

# POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I) E REDES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Aline Correia<sup>1</sup>; Adalberto Mantovani Martiniano de Azevedo<sup>2</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

As Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são políticas específicas que estimulam e fortalecem a cooperação técnica e científica entre diferentes atores e setores da sociedade. Se destacam como políticas responsáveis pela formação de redes de inovação tecnológica que atuam em temas universais. Buscam pelo desenvolvimento de pesquisas sobre novos produtos, métodos, processos e tecnologias que visam a solução ou mitigação de problemas sociais complexos.

Nessa direção, buscamos mapear (identificar e representar graficamente) redes de inovação tecnológica estimuladas por políticas de CT&I, em específico, aquelas direcionadas ao setor de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Estado de São Paulo. O enfoque não aborda redes para a gestão do problema em si (manejo de resíduos nas cidades), mas sim redes que geram inovações para essa finalidade.

A pesquisa alinha-se ao compromisso estabelecido pela Agenda 2030, quanto aos objetivos e metas globais, sobre promover ações em parceria que visam proteger o meio ambiente contra a degradação. Desta forma, nossa proposta teórica busca caracterizar elementos (instituições, projetos e tecnologias) por meio de um mapeamento de dimensão macro, com a finalidade de visualizar os atores (instituições inovadoras) no espaço e no contexto.

O recorte analítico compreende projetos colaborativos “universidade-empresa” apoiados pelas principais agências e instituições que executam as políticas de CT&I no Brasil (De Negri, 2021). Serão utilizados dados extraídos de bases de dados nacionais, em um recorte temporal de 2011 - primeiro ano após a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Brasil, 2010) - até o ano de 2021 - antes da publicação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (Brasil, 2022).

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda no Programa de Políticas Públicas da Universidade Federal do ABC (UFABC), e-mail: [aline.correia@ufabc.edu.br](mailto:aline.correia@ufabc.edu.br);

<sup>2</sup> Orientador no Programa de Políticas Públicas da Universidade Federal do ABC (UFABC), e-mail: [adalberto.azevedo@ufabc.edu.br](mailto:adalberto.azevedo@ufabc.edu.br).

Ademais, caracteriza-se como pesquisa de abordagem mista (utilizando método quantitativo e qualitativo para avaliação e análise dos dados), direcionada pela perspectiva teórica-metodológica da Análise de Redes Sociais (ARS). Serão utilizados softwares específicos como RStudio® e Igraph® para a análise e a montagem das redes (grafos). Como resultado pretendemos contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de CT&I no Brasil, com direção para o avanço tecnológico e transformação social conjuntamente.

## **2 OBJETIVOS**

Nosso objetivo geral compreende investigar a estrutura das redes de inovação tecnológica incentivadas por políticas de CT&I, em âmbito nacional e internacional (quando aplicadas ao caso brasileiro), e as contribuições dessas redes na gestão estratégica e no gerenciamento operacional de RSU no Estado de São Paulo, destacando o impacto dessas redes no avanço tecnológico e na transformação social.

Para tanto, direcionamos o estudo em três objetivos específicos: (1) Identificar os atores (instituições) envolvidos em redes de inovação, por meio de iniciativas de pesquisa (projetos, programas e tecnologias); (2) Representar as redes que colaboram com inovações tecnológicas para a gestão e o gerenciamento de RSU, evidenciando as conexões e as dinâmicas reais; e (3) Analisar as estratégias de interação, os elementos essenciais e o arcabouço que sustenta a lógica de interação, explorando as contribuições geradas para o setor.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Quanto ao tipo de pesquisa referente aos objetivos, será uma pesquisa descritiva, com a finalidade de descrever e analisar o fenômeno social, fornecendo uma visão precisa e sistemática do tema investigado. A partir da técnica de análise documental, nossa coleta segue pela Pesquisa Bibliográfica (fontes secundárias) - em políticas, relatórios e textos científicos; e Pesquisa Documental (fontes primárias) - em repositórios digitais públicos. Os dados extraídos sobre as parcerias em redes inovativas serão tratados, organizados e categorizados, com o auxílio do Microsoft Excel® (ferramenta).

A técnica para interpretação dos dados consiste na ARS. A questão analítica foca nas relações entre atores em nível macro (instituições), e não apenas em atributos de perfil desses atores. Para tanto, os objetos de análise compreendem a coesão da rede, centralidade do ator e a posição do ator dentro da rede (Higgins; Ribeiro, 2018). Os resultados serão apresentados por tabelas (com dados numéricos) e quadros (com informações em textos), com o auxílio do Microsoft Excel®; bem como serão criados grafos (para demonstrar as relações dos atores), com o auxílio do RStudio® e Igraph®.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A pesquisa está em desenvolvimento e apresenta alguns resultados parciais. De acordo com relatórios e estudos na área, cerca de 84,5% dos RSU descartados em lixos comuns no território brasileiro, poderiam receber tratamento adequado e serem estrategicamente reinseridos na sociedade de modo a evitar danos à saúde pública, riscos à segurança pública, minimizar impactos no meio ambiente, e promover novos ganhos ambientais, econômicos, políticos e sociais (Brasil, 2022).

Ainda existem questões complexas a serem dirimidas quanto a insuficiência do serviço público em coletar e controlar tais resíduos; a baixa taxa de reciclagem de materiais; a baixa conscientização e educação ambiental da população; o aumento substancial no volume de RSU coletado (principalmente a partir da Pandemia Covid-19, com uso de embalagens nos serviços de delivery); e os desafios inerentes às políticas públicas e governança para enfrentamento do problema público (Gonçalves-Dias; Ghani; Cipriano, 2015; Ramos et al., 2020; Frey et al. 2020; Abrelpe, 2021; Brasil, 2022).

A responsabilidade dos governos locais (prefeituras municipais) em efetivarem os serviços públicos no setor, carecem substancialmente de propostas que auxiliem a suprir essas questões. Nesse sentido, as políticas públicas e respectivos planos de ação, com direcionamento à CT&I, surgem como uma contribuição necessária para gerar um ambiente que estimule investimentos e estratégias para a solução dos problemas ambientais.

Ademais, de acordo com Azevedo et al. (2017), as instituições públicas de ensino superior no país são predominantes como sede de projetos inovativos no setor (135 GPs - 84,9%). Concentram-se, principalmente, no Estado de São Paulo e contam com parcerias, nacionais e internacionais, para o desenvolvimento da maioria das pesquisas. As parcerias

firmadas contam, por exemplo, com universidades, empresas, agências de fomento, órgãos de governo, fundações universitárias, organizações não governamentais, cooperativas de reciclagem e institutos de pesquisa.

Por esse caminho, continuaremos o estudo buscando por redes inovativas nesse Estado, devido significativas características: região com maior geração, coleta, disposição adequada, aplicação de recursos nos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU, bem como maior número de geração de empregos na área; concentra parte das maiores instituições e instalações de pesquisa do país; é o estado brasileiro mais populoso; dispõe de cidades com capacidade econômica para diversos setores; apresenta modalidades de gestão e gerenciamento de RSU; tem índices de reaproveitamento de RSU superior a 20%, em comparação com outros estados (De Negri, 2018; Paes; Bellezoni; Oliveira, 2021; IBGE, 2022; Abrelpe, 2022).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Propomos que as redes de inovação transcendem os domínios políticos, sociais e tecnológicos, emergindo como entidades distintas e específicas. São meios catalisadores que impulsionam mudanças estratégicas na sociedade, concentrando-se na promoção conjunta da inovação e do desenvolvimento. Argumentamos sobre a necessidade de pensar a inovação sob uma perspectiva evolucionária, considerando seu dinamismo e alinhamento às recentes políticas públicas.

As oportunidades emergentes das políticas de CT&I e a formação estratégica de redes de inovação são fundamentais para impulsionar propostas na solução de questões sociais que, até então, enfrentam impasses e são de difícil resolução. Para alcançar resultados significativos, é preciso entender quem são os atores (em nível macro) que atuam na rede inovativa e as estratégias inerentes as dinâmicas relacionais.

Os desafios a serem superados para a inovação tecnológica ainda são muito extensos e conflitantes, de forma a priorizar alternativas que não coloquem em risco os procedimentos operacionais atuais para a redução de resíduos. Apesar dos impasses, a inovação é fundamental para avançar em práticas mais sustentáveis direcionadas para a gestão e gerenciamento do setor. Possibilitando ampliar trocas de experiência e de cooperação, contribuir para a difusão do conhecimento, auxiliar na expansão da educação, criar oportunidades de qualificação e renda para a população.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2021.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2022.

AZEVEDO, Adalberto Mantovani Martiniano de; TORRES, A. J.; CARNEIRO, L. M.; TORRES, A. F. R.; MESQUITA, M. S.; IVASCO, R. **Mapeamento de grupos e projetos de pesquisa na área de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (GRSUs)**. In: V Simpósio sobre Resíduos Sólidos, 2017, São Carlos. V Simpósio sobre Resíduos Sólidos. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2017.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. **Decreto n. 11.043**, de 13 de abril de 2022.

DE NEGRI, Fernanda. **Políticas públicas para ciência e tecnologia no Brasil: cenário e evolução recente**. Nota Técnica Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília: IPEA, 2021.

DE NEGRI, Fernanda. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington, DC: Wilson Center Brazil Institute, 2018. 159p.

FREY, K.; TORRES, P. H. C.; JACOBI, P. R.; RAMOS, R. F. Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) no contexto da Macrometrópole Paulista – desafios e perspectivas. In: FREY, Klaus; JACOBI, Pedro R.; TORRES, Pedro H. C.; RAMOS, Ruth C. F. (orgs.). **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Desafios para o planejamento e a governança ambiental na Macrometrópole Paulista. Santo André: EdUFABC, 2020b, cap. 1, p. 12-19.

GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; GHANI, Yumna Abdul; CIPRIANO, Tasso Alexandre Richetti Pires. Discussões em torno da prevenção e da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Ciência e Sustentabilidade - CeS**, v. 1, n. 1, p. 34-49, jul.-dez. 2015.

HIGGINS, Silvio Salej; RIBEIRO, Antonio Carlos Andrade. **Análise de redes em ciências sociais**. Brasília: Enap, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Resultados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

PAES, Michel Xocaira; BELLEZONI, Rodrigo Augusto; OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. **Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos**. São Paulo: FGV EAESP, 2021.

RAMOS, R. F.; FREY, K.; CORREIA, A. M.; ANJOS, L. A. P.; LEONEL, A. L. Saneamento ambiental na Macrometrópole Paulista: perspectivas para uma governança multinível. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 23, p. 1-22, 2020.