido cada vez mais atenção de empresas, acadêmicos e formuladores de políticas como uma abordagem prática para enfrentar os atuais desafios de sustentabilidade e transformar o modelo linear de produção e consumo em um modelo circular de gestão de recursos (Klein; Ramos; Deutz, 2020).

Portanto, embora a mudança de uma operação baseada em economia linear para uma circular não seja tarefa fácil para muitas das organizações, há uma mudança crescente em direção à EC à medida que a sociedade se torna mais consciente dos efeitos que ela tem sobre a ecologia e o sustento desse ecossistema para a geração futura. Isso posto, é imperativo que o governo desempenhe um papel muito importante de impulsionar a adoção de conceitos de EC pela sociedade como um todo (Patwaa *et al.* 2020).

### 5.2.2 Economia Circular em universidades

As pesquisas na literatura apresentam resultados positivos quando da implantação da EC nas IES estudadas, no estudo realizado no capítulo 4, os resultados levantados identificam práticas que sugerem impactos em redução de custos, possibilidade de aumento de receita, melhoria na imagem corporativa, qualidade de vida e aumento de produtividade de alunos e funcionários, integração entre a instituição e a comunidade externa, contribuição com a causa social, produção de conhecimento e principalmente resultância em sustentabilidade.

Nesta mesma pesquisa, foi possível constatar através dos resultados do estudo, que a Gestão de Resíduos Sólidos com ações de coleta seletiva para reciclagem e reuso são as ações mais praticadas entre as IES estudadas nos trabalhos pesquisados, portanto há espaço para implantação de mais práticas, inclusive práticas transversais capazes de promover a participação dos mais diversos setores e atores da instituição.

Para tanto, a adesão rumo à circularidade de uma IES ou a implementação da EC, vai além da criação das políticas, pois é necessária também a criação de mecanismos de incentivo e participação de todos os atores envolvidos, além da diminuição da complexidade de entendimento sobre a EC, a viabilização das ações de implantação da EC, além de uma comunicação verdadeiramente efetiva, a fim de, proporcionar o envolvimento entre das pessoas e a mudança para uma cultura mais circular.

Nesse sentido, o *framework* ReSOLVE se apresenta como uma ferramenta simples e prática, capaz de contribuir com organizações dos mais distintos setores para a implementação da EC nos processos e serviços executados pelas organizações (MacArthur, 2015). Pois, ainda carecem de métodos que permitam quantificar, implementar e monitorar o nível de circularidade (Valls-Val; Ibáñez-Forés; Bovea, 2024).

### 5.2.3 O uso do *framework* ReSOLVE para implementação da Economia Circular

Segundo MacArthur (2015), o *framework* ReSOLVE é um *cheque list* de requisitos de ações de EC que consiste em seis princípios básicos, do inglês: **R**egenerate (regenerar), **S**hare (compartilhar), **O**ptimise (otimizar), **L**oop (fazer loop), **V**irtualise (virtualizar) e **E**xchange (trocar), onde as iniciais de cada palavra formam o acróstico ReSOLVE.

Essa ferramenta, está diretamente alinhada com os três princípios básicos da EC, quais sejam: 1) eliminar resíduos e poluição, 2) circular produtos e materiais no seu valor mais alto e 3) regenerar a natureza. Onde o primeiro princípio “eliminar resíduos e poluição”, busca preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis que se associa com as ações propostas no ReSOLVE: regenerar, virtualizar e trocar. O segundo princípio é “circular produtos e materiais no seu mais alto valor”, que se concentra em otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais em uso no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico, este princípio relaciona-se com as ações do ReSOLVE: regenerar, compartilhar, otimizar e loop e por fim o terceiro princípio “regenerar a natureza” visa estimular a efetividade

do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio, este está ligado a todas as seis ações do *framework* ReSOLVE e pode ser potencializado através da aplicação dos princípios do *framework* (MacArthur, 2015; MacArthur, 2017; MacArthur, 2019).

Nesse sentido, enquanto a EC aborda uma nova forma de produção e consumo e a relação entre a economia e o ambiente de forma abrangente, em diferentes áreas de negócios, o *framework* ReSOLVE centra-se no âmbito da tomada de decisões empresariais, representando uma ferramenta prática que combina métricas financeiras, ambientais e sociais, rumo a implementação da EC (Sell, *et al.* 2023). Visto que reconhece a importância das organizações desempenham crucial na resposta aos desafios globais e que a incorporação de considerações éticas e sustentáveis nas suas estratégias pode gerar vantagens competitivas (Sehnm *et al.* 2019<sup>10</sup> *apud* Sell, *et al.* 2023).

### 5.3 MÉTODO DE PESQUISA

Nesta seção constam o detalhamento a respeito da abordagem de pesquisa empregada no estudo, bem como, do método de pesquisa, técnica de coleta de dados e análise de dados.

#### 5.3.1 Abordagem da pesquisa

Considerando o método de pesquisa que foi utilizado, optou-se pela adoção da abordagem qualitativa, por entender que este tipo de abordagem contribui com a problemática estudada no sentido de endereçar os objetivos e a proposição de soluções.

De acordo com Cauchick-Miguel *et al.* (2018) a abordagem qualitativa, é aquela em que a realidade subjetiva dos indivíduos envolvidos na pesquisa é considerada relevante e contribui para o desenvolvimento da pesquisa. Neste tipo de abordagem a ênfase não é na estrutura das organizações, mas sim em desvendar o desenrolar de eventos que culminam nos resultados, ou seja, como se chegou até eles, o que possibilita ao pesquisador explicar o como e não somente o porquê.

O autor defende que interpretações individuais são peças importantes de um conjunto organizacional que o pesquisador precisa para entender a complexidade pesquisada. Neste sentido, é importante que o pesquisador esteja consciente de que as perspectivas individuais

---

<sup>10</sup> SEHNEM S. *et al.* Circular economy: benefits, impacts and overlapping. **Supply Chain Management**, v. 24, n. 6, p. 784-804, 2019.

tanto se complementam como também se divergem e desse mix de complementos e divergências extraem-se evidências interessantes que podem ser apreendidas para responder à questão de pesquisa (Cauchick-Miguel *et al.* 2018).

Segundo Bryman (1989<sup>11</sup> *apud* Cauchick-Miguel *et al.* 2018), as características da pesquisa qualitativa são:

- a) ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos;
- b) delineamento do contexto do ambiente da pesquisa;
- c) abordagem não muito estruturada;
- d) múltiplas fontes de evidências;
- e) importância da concepção da realidade organizacional; e
- f) proximidade com o fenômeno estudado.

### 5.3.2 Método da pesquisa

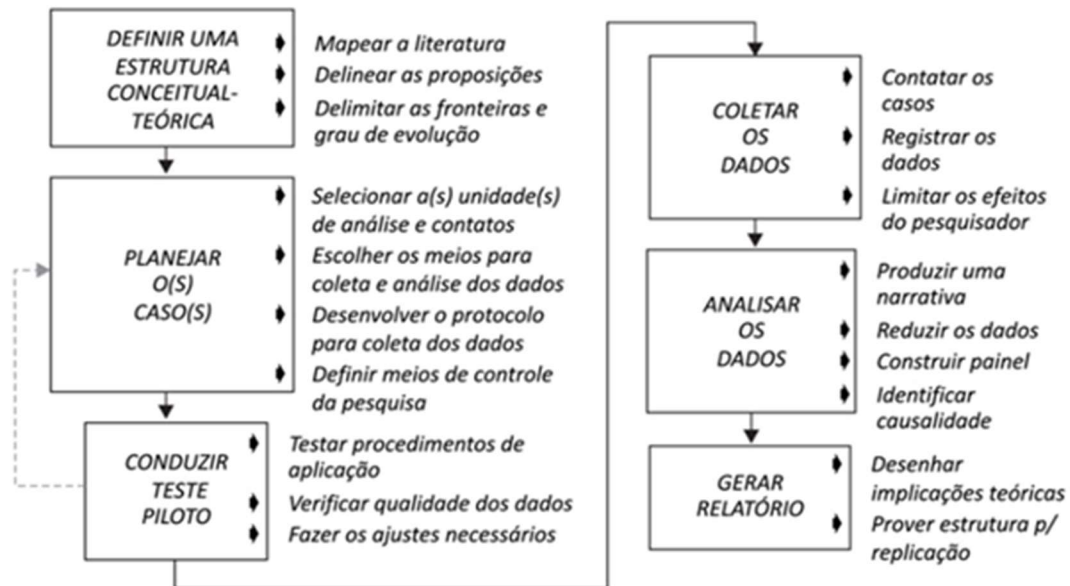
A pesquisa foi desenvolvida pelo método Estudo de Caso. O estudo de caso é um estudo de natureza empírica que busca investigar um fenômeno atual no contexto da vida real, em geral, considerando que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto onde se insere não são claramente definidas (Yin, 2015).

O mesmo foi executado em etapas, onde observou-se na condução da pesquisa as etapas construídas por Cauchick-Miguel *et al.* (2018), conforme a Figura 5.1 a seguir:

---

<sup>11</sup> BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. Londres: Unwin Hyman, 1989.

Figura 5.1 Condução do Estudo de Caso



Fonte: Cauchick-Miguel *et al.* 2018.

Sendo assim, a estrutura conceitual teórica, foi definida na primeira etapa do estudo através do mapeamento do estado da arte da literatura por meio das revisões da literatura, onde buscou-se subsídios teóricos sobre o tema sobre EC e mais especificamente sobre o *Framework RESOLVE* (Fundação Ellen MacArthur). Nessa mesma direção, foi realizada a revisão sistemática da literatura científica sobre práticas de EC implantadas na Administração Pública e sobre práticas de EC em Instituições de Ensino Superior, visando identificar práticas de EC que já foram implantadas em instituições públicas e em instituições de ensino superior, bem como pontuar as principais práticas identificadas.

Consequente, foi realizada a definição da unidade de análise e a escolha do caso a ser estudado, que por sua vez foi por conveniência, visto que esta pesquisadora é servidora da instituição estudada e percebeu oportunidades de pesquisa voltada para a possibilidades de implementação de EC no processo de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT.

O protocolo de pesquisa foi desenvolvido pela pesquisadora. Após desenvolvimento e validação do mesmo, iniciou-se a análise do processo estudado visando o mapeamento das etapas do processo e a identificação as atividades executadas em cada uma delas, visto que o processo ainda não havia sido mapeado pela instituição objeto deste estudo, com isso o desenho do fluxo e atividades foi necessário para possibilitar a identificação de maneira mais assertiva das oportunidades de implantação da EC na gestão de materiais de consumo na instituição estudada. O mapeamento foi realizado *in loco* através da análise documental, observação e

colaboração da coordenação de gestão de contratações, dos servidores e funcionários terceirizados do setor estudado.

Com o processo mapeado e etapas claramente definidas aplicou-se os princípios do *Framework* ReSOLVE, como um *check list* em cada etapa do processo, visando identificar práticas implementadas e oportunidades para implantação da EC nas fases do processo de gestão de materiais de consumo.

Com isso, foi possível apontar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo e propor, a partir dos princípios do *Framework* ReSOLVE, a implementação de novas práticas de EC na Gestão de Materiais de Consumo da UFMT.

### 5.3.3 Técnica de coleta de dados

Os instrumentos utilizados para coleta de dados não são padronizados, pois utilizou-se de meios como a observação não estruturada, entrevista, análise de documentos, informações de sítios eletrônicos, entrevistas, dentre outros meios. Visto que a pesquisa empírica requer o uso de formas variadas de coleta de dados, possibilitando a análise de perspectivas diferentes. Ademais, os dados coletados das mais variadas fontes serviram como base para o alcance dos objetivos propostos.

Destaca-se que a técnicas de coleta de dados de observação direta, onde o pesquisador participa do evento estudado (Yin, 2015), foi utilizada na descrição do processo de gestão de materiais de consumo em seu estado atual, onde a pesquisadora através da observação e entrevistas com os servidores e prestadores de serviços terceirizados mapeou o processo atual dentro da Gerência de Logística de Almoxarifado, o qual servirá de conteúdo para posterior análise do atual panorama de EC na UFMT.

As técnicas de coleta de dados documental (ofícios, minutas de reunião, relatórios em geral, etc.), registros em arquivo (documentos de registros de requisições, notas fiscais, ordens de fornecimento, etc.), entrevistas (espontânea, focal e levantamento formal) (Yin, 2015), foram utilizadas nas etapas de desenvolvimento da pesquisa, visando identificar através dos normativos internos se há política instituída na instituição ou ainda como a UFMT tem atuado diante do desafio da sustentabilidade e circularidade, tais dados também foram considerados para análise do atual panorama de EC na UFMT.

Consequente, para obter um panorama atual da instituição em relação à EC, foi realizada uma pesquisa, através de questionário de pesquisa enviado pelo Google forms aos envolvidos

no processo e aos membros da Comissão do Plano de Logística Sustentável lotados no campus de Cuiabá.

Na sequência, foi realizada a coleta de dados por meio de entrevista presencial com a equipe envolvida no processo, visando alcançar melhorias incrementais rápidas, bem como a demonstração de utilidade no campo de aplicação (Lacerda *et al.* 2013).

A entrevista foi guiada por roteiro elaborado pela pesquisadora com os principais tópicos e questões a serem abordadas, a duração estimada para cada encontro foi de até 01h30m horas. A dinâmica dos encontros presenciais seguiu a sequência dos seguintes blocos temáticos divididos em dois encontros, sendo abordados no primeiro encontro os blocos 1 e 2, e no segundo encontro os blocos 3 e 4:

- 1) apresentação do projeto, dos objetivos e dos conceitos teóricos;
- 2) Oportunidades de implementação da EC, segundo os princípios do ReSOLVE e avaliação da pertinência das práticas identificadas com a realidade da instituição estudada;
- 3) Apresentação dos resultados;
- 4) Apresentação da Proposta de *Framework* para implantação da EC na gestão de materiais de consumo,

### **5.3.4 Fonte de dados da pesquisa**

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir de materiais já publicados sobre o tema estudado para uma visão geral do caso, constituído principalmente por meio de bases de dados, tais como: *Web of Science*, *Engineering Village* e *Scopus*, bem como a *Grey literature*, visando a obtenção de mais recorrências a trabalhos voltados à administração pública e as instituições de ensino superior, visto que o tema ainda é pouco explorado neste âmbito.

Relacionando a pesquisa bibliográfica com o estudo de caso, partiremos para identificação de diretrizes e práticas de sustentabilidade na Universidade Federal de Mato Grosso, visando identificar de que maneira esses conceitos são tratados pela instituição, servindo como as fontes de pesquisas: documentos (Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano de Logística Sustentável (PLS), Relatórios anuais de gestão, Instruções Normativas, entre outros), dados coletados através da observação, e entrevistas semiestruturadas com os *stakeholders* do processo estudado e com representantes da Comissão do Plano de Logística Sustentável, e demais partes interessadas.

Os sites oficiais do Governo e Imprensa Nacional também se configuram como importantes bases para a coleta de dados de documentos normativos legais vigentes que normatizam os processos e serviços executados no âmbito do governo federal.

#### 5.4 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), instituição pública federal de ensino superior, com sede em Cuiabá - MT, fundada em 10 de dezembro de 1970, através da Lei n.º 5.647. No ano de 2022 a UFMT contabilizou 17.074 alunos, distribuídos em 87 cursos de graduação presencial, 08 cursos de graduação a distância, e 51 programas de pós-graduação stricto sensu, ofertados em seus 29 Institutos e Faculdades pertencentes aos seus 04 campi, quais sejam, Campus Araguaia, Campus Sinop e Campus Várzea Grande, localizados em municípios do interior do estado de Mato Grosso. Conta ainda com 1.542 professores, 1.382 técnicos administrativos e 618 terceirizados (PDI, 2024). Essa população toda, movimenta a utilização e descarte de grande volume de material de consumo na instituição, o que direciona para a necessidade de cada vez mais otimização dos recursos públicos devidamente alinhados com o desenvolvimento sustentável.

A Gerência de Logística de Almoarifado (GLA) é uma unidade ligada à Pró-reitora Administrativa (PROAD), está localizada no campus Cuiabá e é responsável pelo planejamento, aquisição, armazenagem e distribuição de materiais de consumo de uso comum das unidades acadêmicas e administrativas de todos os campi da instituição. O setor conta com um total de 02 servidores efetivos, 03 almoxarifes terceirizados e um coordenador de gestão administrativa, totalizando uma equipe de 05 pessoas dedicadas exclusivamente as atividades do setor, mais o coordenador que também coordena outras gerências. Dada a natureza das atividades desenvolvidas pelo setor, ele foi escolhido como lócus do presente estudo.

Outrossim, cada instituição, pública ou privada, ainda que submetidas a normativas gerais, têm especificidades nos processos internos e externos. Sendo assim, a presente pesquisa estuda a problemática supramencionada, em uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) do Brasil. A Fundação Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), sendo estudado o processo de Gestão de Materiais de Consumo, executado pela Gerência de Logística de Almoarifado (GLA), unidade hierarquicamente subordinada à Coordenação de Gestão de Contratações (CGC), ligada à Pró-reitoria de Administração (PROAD).

## 5.5 GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO DE USO COMUM NA UFMT

Esta seção foi desenvolvida visando atender parcialmente ao objetivo específico (OE<sub>4</sub>) Mapear a situação atual do processo de Gestão de Materiais de Consumo comum da universidade a fim de identificar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo.

### 5.5.1 Descrição das Etapas do Processo de Gestão de Materiais de Consumo

O Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021 que estabelece o enquadramento dos bens de consumo, define bem de consumo ou material de consumo como todo material que atenda a, no mínimo, um dos seguintes critérios:

a) durabilidade - em uso normal, perde ou reduz as suas condições de uso, no prazo de dois anos;

b) fragilidade - facilmente quebradiço ou deformável, de modo irreversível ou com perda de sua identidade;

c) perecibilidade - sujeito a modificações químicas ou físicas que levam à deterioração ou à perda de suas condições de uso com o decorrer do tempo;

d) incorporabilidade - destinado à incorporação em outro bem, ainda que suas características originais sejam alteradas, de modo que sua retirada acarrete prejuízo à essência do bem principal; ou

e) transformabilidade - adquirido para fins de utilização como matéria-prima ou matéria intermediária para a geração de outro bem; e

f) elasticidade-renda da demanda - razão entre a variação percentual da quantidade demandada e a variação percentual da renda média.

Em resumo, são materiais que perdem sua identidade física ou tem sua utilização média limitada a dois anos, como exemplo, citamos: alimentos, materiais de limpeza, materiais de expediente, reagentes, materiais laboratoriais, materiais hospitalares e etc. Posto isto, este estudo concentrou-se no processo de gestão de materiais de consumo de uso comum entre várias unidades da IFES estudada, os quais perpassam pela gestão da GLA.

As atividades da GLA no âmbito da gestão de materiais de consumo, iniciam-se com o levantamento anual de demanda em todas as unidades administrativas e acadêmicas da instituição. Tal levantamento é realizado por meio do Sistema Eletrônico de Informações (SEI),

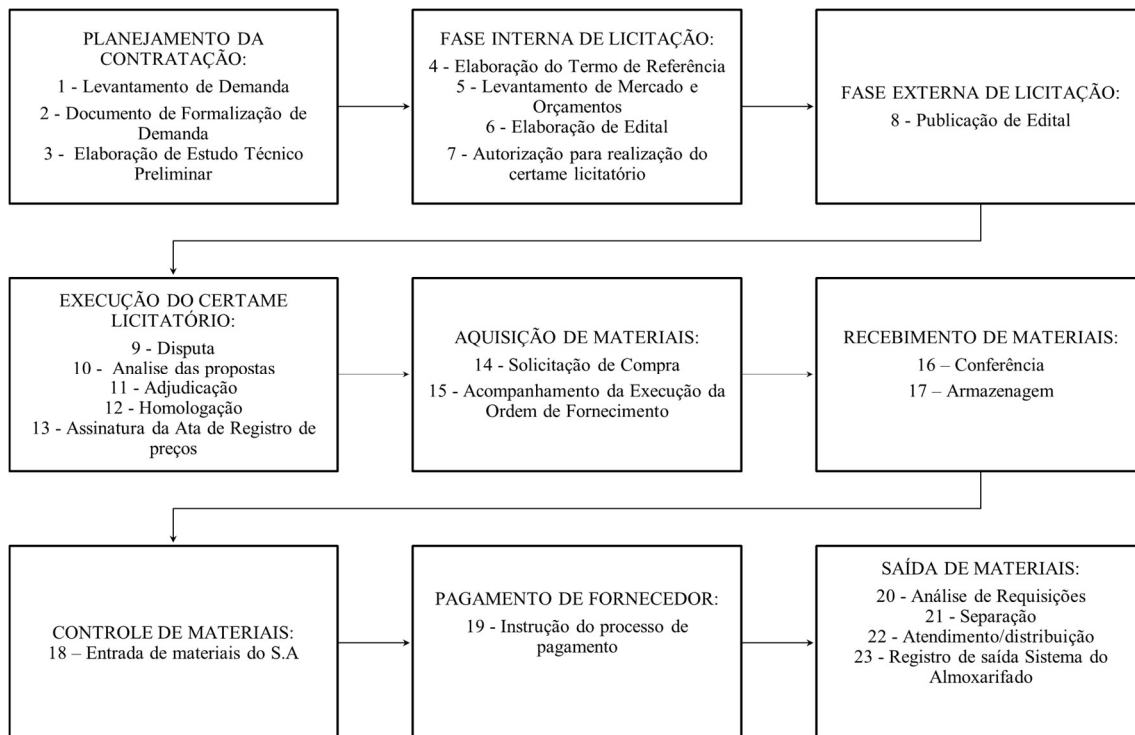
que é utilizado pela instituição desde 2017 para tramitação e gestão de processos e documentos eletrônicos.

Após levantamento de demanda, iniciam-se os processos de planejamento da contratação, onde ocorre a elaboração de Documentos de Formalização da Demanda (DFD), o Estudo Técnico Preliminar (ETP), a Matriz de Riscos (MR) e a confecção do Termo de Referência (TR), registrados diretamente no Portal de Compras do Governo Federal e tramitados internamente pelo SEI. Fase interna de Licitação, quando são elaborados o Edital, avaliados os documentos que instruem o processo licitatório e a aprovação do certame. Na etapa seguinte, denominada fase externa de licitação quando ocorre a disputa pública, a avaliação das propostas, seleção do fornecedor, e assinatura da Ata de Registro de Preços (ARP) ou contrato a GLA atua apenas na análise e aprovação técnica das propostas apresentadas pelos licitantes.

Consequente a próxima etapa executada pela GLA, consiste nas aquisições dos materiais licitados, seja por Ata de Registro de Preços ou Compra direta. A partir do momento da comunicação da aquisição ao fornecedor, por meio da Ordem de Fornecimento (OF) a GLA é responsável pelo acompanhamento do cumprimento dos prazos de entrega, recebimento e conferência dos materiais, armazenagem e distribuição dos mesmos através da disponibilização no sistema do Sistema do Almoarifado (SA).

De maneira sintética, o processo de Gestão de Materiais de Consumo do levantamento de demandas até a distribuição dos materiais se divide em 23 etapas, conforme ilustrado na Figura 5.2:

**Figura 5.2** Fluxo do processo de Gestão de Materiais de Consumo



Fonte: Proposto pelo Autor

É considerável ressaltar que o fluxo do processo de gestão de materiais de consumo de uso comum encerra-se com a distribuição, todavia uma etapa importante é realizada, trata-se da logística reversa dos resíduos ou até mesmo de materiais de consumo inutilizados nas unidades, as formas de descarte ou logística reversa ainda são tratados pela instituição em dois projetos, não integrando uma fase do processo de gestão de materiais de consumo. No estudo das práticas organizacionais ligadas à EC e a sustentabilidade esta etapa também foi considerada.

## 5.6 DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS ADOTADAS NA GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO LIGADAS A ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE

Nesta seção foram estudadas previamente as práticas de EC implantadas no processo estudado, com o intuito de se compreender como a UFMT apoia a sustentabilidade em seus processos, quais práticas já são executadas pela instituição e como elas se relacionam com as ações do *framework* ReSOLVE, assim, contribuindo para alcance do objetivo específico (OE4) Mapear a situação atual do processo de Gestão de Materiais de Consumo comum da

universidade a fim de identificar oportunidades de incorporação de práticas da EC no respectivo processo.

### 5.6.1 Práticas identificadas pelo estudo do Plano de Logística Sustentável

Considerando as atividades desenvolvidas pela GLA, partindo de uma visão sistêmica quanto ao funcionamento da UFMT, esta unidade caracteriza-se como um setor importante na colaboração para consecução de resultados satisfatórios para o macroprocesso “Gestão de Logística, Materiais e Patrimônio”, presente na cadeia de valor da instituição e que refere-se à processos ligados à gestão do espaço físico, **aquisições e contratações, gestão de materiais**, segurança patrimonial, gestão da frota e transporte, gestão patrimonial, obras e serviços de engenharia, entre outros. E é um dos seis importantes macroprocessos de suporte da instituição, que apoiam os processos primários originados das demandas da sociedade, com objetivo de geração de valor futuro para a própria sociedade, como pode-se constatar na Figura 5.3.

**Figura 5.3** - Cadeia de Valor da UFMT



Fonte: PDI (2024).













Posto isto, evidencia-se que a política de sustentabilidade no desenvolvimento institucional da UFMT está presente desde a Missão da instituição, cuja mesma “é Formar cidadãos, qualificar profissionais, produzir conhecimentos e inovações conectados com a sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar social” (PDI, 2024).









Deste modo, a instituição declara através da Política de Sustentabilidade que deseja ser reconhecida como uma universidade que prioriza a sustentabilidade ambiental. Comprometendo-se a agir em prol da preservação e melhoria da qualidade ambiental, visando transformar-se em um modelo de práticas adequadas, construídas, aprendidas, desenvolvidas e disseminadas dentro de seus próprios espaços e para comunidade em geral. Com isso, afirma que estudos, pesquisas, projetos e práticas sustentáveis serão apoiados com objetivo de disseminar a sustentabilidade ambiental e possibilitar a mudança da cultura de consumo e desperdício, estimulando a responsabilidade ambiental na comunidade interna e externa (PDI, 2024).

Nesta direção, instituiu também a Comissão Permanente do Plano de Logística Sustentável (Portaria Reitoria-UFMT N° 203, DE 28 DE ABRIL DE 2022), responsável pela elaboração e acompanhamento do Plano de Logística Sustentável (PLS) da UFMT que se configura como um instrumento para condução das ações rumo a sustentabilidade, através de planejamento com diagnósticos, objetivos, ações, metas, prazos de execução e mecanismos de monitoramento e avaliação definidos, que permitem o estabelecimento de práticas de sustentabilidade e redução do impacto ambiental dos processos na Administração Pública (PLS/UFMT, 2024).

Em sua versão mais recente, o PLS/UFMT 2024-208, foi estruturado a partir de oito eixos temáticos: I Educação Ambiental; II Compras Sustentáveis e Material de Consumo; III Energia Elétrica; IV Água, Esgoto e Drenagem; V Gerenciamento de Resíduos; VI Qualidade de Vida e Capacitação; VII Mobilidade e VIII Gestão, alinhados aos ODS da ONU e com a A3P (PLS/UFMT, 2024), conforme a figura 5.4 que apresenta o resumo da relação dos eixos da Política de Sustentabilidade da UFMT, com o PLS, os ODS e as legislações e normativas vigentes.

**Figura 5.4 - Relação dos temas e eixos dos Instrumentos de Sustentabilidade**

Política de Sustentabilidade UFMT	Legislação e Normativas	Plano de Logística Sustentável da UFMT	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
Educação Ambiental	Lei 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente; Lei 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental; Lei 14.393/2022 - Campanha Junho Verde; Resolução CNE 02/2012 - estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Ambiental; Lei nº 13.123/2015 relacionada à Convenção sobre Diversidade Biológica	I -Educação Ambiental - Ensino, Pesquisa e Extensão - Comunicação e Sensibilização	   
Logística Sustentável (Obras Sustentáveis, Compras Sustentáveis, Eficiência Energética, Eficiência no consumo)	Lei nº 14.133/2021- Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Lei 8.666/1993 - normas para licitações e contratos da Administração Pública, alterada pela Lei nº 12.349/2010. Decreto nº 7.746/2012 - promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações; Instrução Normativa nº 10/2012 - estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável.	II - Compras e contratações sustentáveis III - Energia Elétrica	   
Resíduos, Saneamento básico e Recursos Hídricos	Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto n. 10.936/2022 Lei nº 14.026/2020 - atualiza o marco legal do saneamento básico e o Decreto nº 7.217/2010. Lei nº 9.433/1997, - Política Nacional de Recursos Hídricos	IV - Água, Esgoto e Drenagem; V – Gerenciamento de Resíduos; - Resíduos Sólidos - Resíduos Perigosos e de saúde	 
Qualidade de Vida, Bem-estar e Inclusão	Lei nº 13.146/2015 -Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência Instrução Normativa nº 10/2012: estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável	VI – Qualidade de Vida e Capacitação	 

Política de Sustentabilidade UFMT	Legislação e Normativas	Plano de Logística Sustentável da UFMT	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
			 
Urbanismo, Biodiversidade, Mobilidade e Acessibilidade	Lei nº 10.257/2001 - regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental; Lei nº 10.098/2000 sobre acessibilidade e as normativas do plano diretor	VII – Mobilidade	 
Pesquisa, tecnologia, transferência e Parcerias	Lei 9.795/1999, Lei 12.305/2010, decreto 7.746/2012 e Resolução CNE 02/2012	VIII - Gestão	   

Fonte: PLS/UFMT (2024).

Nesse cenário, a GLA configura-se como atriz importante no processo de coordenação do fluxo de materiais, de serviços e de informações, do fornecimento ao desfazimento, que considera a proteção ambiental, a justiça social e o desenvolvimento econômico equilibrado a qual se refere o **eixo II - Compras Sustentáveis e Material de Consumo** do referido plano, como demonstrado na Figura 5.5.

**Figura 5.5 - Eixo II - Compras Sustentáveis e Material de Consumo**



Compras Sustentáveis e Material de Consumo				Cronograma					Indicador e Fórmula
Objetivo	Ações Sugeridas	Área/ Setor Responsável	Situação Atual	2024	2025	2026	2027	2028	
Aumentar a participação de materiais sustentáveis nas compras da UFMT.	Compra de papel A4 reciclado.	PROADI Gerência de Logística de Almoxarifado	0%	10%	20%	30%	40%	50%	% itens reciclados/compra anual total.
	Comprar copos biodegradáveis.	PROADI Gerência de Logística de Almoxarifado	0%	10%	25%	40%	55%	70%	% de copos biodegradáveis adquiridos X total de copos adquiridos.
Incentivar a Logística Reserva na UFMT	Implementar centro de coleta.	PROADI Gerência de Logística de Almoxarifado	0%	Implementar	NA	NA	NA	NA	Centro será implementado no Almoxarifado em 2024.
	Instituir a logística reversa de pilhas.	PROADI Gerência de Logística de Almoxarifado	0%	15%	20%	25%	35%	50%	% nº pilhas coletadas/ nº de pilhas compradas/ano.
Incentivar a economia circular na UFMT	Fomento ao REUSE institucional de materiais permanentes.	PROADI Gerência de Logística Patrimonial	37%	45%	50%	55%	60%	65%	% redistribuídos via reuse/ano X % de bens coletados.

Fonte: PLS/UFMT (2024).

No que se refere ao objetivo “Aumentar a participação de materiais recicláveis”, foram estabelecidos dois indicadores, são eles: “compra de papel A4 reciclado” e “comprar copos biodegradáveis”. Correlacionando-os com o *framework* ReSOLVE, constata-se certa convergência com a ação Regenerar, cuja mesma consiste em manter e melhorar a biocapacidade da terra e também o *Loop* ou (re) ciclar, visto que é realizada a aquisição de materiais reciclados ou com matéria-prima biodegradável, posto isto considerando as metas para o ano de 2024, estudou-se os dados referente ao período de janeiro à dezembro do ano mencionado para análise do alcance dos indicadores, visto que o relatório de gestão referente ao período estudado ainda não foram disponibilizados para consulta, a análise dos indicadores referentes à esse objetivo foi realizada através do Relatório de Consumo por item de material, disponibilizado pela GLA.

A análise do indicador “compra de papel A4 reciclado”, demonstra que no período de 01/01/2024 à 31/12/2024, foram adquiridas 1.625 resmas de papel sulfite A4, desse total 54 resmas foram de papel reciclado, o que corresponde à 3,32% do montante, cuja meta estabelecida no PLS/UFMT é de 10% para o ano de 2024. Todavia, mesmo com a meta abaixo do estabelecido para aquisição de papel reciclado, destaca-se que todo o montante de papel sulfite A4 adquirido pela instituição no período estudado possui a certificação FSC, que é uma ferramenta que atesta o manejo florestal responsável e sustentável.

Analisando criticamente a meta estabelecida, não há estabelecimento ou determinação do tipo de papel que pode ser adquirido, posto isto, uma alternativa viável seria a instituição determinar que prioritariamente o tipo papel a ser adquirido deve ser reciclado, ou ainda, estabelecer essa cota mínima de 10% a cada aquisição de papel que for realizada na instituição.

Com relação à aquisição de copos, no mesmo período, foram adquiridos no total 11.588 unidades de copos descartáveis, sendo a quantidade de 8.900 copos biodegradáveis, fabricado em papel kraft com certificação FSC, e 2.688 unidades referem-se à aquisição de copos com água mineral sem gás que também foi considerado no cálculo. Com isso, 70% do total adquirido no ano de 2024 é fabricado em papel biodegradável, sendo a meta de 10% superada.

Essa superação foi possível principalmente por três ações realizada pela instituição que adquiriu copos, garrafinhas e xícaras de material retornável para uso de servidores; determinou o uso de copos descartáveis apenas para atendimento ao público externo, o que resultou em diminuição significativa no consumo; e disponibilizou para aquisição apenas os copos biodegradáveis.

No que concerne ao segundo objetivo estabelecido no PLS/UFMT relacionado à Gestão de Materiais de Consumo, que é “Incentivar a Logística Reversa na UFMT”, também foram

estabelecidos dois indicadores, quais sejam: “Implementar centro de coleta” e “Instituir a logística reversa de pilhas”. Realizando a mesma convergência com o *framework* ReSOLVE, verifica-se ligação também com a ação *Loop* (re) ciclar da referida ferramenta. Os dados referentes a estes indicadores foram obtidos através de Relatório da Comissão do PLS/UFMT e também da GLA.

Para alcance do indicador implementar centro de coleta, por iniciativa da Comissão do Plano de Logística Sustentável, em 2024 iniciou-se o Projeto “Juntos pela Sustentabilidade: Implantação da Coleta Seletiva Solidária na UFMT”, que é um projeto de extensão que objetiva implantar um sistema de coleta seletiva na UFMT (Campus Cuiabá), integrando a comunidade acadêmica, administrativa e externa visando promover a separação de resíduos, fortalecer a sustentabilidade no ambiente universitário e apoiar a EC, no âmbito das cooperativas de catadores, gerando impacto social e ambiental positivo dentro e fora da instituição (UFMT, 2024).

A implantação do projeto perpassou por algumas etapas até ser implementado em setembro de 2024, iniciando com a publicação do Edital de Chamamento de Cooperativas e com assinatura do termo de cooperação, seguindo com a elaboração de Materiais de campanha como a logomarca do projeto e cartazes de divulgação e orientação, na sequência foram realizadas reuniões de sensibilização e capacitação com as cooperativas cadastradas e com os prestadores terceirizados responsáveis pela limpeza, visando orientar sobre os novos procedimentos a serem adotados, conseqüente foi realizada a implantação do projeto piloto nos blocos administrativos com a realização reuniões de orientação e sensibilização com os servidores de vários setores, além da distribuição de cartazes e lixeiras sinalizadas (UFMT, 2024).

Nessa direção o Almoxarifado Central atua diretamente como uma unidade de referência para descarte de recicláveis, configurando-se como um centro de coleta, especialmente materiais de consumo inservíveis recebidos por meio de logística reversa das unidades acadêmicas e administrativas. No período de setembro a dezembro de 2024 foram realizados três recolhimentos, pelas cooperativas habilitadas, promovendo a destinação correta desses resíduos, contribuindo diretamente com o objetivo do projeto e o alcance do indicador do PLS. A Figura 5.6, demonstra imagens do registro de recolhimento de material no Almoxarifado Central.

**Figura 5.6 - Recolhimento de Material no Almoxarifado Central da UFMT**

Fonte: Dados da Pesquisa.

Acerca do indicador “instituir a logística reversa de pilhas”, constatou-se que essa ação não foi colocada em prática de maneira institucionalizada pela Gerência de Logística de Almoxarifado, como prevê a meta. De acordo com a coordenação de gestão de contratações, outras ações foram priorizadas no período, ficando a instalação no ponto de coleta de pilhas para implementação em 2025.

Ainda assim, através do relatório de consumo por item de material, levantou-se os dados de aquisição de pilhas e baterias no período de 01/01/2024 à 31/12/2024, demonstrando um consumo de 3.776 unidades deste tipo de material, com peso total estimado em cerca de 129 quilos. A tabela 5.1, demonstra o consumo levantado:

**Tabela 5.1 - Dados de Aquisição de Pilhas e Baterias no ano de 2024**

Tipo de Bateria ou Pilha	Quantidade (Un.)	Peso (Kg), com embalagem	% (Kg)
Pilha Alcalina AA ou AAA	3776	73,79	57,38%
Baterias 3V	430	4,20	3,27%
Pilha Recarregável	284	6,526	5,07%
Baterias 1,5V	250	7,50	5,83%
Baterias de 7V à 12V	63	34,19	26,59%
Pilha A23	45	0,45	0,35%
Bateria Recarregável	39	1,95	1,52%
<b>Total</b>	<b>4887</b>	<b>128,60</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

A pesquisa identificou a existência de pontos de coleta de pilhas e baterias na Faculdade de Engenharia Florestal e no Instituto de Computação, todavia, em contato com os responsáveis pelos pontos de coleta, restou a informação de que não há medição da quantidade de material coletado nestes pontos.

Com isso, infere-se com base nos resultados da pesquisa que os instrumentos são coesos, com indicadores e metas estabelecidas de forma clara, declaradas no PLS/UFMT e na política do plano de sustentabilidade ambiental institucional, onde visualiza-se a preocupação com desenvolvimento sustentável.

No entanto, avaliando especificamente os indicadores e metas relacionados ao processo de Gestão de Materiais de Consumo, percebe-se ainda a necessidade de instrumentalização e institucionalização de meios de medição e controle. As ações são legítimas e bastante assertivas, com isso, o mapeamento e definição das etapas do processo de execução dessas ações são importantes para elas sejam executadas do ponto de vista sistêmico, pois a medida que são executadas de maneira padronizada, aumenta-se a possibilidade de especialização e visualização de melhorias no processo. Consequência disso, é que a ação pode se tornar referência na instituição e até para outras IFES.

Assim sendo, sugere-se a divulgação dos pontos de coleta de pilhas e baterias, bem como da coleta seletiva, REUSE e demais ações propostas no PLS, através de campanhas de *endomarketing*, visando o engajamento e motivação da comunidade acadêmica, bem como a valorização das ações conforme são executadas.

É possível implementar e potencializar a divulgação com baixo custo financeiro e ações simples, como, ambiente atrativo no site institucional para divulgação dos pontos de coleta (Ex.: “clique aqui e conheça os pontos de coleta”, saiba que tipo de material descartar”, “acesse o mapa da sustentabilidade da UFMT”), lançar mão de técnicas de *storytelling* para que a comunidade se sinta ainda mais envolvida e pertencente a causa social e possa assim assimilar as informações de maneira cativante e memorável (Ex.: informações sobre o número de famílias que dependem da renda dos materiais recicláveis, quantidade ou percentual de árvores poupadas a cada resma de papel reciclado adquirido, etc.), além de, planejar a forma de divulgação desses conteúdos como vídeos, carrosséis ou infográficos, que podem gerar mais interesse, sempre promovendo a continuidade dessas ações para que o comportamento voltado para sustentabilidade vá se incorporando à cultura da instituição, os resultados do questionário apontaram a comunicação com um fator importante e que precisa ser melhor trabalhado na instituição.

Ademais, faz-se necessário também incorporar a abordagem da EC nos indicadores e metas, pois ela vai além da sustentabilidade, uma vez que se diferencia da sustentabilidade, entre outras coisas, por tratar da eliminação do desperdício ou do resíduo desde o início, quando os produtos ainda estão nas etapas de concepção, repensando processos e formas de consumo (Weetman, 2022).

### **5.6.2 Práticas de economia circular identificadas nas etapas do processo de gestão de materiais de consumo**

Para melhor compreensão e análise o macroprocesso de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT foi dividido em 9 fases, são elas: Planejamento da Contratação, Fase Interna de Licitação, Fase Externa de Licitação, Execução do Certame Licitatório, Aquisição de Materiais, Recebimento de Materiais, Entrada e Controle de Materiais, Pagamento de Fornecedor, Saída/distribuição de Materiais, cada um deles compostos por respectivos subprocessos. Posto isso, foi realizada a observação participante das atividades, a fim de identificar práticas que já são executadas pela instituição.

#### **5.6.2.1 Planejamento da contratação, fase interna e externa de licitação e execução do certame licitatório**

As fases de Planejamento da Contratação, Fase Interna e Externa de Licitação e a Execução do Certame Licitatório, que podem ser resumidas em processo licitatório, envolvem as etapas preliminares do processo de compras de materiais de consumo que vão desde o levantamento e formalização da demanda de maneira centralizada, até a execução do certame licitatório.

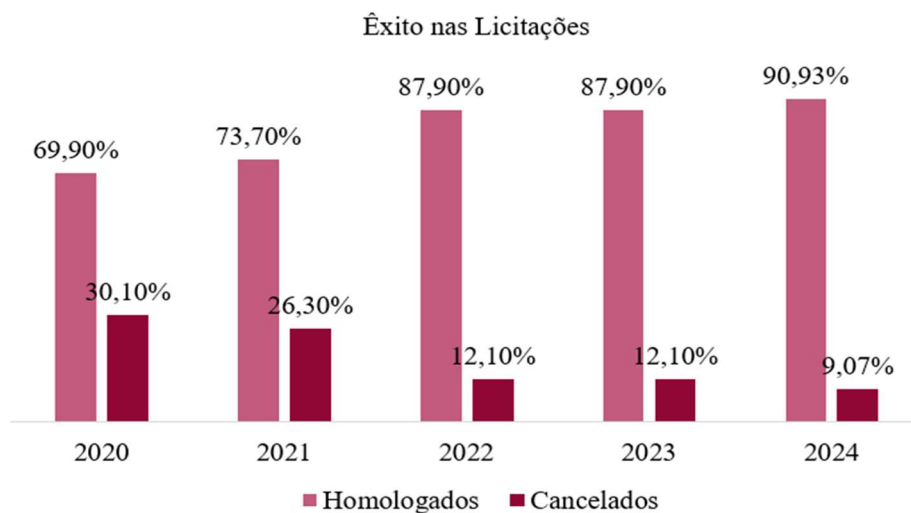
Assim, em outubro de 2017 quando se deu a implantação efetiva do SEI na instituição, motivada pelo Decreto 8.539 de 08 de outubro de 2015, ocorreu também a digitização do processo de licitação, com isso, as atividades relacionadas a cada fase passaram a ser desenvolvidas integralmente de maneira eletrônica através do SEI e do Portal de Compras do Governo Federal (Comprasnet), dispensando o uso de papel, carimbos e tramitação física dos processos. Outro marco considerável, foi que a partir de 2023 entrou em vigência a Instrução Normativa nº 07 de 09 de setembro de 2022, que dispõe sobre a governança de contratações no âmbito da UFMT, a instrução promoveu como principais alterações a centralização das

licitações de materiais e serviços, normatização do plano de contratações anual e políticas de gestão e controle de materiais, sendo assim o planejamento da contratação passou a ser realizado de forma centralizada pelas respectivas unidades centralizadoras de compras (Gerência de Logística de Almojarifado, Gerência de Logística Patrimonial).

Os resultados alcançados com a centralização sugerem maior especialização do trabalho, diminuição na quantidade de certames, aumento na quantidade de itens licitados, ganho de produtividade, eficiência nas licitações e economia de escala.

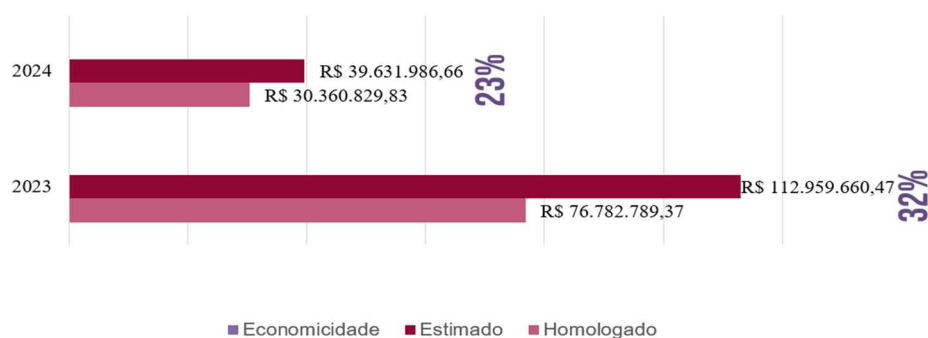
O Gráfico 5.1, apresenta o indicador de êxito nas licitações levantado nos últimos cinco anos, o indicador é acompanhado pela coordenação de gestão de contratações, e avaliando-o percebe-se uma diminuição percentual no número de itens cancelados, o que reflete entre outros fatores os benefícios das compras centralizadas.

**Gráfico 5.1 - Indicador de Êxito nas Licitações**



Fonte: Coordenação de Gestão de Contratações. (2025).

Outro indicador que capaz de refletir os resultados da centralização das compras, refere-se à economicidade nas contratações, representada pela diferença entre o valor estimado e o efetivamente homologado no Pregão, conforme o Gráfico 5.2, a seguir.

**Gráfico 5.2 - Indicador de Economicidade nas contratações**

Fonte: Coordenação de Gestão de Contratações (2025).

Os resultados da pesquisa, apontam que os resultados têm sido satisfatórios, com economia de 32% em relação ao valor estimado da licitação em 2023 e de 23% de economia nos valores homologados nos certames de 2024, contudo, ainda assim há oportunidades de melhorias no processo.

Destarte, observa-se em ambas as fases descritas acima, uma estratégia alinhada a ação Virtualizar do *framework* ReSOLVE, focada na otimização do serviço com o objetivo de aumentar a eficiência, celeridade nos processos, garantir a rastreabilidade, dispensar a utilização de materiais diversos, realocar pessoas e reduzir os custos com a aquisição de materiais de expediente, e com manutenção de infraestrutura física utilizada para arquivamento. Para mais, a Virtualização é uma ação que colabora com os objetivos do Eixo II - Compras Sustentáveis e Material de Consumo PLS/UFMT, a medida que está diretamente ligada à diminuição no consumo de papel na instituição.

### 5.6.2.2 Aquisição de Materiais

A aquisição de materiais consiste nas atividades de pedido de compra e acompanhamento da entrega.

O pedido de compra ou solicitação de aquisição é a instrução de processo via SEI, com a solicitação de emissão de nota de empenho e ordem de fornecimento contra o licitante vencedor no certame licitatório, todo o processo é executado eletronicamente, atendendo aos mesmos preceitos das fases descritas no tópico 5.6.3.1. Posto isto, evidenciou-se nesta etapa também a prática igualmente alinhada à ação Virtualizar do *framework* ReSOLVE.

Já a atividade de acompanhamento da execução da entrega é realizada em planilhas elaboradas no Google Drive, em caso de inexecução total ou parcial das entregas as notificações

extrajudiciais são encaminhadas via SEI ao fornecedor, diminuindo a incidência do envio de notificações por meio do Aviso de Recebimento (AR) dos Correios, o que implica também na redução de custos e na celeridade do processo de cobrança.

Uma evidência importante nesta fase, relaciona-se também com a ação Compartilhar *framework* ReSOLVE, pois trata-se da contratação do Almojarifado Virtual Nacional (AVN). O AVN consiste em serviço de logística, com disponibilização de sistema informatizado, para fornecimento de materiais de expediente e suprimentos de informática, esse serviço se assemelha às plataformas de *marketplace* onde o solicitante possui usuário e senha para acesso, efetua a compra e recebe o pedido em um prazo médio de 15 dias, esse sistema tem como objetivo diminuir custos administrativos com licitações, desburocratizar o processo de fornecimento, dispensar espaço físico para armazenagem no órgão, ao mesmo tempo que em que é uma solução prática aos solicitantes.

A pesquisa demonstra que a implantação do AVN, trouxe maior economicidade e eficiência no fornecimento de materiais de consumo para toda a instituição, para além disso, contribui diretamente para a sustentabilidade ambiental através do serviço de logística centralizado, possibilitando a diminuição de emissão gases do efeito estufa em relação ao modelo onde se tem fornecedores distintos realizando as entregas. Outrossim, permite uma gestão mais eficiente dos recursos materiais, evitando avarias, desperdícios, vencimento ou obsolescência de materiais em estoque, além de diminuir a necessidade de infraestrutura de espaço físico para armazenagem e mão de obra.

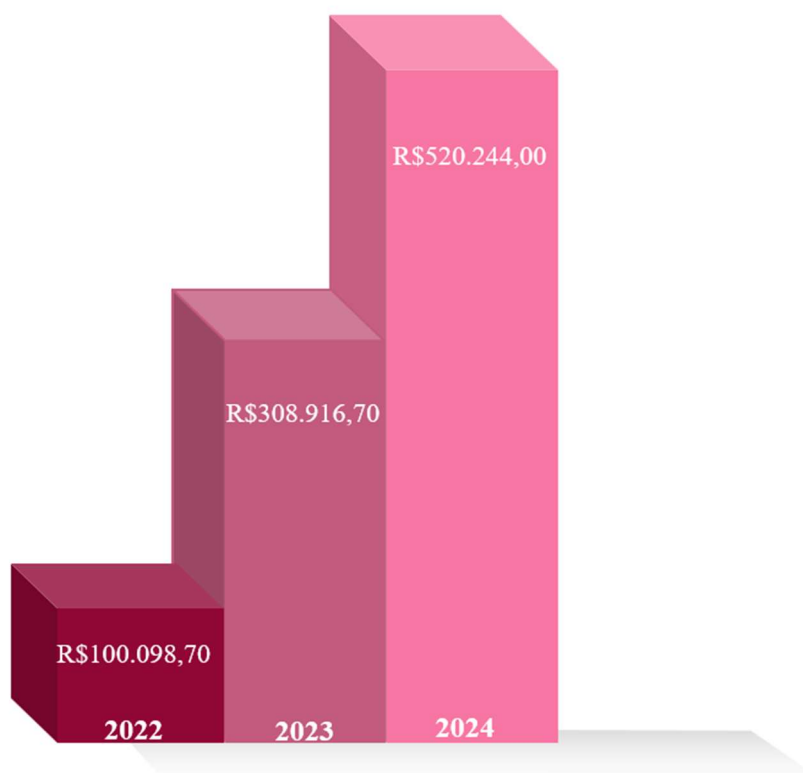
Na instituição estudada, o AVN está em funcionamento desde 2022, com a implantação cerca de noventa servidores, representantes da comissão permanente de aquisições de todas as unidades administrativas e acadêmicas, receberam treinamento sobre a operacionalização do sistema e os objetivos e resultados esperados com sua implementação, para mais, foram enviados ofícios circulares, realizada publicação de notícia e manual de utilização do sistema no sítio eletrônico institucional como meios utilizados para divulgação e treinamento dos usuários.

Apesar disso, a adesão ocorreu lentamente e as principais barreiras que ainda são enfrentadas nesse processo é a necessidade de mudança de paradigma de um modelo no qual os requerentes estavam habituados a ter o material a pronta entrega no almoxarifado central, para um modelo que exige antecipação e planejamento. Tauchen, Brandili (2006); Patwaa *et al.* (2020); Owojori *et al.* (2020) e Weetman (2022), corroboram sobre essa necessidade de mudança de paradigmas para que haja engajamento em todos os níveis da instituição rumo a

um pensamento mais sustentável. Outro ponto relevante, é a necessidade de melhoria na comunicação interna das unidades para que a informação sobre itens e saldos disponíveis para utilização chegue em todas as extremidades dos departamentos, mas ainda assim, a comunicação só será efetiva se os usuários estiverem alinhados com o pensamento sustentável e com as vantagens de utilização do AVN.

O Gráfico 5.3 demonstra o crescimento na utilização do AVN desde sua implantação.

**Gráfico 5.3** - Valor Total em Pedidos no AVN por ano



Fonte: Dados da Pesquisa.

O gráfico demonstra crescimento no consumo, que reflete também o aumento da adesão, contudo em entrevistas com a equipe do almoxarifado, levantou-se que muitos servidores, especialmente no momento de transição de gestão da universidade ainda entram em contato com a unidade e relatam não saber sobre a existência do AVN ou não saber como efetuar as solicitações dos materiais necessários. Tal pontuação revela a necessidade de informação e comunicação constante sobre a ferramenta.

### 5.6.2.3 Recebimento de Materiais

A fase de recebimento envolve a recepção, conferência e depois armazenagem dos materiais, trata-se de uma atividade importante no processo, pois visa garantir que os materiais adquiridos sejam entregues em conformidade com a descrição licitada, dentro dos padrões de qualidade e na quantidade esperada.

Nessa etapa ainda é necessária a impressão da ordem de fornecimento para conferência dos materiais, a armazenagem é realizada inteiramente de forma manual em prateleiras de metal não endereçadas.

Durante a pesquisa não foi possível constatar a relação das atividades desenvolvidas nesta fase com alguma ação do *framework* ReSOLVE, portanto, foram identificadas algumas oportunidades de implementação de práticas de EC que serão tratadas na Seção 5.7.

### 5.6.2.4 Entrada e Controle de Materiais

Posterior à conferência e armazenagem, o próximo passo é o lançamento dos materiais no estoque, para isso é utilizado o Sistema do Almoxarifado (SA), onde são registradas as notas fiscais de compras e a disponibilização dos itens de material para solicitação por parte das unidades administrativas e acadêmicas da instituição. Embora o lançamento dos itens no sistema seja manual, todo o processo de requisição de material é realizado digitalmente.

O registro dos materiais em sistema informatizado, permite acompanhamento mais preciso da quantidade de materiais disponíveis e necessidade de compras, contudo devido a singularidade dos relatórios disponíveis no sistema, a análise de estoque e levantamento de necessidade de ressuprimento é realizada com base na expertise do almoxarife, não há ferramenta disponível para medição de indicadores de estoque.

Nesta etapa do processo foram identificadas algumas oportunidades de implementação de práticas de EC que serão tratadas na Seção 5.7.

### 5.6.2.5 Pagamento de Fornecedor

Logo depois do ateste da conformidade da entrega, deve-se encaminhar a nota fiscal à coordenação financeira para pagamento do fornecedor, o processo é instruído de forma digital pelo SEI, o que também se relaciona com a ação de Virtualização o *framework* ReSOLVE.

Contudo, evidencia-se uma lacuna nessa atividade, uma vez que cada nota fiscal é lançada em quatro sistemas diferentes (Portal de Contratos, SA, SIADS e SEI) e embora seja um processo plenamente digital, há oportunidades de melhorias que serão tratadas na Seção 5.7.

#### **5.6.2.6 Saída/Distribuição de Materiais**

A fase de expedição do material é iniciada com a requisição dos solicitantes, a solicitação é registrada pelos requerentes via Sistema de Requisições (SisReq) e analisada pela gerência de logística através do SA. SISREQ é a interface para o solicitante e SA o sistema de gerenciamento do almoxarifado. As requisições são analisadas considerando a demanda da unidade solicitante, o histórico de consumo e a quantidade de material em estoque. Após análise as requisições são impressas para que ocorra a separação do material e expedição à unidade requerente que retira o pedido no balcão do almoxarifado.

Após a entrega do material é efetivada a saída dos itens no SA. Passada essa etapa as requisições são registradas no SIADS para que haja baixa/saída no saldo contábil dos materiais.

#### **5.6.2.7 Logística Reversa ou Descarte de Materiais**

A operação de descarte ou destinação dos resíduos ou materiais ociosos nas unidades ainda é incipiente, embora a instituição tenha avançado com dois importantes passos rumo à sustentabilidade, o primeiro é o Projeto REUSE em andamento desde 2021, que tem por finalidade colocar em utilização materiais de consumo ociosos nas unidades e ainda em condições de uso, como: grampeadores, etiquetas, canetas, clips, etc.

Conforme dados do sistema, no período de 01/01/2024 à 31/12/2024, quatorze novos itens foram recebidos por doação através do REUSE e disponibilizados no SISREQ, totalizando 3.548 unidades de material. Deste total, no mesmo ano, foram solicitadas 836 unidades, o que corresponde ao índice de 24% de aproveitamento. No acumulado do projeto desde o início de sua implantação até 31 de dezembro de 2024, o relatório extraído do SA aponta 138 itens disponíveis em estoque, o que representa 10.370 unidades de materiais e um aproveitamento médio de 43% dos materiais disponibilizados por meio do projeto.

Salienta-se que o volume de materiais recebidos é ainda maior do que a quantidade que consta no sistema, isso porque as doações recebidas passam por uma triagem e somente o que é avaliado e considerado apto ao reuso são disponibilizados no sistema, o que não está apto é

separado para posterior descarte. Nesse ponto, descarte, o projeto “Juntos pela Sustentabilidade: Implantação da Coleta Seletiva Solidária na UFMT”, proporciona a coleta dos resíduos por cooperativas de reciclagem conveniadas com a instituição, promovendo a destinação correta dos resíduos, incentivando a inclusão social. Mais que isso, essas cooperativas desenvolvem um papel importante no fornecimento de matéria prima secundária para indústria, na manutenção dos aterros sanitários e principalmente contribuem para a extensão de vida útil dos resíduos resultando em sustentabilidade ambiental, econômica e social, uma vez que é também uma oportunidade de emprego e renda para seus cooperados.

Nestes projetos verifica-se um alinhamento direto com a ação *Loop* (ciclar) do *framework* ReSOLVE, pois os materiais são colocados de volta na economia como matéria-prima ou reciclagem. Além disso, pode-se afirmar que os projetos possuem alinhamento direto com os objetivos do PLS, possibilitando o alcance dos indicadores de sustentabilidade do Eixo II - Compras Sustentáveis e Material de Consumo.

Um problema identificado no decorrer da execução que deve ser superado e já se encontra no radar da comissão do PLS, refere-se à prática de alguns prestadores de serviços (agentes externos que efetuam serviços de reparos e manutenção, como reparo em forro de gesso, manutenção de ar condicionado, calhas, etc.) que têm jogado restos de obras nos contêineres destinados à coleta seletiva, fato que causa a desmotivação das cooperativas quando vêm realizar o recolhimento.

Os desafios encontrados na execução dos projetos são os mesmos, comunicação e consciência sustentável. Para que o REUSE e a Coleta Seletiva Solidária sejam ainda mais efetivos, faz-se necessário engajamento de toda comunidade acadêmica e para isso ainda vê-se a necessidade de mudança de pensamento ou mais que isso, é necessário que vire cultura organizacional, o mesmo pode se dizer quanto à comunicação, pois à medida que o pensamento sustentável vai se tornando cultura na instituição, a comunicação passa a servir mais como informação sobre como efetuar o descarte e locais de apoio para logística reversa e menos com essa função tão necessária de sensibilizar. Conforme informações obtidas no Portal da UFMT, está em construção, pela Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia – FAET, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, sendo que o projeto Coleta Seletiva Solidária será importante para o fornecimento de dados para os elaboradores do plano, esta pesquisa não teve acesso ao cronograma de execução do Plano, apenas a ratificação da informação, pelo membro da Comissão do Plano de Logística Sustentável, que acompanha o Projeto Coleta Seletiva Solidária, de que a elaboração do plano encontra-se em andamento.

## 5.7 PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NO PROCESSO DE GESTÃO DE MATERIAIS DE CONSUMO, RELACIONANDO-AS AOS PRINCÍPIOS DO *FRAMEWORK* RESOLVE.

Esta seção foi desenvolvida visando atender o objetivo específico (OE<sub>5</sub>) Propor, a partir dos princípios do *framework* ReSOLVE, práticas de EC na Gestão de Materiais de Consumo da UFMT, posto isto, com vistas a uma melhor compreensão e análise o macroprocesso de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT foi dividido em fases, assim como na seção 5.6.

### 5.7.1 Planejamento da contratação, fase interna e externa de licitação e execução do certame licitatório

A contratação pública tem elevado potencial de acelerar a transição para uma EC (Rainville, 2021), para isso é necessário que os processos de compras se concentrem no ciclo de vida ou no valor da vida útil dos materiais (Polonsky *et al.*, 2022). Nesse sentido, a fase de planejamento da contratação é fundamental, pois nas atividades desenvolvidas durante esta etapa, é que indica-se a solução mais adequada para atendimento das demandas, verifica-se viabilidade da contratação, bem como estabelece-se os critérios de sustentabilidade e demais critérios da contratação.

Uma ação sugerida a ser implantada, antecede as etapas do processo de gestão de materiais de consumo e conseqüentemente a fase de planejamento da contratação, porém é impreterível para que as demais propostas possam ser implementadas, trata-se da necessidade de **Regulamentação por meio de normas e diretrizes**, que diz respeito a governança das contratações, talvez seja a principal ação, e, a que apresenta maior desafio para implantação. Klein, Ramos e Deutz (2022b), colaboram que é necessário estratégias e ações, com destaque para as que influenciam a mudança, especialmente no contexto do setor público que possui desafios específicos, dado o tipo de organização mais burocrática, sendo assim é primordial a implantação de uma governança interdepartamental e interorganizacional, inovadora e colaborativa, com vistas à uma mudança de comportamento, incorporação na cultura e ao engajamento dos das pessoas.

Partindo para as etapas do processo de licitação, considerando que a execução/tramitação das tarefas relacionadas a esta etapa já é virtualizada, conforme constatações descritas no item 5.6.1 deste estudo, considerando os resultados auferidos nos

capítulos 3 e 4, propõe-se nas etapas de Planejamento da contratação, fase interna e externa de licitação até a execução do certame licitatório que aqui neste tópico serão tratadas resumidamente como processo de licitação, as ações para promoção da EC respectivamente relacionadas com as ações da do ReSOLVE, no Quadro 5.1.

**Quadro 5.1** - Proposição adoção de práticas de EC no processo de Licitação

<b>Prática Proposta</b>	<b>Descrição</b>	<b>ReSOLVE</b>	<b>Alguns autores de Referência</b>
Estabelecimento de critérios de EC nas contratações	Promover as compras circulares adicionando “critérios circulares” à licitação ainda na fase de planejamento da contratação, ou seja, critérios de reciclabilidade, reaproveitamento de materiais, uso de materiais reciclados, uso eficiente da água na fabricação, tipo ou design da embalagem, unidade de fornecimento, etc.	Regenerar Compartilhar Otimizar Loop (ciclar) Virtualizar Troca	Alhola <i>et al.</i> (2018); Ulian, <i>et al.</i> (2020); Ares-Pernas <i>et al.</i> (2020) Klein <i>et al.</i> (2021); Klein, Ramos e Deutz, (2022b); Dagilienė, Varaniūtė e Bruneckienė (2021);
Compras conjuntas	Aumento em Participação em Intenção de Registros de Preços de licitações organizadas pela Central de Compras ou de outros órgãos federais.	Compartilhar	Alhola <i>et al.</i> (2018);
Uso de novos modelos de negócios para promover a EC	Servitização de demais itens de materiais de consumo; Estímulo ao desenvolvimento de novos ecossistemas circulares.	Virtualizar Compartilhar Troca	Alhola <i>et al.</i> (2018); Klein, Deutz e Ramos (2022a)

Fonte: Proposto pela autora.

As ações propostas no processo de licitação, podem ser construídas pelo setor demandante junto à potenciais fornecedores, outras instituições públicas ou privadas, ou à especialistas (Rainville, 2021), ademais, o art. 6º da Lei 14.133/2021 trouxe uma inovação nas modalidades de licitação, trata-se do diálogo competitivo, que consiste em modalidade de licitação que proporciona à Administração Pública realizar diálogos com licitantes previamente selecionados, com o intuito de desenvolver uma ou mais alternativas capazes de atender às suas necessidades, vindo ao encontro com a proposta, tudo isso possibilita a realização do **Estabelecimento de critérios de EC nas contratações**, a depender dos critérios estabelecidos,

os mesmos podem perpassar por uma das ações do *framework* ReSOLVE ou até mesmo todas elas.

As **compras conjuntas**, possibilita o aumento da concorrência no certame, a medida que se torna mais atrativa com quantitativos maiores, ganhos com economia de escala, e ainda redução de custos e insumos administrativos, à medida que se reduz a quantidade de licitações, esta ação se relaciona com a ação **Compartilhar** do *framework* ReSOLVE.

Já o **uso de novos modelos de negócios para promover a EC** pode ser impulsionado pela servitização, como aumento na contratação de serviços continuados de *outsourcing* ou até com estímulo ao desenvolvimento de novos produtos ou serviços para atendimento a demandas específicas da instituição, esta proposta se relaciona com as ações **Virtualizar, Compartilhar e Trocar** do *framework* ReSOLVE.

Espera-se em decorrência da implantação das propostas relacionadas no Quadro 5.1, o crescimento no número de aquisição de materiais circulares e a mudança de alguns modelos atuais de aquisição na instituição, bem como a incorporação da cultura para promoção da EC, resultando em impacto ambiental, econômico e social positivos, com o prolongamento da vida útil de ativos físicos, a mudança de utilização de recursos finitos para fontes renováveis e aquisições com melhor custo benefício.

Outros impactos positivos que podem ocorrer, como a melhoria da imagem institucional perante a comunidade acadêmica e a sociedade, bem como a instituição servir como protótipo para outras organizações, pois conforme, Lanzarin *et al.* (2018) instituições de ensino servem de modelo às demais organizações, Owojori *et al* (2020) afirmam que elas desempenham um papel importante para a sociedade, tanto no ensino e quanto na aprendizagem.

### 5.7.2 Aquisição de Materiais

A etapa de aquisição de materiais é a instrumentalização da compra dos itens já licitados através das atividades executadas nas etapas descritas no item 5.7.1. Geralmente é iniciada após a constatação da necessidade de ressuprimento do estoque ou para atendimento a uma demanda específica. O processo de solicitação de compra é executado inteiramente por meio digital, o que é convergente com a ação Virtualizar do *framework* ReSOLVE.

Contudo, no Quadro 5.2, este estudo identificou outras estratégias que podem ser colocadas em práticas potencializando a circularidade nesta etapa do processo.

**Quadro 5.2** - Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Aquisição de Materiais

Prática Proposta	Descrição	ReSOLVE	Autores de Referência
Aquisição de itens remanufaturados ou usados;	Aquisição de materiais usados, porém em bom estado. Grampeadores, porta banners, suportes para carimbos e suportes diversos que se enquadram na categoria de materiais de consumo.	Loop (ciclar)	Ares-Pernas <i>et al.</i> (2020) Polonsky <i>et al.</i> (2022)
Abrangência do AVN para outras categorias de materiais	Contratação do serviço de Almoxarifado Virtual Nacional para materiais hospitalares, vidrarias, reagentes, etc.	Virtualizar Compartilhar	Alhola <i>et al.</i> (2018) Klein, Deutz e Ramos (2022a)
Cronograma de compras centralizadas.	Estabelecimento de calendário anual de compras, proporcionando compras de quantidade maior de itens, otimizando a logística das empresas fornecedoras.	Otimizar	Alhola <i>et al.</i> (2018); Ares-Pernas <i>et al.</i> (2020) Klein, Deutz e Ramos (2022a) Hopff, Nijhuis e Verhoef (2019)
Utilização da Ciência de dados para otimização dos pedidos	Utilização de sistemas para apontamento do ponto de ressuprimento, prazo médio de consumo dos itens, estoque mínimo, consumo por unidade, entre outros indicadores.	Otimizar	Perlman (2021)

Fonte: Proposto pela autora.

Segundo Polonsky *et al.* (2022), a **aquisição de itens remanufaturados ou usados** geram estímulos para melhoria contínua no redesenho dos produtos, e contribuí para o desperdício zero, além de influenciar cada vez mais o sistema circular, no entanto, ressalta-se que para que ocorra essa transição é necessário que haja alteração de um custeio de aquisição baseado em menor preço para custeio do ciclo de vida dos produtos, melhor custo benefício, esta ação se relaciona com a ação **Loop (ciclar)** do *framework* ReSOLVE.

A **abrangência do AVN para outras categorias de materiais**, relaciona-se diretamente com as ações **compartilhar** e **virtualizar** do *framework* ReSOLVE, pois a pesquisa demonstra que a implantação do AVN para a categoria de materiais de expediente e limpeza resultou em impactos positivos, portanto a abrangência para outras categorias poderá potencializar ainda mais, resultando em maior eficiência e eficácia no fornecimento dos materiais.

O **cronograma de compras centralizadas**, consiste no estabelecimento de calendário com datas pré-definidas para realização dos pedidos de compras, tal ação relaciona-se com a estratégia **otimizar** do framework ReSOLVE e tem o objetivo de otimização do processo de compras e de maximizar a aplicação dos recursos resultando em economia, além de ensejar em aprimoramento do sistema logístico de entrega, possibilitando a diminuição da emissão de gases poluentes e diminuindo as ocorrências de inexecução da entrega devido à um pedido com valor baixo, o que pode inviabilizar o fornecimento nos casos de empresas fora do domicílio da instituição.

A utilização da **ciência de dados para otimização dos pedidos**, consiste em sistema capaz de apontar indicadores para tomada de decisões estratégicas relacionadas aos pedidos de aquisição, adquirir a quantidade realmente adequada, compras mais assertivas com foco em reduzir custos e desperdícios, igualmente o cronograma de compras essa ação também relaciona-se com a estratégia **otimizar** do *framework* ReSOLVE.

Paralelamente às estratégias circulares propostas ou implementadas tanto na execução do processo, quanto às relativas ao produto, é crucial que ocorra a **Promoção dos materiais com critérios circulares**, trata-se da sensibilização dos usuários informando a qualidade dos materiais, bem como o seu custo benefício e os impactos positivos para a EC, pois ações de sensibilização são necessárias para melhoria na aceitação dos produtos. Segundo Klein, Ramos e Deutz (2020), colaboração, troca de informações entre as partes interessadas e conscientização foram consistentemente destacados pela literatura atual como questões cruciais a serem incluídas durante o processo de implementação de práticas e estratégias de EC nas organizações do setor público.

### 5.7.3 Recebimento de Materiais

Essa etapa consiste na recepção, conferência e armazenagem dos materiais. Neste momento não há o que se exigir com relação ao produto, no entanto, é um processo que pode ser melhorado. No Quadro 5.3, este estudo propõe estratégias que podem ser colocadas em prática potencializando a circularidade no recebimento dos materiais.

**Quadro 5.3** - Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Recebimento de Materiais

Prática Proposta	Descrição	ReSOLVE	Autores de Referência
Desmaterialização Digitalização ou Virtualização	Leitura de item por código de barras, Utilização de tablet para conferência dos materiais.	Virtualizar	Klein, Deutz e Ramos (2022a). Ares-Pernas <i>et al.</i> (2020)
Rastreabilidade dos materiais	Endereçamento das prateleiras e corredores, visando aumentar o desempenho/eficiência nessa etapa do processo.	Otimizar	Ares-Pernas <i>et al.</i> (2020)

Fonte: Proposto pela autora.

Posto isto, o processo de recebimento é todo realizado manualmente com conferência através de ordem de fornecimento impressa e armazenagem realizada em prateleiras de metal não endereçadas.

Sendo assim, a prática proposta de **Desmaterialização, Digitalização ou Virtualização** para esta etapa, consiste na virtualização do processo, com a disponibilização de dispositivo eletrônico portátil para uso do almoxarife, pistola para leitura de código de barras, endereçamento das prateleiras para melhoria na **rastreabilidade dos materiais** e extinção total da necessidade de impressão nesta etapa do processo.

Com isso, tais práticas sugeridas possuem, consecutivamente, ligação com as ações **virtualizar** e **otimizar** do *framework* ReSOLVE.

#### 5.7.4 Entrada e Controle de Materiais

O processo de entrada, consiste no lançamento dos itens em estoque, para solicitação das unidades requerentes, é um processo virtual, porém com necessidade de operador para realização do mesmo. Já o controle de estoque é realizado com base na expertise da equipe, sem um indicador estabelecido, a vista disso, no Quadro 5.4, propõe-se estratégias que podem ser colocadas em prática potencializando a circularidade no recebimento dos materiais.

**Quadro 5.4** - Proposição adoção de práticas de EC na etapa de Entrada e Controle de Materiais

Prática Proposta	Descrição	ReSOLVE	Autores de Referência
Automatização da entrada das Notas Fiscais no Sistema	Lançamento de Notas Fiscais, através da leitura de arquivo digital (XML) ou importação por meio de sistemas informatizados.	Otimizar	

Utilização da Ciência de dados para controle de estoque	Utilização de sistemas para apontamento do ponto de ressuprimento, prazo médio de consumo dos itens, estoque mínimo, consumo por unidade, entre outros indicadores.	Otimizar	Perlman (2021)
---	---	----------	----------------

Fonte: Proposto pela autora.

A **automatização do lançamento de notas fiscais de entrada**, reduz tempo investido no lançamento, aumentando a produtividade e melhorando a gestão do tempo da equipe, além disso reduz riscos de lançamentos incorretos que ocasionam retrabalho. Há softwares disponíveis no mercado que possibilitam essa automatização.

Igualmente a **utilização da ciência de dados para controle de estoque**, consiste na utilização de relatórios do sistema para geração de dados que influenciam na tomada de decisão para novas aquisições. Estas ações se relacionam com a estratégia **otimizar** do ReSOLVE, uma vez que tem como objetivo aumentar a eficiência, a produtividade e reduzir desperdícios no processo. Os desafios para implementação destas ações estão relacionados à disponibilidade de recurso financeiro para aquisição de software ou recurso pessoal para melhoria dos softwares que já são utilizados.

### 5.7.5 Pagamento de fornecedor

Consequente ao processo de entrada, envia-se a nota fiscal para pagamento do fornecedor, o processo é inteiramente virtualizado, contudo evidencia-se uma lacuna no mesmo, pois uma mesma nota fiscal é registrada em três sistemas diferentes, e após os registros nos sistemas (Portal de Contratos, SA, SIADS) ainda são encaminhadas pelo SEI ao setor de pagamentos.

Dito isto, propõe-se a estratégia que pode ser colocada em prática potencializando a circularidade no trâmite de envio de notas fiscais para pagamento, com a **integração entre os sistemas**, e melhor utilização das ferramentas disponibilizadas pelo governo, diretamente relacionada à ação “**Otimizar**” do *framework* ReSOLVE.

A **integração entre os sistemas** consiste no aproveitamento da tecnologia em prol da otimização do processo. Durante as pesquisas percebeu-se a oportunidade de melhoria na utilização das ferramentas (sistemas) disponibilizadas pelo governo, pois a ampliação na

utilização dos módulos disponíveis no Portal de Compras e Portal de Contratos do Governo Federal, além de proporcionar maior integração e controle das informações pode implicar em redução de custos com hospedagem e manutenção de outros sistemas, melhor controle e eficiência administrativa. Sendo assim, essa ação se relaciona perfeitamente com a estratégia **otimizar** do *framework* ReSOLVE.

### 5.7.6 Saída/Distribuição de Materiais

Os materiais disponíveis em estoque ficam à disposição das unidades através do SisReq (para os usuários requisitantes) e é gerenciado no S.A., pela equipe da Gerência de Logística de Almoxarifado.

Sendo assim, nesta etapa do processo, esta pesquisa propõe a prática de **Desmaterialização**, no sentido de eliminação da necessidade de impressão da requisição para separação dos materiais, bem como para protocolar a entrega.

Durante o período de janeiro a dezembro de 2024 foram analisadas pelo setor um total de 4.759 requisições, sendo necessária a impressão de 4.602. A proposta de utilização de dispositivo móvel, como tablet, por exemplo, contribui para redução no consumo de papel, utilização de impressora e tonner, incorrendo inclusive em redução de custos para a instituição. Essa prática relaciona-se com as ações **virtualizar** e **otimizar** do *framework* ReSOLVE, uma vez que além da desmaterialização, também consiste no aproveitamento da tecnologia em prol da otimização do processo.

### 5.7.7 Logística Reversa ou Descarte de Materiais

Salguero-Puerta *et al.* (2019), defendem que a criação de indicadores de EC pode ajudar a criar um programa específico de desperdício e destinação de resíduos sólidos.

A etapa de Logística Reversa ou Descarte de Materiais, portanto, não compõe as atividades do processo de Gestão de Materiais de Consumo na instituição. No entanto, o REUSE que é tratado como um projeto, pode ser institucionalizado e incorporado nas atividades do setor de maneira sistematizada, visto que os resultados auferidos do projeto, demonstram repercussão positiva e potencial para avanço e melhorias. Segundo Owojori *et al.* (2020), as IFES nas economias em desenvolvimento têm um grande potencial para recuperar uma grande percentagem dos seus resíduos.

Posto isto, propõe-se, como de práticas de EC a ser adotada na etapa Logística Reversa e Descarte de Materiais, a Instrumentalização do REUSE como política institucional, com metas e diretrizes para o descarte adequado de resíduos sólidos de materiais de consumo, consolidando um sistema padronizado de devolução e troca de maneira institucionalizada.

Conforme, Merchán-Sanmartín *et al.* (2021), para avançar neste objetivo circular é necessário, em primeiro lugar, alcançar a cultura ambiental sustentável na instituição, partindo de dois eixos: Programa de Mudança da Cultura Organizacional e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, relacionando a afirmação dos autores com a instituição estudada, tais programas podem ser trabalhados dentro do PLS/UFMT. Sendo assim, com o programa devidamente implementado, ações simples que não envolvem a necessidade de muito recurso financeiro podem ser implantadas, como fornecimento de contentores de lixo codificados por cores instalados nas dependências do almoxarifado central para separação por tipo de materiais daqueles resíduos para descarte, campanhas periódicas de divulgação de materiais que entraram em estoque através do REUSE, incentivo às unidades administrativas e acadêmicas à devolução de itens ociosos em seus setores, a fim de estes possam ser úteis a outras unidades e monitoramento periódico dos dados sobre a coleta de resíduos e materiais redistribuídos, visando eliminação de desperdícios e redução de custos e conscientização da comunidade acadêmica.

Essas ações contribuem para superação dos desafios enfrentados no âmbito do projeto, conforme destacado na Seção 5.6.3.7 e relacionam-se com a ação **Loop (ciclar)** do *framework* ReSOLVE, reduzindo desperdícios ou prolongando a vida útil dos produtos.

## 5.8 SÍNTESE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Com esta pesquisa foi possível identificar práticas circulares implementadas na instituição e propor práticas para implementação ou inovação nos processos. Portanto, conforme Klein, Ramos e Deutz (2022b), para iniciar assertivamente rumo a EC e institucionalizar mudanças paradigmáticas duradouras em direção à circularidade, é necessário a instituição de políticas e atenção aos elementos sociais e humanos.

Nesta direção, Hopff, Nijhuis e Verhoef (2019), apresentaram cinco recomendações, mirando uma estratégia integrada para desenvolvimento da circularidade em um campus universitário, que podem ser aplicadas também ao desenvolvimento da circularidade no processo de Gestão de Materiais de Consumo. Posto isto, é preliminar que para institucionalizar as práticas de EC no processo de Gestão de Materiais de Consumo, sejam tomadas quatro das cinco iniciativas propostas pelos autores e adaptadas à realidade da instituição:

1. Instituir uma política consistente, formulando uma estratégia integral para a circularidade e além disso, um plano de implementação e acompanhamento;
2. Desenvolver o sistema proposto em um documento, especificando metas e objetivos concretos para circularidade no processo;
3. Comunicação eficaz, acessível e compreensível sobre o tema circularidade, com prioridades claras a serem alcançadas;
4. Gestão do Conhecimento e Inovação com incentivo e flexibilidade para uma abordagem diferente no processo de desenvolvimento.

Nos subitens seguintes estão relacionadas, resumidamente, as práticas implementadas e propostas que foram levantadas no presente estudo.

### **5.8.1 Síntese das práticas de Economia Circular implementadas sob a ótica das etapas do processo de Gestão de Materiais de Consumo**

O Quadro 5.8, resume as práticas de EC implementadas sob a ótica das etapas do processo de Gestão de Materiais de Consumo, ou seja, analisou-se cada etapa do processo e relacionou-se às práticas identificadas em cada uma delas, trazendo-as também à uma reflexão sobre os aspectos positivos e negativos observados com sua implementação.

**Quadro 5.5 - Práticas implementadas sob a ótica das etapas do processo de Gestão de Materiais de Consumo**

<b>Etapa: Planejamento da Contratação (Processo de Licitação)</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Virtualização do processo de Licitação	Plataforma consolidada, segura e confiável.	Navegabilidade dos sistemas; Ausência de interface de comunicação com sistemas integrados.
Criação de unidades centralizadoras de compras	Maior economicidade de custos e processos; Especialização do trabalho; Aumento no poder de negociação.	Falta de pessoal nas unidades centralizadoras para absorção de todas as demandas.
<b>Etapa: Aquisição de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Processo integralmente virtualizado	Plataforma consolidada, segura e confiável; Redução de consumo de materiais de expediente; Otimização do processo; Maior celeridade na tramitação de processos; Melhoria na rastreabilidade.	Ausência de um procedimento documentado para melhoria na comunicação e orientação aos requisitantes; Dificuldade de docentes no manuseio do SEI; Ausência de comunicação do SEI com demais sistemas.
Operação do AVN de materiais de Expediente	Otimização de processos; Redução de custos com infraestrutura física e de pessoal; Otimização da gestão de estoques; Compras assertivas.	Necessita de planejamento antecipado, visto que tem o tempo médio de espera de quinze dias para recebimento do material; Não cumprimento do prazo de 15 dias; Falta de divulgação efetiva sobre o sistema.
<b>Etapa: Entrada e Controle de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Processo integralmente virtualizado	Redução de consumo de materiais de expediente; Sistemas seguros com acesso via internet; Dispensa a necessidade de arquivamento físico das Notas Fiscais.	Necessidade de lançamento das mesmas informações em mais de um sistema.
<b>Etapa: Pagamento de Fornecedor</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Processo integralmente virtualizado	Otimizar o trabalho; Aumentar a produtividade dos operadores; Reduzir o tempo de tramitação do processo.	Necessidade de lançamento das mesmas informações em mais de um sistema.

Etapa: Saída/Distribuição de Materiais		
Prática de EC	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Não identificada.		
Etapa: Logística Reversa ou Descarte de Materiais		
Prática de EC	Aspectos positivos	Aspectos negativos
REUSE	Redução de custos, desperdícios e contribuição social e econômica, através da promoção da sustentabilidade.	Ausência de um sistema/portal informatizado atrativo, que funcione como uma plataforma de compras para disposição dos materiais, proporcionando que os requerentes visualizem as condições do item disponível;  Volume de materiais obsoletos, como disquetes, CDs, colchetes, etc., que não têm saída e nem são interessantes para cooperativas conveniadas.
Coleta Seletiva Solidária	Contribuir socialmente e economicamente com a promoção da sustentabilidade, por meio do descarte adequado dos materiais, possibilitando a reciclagem dos mesmos através das Cooperativas de Reciclagem conveniadas.	Ausência de um ecoponto adequado para instalação dos containers de recolhimento;  Cidadãos que jogam lixo no contêiner de coleta de resíduos, o que gera desmotivação dos catadores na coleta;  Ausência de recursos financeiros para investimento em melhorias estruturais para apoio ao projeto.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em todas as etapas do processo há alguma prática de EC implementada pela instituição, exceto na etapa de Saída de Materiais. Entre os principais pontos positivos apontados, estão a contribuição com a sustentabilidade, a redução de custos e desperdícios e otimização dos processos. Com relação aos aspectos negativos, os que mais se destacam referem-se à navegabilidade e à ausência de interface entre os sistemas.

### 5.8.2 Síntese das práticas de Economia Circular implementadas sob a ótica das ações do *framework* ReSOLVE

O Quadro 5.9, resume as práticas de EC implementadas sob a ótica das ações do *framework* ReSOLVE, ou seja, analisou-se os objetivos circulares do ReSOLVE, relacionando-os às práticas identificadas no processo.

**Quadro 5.6** - Práticas implementadas sob a ótica das as ações do *framework* ReSOLVE

Práticas implementadas sob a ótica das as ações do <i>framework</i> ReSolve			
Objetivo Circular Modelo ReSOLVE (ações)		Estratégia Circular implantada (Práticas de EC)	Etapa do Processo
<b>Re</b>	<b>Regenerar</b>	Não identificado.	Não identificado.
<b>S</b>	<b>Compartilhar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criação de unidades centralizadoras de compras;</li> <li>2. Adesão ao Almoxarifado Virtual Nacional para suprimento de materiais de expediente, copa, cozinha, limpeza e suprimentos básicos de informática.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação</li> <li>2. Aquisição de Materiais.</li> </ol>
<b>O</b>	<b>Otimizar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criação de unidades centralizadoras de compras;</li> <li>2. Redução da necessidade estoque físico com a operação do Almoxarifado Virtual Nacional.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação</li> <li>2. Aquisição de Materiais.</li> </ol>
<b>L</b>	<b>Loop (Ciclar)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projeto Reuse;</li> <li>2. Projeto Coleta Seletiva Solidária.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logística Reversa ou Descarte de Materiais;</li> <li>2. Logística Reversa ou Descarte de Materiais.</li> </ol>
<b>V</b>	<b>Virtualizar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Virtualização do processo de Licitação;</li> <li>2. Virtualização do processo aquisição;</li> <li>3. Servitização do Almoxarifado para itens de expediente, copa, cozinha, limpeza e suprimentos básicos de informática;</li> <li>4. Virtualização do processo de pagamento de fornecedor;</li> <li>5. Virtualização do processo de Entrada e controle de materiais.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Aquisição de Materiais;</li> <li>3. Aquisição de Materiais;</li> <li>4. Pagamento de Fornecedor;</li> <li>5. Entrada e controle de materiais.</li> </ol>
<b>E</b>	<b>Trocar</b>	Não identificado.	Não identificado.

Fonte: Dados da pesquisa.

Destaca-se que os objetivos circulares “Regenerar” e “Trocar”, não tiveram práticas relacionadas aos mesmos, já implementadas, identificadas na pesquisa. Onde “Regenerar” consiste em ações que visam a recuperação ou manutenção dos ecossistemas, enquanto

“Trocar” refere-se a substituição de tecnologias, fontes de energias ou até equipamentos mais modernos.

### 5.8.3 Síntese das práticas de Economia Circular propostas para implementação no processo de Gestão de Materiais de Consumo

O Quadro 5.10, resume as práticas de EC propostas por esta pesquisa para serem implementadas no processo de Gestão de Materiais de Consumo. Neste quadro, as propostas foram apontadas com base nas revisões bibliográficas e no estudo do processo. Os aspectos positivos e negativos também foram apontados com base nos exemplos levantados nos capítulos 3 e 4 desta pesquisa, além do estudo do caso.

**Quadro 5.7 - Práticas de Economia Circular Propostas**

Práticas de EC Propostas para implementação no Processo de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT		
Etapa: Planejamento da Contratação (Processo de Licitação)		
Prática de EC	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Estabelecimento de critérios de EC nas contratações	Fomento às compras circulares; Incentivo à fabricação de produtos circulares; Contribuição com a sustentabilidade.	Custo de aquisição pode ser maior que o de um produto comum; Rede limitada de fornecedores de produtos com design circular; Desconhecimento sobre o tema que ainda é incipiente, embora as instituições têm buscado cada vez mais investir em sustentabilidade.
Realização de Compras conjuntas	Atuação em rede com outras IFES; <i>Benchmarking</i> ; Ampliação do poder de negociação com fornecedores.	Não identificado pontos negativos.
Uso de novos modelos de negócios para promover a EC	Aquisição de mais materiais circulares; Influência positiva para fomento à EC; Conversas propositivas com fornecedores e requisitantes; Impulsioneamento de práticas como a Servitização; Redução de custos e desperdícios.	Custo de aquisição pode ser maior que o de um produto comum; Rede limitada de fornecedores de produtos com design circular; Desconhecimento sobre o tema que ainda é incipiente, embora as instituições têm buscado cada vez mais investir em sustentabilidade.

<b>Etapa: Aquisição de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Aquisição de itens remanufaturados ou usados	Estímulo para melhoria contínua no redesenho dos produtos; Incentivo ao mercado fornecedor para investimentos na circularidade; Contribuição para uma mudança de pensamento linear para um comportamento voltado para circularidade dos materiais.	Pensamento ainda voltado para o modelo linear de consumo; Ausência de um amplo rol de fornecedores qualificados.
Abrangência do AVN para outras categorias de materiais (hospitalar, laboratorial, reagentes químicos, etc.)	Abrangência dos benefícios conquistados com o AVN para outras categorias de materiais;  Ampliação no mix de materiais do AVN.	Dificuldade das empresas fornecedoras deste segmento para atendimento de alguns materiais específicos, como materiais da categoria laboratorial, hospitalar ou reagentes.
Cronograma de compras centralizadas.	Diminuição da emissão de gases poluentes na logística de entrega; Viabilização das entregas; Minimização do número de ocorrências de inexecução de entrega; Otimização no processo de aquisição.	Equipe reduzida de servidores do setor de compras.
Utilização da Ciência de dados para otimização dos pedidos	Obtenção de dados para tomada de decisão.	Custo de implantação de sistemas informatizados.
<b>Etapa: Recebimento de materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Desmaterialização  Digitalização ou Virtualização	Reduzir de materiais de consumo como papel, caneta, toner, etc., e economia com impressões; Virtualizar os protocolos de entrega, sem a necessidade de arquivo físico; Aumentar a produtividade.	Não identificado.
<b>Etapa: Entrada e Controle de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Automatização da entrada das Notas Fiscais e interface entre os Sistemas	Otimização do trabalho; Aumento da produtividade dos operadores; Redução do tempo de tramitação do processo.	Necessidade de adequação ou aquisição dos sistemas de informação; Recursos financeiros escassos.
Rastreabilidade dos materiais	Maior agilidade na localização e separação de materiais para expedição; Aumento de produtividade; melhor utilização/ organização dos espaços no armazém.	Não identificado.

Utilização da Ciência de dados para controle de estoque	Otimização do trabalho; Aumento da eficácia nas aquisições; Tomada de decisões embasadas em dados concretos.	Necessidade de adequação ou aquisição de sistemas de informação; Recursos financeiros escassos.
<b>Etapa: Pagamento de Fornecedor</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Integração entre os sistemas de pagamento	Otimizar o trabalho; Aumentar a produtividade dos operadores; Reduzir o tempo de tramitação do processo; Melhoria na obtenção de dados e análise de informações.	Dificuldade de personalização do sistema para a realidade local, visto que é um sistema do Governo Federal.
<b>Etapa: Saída/Distribuição de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Desmaterialização (eliminação da necessidade de impressão em papel)	Reduzir o consumo de papel, tonner de impressora, canetas e energia; Redução de espaço para arquivos físicos; Redução de custos e otimização do trabalho.	Não identificado.
<b>Etapa: Logística Reversa ou Descarte de Materiais</b>		
<b>Prática de EC</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Sistema de Devolução ou troca (melhorias no REUSE)	Inserção do REUSE no PLS/UFMT; Sistema capaz de fornecer dados para acompanhamento dos resultados; Programa de Mudança da Cultura organizacional; Campanhas periódicas de conscientização; Divulgação dos itens disponibilizados; Disponibilização de contenedores para coleta e separação dos recicláveis.	Custo de criação de sistema/portal interativo e atrativo para impulsionamento ao projeto.

Fonte: Proposto pela autora.

Os resultados da pesquisa propõem práticas para implementação em todas as etapas do processo, entre os principais aspectos positivos identificados, destacam-se a influência positiva para fomento à EC não somente na instituição, mas em toda cadeia produtiva, a otimização do trabalho e aumento da produtividade e cooperação com o meio ambiente.

#### **5.8.4 Síntese das práticas propostas sob a ótica das ações do *framework* ReSOLVE**

O Quadro 5.11, resume as práticas de EC propostas por esta pesquisa para serem implementadas no processo de Gestão de Materiais de Consumo, relacionando-as com os

objetivos circulares do *framework* ReSOLVE, na terceira coluna há a identificação da etapa do processo ao qual propõe-se a implantação da prática.

**Quadro 5.8** - Práticas de EC no Processo de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT

<b>Práticas propostas sob a ótica das ações do <i>framework</i> ReSOLVE</b>			
<b>Objetivo Circular modelo ReSOLVE (ações)</b>		<b>Estratégia Circular implantada (Práticas de EC)</b>	<b>Etapa do Processo</b>
<b>Re</b>	<b>Regenerar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação.</li> </ol>
<b>S</b>	<b>Compartilhar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>2. Atuação em redes para realização de Compras conjuntas;</li> <li>3. Uso de novos modelos de negócios para promover a EC Abrangência do AVN para outras categorias de materiais (hospitalar, laboratorial, reagentes químicos, etc.).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Planejamento da Contratação;</li> <li>3. Planejamento da Contratação.</li> </ol>
<b>O</b>	<b>Otimizar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>2. Cronograma de compras centralizadas;</li> <li>3. Utilização da Ciência de dados para otimização dos pedidos;</li> <li>4. Implantar a rastreabilidade dos materiais, através do endereçamento das prateleiras;</li> <li>5. Automatização da entrada das Notas Fiscais no Sistema;</li> <li>6. Utilização da Ciência de dados para controle de estoque;</li> <li>7. Integração/interface entre sistemas;</li> <li>8. Desmaterialização (eliminação da necessidade de impressão da requisição em papel).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Aquisição de materiais;</li> <li>3. Aquisição de materiais;</li> <li>4. Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>5. Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>6. Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>7. Pagamento de Fornecedor;</li> <li>8. Saída/Distribuição de Materiais.</li> </ol>
<b>L</b>	<b>Loop (Ciclar)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>2. Aquisição de itens remanufaturados ou usados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Aquisição de materiais.</li> </ol>

V	Virtualizar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>2. Uso de novos modelos de negócios para promover a EC;</li> <li>3. Abrangência do AVN para outras categorias de materiais (hospitalar, laboratorial, reagentes químicos, etc.);</li> <li>4. Desmaterialização, Digitalização ou Virtualização, eliminar a necessidade de impressão das Ordens de Fornecimento para conferência;</li> <li>5. Desmaterialização (eliminação da necessidade de impressão da requisição em papel).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Planejamento da Contratação;</li> <li>3. Aquisição de materiais;</li> <li>4. Recebimento de Materiais;</li> <li>5. Saída/Distribuição de Materiais.</li> </ol>
E	Trocar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecimento de critérios de EC nas contratações;</li> <li>2. Uso de novos modelos de negócios para promover a EC;</li> <li>3. Sistema de Devolução ou troca (melhorias no REUSE);</li> <li>4. Campanhas de incentivo visando maior envolvimento da comunidade acadêmica com os projetos de fomento à sustentabilidade, (<i>endomarketing, storytelling</i>).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planejamento da Contratação;</li> <li>2. Planejamento da Contratação;</li> <li>3. Logística Reversa ou Descarte de Materiais;</li> <li>4. Logística Reversa ou Descarte de Materiais.</li> </ol>

Fonte: Proposto pela autora.

Os seis objetivos ou ações circulares, propostos pelo *framework* ReSOLVE, perpassam, de maneira positiva e assertiva entre as práticas propostas em cada etapa do processo de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT. A ação “Otimizar”, sobressai entre as demais, visto que esteve mais presente nas práticas que já são executadas e é a ação que mais traz práticas propostas para implementação. Em alguns casos as práticas ligadas à ação “Otimizar”, são resultantes de outros ações circulares, como pela ação “Virtualizar”, que a medida que a instituição virtualiza os processos através de sistemas eficientes, otimiza-se o trabalho à medida que possibilita-se maior rastreabilidade, diminuição da necessidade de espaços físicos e até de mão de obra, oportunizando remanejamento de espaços, ganho de produtividade e consequentemente redução de custos e desperdícios. Desta forma, impactando positivamente também com o meio ambiente e com a sociedade.

## 6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como propósito investigar as práticas de EC que foram implantadas ou que apresentam potencial de implantação no processo de gestão de materiais de consumo na UFMT. Partiu-se da constatação de que instituições públicas de ensino superior, dada sua estrutura organizacional e papel social, possuem significativa responsabilidade na adoção de práticas sustentáveis e nesse contexto, a EC surge como uma alternativa promissora à lógica linear de consumo, buscando a maximização da vida útil dos recursos e a minimização dos resíduos.

Posto isto, o objetivo foi identificar oportunidades para a implementação de práticas de EC nos processos de gestão de materiais de consumo na UFMT. Sendo assim, partiu-se do seguinte problema: Quais são as oportunidades para implementação de práticas de EC nos processos e serviços ligados à gestão de materiais de consumo no âmbito da UFMT? Para responder a essa questão, foram definidos seis objetivos específicos, com ênfase na análise da literatura, no mapeamento do processo atual e na proposição de práticas baseadas no *framework* ReSOLVE.

A investigação revelou que, embora ainda incipientes, há diversas iniciativas na UFMT alinhadas aos princípios da EC e também às ações do *framework* ReSOLVE, contudo constatou-se que ainda faz-se necessário padronização e institucionalização de algumas ações, além do mais, é importante que seja realizada a correlação das mesmas com os conceitos de EC, pois assim difunde-se mais o conceito dando maior visibilidade e importância às ações.

Droege, Raggi e Ramos (2021b), destacam que entre os desafios para implementação da EC nas instituições públicas estão a falta engajamento da liderança, a ausência de conscientização e de envolvimento das partes interessadas, além, da mentalidade burocrática dessas organizações.

Nessa mesma direção, Dagilienė, Varaniūtė e Bruneckienė (2021), apontam as perspectivas de aprendizagem relacionadas à educação, conscientização, sensibilização e publicidade, como atos importantes para implantação de soluções sustentáveis, visando maior conscientização e engajamento de todos os envolvidos.

Do ponto de vista empírico, a análise documental e as entrevistas com envolvidos no processo estudado, indicaram que as barreiras à ampliação dessas práticas envolvem a necessidade de mudança de pensamento sistêmico e modo de consumo, limitação orçamentária e ausência de políticas institucionais consolidadas que abordam, além da sustentabilidade, a

EC. Ainda assim, constatou-se um ambiente favorável à adoção progressiva de ações circulares, sobretudo com o apoio de setores administrativos estratégicos e da comunidade acadêmica.

## 6.1 PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS E EMPÍRICAS

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa com a realização de duas Revisões Sistemáticas da Literatura (RSL) e um estudo de caso aprofundado na UFMT. Dentre os principais achados, destacam-se ações alinhadas aos princípios da EC, tais como:

- a) Identificação de ações aderentes aos princípios do ReSOLVE, como regenerar, compartilhar, otimizar, virtualizar e trocar;
- b) Reutilização de materiais de consumo, por meio do projeto REUSE;
- c) Digitalização de processos que implicam na redução do uso de papel, materiais impressos e demais materiais de expediente, além de promover maior agilidade na tramitação dos processos e reduzir a necessidade de mão de obra, resultando em menor custo de operação;
- d) Implementação de ações educativas voltadas à conscientização ambiental de servidores e estudantes;
- e) Parcerias institucionais com cooperativas para recolhimento e destinação adequada de resíduos recicláveis por meio do projeto Juntos pela Sustentabilidade: Implantação da Coleta Seletiva Solidária na UFMT.
- f) Implementação do Almojarifado Virtual Nacional.

Entre as oportunidades de melhorias identificadas cita-se:

- a) Necessidade de diretrizes claras para o descarte adequado e reuso de materiais;
- b) Oportunidade de integrar setores da universidade para promover a circularidade;
- c) Ampliação do AVN para outras categorias de materiais;
- d) A EC partir de uma política institucional, ser vivenciada no dia a dia e implantada a cada pequena ação e comunicada de forma direta, clara e objetiva, de modo a sensibilizar a comunidade acadêmica para que façam parte do processo de implementação e manutenção das ações.

## 6.2 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS PARA A UFMT

Os resultados desta pesquisa podem orientar a UFMT na elaboração de políticas e procedimentos que promovam:

- a) Melhor controle e integração dos sistemas de gestão de materiais;
- b) Capacitações sobre EC para servidores e gestores;
- c) Reuso sistematizado de materiais de consumo;
- d) Estimular a criação de núcleos de pesquisa e extensão voltados à gestão sustentável de recursos;
- e) Promover compras públicas sustentáveis, priorizando materiais recicláveis e reutilizáveis ou produtos novos com design circular;
- f) Integração das práticas propostas ao Plano de Logística Sustentável (PLS) e à Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) e abordagem do conceito de EC no PLS.

Essas ações, além de reforçarem o compromisso institucional com a sustentabilidade, podem resultar em economia de recursos financeiros, eficiência administrativa e fortalecimento da imagem institucional.

## 6.3 CONTRIBUIÇÕES PARA A LITERATURA TÉCNICO-CIENTÍFICA

Esta dissertação contribui para a literatura ao demonstrar como os conceitos da EC podem ser operacionalizados no contexto específico das instituições públicas de ensino superior. Ao focar na gestão de materiais de consumo, o estudo amplia o escopo de análise da EC, tradicionalmente voltado ao setor produtivo privado, mostrando a aplicabilidade do modelo circular também no setor público.

Adicionalmente, a pesquisa reforça a relevância do alinhamento entre práticas administrativas e políticas institucionais de sustentabilidade, apontando caminhos possíveis para a integração entre teoria e prática na promoção de modelos circulares.

Além disso, contribui para o estado da arte ao demonstrar a aplicação prática do *framework* ReSOLVE no contexto da administração pública, especialmente em IFES.

Outrossim, o trabalho amplia a compreensão sobre as possibilidades de EC no setor público, um campo ainda emergente na literatura acadêmica, e oferece um modelo replicável para outras instituições.

## 6.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Dentre as limitações do estudo, destacam-se:

- a) A restrição ao estudo de caso em uma única instituição, o que limita a generalização dos resultados;
- b) A dependência de dados qualitativos, que embora ricos em profundidade, podem apresentar viés interpretativo;
- c) A limitação para mensuração de impactos quantitativos;
- d) Restrição do escopo aos materiais de consumo, não abordando outras dimensões da EC como energia, água, bens permanentes e infraestrutura.

## 6.5 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Este estudo limitou-se à gestão de materiais de consumo comum, geridos pela GLA, contudo a pesquisa despertou que há oportunidade de implantação da EC e oportunidade de estudos em inúmeros setores da universidade, sendo assim, como desdobramentos da pesquisa, recomenda-se como propostas de trabalhos futuros:

- a) Avaliação quantitativa dos impactos ambientais e financeiros das práticas propostas;
- b) Estudos comparativos entre diferentes IFES sobre a implantação de práticas circulares;
- c) Desenvolvimento de indicadores de circularidade para aplicação em organizações públicas, especialmente em IFES;
- d) Expansão da análise para outros campi universitários ou outras áreas da gestão universitária, como gestão de: energia, água, resíduos dos restaurantes universitários, bens permanentes, espaços físicos da universidade, doação de livros, aquisição de veículos elétricos ou híbridos, utilização da manufatura aditiva para reparo de móveis e equipamentos, entre outras.

Conclui-se, portanto, que há um potencial significativo de adoção de práticas de EC na gestão de materiais de consumo da UFMT, o que pode contribuir para a eficiência dos processos, redução de desperdícios e avanço institucional em direção à sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ABPMP (Association of Business Process Management Professionals). **Guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento (BPM CBOK V3.0)**. [s.l.]: ABPMP, 2013. Disponível em: [http://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP\\_CBOK\\_Guide\\_Portuguese.pdf](http://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP_CBOK_Guide_Portuguese.pdf). Acesso em: 21 dez. 2021.

ALBUQUERQUE, C. A., SANTA RITA, L. P. **Gestão por processos em organizações públicas: mapeamento dos processos administrativos do Departamento de Registro e Controle Acadêmico da UFAL**. *Ciência da Informação em Revista*, v. 6, n. 2, p. 120-139, 2019.

ALHOLA, K. *et al.* **Exploiting the Potential of Public Procurement: Opportunities for Circular Economy**. *Journal of Industrial Ecology*, v. 23, p. 96-109, 2018.

ARES-PERNAS, A., *et al.* Towards a sustainable campus: working together to achieve the green campus flag on the UDC peripheral campus of Ferrol. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 21(7), p. 1367–1390, 2020.

AVDIUSHCHENKO, A. Circular Economy in Poland: Main Achievements and Future Prospects. **Green Energy and Technology**, p. 141-154, 2021.

BRAGA, R. M., *et al.* Armazenagem competitiva, a lógica do almoxarifado sem perdas. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 9, n. 15, p. 92-106, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/decreto/d10818.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10818.htm). Acesso em: 08 mar. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.427, de 2 de março de 2023**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.427-de-2-de-marco-de-2023-467487718>. Acesso em: 06 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 20 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm). Acesso em: 20 jan. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.802, de 10 de janeiro de 2024**. Plano Plurianual da União para o período de 2024 a 2027. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.802-de-10-de-janeiro-de-2024-537000106>. Acesso em: 01 mar. 2024.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Referencial básico de governança aplicável a organizações públicas e outros entes jurisdicionados ao TCU / Tribunal de Contas da União**. Edição 3 - Brasília: TCU, Secretaria de Controle Externo da Administração do Estado

– Secex Administração, 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F7AB5B041017BABE767F6467E>. Acesso em 05/02/2023.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Plano Nacional de Economia Circular 2025–2034**. Brasília: MGI, 2025. Disponível em: [https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/enec/plano-nacional/plano-nacional-de-economia-circular-2025-2013-2034\\_versao240725.pdf](https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/enec/plano-nacional/plano-nacional-de-economia-circular-2025-2013-2034_versao240725.pdf). Acesso em 01/08/2025b.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. **Segunda região que mais investiu em contratações públicas em 2025, Nordeste lidera debate nacional sobre o assunto esta semana**. Brasília: MGI, 2025a. Disponível em: <https://www.gov.br/gestao/pt-br/assuntos/noticias/2025/maio/segunda-regiao-que-mais-investiu-em-contratacoes-publicas-em-2025-nordeste-lidera-debate-nacional-sobre-o-assunto-esta-semana>. Acesso em 01/08/2025.

BRENES-PERALTA, L., *et al.* Decision-making process in the circular economy: A case study on university food waste-to-energy actions in Latin america. **Energies**, v.3, p. 2291, 2020.

CAMARGO, V. V., MASIERO, P.C. Frameworks Orientados a Aspectos. **XIX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software**, 2005, p. 200-215, 2005.

CAUCHICK-MIGUEL, P., **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788595153561. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153561/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

CUOMO, F. Urban Living Lab: An Experimental Co-Production Tool to Foster the Circular Economy. **Social Sciences**, v. 11 (6), p. 260, 2022.

DAGILIENĖ, L., VARANIŪTĖ, V., BRUNECKIENĖ, J. Local governments' perspective on implementing the circular economy: A framework for future solutions. **Journal of Cleaner Production**, v.310, p.127340, 2021.

DROEGE, H., RAGGI, A., RAMOS, T.B. Co-development of a framework for circular economy assessment in organisations: Learnings from the public sector. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v.28 (6), p.1715-1729, 2021a.

DROEGE, H., RAGGI, A., RAMOS, T.B. Overcoming current challenges for circular economy assessment implementation in public sector organisations. **Sustainability (Switzerland)**, v.13 (3), p.1182, 2021b.

DUBOIS, A., GADDE, L. E. Systematic combining: An abductive approach to case research. **Journal of Business Research**, 55(7), 553-560, 2002.

FREITAS, V. A., SILVA, F. E. R. Administração pública e governança: uma discussão teórica. **Revista Controle**, v. 20, n.1, p. 354-379, 2022.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR **Growth Within: a circular economy vision for a competitive Europe**, 2015. Disponível em: [ellenmacarthurfoundation.org](https://ellenmacarthurfoundation.org). Acesso em 28 mar. 2024.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. **Uma Economia Circular No Brasil: Uma abordagem exploratória inicial**, 2017. Disponível em: [ellenmacarthurfoundation.org](http://ellenmacarthurfoundation.org). Acesso em 22 mai. 2024.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. **O que é uma economia circular?**, 2019. Disponível em: [ellenmacarthurfoundation.org](http://ellenmacarthurfoundation.org). Acesso em 11 ago. 2022.

GANGA, G. M. D., **Trabalho de conclusão de curso (TCC) na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012.

GUTIERREZ, J. *et al.* Creating a green chemistry lab: Towards sustainable resource management and responsible purchasing. **Sustainability (Switzerland)**, v.12, p. 8.934, 2020.

HONKALA, T., *et al.* Towards Circular Design and Manufacturing - Lessons Learned from University-Based Makerspaces. **Procedia CIRP**, v.119, p. 327–332, 2023.

HOPFF, B., NIJHUIS, S., VERHOEF, L.A. New dimensions for circularity on campus-framework for the application of circular principles in campus development. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11(3), p. 627, 2019.

IDEIA CIRCULAR. **O que é uma economia circular?**, 2024. Disponível em: <https://ideiacircular.com/economia-circular/>. Acesso em 15 abr. 2024.

JAGLAN, A.K. *et al.* Environmental Impact Evaluation of University Integrated Waste Management System in India Using Life Cycle Analysis. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, p. 8361, 2021.

KASSAYE, Y.A. Contemporary institutional solid waste management practices of Haramaya University, Eastern Ethiopia. **African Journal Sci. Technol. Innov. Dev.**, v. 10:2, p. 219-238, 2018.

KLEIN, N., DEUTZ, P., RAMOS, T.B. A survey of Circular Economy initiatives in Portuguese central public sector organisations: National outlook for implementation. **Journal of Environmental Management**, v.314, p.114982, 2022a.

KLEIN, N., DEUTZ, P., RAMOS, T.B. Factors and strategies for circularity implementation in the public sector: An organisational change management approach for sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v.29 (3), p.509-523, 2022b.

KLEIN, N., DEUTZ, P., RAMOS, T.B. Circular economy practices and strategies in public sector organizations: An integrative review. **Sustainability (Switzerland)**, v.12 (10), p.4181, 2020.

KORANÇE, F. Sustainability of the Build Environment and its Impact on User Performance. Case Study Polis University. **International Journal of Architectural Technology and Sustainability**, v. 6(1), pp. 56-71, 2021.

LACERDA, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão & Produção**, 20(4), 741–761, 2013.

LANZARIN, J., *et al.* Agenda ambiental da administração pública em instituições federais de ensino superior. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 3, p. 1020-1044, 2018.

LEAL FILHO, W. *et al.*, Toward food waste reduction at universities. **Environment, Development and Sustainability**, 2023. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03300-2>.

MANNINA, G. *et al.* Water resource recovery facilities (Wrrfs): The case study of palermo university (Italy). **Water (Switzerland)**, v. 13, p. 3413, 2021.

MBAMA, C.A. *et al.* Beattie. Solid waste recycling within higher education in developing countries: a case study of the University of Lagos. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v.25, p. 886–898, 2023.

MCLENNAN, A., SCHLEEMANN, B. K. The power of public procurement in the transition to a circular economy. **Field Actions Science Reports**, v. 23, p. 44-49, 2021.

MERCHÁN-SANMARTÍN, B. *et al.* Proposal For The Management of Solid Waste Generated In A University Campus: A Case Study. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v.253, p. 593-604, 2021.

MERCHÁN-SANMARTÍN, B. *et al.* Drinking Water Master Plan For The Management of Water Resources On A University Campus. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v.258, p. 27-38, 2022a.

MERCHÁN-SANMARTÍN, B. *et al.* Sanitary Sewerage Master Plan for the Sustainable Use of Wastewater on a University Campus. **Water (Switzerland)**, v. 14, p. 2425, 2022b.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Instituições de Ensino Superior – IES**, 2024 Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/emec/educacao-superior/ies>. Acesso em 19 mar. 2024.

MIRANDA, E. M. Ensino Superior: Novos Conceitos em Novos Contextos. **Revista de Estudos Politécnicos**, v. 8, p. 161-182, 2007.

NGUYEN, G. T.; LAM, T. T. K.; HUYNH, N. T. H. Assessment of E-Waste Management and Potential for Laptop Reuse and Recycling. **Civil Engineering Journal**, v. 9, p. 1471-1481, 2023.

OMAZIC, A; ZUNK, B. M. Semi-Systematic Literature Review on Sustainability and Sustainable Development in Higher Education Institutions. **Sustainability**, v. 13(14), p.7683, 2021.

ONU, Nações Unidas Brasil. **A ONU e o meio ambiente**, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/resources/publications>. Acesso em 20 mar. 2024.

ONU, Nações Unidas Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 10 jan. 2024.

OWOJORI, O.; EDOKPAYI, J. N.; MULUAUDZI, R. e ODIYO, J. O. Characterisation, Recovery and Recycling Potential of Solid Waste in a University of a Developing Economy. **Sustainability**, v. 12, p. 5111, 2020.

PARK, H. *et al.* Economic analysis of the circular economy based on waste plastic pyrolysis oil: a case of the university campus. *Environment, Development and Sustainability*, v. 26, p. 6293-6313, 2023.

PATWA, N. *et al.* Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of Business Research*, v. 122, p. 725-735, 2020.

PERLMAN R. **Designing out waste and driving a circular economy on a university campus: a complex, multi solution approach, the MIT case study**. Fundação Ellen MacArthur, 2021. Disponível em: [ellenmacarthurfoundation.org](https://ellenmacarthurfoundation.org). Acesso em 19 mar. 2024.

POLONSKY, M.J., *et al.* Identifying the drivers and barriers of the public sector procurement of products with recycled material or recovered content: A systematic review and research propositions. *Journal Of Cleaner Production*, v.358, p.131780, 2022.

RADA, E.C. *et al.* MSW Management in Universities: Sharing Best Practices. *Sustainability (Switzerland)*, v. 12, p. 5084, 2020.

RAINVILLE, A. Stimulating a more Circular Economy through Public Procurement: Roles and dynamics of intermediation. *Research Policy*. v. 50 (6) 104193, 2021.

SÁ, I. C. *et al.* Avaliação dos princípios e práticas de responsabilidade socioambiental em uma instituição de ensino superior no Estado de São Paulo. *Revista ENIAC Pesquisa*, v.12, p. 2316-2341, 2023.

SALGUERO-PUERTA, L. *et al.* Sustainability Indicators Concerning Waste Management for Implementation of the Circular Economy Model on the University of Lome (Togo) Campus. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 16(12), p. 2234, 2019.

SCOPUS. **Análise os resultados da pesquisa**, 2024. Disponível em: <https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sort=plf-f&src=s&sid=4f8dcfd706f44361405af34950d808ba&sot=a&sdt=a&sl=105&s=%28TITLE-ABS-KEY%28circular+economy+OR+circularity%29+AND+TITLE-ABS-KEY%28universities+OR+university+OR+college%29%29&origin=resultslist&count=10&analyzeResults=Analyze+results>. Acesso em: 03 mai. 2024.

SELL, L. G., *et al.* Circular economy practices using the ReSOLVE framework: An assessment by sector and scale in the Brazilian planted tree industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 433, p. 139780, 2023.

SILVA, S. A. **Perspectivas para a Economia Circular no Governo Federal**. [Entrevista cedida a] Carla Tennenbaum, Ideia Circular, Salvador, mar./2024. Disponível em: <https://ideiacircular.com/economia-circular-no-governo-entrevista-sissi-alves-da-silva/>. Acesso em 05 mai. 2024.

TAUCHEN, J.; E BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Gestão e Produção*, v. 13, p. 503-515, 2006.

TAVARES, T.M., *et al.* The relationship between additive manufacturing and circular economy: a systematic review. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, v. 11, n. 5, p. 1.648-1666, 2020.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Rumo a uma metodologia para o desenvolvimento do conhecimento de gestão informada por evidências por meio de revisão sistemática. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

ULIAN, G. *et al.* The role of sustainable public procurements in the transition process from the linear economy model to the circular economy model, **Journal of Public Administration, Finance and Law**, v. 18, p. 100-110, 2020.

VALLS-VAL, K.; IBÁÑEZ-FORÉS, V.; BOVEA M. D. Measuring and monitoring the transition to the circular economy of universities: CExUNV. **Journal of Environmental Management**, v. 356, 120492, 2024.

VALLAEYS, F. Responsabilidade social universitária: uma definição prudente e responsável. **Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 14, n. 2, 2017.

WEETMAN, C.; SERRA, A. C. C. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. 1. ed. Jaraguá do Sul: Autêntica Business, 2019. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 out. 2023.

WEETMAN, C. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. Tradução: SERRA, A. C. C.; 1. ed. Jaraguá, do Sul: Autêntica Business, 2022.

WILLIAMS, I., POWELL, L. Sustainable resource management by students at higher education institutions. **Detrius**. v.6, p. 11-24, 2019.

WITJES, S., LOZANO, R. Towards a more Circular Economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 112, p. 37-44, 2016.

WOLDE, A. T. Briefing: Governments as drivers for a circular economy. Proceedings of Institution of Civil Engineers: **Waste and Resource Management**. v.169(4), p. 149-150, 2016.

YIN, R. **Estudo de Caso, Planejamento e Métodos**. 5ª Edição. Rio Grande do Sul: Bookman Editora LTDA, Inc, 2015.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

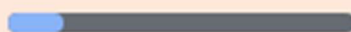


## Percepção sobre a implantação de práticas de Economia Circular no Processo de Gestão de Materiais de Consumo no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso.

Este questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica para a composição de uma dissertação de mestrado. O objetivo é compreender o nível de conhecimento sobre a Economia Circular, seus impactos econômicos, sociais e ambientais, além de identificar práticas já desenvolvidas na UFMT.

Sua participação é voluntária e suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Agradecemos sua colaboração!

Como breve explicação ao tema, a **Economia Circular** é um modelo econômico que busca romper com o padrão tradicional de produção e consumo baseado na lógica "**extrair, produzir, consumir e descartar**" (modelo linear). Em vez disso, ela propõe um sistema **regenerativo e restaurativo**, em que os recursos são **mantidos em uso pelo maior tempo possível**, os resíduos são **reintroduzidos nos ciclos produtivos**, e os impactos ambientais são **reduzidos ao mínimo**, através de práticas como: Reciclagem, REUSO, Virtualização de processos, Servitização de produtos e principalmente desenho sustentável de novos produtos.

[Próxima](#)

Página 1 de 6

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.  
Este formulário parece suspeito? [Relatório](#)

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a).

Convidamos o(a) Sr.(a) a participar do questionário que fará parte da dissertação de mestrado, do Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção - UFSCAR, sob o tema "Oportunidades para implementação de práticas de Economia Circular na gestão de materiais de consumo em uma Instituição Federal de Ensino Superior".

A presente pesquisa, de caráter estritamente acadêmico, será realizada com servidores e prestadores de serviços da FUFMT ligados às áreas diretamente envolvidas no processo de Gestão de Materiais de Consumo, visando avaliar a percepção sobre as práticas de Economia Circular no processo estudado.

Sua participação no estudo consistirá em responder o questionário, com 10 perguntas objetivas.

O tempo estimado para resposta é de até 2 minutos.

Caso haja dúvida sobre a pesquisa o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com a estudante responsável pela pesquisa, através do e-mail: [elieth.silva@ufmt.br](mailto:elieth.silva@ufmt.br).

Autorização: Estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, minha decisão é: \*

- Aceito participar da pesquisa
- Prefiro não participar

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 2 de 6 [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.  
Este formulário parece suspeito? [Relatório](#)

Google Formulários

**Parte I - Perfil**

**1. Há quanto tempo é servidor na instituição? \***

- até 01 ano
- 2 anos à 5 anos
- 6 anos à 10 anos
- acima de 10 anos

**2. Em qual unidade organizacional (Pró-reitoria, Secretaria, Diretoria, Departamento ou Coordenação) é a sua lotação? \***

Sua resposta \_\_\_\_\_

**2. Quais são as suas principais responsabilidades no macroprocesso de Gestão de Materiais de Consumo da UFMT, que vai desde o levantamento de demanda, perpassa pela licitação, ARP, até a distribuição de materiais, seguido pela logística reversa? \***

Escolher ▾

**5. Há quanto tempo trabalha (direta ou indiretamente) atuando na atividade respondida na pergunta anterior? \***

- até 01 ano
- 2 anos à 5 anos
- 6 anos à 10 anos
- acima de 10 anos

[Voltar](#)

[Próxima](#)

Página 3 de 6 [Limpar formulário](#)

## Parte II - Percepção sobre a Economia Circular

A Economia Circular é um modelo econômico que repensa a forma como produzimos, consumimos e descartamos produtos. Os 3 pilares da economia circular são: eliminar resíduos e poluição na base da produção, manter produtos e materiais em uso por mais tempo e regenerar a natureza.

**7. Você já teve contato com o conceito de Economia Circular antes desta pesquisa?**

- Sim
- Não

**8. Como você avalia seu nível de conhecimento sobre Economia Circular?**

- Nenhum
- Básico
- Intermediário
- Avançado

**9. Você conhece alguma iniciativa relacionada à Economia Circular dentro da UFMT?**

- Sim
- Não

**9.1 Caso tenha selecionado "sim", informe abaixo a iniciativa.**

Sua resposta

---

**10. Você já participou de alguma disciplina, palestra ou projeto sobre Economia Circular na UFMT?**

- Sim
- Não

**10.1 Caso tenha selecionado "sim", informe abaixo a disciplina, palestra ou projeto .**

Sua resposta

---

**11. Quais dessas práticas você acredita que já ocorrem na UFMT? (Marque as que considerar corretas).**

- Coleta seletiva de resíduos
- Projetos de reaproveitamento de resíduos orgânicos
- Programas de incentivo ao uso de materiais recicláveis ou reciclados
- Parcerias com empresas para descarte sustentável de resíduos eletrônicos
- Parcerias com empresas para descarte sustentável de pilhas e baterias
- Parcerias com cooperativas para descarte sustentável de materiais recicláveis
- Microprocessos de trabalho 100% digitalizados
- Servitização de impressoras
- Biblioteca Virtual
- Projeto de Reutilização de materiais de consumo (REUSE)
- Almoxarifado Virtual para materiais de expediente
- TáxiGov
- Estabelecimento de critérios de Economia Circular nos Editais de Licitação
- Compras compartilhadas
- Nenhuma das opções acima
- Outro: \_\_\_\_\_

**11.1 Caso tenha selecionado "outras", informe abaixo quais.**

Sua resposta

---

**12. Na sua opinião, quais ações a UFMT poderia adotar para fortalecer a Economia Circular? (Resposta aberta)**

Sua resposta

---


**13. Você estaria disposto(a) a participar de projetos ou iniciativas relacionadas à Economia Circular na UFMT?**

Sua resposta

---

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 4 de 6 [Limpar formulário](#)

### Parte III - Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais

**14. Você acredita que com a adoção de práticas de Economia Circular a UFMT pode gerar impactos positivos para a sociedade?**

- Sim
- Não
- Não sei responder

**14.1 Caso tenha selecionado "sim", informe de que forma.**

Sua resposta

---

**15. Quais impactos econômicos, sociais e ambientais positivos você associa à Economia Circular? (Marque as opções que considerar corretas)**

- Redução de custos para empresas e consumidores
- Criação de novos mercados e oportunidades de negócios
- Aumento da eficiência produtiva
- Geração de empregos verdes
- Preservação dos Ecossistemas
- Diminuição na emissão de gases poluentes
- Contribuição para preservação dos oceanos
- Melhoria na qualidade de vida das pessoas
- Outro: \_\_\_\_\_

**15.1 Caso tenha selecionado "outros", informe abaixo quais.**

Sua resposta

---

**16. Na sua percepção, a adoção de práticas circulares poderia impactar positivamente a imagem institucional da UFMT?**

- Sim
- Não
- Não sei responder

**16.1 Caso tenha selecionado "sim", informe como.**

Sua resposta

---

**17. Você vê desafios para a implementação da Economia Circular na UFMT? Se sim, quais? (Resposta aberta)**

Sua resposta

---

**18. Quais dessas práticas você acredita que já ocorrem na UFMT? (Marque as que considerar corretas).**

- Coleta seletiva de resíduos
- Projetos de reaproveitamento de resíduos orgânicos
- Programas de incentivo ao uso de materiais recicláveis ou reciclados
- Parcerias com empresas para descarte sustentável de resíduos eletrônicos
- Parcerias com empresas para descarte sustentável de pilhas e baterias
- Parcerias com cooperativas para descarte sustentável de materiais recicláveis
- Microprocessos de trabalho 100% digitalizados
- Servitização de impressoras
- Biblioteca Virtual
- Projeto de Reutilização de materiais de consumo (REUSE)
- Almoxarifado Virtual para materiais de expediente
- TáxiGov
- Estabelecimento de critérios de Economia Circular nos Editais de Licitação
- Compras compartilhadas
- Nenhuma das opções acima
- Outro: \_\_\_\_\_

**18.1 Caso tenha selecionado "outras", informe abaixo quais.**

Sua resposta

---

**19. Na sua opinião quais os principais aspectos positivos em relação as ações de Economia Circular que já são executadas na UFMT, especialmente nas atividades que executa?(Resposta aberta)**

Sua resposta

**20. Na sua opinião quais os principais aspectos negativos em relação as ações de Economia Circular que já são executadas na UFMT, especialmente nas atividades que executa?(Resposta aberta)**

Sua resposta

**21. Na sua opinião, quais ações a UFMT poderia adotar para fortalecer a Economia Circular? (Resposta aberta)**

Sua resposta

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 5 de 6 [Limpar formulário](#)

### Considerações Finais

Agradecemos sua participação! Suas respostas são fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa e para a ampliação do debate sobre Economia Circular na UFMT.

Estou a disposição para esclarecimento de dúvidas:

elieth.silva@ufmt.br

WhatsApp: (65)98442-3582

[Voltar](#)

[Enviar](#)

 Página 6 de 6 [Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

Este formulário parece suspeito? [Relatório](#)

Google Formulários

## APÊNDICE B - ROTEIRO PARA CONDUÇÃO DE ENTREVISTA

### ROTEIRO SEMIESTRUTURADO PARA CONDUÇÃO DE ENTREVISTA

*“Bom dia, peço permissão para gravar nosso encontro. Destaco que a identidade dos participantes será preservada no estudo.*

→ **Regras gerais do encontro:**

- Todos têm voz;
- Não há respostas certas ou erradas;
- O debate é bem-vindo, mas com respeito;
- O grupo será gravado, mas as respostas serão anônimas.

→ **Apresentação:**

*“Sou a Elieth, estou na fase de finalização do Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da UFSCar. Agradeço a todos os presentes pela participação na primeira etapa da pesquisa, que foi a resposta ao formulário de ambientação, que teve como objetivo tanto a coleta de dados sobre percepção sobre a EC na UFMT, além de, introduzir sobre o tema que iremos abordar agora e servir como um apoio para nortear a nossa discussão neste encontro.*

*Estima-se que o encontro tenha duração de 01h até 1h:30m, podendo durar menos caso os assuntos abordados se esgotem. O objetivo é compreender como são executados os processos de Gestão de Materiais de Consumo na Gerência de Logística de Almoxarifado, quais ações de circularidade já são executadas e como a EC pode ser potencializada através da inserção de práticas de EC no processo estudado.*

→ **Blocos temáticos e questionamentos norteadores:**

#### **Bloco 1 - NOÇÕES GERAIS**

- a) Vocês têm conhecimento sobre o Plano de Logística Sustentável da UFMT e as metas que são impactadas pelos processos que executam?
- b) A comunicação interna e a necessidade de mudança de pensamento foram lacunas bastante apontadas no questionário inicial, na sua opinião, o que é necessário para que seja melhorada?

#### **Bloco 1 - EXECUÇÃO DO CERTAME LICITATÓRIO**

- a) De que forma a criação das unidades centralizadoras de compras contribuíram ou não com a otimização dos processos de licitações?
- b) Vocês acreditam que houve influência da criação das unidades centralizadoras na melhoria do índice de economicidade em processos licitatórios?
- c) E quanto ao êxito nas licitações, houve algum avanço nos resultados com a criação das unidades centralizadoras?

- d) Quais os maiores ganhos ou desafios enfrentados pela implantação das unidades centralizadoras?
- e) A Lei 14.133/2021 trouxe luz a uma nova modalidade de licitação que são os diálogos competitivos, onde a instituição promove uma fase de diálogo com licitantes previamente selecionados para desenvolver soluções que atendam a demanda do órgão. Já ocorreu alguma licitação nesta modalidade? Com a estrutura existente hoje, é possível que ela seja realizada? Vocês acreditam que é possível discutir design para produtos circulares em conjunto com o mercado? Quais os maiores desafios?
- f) Hoje sabemos que o processo é totalmente virtualizado, transitando através do SEI e do Comprasnet, sobre a virtualização do processo, do levantamento de demanda até a publicação do resultado do certame no DOU, quais os principais aspectos positivos e negativos?

### **Bloco temático 2 - AQUISIÇÃO DE MATERIAIS**

- a) Como são realizados os processos de solicitação de aquisições? Como foi a chegada do SEI trazendo esse novo cenário de virtualização dos processos? Vocês acreditam que houveram outros ganhos, além da redução de custos com materiais de expediente?
- b) Quais melhorias poderiam ser implementadas neste processo?
- c) Sobre a virtualização do processo e a forma que ele é realizado hoje, quais os principais aspectos positivos e negativos?

### **Bloco temático 3 - PAGAMENTO DE FORNECEDOR**

- a) Como é a dinâmica entre fornecedor, requerente, gerência de logística de almoxarifado e coordenação financeira no processo de pagamento de fornecedor? Há algo que poderia ser melhorado nesse processo? O que poderia ser diferente?
- a) Os fornecedores disponibilizam arquivos das Notas Fiscais em XML? Arquivos neste formato podem contribuir com a otimização no processo de lançamento de Notas Fiscais nos sistemas? Os sistemas estão preparados para este tipo de lançamento?
- c) Na sua opinião, quais os principais aspectos positivos e negativos de como esse processo é realizado hoje?

### **Bloco temático 4 - RECEBIMENTO, CONTROLE E SAÍDA DE MATERIAIS E LOGÍSTICA REVERSA**

- a) Como é a dinâmica entre requerente, gerência de logística de almoxarifado e fornecedor no processo de entrega de materiais, conferência e distribuição? Há algo que poderia ser feito para melhor? O que poderia ser diferente?
- b) Por quais razões ainda se utilizam requisições e ordens de fornecimento impressas? Há possibilidade de utilização de dispositivos como tablet para efetuar a conferência e distribuição dos materiais sem a necessidade de impressão de papel? O que poderia ser feito para essa etapa ser melhor/diferente?
- c) Como vocês enxergam a adesão ao Almoxarifado Virtual Nacional, na opinião de vocês quais os principais aspectos positivos e negativos desse modelo e o que poderia ser melhorado?
- d) Sobre a logística reversa de materiais através do REUSE ou do Projeto de Coleta Seletiva, quais as sugestões de melhorias para impulsionamento dessas ações?

**Bloco temático 5 - SUGESTÕES GERAIS**

a) De modo geral, alguma sugestão sobre o que poderia ser feito diferente no processo para otimizar o trabalho desenvolvido?

c) Seria interessante ter um normativo interno sobre a EC, seus benefícios e sua importância para ser disseminado na UFMT ou esse item poderia ser abordado no próprio Plano de Logística Sustentável da Instituição? De que forma poderia ou deveria ser essa comunicação para ter maior alcance possível?

d) Na sua opinião, seria importante ter um manual orientativo indicando possibilidades de práticas de EC que podem ser adotadas nos processos? Qual seria um modelo ideal: Manual, Guia, Instrução Normativa, Framework? Quais elementos são importantes? Qual o formato ideal para que seja visto, interessante e utilizado?

● Encerramento: “Chegamos ao final do nosso encontro. Agradeço mais uma vez a todos pela participação, o próximo passo do estudo será a consolidação das ideias abordadas de modo que seja possível propor a implantação de mais ações de EC no processo estudado.”

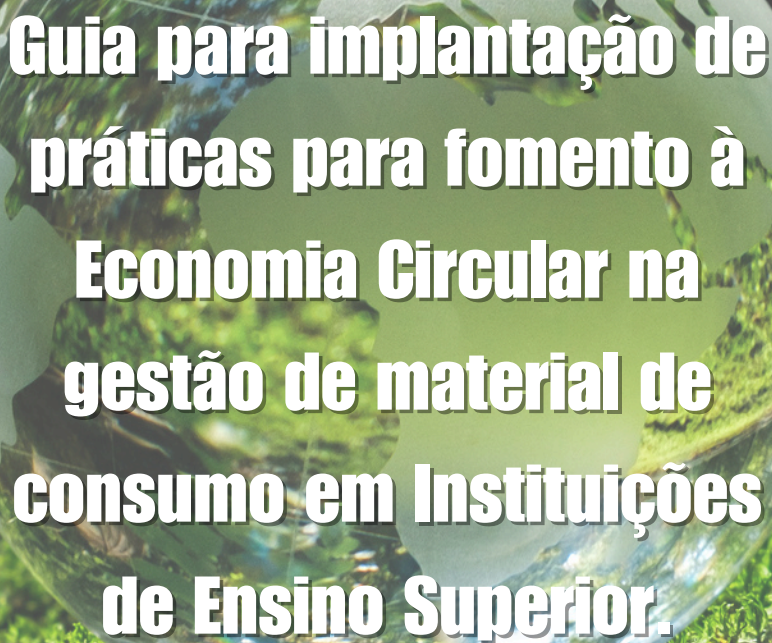
## **APÊNDICE C – PRODUTO TECNOLÓGICO**

**GUIA PARA IMPLANTAÇÃO DE PRÁTICAS PARA FOMENTO À ECONOMIA  
CIRCULAR NA GESTÃO DE MATERIAL DE CONSUMO EM INSTITUIÇÕES DE  
ENSINO SUPERIOR.**

Elieth Shirley dos Santos Silva

Gilberto Miller Devós Ganga

Moacir Godinho Filho



**Guia para implantação de  
práticas para fomento à  
Economia Circular na  
gestão de material de  
consumo em Instituições  
de Ensino Superior.**

Setembro de 2025 | 1ª Edição

# Sobre o guia

Este é um guia prático, com comunicação clara, direta e acessível, com escopo específico, focado no propósito de contribuir para implantação da circularidade nos processos ligados à Gestão de Materiais de Consumo (GMC) em Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) ou ainda, em organizações com processos similares de gestão, sendo assim, pode ser caracterizado como um guia de instruções para o estabelecimento de procedimentos de trabalho, com foco na implantação da Economia Circular (EC), além de apresentar uma relação de ações que podem ser implementadas de acordo com os objetivos estratégicos do *framework* ReSOLVE.

Foi desenvolvido a partir da dissertação de mestrado de Elieth Shirley dos Santos Silva, sob orientação do Prof. Dr. Gilberto Miller Devós Ganga e do Prof. Dr. Moacir Godinho Filho e apresentado ao Programa de Pós-graduação Profissional em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de São Carlos (PPGPEP-UFSCar).

Contato para maiores informações:  
[elieth.silva@ufmt.br](mailto:elieth.silva@ufmt.br)



# SUMÁRIO

- Contextualização 4
- Por onde começar? 6
- 6 passos necessários 8
- Requisitos importantes para a implantação de práticas de EC 9
- Simple ações, Grandes Impactos 12
- Framework EC na GMC 13
- Referências 15



**Contextualização:**

**A importância das**

**IFES**

**para fomento à EC**



A Economia Circular (EC) é um conceito que tem ganhado cada vez mais espaço e visibilidade em países do mundo inteiro. O crescimento populacional e a escassez de recursos têm impulsionado uma transição do atual modelo econômico de Economia Linear (extrair-produzir-desperdiçar), para uma EC, onde evita-se produzir resíduos desde o início, a partir de 3 objetivos: eliminar desperdícios e poluição, circular produtos e materiais (pelo seu maior valor) e regenerar a natureza (MACARTHUR, 2019).

Nessa direção, as universidades têm um papel muito importante na transição para uma EC, não somente como produtora de conhecimento, mas também como um agente que coloca em prática os fundamentos da EC nos processos e serviços internos, sendo capaz de contribuir afirmativamente com exemplos de soluções para enfrentar os desafios globais, promovendo a sustentabilidade do ponto de vista ambiental, econômico e social.

## **Ambiental, social e econômico**



**Por onde  
começar**

**9**





Para iniciar a implantação da EC na GMC, é fundamental começar pelo mapeamento completo do processo, identificando com clareza suas entradas, atividades e saídas. Esse mapeamento deve considerar fatores técnicos e regulamentares, uma vez que as organizações públicas estão sujeitas a diversas normas e legislações específicas. Sendo assim, a implantação se desenvolve em etapas que incluem 6 passos necessários:

- Mapeamento dos processos existentes, com identificação das práticas já implantadas;
- Análise das atividades; e
- Correlação das ações do *framework* ReSOLVE com as práticas e evidenciadas e com aquelas que poderão ser propostas para adoção;
- Definição de prioridades, metas e objetivos claros;
- Estabelecimento de indicadores de desempenho, incluindo mecanismos de medição, acompanhamento e espaço para melhorias contínuas e gestão do conhecimento;
- Comunicação transparente, dinâmica e contínua sobre ações e resultados.

A identificação das práticas circulares já existentes e daquelas passíveis de implementação permitirá alinhar a gestão de materiais de consumo aos princípios da EC, promovendo maior eficiência, sustentabilidade e conformidade normativa. A participação dos atores do processo no mapeamento e no estabelecimento das metas e indicadores, são importantes para maior engajamento da equipe.

# 6 PASSOS NECESSÁRIOS



## ANÁLISE DAS ATIVIDADES

**O que é:** Identificação de práticas circulares implantadas no processo, bem como, das possíveis de serem implementadas.

**Objetivo:** Identificar as práticas executadas e propor melhorias ou novas práticas de EC.



## METAS

**O que é:** Estabelecimento de prioridades com metas e objetivos claros.

**Objetivo:** Estabelecer a direção e o propósito a ser alcançado com as ações propostas.



## ACOMPANHAMENTO E COMUNICAÇÃO

**O que é:** Comunicação clara, dinâmica e constante sobre as ações e Resultados.

**Objetivo:** Ampliar a divulgação e participação da comunidade em relação às ações relacionadas a EC.

01

02

03

04

05

06

## MAPEAMENTO DO PROCESSO

**O que é:** Mapeamento com a Identificação das atividades do processo;

**Objetivo:** Tornar a operação visível, para melhorar análise, possibilitar propostas de melhorias e facilitar a tomada de decisões.



## APLICAÇÃO DO RESOLVE

**O que é:** Correlação das práticas circulares com os objetivos estratégicos do *Framework ReSOLVE*.

**Objetivo:** Alinhar a Gestão de Materiais de Consumo aos princípios da EC.



## INDICADORES

**O que é:** Estabelecimento de indicadores de Medição e Acompanhamento com criação de espaço para melhorias e gestão conhecimento.

**Objetivo:** Promover a melhoria contínua, gestão e acompanhamento dos resultados das ações..





**Requisitos  
importantes  
para  
implantação  
de práticas de**

**EC**



Entre os principais desafios para implantação ou perpetuidade das práticas de EC nas organizações públicas, destacam-se a falta de engajamento da liderança, a ausência de conscientização e de envolvimento das partes interessadas, além, da mentalidade burocrática dessas organizações (DROEGE, RAGGI E RAMOS, 2021b). Sendo assim, ações de educação, conscientização, sensibilização e publicidade, são fundamentais para perenidade das ações a serem implementadas.

Com isso, listamos 4 requisitos importantes que devem acompanhar o processo de implantação das ações de EC nas organizações públicas, são eles:

**01**     **Instituir política institucional orientando para EC**

**02**     **Definir metas e objetivos concretos para o nível tático e operacional**

**03**     **Comunicar de maneira eficaz sobre o tema e as prioridades**

**04**     **Criar espaço e flexibilidade para desenvolvimento da gestão do conhecimento e inovação no processo de desenvolvimento de práticas circulares.**

**01****Instituir política institucional orientando para EC**

Instituir uma política que demonstre, além de metas, compromisso institucional forte, planejamento estratégico cuidadoso, e investimento em infraestrutura e capacitação necessários ao desenvolvimento das práticas de EC.

**02****Definir metas e objetivos concretos para o nível tático e operacional**

Estabelecer indicadores claros para monitorar e avaliar o impacto das iniciativas de EC implementadas, ação crucial para garantir seu sucesso a longo prazo.

**03****Comunicar de maneira eficaz sobre o tema e as prioridades**

Comunicar de maneira dinâmica, com formas alternativas e envolventes de repassar as metas, ações e resultados (vídeos, infográficos, endomarketing, etc.).

**04****Criar espaço e flexibilidade para desenvolvimento da gestão do conhecimento e inovação no processo de desenvolvimento de práticas circulares.**

**Incluir pessoas com vivências e pontos de vista diferentes.**

# Simple ações, Grandes Impactos!

Os resultados do estudo realizado por Silva, Ganga e Godinho (2023, 2024) apontam importantes impactos positivos nos aspectos econômicos, ambientais e sociais quando da implantação de práticas de EC nos processos. Com evidências de redução de custos, possibilidade de aumento de receita, melhoria na imagem corporativa, qualidade de vida e aumento de produtividade de alunos e servidores, integração entre a instituição e a comunidade externa, contribuição com a causa social, produção de conhecimento e principalmente contribuição para desenvolvimento mais sustentável. Além de incentivar a utilização das práticas por outras entidades públicas e privadas.





**FRAMEWORK**  
**EC NA**  
**GMC**



**Promover a Economia Circular, é um  
compromisso coletivo com o futuro do  
nosso planeta.  
Comece hoje, inspire amanhã.**

# FRAMEWORK EC NA GMC



**REQUISITOS IMPORTANTES:** **1** Política institucional orientada para EC  
**3** Comunicação eficaz sobre o tema e as prioridades

**2** Metas e objetivos concretos para o nível tático e operacional  
**4** Espaço e flexibilidade para uma abordagem diferente no processo de desenvolvimento de práticas circulares

Objetivo Circular (ReSOLVE)	Exemplo de iniciativas circulares	Etapa do Processo	Exemplos de Indicadores de Acompanhamento
Re (Regenerar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecimento de critérios de EC nas contratações</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento da Contratação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de Compras com critérios circulares</li> </ul>
S (Compartilhar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de unidades centralizadoras de compras;</li> <li>Atuação em redes para realização de Compras conjuntas;</li> <li>Uso de novos modelos de negócios para promover a EC;</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento da Contratação;</li> <li>Planejamento da Contratação;</li> <li>Planejamento da Contratação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução no nº de itens desertos ou fracassados nos certames licitatórios, redução no tempo de tramitação dos processos licitatórios, índice de satisfação dos clientes internos;</li> <li>% de Economicidade nas licitações;</li> <li>Nº de novos negócios firmados, nº de produtos substituídos por itens mais circulares;</li> </ul>
O (Otimizar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cronograma de compras centralizadas;</li> <li>Utilização da Ciência de dados para otimização dos pedidos;</li> <li>Implantar a rastreabilidade dos materiais, através do endereçamento das prateleiras;</li> <li>Automatização da entrada das Notas Fiscais no Sistema;</li> <li>Utilização da Ciência de dados para controle de estoque;</li> <li>Integração/interface entre sistemas;</li> <li>Desmaterialização.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquisição de materiais;</li> <li>Aquisição de materiais;</li> <li>Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>Entrada e Controle de Materiais;</li> <li>Pagamento de Fornecedor;</li> <li>Todas as etapas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prazo para implantação;</li> <li>% de redução de materiais ociosos em estoque;</li> <li>Prazo para implantação;</li> <li>Índice de produtividade;</li> <li>Ponto de Ressuprimento, estoque mínimo;</li> <li>Índice de produtividade;</li> <li>Redução no consumo de papel, redução de custos com materiais de expediente.</li> </ul>
L (Ciclar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquisição de itens remanufaturados ou usados;</li> <li>Reuso de materiais;</li> <li>Coleta Seletiva, reciclagem.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquisição de materiais;</li> <li>Logística Reversa ou Descarte de Materiais;</li> <li>Logística Reversa ou Descarte de Materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de itens remanufaturados adquiridos;</li> <li>% de itens reutilizados;</li> <li>Quantidade de resíduo coletado, % de resíduo coletado em relação ao % de material adquirido.</li> </ul>
V (Virtualizar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virtualização dos processos;</li> <li>Servitização do Almoxarifado para materiais de consumo (Almoxarifado Virtual Nacional);</li> <li>Digitalização de documentos.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as etapas;</li> <li>Todas as etapas;</li> <li>Todas as etapas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>% de processos virtualizados;</li> <li>% de itens abrangidos pelo AVN, % de redução de custos indiretos, mão de obra, espaço físico de armazém e pesquisa de satisfação com os clientes internos.</li> <li>% de documentos digitalizados</li> </ul>
E (Trocar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de novos modelos de negócios para promover a EC;</li> <li>Sistema de Devolução ou troca de materiais</li> <li>Campanhas de incentivo visando maior engajamento da comunidade acadêmica com os projetos de fomento à EC, (endomarketing, storytelling, etc.).</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento da Contratação;</li> <li>Logística Reversa ou Descarte de Materiais;</li> <li>Todas as etapas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de novos negócios firmados, nº de produtos substituídos por itens mais circulares;</li> <li>% de itens devolvidos, % de itens trocados;</li> <li>Índice de retorno das ações.</li> </ul>



# REFERÊNCIAS

DROEGE, H., RAGGI, A., RAMOS, T.B. Overcoming current challenges for circular economy assessment implementation in public sector organisations. Sustainability (Switzerland), v.13 (3), p.1182, 2021b.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR.O que é uma economia circular?, 2019. Disponível em: [ellenmacarthurfoundation.org](https://ellenmacarthurfoundation.org). Acesso em 11 ago. 2022.

SILVA, E. S. S.; GANGA, G. M. D; FILHO, M. G. Possibilidades de Implantação da Economia Circular nos Órgãos da Administração Pública: Uma Revisão Sistemática Da Literatura In: ENEGEP 2023 Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2023, FORTALEZA/CE - BRASIL. 2023.

SILVA, E. S. S.; GANGA, G. M. D; FILHO, M. G. Práticas De Economia Circular Em Instituições De Ensino Superior – Uma Revisão Sistemática Da Literatura In: ENEGEP 2024 Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2024, PORTO ALEGRE/RS - BRASIL. 2024.

# Sobre os Autores



**Mestre em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de São Carlos, Bacharel em Administração de Empresas pela Faculdade de Cuiabá, Especialista em Gestão de Marketing e Logística. Servidora pública atuando no cargo de Administradora na Universidade Federal de Mato Grosso desde 2018, com atuação com atuação nas áreas de Planejamento de Aquisições, Licitações e Compras, Gestão de Estoques e distribuição de materiais de consumo.**

**Elieth Shirley dos Santos Silva**

**Professor Associado no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFScar). Possui Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP). Tem publicado artigos em periódicos com seletiva política editorial. É membro do SC4.0, uma rede internacional de pesquisa em Supply Chain 4.0, no contexto da Indústria 4.0. Seus interesses gerais de ensino, pesquisa e extensão estão voltados para a área de Gestão de Operações, Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. Atualmente desenvolve pesquisas em Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos Sustentável e tecnologias emergentes, como por exemplo, a manufatura aditiva (impressão 3D), a internet das coisas, veículos autônomos, realidade aumentada, no contexto da SC4.0.**



**Gilberto Miller Devós Ganga**



**Professor titular da EM Normandie Business School - França e da Universidade Federal de São Carlos (UFScar), e pesquisador nível 1B do CNPQ. Possui Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela UFScar, pós doutorado em aplicação conjunta de System Dynamics e Factory Physics à gestão de sistemas de produção na North Carolina State University (USA – 2007/2008) e pós doutorado em Quick Response Manufacturing – QRM (Manufatura Responsiva) na Universidade de Wisconsin at Madison (USA – 2007). Tem mais de 80 artigos publicados em periódicos com seletiva política editorial. Desde 2019, vem sido citado como um dos 2 cientistas mais influentes do mundo na lista de Stanford/Elsevier.**

**Moacir Godinho Filho**





*A Economia Circular é um compromisso  
com o presente e um legado para o futuro!*