



— Igor Matheus Benites
Ana Maria R. C. de Castro
Júlia Fonseca C. Andrade
Cleyse Kelly B. Nunes
Valdir Schalch

Diagnóstico, Planejamento e Gestão

Contribuições científicas em resíduos sólidos
compilação de estudos do NEPER



Volume 1

COORDENADOR

Prof. Sênior Valdir Schalch

Professor Sênior do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo.

EDIÇÃO E ARTE

Igor Matheus Benites

Doutorando em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP)

Ana Maria Rodrigues Costa de Castro

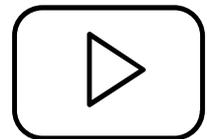
Doutoranda em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP)

Júlia Fonseca Colombo Andrade

Doutoranda em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP)

Cleyse Kelly Barbosa Nunes

Mestranda em Engenharia Hidráulica e Saneamento (EESC/USP)



neper.shs.eesc.usp.br

O conteúdo dos resumos compilados nessa obra é de inteira responsabilidade dos autores e não sofreu correção dos editores.

Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo
Av. Trabalhador São-Carlense, 400
São Carlos - SP

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues
Fontes da EESC/USP

D536 Diagnóstico, planejamento e gestão / Autores : Igor
 Matheus Benites, Ana Maria R. C. de Castro, Júlia
 Fonseca C. Andrade... [et al.]-- São Carlos :
 EESC-USP, 2023.

 [84] p. (Contribuições científicas em resíduos sólidos
 compilação de estudos do NEPER; 1)
 ISBN 978-65-86954-28-9

 1. Economia circular. 2. Gestão de resíduos.
 3. Reciclagem. 4. Tratamento de resíduos. 5. Disposição
 final. 6. Pesquisa científica. I. Benites, Igor Matheus.
 II. Castro, Ana Maria R. C. de. III. Andrade, Júlia Fonseca
 C. IV. Nunes, Cleyse Kelly B. V. V. Schalch, Valdir. VI.
 Titulo.

01

Apresentação e Índice Interativo

02

Introdução

03

Teses de Doutorado

04

Dissertações de Mestrado

05

Trabalhos de Graduação

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01

APRESENTAÇÃO E ÍNDICE INTERATIVO



APRESENTAÇÃO



Departamento de Hidráulica e Saneamento

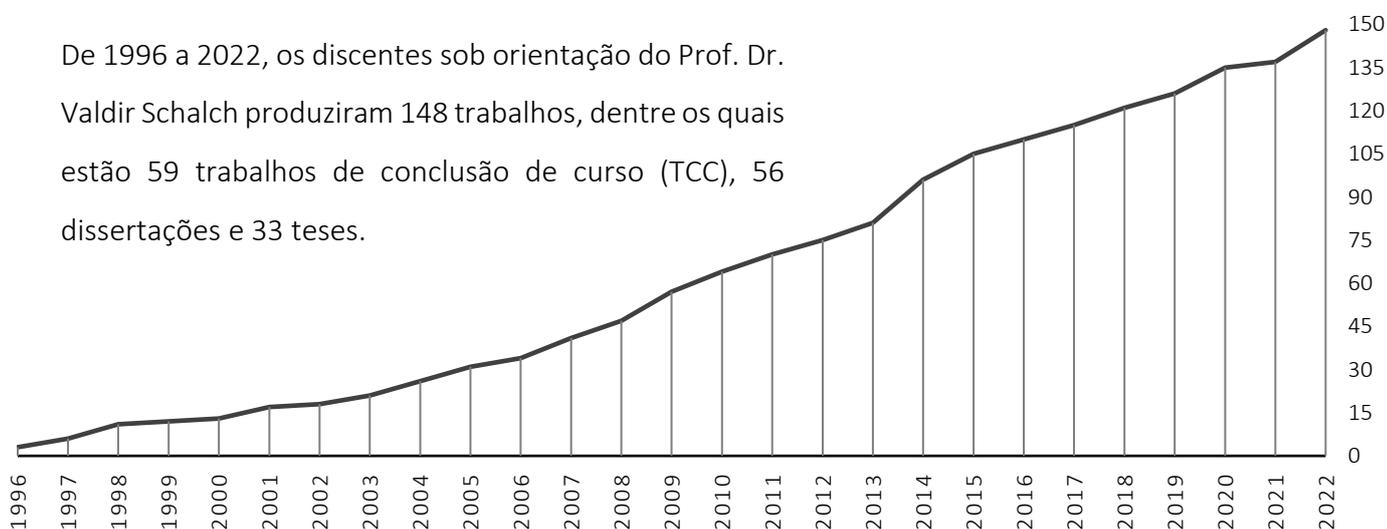
O NÚCLEO

Criado em 2003, o Núcleo de Estudo e Pesquisa em Resíduos Sólidos (NEPER) é um grupo de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento, da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Desde sua criação, o grupo é coordenado pelo Prof. Dr. Valdir Schalch, que orientou mais de 140 alunos de pós-graduação e graduação até o ano de 2022.

O NEPER atua em diversas atividades relacionadas com gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como: pesquisas e estudos sobre redução, reutilização, reciclagem, recuperação energética e tratamento de resíduos, bem como a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; organização de Simpósios sobre Resíduos Sólidos (SIRS); divulgação científica nas redes sociais; e elaboração e revisão de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

A PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA

De 1996 a 2022, os discentes sob orientação do Prof. Dr. Valdir Schalch produziram 148 trabalhos, dentre os quais estão 59 trabalhos de conclusão de curso (TCC), 56 dissertações e 33 teses.



Com o objetivo de celebrar o vigésimo aniversário do NEPER em 2023 e promover a disseminação do conhecimento científico na área de resíduos sólidos, foi elaborada esta compilação abrangendo todos os estudos realizados pelo grupo que resultaram em TCCs, dissertação ou tese. A compilação está organizada em quatro volumes, cada um deles abordando uma área crucial da gestão de resíduos sólidos.

Temas e número de trabalhos incluídos em cada volume

Volume	Temas incluídos	Número de trabalhos*
Diagnóstico, planejamento e gestão	Estudos de caracterização e diagnóstico; planos; políticas; análise financeira; avaliação da gestão; eventos sustentáveis.	64
Economia circular	Logística reversa; coleta seletiva; triagem; reciclagem; reutilização; redução; prevenção; avaliação de ciclo de vida; educação ambiental; catadores de materiais recicláveis.	28
Reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos;	Processos tecnológicos de reciclagem; compostagem; digestão anaeróbia; tratamento de resíduos; recuperação energética.	47
Disposição final	Tratamento de lixiviado; aproveitamento energético em aterros; gerenciamento de áreas contaminadas.	23

* 14 trabalhos foram incluídos em mais de um volume, por se relacionarem a mais de uma temática.

AS LINHAS DE PESQUISA

- Economia circular



- Resíduos da Construção Civil

- Geração de energia a partir de resíduos sólidos



- Resíduos de Serviços de Saúde

- Gestão de cadáveres em catástrofes



- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

- Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos



- Resíduos sólidos urbanos

- Modelagem matemática e computacional aplicada à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos



- Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS)

- Reciclagem inclusiva



- Tratamento e disposição de Resíduos Sólidos

O Núcleo teve forte atuação na área de pesquisa sobre resíduos sólidos nas últimas duas décadas. Durante esse período, os pesquisadores do grupo têm se dedicado a diversas linhas de pesquisa, abordando uma ampla gama de temas relacionados à gestão e ao gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos.

Uma das linhas de pesquisa de destaque concentra-se na economia circular, um conceito que propõe a transição de um modelo linear de produção e consumo para um modelo circular. Nesse novo paradigma, os resíduos são considerados recursos valiosos e reintroduzidos no ciclo produtivo por meio de práticas de redução, reutilização e reciclagem.

Outra área de estudo abrange a geração de energia a partir de resíduos sólidos. Os pesquisadores investigam tecnologias e processos capazes de converter os resíduos em fontes de energia, como a digestão anaeróbia.

A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos também são tópicos centrais nas pesquisas realizadas. As investigações abrangem desde a coleta, transporte, armazenamento, triagem, reciclagem, tratamento dos resíduos, disposição final dos rejeitos até a análise de aspectos ambientais, sociais e econômicos envolvidos. São exploradas ferramentas de gestão, como os planos e a análise do ciclo de vida dos materiais, assim como a implementação de sistemas de coleta seletiva e logística reversa. Paralelamente, a modelagem matemática e computacional é utilizada como ferramenta essencial para a análise e otimização de sistemas de gestão de resíduos. Essas técnicas permitem simular diferentes cenários e estratégias, proporcionando um embasamento sólido para a tomada de decisões.

As pesquisas também abrangem a reciclagem inclusiva, uma abordagem que busca promover a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis. Além disso, visa-se o fomento à reciclagem e o estabelecimento de cadeias produtivas sustentáveis. No setor da construção civil, os resíduos gerados têm sido objeto de estudo para o desenvolvimento de técnicas e tecnologias que reduzam os impactos ambientais. Busca-se promover a reciclagem de materiais de construção, estabelecer estratégias adequadas de descarte e minimizar a geração de resíduos nesse setor estratégico.

A gestão dos resíduos provenientes de serviços de saúde também é uma preocupação relevante. São desenvolvidas pesquisas com o objetivo de definir práticas adequadas de segregação, tratamento e destinação desses resíduos, evitando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Da mesma forma, os resíduos gerados nos processos de tratamento de água, esgoto e demais serviços de saneamento básico são objeto de estudo. A análise e a implementação de práticas adequadas de

gestão são fundamentais para minimizar os impactos ambientais e garantir a eficiência desses serviços essenciais.

As pesquisas também se dedicam aos resíduos sólidos urbanos, que são gerados nas áreas urbanas. O foco vai desde a coleta e transporte dos resíduos até sua destinação final adequada. O objetivo é reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros sanitários, promovendo práticas sustentáveis de gestão. Outra área de atuação é a elaboração, implementação e avaliação de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Esses planos têm como objetivo promover uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos em nível local. Isso envolve a definição de estratégias, metas e ações para a coleta seletiva, reciclagem, tratamento, disposição final e conscientização da população.

As pesquisas realizadas pelo grupo também abordam tecnologias e métodos de tratamento de resíduos sólidos. São explorados processos físicos, químicos e biológicos para o tratamento adequado dos resíduos. Além disso, são buscadas alternativas seguras e adequadas para a disposição final dos resíduos, a fim de minimizar os impactos ambientais.

Em suma, o grupo de pesquisa tem se dedicado, ao longo dos últimos 20 anos, a diversas linhas de estudo relacionadas aos resíduos sólidos. Por meio de uma abordagem abrangente e multidisciplinar, busca-se o desenvolvimento de soluções inovadoras, estratégias eficazes e políticas sustentáveis para a gestão responsável desses resíduos. O objetivo final é promover a transição para um modelo mais sustentável e circular de gestão, minimizando os impactos negativos e contribuindo para a construção de um futuro mais consciente e ambientalmente responsável.

ÍNDICE INTERATIVO

O índice interativo busca classificar os trabalhos apresentados nesse volume conforme a tipologia de resíduos a qual o estudo está relacionado. As tipologias aqui listadas seguem a classificação quanto à origem apresentada no Art. 13º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305/2010. Além disso, alguns trabalhos ainda foram alocados em três categorias adicionais denominadas: Planos em resíduos sólidos, Resíduos passíveis de logística reversa e Resíduos cemiteriais.

Classificação	Estudos													
Resíduos domiciliares (RD)	22	32	34	39	43	51	83	84						
Resíduos sólidos urbanos (RSU)	21	24	25	27	36	41	42	46	61	65	71	74	75	76
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	28			73			81							
Resíduos industriais (RI)	33			50			52							
Resíduos de serviço de saúde (RSS)	19	23	29	30	40	44	53	54	67	69	70	72		
Resíduos da construção civil (RCC)	26	35		48		49		55		78		80		
Resíduos de serviços de transporte	79													
Resíduos cemiteriais	59													
Planos em resíduos sólidos	20	37	38	45	47	56	58	60	63	64	64	66	68	77
Resíduos passíveis de Logística Reversa	62					82								

* Os resíduos agrossilvopastoris, de mineração, de saneamento básico e de limpeza urbana não estão listados para classificação, porém vários trabalhos que tratam dessas tipologias estão classificados em uma categoria mais abrangente. Por exemplo, trabalhos que abordam os resíduos de limpeza urbana estão contidos na categoria de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

CAPÍTULO 02

| INTRODUÇÃO



DIAGNÓSTICO, PLANEJAMENTO E GESTÃO

Este volume intitulado "Diagnóstico, Planejamento e Gestão" apresenta uma série de estudos relevantes e abrangentes relacionados à temática dos resíduos sólidos. Os trabalhos aqui listados são resultados de estudos feitos por alunos orientados pelo Professor Valdir Schalch. Este volume desempenha um papel crucial na compilação dos trabalhos que visam fornecer uma visão holística sobre a gestão integrada de resíduos sólidos.

Dentro desse contexto, o volume aborda diferentes tipos de estudos, cada um deles desempenhando um papel específico no entendimento e na melhoria dos sistemas de gestão de resíduos sólidos. Estes trabalhos englobam desde as análises de caracterização e diagnóstico até a avaliação da gestão, contemplando também estudos relacionados a elaboração de planos, políticas, análise financeira e a organização de eventos sustentáveis.

Os estudos de caracterização e diagnóstico fornecem uma compreensão detalhada dos resíduos sólidos gerados em determinada área, abrangendo aspectos como composição, quantidade, origem e fluxos de resíduos. Essas informações são essenciais para embasar o planejamento adequado de ações e estratégias voltadas à gestão sustentável desses materiais.

A análise financeira desempenha um papel crucial na viabilização das ações propostas. Compreender os custos envolvidos na implementação de medidas de gerenciamento de resíduos sólidos é fundamental para a sustentabilidade dos projetos e programas. Através dessas análises, é possível identificar fontes de financiamento, otimizar investimentos e buscar soluções financeiramente viáveis.

Os planos e políticas em resíduos sólidos visam estabelecer diretrizes e metas para o gerenciamento eficiente. Esses instrumentos são fundamentais para orientar a tomada de decisões e alocar recursos de forma eficaz, além de promover a participação de diferentes atores envolvidos na gestão. A avaliação da gestão dos resíduos sólidos permite uma análise crítica dos resultados alcançados, identificando pontos fortes e fracos das práticas adotadas. Essa avaliação contribui para o aprimoramento contínuo dos processos de gestão, buscando alcançar melhores indicadores de desempenho ambiental, social e econômico.

Para contextualizar a temática desta publicação apresenta-se a seguir alguns conceitos fundamentais sobre o principal documento sobre o tema no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Logo após são discutidos os principais avanços alcançados desde a sua promulgação

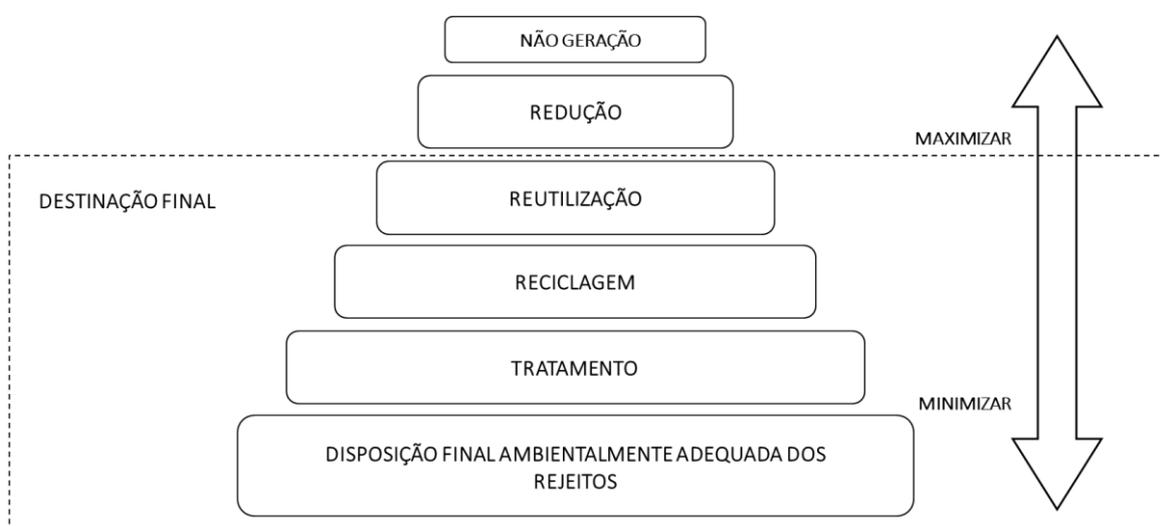
e enfatizados os maiores desafios enfrentados em sua implementação. Os conceitos e discussões apresentadas neste capítulo buscam servir de base para a temática abordada neste volume e estão diretamente ligados aos trabalhos aqui listados.

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Conceitos fundamentais

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, estabelece diretrizes e princípios para a gestão e gerenciamento adequados dos resíduos sólidos no Brasil. Seu objetivo é promover a proteção da saúde pública e do meio ambiente, por meio da redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada dos resíduos. O documento está estruturado de maneira que contém 11 princípios, 15 objetivos e 19 instrumentos.

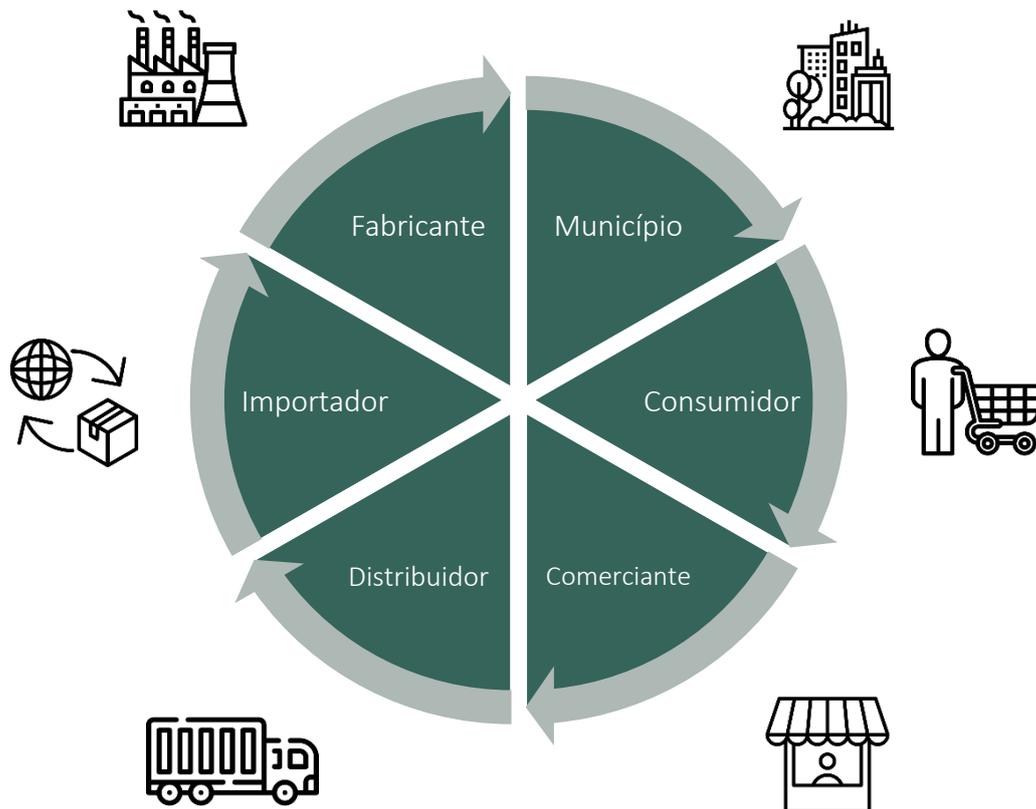


A hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos é um princípio fundamental estabelecido pela PNRS. O Artigo 9º da Lei define a ordem de prioridade para a gestão e gerenciamento da seguinte maneira: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

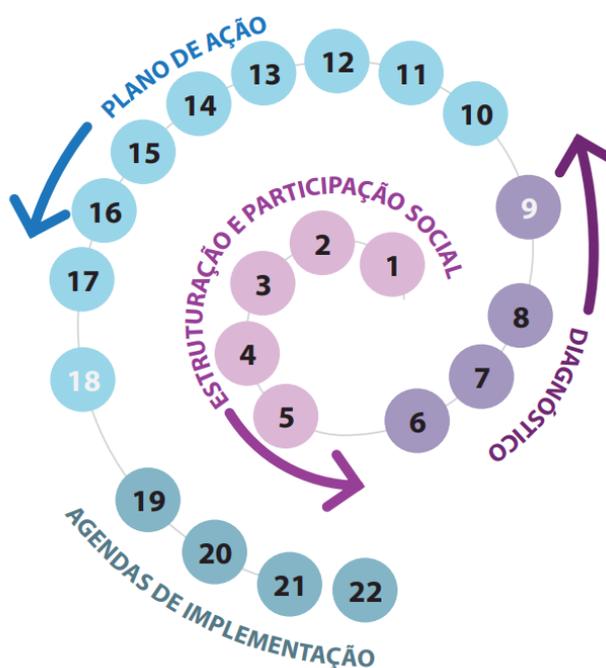
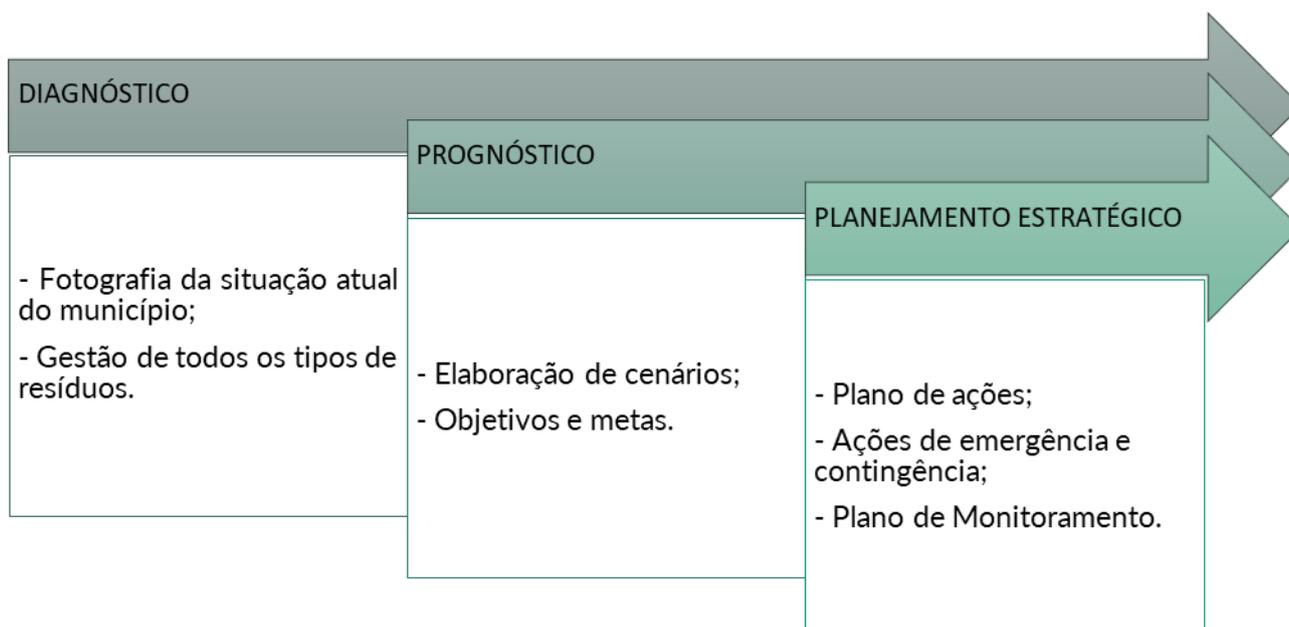


A ideia é que a disposição final em aterros sanitários seja a última opção, priorizando ações que reduzam a geração e promovam a reciclagem.

Outro aspecto importante é que a lei enfatiza a responsabilidade compartilhada entre governo, setor empresarial, sociedade civil e consumidores na gestão dos resíduos sólidos. Todos os envolvidos devem contribuir para a implementação das ações previstas na lei, visando a sustentabilidade e a minimização dos impactos ambientais.



Um importante instrumento exigido pela PNRS é a elaboração, pelos municípios, dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Esses planos devem conter um diagnóstico da situação atual e, a partir disso, a elaboração de diretrizes e metas para a gestão adequada de resíduos no município. Além disso, devem considerar ações como coleta seletiva, destinação final ambientalmente adequada, incentivo à reciclagem e envolvimento da sociedade civil. O Artigo 19º da PNRS apresenta o conteúdo mínimo exigido para a elaboração dos planos.



Fonte: SRHU/MMA (2012).¹

Por fim, destaca-se que a PNRS, em seu capítulo V, prevê a utilização de instrumentos econômicos, como incentivos fiscais e financeiros, para estimular ações que promovam a redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos. Esses incentivos visam a criação de um mercado sustentável e o desenvolvimento de tecnologias limpas.

¹ Ministério do Meio Ambiente ICLEI - Brasil Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação Brasília, 2012. ISBN: 978-85-99093-21-4.

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Avanços e Desafios

A PNRS trouxe consigo uma série de avanços significativos e desafios complexos para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil. Desde a sua promulgação, a PNRS tem sido um marco importante na busca por soluções sustentáveis para lidar com o crescente problema dos resíduos no país. Um dos principais avanços promovidos pela PNRS foi a criação de um arcabouço geral que abrange a gestão e o gerenciamento de todos os tipos de resíduos sólidos no país. Essa abordagem abrangente permite uma visão mais integrada e estratégica, estimulando a busca por soluções ambientalmente corretas, economicamente viáveis e socialmente justas.

A PNRS também introduziu novos instrumentos e novas responsabilidades que contribuirão para fortalecer a gestão dos resíduos sólidos. A implementação de instrumentos como a logística reversa, que responsabiliza os quatro principais atores pelo ciclo de vida completo dos produtos (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes), pode desempenhar um papel significativo na redução e destinação adequada dos resíduos gerados.

Além disso, a PNRS impulsionou avanços sociais importantes. A inclusão de catadores como agentes fundamentais na cadeia de reciclagem trouxe reconhecimento e oportunidades de trabalho digno para milhares de pessoas. A política também promoveu maior transparência e acesso à informação sobre a gestão dos resíduos, permitindo que a sociedade civil e os cidadãos acompanhem e participem ativamente das decisões e ações governamentais. Um importante instrumento que possibilita a participação social são os PMGIRS que devem ser elaborados com a participação ativa da sociedade civil, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Outro ponto relevante é a valorização dos resíduos, estimulada pela PNRS. A política trouxe à tona discussões importantes sobre a eficiência no uso dos recursos naturais, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos materiais presentes nos resíduos. Essa abordagem contribui para a preservação dos recursos naturais e para a construção de uma economia mais circular.

No entanto, apesar dos avanços alcançados, a PNRS também enfrenta desafios consideráveis. Um dos maiores desafios enfrentados é o fim dos lixões e a implantação de unidades de disposição final adequadas em todos os municípios do Brasil. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)², em 2021, 2.318 municípios declararam enviar parte ou a totalidade dos resíduos sólidos urbanos para unidades de disposição final inadequada, como lixões ou aterros

² BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2021. Brasília: SNS/MDR, 2022. 244 p. <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos>.

controlados. O encerramento dos lixões é fundamental para a promoção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e a garantia de uma gestão sustentável dos resíduos. No entanto, essa transição requer investimentos significativos na criação e operação de aterros sanitários, bem como em sistemas de coleta seletiva e tratamento dos resíduos.

Muitos municípios enfrentam desafios financeiros e técnicos para implementar essas mudanças, o que contribui para a persistência dos lixões como destino final dos resíduos. Um fato que comprova tal afirmação é o de que a arrecadação para o setor de resíduos cobre, em média, 55% das despesas totais (SNIS, 2022)².

Um importante instrumento que pode auxiliar na efetiva implementação de mudanças são os consórcios intermunicipais. Segundo dados divulgados pelo SNIS², em 2021 existiam 226 consórcios intermunicipais para manejo de resíduos sólidos de modo que o número de municípios consorciados era de 1.380. Esses consórcios representam uma abordagem estratégica para enfrentar os desafios da gestão e gerenciamento de resíduos através da cooperação entre municípios. Quando bem formulados e corretamente implementados eles podem melhorar a eficiência, reduzir custos e promover o compartilhamento de conhecimento e recursos.

Outro desafio relacionado à gestão dos resíduos sólidos é a implantação da coleta seletiva em todos os municípios. A coleta seletiva é essencial para a segregação dos resíduos recicláveis, permitindo sua destinação adequada para reciclagem e a redução da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários. No entanto, muitas localidades ainda não possuem sistemas eficientes de coleta seletiva, o que demanda esforços para conscientizar a população sobre a importância da separação dos resíduos e para viabilizar a infraestrutura necessária, como contêineres e caminhões específicos. De acordo com o SNIS-2021² a coleta seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) em áreas urbanas está presente em apenas 32% dos 4.900 municípios participantes do levantamento.

A educação ambiental também se mostra um desafio relevante. A conscientização da população sobre a importância da redução, reutilização, reciclagem e descarte adequado dos resíduos é fundamental para o sucesso da PNRS. É necessário investir em campanhas educativas, programas de educação ambiental nas escolas e ações que promovam uma mudança de hábitos e comportamentos em relação ao consumo e ao descarte dos resíduos. Somente por meio da conscientização e da participação ativa da sociedade será possível superar os desafios e alcançar uma gestão sustentável dos resíduos sólidos em todo o país.

Outro desafio enfrentado é a limitação de recursos financeiros para a implementação efetiva do que está previsto na lei. A falta de investimentos adequados dificulta a modernização das

infraestruturas e a ampliação dos serviços de manejo e destinação adequada dos resíduos. É essencial que o poder público e a iniciativa privada priorizem o financiamento e a aplicação de recursos para atender às demandas da política.

Por fim, soma-se a essas dificuldades o atraso na aprovação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), que só foi aprovado em 2022, mais de uma década após a promulgação da lei. A elaboração e implementação desse plano são fundamentais para orientar e direcionar as ações e investimentos na gestão dos resíduos em todo o país.

Portanto, com base no panorama exposto, podemos concluir que desde a promulgação da lei avanços consideráveis foram alcançados, mas o caminho a ser percorrido ainda é bastante longo. Deste modo, os trabalhos elaborados ao longo de toda a história de atuação do NEPER configuram contribuições valiosas da Universidade de São Paulo à sociedade, uma vez que abordam e exploram uma temática crucial para o desenvolvimento sustentável.



CAPÍTULO 03

| TESES DE DOUTORADO



Análise do fluxo e das características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde: proposta de metodologia para o gerenciamento em unidades hospitalares

Andrade, João Bosco Ladislau de
(1997)

A problemática do lixo hospitalar (ou resíduos de serviços de saúde - RSS) remete diretamente às questões de Saúde Pública e Saneamento Básico. Isto torna evidente a necessidade de apresentação de alternativa(s) para o gerenciamento de tais resíduos, a fim de proteger a qualidade de vida. Para o caso particular do Brasil, onde tal problemática é negligenciada e as pesquisas são quase inexistentes, este trabalho mostra aspectos referentes aos sistemas interno (estabelecimento gerador) e externo (limpeza urbana) de manipulação destes resíduos e, também, seus respectivos fluxos. Igualmente apresenta as características físicas, químicas e microbiológicas dos resíduos de serviços de saúde produzidos nas áreas crítica, semicrítica e não crítica de uma instalação hospitalar de porte extra e em outros estabelecimentos geradores. Finalmente, a partir da análise dos sistemas (interno e externo), dos fluxos e das características observadas, é proposta a metodologia para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde na qual a redução (minimização), reutilização e a reciclagem sobressaem.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Resíduos de serviços de saúde.

Contribuições ao plano de resíduos sólidos do Estado de São Paulo

Barroso, Luiz Fernando de Lemos
(2013)

Os problemas gerados ao meio ambiente decorrentes da produção de resíduos se apresentam hoje como grande desafio, pois podem produzir prejuízos econômicos a curto e médio prazo, pela perda da qualidade de vida e pelo comprometimento da sustentabilidade ambiental. Neste contexto, o poder público tem um papel fundamental na sua gestão e gerenciamento, e assim, depois de décadas tramitando no Congresso Nacional Brasileiro foi sancionada e regulamentada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), disciplinando um novo modelo de gestão destes resíduos e abordando um conjunto de princípios, objetivos, ações, metas, diretrizes e instrumentos para a implantação de políticas públicas que busquem a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, bem como estabelecendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, entre governo, empresas e sociedade. A Lei caracteriza os planos de resíduos e estabelece que todos os entes federativos e geradores de resíduos devem elaborar seus planos. Assim, foi desenvolvida uma versão preliminar para discussão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos em 2011 e os estados procuraram atender o disposto na PNRS, estabelecendo priorização no acesso aos recursos financeiros para os municípios que optarem por soluções consorciadas e a formação de arranjos regionais para a gestão de resíduos sólidos. Insere-se neste estudo o Estado de São Paulo como objeto de pesquisa para elaboração de contribuições ao seu plano estadual. O presente trabalho procura gerar informações que possam constituir-se em instrumento de planejamento, informação e auxílio, contribuindo com a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo e ao desenvolvimento da gestão dos resíduos sólidos. A metodologia empregada foi feita a partir de levantamentos de dados de fontes primárias e secundárias disponíveis em sítios oficiais na internet e publicações nacionais. Os resultados mostram que pouco se avançou no Plano e na Política Nacional, e apontam cenários de soluções para regionalização da gestão compartilhada dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Consórcios públicos; Gerenciamento de resíduos - São Paulo; Gestão de resíduos; Plano Resíduos sólidos.

Caracterização da matéria orgânica de resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis e a reprodutibilidade dos métodos utilizados: uma revisão sistemática da literatura

Bianco, Carolina Ibeli
(2019)

Caracterizar os resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis (RSOb) ainda é um desafio, devido a heterogeneidade da amostra e a indisponibilidade de métodos padronizados. O presente trabalho apresenta dois capítulos complementares: no Capítulo 1 foi realizada uma revisão sistemática da literatura a fim de identificar as técnicas analíticas e respectivos métodos que tem sido utilizados na caracterização da matéria orgânica de RSOb, bem como se os métodos tem sido relatados de forma a permitirem a reprodução por outros pesquisadores; no Capítulo 2, o método de demanda química de oxigênio (DQO) modificado e otimizado por Raposo et al. (2008) para amostras sólidas (ou líquidas com elevado conteúdo de sólidos) foi analisado quanto aos custos, tempo de execução, geração de resíduos perigosos e confiabilidade. No Capítulo 1, a partir de 356 documentos selecionados sistematicamente de três bancos de dados, sendo que a maior parte (89%) foram publicações revisadas por pares, verificou-se que a matéria orgânica de RSOb é caracterizada principalmente pelas técnicas analíticas de sólidos totais e/ou voláteis (79%), demanda química de oxigênio total (65%) e nitrogênio total (61%), as quais são determinadas majoritariamente com base em métodos destinados originalmente à análise de amostras líquidas (APHA; AWWA; WPCF foi a referência mais citada para essas três técnicas analíticas). Além da comprovação da ausência de métodos padronizados para a caracterização de amostras orgânicas, visto a variação de métodos empregados para a mesma técnica analítica (entre 5 e 58 métodos diferentes), as informações fornecidas pelos autores em relação aos métodos utilizados na caracterização da matéria orgânica de RSOb são, em sua maioria, insuficientes para que sejam reproduzidos (menos de 50% dos documentos citaram/descreveram os métodos de forma a permitir sua reprodução para 13 das 16 técnicas analíticas analisadas). No Capítulo 2, o método de Raposo et al. (2008) caracterizou-se como uma alternativa para a determinação da DQO em amostras sólidas com um custo estimado por amostra de aproximadamente 7 reais (ou 5 euros), tempo total de execução (preparo das soluções reagentes, digestão e titulação da amostra) estimado em 10 horas, sendo que a maior geração de resíduo perigoso é advindo da prova do branco (142 mL/prova). O método mostrou-se confiável para a determinação da DQO das duas amostras sólidas testadas (farinha de grão de bico e celulose), com recuperação de 100% quando comparada à DQO teórica.

Palavras-chave: Análise físico-química de amostra sólida; Demanda química de oxigênio; (DQO); Protocolo de revisão sistemática; Substrato heterogêneo; Valorização de resíduo sólido orgânico.

Diagnóstico e diretrizes para o gerenciamento de resíduos perigosos domiciliares: estudo de caso do município de São Carlos - SP

Fernandez, Jaqueline Aparecida Bória
(2008)

Os resíduos perigosos domiciliares (RPD) têm sido gerenciados juntamente com os resíduos sólidos urbanos (RSU) e essa mistura apresenta um risco potencial de contaminação ambiental, mesmo quando sua destinação final é considerada adequada. Devido à ausência de informações, considera-se que a quantidade de RPD nos aterros sanitários é desprezível e os efeitos adversos sobre o meio ambiente e a saúde pública são negligenciados. O planejamento de estratégias de gerenciamento de RPD requer um diagnóstico a fim de identificar a sua geração e propor alternativas adequadas para prevenir a poluição do solo e águas superficiais e subterrâneas. Os objetivos do presente trabalho foram estudar a presença dos RPD no município de São Carlos - SP, e elaborar diretrizes para o gerenciamento municipal destes resíduos. A metodologia adotada foi composta pela caracterização física dos RPD, encaminhados ao aterro sanitário do município, por meio do método do quarteamento. No total, foram analisadas trinta amostras de cerca de 200 kg cada, no ano de 2005. Ainda, realizou-se a caracterização física dos RPD nas três cooperativas de coleta seletiva, investigando-se o total de resíduos coletados no período de uma semana. Para investigar a percepção da população a respeito dos RPD foram aplicados 100 questionários em uma região do município. Como resultados, apresentam-se os valores da caracterização física juntamente com a quantificação em unidades de RPD frente ao total de resíduos coletados, dentre os materiais presentes destacam-se inseticidas, aerossóis, baterias, tintas e pilhas, entre outros, representando cerca de 0,20% de resíduos perigosos nos resíduos sólidos domiciliares. Por meio do questionário verificou-se que a população possivelmente participaria de um programa especial de coleta de RPD. A atual política ambiental municipal apresenta instrumentos que favorecem a adoção de práticas de gerenciamento para os RPD, indicando a preocupação crescente com o assunto, contudo ainda não estão implantadas. As diretrizes para a elaboração de um programa de gerenciamento de RPD incluem orientações técnicas e enfatiza a importância da educação para a prevenção da poluição.

Palavras-chave: Resíduos sólidos domésticos; Resíduos perigosos; Risco ambiental; Contaminação.

Gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde pela administração pública municipal na UGRHI do Pontal do Paranapanema - SP

Ferreira, Eduardo Rodrigues
(2012)

Esta tese de doutorado teve como foco principal das análises, as atividades de gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 22, Pontal do Paranapanema - SP. A hipótese formulada foi de que não havia conhecimento técnico em manejo de resíduos de serviços de saúde. Nos municípios, foram analisados a gestão e o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em 19 municípios bem como as atividades das vigilâncias sanitárias municipais e o gerenciamento interno e externo dos resíduos de serviços de saúde de 77 estabelecimentos geradores, distribuídos nesses municípios, a saber: unidades básicas de saúde, prontos socorros e laboratório de análises clínicas. O estudo abrangeu também as atividades da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e do Comitê de Bacia Hidrográfica. As técnicas empregadas para a realização desta pesquisa foram: coleta de dados (emprego de questionário, formulário e observação); pesquisa bibliográfica (teses, livros, artigos) e documental (leis, normas, contratos, planos municipais de saúde e plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde - PGRSS); caracterização gravimétrica e classificação dos resíduos de serviços de saúde gerados pelos estabelecimentos municipais, durante o período de oito dias, como preconiza a Organização Pan-Americana de Saúde, aliada à Resolução CONAMA nº. 358/05. A pesquisa demonstrou que todos os 19 municípios contrataram empresas especializadas, terceirizando a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde. Além disso, foram verificadas dificuldades das vigilâncias sanitárias municipais em relação, às atividades de fiscalização, monitoramento e controle de resíduos de serviços de saúde, principalmente devido à transferência da gestão plena às vigilâncias sanitárias municipais pelo governo do Estado de São Paulo. Quanto ao gerenciamento interno dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos geradores, constatou-se a dificuldade em segregar resíduos do grupo A (infectantes) dos integrantes do grupo D (comuns), tendo sido constatada uma média de 15% de resíduos considerados comuns junto aos infectantes. A pesquisa revelou ainda, em relação aos procedimentos adotados, um aspecto preocupante do ponto de vista do cumprimento da RDC ANVISA nº 306/04, uma vez que 97,4% dos estabelecimentos não possuíam o PGRSS. A infraestrutura para abrigar os resíduos de serviços de saúde dentro das normas técnicas nos estabelecimentos geradores é quase inexistente, considerando que tal instalação foi verificada em somente 6,49% dos 77 estabelecimentos geradores. Diante dos resultados, confirmou-se, por fim, a ausência de capacitação técnica voltada ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, na área de estudo desta pesquisa, corroborando a hipótese inicialmente estabelecida.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica segregação; Caracterização gravimétrica; Classificação; Estabelecimento gerador; Gerenciamento; Gestão; Resíduos de serviços de saúde.

Ferramentas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para os Planos Municipais de Saneamento Básico, aplicadas ao estudo de caso de Campinas-SP

Kawatoko, Ivie Emi Sakuma
(2015)

As Leis nº 11.445/2007 e 12.305/2010, além de representarem um marco no avanço das políticas ambientais no Brasil - ao promoverem os princípios de universalização e integralidade na prestação de serviços de saneamento - têm ganhado notoriedade entre os gestores públicos por vetarem acesso aos recursos federais, caso não sejam apresentados os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS). Nesse sentido, a presente pesquisa testa a hipótese de como a proposição de ferramentas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (RSU) pode beneficiar o PMSB aplicadas no estudo de caso de Campinas-SP, através do estabelecimento de metodologias para o cálculo de cenários e indicadores. A partir do Diagnóstico de RSU, foram adotadas diferentes metodologias extrapolativas e prospectivas (MA, 2005) na simulação de cenários de geração e gerenciamento de RSU, bem como na concepção de um Índice de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (IGRSU), o qual além de avaliar a prestação desse serviço, também promoverá a análise de efetividade no cumprimento de metas. Assim, as metodologias propostas foram aplicadas no estudo de caso de Campinas-SP, com a inclusão de Objetivos, Metas, Programas e Ações, de modo a propiciar uma análise da efetividade das Ferramentas de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em estudo. Como resultados, pode-se inferir que a simulação dos cenários prospectivos (Global Orchestration, Order from Strength, Adapting Mosaic e TechnoGarden) possibilitou correlacionar a influência do PIB sobre a geração dos RSU e permitiu aos gestores públicos, traçar diferentes rotas de gerenciamento, mediante a adoção de práticas proativas ou reativas. Já o Índice de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (IGRSU) avaliou a efetividade na prestação de serviços, através da melhoria em seus valores de 5,39 para 8,28, com a implantação dos Programas propostos, os quais delimitam ações sobre a educação ambiental, comunicação social, otimização da coleta seletiva, compostagem dos resíduos de limpeza urbana, tratamento conjunto de lixiviados e esgoto sanitário e, por fim, o controle da poluição difusa originária de resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: Cenários prospectivos; Ferramentas de gestão integrada; Indicadores de salubridade; Planos municipais de saneamento básico; Resíduos sólidos urbanos.

Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) como referência

Leite, Wellington Cyro de Almeida
(1997)

No Brasil, um dos grandes desafios para o enfrentamento do problema dos resíduos sólidos está no campo da gestão. É urgente a definição de uma política para o setor, envolvendo os três níveis de governo (federal, estadual e municipal), considerando questões ambientais, tecnológicas, sociais e econômicas. O compromisso com a gestão dos resíduos deve envolver setores públicos, iniciativa privada e segmentos organizados da sociedade civil. Esta pesquisa propõe um desenho básico de modelo de gestão de resíduos sólidos domiciliares, que resulta da análise da prática internacional e da situação brasileira, tomando como referência o espaço físico-territorial e institucional da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5), formada pelas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Considera-se que as UGRHIs, apesar de terem sido criadas recentemente para buscar soluções para os problemas relativos aos recursos hídricos no Estado de São Paulo, reúnem também as condições necessárias para comportar em seu âmbito de atuação a questão dos resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Planos de resíduos sólidos.

Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande (UGRHI-15)

Marques Neto, José da Costa
(2009)

Os principais problemas enfrentados pelas cidades em relação aos resíduos de construção e demolição (RCD) estão associados à disposição irregular das enormes quantidades produzidas. O descarte clandestino dos RCD pode provocar a degradação dos ecossistemas água, ar e solo. O acúmulo de resíduos espalhados em diferentes locais das cidades leva à proliferação de vetores de doenças com danos à saúde pública. Além disso, provocam problemas nos sistemas de drenagem urbana. Do ponto de vista econômico, os custos de limpeza pública para remoção dos resíduos demonstram a não sustentabilidade do modelo corretivo. Essa situação pode ser explicada pela ausência de políticas específicas de gestão. Com a introdução do marco regulatório nacional para os RCD, vários municípios têm procurado implantar um modelo mais sustentável, mas as dificuldades para operação e manutenção têm inviabilizado sua continuidade. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os modelos de gestão dos resíduos de construção e demolição na Bacia Hidrográfica do Turvo Grande (BH-TG) pertencente a 15ª Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-15) do Estado de São Paulo, bem como desenvolver um software para apoio à gestão municipal dos RCD - SISRCD. Ainda dentro da proposta do estudo, também são apresentados a situação dos RCD em Portugal e os resultados da experiência realizada em uma obra predial na cidade de Guimarães. Para estudo na UGRHI-15, foram coletados dados da situação dos entulhos nos 64 municípios integrantes, que permitiram fundamentar e sistematizar a metodologia. Os dados foram levantados nos anos de 2008 e 2009 com aplicação de questionário aos gestores e por meio de visitas aos municípios para levantamentos in loco das áreas de disposição final. Os principais itens avaliados foram os sistemas de manejo em operação, a produção de RCD, os custos com gestão, formas de tratamento e descarte. Com base nos resultados obtidos, dos municípios que fizeram parte desta pesquisa, foi possível concluir que apenas São José do Rio Preto possui um plano integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme diretrizes da resolução n.º 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Por esta razão, a implantação do sistema de apoio à gestão municipal dos resíduos da construção civil - SISRCD - pode ser transformada em excelente ferramenta para orientação e auxílio no controle municipal dessas atividades. O SISRCD é uma proposta original de uma ferramenta computacional cuja principal característica é a simplicidade de utilização pelos usuários a qual, após validação poderá ter ampla aplicação nos mais diferentes municípios do país.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica do Turvo Grande; Construção civil; Gestão de RCD; Resíduos de construção e demolição; Sistemas de apoio à gestão

Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares

Massukado, Luciana Miyoko
(2008)

A presente pesquisa teve como objetivos desenvolver o processo de compostagem dos resíduos sólidos, previamente separados na origem e, propor um software livre para o gerenciamento municipal de resíduos sólidos domiciliares. O processo de compostagem se desenvolveu em uma unidade descentralizada experimental, localizada no município de São Carlos, com capacidade para tratar 4 t/mês de resíduos orgânicos. A análise da qualidade do composto foi realizada segundo parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Os resultados indicaram que o composto atende à maioria dos limites estabelecidos pela legislação brasileira, principalmente, com relação à concentração de metais pesados (Cd < 0.5, Pb = 1.3, Cr = 17.4, As < 0.5, Hg < 0.5, Se < 0.5 e Ni = 0.8, em mg/kg) e presença de organismos patogênicos. No entanto, quando esse composto foi submetido a ensaio ecotoxicológico teste agudo em minhocas da espécie *Eisenia andrei* - constatou-se toxicidade do mesmo, com taxas de mortalidade significativas ($P < 0.05$) a partir da concentração de 16% de composto em solo artificial tropical (TAS), o que significa uma dose de 60 t/ha. A alta condutividade elétrica do composto (CE = 7,48 mS/cm) foi considerada a responsável pela toxicidade do mesmo, uma vez que os teores de metais pesados estiveram muito abaixo dos limites estabelecidos pela legislação. O software livre desenvolvido nesta pesquisa foi denominado SIMGERE - simulação para a gestão de resíduos sólidos - que permite ao usuário simular a vida útil do aterro sanitário a partir da proposição de diferentes cenários de gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares. Como estudo de caso aplicou-se o SIMGERE para estimar a vida útil do novo aterro sanitário de São Carlos/SP a partir da simulação de 27 cenários, nos quais foram alteradas as taxas de produção per capita de resíduos (0; 0,5 e 1,0% a.a.), a eficiência da central de triagem (0,5 e 10% a.a) e da unidade compostagem (0,5 e 10% a.a). Os resultados das simulações apontaram uma vida útil variando entre 17 (pior cenário) e 20 anos (melhor cenário). Pode-se inferir pelas simulações que a variação na produção per capita teve maior influência na vida útil do aterro do que a variação na eficiência da central de triagem e da unidade de compostagem. Esse resultado reforça a importância de se realizar investimentos em campanhas de conscientização da população para reduzir a geração de resíduos.

Palavras-chave: Compostagem de resíduos urbanos; Ensaio ecotoxicológico; Gerenciamento de resíduos; Qualidade do composto; SIMGERE; Software livre

Estudo sobre resíduos sólidos em postos de combustíveis, funilarias e estabelecimentos de lavagem automotiva no município de São Carlos, visando indicadores de sustentabilidade

Neves, Anne Alessandra Cardoso
(2010)

A presente pesquisa teve como objetivo levantar dados básicos para posterior composição de indicadores de sustentabilidade, em postos de combustíveis, funilarias e estabelecimentos de lavagem automotiva no município de São Carlos, tendo em vista a busca de soluções para questões sociais, ambientais e econômicas que garantam sustentabilidade nesses tipos de empresas. Foram feitas visitas com entrevistas e aplicação de questionários em cada estabelecimento, coletados resíduos sólidos industriais em quatro estabelecimentos de cada tipo de empresa e em seguida caracterizados esses resíduos. Para a classificação de resíduos foram feitos ensaios de lixiviação e solubilização. Os produtos mais utilizados nas empresas estudadas foram classificados como classe I-perigosos. Apesar disso, os resíduos coletados foram classificados como não perigosos, classe II A - não inertes, possivelmente devido à dissolução dos produtos perigosos. Com base no tratamento dos dados obtidos determinaram-se alguns indicadores que, por vezes, mostraram-se mais eficientes quando analisados em conjunto com outros. Ao se confrontar Indicadores de Consumo com Indicadores de Produção, por exemplo, pôde-se prever a dimensão de lucros e prejuízos sociais, financeiros e, sobretudo ambientais do empreendimento. Constatou-se a partir da análise de indicadores estudados que nas empresas em questão, existe falta de investimentos em pesquisas e tecnologias que garantam desenvolvimento sustentável das mesmas. Existe também carência de investimentos em capacitação de funcionários que busque melhorias na qualidade, no meio ambiente, sociais e na segurança dos trabalhadores, e assegure assim o desempenho sustentável das empresas em foco.

Palavras-chave: Classificação de resíduos; Funilarias; Indicadores de sustentabilidade; Lavagem automotiva; Postos de combustíveis; Resíduos sólidos industriais.

Estudo da evolução da composição dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e dos procedimentos adotados para o seu gerenciamento integrado, no Hospital Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos - SP

Pugliesi, Érica
(2010)

Este trabalho teve como objetivos avaliar as práticas adotadas no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e como a Resolução ANVISA - RDC nº 306/04 foi incorporada aos processos em um hospital de grande porte. Para tanto, tomou-se como estudo de caso o hospital da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos, por já haver um histórico de produção de pesquisas na instituição, que serviu como base para o estudo comparativo da composição dos resíduos gerados, além da evolução temporal dos procedimentos adotados para o gerenciamento no local. O método de avaliação do gerenciamento dos resíduos compreendeu uma pesquisa exploratória e documental. No desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e aplicados questionários aos funcionários da instituição para avaliar o envolvimento dos mesmos no gerenciamento dos resíduos. Os setores do hospital foram classificados em áreas críticas, semi-críticas e não críticas para a avaliação dos riscos envolvidos. Foram identificadas as fontes geradoras, as rotinas e os processos-chave de manejo dos resíduos. Como parte dos resultados, a capacitação dos funcionários resultou na redução do volume de resíduos pertencentes ao grupo A e dos acidentes de trabalho por perfurocortantes. O hospital apresentou uma taxa de geração de resíduos inicial de 2,09 kg/paciente/dia, constituído por resíduos do grupo A (33,8%), grupo D (64,0%) e grupo E (2,2%). Após os treinamentos, a taxa de geração foi de 2,04 kg/paciente/dia, constituído por resíduos do grupo A (21,7%), grupo D (76,1%) e grupo E (2,2%). Os resíduos do grupo D foram caracterizados nos setores administrativos, onde houve o predomínio de papel e papelão, indicando o potencial de reciclagem desses resíduos. O volume de resíduos orgânicos gerados na cozinha justifica a busca de alternativas de tratamento, como a compostagem. A análise dos resultados obtidos indica que houve a incorporação parcial dos princípios da legislação no modelo implantado, apresentando resultados significativos na etapa de segregação dos resíduos. Os pontos identificados como críticos estão relacionados principalmente à necessidade de adequação da estrutura física do hospital e na sistematização de treinamentos com os funcionários e campanhas educativas com os usuários do estabelecimento, não só para atenderem às exigências legais e normativas, mas também, para a manutenção da saúde coletiva, ocupacional e do meio ambiente.

Palavras-chave: Administração hospitalar; Gerenciamento de resíduos; Gestão de resíduos; Plano de gerenciamento; Resíduos de serviços de saúde; Resíduos sólidos.

Medidas para prevenção e minimização da contaminação ambiental e humana causada pelos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimento hospitalar - estudo de caso

Souza, Eduardo Luiz de
(2005)

O crescente e desordenado aumento da população mundial e seus avanços tecnológicos, muitas vezes conseguido com violentas agressões à natureza, têm trazido consequências amargas que levam a sociedade a refletir como um todo sobre que tipo de futuro esperamos legar às próximas gerações e até onde podemos progredir sem desprezar as leis imutáveis do meio ambiente. Uma das principais preocupações modernas relacionadas a este tema é o aumento progressivo da geração de resíduos resultantes da produção, prestação de serviços e consumismo descontrolado. Dentre estes resíduos, ocupam lugar de importância os resíduos de serviços de saúde (RSS), por caracterizarem um desequilíbrio de caráter epidemiológico, com potencial de infecção altamente conhecido, tornando-se um assunto de interesse mundial no impacto ambiental gradativamente acumulado. Atitudes estão sendo tomadas por autoridades governamentais, sanitárias e científicas, que procuram minimizar estes impactos e encontrar saídas para o gerenciamento seguro destes resíduos, que estão cada dia mais volumosos e trazendo preocupações sociais e ambientais. Esta tese de doutorado focou atenção no potencial de contaminação ambiental e humana, causada pelos resíduos de serviços de saúde gerados em estabelecimento hospitalar, estabelecendo o objetivo de contribuir com medidas que, em associação com o manejo adequado dos RSS, promovam a prevenção e minimização dos efeitos infectantes e agressivos destes resíduos em relação ao meio ambiente, à infecção hospitalar, e à saúde dos trabalhadores em ambiente hospitalar. As atividades de pesquisa de campo foram desenvolvidas em um hospital de grande porte, voltado ao tratamento do câncer, que apresentou um modelo de gerenciamento dos RSS, antes da promulgação das leis federais atualmente em vigor sobre o assunto – Anvisa 306/2004 e Conama 358/2005. Constatou-se, após uma metodologia investigativa e exploratória, que é possível gerenciar corretamente os RSS – conforme as regras atuais de manejo previstas em lei - e contribuir para um maior alcance de preservação da saúde ambiental e humana, através de medidas de prevenção e minimização frente ao potencial infectante dos RSS. Para tanto, esta tese foi construída no sentido de contribuir para a discussão técnico-científica da difícil tarefa de reorganizar e reverter o processo de contaminação de nossa casa por excelência - o nosso planeta.

Palavras-chave: meio ambiente; prevenção; resíduos de serviços de saúde; saúde.

CAPÍTULO 04

| DISSERTAÇÕES DE MESTRADO



Análise do planejamento municipal da gestão dos recicláveis secos: um estudo de municípios da Região Metropolitana de Ribeirão Preto

Alvarado, Hylma Élide dos Reis
(2022)

Os recicláveis secos consistem na segunda maior fração gerada nos domicílios. Todavia apresentam problemáticas em todas as etapas do seu gerenciamento, resultando em impactos ambientais, econômicos e sociais. Assim, destaca-se a importância dos instrumentos de planejamento, como os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e os Planos de Saneamento Básico (PMSB) como possíveis ferramentas para a solução desses problemas. Pesquisas apontam falhas que ocorrem desde o processo de elaboração, resultando em planos incompletos, que pode torná-los ineficientes para a gestão de resíduos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho consistiu na análise do planejamento municipal da gestão dos recicláveis secos. Como área de estudo foram escolhidos municípios da Região Metropolitana de Ribeirão Preto (RMRP) com mais de 20.000 habitantes que possuíam algum instrumento de planejamento, como PMGIRS ou PMSB. Escolheu-se 18 dentre 21 municípios, sendo selecionados 14 PMGIRS e 4 PMSB. As metodologias adotadas foram a Análise de Conteúdo e a aplicação de questionário aos gestores dos 18 municípios. Adotou-se como categorias de análise as etapas do gerenciamento (geração na fonte/acondicionamento, coleta e transporte e destinação final) e a temática dos catadores de material reciclável. Os planos tiveram seu conteúdo categorizado com o auxílio do programa MAXQDA analytic pro. Os resultados apontam que os conteúdos relacionados aos catadores e a coleta seletiva foram os mais presentes nos planos, ao passo que a separação na fonte/acondicionamento e a destinação final tiveram o menor foco. A análise qualitativa apontou planos superficiais e genéricos. Na categoria "separação na fonte e acondicionamento" observou-se pontos críticos nos programas de educação ambiental; na categoria "Coleta e Transporte" observou-se o foco do planejamento no aumento da abrangência da coleta, porém de forma pouco aprofundada, desconsiderando custos e responsáveis; na categoria "Catadores de Materiais Recicláveis" observou-se planos focados na melhoria da infraestrutura, porém desconsiderando responsabilidades, segurança e remuneração; na categoria "Destinação final" observou-se estudos gravimétricos insuficientes e abordagem errônea sobre a reciclagem. No entanto, ao longo da análise também foram identificados pontos favoráveis, que poderiam ser adotados em outros planos. Destaca-se o PMGIRS de Orlandia como o mais detalhado e os PMSB de Brodowski e Serrana como os menos detalhados. Em relação aos gestores, observou-se a pouca abertura para participação na pesquisa, obtendo retorno de apenas 23% dos municípios. Por meio do questionário, percebeu-se um cenário da gestão de resíduos diferente do esperado pelos planos e que o uso dos mesmos para as ações ocorria pontualmente. No entanto, as mudanças que ocorreram a partir da implementação dos planos, em relação a gestão, foram atribuídas em partes aos mesmos, indicando que de alguma forma os planos podem ser considerados, mesmo sendo insuficiente em alguns quesitos. Conclui-se que os planos da RMRP apresentam problemáticas semelhantes a literatura, porém o conteúdo relacionado a outras tipologias de resíduos também precisa ser analisado.

Palavras-chave: Gestão de resíduos; Planejamento urbano; Plano de resíduos; Recicláveis secos; Resíduo Domiciliar.

Classificação e caracterização dos resíduos do beneficiamento da sucata de ferro e aço utilizada no processo siderúrgico para identificação da viabilidade de aplicações

Batista, Daniella Cristina
(2014)

A gestão dos resíduos sólidos está se tornando prioridade tanto no sistema público como no privado. Considerando o tripé da sustentabilidade (social, ambiental e econômico), as indústrias vêm adotando a transformação dos resíduos em coprodutos como um negócio estratégico. Um exemplo é a indústria do aço. Na produção do aço em usina semi-integrada, utiliza-se pelo menos 70% de sucata de ferro e aço como matéria-prima. O grupo das sucatas de pós-consumo é o mais utilizado, devido à maior disponibilidade no mercado. Entretanto, este grupo de sucata possui alto teor de impurezas. A remoção destas impurezas geralmente é feita em um equipamento chamado Shredder, uma máquina trituradora de sucata. Os metais não ferrosos separados neste beneficiamento tem alto valor de mercado e são comercializados, e sobram os resíduos não metálicos que são chamados de Resíduos da Shredder. O foco deste trabalho foi a caracterização físico-química e a classificação de periculosidade destes resíduos, para identificação de aplicações viáveis. O trabalho foi realizado em uma Shredder situada no município de Iracemápolis, no Estado de São Paulo. No período de setembro a março de 2014, foram geradas, em média, 4.928,32t/mês de Resíduo da Shredder. Pelas características apresentadas, os Resíduos da Shredder são divididos em Fluf da Shredder e em Terra da Shredder. A Terra da Shredder apresentou características para potencial aplicação na construção civil, e o Fluf para recuperação energética, principalmente devido ao alto poder calorífico. O poder calorífico médio encontrado para o Fluf foi de 4.527,48 Kcal/Kg (PCI E PCS). Este valor é equivalente a combustíveis consolidados, como o carvão mineral brasileiro. Entretanto, devem ser tomadas precauções no gerenciamento desses resíduos para mantê-los classificados como não perigosos, bem como deve ser estudada tecnologia para remoção de organoclorados.

Palavras-chave: Shredder; Ambiental; Recuperação de energia; Resíduo.

Avaliação da prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos domiciliares em um consórcio intermunicipal em Minas Gerais

Castro, Ana Maria Rodrigues Costa de
(2020)

Os consórcios intermunicipais são uma alternativa para municípios que buscam melhorar a gestão e o gerenciamento dos resíduos domiciliares, pois permitem o compartilhamento de recursos. No entanto, se os consorciados se limitarem a adequar a etapa de disposição final, eles continuarão descumprindo a legislação, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabeleceu uma ordem de prioridade para a gestão e o gerenciamento: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e, em último caso, a disposição final adequada de rejeitos. Desta forma, a pergunta que esta pesquisa buscou responder é se municípios consorciados obedecem a ordem de prioridade da PNRS e a hipótese inicial era que eles priorizavam a disposição final. Foi escolhido como estudo de caso o Consórcio Intermunicipal de Aterro Sanitário do Centro Oeste Mineiro e o objetivo da pesquisa foi avaliar a prioridade na gestão e no gerenciamento dos resíduos domiciliares. A metodologia consistiu em caracterização da área de estudo, diagnóstico da gestão e do gerenciamento de resíduos domiciliares no consórcio e nos municípios, avaliação das rotas de gerenciamento e das iniciativas de educação ambiental em relação à ordem de prioridade da PNRS e elaboração de uma cartilha para entregar aos participantes. Foram estudados 34 municípios em 2019 (97,1% do total do consórcio), dos quais 26,5% faziam coleta seletiva, 32,4% triagem e nenhum realizava tratamento, fazendo com que 95,1% do total de resíduos domiciliares coletados fossem enviados para disposição final, descumprindo a ordem de prioridade da PNRS. Quanto à atuação do consórcio, ele ainda não fazia o gerenciamento de resíduos em 2019 e apenas uma das 3 alternativas que ele discutiu implementar atendia à ordem de prioridade da PNRS, mas não foi comprovada sua viabilidade. Com relação às iniciativas de educação ambiental, elas foram encontradas em apenas 23,5% dos municípios, 66,4% delas sobre reciclagem, e nenhuma ação do consórcio. Conclui-se que os municípios estudados não cumpriam a ordem de prioridade da PNRS e que a formação do consórcio não foi capaz de melhorar a gestão e o gerenciamento dos resíduos domiciliares. Por fim, sugere-se que eles priorizem ações de educação ambiental sobre não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento, assim como a implantação da coleta seletiva, triagem e tratamento dos resíduos orgânicos e o fechamento dos lixões.

Palavras-chave: Consórcio público; Educação ambiental; Gerenciamento de resíduos domiciliares; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos – SP

Córdoba, Rodrigo Eduardo
(2010)

Com a intensificação da geração de resíduos sólidos urbanos, as autoridades, pesquisadores e sociedade têm voltado seus esforços para enfrentar as dificuldades de manejo e disposição final adequada desses resíduos. Neste sentido, é coerente afirmar que os resíduos de construção e demolição (RCD) fazem parte dessa problemática, pois geralmente representam a maioria dos resíduos sólidos gerados no meio urbano. A ausência de políticas públicas em relação à gestão e gerenciamento desses resíduos tem provocado diversos impactos como, por exemplo, o surgimento de vários depósitos clandestinos nas áreas mais afastadas do perímetro urbano e gastos por parte da administração pública com modelos de gestão corretiva. Entretanto, esse modelo corretivo tem se demonstrado obsoleto e ineficaz para minimizar os impactos negativos gerados pela deposição irregular de RCD. Diante desses fatos, foi criada a Resolução CONAMA nº 307/2002, que instituiu que os municípios devem prover políticas públicas voltadas a evitar o descarte dos RCD em locais irregulares e que contemplem a minimização dos impactos causados ao meio ambiente e saúde humana. Assim, com intuito de contribuir nesta área de conhecimento a presente pesquisa teve por finalidade estudar a situação do sistema de gerenciamento integrado de RCD do município de São Carlos-SP, após a regulamentação da Resolução CONAMA nº 307/2002. Para tanto, foi realizado um levantamento da situação atual do gerenciamento dos RCD no município, por meio de quatro etapas de estudo - contextualização dos indicadores básicos locais; caracterização quantitativa; caracterização qualitativa e por fim análise das áreas de descarte clandestino e áreas de implantação de pontos de captação para pequenos volumes de RCD. Com base nos resultados obtidos neste estudo, foi possível verificar que o município de São Carlos possui um Plano Integrado de Gerenciamento de RCD, em consonância com a Resolução CONAMA nº 307/2002. Porém pode-se constatar que o respectivo município não possui implantada uma rede de captação que contemple os pequenos volumes, assim este sofre com o aumento de áreas de descarte clandestino, as quais causam diversos impactos ao meio ambiente e saúde pública local. Entretanto, medidas adotadas neste novo sistema também demonstraram fatores positivos como a redução de descartes em aterros e geração de emprego e renda. Por fim, esta pesquisa implementou uma metodologia de caracterização dos RCD por análise de imagens, a qual se demonstrou eficiente na caracterização de amostras que apresentavam peças com grandes volumes como, por exemplo, vigas, pilares e placas de concreto.

Palavras-chave: Construção civil; Ecopontos; Gestão e gerenciamento integrado de RCD; Resíduos de construção e demolição; Resíduos sólidos.

Avaliação multicritério de cenários em gerenciamento de resíduos sólidos urbanos

D'Aloia, Luís Gustavo Pila
(2011)

A hierarquia do gerenciamento de resíduos sólidos apresenta-se como a melhor opção global em termos ambientais ao prever práticas de redução na fonte e processos de recuperação material e energética anteriores à disposição final. Suas diretrizes foram incorporadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, redefinindo responsabilidades e estratégias em gerenciamento de resíduos sólidos. Aplicada aos resíduos sólidos urbanos (RSU), a hierarquia envolve, além do aspecto ambiental, a análise de viabilidade econômica, aspectos sociais, aspectos de saúde pública, a análise de viabilidade técnica e a motivação política, tomando contextual a tomada de decisão para implementação de estratégias nesse sentido. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a preferência de especialistas por cenários orientados à hierarquia do gerenciamento de RSU em São Carlos/SP utilizando a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão. Inicialmente, foram identificadas, através da revisão da literatura, ações e/ou métodos de tratamento de RSU voltados à hierarquia do gerenciamento de RSU. Posteriormente, foram identificados os critérios de decisão por meio da construção de mapas cognitivos com 6 atores de reconhecida experiência em gerenciamento de RSU no contexto do município. Os mapas cognitivos também restringiram as alternativas de decisão àquelas passíveis de serem empregadas pelo poder público municipal. Com base na avaliação dos mapas, foram selecionados 10 critérios de decisão e construídos 11 cenários (ações potenciais) contemplando as alternativas, compondo o modelo multicritério de apoio à decisão. Os critérios de decisão englobaram aspectos econômicos, ambientais, de saúde pública e sociais. Os cenários foram construídos considerando estratégias de recuperação material (compostagem e reciclagem), recuperação energética (biogás e incineração) e redução na fonte (cobrança de taxas, consumo consciente e incentivo à reutilização). Para avaliação da importância dos critérios utilizou-se a metodologia Delphi, associada ao Analytic Hierarchy Process, envolvendo 18 especialistas que também avaliaram o desempenho dos cenários segundo os objetivos de cada critério. Dentre os critérios, obtiveram as maiores importâncias relativas aqueles relacionados à saúde pública e à recuperação material, sendo os de mais baixa importância relativa os critérios de recuperação energética e de geração de créditos de carbono. O julgamento do modelo multicritério pelos especialistas subsidiou a aplicação dos Métodos Multicritério de Apoio à Decisão Compromise Programming, Cooperative Game Theory, ELECTRE II e PROMETHEE II, disponíveis para apoio à decisão no software MCDA-FEC (UNICAMP). Seus resultados mostraram que os cenários preferidos foram aqueles que conjugaram estratégias de recuperação material e energética, sendo menos preferidos aqueles que previram apenas a incineração, com ou sem recuperação energética.

Palavras-chave: Hierarquia do gerenciamento de resíduos; Metodologia multicritério de apoio à decisão; Redução na fonte; Tratamento de resíduos sólidos.

A proposição de indicadores de desempenho para planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e a aplicação na Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13)

Franceschi, Flávio Roberto Araújo de
(2017)

Os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PMGIRS são um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e se apresentam como instrumento de planejamento dos municípios para a gestão dos resíduos sólidos, tendo assim grande importância na tomada de decisão do poder municipal. Nesse contexto, o estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental é obrigatório em PMGIRS, e esta ferramenta auxilia no constante acompanhamento de diversos processos inerentes à gestão resíduos sólidos nos municípios. Este trabalho objetivou a proposição e avaliação da aplicação de um grupo de indicadores de desempenho que podem ser estabelecidos e utilizados em Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e utiliza como unidade de estudo a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-13). O grupo de indicadores proposto foi obtido a partir de revisão bibliográfica, elaboração de pré-lista de indicadores, consulta e análise de especialistas, e por fim a elaboração da lista final do grupo de indicadores. Em paralelo foi realizada a obtenção e análise dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da UGRHI-13. Os resultados mostraram que a presença de indicadores em Planos Municipais, não é totalmente obedecida, os PMGIRS contemplam uma gama heterogênea de indicadores, na maioria das vezes não contemplando todos os grupos de resíduos classificados quanto à sua origem. O grupo de indicadores de desempenho proposto contempla 40 indicadores relacionados a todos os grupos de resíduos classificados quanto à origem. Os indicadores com melhor aderência, estão relacionados com a taxa de geração/coleta de resíduos domiciliares, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de saúde, com base nos dados do PMGIRS analisados. Ao comparar os indicadores mais citados nos PMGIRS e o grupo de indicadores proposto no presente trabalho, cinco dos sete indicadores estão contemplados no grupo proposto, o que sugere que o grupo de indicadores está em consonância, em alguns aspectos, com os principais indicadores contidos nos PMGIRS já elaborados, e assim contempla aspectos importantes da gestão municipal. A utilização de um grupo de indicadores que contemple todos os resíduos tenta suprir a demanda de criar um conjunto de indicadores para PMGIRS para facilitar a elaboração de diagnósticos de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e para serem propostos em PMGIRS para o levantamento de dados ao longo do tempo na gestão municipal de resíduos sólidos. Além disso, pode proporcionar a criação de uma série histórica de dados, a possibilidade de comparação entre gestões de diferentes municípios, a identificação de pontos de melhoria do sistema e a economia de recursos a médio/longo prazo. A utilização de ferramentas como os indicadores de desempenho, pode ter um caráter fundamental para o planejamento e para a gestão municipal, e pode contribuir para a efetiva implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos de modo a alcançar o objetivo da proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Palavras-chave: Gestão municipal; Indicadores de desempenho; Planejamento; Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; Política nacional de resíduos sólidos; Resíduos sólidos.

Análise financeira, institucional e ambiental da gestão de resíduos sólidos para o período de 2015 a 2019 no município de Porto Ferreira - SP

Francisco, Cristiane Daniele
(2020)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelecida pela Lei Federal nº 12305/2010 dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, sendo o Plano Municipal de Gestão Integrada em Resíduos Sólidos, sua principal ferramenta de gestão para o poder público. Os municípios devem estruturar uma gestão eficiente do ponto de vista técnico, institucional e financeiro para a implementação adequada do PMGIRS. Um dos itens mínimos a constar no PMGIRS, conforme a PNRS é a definição de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Os indicadores permitem a obtenção de dados de maneira clara e rápida que são extremamente importantes para o acompanhamento das ações por parte dos cidadãos bem como, auxiliar no planejamento e tomada de decisões pela estrutura de gestão instituída. O presente trabalho busca realizar análise financeira, institucional e ambiental e a definição de um Índice de Eficiência da Gestão em Resíduos Sólidos (IEGRS) para o município de Porto Ferreira – SP, no período de 2015 a 2019. O indicador financeiro analisa a eficiência dos gastos do orçamento público na gestão de resíduos sólidos, o indicador institucional analisa o esforço da instituição realizado para a gestão de resíduos sólidos e o indicador ambiental analisa os benefícios ambientais alcançados. Foi relacionada ainda, a eficiência obtida e o cumprimento de metas do PMGIRS e da Lei Complementar nº 198/2018, que o regulamenta. Tais análises ocorreram através da avaliação de demonstrações contábeis, relatórios administrativos e dados informados pelo município junto a diferentes bancos de dados públicos. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e quadros para análise e definição dos indicadores e do IEGRS. O indicador financeiro alcançou variação de notas entre 2,5 e 4,5 sendo consideradas para o indicador variáveis que abordam aspectos financeiros importantes para a gestão com eficiência. Um dado importante no indicador financeiro é a demonstração de valor acumulado deficitário de R\$ R\$11.270.002,86, ao longo dos cinco anos. O indicador institucional tem variação de notas entre 1,5 e 4,5 abordando aspectos relacionados ao órgão gestor e ao planejamento institucional. O resultado do indicador demonstra fragilidade institucional, com notas menores coincidentes com a troca de gestão administrativa. O indicador ambiental tem variação de notas entre 6 e 9 com variáveis que abordam exigências técnicas mínimas para o alcance da eficiência da gestão ambiental local. O valor médio do IEGRS calculado para o município, no período, foi de 4,53 que é considerado um valor de eficiência em alerta, com notas variando de em alerta a aceitável. Parte das ações previstas no PMGIRS, com prazo de execução de até 5 anos da aprovação, ainda não foi implantada, entretanto, tal resultado demonstra o potencial de melhoria do município, especialmente, pelo fato da aprovação da Lei Complementar nº 196/2018 que dispõe, entre outros, da criação de um Comitê Gestor, definição de responsabilidades dos geradores e penalidades.

Palavras-chave: Contabilidade ambiental; Indicadores; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Porto Ferreira; Resíduos sólidos.

Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física

Frésca, Fábio Rogério Carvalho
(2007)

O desenvolvimento tecnológico, o crescimento industrial, o acelerado processo de urbanização e o crescimento populacional transformaram o espaço geográfico brasileiro. Somado à mudança de hábitos e de consumo acarretou e vem acarretando diversos problemas ambientais. O incentivo à troca e o investimento em produtos descartáveis, levaram a um aumento significativo da geração de resíduos sólidos. Tratar e dar um destino adequado à grande quantidade de resíduos tem sido um grande desafio às autoridades brasileiras. Para que haja melhor gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é preciso conhecer o que tem sido gerado, ou seja, qual a quantidade e que tipo de material é descartado. Para bem conhecer essa produção, a melhor maneira é fazer um estudo da geração e composição gravimétrica dos resíduos sólidos através de sua caracterização física. Portanto, a proposta deste trabalho foi fazer um levantamento da geração dos resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos. Essa investigação levou em conta não apenas os resíduos que chegam ao aterro sanitário através da coleta convencional, mas também os que chegam às centrais de triagem através da coleta seletiva, utilizando-se como instrumento principal a sua caracterização física. Na coleta convencional, o número de amostragem compreendeu todos os setores, sendo a massa da amostra obtida por quarteamento. Foi feita uma caracterização no inverno e outra no verão. Destacam-se, nos resultados, o percentual de resíduos sólidos domiciliares, em massa: matéria orgânica (59,08%), papel e papelão (6,44%), tetra pak (0,94%), vidro (1,67%), metal e alumínio (1,31%), plásticos 10,47% (2,84% de plásticos rígidos e 7,63% de plásticos filmes) e outros (20,09%). Observou-se que o percentual de materiais que poderiam ser reintroduzidos no mercado e estão sendo depositados no aterro sanitário, ainda é elevado, considerando que a coleta seletiva foi introduzida no município em 2002. Na coleta seletiva destacam-se: o papel e papelão, com 47,41%; seguido pelos plásticos, com 21,60% (rígidos - 17,95% e filmes - 3,65%); vidro, 12,25%; metal e alumínio, 7,63% (lata - 1,54% e geral - 6,10%); rejeitos, 5,79% e tetra pak, 5,30%.

Palavras-chave: Caracterização física; Geração de resíduos; Resíduo sólido domiciliar.

Levantamento da geração dos resíduos de serviços de saúde nas unidades da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos (SP)

Gauszer, Tais
(1996)

Levantamento das unidades e dos respectivos resíduos que geram, em um estabelecimento de saúde (Hospital da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos, SP). O levantamento evidencia que a questão dos resíduos de serviços de saúde passa por uma série de indefinições e divergência de opiniões. A simples adequabilidade na denominação para os resíduos de serviços de saúde pode parecer, a priori, não se constituir num fator relevante. Entretanto, existe uma relação direta entre sua denominação como resíduo e sua conceituação, considerando-se os riscos que representam e de onde são originados. Mediante revisão bibliográfica procura-se levantar as polemicas e as visões divergentes sobre os resíduos de serviços de saúde, sua geração e segregação na origem, passando pela incineração e indo ao seu destino final, por meio do aterro sanitário, e até mesmo sua reciclagem. Identificar as diferentes fontes de geração, segregação e destino dos resíduos de serviços de saúde, comparando os dados encontrados com a legislação existente, como forma de obter subsídios para discussão e proposição de soluções que envolvem os problemas por eles gerados. Conclui-se que, no hospital onde ocorreu o levantamento, os resíduos de serviços de saúde são manejados de forma aleatória, provavelmente aumenta seus custos e provoca riscos intra e extra-estabelecimento.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, RSS.

Proposta de um sistema para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos da cidade de
Pato Branco – PR

Hernández, Ricardo Hernández
(1998)

É constante e permanente a geração de resíduos sólidos urbanos, independente do tamanho da cidade. Os problemas ambientais gerados, pela forma como os resíduos são dispostos e tratados, é que fazem a diferença. A preocupação da maior parte dos administradores municipais é a de coletar os resíduos domiciliares e a varrição das ruas, muitas vezes desconhecendo a forma e local onde os resíduos são dispostos. Isto ocorre porque as informações não estão ao alcance dos responsáveis pelo setor da limpeza urbana, seja pelas limitações de escolaridade e /ou pela falta de técnicos e especialistas que venham a contribuir para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. A coleta de informações para a realização do estudo apresentado requer o envolvimento e participação de um grande número de colaboradores, principalmente das prefeituras, que normalmente são as que realizam as atividades de limpeza nas cidades. Essa pesquisa tem por objetivo oferecer alternativas de metodologia, dentre das já existentes para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde para facilitar o planejamento e execução de um sistema de gerenciamento de resíduos para cidades de porte semelhante à cidade de Pato Branco-PR.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Caracterização dos resíduos; Plano de Gerenciamento.

Análise de aspectos de sustentabilidade da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos diante da pandemia de Covid-19: estudo de caso do município de Araraquara-SP

Jucá, Lorena Braga Quintella
(2022)

O primeiro marco legal no segmento de resíduos sólidos no Brasil ocorreu com a sanção da Lei nº12.305/2010 – hoje regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022 – que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O aumento da geração de resíduos sólidos urbanos em dez anos reforça a necessidade de ações que busquem concretizar a hierarquia na gestão adequada dos resíduos e rejeitos preconizada pela política. Sendo a gestão integrada um de seus objetivos, entende-se que as ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos devem prever inclusive mecanismos de resposta sob contextos atípicos, como o de crise sanitária, sem deixar de considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Ademais, a declaração de estado de pandemia pela Organização Mundial da Saúde em março de 2020 estimulou governos de países de todos os continentes, inclusive no Brasil, a adotarem medidas de restrição de atividades econômicas e culturais na tentativa de coibir a disseminação da doença e minimizar efeitos. Nesse sentido, se analisou o cenário de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos de um município diante da crise sanitária associada à pandemia de Covid-19, por meio de uma ferramenta baseada no modelo Pressão-Estado-Impacto-Resposta e em princípios de sustentabilidade, concebida para atendimento direto dos objetivos de pesquisa. Conduziu-se revisão bibliográfica, entrevistas com gestores e levantamento documental, com dados coletados até o mês de julho de 2022. Obteve-se uma matriz com 53 indicadores, agrupados em 28 temas, voltados a subsidiar a análise da gestão. Pode-se dizer que no município de Araraquara-SP, caso de estudo, a conjuntura de crise teve participação, pelo menos, na diminuição da produtividade da coleta seletiva municipal em relação a anos imediatamente anteriores, na segurança (física e sanitária) dos membros da cooperativa de catadores, e na queda de arrecadação da Taxa de Resíduos Sólidos em momentos críticos da emergência de saúde pública. Identificaram-se respostas do poder público, principalmente no sentido de orientar empresas contratadas na prestação dos serviços, bem como a cooperativa de catadores de materiais recicláveis, quanto a medidas de segurança sanitária entre os trabalhadores; ampliação de possibilidades de pagamento de contas de água, esgoto e resíduos sólidos, também com benefício a usuários de baixa renda; e estímulo à criação de cooperativas. A hipótese norteadora do trabalho foi confirmada, tendo em vista o caráter sistêmico do estado de emergência em saúde pública, inclusive nas esferas social, econômica e ambiental.

Palavras-chave: Gestão integrada; Pandemia; PEIR; Resíduos Sólidos Urbanos; Sustentabilidade.

Análise da composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de São Carlos (SP)

Kim, Viviane Jin Hee
(2019)

O aumento da população nas áreas urbanas associada ao crescimento e mudança no padrão de consumo resulta numa maior geração de Resíduos Domiciliares (RD). A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê a obrigatoriedade dos municípios elaborarem Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os quais devem ter como um dos conteúdos mínimos a caracterização física dos RD. Assim, o objetivo deste trabalho foi atualizar a gravimetria do município, para dar suporte à elaboração do Plano e identificação de potencialidades e fragilidades na gestão de resíduos sólidos. Além disso, este trabalho usou uma metodologia baseada na NBR 10.007 e normas internacionais para realizar a caracterização física dos RD no aterro sanitário. As análises para verificar a influência do clima e da presença de coleta seletiva foram feitas pelo teste Mann-Whitney, enquanto que a relação da gravimetria com aspectos socioeconômicos foi feita pela correlação de Spearman. Por fim, realizou-se a análise de agrupamento hierárquica aglomerativa para formar grupos de setores similares, e assim, estimar a gravimetria do município considerando um setor de cada grupo formado. A estimativa da gravimetria de São Carlos em 2018 foi: 37,48% de Matéria Orgânica; 5,13% de Papel; 4,59% de Papelão; 6,51% de Plástico filme; 7,25% de Plástico rígido; 3,10% de Vidro; 1,73% de Metais; 1,46% de Embalagem longa vida; 4,72% Têxteis, couro e borracha; 0,68% Resíduo eletroeletrônico; 0,99% Medicamentos, curativos e embalagens de medicamentos e cosméticos; 0,47% Embalagens de tintas, esmaltes, aerossóis e inseticidas; 25,89% de Rejeitos. Concluiu-se que houveram mudanças no padrão de consumo da população se comparada com estudos anteriores e que a coleta seletiva se encontra em uma situação regular no município. Também constatou-se que não há evidências estatísticas de diferença da gravimetria entre as estações climáticas e entre os setores com e sem coleta seletiva. Constatou-se também que é possível estimar a gravimetria por menos e que a combinação ideal variou com a estação da coleta de dados.

Palavras-chave: Gestão; Gravimetria; Resíduos Domiciliares.

Subsídios para minimização dos resíduos de saúde gerados na unidade hospitalar da
UNIMED na cidade de Rio Claro – SP

Lima, Marcio Milani Marques
(2001)

As proposições deste trabalho tiveram como objetivo fundamental orientar e/ou melhorar um sistema organizado de RSS (Resíduos de Serviços de Saúde), em qualquer estabelecimento gerador, com a finalidade de controlar, reduzir com segurança e economia, os riscos associados aos RSS. Para o desenvolvimento de tais aspectos, foi escolhido o Hospital Unimed, unidades I e II, por ser de porte médio. No desenvolvimento do trabalho, foram considerados três aspectos fundamentais: a organização do sistema de manuseio dos resíduos sólidos, os aspectos técnicos-operacionais, os recursos humanos necessários, determinando assim responsabilidades bem definidas com o intuito de reduzir ao máximo os riscos para a saúde e meio ambiente, atendendo as especificações exigidas pela legislação e colaborando assim com toda a comunidade para uma qualidade de vida cada vez melhor.

Palavras-chave: Geração de serviços de resíduos de saúde; Minimização de resíduos sólidos; Resíduos de serviços de saúde.

Avaliação da situação dos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13) frente aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Lima, Túlio Queijo de
(2017)

Um dos problemas ambientais com que nos deparamos está ligado à gestão dos resíduos sólidos oriundos das atividades humanas, seja na forma de disposição, no volume na geração, e na ineficiência na reutilização e reciclagem destes. A gestão integrada de resíduos sólidos pauta-se como importante instrumento para que se caminhe em direção a um modelo de sociedade menos agressivo com o meio ambiente. Para buscar esta forma de gestão, no Brasil, a Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Partindo deste contexto, tem-se como foco os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS. O trabalho tem por objetivo avaliar a situação dos processos de elaboração dos PMGIRS nos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13). É apresentada uma proposta de avaliação quantitativa e qualitativa dos PMGIRS, visando o cumprimento destes perante à PNRS. Chegou-se em um resultado de que 62% dos municípios afirmam possuir PMGIRS; 9% não possuem; e 29% estão em processo de elaboração. A UGRHI-13 conta com 34 municípios, destes, vinte e um (21) municípios afirmam ter PMGIRS, porém após a avaliação destes, verificou-se que três efetivamente não o tem. Logo, o número de municípios que possuem o PMGIRS é dezoito (18), ou seja, 53% dos municípios da UGRHI-13. Consequentemente, 47% dos municípios não possuem o Plano. Nove (9) cumprem menos que 75% dos requisitos mínimos da PNRS. Apenas dois (2) dos dezoito (18) municípios que efetivamente possuem PMGIRS cumprem em 100% os requisitos mínimos. O cenário positivo para a gestão integrada de resíduos sólidos municipais vem evoluindo, porém ainda enfrenta uma série de obstáculos relacionados à falta e inconsistência de informação e falta de capacitação técnica dos gestores públicos.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica Tietê-Jacaré; Planejamento municipal; Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; PNRS.

Estudo da gestão e do gerenciamento de integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos – SP

Lopes, Adriana Antunes
(2003)

O presente trabalho teve como objetivo analisar as questões relacionadas aos resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de São Carlos, a fim de propor diretrizes para a elaboração de um Plano de Gestão e Gerenciamento Integrado desses resíduos baseando-se em informações fornecidas pelos órgãos envolvidos, bem como em estudos e experiências anteriores. A investigação decorreu da necessidade de se avaliar as leis e os processos envolvidos na busca de estratégias para minimização dos impactos sócio-ambientais negativos acarretados por esses resíduos, exigindo da administração municipal a adoção de medidas emergenciais incapazes de equacioná-los. O estudo destacou ainda a relação entre os resíduos sólidos e os recursos hídricos, considerando a Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré como unidade de planejamento, na qual a cidade de São Carlos está inserida, uma vez que as atitudes tomadas pelas gestões municipais podem inferir na qualidade ambiental de uma região. Esta pesquisa permitiu entender a importância de políticas públicas voltadas para os resíduos sólidos, visto que o crescimento desordenado das cidades e a escassez de áreas adequadas para a disposição final dos mesmos são resultados da falta de planejamento urbano da maioria das cidades, proporcionando o aumento da degradação ambiental.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré; gestão e gerenciamento integrado de resíduos sólidos; planejamento urbano; resíduos sólidos urbanos.

Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos nos municípios do Estado de São Paulo, a partir dos planos municipais de gestão integrada

Maeda, Elcio Eiti
(2013)

Cada vez mais se buscam soluções para as questões ambientais. Com os resíduos sólidos não é diferente. A Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 estabelece preceitos e ferramentas que visam a gestão integrada dos resíduos sólidos. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é uma dessas ferramentas, primeiramente com o diagnóstico da situação atual dos municípios na gestão de resíduos e posteriormente buscando metas e soluções para atender o que foi estabelecido nas referidas legislações. Os municípios tinham, pela referida Lei, até o dia 02 de agosto de 2012 para terem elaborado seus respectivos PMGIRS. O presente trabalho visa diagnosticar a situação atual da gestão dos resíduos sólidos dos municípios do Estado de São Paulo, a partir dos PMGIRS elaborados. Como o Estado de São Paulo possui muitos municípios (645), verificou-se a necessidade de realização de amostragem, definindo 244 municípios como universo de estudo. A metodologia empregada foi elaboração e envio de um ofício às Prefeituras Municipais dos municípios amostrados, solicitando informações sobre a situação atual da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Ao mesmo tempo os sites oficiais (prefeitura e câmara municipal) dos municípios amostrados foram consultados visando obter informações e acesso ao Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos elaborado. 99 municípios responderam ao ofício e somando-se os dados obtidos nos sites oficiais concluiu-se que 32 municípios apresentaram os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos oficialmente aprovados pela municipalidade. Destes, 23 estavam disponíveis para análise e assim foram analisados. Dentre as constatações dos planos analisados podem-se citar: os resíduos de construção civil são os gerados em maior quantidade nos municípios, no entanto, de maneira geral, ainda são alvo de despejo clandestino e carecem de gestão que possibilite atender os preceitos da Lei 12.305/10. Com relação aos pneus, muitas Prefeituras possuem convênio com a entidade Reciclanip para promover o transporte e destinação adequada. Os PMGIRS analisados possibilitaram um diagnóstico da situação atual da gestão dos resíduos sólidos gerados nos municípios, bem como estabelecimento de metas concretas, com base no diagnóstico obtido.

Palavras-chave: Gestão; Municípios do Estado de São Paulo; Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Resíduos sólidos.

Diagnóstico para estudo de gestão dos resíduos de construção e demolição do município de São Carlos- SP

Marques Neto, José da Costa
(2003)

O crescimento populacional e o acelerado processo de urbanização das cidades de médio e grande porte, têm contribuído para a geração de grandes volumes de resíduos da construção, renovação e demolição (RCD) de edificações e infra-estrutura urbana. A ausência de gerenciamento desses resíduos por parte das administrações municipais tem ocasionado significativo aumento nos custos de limpeza pública e degradação da qualidade ambiental das áreas de descarte. Diante destes fatos, faz-se necessário planejar políticas de desenvolvimento sustentável para o setor de construção civil como forma de minimizar os danos ambientais. Este trabalho apresenta o diagnóstico da situação atual dos RCD da cidade de São Carlos-SP e estudo do modelo de gestão desses resíduos, como primeiro passo para aproveitamento do potencial reciclável dos entulhos de construção. Na elaboração do diagnóstico dos RCD, foram estudados aspectos que cercam sua geração, composição, manejo e descarte. Descrição dos indicadores básicos do município foram importantes na análise do setor gerador e seu desenvolvimento. A caracterização quantitativa forneceu a dimensão da geração, enquanto a composição foi determinada pela caracterização qualitativa. Os sistemas de coleta, transporte e disposição final, apresentaram uma visão da situação do manejo dos entulhos em São Carlos. O mapeamento dos locais de deposição irregular de RCD revela áreas mais vulneráveis a impactos ambientais com problemas para administração municipal. Todos esses fatores são essenciais na investigação, como subsídios para programa de gestão integrada entre a prefeitura municipal e os geradores.

Palavras-chave: Diagnóstico de RCD; Entulho; Gestão de RCD.

Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte: estudos de caso

Martins, Flávia Gadelha
(2012)

O crescimento da economia brasileira proporcionou uma intensificação na quantidade de obras de infraestrutura iniciadas no país nos últimos anos. A adoção e ampliação de estratégias utilizadas pelo governo para combater os efeitos da crise internacional sobre a economia e as obras necessárias ao país, em razão de eventos internacionais que acontecerão, como a Copa do Mundo de Futebol em 2014, e de programas como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), foram uma resposta às atuais necessidades do Brasil. Com essas inúmeras obras, houve um crescimento na geração dos resíduos da construção civil (RCC), o que fez com que autoridades, pesquisadores e a sociedade voltassem seus esforços para enfrentar as dificuldades de manejo e disposição final adequada desses resíduos. A ausência de políticas públicas que promovessem a fiscalização do gerenciamento desses resíduos, em relação aos geradores, provocava diversos impactos como, por exemplo, o surgimento de vários depósitos clandestinos nas áreas mais afastadas do perímetro urbano e gastos por parte da administração pública com modelos de gestão corretiva. Contudo, com a elaboração da Resolução CONAMA nº 307/2002 e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei nº 12.305, ficou instituído que os geradores devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades voltadas à construção civil, contemplando, assim, a minimização dos impactos causados ao meio ambiente e à saúde humana. Dessa forma, esse quadro de descaso com a situação dos resíduos começou a mudar. Com a intenção de contribuir com essa área de conhecimento, esta pesquisa teve como finalidade estudar a situação do sistema de gerenciamento de RCC de obras de grande porte, após a regulamentação da Resolução CONAMA nº 307/2002 e do Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, foi realizado um estudo da situação da gestão e do gerenciamento dos RCC na demolição e construção da Arena Fonte Nova, em Salvador - BA, e na construção da Arena Pernambuco, em São Lourenço da MataPE, realizadas para a Copa do Mundo de Futebol de 2014, por meio de três etapas de estudo: análise das variáveis e indicadores locais; caracterização qualitativa dos resíduos; e, por fim, comparação do gerenciamento da obra com o preconizado em ambas as leis. Esta pesquisa utilizou metodologia de classificação qualitativa do RCC, por meio de observações e entrevistas de campo, com o objetivo de identificar e analisar sua gestão e seu gerenciamento nessas obras, e teve como principal importância ajudar as empresas construtoras de obras de grande porte a fazerem uma autoavaliação de sua gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Portanto, concluiu-se que as obras pesquisadas atendem às exigências das leis e que, para que haja um efetivo sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil, deve-se influenciar a mudança cultural das pessoas, visando a efetiva compreensão e concordância das necessidades ambientais.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos da construção civil; Obras de grande porte; Resíduos da construção civil.

Levantamento qualitativo dos resíduos sólidos industriais gerados nas micro e pequenas indústrias do município de São Carlos (SP) e panorama atual dos inventários estaduais

Martins, Guilherme Duarte
(2004)

O objetivo deste trabalho é levantar qualitativamente os resíduos sólidos industriais gerados pelas diversas atividades industriais no município de São Carlos - SP, aplicando um questionário, e propor diretrizes para futuros inventários. Para tanto realizamos um levantamento das indústrias de transformação do município, usando a lista das indústrias cadastradas na Prefeitura Municipal. Estas indústrias foram classificadas segundo a CNAE (Classificação das Atividades Econômicas), de acordo com sua atividade. Revisamos a bibliografia para avaliar a situação atual, internacional e do Brasil, em relação a índices de geração de resíduos sólidos industriais e o panorama dos inventários estaduais realizado em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente. Foram visitadas 112 unidades industriais, sendo que apenas 36 atenderam prontamente, destas apenas 17 empresas apresentaram dados adequados para análise. Outras 21 eram endereços residenciais, 11 estavam fechadas ou mudaram de endereço e 44 não atenderam, apesar das várias tentativas, que em alguns casos chegaram a 15 visitas na mesma empresa. Os resultados obtidos com a avaliação do questionário mostram que os resíduos sólidos industriais nas micro e pequenas empresas, nos aspectos qualitativos, são semelhantes aos das médias e grandes indústrias, porém, alguns resíduos como lodo de estação de tratamento de efluentes não foram encontrados nas empresas visitadas. Pode-se concluir que em relação aos dados obtidos nas indústrias, apesar da amostra de tipologias ser pequena, é importante incluir as micro e pequenas indústrias em futuros inventários.

Palavras-chave: Índice de geração de resíduos; Inventário de resíduos; Micro e pequenas indústrias; Resíduos industriais; Resíduos sólidos industriais.

Diagnóstico dos resíduos poliméricos presentes nos resíduos sólidos domiciliares gerados em São Carlos, SP

Matos, Tássio Francisco Lofti
(2006)

O consumo sempre crescente de produtos juntamente com a falta de incentivo à redução, reutilização e reciclagem, e à escassez de área para disposição dos rejeitos propiciam o aumento descontrolado de resíduos sólidos presentes no meio ambiente. Os resíduos poliméricos, pós-consumo - embalagens plásticas – se destacam nos resíduos sólidos domiciliares (RSD), por apresentarem crescimento de participação no lixo urbano e possuem características como: degradação lenta e volumetria elevada, o que compromete a vida útil dos aterros sanitários, e, ainda, terem potencial econômico para reutilização e reciclagem. Este trabalho tem por objetivo realizar uma caracterização física, mássica e volumétrica, dos resíduos poliméricos, no município de São Carlos, SP, complementado por estudo dos grupos de polímeros termoplásticos. O método adotado para caracterização física foi por amostragem, na coleta convencional, e pela massa total coletada, na coleta seletiva. Na coleta convencional, o número de amostragem compreendeu todos os setores, sendo a massa da amostra obtida por quarteamento. Foi feita uma caracterização no inverno e outra no verão. Destacam-se, nos resultados, o percentual de resíduos poliméricos, em massa, de 10,47%, composto por PET (35,96%), PEAD (26,42%), PP (16,25%), PS (7,96%), Outros (7,85%), PVC (3,76%), PEBD (1,79%), na coleta convencional, e na coleta seletiva, de 20,60%, composto por PET (50,64%), PEAD (24,03%), PP (13,76%), PS (6,96%), Outros (1,79%), PEBD (1,70%), PVC (1,12%). Os índices percentuais volumétricos foram de 27,20%, na coleta convencional e de 56,56% na coleta seletiva. Observou-se que o percentual de resíduos poliméricos destinados ao aterro sanitário ainda é elevado, considerando a existência de coleta seletiva, e que a resina de PET teve o maior índice de participação, superando o PEAD, tradicionalmente a de maior descarte nos resíduos sólidos domiciliares.

Palavras-chave: 3Rs; polímeros; resíduos plásticos; resíduos poliméricos pós-consumo.

Caracterização e classificação dos resíduos de madeira gerados no
processo de fabricação de móveis: estudo de caso

Mattos, Carlos Eduardo de
(2004)

O presente estudo apresenta uma caracterização e classificação dos resíduos de madeira gerados no processo de fabricação de móveis de uma das maiores indústrias do pólo moveleiro de Votuporanga-SP, proporcionando um diagnóstico da geração anual dos resíduos de madeira, a participação percentual desses resíduos, a identificação dos resíduos contaminados, realizando uma análise sobre aproveitamento e destinação dos resíduos, além de propor medidas de reciclagem e ações que venham promover a minimização de resíduos na indústria.

Palavras-chave: Caracterização; Classificação; Contaminação; Móveis; Resíduos de madeira.

Classificação, quantificação e análise microbiológica dos resíduos de serviços de saúde da
santa casa de misericórdia de São Carlos

Mattoso, Valéria Duarte Benatti
(1996)

Os resíduos sólidos estão se tornando, cada vez mais, um grande problema devido a sua crescente e infinita geração. Da mesma forma, embora os resíduos de serviços de saúde contribuam com uma pequena parcela dos resíduos sólidos totais, eles possuem resíduos infectantes, o que aumenta a sua importância. Na maioria dos hospitais do Brasil, a inexistência de claras definições, classificação, quantificação e análise do potencial de contaminação dos resíduos leva, em muitos casos, os mesmos a possuírem um gerenciamento de resíduos inadequado. O gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) da santa casa de misericórdia de São Carlos foi estudado, possibilitando assim a sua classificação, quantificação e análise microbiológica. A taxa de geração de 1,07 quilos/leito/dia encontrada, mostrou-se ser uma das menores registradas na literatura, evidenciando assim uma economia feita em todos os locais do hospital, sendo a maior taxa encontrada nos apartamentos da ala privada, e a menor nos apartamentos públicos. A análise microbiológica de amostras dos RSS de uma área crítica do hospital (UTI pediátrica), mostrou que seus resíduos não apresentam contaminação maior do que resíduos domiciliares registrados na literatura, quando se considera a contagem total de bactérias e a concentração de e. Coli.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Classificação e quantificação do RSS.

Diagnóstico e avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: estudo comparativo entre hospitais do município de São Carlos-SP

Message, Laura Bonome
(2019)

Considerando a sua composição e seu risco potencial ao meio ambiente e à saúde pública, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) necessitam atenção especial em todas as suas fases de manejo. Dentre os principais geradores de RSS encontram-se os hospitais, que foram o foco deste estudo devido à quantidade, diversidade e periculosidade de resíduos que geram. Estes resíduos podem representar um grave problema caso exista uma ineficiência no seu gerenciamento, constituindo um risco para a saúde da comunidade hospitalar e da população em geral. Partindo deste contexto, este trabalho teve como objetivo principal avaliar e realizar um diagnóstico do desempenho do gerenciamento dos RSS em dois hospitais localizados no município de São Carlos-SP (Hospital Universitário e Santa Casa de Misericórdia) através de uma pesquisa descritiva-exploratória com estudo de casos múltiplos. Para tanto, as duas unidades hospitalares foram avaliadas de acordo com 72 indicadores que estão inseridos em quatro esferas: 1- Manejo de Resíduos Sólidos; 2- Segurança e Saúde do Trabalhador; 3- Biossegurança; e 4- Sistema de Gestão. Já o diagnóstico ocorreu a partir da observação in loco, de relatos dos funcionários, entrevistas e da análise de documentos pertencentes aos hospitais. Ademais, foram aplicados questionários para avaliar o conhecimento dos funcionários com relação aos resíduos gerados. Foram entrevistados 43 e 87 funcionários envolvidos com a geração de resíduos do Hospital Universitário (HU) e Santa Casa de Misericórdia, respectivamente. Para ambos os hospitais, os resultados obtidos na avaliação dos indicadores foram positivos ("Excelente" para HU e "Boa" para Santa Casa de Misericórdia), porém verificou-se que as duas unidades de saúde pesquisadas apresentam problemas com relação ao gerenciamento dos RSS, sendo a Santa Casa de Misericórdia a que possui mais pontos a serem melhorados. Além disto, com a aplicação do questionário de percepção dos funcionários, observou-se que não há um conhecimento profundo sobre todas as etapas de manejo dos RSS por parte dos funcionários. Portanto, de modo geral, observou-se que os estabelecimentos avaliados precisam melhorar o gerenciamento dos RSS e promover capacitações e treinamentos aos seus funcionários. Por fim, entende-se que os dados levantados foram relevantes visto que os hospitais são grandes geradores dentro do município de São Carlos-SP e que as informações obtidas neste trabalho auxiliarão na melhoria do manejo dos RSS, trazendo benefícios para as unidades de saúde e para o município.

Palavras-chave: Estabelecimentos de saúde; Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde; Hospitais de São Carlos-SP; Resíduos de Serviços de Saúde.

Subsídios para elaboração de um plano de gestão e gerenciamento de resíduos da
construção civil em cidades de pequeno porte

Palamin, Caroline Michele
(2016)

A exploração de tecnologias sustentáveis facilitará a adequação dos municípios brasileiros à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em 2010 e que deve ser aplicada a todos os municípios brasileiros, sejam de grande, médio ou pequeno porte. Entre os diferentes tipos de resíduos gerados no País e no mundo, os resíduos da construção civil, também conhecidos como RCC, ficam no topo da geração de resíduos sólidos, e os mesmos merecem atenção. Os municípios de pequeno porte ainda sofrem algumas dificuldades de elaboração de diretrizes e implantação da PNRS. O presente estudo propôs subsídios e alternativas para a criação de um plano de gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil para cidades de pequeno porte, e suas vantagens, como forma de minimizar os impactos ambientais gerados por esse resíduo proveniente das diversas atividades da indústria construtiva, e seu efetivo crescimento. Para isto, ainda foi estudado a necessidade e viabilidade da reciclagem dos RCC, pois uma das principais ações incentivadas pela resolução é a reinserção destes resíduos no ciclo produtivo. O trabalho ainda aborda as principais dificuldades e carências que estas municipalidades encontram em seguir e cumprir as leis vigentes para o seu porte. Para isto foi realizado um amplo levantamento bibliográfico que proporcionasse o maior número de alternativas possíveis na criação dos subsídios, e que demonstrasse experiências já enfrentadas por pequenas cidades em se inserir corretamente no que as legislações impõem as mesmas. Foi observado que os municípios de pequeno porte tem dificuldades em elaborar seus planos de gestão no tratamento de resíduos, como falta de recursos para investimentos próprios, e corpo técnico preparado, além de sofrerem uma grande carência de suporte por parte de entidades públicas para se adequarem as leis, e ainda há falta de planejamento adequado das prefeituras em organizarem um plano específico para cuidarem e direcionarem seus RCC, do não conhecimento do assunto por parte da própria população quanto a alternativas de não geração dos mesmos, reuso e disposição correta.

Palavras-chave: Gestão e gerenciamento; Municípios de pequeno porte; Resíduos da construção civil.

O tratamento dos resíduos orgânicos como cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise dos planos municipais da bacia do alto Tietê

Pires, Caio Souza
(2013)

A pesquisa teve como objetivo estudar as possibilidades de tratamento, aeróbio e anaeróbio, da fração orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de forma a atender ao disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Além de ser previsto em lei, o tratamento da fração orgânica se faz necessário já que no Brasil são gerados quase 100 mil toneladas por dia de resíduos orgânicos. A maioria desses resíduos é atualmente disposta em aterros sanitários. Porém, a PNRS determina que a partir de agosto de 2014 apenas sejam dispostos em Aterros Sanitários os rejeitos, resíduos os quais já se esgotaram as possibilidades técnicas e econômicas de tratamento. Verificou-se que os resíduos orgânicos podem ser tratados através da compostagem e biodigestão. Outro objetivo da pesquisa foi analisar os objetivos relacionados ao tratamento da fração orgânica dos RSU dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) dos municípios da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Esses planos são outra obrigatoriedade prevista na PNRS. Essa lei determinou um prazo (Agosto de 2012) para que os municípios tivessem apresentado seus planos e, assim, tivessem acesso aos recursos da União destinados a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos. A Bacia em estudo está localizada na região sudeste e possui 34 municípios. Juntos, esses municípios geram mais de 12 mil toneladas por dia de resíduos orgânicos. De todos os municípios da bacia apenas sete, aproximadamente 20%, apresentaram o PMGIRS. As metas relacionadas ao tratamento de resíduos orgânicos dos PMGIRS estudados foram avaliadas e, dos sete municípios que apresentaram o plano municipal, apenas dois apresentaram metas favoráveis, dois apresentaram metas intermediárias e dois apresentaram metas desfavoráveis, segundo critério de classificação apresentado pela prévia do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Apenas um município não apresentou nenhuma meta relacionada ao tratamento de resíduos orgânicos. Após análise dos PMGIRS foi proposto um modelo de gestão da fração orgânica do RSU para os municípios da bacia do Alto Tietê.

Palavras-chave: Compostagem; Digestão anaeróbia; Gerenciamento de resíduos sólidos; Resíduos orgânicos; Resíduos sólidos urbanos.

CAPÍTULO 05

TRABALHOS DE GRADUAÇÃO



Proposição de medidas para adequação da gestão dos resíduos domiciliares, de limpeza urbana, da construção civil e de serviços de saúde à Política Nacional de Resíduos Sólidos no município de Aguaí (SP)

Alonso, Fernando Dextro
(2018)

A gestão dos resíduos sólidos por parte das prefeituras municipais se tornou um problema no Brasil, devido à alta geração, periculosidade dos resíduos e a falta de investimentos para realizar um planejamento e colocá-lo em prática. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo principal propor medidas para adequar a gestão dos resíduos estudados ao proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos no município de Aguaí (SP). Na primeira parte da pesquisa, foi feito o diagnóstico, por meio de estratégias de gestão dos resíduos e da elaboração e aplicação de questionários, da atual gestão dos resíduos domiciliares, de limpeza urbana, da construção civil e de serviços de saúde. Em seguida, foram propostas diversas ações em determinados prazos e períodos para serem executadas, afim de atingir objetivos e metas estabelecidas. Nessa etapa foram utilizados como base os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Porto Ferreira (SP) e de Rio Brilhante (MS). No diagnóstico foi constatado a má gestão por parte da Prefeitura de Aguaí, já que a disposição final dos resíduos é inadequada, não há programas de educação ambiental e de incentivo a não geração, redução, reutilização e reciclagem e também a cidade não tem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Além disso, não há registro sobre os custos das operações e da quantidade gerada de cada resíduo estudado. Já na etapa de proposição de medidas para adequação da gestão dos resíduos à PNRS foram propostas ações viáveis para se aplicar em prazos de até 20 anos, sendo ações para promover a educação ambiental, a coleta seletiva, para reduzir a quantidade de resíduos orgânicos enviados a disposição final. Além de ações para reduzir os pontos de disposição final irregulares, de resíduos da construção civil, e para melhorar a gestão dos resíduos de serviços de saúde. Portanto, pode-se analisar que a gestão desses resíduos estudados não está de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos em Aguaí, pelos motivos citados, e que diversas ações tiveram que ser propostas para adequar a gestão aos princípios da lei.

Palavras-chave: Resíduos domiciliares; Resíduos de limpeza urbana; Resíduos da construção civil; Resíduos de serviços de saúde; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Gestão.

Avaliação e proposição de boas práticas da gestão dos resíduos cemiteriais, baseada nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (2022)

Cereda, Tales Frizzo
(2022)

Os resíduos cemiteriais são os gerados em cemitérios, como por exemplo, restos de velas, arranjos florais, resíduos da construção civil (obras e reformas em jazigos), resíduos de poda e resíduos provenientes da exumação de corpos (roupas e resto de caixões). Esses resíduos ainda carecem de uma definição e classificação legal, tendo em vista que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos não os menciona, sendo assim não é obrigatório que os municípios os insiram em seus respectivos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS). Tendo em vista a importância de planejar a gestão desses resíduos, foi realizada uma busca pela abordagem dos resíduos cemiteriais nos planos das capitais brasileiras e dos municípios pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê-Jacaré (UGRHI-13), possibilitando a realização de um diagnóstico da geração e gerenciamento dos resíduos cemiteriais nas capitais e UGRHI13, além uma categorização dos municípios em grupos de acordo com o detalhamento dessa abordagem. Constatou-se que 48% das capitais e 42% dos municípios pertencentes a UGRHI-13 abordam os resíduos cemiteriais em seus respectivos planos, contudo notou-se uma tendência de aumento nessa abordagem, tendo em vista que nos planos realizados partir do ano de 2017, essa porcentagem aumenta para 60% tanto nas capitais quanto nos municípios da UGRHI-13. Na análise dos PMGIRS, também foram destacadas boas práticas para a gestão dos resíduos cemiteriais, baseadas no Artigo 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo possível elencar e compilar diversas alternativas que visam auxiliar a implantação dessas boas práticas nos cemitérios, sendo uma das mais importantes a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para cemitérios, para definir e orientar as ações mais adequadas no gerenciamento resíduos cemiteriais. Por fim, ressalta-se a baixa frequência, no Brasil, de trabalhos científicos sobre os resíduos cemiteriais.

Palavras-chave: Resíduos cemiteriais. Cemitérios. Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Análise das metas para o tratamento da fração orgânica de resíduos sólidos urbanos em relação aos planos de gestão: estudo de caso de Sorocaba – SP

Couto, Matheus Ribeiro
(2014)

O aumento da geração de resíduos sólidos vem se tornando um problema para os municípios brasileiros fazerem a gestão e o gerenciamento dos mesmos. Desta geração, a fração orgânica representa 51,4% dos resíduos sólidos urbanos. Neste trabalho foram apresentadas duas formas de tratamento da matéria orgânica, uma aeróbia, compostagem, e a digestão anaeróbia respectivamente. Na Lei 12.305/2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, na qual os aterros sanitários serão apenas rota tecnológica de disposição final de rejeitos sendo o tratamento da fração orgânica, necessário, entretanto os municípios brasileiros vêm tendo como prática a disposição final desta fração em aterros sanitários. Os estados e municípios brasileiros tinham até o dia 02 de agosto de 2012 para a entrega dos seus planos de resíduos sólidos, estes que devem apresentar metas relacionadas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Portanto neste estudo foram analisadas as metas, diretrizes e ações do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, no que diz respeito, à gestão e ao gerenciamento da matéria orgânica, além do conteúdo mínimo dos mesmos. Feito isso se comparou estas metas com as do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Sorocaba – SP. Conclui-se que o plano de Sorocaba apresentou os conteúdos mínimos necessários em relação a fração orgânica dos resíduos sólidos, porém ao se analisar as metas, verificou-se a falta de metas quantitativas a respeito desta fração.

Palavras-chave: Resíduos sólidos urbanos; Resíduos orgânicos; Compostagem; Digestão anaeróbia; Política nacional de resíduos sólidos; Resíduos sólidos; Resíduos urbanos.

Proposição de cenário para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso: município de Ilhabela-SP. (2020)

De Nardi, Karen Nomura
(2020)

Diante de um contexto de dificuldades ao atendimento à atual Legislação Federal, em se tratando planejamento urbano e ambiental, o estudo teve por objetivo a proposição de uma alternativa de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos para o município de Ilhabela-SP. Inicialmente, realizou-se um diagnóstico com caracterização e avaliação da atual gestão de resíduos sólidos urbanos e da implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de 2013. Para isso, utilizaram-se dados obtidos por meio de levantamento documental, visitas técnicas, contato com gestores públicos e aplicação da ferramenta SWOT para análise da gestão. Seguiu-se para o prognóstico, propondo-se dois cenários: tendencial e normativo. O primeiro contemplou uma projeção de dez anos da situação atual do município, enquanto no cenário normativo, os processos da gestão e gerenciamento foram realizados de acordo com as normas e leis vigentes e com o atingimento das metas propostas. Seguiu-se para a criação de um planejamento estratégico abordando objetivos, metas e um plano de ação com indicadores de desempenho, no sentido de se adequar à Política Nacional de Resíduos Sólidos e visando a redução da quantidade de resíduos encaminhados ao transbordo. Por fim, realizaram-se projeções de geração de resíduos no cenário normativo, possibilitando a comparação com o cenário tendencial e consequente avaliação do balanço econômico. Comparando-se os cenários, observou-se uma redução significativa da quantidade de resíduos sólidos enviados ao transbordo e, posteriormente ao aterro sanitário. Quanto aos custos envolvidos com os serviços de coleta e transporte, os valores desembolsados continuam próximos. O estudo mostrou que para uma gestão eficiente dos resíduos sólidos, o comprometimento da sociedade é indispensável assim como as ações de educação ambiental.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos; resíduos sólidos urbanos; gestão e gerenciamento; Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos (2022)

Di Piero, Enzo
(2022)

A logística reversa é uma das ferramentas técnicas do gerenciamento / gestão dos resíduos sólidos dentro da economia circular. Contida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa trabalha com a cadeia pós consumo de alguns resíduos e embalagens específicas. Sua operacionalização consiste em quatro etapas principais visando a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial: devolução, encaminhamento, remanufatura/reciclagem ou destinação ambientalmente adequada (MMA, 2020). O objetivo é retratar um panorama simplificado da logística reversa das 26 capitais do Brasil e do Distrito Federal, através do estudo de instrumentos de políticas ambientais relevantes. A metodologia utilizada pode ser classificada como análise de conteúdo e está caracterizada pelas etapas de pesquisas por: indicadores, principais Planos de Resíduos Sólidos, palavras-chave e construção de gráficos e discussão a respeito da existência, transparência e assertividade do tema da logística reversa nas capitais brasileiras. A partir destes estudos, destaca-se a maturidade dos instrumentos nacionais, contemplando satisfatoriamente a estrutura desejável para a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e o Sistema Nacional de Informação sobre os Resíduos Sólidos (SINIR). Todavia, no âmbito estadual, existem pontos de melhorias, uma vez que, 15% dos estados brasileiros não possuem o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) disponível. Não obstante, a esfera municipal também necessita de aperfeiçoamento, uma vez que existem Planos Municipais de Resíduos Sólidos com metas de logística reversa sem o diagnóstico e prognóstico, além de em 18% dos casos, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) estarem contido dentro dos Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o que diminui o nível de detalhamento deste tipo de documento. Por fim, ressalta-se a necessidade de revisões e atualizações destes documentos, uma vez que, os decretos e acordos setoriais da logística reversa são recentes e não estão contidos nos planos mais antigos.

Palavras-chave: Logística Reversa; Resíduos Sólidos; Políticas; Planos; Instrumentos; Capitais; Brasil.

Análise Comparativa do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Saneamento Básico, quanto à Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos

Faila, Victor
(2014)

De maneira diluída, o meio ambiente é degradado por ações difusas, cotidianas (MAEDA, 2013), como geração de resíduos sólidos. O objetivo deste trabalho é indicar as relações entre o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Saneamento Básico. Para tanto se desenvolveu pesquisa bibliográfica e estudo de caso do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Araraquara. Os Planos são instrumentos indispensáveis das políticas públicas, sendo ambos inovadores, planejando uma política de Estado que pauta uma cultura de monitoramento e avaliação. Os Planos propõem um conjunto de ações de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Visando orientar diretrizes, metas, programas e ações no âmbito da política de resíduos sólidos, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, elaborado a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em 2010, buscou compatibilidade com a proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que foi elaborado segundo a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) instituída em 2007. Apesar de tratarem muitos dos mesmos aspectos, estes se diferenciam por suas metas e diretrizes. É de extrema importância que os gestores, do setor público e privado, entendam que a produção de documentos como os planos de resíduos sólidos não deve ser encarada apenas como pressuposto para receber financiamentos governamentais; estes devem entender que estes constituem documentos base para um planejamento crítico, que objetiva a melhoria da qualidade de vida da população, do meio ambiente, e do setor econômico. Os Planos são um passo para a transformação cultural da gestão brasileira, possibilitando o monitoramento e acompanhamento da realidade da sociedade, o que auxilia tomadas de decisão. Por fim, a PNRS, e seu Plano Nacional de Resíduos Sólidos, se mostram mais abrangentes e específicos sobre a questão dos resíduos sólidos do que a PNSB e o Plansab. Todos os tópicos do conteúdo mínimo exigido pela PNRS estão presentes no PMGIRS de Araraquara, entretanto, por vezes de maneira muito vaga, sem especificação de programas e ações a serem realizados.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Gestão; Gerenciamento de resíduos sólidos; Política nacional; Responsabilidade compartilhada; Resíduos sólidos (gerenciamento).

Revisão bibliográfica sistemática da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Feddersen, Sean Kevin
(2015)

Após décadas em tramitação e discussão no Congresso Nacional, a Lei no 12.305 foi aprovada em 2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A PNRS representa um marco no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do histórico manejo inadequado dos resíduos sólidos no país. Este trabalho objetiva, através da metodologia da revisão bibliográfica sistemática, analisar os trabalhos científicos elaborados sobre a temática, sintetizando suas principais conclusões. Foram utilizados dados de revistas, periódicos, teses, dissertações, monografias, etc, disponíveis online. Para as buscas da palavra-chave “12.305”, utilizou-se a ferramenta de pesquisa avançada, o buscador do Sistema Integrado de Busca de Bibliotecas da Universidade de São Paulo e o GoogleScholar. Conclui-se que os materiais consultados convergem no princípio preconizado pelo artigo 225 da Constituição Federal, a qual estabelece que a responsabilidade de defender o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações cabe ao Poder Público e à coletividade. O maior consenso encontrado se refere à educação ambiental como principal estratégia de incentivo à participação da coletividade.

Palavras-chave: Lei nº 12.305; Plano Municipal de Gestão Integrada; Lixão; Reciclagem; Logística reversa.

Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos em eventos sustentáveis: estudo de caso do II Simpósio sobre Resíduos Sólidos da USP - São Carlos

Fracassi, Liziane Bizi
(2012)

A organização de eventos, na atualidade, está fortemente relacionada a uma significativa geração de resíduos sólidos, devida principalmente à falta de cultura dos organizadores associada, muitas vezes, ao excesso de patrocínio. Desse modo, gera-se muito desperdício e, por conseguinte, muitos resíduos. Essa situação contraria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que determina como passos iniciais da gestão a não geração e a redução. Mais incoerente ainda é o fato de um evento que trata de Gestão de Resíduos Sólidos ter uma produção tão grande de resíduos, em geral advindos da distribuição de brindes e do desperdício de alimentos do coffee break. No sentido de minimizar a geração de resíduos no II Simpósio sobre Resíduos Sólidos da USP de São Carlos, bem como analisar produção de resíduos e comparar os dados com trabalhos anteriores, criou-se um planejamento de gerenciamento de resíduos, feito em conjunto com a comissão organizadora do evento, de acordo com suas possibilidades reais. Esse planejamento baseou-se nas recomendações de um guia para organização de eventos sustentáveis e incluiu, além de medidas preventivas de geração de resíduos, a coleta e separação dos resíduos para posterior quantificação e caracterização. Encontrou-se que divulgação, coffee break, kit do participante e organização foram respectivamente responsáveis por 6%, 50%, 41% e 3% em massa da geração de resíduos no evento citado. A geração per capita de resíduos foi de 0,190 kg. Simulando-se a aplicação das mesmas estratégias de minimização utilizadas por outros autores em trabalhos anteriores, notou-se que de fato elas eram eficientes. Uma estratégia simples poderia gerar uma redução de 51,2% em massa dos resíduos gerados no coffee break, o que representa 26,4% da geração total. Com uma estratégia mais elaborada, alcançar-se-ia uma redução de 73,5%, 95,3% e 75% da massa de resíduos advindos respectivamente do coffee break, do kit do participante e da organização, promovendo uma redução de 78,1% dos resíduos totais gerados no evento e reduzindo para 0,042 kg a geração per capita de resíduos.

Palavras-chave: Gestão e gerenciamento; Resíduos sólidos; Eventos sustentáveis; Resíduos sólidos (Gerenciamento); Sustentabilidade; Eventos.

Estudo da abordagem dos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO): análise dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) das capitais do Brasil (2022)

Furukawa, Derek Kazuya
(2022)

Os Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO) são representativos na composição gravimétrica dos resíduos sólidos representando, aproximadamente, 50% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no Brasil. Quando aterrada, a matéria orgânica sofre processos de decomposição anaeróbia, gerando poluentes altamente nocivos ao meio ambiente como o chorume e o gás metano. Esses poluentes possuem potencial de contaminação de águas superficiais e subsuperficiais e contribuem para as mudanças climáticas globais. Assim, torna-se imprescindível investir em gestão e gerenciamento dos RSO para redução dos impactos ambientais. Dessa forma, o presente trabalho analisou os Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) e Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) das capitais do Brasil com o objetivo de verificar a situação dos municípios em relação à gestão e gerenciamento dos RSO. Realizou-se uma análise quantitativa para verificar planos que possuem citação desses resíduos; apresentam tópico específico; apresentam formas de gestão e gerenciamento e quais apresentam metas, planos e ações. Além de uma análise qualitativa de dados de geração per capita dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos Domiciliares (RD) (kg/hab/dia), fração orgânica (% de matéria orgânica) e técnicas de boas práticas apresentadas nos planos. Ao todo, foram vinte e três (23) planos que citaram os RSO, dez (10) apresentaram tópico específico, doze (12) apresentaram formas de gestão e gerenciamento e dezoito (18) comentaram sobre metas, programas e ações para melhoria no manejo desses resíduos, mostrando que, apesar dos RSO serem reconhecidos e identificados, não são todas as capitais que apresentam preocupações com a gestão e gerenciamento desses resíduos com ações efetivas para seu manejo.

Palavras-chave: Resíduos sólidos orgânicos. Resíduos sólidos urbanos. Resíduos domiciliares. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS). Plano municipal de saneamento básico (PMSB).

Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos de serviços de saúde gerados na Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos, SP

Gil, Tatiana Novis Lopes
(2007)

A geração de resíduos de serviços de saúde tornou-se alvo de grande preocupação devido a sua composição heterogênea e potencial periculosidade. A presença de materiais contaminados dispostos juntamente com material não-contaminado e passível de reutilização e reciclagem é uma das principais questões equacionadas para o correto gerenciamento destes resíduos. Isto torna evidente a necessidade de apresentação de alternativas para o gerenciamento de tais resíduos a fim de proteger a saúde pública e o meio ambiente. Para tanto é necessário realizar um estudo mais detalhado das características e composição dos resíduos de serviços de saúde, subsidiando a escolha de alternativas adequadas para o tratamento e disposição final. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no Hospital da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Carlos, SP. Percebeu-se com a caracterização que o estabelecimento ao longo dos anos melhorou seu gerenciamento dos resíduos, porém, ainda não está de acordo com as normas vigentes tendo que tratar aproximadamente 150 kg de resíduos considerados infectantes. Estes resíduos, por sua vez, não são compostos somente por materiais contaminados o que onera o seu tratamento. Foram também realizadas análises dos parâmetros físicos e químicos para levantar algumas alternativas de tratamento e disposição final destes resíduos onde ocorra o menor impacto ambiental possível.

Palavras-chave: Resíduos de serviços de saúde; Caracterização; Gerenciamento; Resíduos hospitalar; Gestão ambiental.

**Análise do plano de gestão de resíduos sólidos para o município de Porto Velho – RO,
especificamente para a região do Baixo Rio Madeira**

Ka Heng Mo, Fernando William
(2012)

A contínua criação de materiais artificiais e o crescente consumo de bens e geração de resíduos, impulsionados pelo sistema de produção, colaboram para o esgotamento da capacidade ambiental de absorção dos impactos relacionados ao descarte de resíduos. No Brasil, a Região Norte apresenta índice de 85,5% de destinação em lixões, contudo com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, este quadro tende a se transformar. O presente trabalho propõe uma análise sobre a questão dos resíduos sólidos nas comunidades ribeirinhas do Baixo Rio Madeira no Estado de Rondônia. Pretende-se analisar e problematizar as políticas públicas voltadas a estas comunidades, além de propor novos meios de gestão de resíduos no contexto amazônico, que, por diversas questões, se constituem de forma diferenciada do restante do país, em área de município, número de catadores de materiais recicláveis, um quarto da população em zona rural e alto índice de preservação da floresta amazônica. A metodologia utilizada foi pautada no manual de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente. Como resultado do trabalho, foram encontradas diversas experiências de municípios que realizam coleta de resíduos domésticos, mesmo sem estar previsto na PNRS, além de obter diversos dados financeiros de custos e despesas com o manejo de resíduos sólidos, embasando a análise da proposta de coleta de resíduos sólidos apresentada pelo grupo de trabalho sobre a questão no município de Porto Velho. Como conclusão, encontra-se a viabilidade econômica, tecnológica e ambiental para a situação estudada.

Palavras-chave: Resíduos Domiciliares – Amazônia; Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Resíduos sólidos domésticos (Gerenciamento); Resíduos sólidos (Política).

Proposta de indicadores ambientais para os resíduos de serviços de saúde (usando o health-care waste rapid assesment tool da OMS)

Kuwajima, Julio Issao
(2009)

Os resíduos gerados por serviços de saúde ou RSS representam uma ameaça porque estes podem estar contaminados com patogênicos ou mesmo serem tóxicos ou mesmo radioativos. Portanto como todo resíduo perigoso carece de um gerenciamento a fim de se fazer escolhas de alternativas para seu manejo, coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição. A dificuldade em se produzir informações consistentes sobre os volumes e condições dos resíduos, no mundo e no Brasil se deve ao fato da complexidade do tema e da dificuldade resultante em definir e classificar os resíduos, uma vez que as definições variam conforme o país, avanços tecnológicos e com o tempo. Os indicadores ambientais são usados como ferramentas para auxiliar o entendimento da realidade, representar aspectos específicos, estado, condições ou mesmo respostas do meio ambiente. Através de um questionário desenvolvido pela OMS “Health-Care Rapid Assesment Tool”, propõe-se a criação de um sistema de indicadores para produzir informações sobre a realidade do RSS.

Palavras-chave: Resíduos de serviço de saúde; Indicadores ambientais; Gerenciamento de resíduos; Resíduos hospitalares – gerenciamento.

Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (RSS) em municípios de pequeno porte: estudo de caso do município de Ibaté-SP

Maeda, Elcio Eiti
(2010)

Entre os diversos tipos de resíduos produzidos pelo homem, estão os resíduos no estado sólido ou semi-sólido, definidos pela Norma Brasileira (NBR) – 10.004:2004, como o produto resultante de atividades da comunidade, de origem industrial, domiciliar, comercial, agrícola, radioativa, varrição e hospitalar. Este último caracteriza-se pelos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) que, embora representem uma pequena parcela dos resíduos totais, ocupam uma posição de extrema importância pela capacidade que possuem de transmitir infecção e contaminação aos seres humanos e ao meio ambiente. Este trabalho buscou apresentar um diagnóstico do gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no município de Ibaté-SP; e identificar e propor medidas que visem um melhor gerenciamento dos RSS deste município. A metodologia de trabalho envolveu a elaboração de roteiros de entrevistas e frequência de ocorrência da composição física dos RSS. Os principais resultados foram: coleta externa dos RSS é feita semanalmente por uma empresa terceirizada, enviando os resíduos para tratamento por microondas; apenas 29,2% dos geradores afirmam que possuem o PGRSS (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde); com relação à segregação dos RSS, todos os estabelecimentos e funcionários entrevistados afirmaram que segregam os RSS; no entanto, dados da frequência de ocorrência obtida mostram que em 75%, dos sacos brancos leitosos amostrados, foram encontrados embalagens de produtos e plásticos; já nos sacos pretos foram encontrados em 81,3% e 66,7% deles, respectivamente, copos descartáveis e embalagens de produtos; o levantamento de frequências mostrou também que no estabelecimento amostrado os resíduos A3 não são descartados em sacos vermelhos, descumprindo o que prevê a legislação vigente. A partir deste estudo, pode-se concluir que nos últimos anos há um esforço no município para a redução da geração dos RSS, por questões econômicas, entretanto, isso, pode ser melhorado ainda mais, devido à possibilidade de se explorar o grande potencial de reciclagem.

Palavras-chave: Resíduos de serviço de saúde; Diagnóstico; Gerenciamento; Composição física; Ibaté; Resíduos hospitalares - diagnóstico – gerenciamento; Resíduos hospitalares - composição.

Evolução do Gerenciamento de Resíduos Sólidos em eventos vinculados à USP São Carlos

Marques, Gabriela Pelison
(2014)

O padrão de consumo atual da sociedade vem fazendo crescer em todo o mundo a geração de resíduos sólidos, que se gerenciados de forma incorreta, podem causar uma série de impactos, como: proliferação de vetores causadores de doenças, contaminação das águas do solo, poluição do ar, poluição visual e agravamento de enchentes. Daí a importância da gestão adequada. A caracterização dos resíduos sólidos produzidos é também fundamental, pois permite que as melhores alternativas de gestão sejam adotadas. Este trabalho analisa a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos em eventos acadêmicos vinculados à USP São Carlos em diferentes edições, com base em estratégias de redução e não-geração. Para isso, as comissões organizadoras dos eventos foram contatadas, os resíduos sólidos produzidos foram caracterizados fisicamente e os dados gerados foram comparados com estudos de versões anteriores dos eventos. O Evento 1 – 2012 produziu um total de 62,319 kg de resíduos sólidos (29% menos que a edição anterior), distribuídos nas categorias Coffee Break (47%), Divulgação (39%), Kits do participante (11%) e Organização (3%). O evento 2 – 2012 produziu um total de 88,545 kg de resíduos sólidos (36% menos que a edição anterior), superando sua meta inicial de 10% redução. Os resíduos gerados se distribuem nas categorias: Divulgação (62%), Coffee Break (32%), Kit do participante (2%) e Organização (4%). De maneira geral, os resíduos gerados por eventos acadêmicos na USP São Carlos são decorrentes principalmente dos coffee breaks e da divulgação, e mais de 91% dos resíduos sólidos são recicláveis, o que mostra a importância da separação e destinação correta desse material. Concluiu-se que através de estratégias simples, como substituição de materiais descartáveis por duráveis, melhoramento na gestão de alimentos, não inclusão de material de divulgação de patrocinadores nos kits do participante e melhor planejamento da divulgação de patrocinadores nos kits do participante e melhor planejamento da divulgação do evento, pode-se diminuir a geração de resíduos sólidos em até 58% para o Evento 1, e 17% para o Evento 2. Apesar da diferença, ambos os eventos mostram uma evolução no seu planejamento para redução da geração dos resíduos sólidos ao longo das edições estudadas.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Resíduos sólidos (gerenciamento); Eventos; Caracterização física; Gestão e gerenciamento de resíduos.

Otimização da coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde utilizando Sistemas de Informação Geográfica em São Carlos – SP

Marques, Jonatas Fernandes
(2018)

O termo SIG – Sistemas de Informações Geográficas tem origem na década de 1950, quando surgiram as primeiras iniciativas de automatizar e digitalizar o processo de criação de mapas, até então, feitos de papel. Desde então, várias aplicações foram desenvolvidas para resolver os mais diversos problemas. O chamado VRP - problema de roteirização de veículos é um problema complexo que envolve a busca por melhores rotas para que uma frota de veículos atenda um dado número de estabelecimentos. O objetivo do estudo é apresentar uma proposta de otimização das rotas de coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde no município de São Carlos, no estado de São Paulo, Brasil, utilizando SIG. Para tanto, foi utilizada a extensão Network Analyst do ArcGIS®, que inclui uma ferramenta específica para solucionar o VRP. Nos quatro cenários de otimização propostos foram obtidas reduções de 21% a 50% das distâncias percorridas e 17% a 27% do tempo de trabalho. Isto representa uma redução no pagamento de horas extras e despesas com combustível. Diante da comparação dos cenários e a situação atual no município, existe um potencial no uso de ferramentas SIG para reduzir custos operacionais relacionados à coleta e ao transporte de resíduos de serviços de saúde na cidade.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Resíduos de serviços de saúde.

Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos de postos de combustíveis

Marrara, Luciana Souza
(2007)

Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e estudo dos resíduos sólidos especialmente nos postos de combustíveis, contando também com o estudo das legislações existentes a este respeito e sua aplicabilidade. Desta forma, foi possível verificar o comportamento dos administradores dos postos de combustíveis da cidade frente às questões ambientais, a fim de incentivar uma atuação mais responsável neste sentido por parte destes empresários e, além disso, discutir ainda algumas possíveis sugestões na busca de melhores alternativas para a gestão dos resíduos gerados. A legislação ambiental referente a postos de abastecimento em nosso país é uma das mais completas e, ainda deve ser ressaltada a Resolução N° 273 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), de 2000, que trouxe ao empresário uma nova realidade de responsabilidades sobre a sua atividade comercial e também dos custos em manter a conformidade ambiental. Para conseguir uma adequação com a legislação ambiental é imprescindível a gestão ambiental durante o ciclo de vida da empresa que vise uma redução dos custos ambientais da mesma. O presente trabalho de pesquisa, com a coleta de dados nos postos de combustíveis e sua posterior análise, assim como de alguns resíduos gerados pelos mesmos, poderá contribuir para ampliar o conhecimento no que diz respeito ao funcionamento dos postos de combustíveis quando se trata da manutenção da qualidade ambiental, tendo em vista a necessidade pela busca de um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Resíduos sólidos.

Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para eventos mais sustentáveis: estudo de caso e comparação entre eventos

Martinez, Patrícia de Oliveira
(2015)

Feiras de carreiras e recrutamento são eventos organizados anualmente com o intuito de oferecer o contato entre as empresas e o público, geralmente composto por universitários, visando aproximar estes do mercado de trabalho. Por reunirem diferentes agentes sociais, torna-se importante e necessária, para esses eventos, a inclusão de práticas de conscientização e responsabilidade aos quesitos resíduos sólidos e sustentabilidade. Neste trabalho visou-se caracterizar quantitativa e qualitativamente os resíduos gerados por dois eventos deste tipo em diferentes universidades, de forma a possibilitar estudo para direcionar um posterior planejamento de gestão e gerenciamento de seus resíduos sólidos. Os eventos estudados foram o “Mercado”, com 2670 visitantes, realizado na USP em São Carlos, e a “Talento”, com 9,6 mil participantes, realizado na Unicamp em Campinas. A metodologia aplicada, consistiu, resumidamente, em coletar os resíduos gerados pelos eventos através de coletores devidamente sinalizados, para, em seguida, separá-los em categorias e pesá-los, possibilitando uma análise quantitativa e qualitativa. Concluiu-se que em ambos eventos é necessário um foco na conscientização e educação voltadas à questão ambiental, principalmente quanto à correta disposição dos resíduos sólidos. Essa observação vale a todos os envolvidos no evento, ou seja, comissão organizadora e, principalmente, os expositores, palestrantes e visitantes. Observou-se que esses eventos têm características muito diferentes dos eventos estudados em trabalhos anteriores, o que acarretou em algumas dificuldades, como na comparação de dados. Em linhas gerais, constatou-se que a divulgação é o maior contribuinte da geração total de resíduos em ambos eventos, representando 94% (em massa) dos resíduos totais gerados na “Talento” e 51% no “Mercado”. Vale ressaltar que houveram dificuldades para administrar e conscientizar as equipes de limpeza quanto ao método correto de coleta dos resíduos, o que acabou se tornando uma limitante no trabalho, mas serve de experiência para estudos futuros. Notou-se que o evento “Mercado” já havia uma inicial preocupação com a questão ambiental, conceito que parecia ser novo na prática do evento “Talento”, contudo ambas comissões organizadoras estavam abertas ao tema. A conscientização quanto aos resíduos sólidos pode ser feita de diversas formas, que foram discutidas com as comissões organizadoras e estão sendo implementadas de acordo com a possibilidade de cada organização.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Feira de recrutamento; Caracterização física; Gerenciamento de resíduos sólidos.

Quantificação da produção de resíduos sólidos e organização de eventos mais sustentáveis: estudo de caso na USP de São Carlos

Mortean, Alan Frederico
(2010)

Anualmente, diversos eventos técnicos e acadêmicos ocorrem na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos. Trata-se de simpósios, semanas de cursos de graduação, congressos, cursos de qualificação profissional entre outros, que envolvem divulgação, distribuição de materiais, alimentação e transporte de pessoas, entre outros aspectos. Além disso, do ponto de vista ambiental, também se pode considerar que qualquer evento gera impactos muitas vezes ignorados pela própria comissão organizadora. O uso de recursos naturais, água e energia, por meio dos materiais utilizados no evento, emissões de poluentes no ar devido ao transporte das pessoas, entre outros, são exemplos de impactos socioambientais. Uma parcela desses impactos refere-se à geração de resíduos sólidos produzidos antes, durante e após a realização dos eventos. Buscou-se neste trabalho a realização de um levantamento qualitativo e quantitativo da produção de resíduos sólidos em três eventos acadêmicos com duração de cinco dias cada, ocorridos na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos, por meio da caracterização física de resíduos produzidos durante coffee breaks e provenientes da divulgação e dos kits de materiais comumente distribuídos aos participantes. Através desse levantamento da produção direta e indireta de resíduos nos eventos, foram tecidas estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para eventos técnicos e acadêmicos, pautadas no princípio da prevenção à poluição. Os resultados mostraram que 49% dos resíduos produzidos nos eventos são oriundos da divulgação, seguidos de 36% para os coffee breaks e 15% para os kits de materiais. Também se verificou que, com ações simples, procurando utilizar-se materiais duráveis em detrimento de descartáveis, pode-se obter uma redução de 62% da produção de resíduos sólidos nos coffee breaks ou 22% nos resíduos totais de eventos. Esse tipo de análise, voltada a eventos, ainda não havia sido feita no campus de São Carlos, e teve a intenção de colaborar para a organização de eventos mais sustentáveis.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Eventos; Caracterização física; Desenvolvimento sustentável; Resíduos sólidos; Gestão; Gerenciamento de resíduos; Resíduos sólidos – gerenciamento.

Avaliação da geração de resíduos sólidos em eventos acadêmicos vinculados à EESC – USP a partir da utilização do “guia prático para organização de eventos mais sustentáveis campus USP de São Carlos”

Oliveira, Benjamin Pivotto
(2011)

Eventos são promovidos anualmente no campus da Universidade de São Paulo - São Carlos, Brasil, onde a aplicação de medidas apoiadas em princípios sustentáveis pode influenciar positivamente os colaboradores do evento. Esse trabalho tem como objetivo a análise das taxas de geração de resíduos no evento, em suas distintas categorias, mediante a aplicação de um guia voltado à organização de eventos mais sustentáveis. Dois dos três eventos estudados puderam ser comparados com suas correspondentes versões anteriores mediante o princípio da não-aplicação e aplicação do guia respectivamente. O terceiro serviu de base para determinar a viabilidade da comparação das médias de geração de resíduos dos três diferentes eventos. Os resultados obtidos indicam principalmente que o fato de não usar o guia somado às características da comissão organizadora do evento acarretaram no aumento em todas médias de geração de resíduos sólidos por participante, sendo esse aumento de 28% no coffee break, 91% na divulgação por participante e de 70% na produção total de resíduos. Por outro lado, o uso do guia indica redução de 10% no total de resíduos gerados. As médias geradas podem ser devidamente comparadas por causa da manutenção do modelo de gestão e dimensionamento dos eventos com suas correspondentes versões anteriores. Além do uso do manual, estratégias pautadas na não-geração de resíduos foram analisadas. Sendo que os eventos 1,2 e 3 do ano de 2011 apresentam os respectivos potenciais de redução da geração de resíduos sólidos totais: 46%, 53% e 48%. É válido lembrar que somente o uso dessas estratégias não é suficiente para obter melhoras expressivas e contínuas na organização dos eventos. Essa análise entre diferentes eventos revela que o Guia para organização de eventos mais sustentáveis compõe um bom apoio na melhora da organização de um evento.

Palavras-chave: Guia para eventos mais sustentáveis; Eventos; Sustentabilidade; Caracterização física; Desenvolvimento sustentável; Resíduos sólidos; Gestão e gerenciamento de resíduos; Guias.

Avaliação do processo de elaboração do diagnóstico dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (UGRHI-14) (2020)

Oliveira, Douglas Pires de
(2020)

À luz dos 10 anos da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, o Brasil ainda enfrenta uma série de desafios relacionados à gestão dos resíduos sólidos, desde as práticas inadequadas de disposição final de rejeitos até à consolidação de políticas públicas e instrumentos de gestão eficientes. Frente a este cenário, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRSs se apresentam como instrumentos fundamentais para implementação da PNRS de forma descentralizada. Em seu escopo de elaboração, destaca-se a etapa de diagnóstico que tem como objetivo a caracterização completa da situação de cada tipologia de resíduo sólido gerados no território, auxiliando na interpretação das condições vigentes e na proposição de ações e metas nas etapas posteriores. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o processo de elaboração do diagnóstico dos PMGIRSs nos municípios da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema (UGRHI-14), no Estado de São Paulo. Com base nas concepções do autor, em referência à experiência prática da elaboração do diagnóstico do PMGIRS de Taquarituba/SP, é apresentada uma proposta de avaliação qualitativa e quantitativa da etapa dos diagnósticos dos PMGIRSs, visando a abordagem integral das variáveis de investigação. Os resultados revelaram um cenário positivo, no qual 19 municípios possuem o instrumento, representando 53% da UGRHI14. Entretanto, no que diz respeito ao atendimento às variáveis de investigação, os diagnósticos apresentaram resultados insatisfatórios (notas iguais ou menores que 5) em sua maioria, para os casos de: abrangência da totalidade de resíduos sólidos (63%); análise econômico-financeira (79%); identificação de atores envolvidos (63%); elucidação das responsabilidades (53%); Deficiências e limitações metodológicas (59%) e menção às iniciativas relevantes (63%). Além disso, dentre os PMGIRSs existentes, em sua maioria encontrava-se desatualizados, com mais de 4 anos de elaboração e sem a devida revisão conforme preconiza a PNRS. O cenário exposto indica a complexidade da elaboração do diagnóstico do PMGIRS, e conseqüentemente, nas dificuldades existentes para implementação da PNRS nas esferas municipais. Frente a isso, propõe-se boas práticas para elaboração de diagnósticos de PMGIRS no contexto de municípios de pequeno porte, de modo a contribuir na orientação de diagnósticos mais abrangentes e representativos. As atividades propostas por representação gráfica, apresentam o caráter cíclico da elaboração dos diagnósticos e são divididas em 4 eixos temáticos: Mobilização e Organização do Processo Participativo; Diagnóstico Municipal; Diagnóstico da Situação dos Resíduos; Interpretação dos resultados e validação do Diagnóstico.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos; Gestão de resíduos sólidos; Diagnóstico de resíduos sólidos; Planejamento municipal.

Estudo sobre a gestão e gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – estudo de caso:
Jundiaí-SP

Paiva, Rodrigo Ladeira
(2016)

No contexto de geração de resíduos da construção civil (RCC) ainda não há em uma gestão eficiente que busque além da minimização dos impactos ambientais, a reciclagem dos RCC. A Lei nº 12.305 de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece um ordem da prioridade para a gestão dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória. Apresentado este cenário, observa-se que é necessário que existam pesquisas que busquem explorar a situação da gestão e gerenciamento dos RCC nos municípios frente à PNRS, pois muito ainda precisa ser estudado e realizado em direção à gestão sustentável desses resíduos. Neste contexto, destacam-se os municípios que possuem algum tipo de programa e/ou política pública de gestão e gerenciamento de RCC. Dentre estes, pode-se citar o município de Jundiaí, no estado de São Paulo, que possui o programa GERESOL – Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil; gestão e gerenciamento; Jundiaí-SP.

Gestão dos resíduos sólidos de taifa: estudo de caso no porto de Santos – SP

Queiroz, Márcio da Silva
(2008)

Berço da vida no Planeta Terra, os oceanos sofrem graves alterações devido às ações humanas. Atividade essencial para a circulação de mercadorias no contexto global atual, o transporte marítimo é uma das principais fontes de poluição marinha. Durante os trajetos das embarcações, diversos resíduos são gerados, necessitando de ações adequadas de gerenciamento que evitem a degradação do ambiente marinho. Os resíduos sólidos provenientes de cozinhas e restaurantes, serviços de higiene e limpeza, assim como de áreas de enfermarias, cuja composição se assemelha aos resíduos sólidos domiciliares, são denominados Resíduos Sólidos de Taifa (RST) ou resíduos sólidos gerados em embarcações. Além do risco ambiental, os RST podem representar também uma ameaça para a saúde pública e para a segurança agropecuária, pois podem ser meios de disseminação de doenças e pragas. O trabalho pretende identificar as possíveis abordagens para um modelo de gestão dos RST em portos. E, 1973, a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição causada por navios (MARPOL 73/78) estabeleceu as diretrizes para a gestão dos RST a bordo dos navios, assim como indicou a necessidade de instalações de recepção adequadas nos portos. Para verificar a realidade do gerenciamento dos RST em um porto brasileiro, foi escolhido o Porto de Santos, o maior da América Latina e responsável pela movimentação de um quarto do comércio exterior brasileiro. A partir de dados fornecidos pela Autoridade Portuária, foram avaliadas as quantidades de resíduos descarregados por navios em dois períodos. Todavia, os dados não se mostraram adequados, explicitando uma falha no atual modelo de gestão. A partir do conhecimento da realidade do Porto de Santos, foram indicados pontos onde o sistema adotado apresenta deficiências, juntamente com alternativas de superá-las e sugestões para o avanço no conhecimento acerca dos RST.

Palavras-chave: Resíduos sólidos.

Gestão de Resíduos da Construção Civil: estudo de caso com moradias populares

Rodrigues, Rodrigo Carneiro
(2014)

A indústria da construção civil tem grande importância no cenário econômico, e desenvolve importante papel social devido ao grande uso de mão de obra. Recentemente, a questão ambiental foi incorporada ao setor da construção civil, formando assim o tripé da sustentabilidade: econômico, social e meio ambiente. Uma importante questão brasileira é o déficit habitacional, que atualmente vem sendo combatido com o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV). Diante dessa nova visão ambiental, a preocupação com impactos ambientais advindos da construção civil, criou a necessidade de gestão de resíduos sólidos. No presente trabalho buscou-se apresentar uma proposta de gestão para os resíduos da construção civil em uma obra do programa MCMV. A construção de casas populares apresenta características, repetição de tarefas, que favorecem a análise sobre o assunto. Junto a esse processo de criação de ideias de gestão, a legislação que aborda o tema foi fundamental para criar um direcionamento para o plano de gestão. O plano proposto passou por várias etapas, como uma reunião inicial onde visava fortalecer a questão ambiental. Parte fundamental deste plano passa pela etapa de classificação e caracterização dos resíduos sólidos da construção civil (RCC), que visam a identificação da tipologia e origem dos RCC, e auxiliaram nas etapas subsequentes, de segregação e triagem. Após segregados temos a fase de acondicionamento, transporte e destinação dos RCC, que apresentam características simples, mas não menos importantes. Por último foi proposto o monitoramento de todo o processo, pois o assunto gestão de resíduos sólidos ainda é novo e mutável. Temos ao fim que a ideia de gestão dos RCC, enfrenta alguns entraves ideológicos dentro das empresas que acabam por enxergar a temática ambiental de forma antiquada, além de carecer de mão de obra com melhores qualificações.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil; Moradias populares; Plano de gestão de resíduos sólidos; Resíduos sólidos; Construção civil.

Diagnóstico e propostas de melhoria para o gerenciamento de resíduos sólidos em estabelecimento comercial do ramo da construção civil (2020)

Silva, Mariana Valério da
(2020)

O Brasil teve a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010 como marco representativo do gerenciamento de resíduos sólidos, na qual foram abordados diversos aspectos, diretrizes e conceitos para promover a gestão integrada de resíduos no país. Entretanto, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços tiveram seu papel pouco explorado e documentado na literatura. Visando analisar o gerenciamento de resíduos e propor ações de melhoria para ampliar a participação de estabelecimentos comerciais na gestão integrada de resíduos no Brasil, foi realizado um estudo de caso em um estabelecimento comercial do município de São Paulo. Para tal estudo, foi realizado um diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos em um estabelecimento comercial de grande porte de produtos da construção civil, com base em dados quantitativos e qualitativos da geração de resíduos sólidos nas operações com o intuito de identificar as principais fontes geradoras e as ineficiências no gerenciamento de resíduos. Observou-se que no ano de 2019 foram geradas 809,75 toneladas de resíduos sólidos, das quais 58,33% correspondiam ao descarte de resíduos da construção civil, enquanto que para o ano de 2020 há a previsão de que sejam geradas 703,6 toneladas, das quais 54,36% correspondem aos resíduos da construção civil. Este número é um indicativo de que há uma perda significativa de materiais que poderiam ser comercializados e de que há uma inconsistência no descarte de resíduos, o que foi confirmado por visitas e entrevistas com os colaboradores, visto que há evidências da segregação inadequada dos resíduos na fonte, o que prejudica a quantificação dos resíduos como um todo. Além da quantificação, verificou-se outros aspectos deficientes na gestão de resíduos no estabelecimento dos quais destacam-se a falta de participação da equipe no gerenciamento de resíduos, ausência de padronização dos procedimentos da sua gestão, dependência de terceiros para o controle das suas destinações, e principalmente o desconhecimento de suas responsabilidades no gerenciamento dos resíduos sólidos perante ao poder público. Para auxiliar na minimização destes pontos problemáticos, foram elaboradas propostas de melhoria a partir dos princípios da PNRS e dos requisitos das legislações locais, visando a regularização das operações e a implantação de uma estratégia de gestão ambiental eficiente. Concluiu-se que o gerenciamento de resíduos ainda está em sua fase inicial, posição na qual se manteve desde a implantação da primeira iniciativa de gestão em 2018, porém com a participação e o envolvimento de toda equipe será possível implementar um gerenciamento de resíduos eficaz e ambientalmente adequado

Palavras-chave: Resíduos Comerciais; Desenvolvimento Sustentável; Produção Sustentável; Gestão Ambiental.

Diagnóstico da gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos dos municípios da UGRHI 13 - Tietê-Jacaré - em função dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos

Simão, Daniel Amgarten
(2017)

O avanço tecnológico observado nas últimas décadas tem contribuído para a entrada cada vez maior de produtos eletroeletrônicos no mercado de consumo. Como resultado, tem-se o aumento do consumo de recursos naturais não renováveis e a geração de lixo eletrônico ou Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, que contêm substâncias tóxicas e perigosas, como mercúrio, fósforo e chumbo, com alto potencial de geração de danos à saúde humana e ao meio ambiente quando destinados de forma inadequada. Ao mesmo tempo, possuem materiais que apresentam alto valor econômico agregado, requerendo um tratamento adequado. Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Nº 12.305/2010 foi introduzido o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista ficaram responsáveis pelo gerenciamento pós-consumo destes e, com isso, obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa. Aos municípios coube elaborar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e articular os agentes econômicos e sociais para a implementação da logística reversa, desempenhando funções no sistema apenas através acordos com o setor privado, com a devida remuneração. No entanto, através do diagnóstico realizado neste trabalho para a UGRHI 13 – Tietê-Jacaré, constatamos que a implementação da Lei Nº 12.305/2010 ainda caminha a passos lentos. Nem todos os municípios da área de estudo haviam elaborado os planos municipais e, dos que elaboraram, boa parte apresenta diagnósticos de má qualidade e propostas vagas para o futuro. Constatou-se também, que mesmo com o ordenamento legislativo, o ônus de gerenciamento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos ainda recai muito sobre o poder público. Por fim, constata-se também que a participação social é essencial para que os sistemas de logística reversa funcionem, reforçando a premissa da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Palavras-chave: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos; Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; UGRHI 13.

Avaliação da gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares no município de São Carlos

Tiba, Rafael Yoshio
(2014)

A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 2010 foi um marco muito importante para o país devido o início da articulação entre a União, o Estado e Municípios com o setor produtivo e a sociedade civil na busca por soluções dos resíduos sólidos. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar as questões relacionadas aos resíduos domiciliares no município de São Carlos, cidade do interior do Estado de São Paulo, com base nas exigências da Política Nacional e propor sugestões de ações ao poder público municipal visando melhoria da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos domiciliares. Esta pesquisa permitiu entender a importância do envolvimento dos diferentes atores da sociedade civil na elaboração e aplicação das políticas públicas voltadas para os resíduos sólidos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos.

Avaliação dos resíduos domiciliares do município de Poços de Caldas (MG), visando
adequação junto à Política Nacional

Ussier, Ana Carolina Mendes
(2014)

Taxas elevadas de crescimento populacional e a concentração cada vez mais acelerada em áreas urbanas, associadas à intensificação da industrialização e do consumo de embalagens descartáveis, tiveram como consequência o aumento da geração de resíduos domiciliares. Por outro lado, foi sancionada em 2010 a Lei Federal nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelece diversas diretrizes para o assunto. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo a avaliação do cenário dos resíduos domiciliares no município de Poços de Caldas (MG) e a proposição de ações para sua adequação à Política Nacional. Para isso, foi dividido em três etapas metodológicas: caracterização física dos tipos de coleta, comparação entre as formas de coleta adotadas e proposição de ações. Não existem no município iniciativas de coleta de materiais orgânicos, portanto realizou-se a caracterização apenas da coleta regular, da coleta seletiva e da coleta informal. Entre os resultados obtidos, destaca-se a composição gravimétrica dos resíduos coletados convencionalmente: 53,2% são matéria orgânica; 13,3% plásticos; 16,3% papel e papelão; 3,6% metais; 5,4% vidro; e 8,2% são rejeitos. Ou seja, 91,8% dos materiais que são encaminhados atualmente para o aterro sanitário poderiam ser reaproveitados, por meio de reciclagem ou da compostagem. Entretanto, a coleta seletiva abrange apenas 6,1% dos resíduos secos gerados em Poços de Caldas e 25% dos bairros. Com relação à coleta informal, foram identificados 99 catadores que trabalham nas ruas e que não possuem ainda nenhuma iniciativa para a sua inclusão social. Portanto, entre as principais ações propostas para a adequação municipal à Política Nacional de Resíduos Sólidos estão: o encerramento do aterro controlado e a instalação de um aterro sanitário; o incentivo a iniciativas de compostagem doméstica; a expansão do programa de coleta seletiva e a inclusão social dos catadores informais.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Resíduos sólidos domésticos; Resíduos domiciliares Política Nacional de Resíduos Sólidos; Gestão e gerenciamento.



Núcleo de Estudo e Pesquisa em Resíduos Sólidos

USP



SHS

Departamento de Hidráulica e Saneamento