

Gestão de resíduos em cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo sob a perspectiva da gestão do conhecimento

RESUMO

O artigo analisa a produção científica sobre gestão de resíduos em cidades inteligentes com o objetivo de mapear e interpretar a produção sob a ótica da GC, considerando as tendências temáticas e conexões conceituais sobre o tema. Para isso, realizou-se um estudo bibliométrico de abordagem quanti-qualitativa, abrangendo 93 artigos indexados na Web of Science. Depois foi realizada uma análise de conteúdo com os quatro artigos mais citados. Os resultados mostram que a GC é relevante na compreensão de padrões ao permitir identificar como o conhecimento é produzido, articulado e compartilhado. As evidências apontam ainda que práticas de GC contribuem para a sistematização de experiências, a integração de dados e a incorporação de lições aprendidas na implementação de soluções sustentáveis. Este estudo amplia a compreensão sobre a configuração e a evolução do campo, destacando o papel das redes científicas na disseminação de informações sobre gestão de resíduos em cidades inteligentes.

PALAVRAS-CHAVE: Informação. Conhecimento. Resíduos sólidos. Cidades inteligentes. Sustentabilidade.

Araldo Luis Darg Moreira
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
arnaldodarg@outlook.com

Geovana Ezequieli de França
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
geovana.ezequieli@gmail.com

Patrícia Bellotti Carvalho
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
patriciabelotti@ufpr.br

Ana Paula do Prado Pereira
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
anapereira1@ufpr.br

Andréa Torres Barros
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
andrea.tbbm@ufpr.br

Taiane Ritta Coelho
Universidade Federal do
Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil
taianecoelho@ufpr.br

INTRODUÇÃO

A transformação dos espaços urbanos, impulsionada pelo crescimento populacional e pelo avanço das tecnologias digitais, tem intensificado desafios relacionados à sustentabilidade e à prestação de serviços urbanos. No contexto das cidades inteligentes, tais tecnologias são orientadas à melhoria da qualidade de vida e ao desenvolvimento de soluções mais eficientes para problemas urbanos, incluindo a gestão de resíduos sólidos (RS) (Prateppornnarong, 2025). Soluções baseadas em sensores, Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e sistemas de roteirização têm sido aplicadas para aprimorar previsões, otimizar rotas e reduzir custos (Ismagilova *et al.*, 2019; Nižetić *et al.*, 2019; Nesmachnow *et al.*, 2025). Contudo, a eficácia dessas tecnologias depende de processos de governança colaborativa e aprendizagem coletiva, reforçando o caráter sociotécnico das cidades inteligentes (Oliver *et al.*, 2025; Subbanarasimha *et al.*, 2025).

Mesmo com o uso crescente de tecnologias, a eficácia da gestão de RS continua limitada por complexidades operacionais, heterogeneidade territorial e assimetrias de informação entre sociedade, governo e prestadores de serviço. Essas limitações evidenciam que intervenções tecnológicas precisam estar alinhadas ao contexto local e ancoradas em processos coordenados de aprendizagem e cooperação (Subbanarasimha *et al.*, 2025). A partir dessa perspectiva, a Gestão do Conhecimento (GC) surge como uma ferramenta estratégica para transformar dados operacionais em conhecimento útil, apoiando decisões, inovação e integração de saberes (Takeuchi; Nonaka, 2008; McCormick *et al.*, 2013).

Com base na literatura, observa-se que diferentes estudos abordam, sustentabilidade urbana, cidades inteligentes e gestão de resíduos de forma fragmentada, sem articulação consistente com a GC (Ismagilova *et al.*, 2019; Prateppornnarong, 2025). Essa fragmentação revela uma lacuna teórica pouco explorada: faltam análises integradas que articulem tecnologias digitais, sustentabilidade urbana e Gestão do Conhecimento para compreender como o conhecimento é produzido, compartilhado e estruturado no campo da gestão de resíduos em cidades inteligentes. Também permanece indefinido como essas interseções moldam redes de colaboração, temas emergentes e dinâmicas científicas.

A necessidade de preencher essa lacuna, justifica-se um estudo que combine técnicas bibliométricas e Análise de Conteúdo para mapear, de forma abrangente, a produção científica internacional sobre o tema. Essa abordagem integrada permite identificar padrões de colaboração, clusters conceituais e tendências temáticas, contribuindo para revelar como o conhecimento tem sido articulado entre diferentes países e pesquisas, além de evidenciar oportunidades de avanço teórico.

A partir desse cenário, este estudo tem como objetivo mapear e interpretar a produção científica sobre a gestão de resíduos em cidades inteligentes sob a ótica da GC. Para orientar a análise, formula-se explicitamente a seguinte questão de pesquisa: De que maneira a Gestão do Conhecimento contribui para identificar

padrões de colaboração e tendências temáticas na literatura científica sobre gestão de resíduos em cidades inteligentes?

Para isso, adotou-se uma abordagem mista que combina técnicas bibliométricas, voltadas ao mapeamento das redes de coautoria, co-ocorrência e acoplamento bibliográfico, com Análise de Conteúdo aplicada aos artigos mais citados, permitindo aprofundar a interpretação das conexões conceituais identificadas.

O artigo apresenta uma fundamentação teórica onde aborda três eixos: gestão de resíduos e sustentabilidade urbana; cidades inteligentes; e Gestão do Conhecimento. Depois é apresentada a metodologia da pesquisa, seguida pelo desenvolvimento do estudo, onde são apresentados a análise e os resultados, e por fim, as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Gestão de resíduos e sustentabilidade urbana

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) constitui um dos eixos estruturantes da sustentabilidade urbana contemporânea, refletindo a complexidade dos sistemas socioambientais que integram território, infraestrutura, tecnologias e práticas sociais (Prateppornnarong, 2025). O crescimento acelerado das cidades, associado ao aumento do consumo e da geração de resíduos, intensifica pressões sobre serviços essenciais, aprofunda desigualdades e compromete a qualidade ambiental. Os resíduos se articulam de forma interdependente com água, energia e clima, demandando respostas integradas, visão sistêmica e capacidades institucionais orientadas para a promoção da resiliência urbana (Koop; Van Leeuwen, 2017; McCormick *et al.*, 2013).

Nesse contexto, abordagens contemporâneas de gestão sustentável reforçam a necessidade de integrar fluxos materiais e informacionais, reconhecendo que os resíduos devem ser entendidos como componentes de sistemas urbanos complexos. Essa perspectiva evidencia que soluções tecnológicas só se tornam efetivas quando associadas a processos de aprendizagem, compartilhamento de informações e coordenação entre diferentes atores institucionais (Nižetić *et al.*, 2019; Prateppornnarong, 2025).

Outro aspecto central refere-se à chamada "*last mile*" operacional, etapa final da execução dos serviços, na qual as soluções planejadas se materializam no território e dependem da interação direta entre infraestrutura, equipes operacionais e comunidade. Evidências etnográficas mostram que falhas de comunicação, informalidades, assimetrias de informação e precariedades operacionais reduzem a eficácia das políticas e geram descompassos entre planejamento e execução (Subbanarasimha *et al.*, 2025).

A gestão de resíduos é um campo intensivo em conhecimento prático, técnico e territorializado, que depende da articulação contínua entre informações sobre logística, características do resíduo, capacidade instalada, tecnologias utilizadas e comportamento dos usuários. Quando esses fluxos não são integrados, políticas

tornam-se fragmentadas e soluções tecnológicas perdem efetividade (Koop; Van Leeuwen, 2017; McCormick *et al.*, 2013).

A produção científica sobre RSU apresenta elevada heterogeneidade, abrangendo temas como tecnologias digitais, economia circular, governança, participação social e modelagens de sistemas. Essa diversidade temática, associada à multiplicidade de comunidades científicas que investigam o tema, resulta em um campo fragmentado, no qual coexistem abordagens técnicas, socioambientais e organizacionais (Prateppornnarong, 2025; Nesmachnow *et al.*, 2025).

Sendo assim, a gestão de RS deve ser compreendida como componente estratégico para a qualidade de vida urbana e para a construção de cidades mais sustentáveis. A efetividade dessas políticas está diretamente associada à articulação entre inovação tecnológica, capacidades institucionais e formas de governança colaborativa, capazes de sustentar transições urbanas mais resilientes e inteligentes (Koop e Van Leeuwen, 2017).

2. O papel das cidades inteligentes na gestão de resíduos

As cidades inteligentes têm se consolidado como paradigma de transformação urbana ao integrarem infraestrutura digital, inovação tecnológica e modelos de governança orientados por dados (Ismagilova *et al.*, 2019). No campo da gestão de RS, essa abordagem combina sensores, Internet das Coisas (IoT), análises preditivas, plataformas integradas e algoritmos de roteirização para monitorar níveis de preenchimento de contêineres, otimizar rotas, reduzir custos operacionais e mitigar emissões (Ismagilova *et al.*, 2019; Nižetić *et al.*, 2019; Nesmachnow *et al.*, 2025). Essas ferramentas ampliam a capacidade de resposta dos serviços urbanos, fortalecendo a eficiência e a sustentabilidade das operações.

Entretanto, a adoção dessas tecnologias não é suficiente para assegurar resultados consistentes quando não há integração entre instituições, gestores e comunidades. As soluções urbanas bem-sucedidas emergem de ecossistemas colaborativos, nos quais governos, empresas e sociedade cocriam processos, compartilham informações e desenvolvem capacidades de aprendizagem (Oliver *et al.*, 2025). Esse caráter sociotécnico reforça que cidades inteligentes dependem não apenas de dispositivos digitais, mas também de práticas contínuas de coordenação, governança e cooperação entre múltiplos atores.

A intensificação da coleta de dados digitais também transforma a gestão de resíduos em um campo intensivo em informação. Sensores, plataformas integradas e sistemas de automação produzem grandes volumes de dados que precisam ser interpretados e contextualizados para orientar decisões operacionais e estratégicas. Quando essas informações não são integradas, gera-se fragmentação analítica e operacional, dificultando a identificação de padrões, a priorização de ações e o planejamento de longo prazo (Nižetić *et al.*, 2019; Nesmachnow *et al.*, 2025).

A perspectiva das cidades inteligentes dialoga ainda com a economia circular e estratégias de resiliência urbana, propondo inovações em cadeias de valor que incluem recuperação de materiais, otimização logística e melhoria da performance ambiental (Prateppornnarong, 2025). Tais estratégias dependem da colaboração entre múltiplos atores e da integração de diferentes tipos de conhecimento:

técnico, científico, institucional e comunitário, necessários para sustentar transformações urbanas mais eficientes e sustentáveis.

Diante da diversidade de aplicações tecnológicas no campo da gestão de RS, estudos têm proposto tipologias que organizam as principais soluções de *smart waste*, permitindo compreender com maior precisão o panorama temático que estrutura esse domínio de pesquisa (Ismagilova *et al.*, 2019; Nižetić *et al.*, 2019; Nesmachnow *et al.*, 2025).

Entre essas soluções destacam-se os *smart bins*, equipados com sensores capazes de monitorar em tempo real o nível de preenchimento dos contêineres (Nižetić *et al.*, 2019); os sistemas de roteirização inteligente, que empregam algoritmos e dados atualizados continuamente para otimizar percursos de coleta (Nesmachnow *et al.*, 2025); os modelos preditivos baseados em inteligência artificial, utilizados para antecipar volumes de resíduos e ajustar capacidades de forma mais precisa (Prateppornnarong, 2025); e as plataformas integradas de gestão, que conectam diferentes serviços e permitem a visualização centralizada das informações e dos fluxos de operação (Ismagilova *et al.*, 2019). Também se destacam soluções de automação logística, como sistemas robotizados e veículos autônomos aplicados à triagem e ao transporte de resíduos (Nižetić *et al.*, 2019).

A literatura sobre cidades inteligentes aplicadas à gestão de resíduos apresenta elevada diversidade temática, envolvendo desde soluções tecnológicas e modelagens computacionais até debates sobre governança, participação social e inovação urbana (Prateppornnarong, 2025; Ismagilova *et al.*, 2019).

Com a diversidade de RS gerados em um centro urbano, há importância de estabelecer procedimentos para o processo de coleta e destinação, devido às suas características e aos riscos de toxicidade, carcinogenicidade e mutagenicidade, evidenciando a necessidade de cuidados para o manuseio desses resíduos, visando a proteção das pessoas e do meio ambiente (Almeida *et al.*, 2020). Desse modo, a gestão de RS precisa ocorrer de modo sistemático, seguindo um conjunto de normas e diretrizes de acordo com a legislação vigente, contudo, sua eficácia está associada com a oportunidade de aprendizagem seja no cenário público ou privado (Almeida *et al.*, 2020).

Sendo assim, o papel das cidades inteligentes na gestão de resíduos transcende a adoção de tecnologias isoladas. Trata-se de um processo sociotécnico que integra infraestrutura digital, governança orientada por dados, inovação organizacional e cooperação entre atores, permitindo compreender como padrões tecnológicos e colaborativos emergem.

A Gestão do Conhecimento

Para uma gestão eficiente, a inserção de uma visão orientada pelo uso de informação e conhecimento possibilita o desenvolvimento de práticas sustentáveis. A GC pode ser caracterizada como uma ferramenta que contribui para a transição rumo à sustentabilidade tanto no cenário organizacional quanto no âmbito da administração pública (França *et al.*, 2024). A GC como estratégia para alcançar práticas sustentáveis surge como uma possibilidade de solução para os problemas enfrentados pela sociedade na gestão RS (França *et al.*, 2024), decorrentes de mudanças nos padrões de consumo, aumento da quantidade de

resíduos e o rápido processo de urbanização (McCormick *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2022).

Esse aumento de resíduos e rápida urbanização (McCormick *et al.*, 2013; Rodrigues *et al.*, 2022) são entendidos como um problema global que requer atenção para mitigação da poluição ambiental (Awewomom *et al.*, 2024). Assim, as medidas de gestão de resíduos desenvolvidas a nível municipal assumem um papel importante nesse processo de gestão dos resíduos sólidos ao permitir intervenções direcionadas para uma região específica, baseada em dados (Taweesan *et al.*, 2025). Nesse contexto, a incorporação de práticas de GC permite transformar dados em informação útil e, posteriormente, em conhecimento aplicável, aprimorando a tomada de decisão e fortalecendo a capacidade de resposta das cidades.

Essa visão alicerçada em informação, tecnologias e conhecimento como um tripé para alcançar eficácia na gestão de RS em centros urbanos remete à criação do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008) como um processo que viabiliza a inovação organizacional, promovendo a interação entre os conhecimentos tácito e explícito.

A gestão de RS pode ser compreendida a partir da criação de conhecimento para inovar, processo que ocorre pela conversão da informação codificada. Esse movimento é descrito pela espiral do conhecimento de Takeuchi e Nonaka (2008), que envolve as etapas de socialização, externalização, combinação e internalização. Quando articulada à perspectiva de Choo (2003), que entende o conhecimento organizacional como um ciclo contínuo de interpretação, atribuição de sentido e uso da informação. Essa abordagem visualiza o conhecimento produzido e aplicado no gerenciamento de resíduos em cidades inteligentes.

O processo elencado por Choo (2003) está associado às arenas do conhecimento, constituindo um modelo conceitual para construção do conhecimento em ambientes organizacionais. Direcionando esse conceito para o gerenciamento de resíduos, a primeira arena possibilita a interpretação de informações de modo coletivo, para que o conhecimento sobre determinado processo ou evento seja construído em conjunto com todos os membros envolvidos (Choo, 2003).

Essa percepção analisada na primeira arena contribui para minimizar ambiguidades na comunicação da informação ao definir o que é resíduo e o que é lixo, ou mesmo *al.*, 2020). Esse processo é o primeiro passo para que se possa criar significado às informações e o modo como ela irá agir (Choo, 2003), a percepção sobre a quantidade de resíduos gerados, tipos de resíduos, destinação, práticas de reutilização e reciclagem constitui a forma que ela responde à ambiguidade identificada (Nizetic *et al.*, 2019).

Desse modo, as leis, normativas e resoluções voltadas para gestão de RS atuam como guias, porém o conhecimento gerado não se desenvolve de modo compartilhado devido à falta de internalização (Choo, 2003). Assim, a falha nessa arena do conhecimento ocorre quando é observada uma ruptura, ou seja, um colaborador sabe das regras, mas não internaliza o significado de por que a Lei, normativa ou resolução existe (Rodrigues *et al.*, 2022).

Na segunda arena envolve a construção do conhecimento no processo de conversão entre tácito e explícito, ou seja, nesse cenário existe a busca de capturar

o conhecimento tácito das pessoas para transformar em conhecimento explícito (Choo, 2003). Esse processo, quando aplicado na gestão de RS, contribui com a externalização do conhecimento tácito, por meio de treinamentos ou mecanismos de socialização, contribuindo para elaboração de manuais, aprimorando procedimentos e direcionamentos às tratativas dos RS (Almeida *et al.*, 2020; Rodrigues, 2022).

A etapa de externalização contribui no processo de inovação, propiciando que diferentes estruturas baseadas em GC possam codificar e combinar os conhecimentos, gerando algo novo (Choo, 2003). Na gestão de RS esse processo pode ser percebido na revalorização de diferentes resíduos, como transformação do plástico em agregados para concreto ou a transformação de biomassa residual em biogás (Nizetic *et al.*, 2019). Um cenário para essas inovações pode ser percebido em cidades inteligentes devido ao uso de diferentes tecnologias como sensores IoT atuando como ferramentas que associam o conhecimento (explícito para explícito) e coletam dados, como rotas e distribuição de lixeiras para otimizar o processo de coleta (Imasgilova *et al.*, 2019).

Estabelecido o processo de criação de significados e construção do conhecimento, a terceira arena envolve a tomada de decisão, cenário em que o conhecimento é utilizado para escolha de uma direção ou para tomar uma decisão (Choo, 2003). Na gestão de RS o processo decisório se desenvolve pautado pelas diretrizes legais estabelecidas em cada país, estabelecendo regras que suportam diferentes decisões quanto à classificação de risco dos resíduos até seu acondicionamento (Rodrigues *et al.*, 2022).

Desse modo, o conhecimento construído na segunda arena facilita a tomada de decisão na terceira arena (Choo, 2003). Assim, esse conhecimento contribui para o aprendizado contínuo, para a melhoria de processos e para a adaptação às mudanças no ambiente interno e externo.

METODOLOGIA

Essa seção apresenta uma visão geral dos procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa. Sua natureza mista combinou técnicas bibliométricas para seleção do corpus e a análise de conteúdo (AC) para o exame qualitativo dos dados. Esse delineamento contribui para elaborar um mapeamento estruturado do campo científico, possibilitando estabelecer uma compreensão dos constructos analisados a partir do aprofundamento teórico (Gil, 2022). Assim, o percurso metodológico foi estruturado, conforme pode ser observado no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Percurso metodológico

Caracterização do estudo	
Caracterização da pesquisa e abordagem	Exploratória, Quantitativa e Qualitativa
Período de buscas	30/09/2024 a 01/10/2024
Estratégia para busca	
Escolha da base de dados	<i>Web of Science</i>
Estruturação da busca	<i>(Waste management OR Municipal waste) AND (Sustainability OR Sustainable development) AND (Smart cities OR Urban innovation) AND (Knowledge management OR Knowledge transfer)</i>
Campo de aplicação da estratégia de busca	Título, resumo e palavras-chave
Resultado preliminar	109
Crítérios de inclusão na base de dados	Artigos publicados em periódicos e o idioma inglês e português
Crítérios de exclusão na base de dados	Livros, capítulos de livros, resumos expandidos, artigos de conferências, relatórios técnicos
Quantidade de artigos extraídos	93
Análise dos dados	
Recurso tecnológico para análise dos dados	<i>Software Bibliometrix® e VOSviewer®</i>
Análise de conteúdo dos artigos mais citados	
Recurso tecnológico para análise de conteúdo	Aplicação do <i>Software Atlas.ti®</i>

Os dados elencados no Quadro 1 contribuem para a compreensão das estratégias utilizadas no percurso metodológico, abrangendo a caracterização da pesquisa quanto ao tipo do estudo, abordagem, estruturação dos critérios de inclusão e exclusão e as técnicas para análise dos dados.

Com essa percepção direcionada pelo objetivo que buscou mapear e interpretar a produção científica sobre gestão de resíduos em cidades inteligentes, identificando tendências de pesquisa, redes de coautoria e conexões temáticas sob a ótica da GC, a pesquisa adotou uma abordagem mista, assumindo uma postura quantitativa em relação ao mapeamento para trazer os padrões científicos de publicações que permeiam a proposta do objetivo de pesquisa (Zupic; Carter, 2015).

A caracterização da pesquisa como exploratória garante o rigor da investigação por meio de dados secundários. Assim, a investigação baseada em dados bibliográficos contribui para análise das diferentes temáticas propostas no objetivo deste estudo, validando o uso da abordagem quantitativa quanto à produção científica e qualitativa para interpretação desses dados (Gil, 2010).

A escolha da base de dados considerou seu caráter interdisciplinar, a amplitude e cobertura dos dados científicos e os indicadores gerados no processo de extração (Chen *et al.*, 2014), por isso, optou-se pela Web of Science. A busca foi estruturada com operadores booleanos AND e OR, visando maior precisão e abrangência (Booth *et al.*, 2021), aplicados em títulos, resumos e palavras-chave, o que resultou em 109 documentos. Destes, apenas 93 artigos foram incluídos na análise bibliométrica por atenderem aos critérios de inclusão, conforme apresentado no Quadro 01.

Para a análise dos dados bibliométricos utilizou-se o VOSviewer, em razão de suas métricas e algoritmos que garantem a reprodutibilidade da pesquisa (Donthu *et al.*, 2021). Em seguida, a análise de conteúdo foi conduzida no Atlas.Ti, cuja robustez analítica permite organizar, categorizar e interpretar qualitativamente os dados (Friese, 2019). A integração entre a bibliometria e a análise de conteúdo aprofunda a assimilação dos resultados e estabelece parâmetros para compreender os significados das relações identificadas (Snyder, 2019).

Optou-se por utilizar como técnica a Análise de Conteúdo (AC) (Bardin, 2016). Os procedimentos se baseiam nas três etapas em que as informações são sistematizadas. A primeira etapa abrangeu a pré-análise, com uma leitura do documento a partir de leitura flutuante, definindo as unidades de registros. A segunda etapa, envolveu a codificação, processo de decomposição do texto em unidades de significação, classificando os dados em unidades temáticas. Por fim, a terceira etapa envolveu a interpretação dos dados, possibilitando estabelecer uma articulação entre os conceitos abordados (Bardin, 2016).

Com as duas propostas de análises envolvendo o campo bibliométrico e a inserção da técnica de AC voltada para os principais artigos com maior índice de citação global, o Quadro 2 apresenta os procedimentos utilizados no VOSviewer® e Atlas.ti®.

Quadro 2 – Procedimento executado no software de análises

Recurso tecnológico	Análise	Aplicação do recurso na análise
VOSviewer®	Co-ocorrência: Todas as palavras-chave	Método de contagem: Contagem total
	Acoplamento Bibliográfico (Autores)	Ignorar documentos de coautoria de muitos países: Não marcado Foi reduzido os nomes dos autores às iniciais Número mínimo de documentos: 2 Número mínimo de citações: 0
	Coautoria (Países)	Método de contagem: Contagem total Ignorar documentos de coautoria de muitos países: Não marcado Número mínimo de documentos: 01 Número mínimo de citações: 01
Bibliometrix®	Análise descritiva dos dados	Mensuração dos principais indicadores do corpus
Atlas.ti®	Análise de Conteúdo	Pré-análise: importação de documentos dos 4 textos com maior citação da análise bibliométrica. Exploração do material: Codificação das citações e criação de grupos de códigos. Tratamento e interpretação: Cruzamento dos dados analisados.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O Quadro 2 apresenta os procedimentos executados em cada análise proposta. As análises executadas no VOSviewer® exploram as relações entre as pesquisas e seus eixos temáticos e o Atlas.ti organizou, codificou e relacionou trechos do corpus, tornando o processo de categorização sistemático, rastreável e coerente.

Esta seção apresenta as análises dos documentos selecionados, iniciando pelos resultados bibliométricos, que fornecem uma visão geral do corpus, do processo de busca e da triagem, além do mapeamento das redes de colaboração. Em seguida, incorpora-se uma abordagem qualitativa por meio da análise de conteúdo, utilizada para identificar convergências, padrões e interseções entre os documentos.

A Tabela 1 complementa a análise bibliométrica ao dar maior visibilidade ao corpus, sintetizando seus principais elementos por meio do Bibliometrix.

Tabela 1 – Resultados gerais da pesquisa

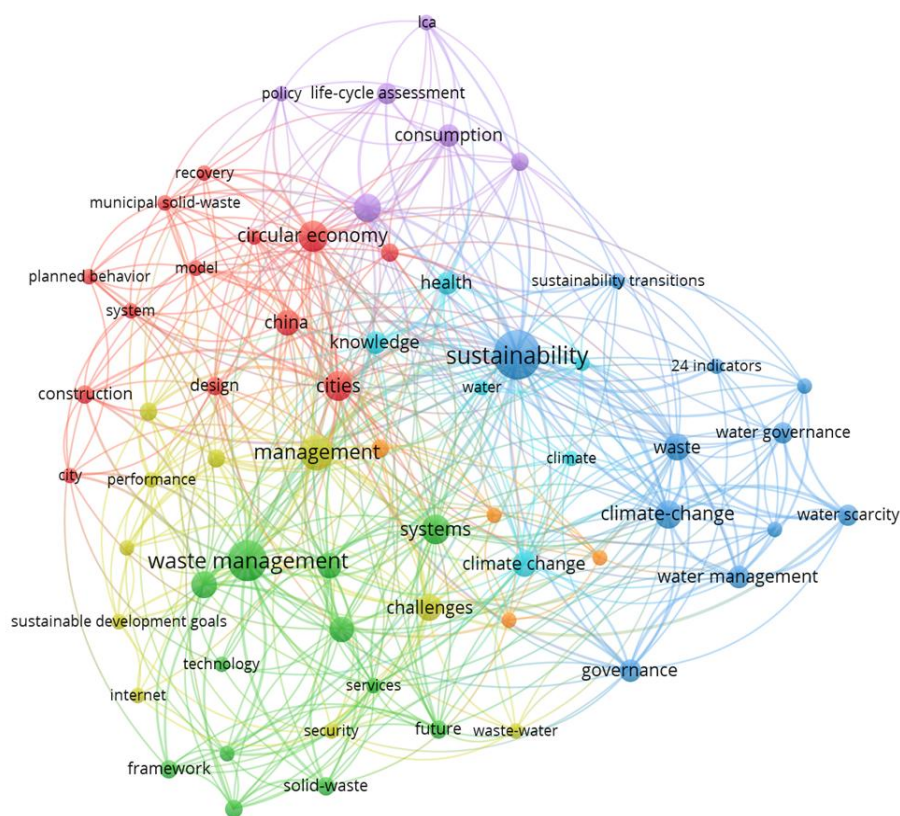
Informações gerais	Resultados
Delimitação temporal da pesquisa	2010 – 2024
Quantidade das fontes	61
Quantidade das de Documentos	93
Taxa de crescimento anual da pesquisa	21,9
Média de citações por documento	45,55
Quantidade de referências	8222
Quantidade de palavras chaves	414
Quantidade de autores	569
Média de coautores por Documento	6,42
Média de coautoria internacional	40,86

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os principais resultados apresentados pelo Bibliometrix evidenciam que o estudo foi delimitado ao período compreendido entre 2010 e 2024, estabelecendo um recorte temporal de 15 anos para a seleção dos materiais. Dentro desse intervalo, foram identificados 93 artigos publicados, distribuídos em 61 revistas que constituem as fontes de publicação consideradas na análise.

Com esse volume de publicações, as análises indicaram um percentual de 21,9% de expansão da produção acadêmica no período considerado, acompanhado de uma média de 45,55% de citações, totalizando 8.222 referências e 569 autores. Verificou-se ainda uma taxa de coautoria entre pesquisadores de 6,42% e um percentual de 40,86% de coautoria internacional, evidenciando o caráter interdisciplinar e a amplitude das conexões estabelecidas entre as pesquisas e seus respectivos pesquisadores.

A compreensão desse processo de colaboração interdisciplinar pode ser visualizada na Figura 1, que apresenta as conexões entre as palavras-chave dos documentos analisados por meio de análise de co-ocorrência. Essa abordagem permite identificar as colaborações entre os temas com maior percentual de recorrência, evidenciando como os conceitos estruturadores das buscas na base de dados se articulam no corpus examinado.



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A análise de coocorrência identificou 7 clusters de palavras-chave, destacando *Sustainability* como a mais recorrente (27 ocorrências) e única a conectar todos os clusters, associando-se a termos como *circular economy*, *management*, *systems*, *cities* e *waste management*. Essas relações também foram encontradas na pesquisa de França *et al.* (2024), que destaca que há necessidade de adotar práticas sustentáveis de maneiras diversas, buscando na gestão do conhecimento e da informação ferramentas e estratégias que apoiem a decisão e integrem a sustentabilidade às suas cadeias produtivas.

A outra palavra-chave que ganha destaque está relacionada a *waste management*, assim como o conceito de sustentabilidade; essa palavra se conecta aos demais clusters; há uma relação maior com *smart cities*, *systems*, *challenges*, *energy*, *governance*, *opportunities* e *circular economy*. Essa ligação pode ser vista na dinâmica existente nas cidades inteligentes que integram as TICs com a infraestrutura urbana, para melhorar a eficiência dos processos e resultados, sendo percebida também no uso integrado de diferentes tecnologias para otimizar o sistema de gestão de resíduos (Ismagilova *et al.*, 2019).

A análise do cluster associado à palavra *Management* mostra sua conexão com termos como *innovation*, *knowledge*, *waste*, *energy*, *cities*, *smart cities* e *challenges*. Essa proximidade indica que o gerenciamento de resíduos é fundamental para o desenvolvimento das cidades inteligentes, especialmente diante do crescimento urbano e do aumento da geração de resíduos. A adoção de sistemas eficientes, como ferramentas computacionais, inteligência artificial, IoT,

big data e sistemas inteligentes de gestão de resíduos, contribui para o monitoramento em tempo real, a eficiência no uso de recursos e a redução dos impactos ambientais (Nesmachnow *et al.*, 2025).

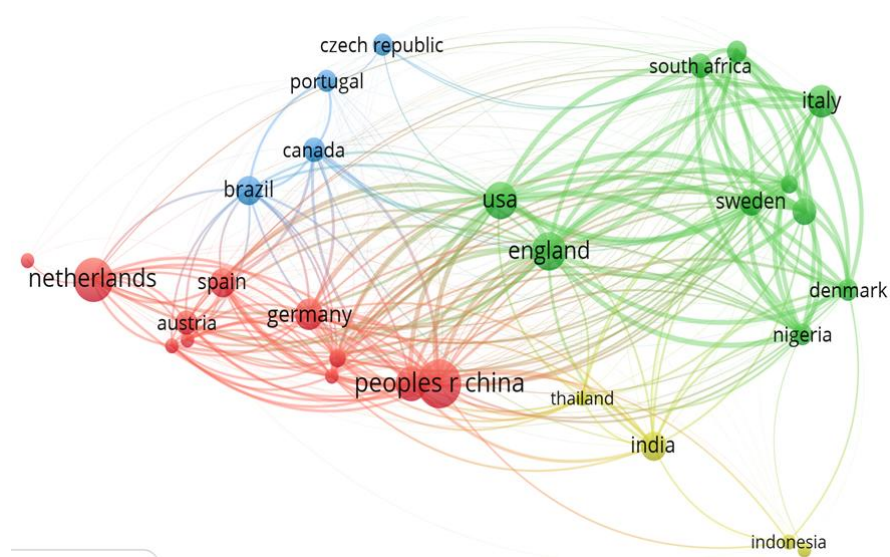
A análise destaca o cluster da palavra-chave *circular economy*, que se conecta a *waste management, sustainability, systems, energy, cities, consumption e knowledge*. Essa proximidade reflete o movimento de cidades inteligentes que adotam princípios da economia circular para aumentar a eficiência no uso de recursos por meio da gestão de resíduos (Koop; Van Leeuwen, 2017). Além disso, políticas de economia circular apoiadas por tecnologias inteligentes contribuem para a promoção da sustentabilidade e para a redução de impactos ambientais (Nesmachnow *et al.*, 2025).

A análise mostra que, embora a sustentabilidade seja o núcleo do cluster, diversos outros temas relacionados, como gestão, sistemas, economia, governança corporativa, futuro e design, também aparecem, evidenciando a amplitude do debate. Essa diversidade confirma o que França *et al.* (2024) apontam: a sustentabilidade é discutida em múltiplos contextos e, por meio de modelos de gestão, busca-se aprimorar práticas ambientais, sociais e econômicas.

A análise do mapa de coocorrência mostra que o termo *knowledge* aparece fortemente associado à sustentabilidade, indicando uma relação conceitual entre ambos. Mesmo sem a presença explícita de “gestão do conhecimento”, sua influência pode ser inferida pela proximidade de termos como colaboração, eficiência, inovação, tecnologia, governança e transformação, que refletem processos informacionais essenciais descritos por Choo (2003) na construção de sentido e conhecimento coletivo.

A integração dessas informações evidencia o envolvimento entre gestão de resíduos, gestão do conhecimento e sustentabilidade, formando um cluster dinâmico e complexo que abre caminhos para novas investigações e avanços científicos. Com base nessa compreensão obtida pela coocorrência apresentada na Figura 1, torna-se relevante apresentar as redes de colaboração entre pesquisadores de diferentes países, identificadas pela análise de acoplamento bibliográfico mostrada na Figura 2.

Figura 2 – Cluster da co-ocorrência das palavras-chave dos artigos



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A Figura 2 apresenta uma análise de acoplamento bibliográfico das publicações envolvendo as pesquisas científicas de diferentes países, colocando em evidência redes de compartilhamento de informação e conhecimento. Essa análise objetiva mapear as redes de colaboração, onde é possível identificar que existem quatro redes distintas. A rede vermelha observa a interação entre vários clusters, com a China na liderança, havendo fortes conexões com a Alemanha, Espanha e Holanda. Ainda sobre essa rede, fica evidenciado interações com outras redes, em especial as de cores verde e azul.

A rede verde é liderada pelos Estados Unidos da América e Inglaterra, seguido por demais países, conforme se observa. Na rede azul aparecem o Brasil, Canadá, Portugal e República Tcheca, resultando em interações entre os clusters e fora da rede, evidenciando relações das pesquisas brasileiras com a China, Holanda, Alemanha, Japão, Estados Unidos da América e Inglaterra.

Por fim, a rede amarela possui em sua composição os países Índia, Indonésia e Tailândia, onde suas relações de maior intensidade abrangem os *clusters* da rede vermelha e verde. Essas análises possibilitam identificar que países como Alemanha, Inglaterra, Estados Unidos da América e China atuam como líderes em pesquisas sobre energias limpas, economia circular e soluções sustentáveis, suportadas por tecnologias.

As análises bibliométricas ofereceram uma visão das conexões entre pesquisas e pesquisadores, indicando os principais temas abordados. Contudo, ficou evidente o papel do conhecimento aplicado na gestão de RS. Assim, com base no protocolo metodológico e nas escolhas adotadas para este estudo, considerou-se relevante realizar uma AC para mapear essas interseções e compreender de que modo o conhecimento está implícito nas pesquisas e nas redes de colaboração identificadas. Para enriquecer a análise e complementar a investigação bibliométrica, aplicou-se a AC (Bardin, 2016) aos quatro artigos com maior número de citações identificados pelo VOSviewer® (Quadro 3).

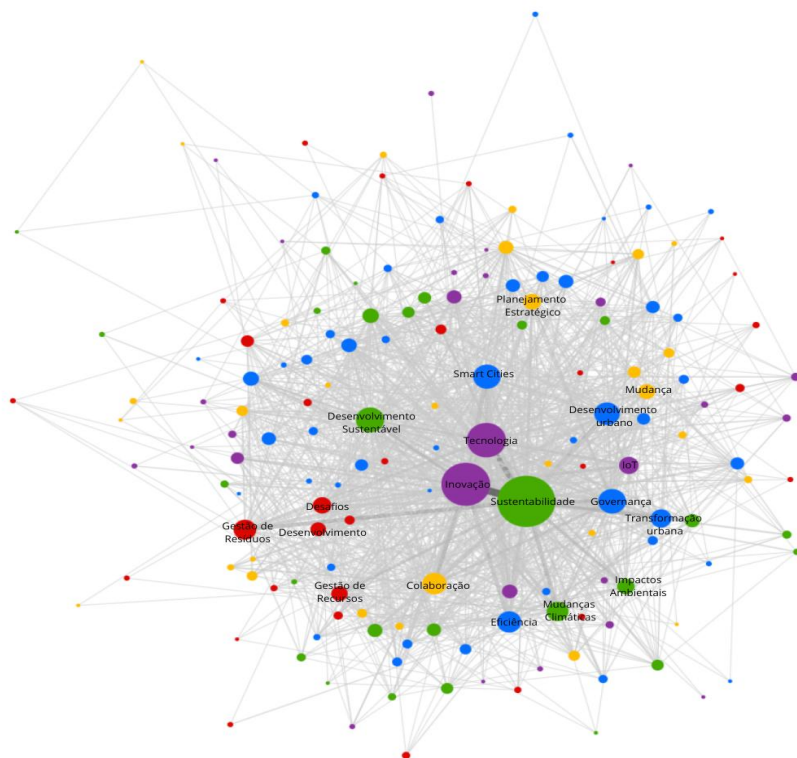
Informações artigos	Nº de citações	Resumo dos artigos
<p>Título: Smart cities: Advances in research—An information systems perspective.</p> <p>Autores: Elvira Ismagilovaa, Laurie Hughesb, Yogesh K. Dwivedic, K. Ravi Ramand.</p> <p>Ano: 2019</p>	414	<p>O texto revisa o papel das tecnologias digitais nas cidades inteligentes, mostrando como IoT, sensores e big data estruturam serviços urbanos e aprimoram decisões públicas. Na gestão de RS, destaca-se o uso de sistemas inteligentes que otimizam coleta e monitoramento. Já na GC, ressalta-se a importância dos dados e da aprendizagem organizacional para melhorar serviços, apoiar a governança e fortalecer a tomada de decisão urbana.</p>
<p>Título: Advancing sustainable urban transformation.</p> <p>Autores: Kes McCormick, Stefan Anderberg, Lars Coenen, Lena Neij.</p> <p>Ano: 2013</p>	297	<p>O estudo mostra que a transformação urbana sustentável depende de governança, planejamento, inovação e colaboração, evidenciada por casos internacionais que buscam reduzir impactos e fortalecer a resiliência. Ressalta que tecnologias de cidades inteligentes só são eficazes quando integradas a boas práticas de gestão e aprendizagem. Na gestão de resíduos, destaca-se a busca por eficiência, modelos zero waste e integração entre energia e resíduos, enquanto a gestão do conhecimento sustenta essas mudanças ao promover aprendizado e apoiar decisões de longo prazo.</p>
<p>Título: Smart technologies for promotion of energy efficiency, utilization of sustainable resources and waste management.</p> <p>Autores: Sandro Nizetic, Nedjib Djilali, Agis Papadopoulos, Joel J.P.C. Rodrigues.</p> <p>Ano: 2019</p>	259	<p>O artigo revisa como tecnologias inteligentes promovem eficiência energética, uso sustentável de recursos e melhor gestão ambiental diante de desafios como emissões e aumento de resíduos. No contexto das cidades inteligentes, destaca que IoT e outras TIC otimizam infraestrutura e apoiam decisões públicas. Aponta também que a gestão de resíduos requer estratégias de economia circular e que a gestão do conhecimento, embora implícita, é essencial para integrar dados, promover colaboração e viabilizar resultados sustentáveis em larga escala.</p>

<p>Título: The challenges of water, waste and climate change in cities.</p>	<p>235</p>	<p>O texto discute desafios urbanos ligados à água, resíduos e mudanças climáticas, mostrando como o crescimento das cidades pressiona infraestrutura e recursos. Explica o uso do método <i>City Blueprint</i> e destaca que políticas de cidades inteligentes passaram a integrar água e resíduos, exigindo sistemas interligados e boa governança. Aborda a gestão de resíduos como área crítica, defendendo economia circular e recuperação de energia. Por fim, relaciona a gestão do conhecimento à governança, enfatizando dados confiáveis, aprendizagem entre cidades e compartilhamento de boas práticas para apoiar transições sustentáveis.</p>
<p>Autores: S. H. A. Koop, C. J. van Leeuwen.</p>		
<p>Ano: 2017</p>		

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O Quadro 3 apresentou os textos selecionados para a análise de conteúdo e os pontos de maior familiaridade com os temas aqui tratados. A seguir serão apresentados os dados coletados e analisados por meio do emprego da AC e do uso do *software* Atlas.Ti.

Figura 3: Gráfico de forças dos códigos da análise dos artigos mais citados



Fonte: Autores (2025)

A Figura 3 demonstra a força e a intensidade com que os códigos foram identificados por meio da AC. As cores atribuídas aos códigos representam suas respectivas classificações: os códigos em azul correspondem à categoria de cidades inteligentes; os vermelhos, à gestão de RS; os amarelos, à GC; a cor roxa indica inovação e tecnologia; e, por fim, a cor verde simboliza a sustentabilidade.

A sustentabilidade aparece como o código de maior força e correspondência, reforçando sua centralidade também na análise anterior. Sua relação com a gestão de resíduos é evidente, pois o modo como os resíduos são gerados, tratados e reinseridos no ciclo produtivo impacta diretamente a estabilidade ambiental e o uso de recursos. Práticas como reciclagem, reaproveitamento e economia circular buscam reduzir impactos e a extração de matérias-primas, promovendo um desenvolvimento que preserva os ecossistemas e evita o acúmulo de descartes (Nizetic *et al.*, 2019).

Observa-se também uma forte relação entre sustentabilidade e inovação, já que a inovação é essencial para impulsionar transformações urbanas e viabilizar práticas sustentáveis. Esse vínculo se manifesta por meio da colaboração e do aprendizado entre diferentes atores, permitindo que as cidades respondam às pressões sociais e ambientais. Além disso, iniciativas governamentais que promovem parcerias com indústrias, universidades e comunidades fortalecem esse processo (McCormick *et al.*, 2013).

A análise também revelou o papel da governança, que fortalece a legitimidade e a capacidade das cidades para implementar agendas climáticas (McCormick *et al.*, 2013), promovendo o envolvimento ativo da sociedade civil, do setor privado e de outras partes interessadas (Koop; Van Leeuwen, 2017). Essa atuação contribui para a sustentabilidade social e o dinamismo econômico, ao integrar dimensões ambiental, social e econômica e reconhecer que esforços colaborativos, aliados a práticas de governança e planejamento, são fundamentais para impulsionar mudanças urbanas transformadoras (McCormick *et al.*, 2013).

A colaboração é fundamental para a transformação sustentável nas cidades inteligentes, pois a integração entre universidades, governos, indústria e comunidades gera benefícios como acesso a tecnologias avançadas, participação cidadã, inovação e crescimento econômico (Ismagilova *et al.*, 2019). Esse elo reforça o caráter participativo e coletivo da construção do conhecimento em contextos urbanos. Conforme Choo (2013), a colaboração amplia o *sensemaking* ao integrar diferentes perspectivas sociais na interpretação de problemas e na criação de soluções. Assim, mesmo não aparecendo explicitamente no mapa, a gestão do conhecimento atua como eixo articulador que conecta e potencializa esses elementos, permitindo que os fluxos informacionais apoiem práticas sustentáveis nas cidades inteligentes.

A análise de conteúdo dos quatro artigos mais citados mostra que a sustentabilidade é o eixo central que conecta a gestão de resíduos e a gestão do conhecimento em cidades inteligentes. Os estudos tratam os resíduos como componente estratégico para reduzir impactos ambientais e avançar na economia circular, ao mesmo tempo em que ressaltam que decisões urbanas mais qualificadas exigem dados, indicadores e aprendizagem contínua.

Os estudos mostram que cidades inteligentes funcionam como sistemas sociotécnicos que integram tecnologias digitais e participação social. Nesse contexto, a gestão de resíduos deixa de ser isolada e passa a compor estratégias

amplas de planejamento urbano sustentável, com soluções tecnológicas testadas e ajustadas com base em evidências. Diante da necessidade de práticas sustentáveis, Imasgilova et al. (2019) destacam a importância das TICs para otimizar a infraestrutura urbana, incluindo a gestão de resíduos sólidos.

A gestão do conhecimento aparece nos estudos vinculada ao uso de indicadores, bases de dados e plataformas compartilhadas, além da sistematização de boas práticas que se transformam em lições aprendidas. A sociedade fornece dados que permitem à gestão monitorar e aprimorar práticas, evidenciando o papel do compartilhamento de conhecimento como processo contínuo de interpretação coletiva que orienta decisões de forma mais eficaz (Choo, 2003).

As relações entre sustentabilidade, gestão de resíduos, inovação, governança e colaboração indicam que cidades inteligentes sustentáveis avançam quando conseguem aprender com seus próprios projetos e com experiências externas, transformando esses aprendizados em referências para políticas futuras. Nessa perspectiva, Imasgilova et al. (2019) convergem com Choo (2003) ao afirmar que a eficácia da gestão depende da capacidade de gerenciar informações de modo que sejam interpretadas, assimiladas e convertidas em conhecimento.

A GC aparece como elemento transversal que conecta as redes temáticas, apoiando o aprendizado, a memória organizacional e decisões mais qualificadas. As fortes conexões entre tecnologia, inovação, sustentabilidade e gestão de resíduos indicam que a criação de valor informacional, conforme Choo (2003), depende da capacidade de transformar dados tecnológicos em informação estratégica capaz de sustentar melhorias de processos e promover o desenvolvimento sustentável. Os achados reforçam Oliver et al. (2025), ao mostrarem que soluções urbanas eficazes dependem de ecossistemas colaborativos nos quais governos, empresas e sociedade cocriam processos, compartilham informações e desenvolvem capacidades de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo insere-se no contexto dos desafios contemporâneos enfrentados pelas cidades diante do crescimento urbano, da intensificação da geração de resíduos e da necessidade de adoção de soluções sustentáveis apoiadas por tecnologias digitais. Nesse cenário, compreender como o conhecimento científico tem sido produzido, articulado e compartilhado torna-se fundamental para orientar decisões e políticas públicas voltadas à gestão de resíduos em cidades inteligentes. Assim, a pesquisa buscou mapear e interpretar a produção científica sobre a gestão de resíduos em cidades inteligentes sob a ótica da gestão do conhecimento.

Os resultados obtidos por meio da integração entre a bibliometria e a análise de conteúdo revelaram temas como sustentabilidade, economia circular, tecnologias digitais, governança colaborativa e inovação, demonstrando que a gestão de resíduos em cidades inteligentes constitui um campo sociotécnico dinâmico, complexo e fortemente interdisciplinar. Com as análises evidenciaram que a sustentabilidade ocupa posição estruturante no corpus investigado, conectando-se diretamente à gestão de RS, tecnologias digitais e processos de inovação. Os *clusters* temáticos identificados mostram que *sustainability*, *waste management*, *smart cities*, *management* e *circular economy* formam redes

conceituais densas, alinhadas às tendências atuais de investigação. Do ponto de vista das redes de colaboração, destacam-se países como a China, os Estados Unidos, a Alemanha, a Inglaterra e o Brasil, que atuam como pólos articuladores da produção científica internacional.

A análise de conteúdo reforçou que a GC permeia todo o campo, ainda que muitas vezes de forma implícita, atuando como mecanismo de integração entre dados, tecnologias e práticas de aprendizagem coletiva, conforme discutido à luz de Choo (2003) e Takeuchi e Nonaka (2008). Com isso, a pesquisa trouxe contribuições teóricas ao analisar as relações entre teorias que abarcam a GC, GR e cidades inteligentes, direcionando os achados para conexões entre os dados quantitativos e qualitativos, integrando a análise bibliométrica com a análise de conteúdo. Por fim, a contribuição empírica está alicerçada nos resultados obtidos que viabilizaram observar que GC contribui para transformar dados tecnológicos em informação estratégica, apoiar processos decisórios e favorecer a construção de soluções sustentáveis em ambientes urbanos complexos. Apesar das contribuições apresentadas, este estudo possui limitações. A análise concentrou-se exclusivamente em artigos indexados na base Web of Science, o que pode ter restringido a inclusão de produções relevantes disponíveis em outras bases de dados ou em formatos distintos, como livros, capítulos e anais de eventos. Além disso, a análise de conteúdo foi aplicada apenas aos artigos mais citados, não contemplando integralmente a diversidade temática do corpus analisado.

Com uma visão geral dos dados analisados, esse estudo aponta lacunas que abrem caminhos para pesquisas futuras, como investigar a aplicação prática da gestão do conhecimento em projetos de *smart waste*, especialmente no registro e uso de lições aprendidas em políticas públicas. Desse modo, sugere-se analisar como diferentes modelos de governança articulam tecnologia, sustentabilidade e conhecimento, além de comparar cidades com contextos socioeconômicos distintos para entender as desigualdades na adoção de soluções inteligentes. Outro campo promissor é explorar a relação entre participação cidadã, fluxo informacional e desempenho de sistemas inteligentes de resíduos, reforçando a necessidade de abordagens transversais para enfrentar desafios urbanos atuais.

Waste Management in Smart Cities: A bibliometric and content analysis from a knowledge management perspective

ABSTRACT

This study analyzes scientific production on waste management in smart cities from the perspective of Knowledge Management (KM). The objective is to map and interpret collaboration networks, thematic trends, and conceptual connections present in the international literature. To this end, a bibliometric study with a quantitative-qualitative approach was conducted, encompassing 93 articles indexed in the Web of Science. Analyses of keyword co-occurrence, bibliographic coupling, and co-authorship networks highlighted the centrality of themes such as sustainability, circular economy, digital technologies, and innovation in waste management, as well as the formation of clusters that integrate concepts associated with smart cities. The results show that KM plays a relevant role in understanding these patterns by allowing the identification of how knowledge is produced, articulated, and shared among researchers from different countries. The evidence also indicates that KM practices contribute to the systematization of experiences, the integration of data, and the incorporation of lessons learned in the implementation of sustainable urban solutions. In conclusion, the study broadens the understanding of the configuration and evolution of the field, highlighting the role of scientific networks in disseminating information and consolidating research agendas in waste management in smart cities.

KEYWORDS: Information. Knowledge. Solid waste. Smart cities. Sustainability.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, GGF de, Silveira, RCE da, & Engel, V. (2020). **Coleta e reciclagem de resíduos sólidos urbanos: contribuição para o debate sobre sustentabilidade ambiental**. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 12 (2), 289–310. <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2020.v12i2.445>

BARDIN, L, **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOOTH, A.; MARTYN-ST JAMES, M.; CLOWES, M.; SUTTON, A. Systematic approaches to a successful literature review. 2021.

CHOO, C. W, **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2003.

CHEN, C.; DUBIN, R.; KIM, M. C. Emerging trends and new developments in regenerative medicine: a scientometric update (2000–2014). **Expert opinion on biological therapy**, v. 14, n. 9, p. 1295–1317, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1517/14712598.2014.920813>. Acesso em: 24 set. 2025.

DONTHU, N.; KUMAR, S.; MUKHERJEE, D.; PANDEY,, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of business research**, v. 133, p. 285-296, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>. Acesso em: 27 nov. 2025.

FRANÇA, G. E. *et. al.*, Sustentabilidade na era da informação e do conhecimento: uma revisão sistemática. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP, v. 22, n. 00, p. e024005, 2024. DOI: 10.20396/rdbci.v22i00.8674223. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8674223>. Acesso em: 24 set. 2025.

FRIESE, S. Qualitative data analysis with ATLAS. ti. 2019.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

ISMAGILOVA, E.; HUGHES, L.; DWIVEDI, Y. K.; RAMAN, R. Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. **International Journal of Information Management**, v. 47, p. 88-100, 2019. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.004

KOOP, S. H. A.; VAN LEEUWEN, C. J. The challenges of water, waste and climate change in cities. **Environmental Development and Sustainability**, v. 19, p. 385–418, 2017. DOI: 10.1007/s10668-016-9760-4.

MCCORMICK, K.; ANDERBERG, S.; COENEN, L.; NEIJ, L. Advancing sustainable urban transformation. **Journal of Cleaner Production**, v. 50, p. 1-11, 2013. DOI:10.1016/j.jclepro.2013.01.003

NESMACHNOW, Sergio; ROSSIT, Diego; MORENO-BERNAL, Pedro. A Literature Review of Recent Advances on Innovative Computational Tools for Waste Management in Smart Cities. **Urban Science**, v. 9, n. 16, p. 1–29, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/urbansci9010016>

NIŽETIĆ, Sandro; DJILALI, Nedjib; PAPADOPOULOS, Agis; RODRIGUES, Joel J.P.C. Smart technologies for promotion of energy efficiency, utilization of sustainable resources and waste management. **Journal of Cleaner Production**, v. 231, p. 565-591, 2019, DOI:10.1016/j.jclepro.2019.04.397.

OLIVER, Paul G.; MORA, Luca; ZHANG, Jun. Collaboration before competition: how smart city entrepreneurs co-create temporary ecosystems to build capacity for learning. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 214, p. 124046, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.124046>.

PRATEPPORNNARONG, Dhiyathad. Cities and sustainability: Exploring contributions, opportunities and challenges of smart city implementation towards social sustainability. **Urban Governance**, v. 5, n. 1, p. 69-78, 2025. ISSN 2664-3286. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2025.02.005>

RODRIGUES, M. J.; VIEIRA, A. F. G. O.; TUDÉIA, D. C. A. T.; COSTA, I. C.; FRANCO, E. S.; SOUZA, M. C.; FRANCO, M. L.; POMPERMAYER, R. S.; BARROS, G. F.; SILVA, C. F. C. R. In knowledge management, nothing is created, nothing is lost, everything is transformed? A critical analysis of solid waste in health and its impacts on the environment. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e27411418886, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i4.18886. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18886>. Acesso em: 11 nov. 2025.

SUBBANARASIMHA, Rashmi Pavagada; VENUMUDDALA, Vinay Reddy; PRAKASH, Amit; CHAUDHURI, Bidisha. Embracing complexity in smart city services: A case of waste management. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 10, n. 2, e100661, 2025. ISSN 2444-569X. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100661>.

SNYDER, Hannah. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. **Journal of business research**, v. 104, p. 333-339, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>. Acesso em: 27 nov. 2025.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ZUPIC, I.; ČATER, T. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational research methods**, v. 18, n. 3, p. 429–472, 2015. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1094428114562629>. Acesso em: 24 set. 2025.

Recebido: 30/11/2025
Aprovado: 05/02/2026
DOI: 10.3895/rts.v22n68.21276

Como citar:

MOREIRA, Arnaldo Luis Darg; FRANÇA, Geovana Ezequieli de; CARVALHO, Patrícia Bellotti; PEREIRA, Ana Paula do Prado; BARROS, Andréa Torres; COELHO, Taiane Ritta. Gestão de resíduos em cidades inteligentes: uma análise bibliométrica e de conteúdo sob a perspectiva da gestão do conhecimento. **Rev. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 22, n. 68, p.675-698, jan./mar, 2026. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/21276>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

