



ESTRUTURAÇÃO DE CLUSTER COM A IMPLEMENTAÇÃO DE ECONOMIA CIRCULAR EM CIDADES INTELIGENTES: UM CASO BRASILEIRO

D'Orleães Fernando Barcellos de Freitas (UFRGS) dorleasfernandobf@gmail.com
Istefani Carísio de Paula (UFRGS) istefanicpaula@gmail.com
Guissia Hauser (UFRGS) ghissia@hotmail.com
Diana Ramos Lima (UFRGS) diana_eng.lima@yahoo.com.br
Isabella Rodrigues da Cunha e Paula (UFRGS) isabellarodriguesdacunha@gmail.com

Resumo

Clusters podem servir como ferramenta para o poder público fomentar ecossistemas de inovação em eixos estratégicos. Este artigo apresenta a estruturação de um cluster para implantação da economia circular em cidades inteligentes. O objetivo é descrever o projeto estruturante de um cluster que integra instituições públicas e privadas, especialistas em economia circular e tecnologias para cidades inteligentes, desenvolvendo sistema de rastreabilidade de embalagens, melhorando o descarte e o aproveitamento de materiais em cooperativas. O método consistiu na definição do escopo que é projetar uma solução em nível conceitual engajando instituições e especialistas para a preparação de propostas de acesso a recursos financeiros e a realização de workshop para integração dos stakeholders. Como resultado houve a união de membros que formam uma rede para o desenvolvimento de ações conjuntas na gestão de resíduos apontando a necessidade do envolvimento de todos sobre o tema Resíduos sólidos.

Palavras-Chaves: Cluster; Economia circular; Cidades inteligentes; Resíduos sólidos

1 Introdução

As cidades enfrentam importantes desafios decorrentes da concentração populacional e estima-se que até 2050 cerca de 70% da população mundial viverá em áreas urbanas (UN-HABITAT, 2022). O modelo de consumo de produtos nas cidades está associado à lógica da “produção linear”, consistindo em “extrair, transformar, consumir, descartar, desperdiçar”. Segundo a Fundação Ellen MacArthur (2019), na perspectiva linear da produção, a população das cidades é responsável por consumir cerca de 75% dos recursos naturais, por produzir mais



de 50% dos resíduos e por emitir de 60 a 80% dos gases de efeito estufa do planeta, tornando-se protagonistas de uma crise ambiental.

Os conceitos ‘cidades inteligentes’ e ‘cidades circulares’ surgem como resposta ao cenário descrito. Para lidar com a complexo rede de desafios relacionados ao lixo urbano, além do uso de tecnologias digitais e fechamento dos ciclos de uso de recursos no ambiente da cidade, há importantes deliberações globais como a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010) e a Norma Brasileira (NBR) ISO 37120/2021 (ABNT, 2021) (referente à sustentabilidade em comunidades urbanas). O lixo de uma cidade é resultado de uma intrincada rede de ações interligadas de diferentes naturezas como estrutura de composição dos produtos e tipos de embalagens, características dos sistemas de produção, modos de comercialização, consumo e descarte, coleta, tratamento de resíduos, comportamento do consumidor, nível de educação ambiental, tipos de taxas, impostos e outras variáveis relacionadas à cadeia de produção, distribuição e consumo.

No entanto, apenas estratégias legais e regulatórias são insuficientes para mitigar o problema do lixo urbano (JACOBI, 2011). O valor dos clusters no desenvolvimento de produtos e serviços tecnológicos, bem como na promoção do crescimento regional, é reconhecido por muitos formuladores de políticas e pesquisadores (LEE et al., 2012). O conceito de cluster destaca a importância das relações cruzadas entre as empresas do cluster, com seus elementos comuns e complementares sendo a pedra angular da competitividade conjunta (PORTER, 2000). Os clusters também têm destaque como estratégia de desenvolvimento de uma região. As trocas presenciais tornam-se essenciais para a consecução de qualquer objetivo que possa ser fulcral no desenvolvimento cultural de uma região - "cluster cultural" (Zarlenga et al, 2016; Virta e Lowe, 2017), desenvolvimento econômico, ambiental (Razminiene, 2019) ou tecnológico (BALLETTTO et al 2022; APPIO, 2019).

O objetivo geral desta pesquisa é descrever o projeto estruturante de um cluster que integra instituições públicas e privadas, especialistas em economia circular e tecnologias digitais e de hardware para cidades inteligentes. A proposta foi elaborada no contexto das cidades circulares e sustentáveis, com o escopo de implementar a rastreabilidade dos Produtos de Consumo Diário (PCDs) e suas embalagens nos processos de varejo e residências, visando a redução de resíduos sólidos urbanos de forma a agregar valor para não desperdiçar e gerar renda. A contribuição prática deste trabalho é estimular a criação de um cluster de empresas

públicas e privadas, universidades e representantes da sociedade civil para a construção colaborativa de soluções circulares econômicas para as cidades. Do ponto de vista acadêmico, pretende gerar insights sobre barreiras e fatores facilitadores para a estruturação de clusters focados em cidades circulares e inteligentes.

2 Revisão da literatura

O conceito de cluster surgiu como uma alternativa ao tipo de política de planejamento centralista praticada pelos estados de uma nação, revivendo o antigo modelo de desenvolvimento do distrito industrial marshalliano do início do século XX (MARSHALL, 1920; PORTER, 2000). Devido à sua nova visão sobre o desenvolvimento industrial pós-fordista, baseada na especialização flexível e na desintegração vertical proposta por Piore e Sabel (1984), essa abordagem ganhou credibilidade e tornou-se popular a partir da década de 1980.

De acordo com Porter (1999), cluster é “[...] um agrupamento geograficamente concentrado de empresas e instituições coligadas inter-relacionadas num determinado domínio ligados por elementos comuns e complementares”. A facilidade de comunicação, logística e interação pessoal são possíveis e podem incluir instituições de ensino e pesquisa, organizações não governamentais e entidades comerciais que promovam treinamento, informação, estudos e suporte técnico aos membros do cluster. O cluster torna-se potencialmente benéfico para a competitividade das empresas devido às oportunidades de obtenção de eficiências coletivas, derivadas de economias externas e ao desenvolvimento de ações conjuntas (SCHMITZ, 1999). A estruturação de um cluster visa alcançar os 5 A's: Aglomeração; Afinidade; Articulação; Ambiente de negócios positivo; (5) Apoio institucional (AMORIM, 1998; CENTA, 2008).

As redes de cooperação são estruturas horizontais resultantes de interações interorganizacionais com ênfase na abordagem coletiva, comportando-se dinamicamente na reconfiguração permanente de suas fronteiras e na adaptação de recursos frente a objetivos estratégicos compartilhados. Trata-se de entidades complexas, definidas como um arranjo único, cuja evolução depende da sua capacidade de facilitar a comunicação entre os seus componentes e da coerência entre os seus objetivos e os dos seus componentes (THOMPSON, 2003).

O conceito adotado por Hibbert, Huxham e Ring (2008) e Provan e Kenis (2007), afirmou que as redes interorganizacionais são arranjos em que três ou mais organizações (públicas,



privadas ou não governamentais) colaboram para alcançar objetivos individuais e coletivos, mantendo-se autônomas e independentes. Nesse modelo, a rede funciona como um sistema de governança de segunda ordem, o que não implica substituir o sistema de governança das empresas participantes da rede, mas significa que um novo nível de governança está sendo considerado. Os clusters e as redes de cooperação podem ser considerados instrumentos para estimular à competitividade das empresas e o desenvolvimento das regiões através da inovação.

A economia circular (EC) é uma alternativa atrativa que visa redefinir a noção de crescimento econômico, com foco nos benefícios para a sociedade como um todo. Isso envolve dissociar a atividade econômica do consumo de recursos finitos e eliminar os resíduos do sistema por princípio. Apoiado por uma transição para fontes de energia renováveis, o modelo circular constrói capital econômico, natural e social. Baseia-se em três princípios: eliminar os resíduos e a poluição desde o início; manter produtos e materiais em uso; regenerar sistemas naturais (ELM, 2019).

O modelo de EC faz uma distinção entre ciclos técnicos e biológicos. O consumo se dá apenas nos ciclos biológicos, onde alimentos e outros materiais de base biológica são projetados para retornar ao sistema através de processos como compostagem e digestão anaeróbica. Esses ciclos regeneram os sistemas vivos (solo) que no que lhe concerne proporcionam recursos renováveis para a economia. Ciclos técnicos recuperam e restauram produtos, componentes e materiais por meios de estratégias como reuso, reparo, remanufatura ou reciclagem.

A tarefa de conceber um sistema circular não é trivial. A própria decisão sobre quais empresas incorporar em um sistema circular interorganizacional nascente é um desafio. Ferramentas de tomada de decisão, conforme a matriz multicriterial proposta por Paula (2021) adquirem uma relevância especial em ambientes de colaboração, porque trazem visibilidade, transparência, racionalidade e aumentam a relação de confiança entre os gestores das empresas do sistema circular que está sendo projetado. Paula et al. (2020), destaca que o conceito de colaboração é intrinsecamente dependente da existência de confiança e transparência entre as partes. Dada a urgência imposta pelos problemas ambientais, pressões de mercado, pressões financeiras e a dificuldade de desenvolver expertise em curto espaço de tempo, encontra-se alta a demanda por grupos especializados em implementar projetos de economia circular fundamentados em métodos e tecnologias, a exemplo do Cluster em análise. A questão dos gastos públicos com tratamento de resíduos urbanos tem sido uma problemática frequente nos municípios gaúchos e da Federação.



Ainda não há uma definição única que descreva com precisão o que significa uma "cidade circular". Lakatos (2021), defende que uma cidade circular é "uma cidade que funciona através do uso de práticas de Economia Circular", além de destacar que "é difícil alcançar uma Economia Circular de uma só vez" e "uma cidade circular precisa realizar o processo de reestruturação em etapas, dentro de seu próprio tempo".

Paiho (2021) salienta que a Economia Circular passou a desempenhar um papel estratégico nas cidades. Prendeville (2018), afirma que é estratégico concentrar-se nos seguintes aspectos: liderança política, construção de visão de futuro adaptativa, uso de abordagens experimentais (como o Living Labs), desenvolvimento de conhecimento contextual sobre o uso de recursos e ação colaborativa das várias partes interessadas.

3 Metodologia

O método adotado foi descrever a elaboração de um projeto para estruturar um cluster que integra instituições públicas e privadas especializadas em economia circular, digital e tecnologias de hardware para cidades inteligentes e circulares.

O contexto da pesquisa é o da região metropolitana da cidade de Porto Alegre (RMPA), capital do Estado do Rio Grande do Sul no Brasil. Porto Alegre tem uma história de pioneirismo no debate sobre questões ambientais e na participação popular, a exemplo do Orçamento Participativo, instituído em 1989 e a Coleta Seletiva, implantada em 1990.

Atualmente toda a coleta pública de Porto Alegre reúne diariamente quase 1.150 toneladas de resíduos e apenas 60 toneladas são de materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva. Outras 256 toneladas de objetos potencialmente recicláveis são misturadas diariamente com o lixo doméstico. Grande parte da riqueza reciclável foi destinada a aterros e poderia ser destinada ao uso dentro de uma perspectiva circular em especial as embalagens de PCDs de supermercados.

O Núcleo de Inteligência para Projetos e Sistemas (NIProS) é um grupo de pesquisa do Departamento de Engenharia de Produção e Transportes (DEPROT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A equipe estruturou a proposta por meio de cinco etapas: descrição do contexto da proposta – edital da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS); descrição da origem do escopo do projeto; descrição da organização da proposta e convite aos membros do cluster; submissão e aprovação da chamada de propostas; primeiros resultados.

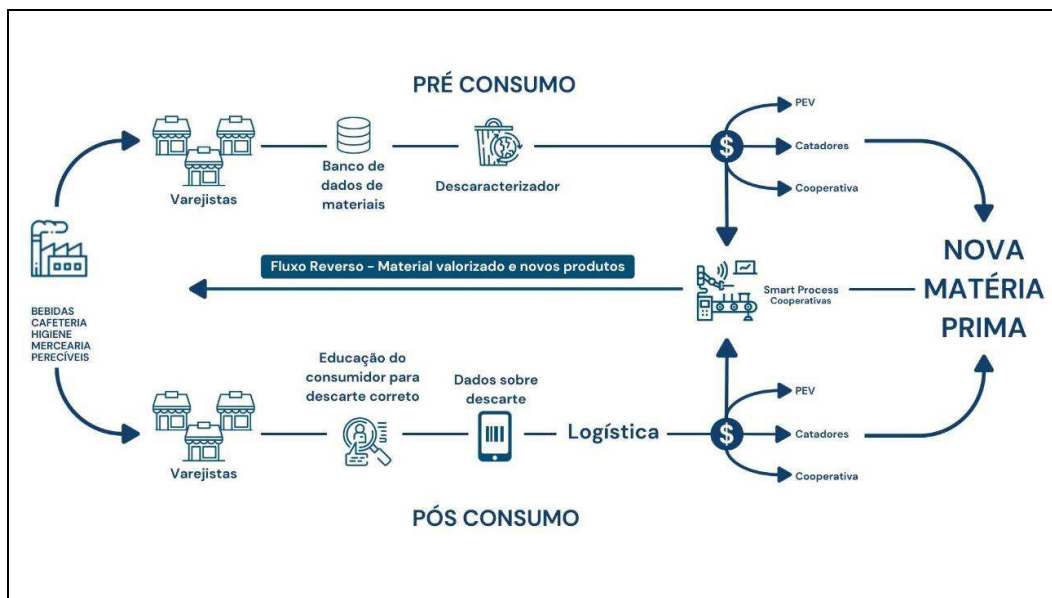
4 Resultados e discussão

Para atender aos requisitos do edital da FAPERGS surgiram dois desafios: reunir instituições públicas e privadas com expertise em tecnologias digitais e de hardware para cidades inteligentes e circulares; e para definir um escopo de trabalho para cada um desses especialistas.

Em pesquisa desenvolvida em 2020 com uma grande rede de supermercados, o grupo NIProS-UFRGS havia identificado que os resíduos sólidos urbanos eram compostos essencialmente por embalagens de produtos de consumo diário (PCDs) provenientes de supermercados. Isso não é por acaso pois a principal fonte de insumos domésticos, incluindo materiais de higiene e limpeza, mantimentos, alimentos in natura ou industrializados e suas respectivas embalagens, são adquiridos em mercados e supermercados das cidades. O estudo revelou que produtos de bazar, alimentos e higiene possuem embalagens variadas, que devem ser separadas de seu conteúdo antes do descarte. Ao longo do estudo, o NIPros entendeu que o uso de materiais de embalagem pré-consumo é dificultado pela ausência de bancos de dados de informações sobre seus materiais. As bases de dados dos supermercados atualmente não contemplam as características de constituição das embalagens de seus produtos nem a quantidade de material presente nelas. O desconhecimento da população sobre os materiais de embalagem faz com que as embalagens sejam descartadas de forma incorreta nos domicílios sendo misturadas com material orgânico.

A falta de um fluxo de informações sobre materiais de embalagem ao longo da cadeia PCD era uma lacuna grave. A Figura 1 é uma representação conceitual de como os fluxos de informações de embalagem ao longo da cadeia PCD podem promover um melhor uso dos materiais de embalagem. Na parte superior o fluxo de informações tem origem na indústria que envasa o produto na embalagem (esquerda) rumo aos supermercados que os descaracterizariam (fluxo pré-consumo), separando as embalagens por tipo de material para encaminhar às cooperativas de tratamento e reciclagem. Na parte inferior, o fluxo pós-consumo trata das informações que acompanham a embalagem até o consumidor. Seria possível identificar o material da embalagem pós-consumo usando tecnologias digitais (leitura de código de barras por celulares ou outros dispositivos) para realizar o descarte correto.

Figura 1 - Representação conceitual dos fluxos de informação da embalagem ao longo da cadeia PCD

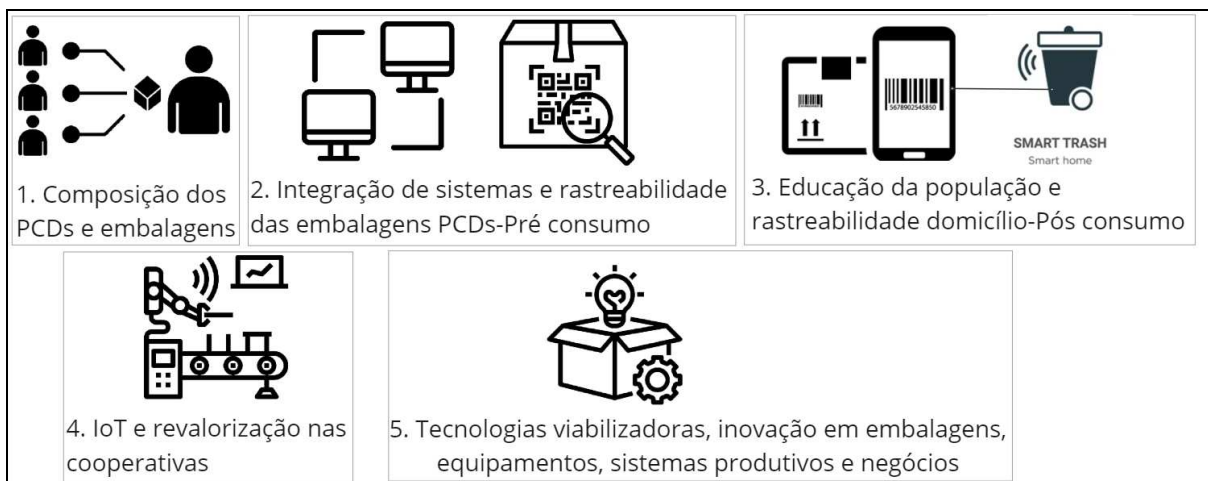


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Nesse fluxo, o material de embalagem separado nas residências seria levado pela coleta seletiva urbana para os centros de tratamento e reciclagem. No extremo direito aparece a nova matéria-prima processada por cooperativas tecnologicamente qualificadas para reciclagem e outros tratamentos. Nessa fase, o material tratado da embalagem retornaria ao sistema por fluxo reverso, sendo utilizado por outras indústrias, fechando o ciclo. O fluxos da figura 1 perpassam por diferentes stakeholders da cadeia. Cada stakeholders deve ter suas expectativas identificadas e estar suficientemente engajado tornando realidade o projeto.

Para construir um fluxo de informações sobre materiais de embalagem ao longo da cadeia de PCD's, uma solução conceitual foi estruturada. A proposta integra três eixos: Tecnologias de Informação e Comunicação; Tecnologias Sustentáveis e Gestão de Resíduos; Tecnologias Urbanas. Tecnologias capacitadoras como Computação em Nuvem, Internet das Coisas (IOT) e Software e Hardware seriam adotadas para operacionalizar o fluxo de informações em toda a cadeia de PCD conforme figura 2.

Figura 2 - Tecnologias facilitadoras para o sistema de informação de embalagem ao longo da cadeia PCD



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O governo do estado do Rio Grande do Sul, por meio da FAPERG, lançou a chamada pública FAPERGS 02/2022 intitulada “Inova Clusters Tecnológicos”, que teve como objetivo selecionar propostas para apoiar a criação de clusters tecnológicos em áreas prioritárias. Espera-se que esses clusters sejam portadores de futuro visando agregação de valor e criação/indução de novos produtos e serviços, bem como adensamento tecnológico, transferência de tecnologia, crescimento do setor produtivo de forma sustentável, promovendo desenvolvimento social e econômico para o Rio Grande do Sul nos ecossistemas de inovação do programa INOVA RS.

A proposta foi organizada para ser executada em 36 meses e foi organizada em 3 fases: Diagnóstico do contexto dos resíduos sólidos na RMPA; Desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade piloto fornecedor-varejista e junto ao domicílio; Desenvolvimento de inovações para qualificação, acompanhamento, avaliação e demais ajustes do sistema.

O ponto de partida foi o alinhamento de instituições públicas e privadas que detinham expertise e engajamento na implementação de projetos e programas na região metropolitana de Porto Alegre (Brasil, RS). O quadro 1 apresenta os membros convidados que farão parte do cluster.

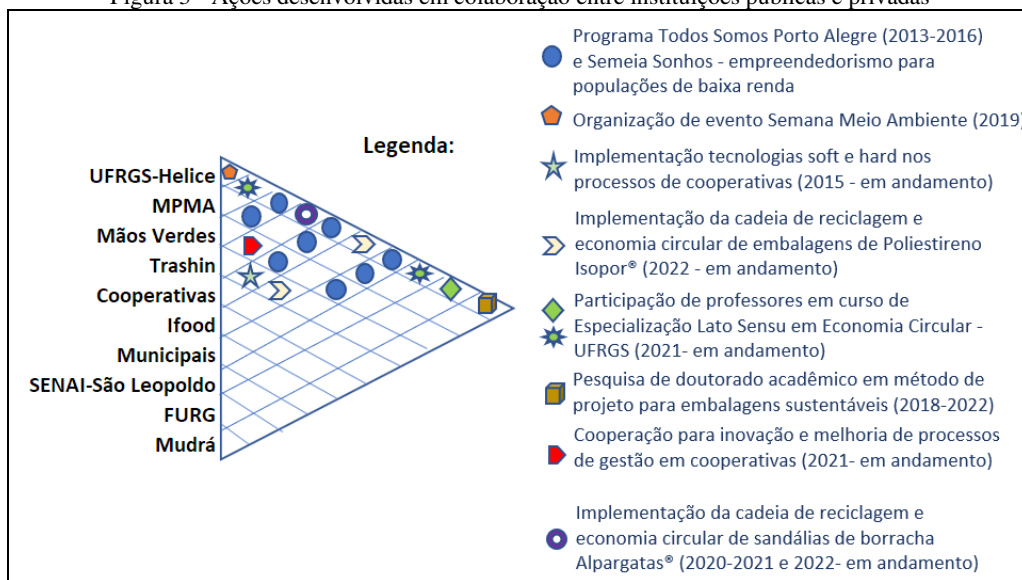
Quadro 1 – Instituições convidadas para ser membros

 Embalagens	 Inovação, marketing e gestão	 Gestão de resíduos e logística reversa	 Ensino
 Ensino	 Embalagens	 Cooperativa	 Organização não governamental
 Ministério Público do RS	 Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia, SICT, do RS	 Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social, de Porto Alegre, RS	 Empresa acadêmica

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A Figura 3 revela a sinergia entre os membros e entre a Universidade-NIProS.

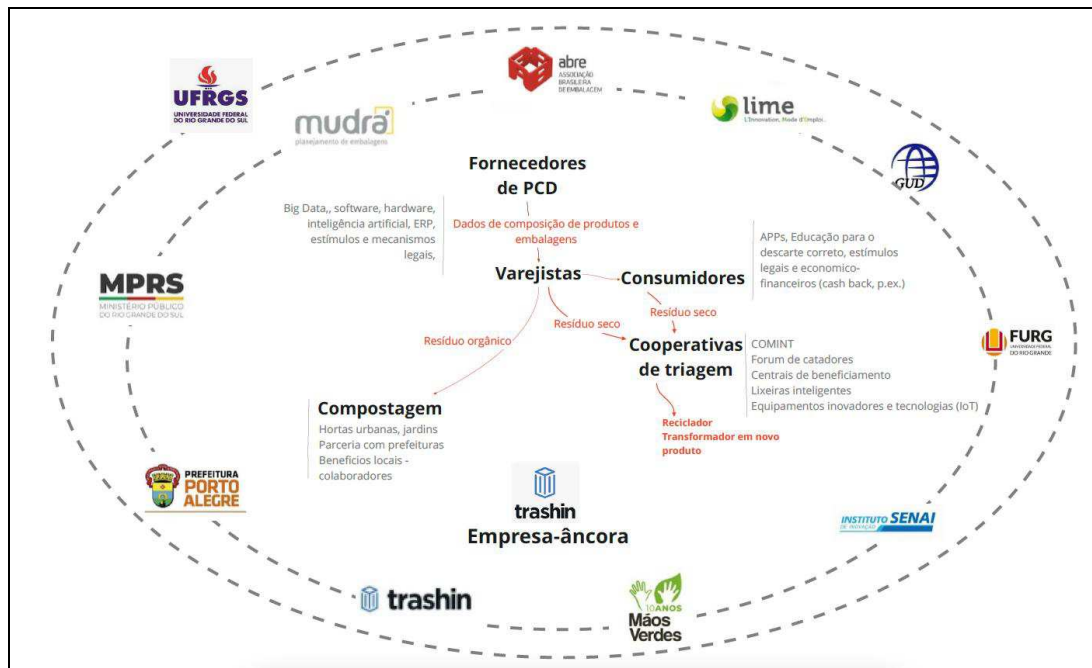
Figura 3 - Ações desenvolvidas em colaboração entre instituições públicas e privadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

As ações descritas na figura foram realizadas com sucesso, reforçando os elementos aglomeração, afinidade e articulação (Amorim, 1998 e Centa, 2008). A proposta foi submetida à FAPERGS em 2023 e aprovada no mesmo ano. A Figura 4 destaca o cluster de instituições engajadas na estruturação do cluster de sistemas circulares em cidades inteligentes e uma primeira perspectiva de como o sistema deve se desdobrar.

Figura 4 - Cluster de instituições engajadas na estruturação do Cluster de sistemas circulares em cidades inteligentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O encontro dos membros forma uma rede que desenvolve ações conjuntas na área de gestão de resíduos. A primeira ação foi um workshop para alinhamento de expectativas que contou com a participação de membros das instituições do Quadro 1. O workshop identificou que 70,7% dos benefícios percebidos pelos integrantes estão relacionados à geração de valor para o sistema e seu contexto. Os eixos sociedade e cooperativas apresentam a maior quantidade de benefícios. O workshop indicou que os pontos críticos para alavancar o projeto incluem o possível conflito de interesses entre as partes envolvidas no sistema (supermercados, consumidores, indústria, fabricante de embalagens, cooperados, recicladores), bem como o engajamento das partes interessadas além da população e dos catadores/associados das cooperativas.

O edital FAPERGS 02/2022 reforça que os "clusters" podem ser adotados pelo poder público no desenvolvimento de uma determinada região, e fortalece ainda mais a sinergia entre um conjunto de instituições públicas e privadas que já vinham sendo trabalhado para resolver problemas relacionados a resíduos e meio ambiente urbano. Os recursos disponibilizados por essa agência financiadora são capazes de consolidar um cluster tecnológico para implantação de sistemas circulares na região metropolitana.

O conceito de cidade circular é muito mais amplo do que apenas fechar o ciclo de aproveitamento dos resíduos. Embora este projeto seja focado apenas em resíduos de



embalagens é um importante ponto de partida dado o impacto ambiental que os resíduos urbanos causam no planeta.

Na literatura não há fórmulas para estruturação de clusters. A simples aglomeração de instituições não constitui um cluster. A afinidade e articulação dos membros é um trabalho que depende de estratégia e coordenação. A identificação de um ambiente positivo tem sido o esforço de reuniões periódicas realizadas.

Os aspectos que têm favorecido o sucesso da proposta incluem as experiências conjuntas dos membros em projetos anteriores, os conhecimentos complementares entre os participantes, a percepção convergente de valor sobre os benefícios que o projeto pode trazer para a cidade e para o estado, a motivação intrínseca dos participantes para fazer a diferença, a predisposição para o trabalho colaborativo e para a geração conjunta de soluções.

5 Considerações finais

A articulação entre agências de fomento, universidades e instituições públicas e privadas, pode estabelecer um ambiente favorável para o desenvolvimento de soluções aos problemas gerados pelas cidades que afetam o meio ambiente. Formar um cluster baseado na economia circular não é uma tarefa simples pois envolve uma mudança de cultura nas instituições parceiras, contando com o desenvolvimento de novas tecnologias e competitividade.

A estrutura metodológica adotada na organização de um cluster envolveu a definição do escopo/tema a partir de um problema bem definido: o desenho de uma solução a nível conceptual, o convite e engajamento de instituições e especialistas na área temática, a elaboração de proposta e acesso a recursos e o workshop de integração.

O workshop revelou a percepção dos integrantes do cluster quanto aos desafios a serem enfrentados durante o desenvolvimento do projeto, incluindo a necessidade de mudanças no ciclo de vida das embalagens, engajamento dos stakeholders do sistema, o apoio e fortalecimento das cooperativas de gerenciamento de resíduos e a conscientização dos órgãos públicos para a implementação de dispositivos legais favorecendo o engajamento dos usuários domésticos na destinação correta dos resíduos.

Entre os benefícios pretende-se que o projeto leve ao desenvolvimento de políticas públicas relacionadas ao tema, gere novos negócios e ajude a estabelecer um cluster na área de sistemas de economia circular nas cidades. A proposta é reduzir os gastos públicos com descarte de resíduos e fomentar o uso de tecnologias digitais e produtos inovadores no contexto de cidades inteligentes e circulares.



6 Referências

- ABNT. ABNT NBR ISO 37120:2021: **idades e comunidades sustentáveis**: indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- AMORIM, Mônica. **Clusters como estratégia de desenvolvimento industrial do Ceará**. Banco do Nordeste. Fortaleza-Ceará, 1998.
- APPIO, Francesco Paolo; LIMA, Marcos; PAROUTIS, Sotirios. **Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges**. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 142, p. 1-14, 2019.
- BALLETTO, Ginevra et al (b). **More circular city in the energy and ecological transition: a methodological approach to sustainable urban regeneration**. *Sustainability*, v. 14, n. 22, p. 14995, 2022.
- BOTO, A. **Sharpening the competitive edge of Basque industry through ecodesign and life cycle thinking, following a Smart Specialisation approach**. “Eco-Innovation towards a Circular Economy in the Basque Country”. Smart Specialisation Platform: 2020. Disponível em: <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en/w/eco-innovation-towards-a-circular-economy-in-the-basque-country>. Acessado em: 18 de maio de 2022.
- BRASIL. Lei n. 12.305 de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n.9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acessado em: dezembro de 2022.
- CENTA, Sérgio Alexandre. **Estudo comparativo das empresas incubadas na cidade de Curitiba-PR, à luz do modelo de tecido produtivo italiano**. 2008.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Economia Circular em Cidades, 2019**. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/pt/act/economia-circular-em-cidades>. Acessado em: 15 de novembro 2021.
- HIBBERT, P.; HUXHAM, C.; RING, P. S. **Managing collaborative inter-organizational relations**. The Oxford handbook of inter-organizational relations. 2008. Disponível em: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199282944.001.0001/oxfordhb-9780199282944-e-15>. Acessado em: 18 de dezembro de 2021.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. *Estudos Avançados*, [S. l.], v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10603>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- LAKATOS, Elena Simina et al. **Conceptualizing core aspects on circular economy in cities**. *Sustainability*, v. 13, n. 14, p. 7549, 2021.
- LEE, C.-S., Ho, J. C., & Niu, K.-H. (2012). **Guest editors’ introduction to the special issue on regional clusters and global competitiveness**. *Competitiveness Review*, 22(2). doi: 10.1108/cr.2012.34722baa.001.
- MARSHALL, A. (1920) **Principles of Economics**. London: Macmillan.
- PAIHO, Satu et al. **Creating a Circular City—An analysis of potential transportation, energy and food solutions in a case district**. *Sustainable Cities and Society*, v. 64, p. 102529, 2021.
- PAULA, I.C.; CAMPOS, E.A.R.; PAGANI, R.N.; GUARNIERI, P.; KAVIANI, M.A. **Are collaboration and trust sources for innovation in reverse logistics?** Insights from a systematic literature review. *Supply Chain Management*, v. 25(2), 2020.
- PAULA, I.C.; GULARTE, A.C.; PAULA, I.R.C.; BRUNETTO, V.T.; MORAES, T.C.; JAEGER, J.P. FREITAS, F.B. **Decision Matrix for development of new demand-driven Inter-organizational Circular Economy systems**. Book of Abstracts. International Conference on Resource Sustainability – icRS – Dublin-Ireland, p. 65, 2021.
- PIORE MJ, Sabel CF (1984) **The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity**. New York: Basic Books.
- PORTER, E. MICHAEL - **Competição – Estratégias competitivas essenciais**, 7ª Edição, Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.
- PORTER ME (2000) **Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy**. *Economic Development Quarterly* 14(1): 15–34.



PRENDEVILLE, Sharon; CHERIM, Emma; BOCKEN, Nancy. **Circular cities: Mapping six cities in transition.** Environmental innovation and societal transitions, v. 26, p. 171-194, 2018.

PROVAN, K.; KENIS, P. **Modes of network governance: Structure, Management and Effectiveness.** Journal of Public Administration Research and Theory, v. 18, 2007, p. 229-252. Disponível em: <https://academic.oup.com/jpart/article-abstract/18/2/229/935895>. Acessado em: 21 dez. 2021.

RAZMINIENE, K. (2019). **Circular economy in clusters' performance evaluation.** Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy, 14(3), 537–559. doi: 10.24136/eq. 2019.026

SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing return.** Cambridge Journal of Economics, v. 23, n. 4, p. 465-483, jul. 1999.

THOMPSON, Grahame F. **Between hierarchies and markets: the logic and limits of network form of organization.** Nova York: Oxford University Press, 2003.

UN-HABITAT. **World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities.** 2022. <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022-envisaging-the-future-of-cities>

VIRTA, S., & Lowe, G. (2017). **Integrating media clusters and value networks: Insights for management theory and research from a case study of Mediapolis in Finland.** Journal of Management & Organization, 23(1), 2-21. doi:10.1017/jmo.2016.56

ZARLENGA et al. 2016 - Matías I. Zarlenga Joaquim Rius Ulldemolins Arturo Rodríguez Morató - **European Urban and Regional Studies** Volume 23, Issue 3, July 2016, Pages 422-440. The Author(s) 2013, Article Reuse Guidelines. <https://doi-org.ez45.periodicos.capes.gov.br/10.1177/0969776413514592>.