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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Análise espaço-temporal da demanda e do perfil dos usuários do serviço de Cata-Treco de resíduos volumosos em Poços de Caldas, MG

Myllena I. G. Oliveira
Isis Alves, Paulo H. B. J. Menezes, Danillo R. Pereira e Rafael de O. Tiezzi
Prefeitura Municipal de Poços de Caldas, UNIFAL-MG, UNESP e UFSCar

Apresentado por Rafael de Oliveira Tiezzi

Quem usa o serviço público de coleta de volumosos?

Um fluxo incompatível com a coleta convencional

Móveis, colchões e estofados exigem serviços próprios. Sem eles, cresce o descarte irregular, com impactos na paisagem, na saúde pública e na drenagem.

Falta de informação sobre os usuários

Os municípios raramente sabem quem solicita o serviço e de onde vêm os pedidos, o que dificulta o planejamento e a alocação de recursos.

A escala do setor censitário

Cruzar registros operacionais com dados do Censo permite enxergar desigualdades que as médias municipais escondem.

Objetivo

Analisar, numa perspectiva espaço-temporal, a demanda e o perfil socioeconômico dos usuários do Cata-Treco em Poços de Caldas, integrando dados operacionais e variáveis censitárias.

Objetivos específicos

- Identificar padrões espaciais de utilização
- Analisar a relação entre renda e demanda
- Avaliar a influência da alfabetização
- Examinar a evolução temporal
- Subsidiar a gestão pública

Sete hipóteses orientaram a análise

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

I Setores de renda extremamente baixa usam mais o serviço, por maior vulnerabilidade e menor qualidade dos bens

II O uso também se concentra em setores de renda baixa a intermediária, no centro da distribuição

III Setores de renda muito elevada usam menos o serviço

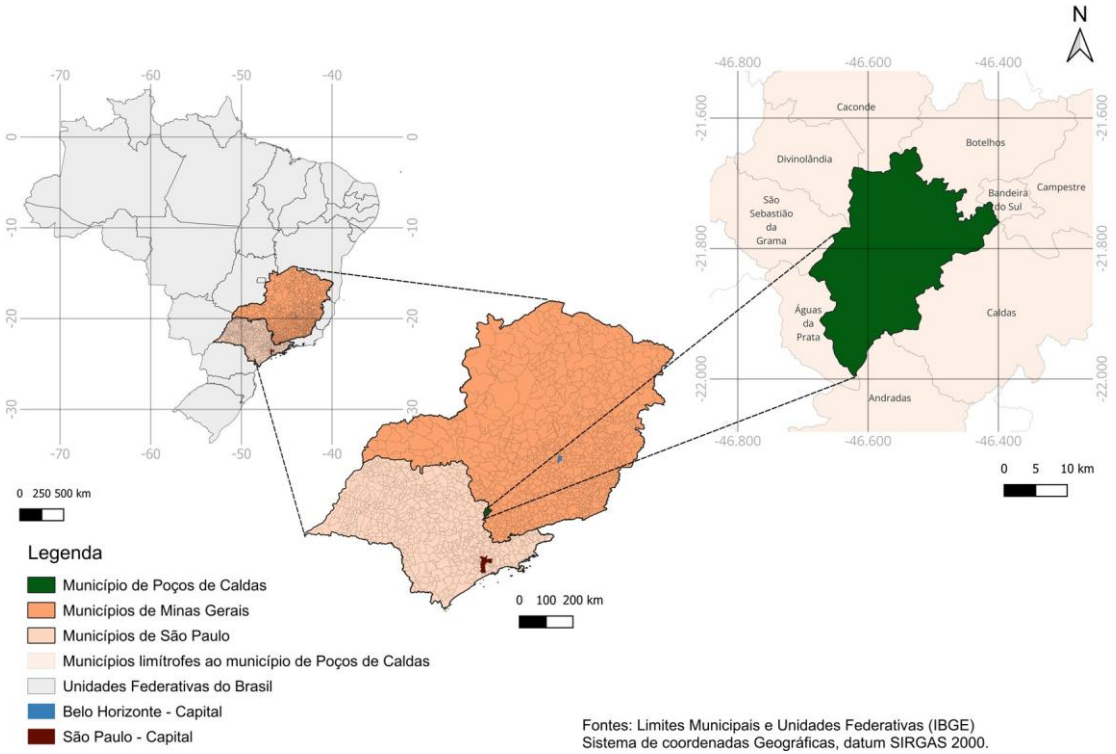
IV Há correlação significativa entre analfabetismo e demanda

V Instituições públicas, como presídios e escolas, influenciam o volume de pedidos

VI O aumento da demanda no tempo acompanha a melhoria da gestão e o maior conhecimento do serviço

VII A análise por setor censitário identifica áreas de concentração e orienta a alocação de recursos

Área de estudo e base de dados



Poços de Caldas, Sul de Minas, cerca de 547 km² e 163.742 habitantes (Censo 2022). Fonte: autores.

20 mil+

registros administrativos do Cata-Treco, de janeiro de 2021 a dezembro de 2024

2022

Censo do IBGE como fonte das variáveis de renda e alfabetização por setor censitário

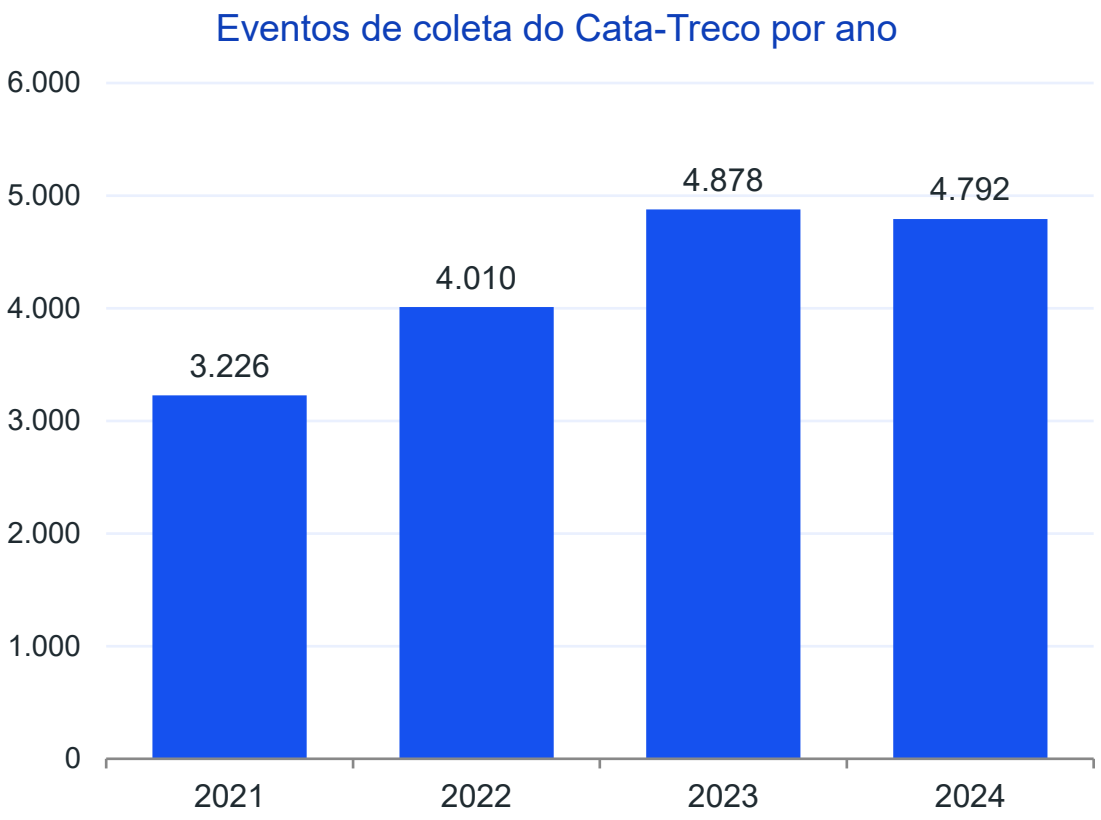
Tratamento e geocodificação

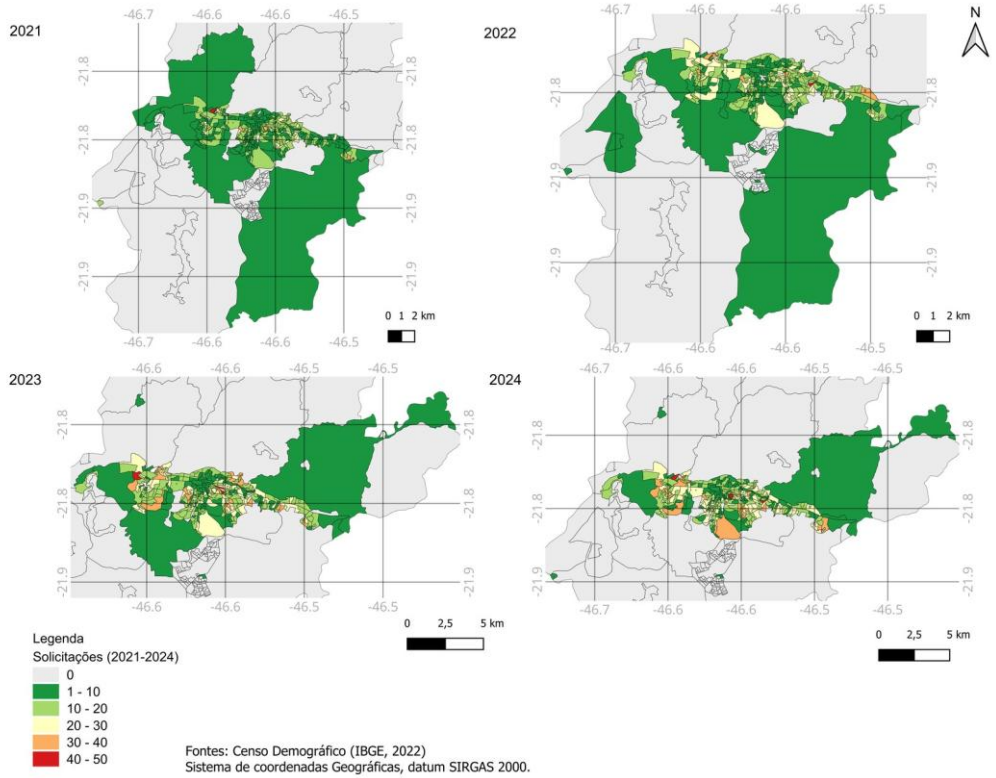
Registros transcritos, revisados e padronizados nos endereços, depois geocodificados e espacializados no QGIS. A revisão manual foi necessária pela falta de padronização dos registros.

Análise

Frequência de pedidos por setor, estatística descritiva, percentis para áreas de maior e menor demanda e correlações com renda e alfabetização. Regiões Oeste, Leste e Central.

Demanda contínua e setores persistentes no tempo

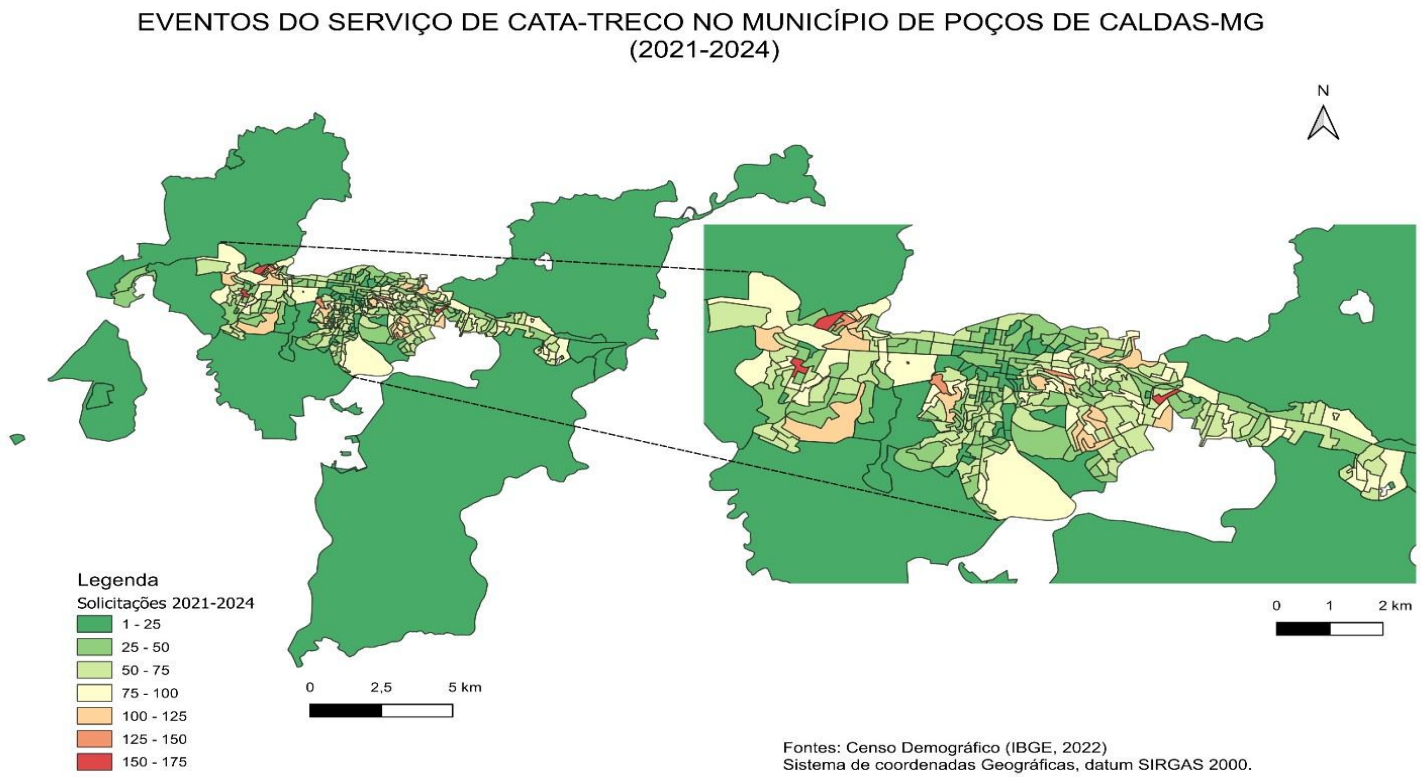




Distribuição espacial dos eventos por ano, 2021 a 2024. Fonte: autores.

O crescimento foi gradual, sem saltos, e os mesmos setores aparecem entre os maiores demandantes em todos os anos. A demanda reflete hábitos consolidados de consumo e descarte, mais do que eventos pontuais.

Hotspots no centro e amplas zonas de baixa demanda



Eventos do Cata-Treco por setor censitário, total de 2021 a 2024. Fonte: autores.

Concentração na região central

Os pedidos se concentram em setores urbanos densos do centro e adjacências, enquanto grande parte do território tem uso baixo ou nulo.

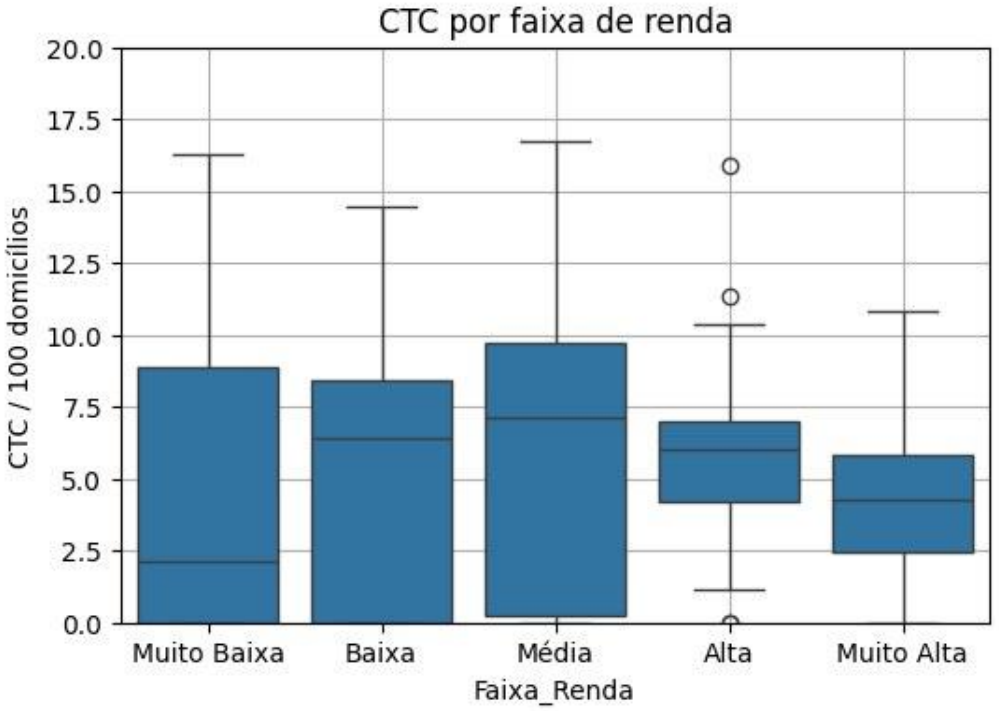
Domicílios não explicam tudo

Setores com muitos domicílios não são necessariamente os que mais usam o serviço. Renda, consumo e acesso à informação pesam mais.

A escala importa

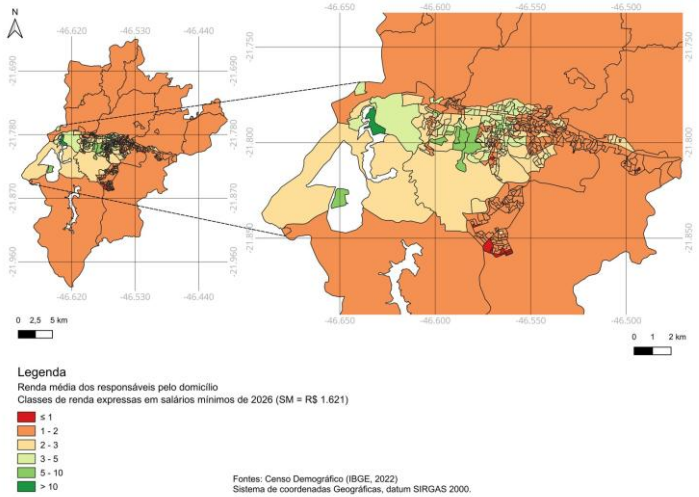
A desagregação por setor censitário revela diferenças que as avaliações agregadas escondem e confirma a hipótese VII.

Renda: a maior demanda está nas faixas baixa e média



Pedidos por 100 domicílios por faixa de renda do responsável. Fonte: autores.

A relação entre renda e uso não é linear. O descarte formal de volumosos acompanha a rotatividade de bens duráveis, não a pobreza extrema.



Renda média dos responsáveis por domicílio, em salários mínimos. Fonte: autores.

Hipótese I

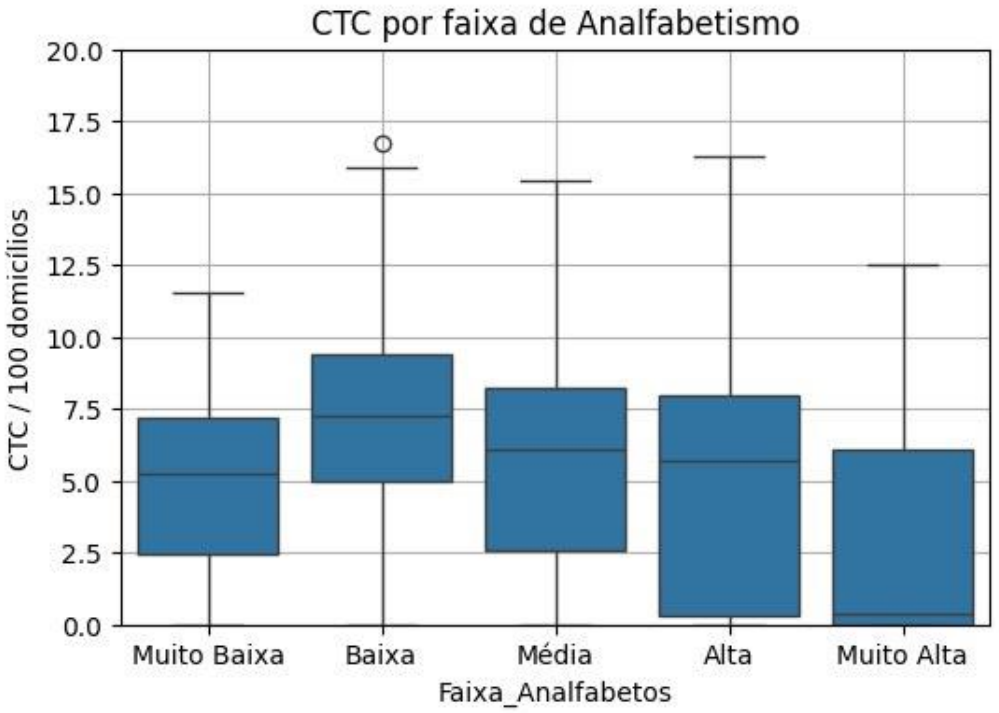
Refutada

Hipóteses II e III

Confirmadas

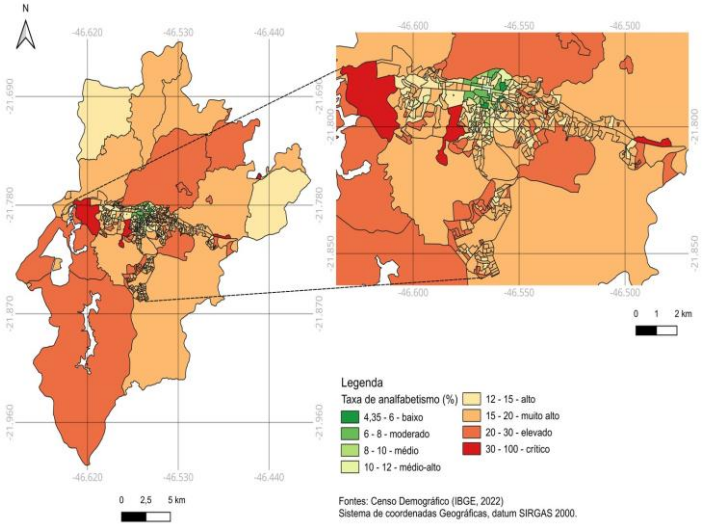
- Famílias com renda entre R$ 1.500 e R$ 5.000 formam o principal grupo usuário
- Domicílios com menos de um salário mínimo quase não usam o serviço, apesar da vulnerabilidade
- Acima de R$ 10 mil, o uso é praticamente inexistente, por bens mais duráveis e descarte privado ou doação
- Renda zero costuma ser área institucional (presídios, escolas, creches), o que sustenta a hipótese V

Analfabetismo como barreira de acesso ao serviço



Pedidos por 100 domicílios por faixa de analfabetismo do setor. Fonte: autores.

O Censo ainda não disponibiliza escolaridade detalhada, por isso a alfabetização foi usada como proxy.



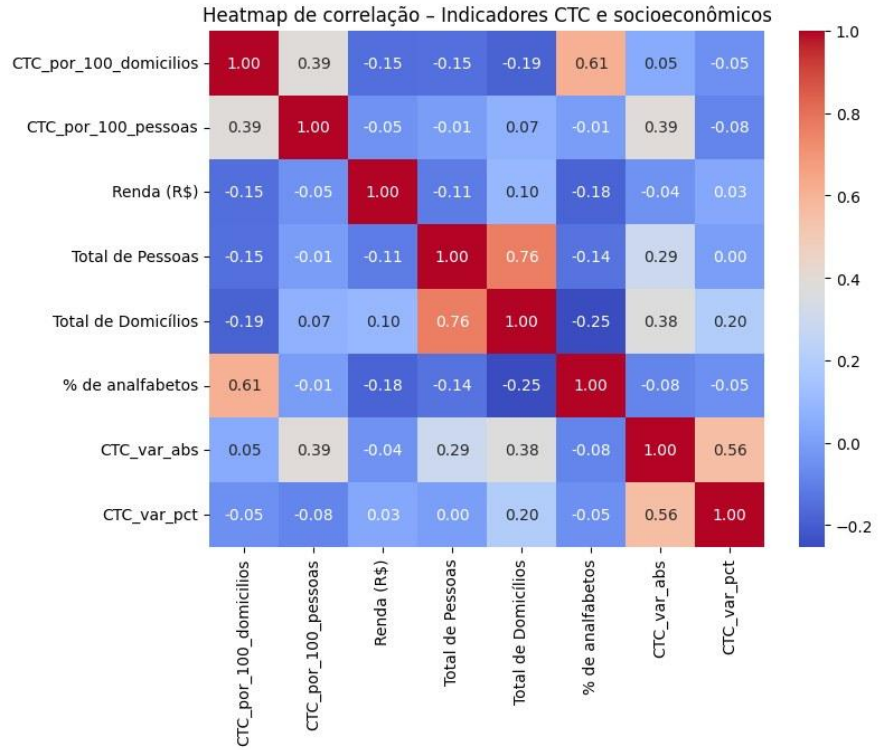
Taxa de analfabetismo por setor censitário. Fonte: autores.

Hipótese IV

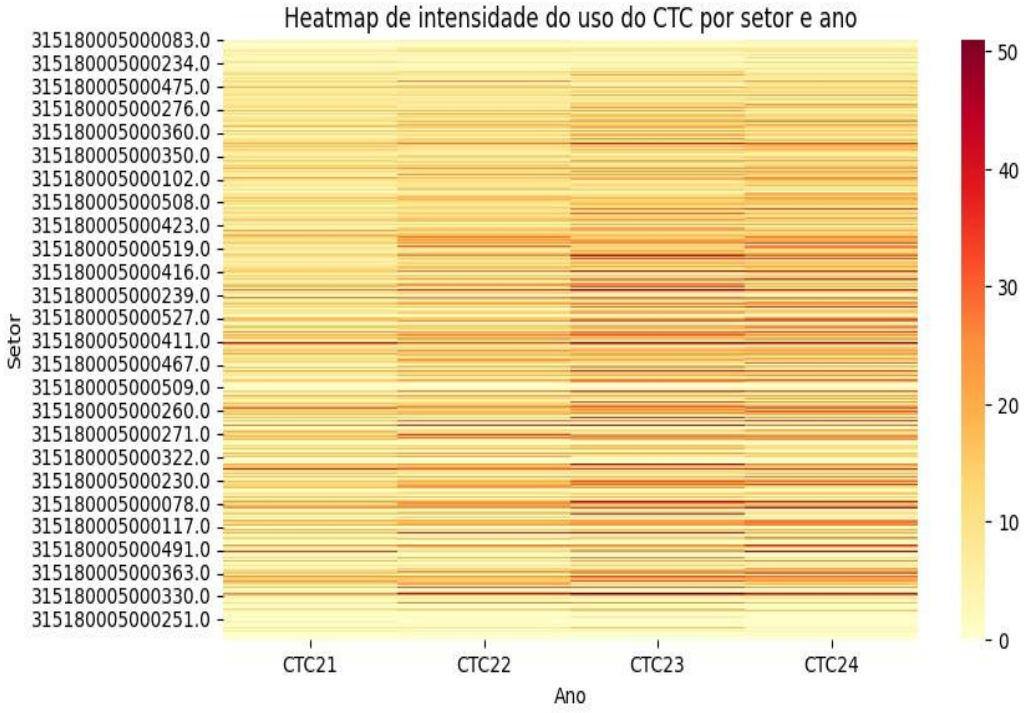
Confirmada

- Setores com menor analfabetismo concentram mais pedidos por 100 domicílios, e a demanda cai à medida que a taxa sobe
- Áreas com menor analfabetismo coincidem no mapa com as de maior uso
- A menor demanda em áreas de alto analfabetismo não indica menor necessidade, e sim barreira informacional ao canal de solicitação
- A escolaridade atua como mediadora entre a oferta institucional e o uso efetivo da política pública

Correlações e intensidade de uso por setor



Correlação entre indicadores do Cata-Treco e variáveis socioeconômicas. Fonte: autores.



Intensidade de uso por setor e ano. Fonte: autores.

Renda média

correlação negativa com a intensidade de uso por domicílio

Analfabetismo

correlação negativa com os pedidos por 100 domicílios

Setores persistentes

os mesmos setores mantêm alta intensidade em todos os anos

A demanda não se distribui ao acaso no território. Ela reflete condicionantes socioeconômicos e demográficos estáveis, o que pede cautela com interpretações baseadas em médias agregadas.

Balanço das hipóteses

✗	**HI**	Pobreza extrema gera mais uso	**Refutada**	Setores de renda muito baixa estão entre os que menos usam o serviço
✓	**HII**	Uso concentrado na renda baixa a intermediária	**Confirmada**	Principal grupo usuário entre R$ 1.500 e R$ 5.000
✓	**HIII**	Renda elevada usa menos	**Confirmada**	Uso quase inexistente acima de R$ 10 mil
✓	**HIV**	Analfabetismo e demanda se correlacionam	**Confirmada**	Menor analfabetismo, maior uso por 100 domicílios
✓	**HV**	Instituições públicas influenciam a demanda	**Confirmada**	Áreas de renda zero são equipamentos públicos que também solicitam
✓	**HVI**	Crescimento ligado à gestão e ao conhecimento do serviço	**Confirmada**	Crescimento gradual e estável, com padrão territorial mantido
✓	**HVII**	O setor censitário orienta o planejamento	**Confirmada**	Hotspots persistentes identificados e mapeados

Conclusões e implicações para a gestão

Desigualdades socioespaciais moldam a demanda

A demanda é condicionada por renda, educação e território, e não pela quantidade de domicílios. Médias municipais escondem esse padrão.

Consumo e descarte, não pobreza extrema

O uso acompanha a rotatividade de bens duráveis das famílias de renda baixa a intermediária. Nos extremos de renda, o comportamento é atípico.

Educação como mediadora do acesso

O analfabetismo limita o conhecimento e a capacidade de solicitar o serviço. A subutilização em certas áreas é barreira, não ausência de necessidade.

Estratégias territorializadas

Comunicação e educação ambiental dirigidas aos setores de baixa demanda, para ampliar o acesso e a equidade, em linha com a PNRS.

A literatura sobre resíduos volumosos no Brasil é escassa. Este trabalho contribui com dados empíricos inéditos para o planejamento urbano e a alocação de recursos em serviços de limpeza urbana.

Obrigado!

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

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

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

Paulo Henrique B. J. Menezes
UNIFAL-MG, ICT

Danillo Roberto Pereira
UNESP, FCT