



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



CARACTERIZAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES REALIZANDO PREPARAÇÃO PARE REUSO – EM DIREÇÃO À ECONOMIA CIRCULAR

CAMILA DE CASTRO MATTOS – camila.castro.mattos@usp.com.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP – RIBEIRÃO PRETO - SP

PERLA CALIL PONGELUPPE WADHY REBEHY- perla@usp.com.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP – RIBEIRÃO PRETO - SP

PEDRO LOPES CARDOSO DE MATTOS – pedrolopes@usp.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP – RIBEIRÃO PRETO - SP

VITOR MIRANDA DE SOUZA – vitor.souza@plog.lth.se
LUND UNIVERSITY – LU - LUND - SWEDEN

ÁREA: 9 – ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE
SUBÁREA: 9.7 – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

RESUMO: O ATUAL SISTEMA ECONÔMICO LINEAR TEM COMO PREMISA A EXTRAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS, TRANSFORMAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E DESCARTE DOS RESÍDUOS, GERANDO O ESGOTAMENTO AMBIENTAL E ECONÔMICO DOS RECURSOS E DA SOCIEDADE. A ECONOMIA CIRCULAR VEM COM A PROPOSTA DA CIRCULARIDADE DOS MATERIAIS AVALIANDO OS RESÍDUOS PÓS CONSUMO E PROPÕE UMA HIERARQUIA DE RESÍDUOS NOMEADA DE PREPARATION FOR REUSE (PREPARAÇÃO PARA REUSO – PFR) PREVISTA NO PLANO DE AÇÃO DE ECONOMIA CIRCULAR PRESENTE NA LEGISLAÇÃO DA COMUNIDADE EUROPEIA. ATUALMENTE ESSAS ATIVIDADES SÃO REALIZADAS POR MEIO DE ORGANIZAÇÕES COMO OS CENTROS DE RECURSOS URBANOS (URBAN RESOURCES CENTRES – URC'S). TAIS UNIDADES TÊM SIDO ESTUDADAS NA EUROPA; NO ENTANTO, SUAS ATIVIDADES E IMPACTO PARA A ECONOMIA CIRCULAR AINDA PRECISAM SER MELHOR COMPREENDIDOS. DESSE MODO, O PRESENTE ESTUDO TEM COMO **OBJETIVO CARACTERIZAR AS ORGANIZAÇÕES QUE REALIZAM A PREPARAÇÃO PARA REUSO (PFR). PARA TANTO, FOI REALIZADO UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS URC'S E ANÁLISE QUANTITATIVA DE UM SURVEY PARA AS URC'S NA ALEMANHA E DINAMARCA. POR MEIO DESTA ANÁLISE, NOTOU-SE QUE O FATURAMENTO E NÚMERO DE VISITANTES SÃO INFLUENCIADOS PELOS ATRIBUTOS FÍSICOS DOS ESPAÇOS, BEM COMO A OPERAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS E O CANAL DE MARKETING O QUAL OS PRODUTOS SÃO VENDIDOS DIRETAMENTE AOS CENTROS DE RECICLAGEM E ÀS LOJAS REAPROVEITADAS, CONTRIBUINDO PARA UMA MAIOR CLAREZA E ADESAO À ECONOMIA CIRCULAR.**

PALAVRAS-CHAVES: ECONOMIA CIRCULAR; PREPARATION FOR REUS; PFR; URBAN RESOURCES CENTERS.

CHARACTERIZATION OF ORGANIZATIONS PREPARING FOR REUSE - TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY

Abstract: THE CURRENT LINEAR ECONOMIC SYSTEM IS BASED ON THE EXTRACTION OF NATURAL RESOURCES, THE TRANSFORMATION OF RAW MATERIALS AND THE DISPOSAL OF WASTE, LEADING TO THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC DEPLETION OF RESOURCES AND SOCIETY. THE CIRCULAR ECONOMY PROPOSES THE CIRCULARITY OF MATERIALS, EVALUATING POST-CONSUMPTION WASTE AND PROPOSING A WASTE HIERARCHY CALLED PREPARATION FOR REUSE (PFR), AS SET OUT IN THE CIRCULAR ECONOMY ACTION PLAN CONTAINED IN EUROPEAN COMMUNITY LEGISLATION. THESE ACTIVITIES ARE CURRENTLY CARRIED OUT BY ORGANIZATIONS SUCH AS URBAN RESOURCES CENTERS (URC'S). SUCH UNITS HAVE BEEN STUDIED IN EUROPE; HOWEVER, THEIR ACTIVITIES AND IMPACT ON THE CIRCULAR ECONOMY STILL NEED TO BE BETTER UNDERSTOOD. THIS STUDY THEREFORE AIMS TO CHARACTERIZE THE ORGANIZATIONS THAT CARRY OUT PREPARATION FOR REUSE (PFR). TO THIS END, A SYSTEMATIC REVIEW OF URC'S AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF A SURVEY OF URC'S IN GERMANY AND DENMARK WERE CARRIED OUT. THROUGH THIS ANALYSIS, IT WAS NOTED THAT TURNOVER AND VISITOR NUMBERS ARE INFLUENCED BY THE PHYSICAL ATTRIBUTES OF THE SPACES, AS WELL AS THE OPERATION OF THE ACTIVITIES CARRIED OUT AND THE MARKETING CHANNEL THROUGH WHICH PRODUCTS ARE SOLD DIRECTLY TO RECYCLING CENTERS AND REUSE STORES, CONTRIBUTING TO GREATER CLARITY AND ADHERENCE TO THE CIRCULAR ECONOMY.

KEYWORDS: CIRCULAR ECONOMY; PREPARING FOR REUSE; PFR; URBAN RESOURCE CENTERS.

1. INTRODUÇÃO

A intensificação da urbanização e o aumento da renda global da população deverá intensificar a geração e manuseio indevido de resíduos em 70% até o ano de 2050, fruto do modelo econômico linear atual, o qual é caracterizado pelo ciclo de extração dos recursos (Kaza et al., 2018) transformação de matéria-prima e descarte (Moreno et al., 2024). Diante disso, ações vêm sendo tomadas como medidas preventivas, à exemplo da redução do consumo de materiais e combustíveis fósseis, como forma de reverter o cenário de esgotamento das reservas naturais. Tais ações, no entanto, apenas retardam o problema, uma vez que o atual modelo trabalha com uma geração de valor incutido por um alto nível de desperdício e políticas que envolvem indivíduos, governos e indústrias mostram-se como imprescindíveis para a gestão de resíduos e o crescimento sustentável (Najar et al., 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2013). Nestes aspectos, os problemas encontrados podem ser observados por meio de um desperdício estrutural, com alimentos, peças de automóveis e até mesmo ambientes sendo desperdiçados ao longo da cadeia de valor, com volatilidade de preços, o qual influencia o crescimento econômico, entregando ao mercado internacional um quadro de incerteza, resultando no desestímulo de investimentos. A EC surge como um modelo capaz de mitigar tais problemas fechando ciclos de materiais e preservando capacidade regenerativa limitada da Natureza (Simamindra e Rajaonarivo, 2024).

A EC se apoia sobre três princípios: preservar o capital natural, otimizar a vida útil dos recursos, por meio da circulação de produtos e estímulo da efetividade do modelo, objetivando a manutenção dos materiais num alto grau de utilidade durante todo o tempo da cadeia de valor, pautado, sobretudo, na regeneração e restauração (Moreno et al., 2024). Tal atividade responde de uma forma efetiva aos desafios existentes, gerando oportunidade econômica devido a diminuição de risco econômico e do impacto ambiental, ao mesmo tempo que gera novos empregos e inovações associados ao tratamento e a coleta de materiais e a cultura empreendedora atribuída a tais práticas (Moreno et al., 2024; Ellen MacArthur Foundation, 2013). A implementação do sistema se mostrou como imperativo como forma de garantir uma geração de riqueza a longo prazo, sendo necessário uma estratégia de resíduos como forma de estimular a transição do modelo (Van Fan et al; 2020).

Preparação para Reuso (*Preparation for Reuse - PfR*), é um conjunto de estratégias de recuperação associadas ao reuso, possuindo um baixo nível de investimento no que tange à tecnologias de processamento e corroborando para sua implementação (Rizzi et al., 2015).

Dentre os agentes fomentadores das atividades de Preparação para Reuso (PfR), alguns foram classificados como Organizações Comunitárias Voltadas para o Reuso (Community-oriented Reuse Organizations): as COREO's, à exemplo do *Halle 2* na cidade de Munique, Alemanha (Souza et al., 2014, no prelo). O *Halle-2* é um espaço multiuso para onde os produtos são encaminhados para terem sua vida útil prolongada, contando com a participação ativa do governo local bem como dos cidadãos e estimulando uma forma de vida sustentável por meio da transformação dos produtos e seminários sobre sustentabilidade. Além disso, fornece algumas atividades aos cidadãos, como: aprender a consertar a sua própria bicicleta e tomar um café na cafeteria, ou comprar uma bicicleta que foi consertada por uma companhia social que oferece treinamento aos jovens desempregados (*Partnership for Circular Economy*, 2019). Essas instalações, portanto, contribuem com função econômica, diante das vendas realizadas dentro dos centros, bem como aos estímulos e ao desenvolvimento empresarial; função ambiental, com o prolongamento da vida útil dos produtos, fomentando a economia circular; e função social, com a criação de emprego local e a contribuição aos empreendedores e ONGS locais (*Partnership for Circular Economy*, 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Deste modo, o presente estudo tem como **objetivo caracterizar** as organizações que realizam as atividades de PfR na **Alemanha e Dinamarca**, no contexto do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na EC.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo de EC envolve a compreensão dos atores que compõem esse sistema, e as políticas e regras que o regem para a fomentação de um sistema circular o qual visa o gerenciamento da gestão dos resíduos sólidos urbanos gerados após a transformação e uso dos produtos, de forma a reverter o cenário de esgotamento econômico-ambiental.

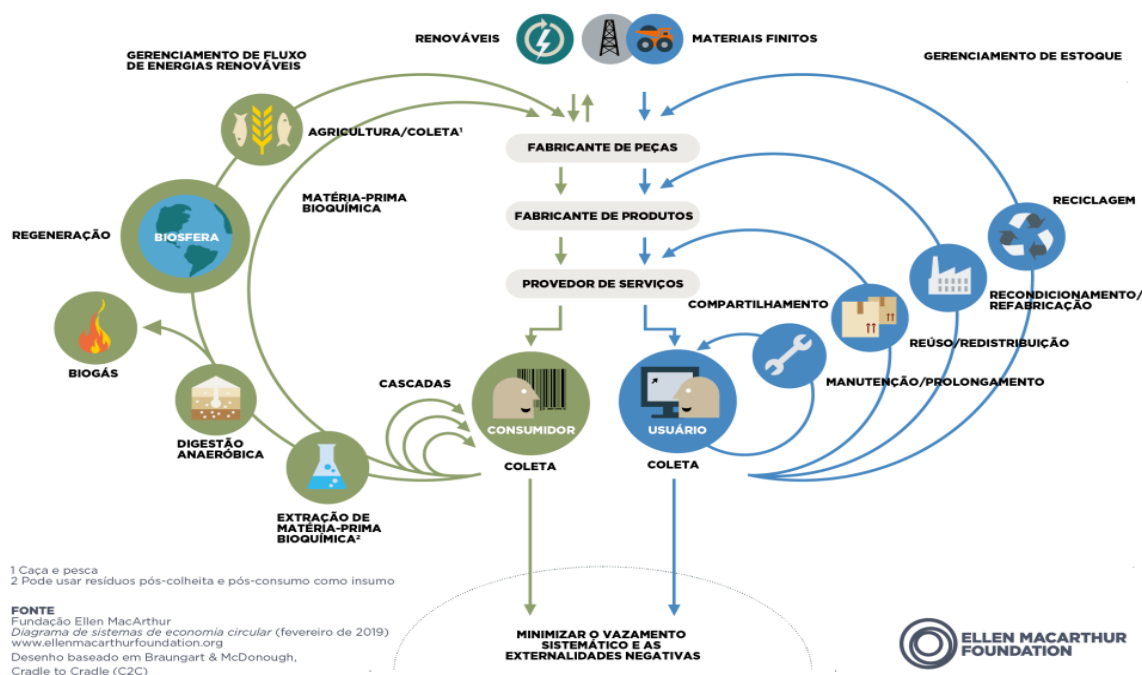
2.1 Economia Circular

Com o surgimento da sociedade industrial a partir da Revolução Industrial, o modelo econômico linear foi essencial para garantir seu êxito diante de um contexto no qual os recursos ainda existiam em abundância (Moreno et al., 2024). A prática em si, a qual ainda é usada atualmente, é pautada na extração dos materiais, em sua transformação e vendas aos consumidores finais e descarte imediato, ocasionando no acúmulo de resíduos e consequente aumento dos prejuízos nos níveis econômico, ambiental e social, observando-se o alto nível de esgotamento de recursos (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

Com este cenário de finitude de recursos se mostrando cada vez mais tangível à realidade da sociedade, fomentou-se um novo modelo que pudesse reverter o quadro de desperdício ao mesmo tempo que se mostrasse viável e com maiores ganhos econômicos: o sistema de Economia Circular (Moreno et al., 2024). Este sistema econômico tem como propósito assegurar os produtos e materiais em seu nível mais alto de utilidade, pautado na ideia de eliminação, circularidade e regeneração como uma forma de dissociar o desenvolvimento econômico global e o consumo de recursos escassos e associar ao desenvolvimento sustentável como principal viés (Najar et al., 2024). Com isso, o conceito de “fim de vida”, oriundo dos materiais obsoletos, é substituído visando a redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais os quais estejam inseridos em processos de produção, distribuição e consumo, englobando produtos/empresas/consumidores (nível micro), parques ecoindustriais (nível meso) e região/cidade/nação (nível macro), nascendo a necessidade de se criar uma hierarquia de resíduos (Gharfalkar et al., 2015).

Como forma de ilustração, a Fundação Ellen MacArthur (2013) representou a lógica do sistema dos fluxos dos recursos através de um diagrama de borboleta (Figura 1) por meio do qual é possível distinguir os dois ciclos de nutrientes: técnico, no qual o uso é substituído pelo consumo, sendo os materiais mantidos em circulação mediante a recuperação e restauração (gestão de materiais finitos); e biológico, em que é ocorrido efetivamente o consumo nos quais os nutrientes renováveis são regenerados.

FIGURA 1 - *Butterfly Diagram*



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2013)

Com esta lógica de que os produtos que antes iriam ser descartados, podem ser reutilizados, o diagrama de borboleta apoia-se em quatro pilares: (1) o poder dos círculos menores, no qual quanto menos o produto passar por alterações de reparação e voltar mais rapidamente ao uso, maior é o potencial econômico; (2) o poder dos círculos mais longos, em que prolongar sua vida útil pode maximizar o tempo de cada ciclo; (3) o poder do uso em cascata - a diversidade do reuso ao longo de toda a cadeia de valor - e, por fim, (4) o poder dos insumos puros, residindo no fato de que para uma maior eficiência da coleta e da distribuição é imperativo que os materiais/produtos não estejam contaminados (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

2.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Tendo em vista que o sistema linear pressupõe o uso e descarte dos materiais/produtos, levando aos esgotamentos dos recursos naturais, bem como inferindo nas atividades econômicas, fez-se necessário o surgimento de uma gestão de resíduos baseada em uma hierarquia de resíduos, como forma de se criar um diálogo mais assertivo entre as partes da sociedade e clarificar a aplicabilidade da EC (Gharfalkar et al., 2015). Deste modo, pode-se considerar que historicamente os resíduos são primordialmente classificados dentro dos 3R - *reduce, reuse and recycle* - tal qual observado na Lei de Promoção da Economia Circular de 2008 da República Popular da China. Posteriormente, houve a inserção de outros frameworks com 4R, considerando a versão mais atual do Quadro de Resíduos 2008/98/CE da Comissão Europeia, sendo introduzido o “Recuperar”, com a adição de demais “R” (6R e 9R) como observado na Figura 2 (Kirchherr et al., 2017).

As variedades existentes dentro da estrutura R partilham uma hierarquia como característica principal, no qual o primeiro R é considerado o de maior prioridade - o mais preferível - e o último R de menor prioridade - menos preferível, sendo estas a prevenção, preparação para reuso, reciclagem, recuperação e a disposição final (Gharfalkar et al., 2015; Kirchherr et al., 2017). Kirchherr et al., 2017 considera a adição do 9R como a mais abrangente, considerando os *frameworks*: (1) *refuse*, (2) *rethink*, (3) *reduce*, (4) *reuse*, (5) *repair*, (6) *refurbish*, (7) *remanufacture*, (8) *repurpose*, (9) *recycle*, e (10) *recover*, sendo o produto incinerado como forma de recuperar energia (Kirchherr et al., 2017). Diante disso, pode-se observar que o desenvolvimento de uma estratégia de resíduos é fundamental na constituição dos princípios da EC, bem como na aplicação do modelo na sociedade (Van Fan et al; 2020; Zhang et al; 2022), sendo os agentes da promoção do PfR chamados de COREO's (Souza et al., 2024, no prelo).

2.3 Organizações que realizam o PfR

No que tange à realização do processo de PfR, os COREO's são organizações que contam com espaços físicos para engajar comunidades locais em práticas de consumo sustentável, como prevenção de resíduos, reuso, reparação e reciclagem (Souza et al., 2024, no prelo). Alguns são centros que funcionam como áreas multifuncionais, implantando a de hierarquia de recuperação de resíduos, sendo diferenciados por seu tamanho físico, estrutura organizacional e fontes de financiamento. Alguns trabalham com a mesma lógica de *brechós*, e outras são vistas como incubadoras; porém todos trabalham de alguma forma com resíduos, seja na forma de reparação ou na transformação em um novo produto (*Partnership on Circular Economy*, 2019).

O que todas os COREO's possuem em comum é a ligação com a EC, no qual a circularidade de recursos e função social estão integradas na estrutura da organização (Souza et al., 2024, no prelo). Os COREO's podem ser organizações públicas, privadas ou parceiras público-privadas. Elas também podem ser categorizados em cinco tipos, dependendo da sua especialidade: *Reuse* – focados na venda de produtos de segunda mão; *Repair* – especializados no reparo de móveis ou equipamentos eletrônicos; *Craft* – dedicados ao reaproveitamento de resíduos através da produção de novos produtos (*upcycling*); *Distribute* – responsáveis por redirecionar os resíduos para quaisquer atividades de PfR; e *Share* – disponibilizando equipamentos como ferramentas industriais via modelos de empréstimo ou aluguel.

3. MÉTODO DE PESQUISA

O presente projeto se caracteriza por um estudo quantitativo feito a partir de uma base de dados primários, coletados por meio de um questionário aplicado em centros urbanos existentes na Alemanha e na Dinamarca, no qual foi realizado o diagnóstico quantitativo e qualitativo a partir das respostas obtidas. Para tanto, será utilizado a estatística descritiva e a regressão linear múltipla, a qual busca uma função matemática que apresentará o comportamento de uma variável dependente (caracterização das COREO's) e sua correlação com valores de outras variáveis independentes (Hair, 2009) a fim de identificar os fatores que afetam a alta circularidade desses centros.

Esse questionário, realizado por meio da plataforma *Qualtrics*, foi enviado para 291 organizações que realizam atividades de PfR na Alemanha e Dinamarca, sendo uma parceria entre TUM (Universidade Técnica de Munique) e o DTU (Universidade Tecnológica da Dinamarca) no contexto do Projeto de Pesquisa ReCircleNets.

A escolha dos países-alvo do survey justifica-se pela localização geográfica das universidades envolvidas e pelo cuidado de a pesquisa ser traduzida e validada nas línguas nativas dos pesquisadores deste projeto. Para as COREO's da categoria *Repair Cafés*, notou-se que, para a Alemanha, Áustria e Suíça, todos os *Repair Cafés* (RCs) estão registrados na *Repair Café International Foundation*. Uma lista foi fornecida por essa organização contendo o nome, endereço e informações de contato de 527 RCs nesses países. Na Dinamarca, os RCs estão ligados a uma organização diferente, *The Association Repair Café Denmark*, com 81 *Repair cafés* registrados. Seis desses RCs na Dinamarca não foram incluídos em nosso banco de dados devido à falta de informações de contato, portanto, 75 foram incluídos.

Da categoria *Craft*, 300 *makerspaces* foram encontrados via *Maker Faire*, uma convenção de entusiastas do movimento *DIY (Do it Yourself)* estabelecida pela revista *Make* em 2006. Seu site compila todos os *makerspaces* associados, *FabLabs*, *Hack(er)spaces* em toda a Alemanha, Áustria e Suíça.

Para as COREO's da categoria *Distribute* não foi encontrada uma lista centralizada, pois são organizações descentralizadas. A população foi estimada usando uma outra estratégia de busca: primeiro, o Google Maps foi pesquisado usando as palavras-chave *Entsorgungszentrum* e *Recyclingzentrum*, palavras alemãs para centro de descarte e centro de reciclagem, e *Genbrugsplads* e *Nærgenbrugsstation*, termos dinamarqueses para local de reciclagem e estação de reciclagem local, respectivamente. O território da Alemanha, Dinamarca, Áustria e Suíça foi escaneado em uma escala de 50 km usando a pesquisa. Em seguida, o Google normal foi utilizado usando esses mesmos termos e as primeiras dez páginas de resultados foram analisadas e os resultados recuperados foram adicionados ao banco de dados. Para a Alemanha, as *search strings* foram usadas no esforço de encontrar mais centros de triagem, nomeadamente usando os termos *Entsorgungszentrum* ou *Recyclingzentrum*, muitas vezes combinados com os nomes dos estados federais alemães, como Baviera e Renânia do Norte-Westfália, ou o nome de cidades, como Berlim e Colônia, com 110 *material centers* identificados seguindo este método.

Os melhores resultados para as COREO's da categoria *Reuse* foram obtidos ao usar as *search strings* *Gebrauchtwarenladen* e *Sozialunternehmen*, combinando as palavras alemãs para brechó e empresa social, respectivamente, e *Genbrugsbutik* e *Social Virksomhed*, as palavras equivalentes em dinamarquês. Com esse método, foram encontradas duas grandes listas: 231 *reuse shops* sob a organização dinamarquesa *Kirkens Korshærs*, que desde 1912 ajudam pessoas em situação de vulnerabilidade; e a lista elaborada pelo site *Wohin Damit?*, uma plataforma que visa dar aos usuários uma informação rápida e clara sobre para quem e

onde podem doar objetos que não querem mais guardar. Essa lista resultou em outras 269 *reuse shops* adicionados ao banco de dados.

Após a obtenção dos dados adquiridos pelo Survey, foi realizado uma organização da base de dados de forma a transformar as respostas em números binários e realizar uma análise de estatística descritiva. Com isso, foi possível separar e reagrupar as respostas em quatro categorias correspondente à característica descritiva de cada uma, sendo elas: tipologia organizacional, estrutura física, operação e canais de marketing.

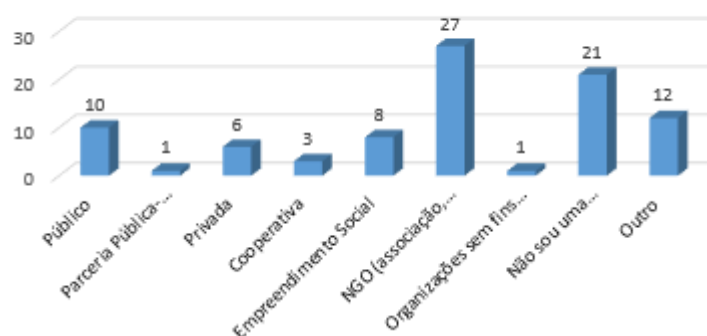
A obtenção dos resultados foi feita com base na observação dos dados do Survey aplicado nos URC's da Alemanha e da Dinamarca, sendo realizado uma análise através de Estatística Descritiva e Regressão Linear Múltipla. Para tipologia organizacional, foram englobadas as perguntas sobre qual o tipo de organização e se o prédio alugado é público ou privado e o destino do lucro e excedentes da organização. Os resultados esperados para a pesquisa estão relacionados à real caracterização detalhada e específica dos COREOs que existem atualmente, de forma a ter impacto na ótica da economia circular.

4. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Estatística Descritiva

Como observado no Gráfico 1, sendo notável a presença ativa dos *stakeholders* no centro das atividades, tal qual visto pelo Gráfico 2 no qual há uma evidente participação ativa dos cidadãos sendo, inclusive, o público-alvo, o que, consequentemente atrai mais visitantes a essas áreas.

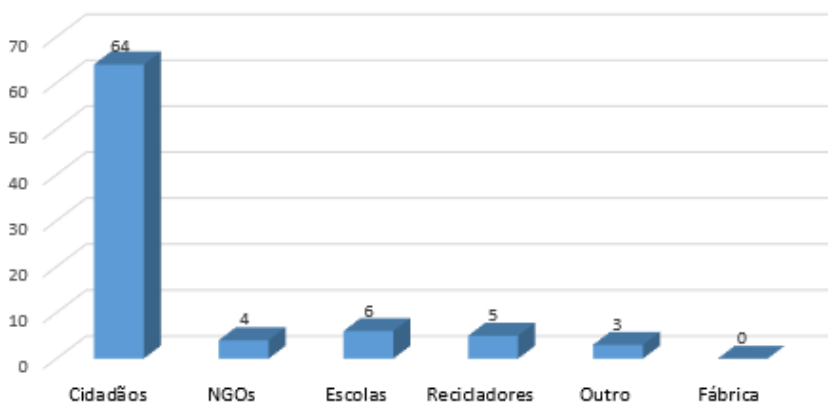
GRÁFICO 1 – Tipologia Organizacional



Fonte: Elaborado pelos autores

É notável a presença ativa dos *stakeholders* no centro das atividades, tal qual visto pelo Gráfico 2 no qual há uma evidente participação ativa dos cidadãos sendo, inclusive, o público-alvo, o que, consequentemente atrai mais visitantes a essas áreas.

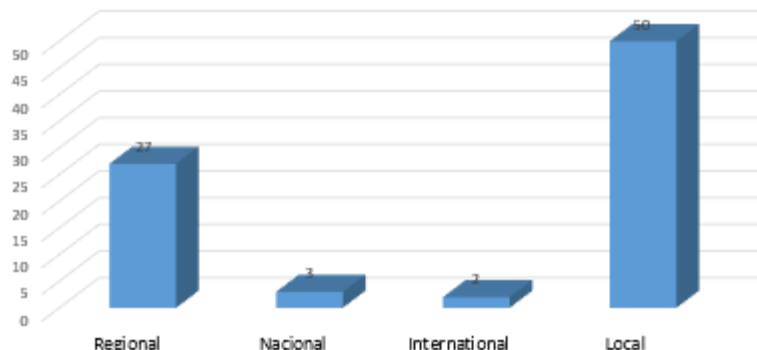
GRÁFICO 2 – Canais de Marketing



Fonte: Elaborado pelos autores

Assim, à exemplo das categorias, a unidade pública é gerida pela autoridade municipal, assim como pela unidade de gestão de resíduos dentro da cidade, com a participação das partes interessadas; a privada é vista como um local mais voltado para a criação e exploração de novas tecnologias em arquitetura e engenharia, promovendo atividades culturais, pesquisa e educação; já a público-privada tem como colaboração os stakeholders junto à administração municipal, de forma a tornar o processo mais dinâmico (*Partnership on Circular Economy*, 2019).

GRÁFICO 3 - Distribuição

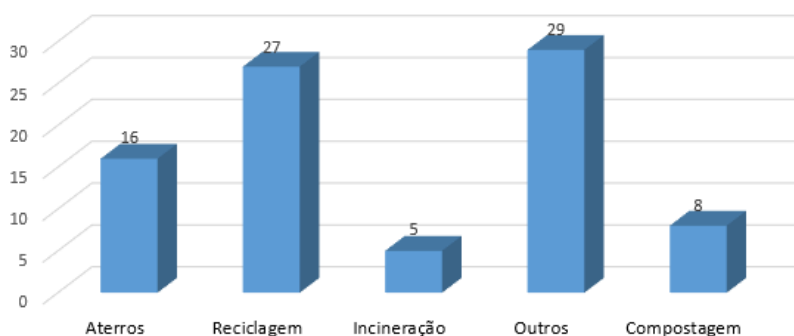


Fonte: Elaborado pelos autores

A maior parte dos COREOs da Alemanha e da Dinamarca são essencialmente Organizações Não-Governamentais (ONGs) estruturadas como fundação, associação ou instituto; tem seus prédios alugados pela própria organização e os lucros são reinvestidos na própria organização. Para estrutura física, as perguntas englobadas foram relacionadas a como as unidades são distribuídas (Gráfico 3), o tamanho delas, como é a área ao redor das unidades (comercial, residencial centro ou outro tipo) e se o prédio alugado tinha outro propósito antes de ser usado como um centro de reciclagem ou se foi renovado para esta finalidade. Para esta categoria, foi observado que os COREOs são majoritariamente individuais, com uma área de

até 400 m², residindo em áreas centrais e os locais onde os prédios foram alugados eram primeiramente utilizados para outras atividades e tiveram sua estrutura renovada ou reciclada.

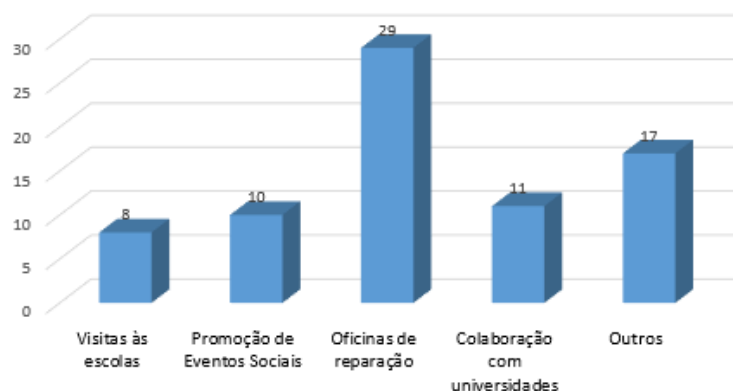
GRÁFICO 4 – Operação



Fonte: Elaborado pelos autores

No que tange a parte de operação, foram contempladas as perguntas relacionadas as atividades realizadas, qual a atividade principal realizada pelas organizações, com que tipos de produtos os centros operam e qual o destino daquilo que não é reaproveitado (Gráfico 4). Para este grupo, foi possível aferir que a maior parte executa a “reparação” dos produtos, sendo também esta a principal atividade realizada; ademais, a maioria lida com produtos eletrônicos e tem como destino (aqueles que não puderam ser restaurados) outro tipo de ação a qual não foi identificada pelos respondentes.

GRÁFICO 5 – Interação com o público-alvo



Fonte: Elaborado pelos autores

Já para o marketing, foram analisadas as perguntas relacionadas a identificação do público-alvo, como os produtos são comercializados, como é feita a comunicação para o público-alvo e como é feita a interação com o público-alvo (Gráfico 5) para promover os centros de reciclagem. Para esta categoria, foi observado que o público-alvo é, na sua maioria, os cidadãos; quanto à comercialização, contemplavam-se as opções de vender online (plataforma própria ou de parcerias), vender em um espaço de lojas de reuso, diretamente para companhias

de reciclagem, diretamente para o próprio brechó, e outro tipo de ação. Nesta pergunta, a maior parte dos respondentes tem outro tipo de ação não identificada. No que tange à comunicação, esta é predominantemente feita por meio de anúncios em revistas e em jornais locais, realizando *workshops* como forma de promover suas atividades e suas organizações para os cidadãos.

4.2 Regressão Linear Múltipla

Para a regressão linear múltipla, foi considerado 3 variáveis dependentes, sendo elas: quantidades de funcionários existentes na organização, quantos visitantes por ano aos centros e o total de vendas, em relação a 12 variáveis independentes. Neste aspecto, observou-se que a variável quantidade de funcionários que existem possui mais variáveis independentes relacionadas, conforme a Tabela 1, em detrimento das outras duas variáveis consideradas.

TABELA 1 – Regressão para Quantidade de Funcionários

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,839408271
R-Quadrado	0,704606246
R-quadrado ajustado	0,582374348
Erro padrão	15,81787147
Observações	42

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	12	17307,69618	1442,308015	5,764503838	0,0000563
Resíduo	29	7255,946673	250,2050577		
Total	41	24563,64286			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	-414,36863	76,24711	-5,43455	0,00001
ANOS_EXIST	0,95985	0,24637	3,89598	0,00053
Lucro distribuído	14,52582	12,29603	1,18134	0,24706
Lucro_parte distribuído_parte reinvestido	-0,12117	17,66975	-0,00686	0,99458
Reinvestido	9,10650	7,86864	1,15731	0,25659
Quantas unidades há na sua organização?	0,03560	0,19928	0,17865	0,85946
Qual é a área útil da unidade em m²?	38,34871	7,28197	5,26626	0,00001
Quantos voluntários têm na sua unidade?	0,43694	0,24654	1,77225	0,08686
Venda direta na minha loja de segunda-mão	16,57566	14,66310	1,13043	0,26756
Plataforma online (meu próprio website)	-1,67690	9,05368	-0,18522	0,85435
Plataforma online (site parceiro, plataforma)	2,38022	8,97972	0,26507	0,79283

Vendas em espaço de lojas de reaproveitamento (shopping, feira, comunidade)	47,26397	23,82985	1,98339	0,05686
Diretamente para companhias de reciclagem	74,90221	21,63941	3,46138	0,00169

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados obtidos mostram que há uma alta relação entre as variáveis independentes e dependente, com um R-quadrado indicado por 0,705. Ademais, nota-se que para as variáveis sublinhadas em azul são os que têm o menor valor-P. Sendo assim, pode-se aferir que a grande quantidade de funcionários é diretamente impactada pela idade das organizações (quanto mais velha for, mais funcionários haverá), pelo seu tamanho – isto é, se for um espaço maior, haverá mais funcionários – relacionando-se concomitantemente a quantidade de voluntários presentes nas unidades, a venda em espaços reaproveitados que podem ser encontradas em shoppings e feiras, o que, por sua vez, também possui um espaço maior em comparação a outros ambientes, e pela “venda direta a centros de reciclagem”. Em relação as outras duas variáveis dependentes, foi percebido que a variável “quantidade de visitantes por ano” apenas se relaciona com a “venda direta em companhias de reciclagem” e variável “total de vendas” apenas se relaciona com a “venda em lojas reaproveitadas”.

5. CONCLUSÃO

A economia linear atual adota um modelo de extração dos recursos naturais, transformação da matéria-prima, o qual irá auxiliar na produção de bens de consumo, e o seu descarte em aterros, contribuindo exponencialmente para com o esgotamento dos recursos e consequente insuficiência econômica. O estudo mais aprofundado desse modelo econômico sustentável pode abrir portas para que outros países passem a adotar medidas e conscientizar ativamente os *stakeholders*. Com base nisso, a caracterização das COREOs mostrou que o faturamento e o número de visitante sofrem influência pelos atributos físicos encontrados nas instalações; isto é, um espaço maior, lojas que são reaproveitadas para suas vendas em shopping, feiras e/ou comunidades, assim como as operações realizadas dentro dos centros, através de reparação dos produtos e, principalmente, de produtos eletrônicos. Ademais, foi possível observar que o público-alvo das COREOs são os próprios *stakeholders* e os produtos comercializados são vendidos às lojas de shopping – espaços reaproveitados – bem como aos centros de reciclagem.

Os estudos relacionados à caracterização dos centros urbanos são escassos, uma vez que é uma temática ainda pouco discutida e relativamente recente no Brasil e no mundo de forma que pesquisas nessa área mostram-se necessárias como uma ferramenta à implantação da

Economia Circular e consequente aprimoramento da cadeia de valor. Ainda que o presente estudo tenha evidenciado aspectos físicos pouco discutidos na literatura, ainda há limitações quanto as demais caracterizações das COREO's que podem ser abordadas e aprofundadas. Dessa forma, nota-se a necessidade de haver mais pesquisas acerca deste tema de forma a contribuir para futuras implantações desses centros nos demais países e promover o desenvolvimento sustentável.

Como oportunidade de pesquisas futuras, é sugerido a expansão da avaliação sobre a caracterização das COREOs para outros países da Europa. O presente estudo abrangeu os países da Alemanha e da Dinamarca, portanto, outros estudos no sentido de ampliação às demais áreas ao redor da Europa podem garantir uma caracterização mais precisa e gerar mais *insights* a respeito de variáveis que afetam não apenas seu espaço físico, como também aspectos os quais podem influenciar numa melhor adesão a essa prática.

REFERÊNCIAS

- C100 BRASIL. **Uma Economia Circular no Brasil: Uma abordagem exploratória inicial**, 2017. KAZA, S.; YAO, L.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. **What a Waste 2.0: a Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Urban Development. Banco Mundial, 2018.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy – economic and business rationale for an accelerated transition**. Ellen Macarthur Foundation, 2013.
- FERRARI, A. M. **Preparation for reuse activity of waste electrical and electronic equipment: Environmental performance, cost externality and job creation**. Journal of Cleaner Production, V. 222, 2019.
- GHARFALKAR, M.; COURT, R.; CAMPBELL, C.; ALI, Z.; HILLIER, G. **Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC**.
- HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.
- KAZA, S., YAO, L., BHADA-TATA, P., & WOERDEN, F. V. **What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. Washington DC: Word Bank, 2018.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. **Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions**. Resources, Conservation and Recycling, V. 127, p. 221-232, 2017.
- MORENO, A.G.; TRIGUERO, A.; DÍAZ-GARCIA, C.; SÁEZ-MARTINEZ, F.J. **Circular economy and entrepreneurship in Europe: An analysis of the impact of cultural factors, regulatory framework and rate of entrepreneurship**, V. 35, 2024.
- NAJAR, I.N; SHARMA, P; DAS, R.; TAMANG, S.; MONDAL, K.; THAKUR, N.; GHANDI, S.G.; KUMAR, V. **From waste management to circular economy: Leveraging thermophiles for sustainable growth and global resource optimization**, V. 360, 2024.

PARTNERSHIP ON CIRCULAR ECONOMY. Urban Resource Centres: A classification of local approaches to waste prevention, re-use, repair and recycling in a circular economy. Urban Agenda for the EU, 2019.

PINI, M.; LOLLI, F.; BALUGANI, E.; GAMBERINI, R.; NERI, P.; RIMINI, B.; RIZZI, F.; GUSMEROTTI, N.; FREY, M. **How to meet reuse and preparation for reuse targets? Shape advertising strategies but be aware of “social washing”.** Waste Management, V. 101.

SIMAMINDRA, R.S., RAJAONARIZO, L. **A global analysis of circular economy initiatives: Weak or strong sustainability?**, 2019.

SOUZA, V.; PIGOSSO, D.; WADHY REBEHY, P.C.P.; CARDOSO DE MATTOS, P.L.; FRÖHLING, M. **Community-Oriented Reuse Organizations: A Scoping Review**, 2024. No prelo.

VAN FAN, Y; JIANG; JAROMÍR KLEMES, J; YIEN LIEW, P; TIN LEE, C. **Integrated regional waste management to minimise the environmental footprints in circular economy transition.** Science of The Total Environment. V. 168, 2021.

ZHANG, C.; HU, M.; DI MAIO, F.; SPRECHER, B.; YANG, X.; TUKKER, A. **An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe.** Science of The Total Environment. V. 803, 2022.