Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Criação, implementação e operacionalização de um sistema aprimorado de gerenciamento de resíduos volumosos (Cata-Treco): uma experiência brasileira

Isis Alves
Myllena Isabella Gonçalves Oliveira e Rafael de Oliveira Tiezzi
Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, UNIFAL-MG e UFSCar

Apresentado por Rafael de Oliveira Tiezzi

Resíduos volumosos, um gargalo negligenciado

41%

dos resíduos coletados no Brasil ainda têm destinação inadequada (ABREMA, 2024)

2010

Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305) exige redução, reutilização, reciclagem e disposição adequada

O que são resíduos volumosos

Móveis, colchões, estofados e madeiras que não cabem na coleta domiciliar convencional. Sem rota dedicada, acabam em vias públicas, terrenos baldios e áreas sensíveis.

Potencial de economia circular subutilizado

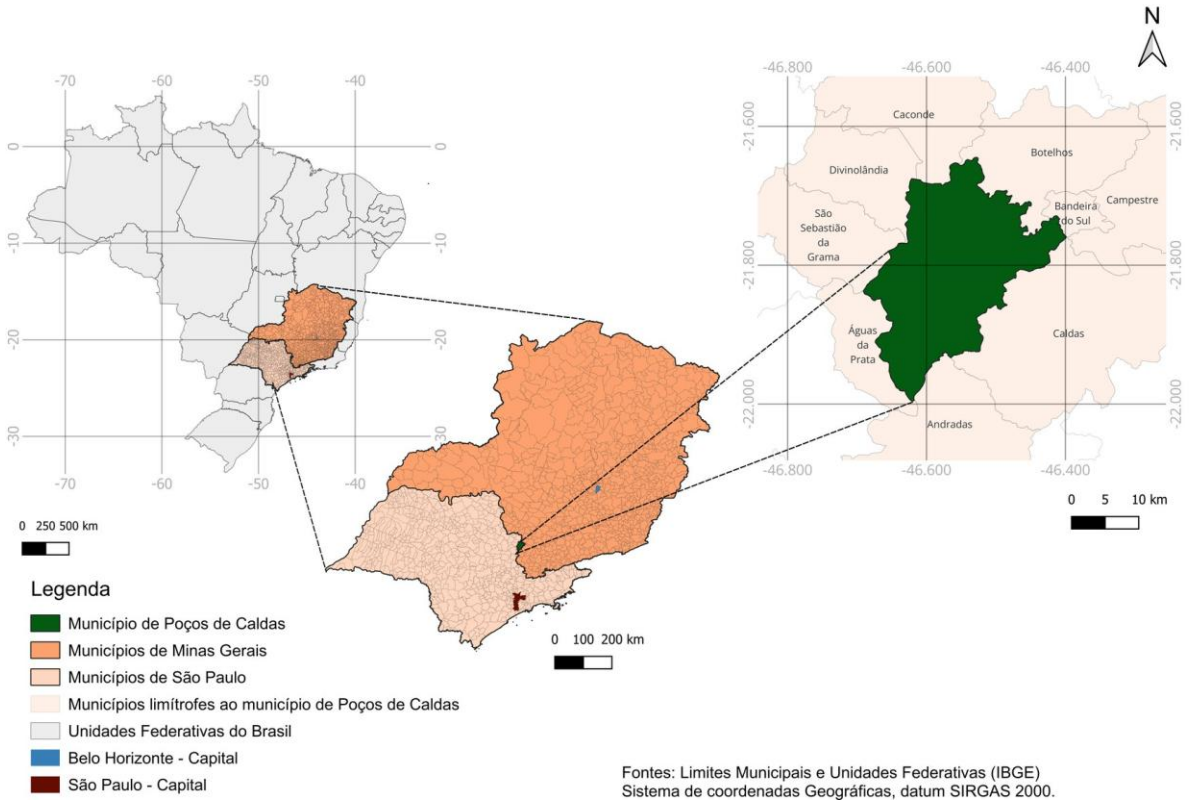
Madeira, metais e espumas podem ser reaproveitados, com ganhos ambientais comprovados por análises de ciclo de vida. Na prática, a fração vai para o aterro.

Lacuna na literatura do Sul Global

A pesquisa internacional foca em modelagem de rotas e classificação automática. Faltam relatos empíricos de reestruturação de serviços públicos em cidades médias de países em desenvolvimento.

No Brasil, os dados sobre geração, composição e logística desse fluxo são praticamente inexistentes.

Poços de Caldas e o serviço Cata-Treco



Localização do município de Poços de Caldas, MG. Fonte: autores.

- Cerca de 165 mil habitantes, na Serra da Mantiqueira, divisa com São Paulo
- Polo regional com indústria, turismo e comércio relevantes
- O Cata-Treco é a coleta agendada e gratuita de móveis, colchões e estofados, operada pela Divisão de Zeladoria da Região Oeste
- Até 2019, o manejo era fragmentado e os volumosos seguiam junto com a fração orgânica para o aterro, encurtando sua vida útil
- Linha branca e eletrônicos ficam fora do escopo e seguem para coleta seletiva e logística reversa

Objetivo e percurso metodológico

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Descrever e analisar a concepção, a implementação e a consolidação operacional do sistema de gerenciamento de resíduos volumosos de Poços de Caldas, oferecendo um modelo replicável para municípios de pequeno e médio porte.

Etapa 1
Diagnóstico

Entrevistas com gestores e equipes, auditoria de campo, análise documental e indicadores do fluxo

Etapa 2
Reestruturação

Segurança do trabalho, readequação da frota, novos termos de referência e fluxos administrativos

Etapa 3
Tecnologia

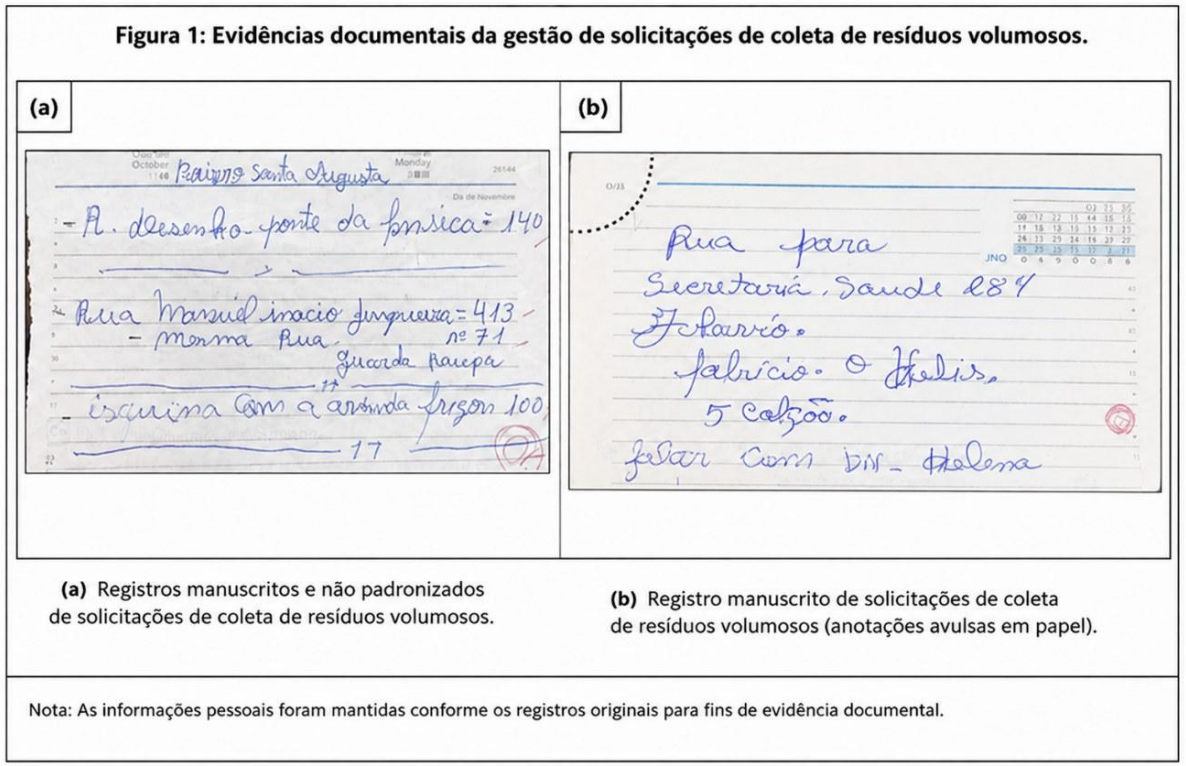
Plataforma digital de agendamento, ordens de serviço em smartphones, roteirização por geoprocessamento

Etapa 4
Avaliação

Comparação quantitativa e qualitativa entre o modelo anterior e o novo sistema

Pesquisa-ação e estudo de caso entre 2022 e 2024, balizados pela PNRS. Indicadores acompanhados: capacidade diária, tempo de resposta, eficiência das rotas, descarte irregular, triagem de materiais e cobertura do serviço.

Diagnóstico: o sistema anterior



Agendamentos registrados em pedaços de papel, sem padronização nem rastreabilidade. Fonte: autores.

Registros manuais e perda de informação

Pedidos anotados em papel, sem histórico, sem padronização e sem integração entre o setor administrativo e as equipes de campo.

Rotas fragmentadas e baixa previsibilidade

Ausência de critérios de priorização e de planejamento territorial, com demandas reprimidas e tempo de espera superior a 20 dias.

Risco ocupacional e frota inadequada

Manuseio de cargas pesadas sem protocolos de EPI, veículos basculantes e de cabine fechada pouco adequados ao serviço.

Cerca de 400 reclamações por mês

Demora no atendimento e incentivo indireto ao descarte irregular em áreas públicas, em desacordo com a PNRS.

O sistema aprimorado em seis frentes

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Segurança do trabalho

Programa permanente de EPIs com fornecimento, higienização, substituição e fiscalização. Nenhum incidente registrado no período.

Frota adequada

Seis caminhões toco de carroceria aberta com sobretampa dobrável, contratados por termos de referência técnicos revisados.

Agendamento digital

Plataforma com identificação, endereço geocodificado, data, descrição do resíduo e status em tempo real. Ordens de serviço no smartphone das equipes.

Roteirização dinâmica

Rotas geradas pela distribuição espacial da demanda, com agrupamento territorial das solicitações e GPS nas equipes.

Cadeias de valorização

Acordos com cooperativas de catadores para desvio de metais e madeira, e envio de eletrodomésticos à coleta seletiva.

Doar Faz Bem para o Coração

Móveis em bom estado são triados, armazenados no Ecoponto e doados a famílias em vulnerabilidade cadastradas na assistência social.

Resultados operacionais

12 → 40

solicitações atendidas por dia, um ganho de 233% na capacidade operacional

20 → 2 dias

tempo médio de resposta ao munícipe, redução de cerca de 90%

400 → 80

reclamações mensais, redução de 75% após a reestruturação

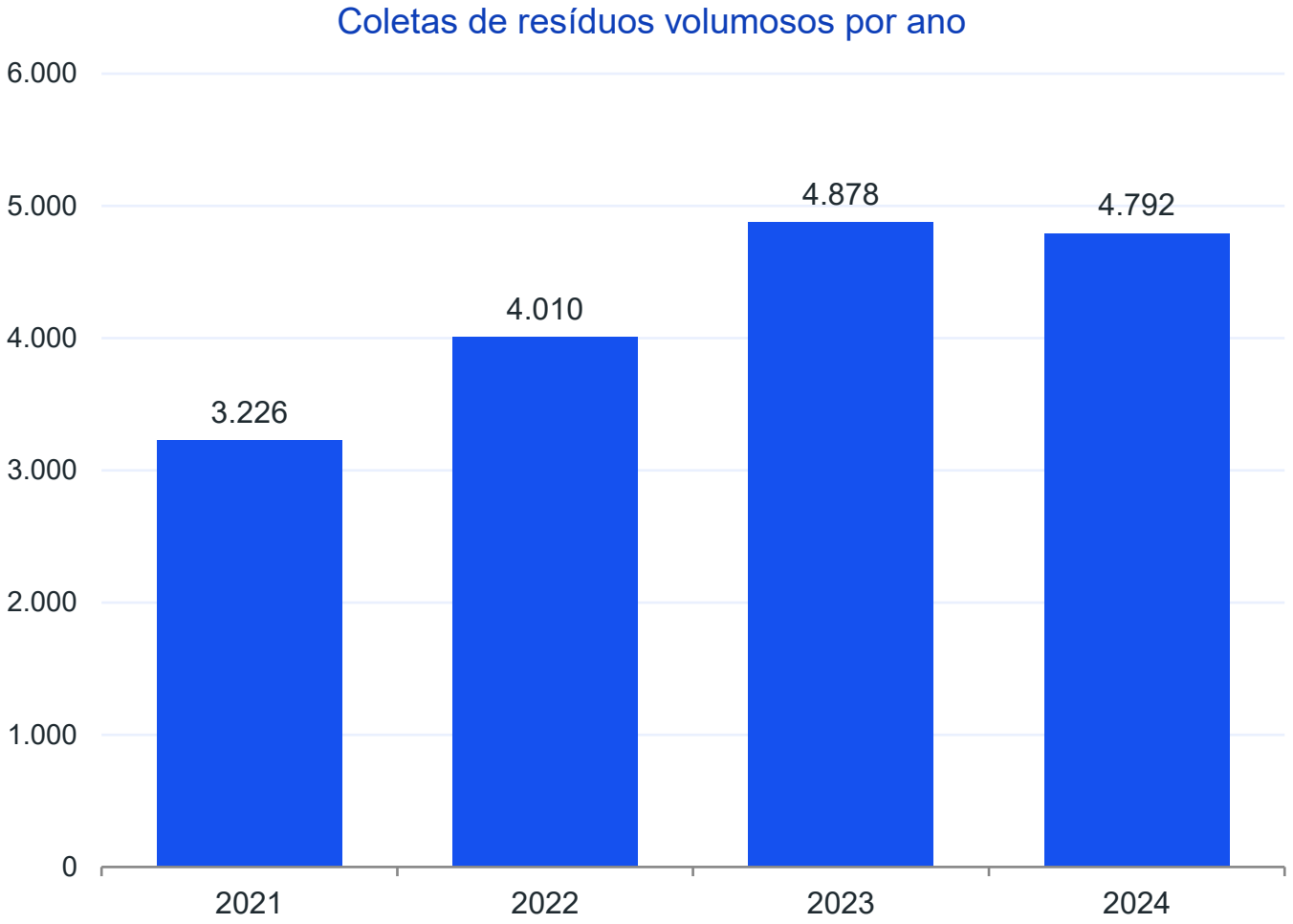
97%

de precisão dos registros operacionais no sistema digital

Por que funcionou

- O ganho veio da redução das assimetrias de informação entre administração e campo, não de mais recursos físicos
- Ordens de serviço com baixa fotográfica georreferenciada deram transparência e reduziram conflitos
- Entre as reclamações restantes, metade se deve a resíduos não colocados na calçada e 35% à expectativa de atendimento imediato
- A ampliação do horário do aterro reduziu horas extras e sobrecarga das equipes

Evolução das coletas e volume manejado



112 t/mês

manejadas em 2024, cerca de 4,5 toneladas por dia, agora com registro e monitoramento sistemáticos

7,77 kg/hab/ano

em Poços de Caldas em 2024 (1.272 t), contra 0,275 kg/hab/ano reportados por Porto Alegre

A diferença pede cautela, pois os métodos de registro variam. Ainda assim, sugere que a capacidade de rastrear e registrar o que se coleta pesa tanto quanto a geração em si.

Economia circular e inclusão social

240

famílias em situação de vulnerabilidade beneficiadas com móveis doados até dezembro de 2024

20%

de desvio de aterro em 2024 por reciclagem e preparação para reuso de madeira e metais

Articulação intersetorial

Limpeza urbana, promoção social, saúde e vigilância ambiental identificam as famílias e direcionam os itens conforme a necessidade.

Escopo bem delimitado

Eletrodomésticos e eletrônicos passaram a rotas da coleta seletiva e da logística reversa, liberando o Cata-Treco para o mobiliário, que é a fração mais onerosa e menos atendida pelo mercado.

Figura 3: Ambiente residencial beneficiado pelo projeto de reaproveitamento de móveis.



Fonte: Autoria própria (2024).

Nota: Imagem registrada com autorização da família beneficiada para fins de divulgação acadêmica e técnica.

Residência beneficiada pelo projeto Doar Faz Bem para o Coração. Fonte: autores.

A preparação para o reuso é o cenário de maior crédito ambiental em análises de ciclo de vida, desde que o bem doado substitua a compra de um novo.

Limitações e desafios que persistem

Madeira sem destino regional

A recicladora mais próxima fica a mais de 260 km. O transporte tende a anular os créditos ambientais da reciclagem, e parte da madeira ainda vai para o aterro.

Resistência à cobrança

A consulta pública sobre uma taxa mostrou receio de aumento do descarte irregular. A literatura confirma que serviços gratuitos têm mais sucesso com mobiliário.

Comportamento dos geradores

Volumes maiores do que o informado, resíduos não colocados na calçada e uso indevido por grandes geradores e condomínios.

Rotatividade e dependência digital

Equipes terceirizadas exigem capacitação contínua. Falhas de conectividade pedem planos de contingência.

Conclusões e próximos passos

Governança antes de capital

A eficiência não dependeu de infraestrutura pesada, e sim de reduzir a assimetria de informação entre administração e campo, com rastreabilidade ponta a ponta.

Modelo replicável e de baixo custo

Agendamento digital, roteirização, frota adequada, capacitação e parcerias com cooperativas formam um pacote escalável para municípios de pequeno e médio porte.

Passivo convertido em ativo social

Preparação para reuso e doação de mobiliário aliam economia circular e inclusão de famílias em vulnerabilidade.

Gargalos de escala regional

A valorização da madeira e a sustentabilidade financeira exigem cadeias regionais, regulação mais robusta e educação ambiental contínua.

Pesquisas futuras: ecopontos regionalizados e estações de triagem modulares, rotas fixas semanais por setor e análises de ciclo de vida que quantifiquem os créditos de carbono do reuso de mobiliário.

Obrigado!

Rafael de Oliveira Tiezzi

UFSCar, Centro de Ciências da Natureza

ORCID 0000-0001-8682-7807

E-mail: rafaeltiezzi@ufscar.br

WhatsApp: (19) 98135-887

Coautores

Isis Alves
Prefeitura de Poços de Caldas,
isisalvesamb@gmail.com

Myllena I. G. Oliveira
Prefeitura de Poços de Caldas

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp