

**Universidade Federal de Ouro Preto**

Escola de Minas

Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade

Socioeconômica Ambiental

PPGSSA

---

Dissertação

---

**PANORAMA ESTADUAL DAS  
POLÍTICAS PÚBLICAS E  
INDICADORES DOS SERVIÇOS  
DE MANEJO E GESTÃO DOS  
RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO  
CIVIL**

*Edgard Souza Mattos*

Ouro Preto  
2021



UFOP

**Edgard Souza Mattos**

**“Panorama Estadual das Políticas Públicas e Indicadores dos Serviços de Manejo e  
Gestão dos Resíduos de Construção Civil”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental.

Área de Concentração: Sustentabilidade

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera Lúcia de Miranda Guarda

Coorientador: Prof. Dr. Paulo de Castro Vieira

**Ouro Preto, outubro de 2021.**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M444p Mattos, Edgard Souza.

Panorama estadual das políticas públicas e indicadores dos serviços de manejo e gestão dos resíduos de construção civil. [manuscrito] /

Edgard Souza Mattos. - 2021.

81 f.

Orientadora: Profa. Dra. Vera Lúcia de Miranda Guarda.

Coorientador: Prof. Dr. Paulo de Castro Vieira.

Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental.

Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

1. Gestão ambiental. 2. Sustentabilidade. 3. Construção civil - Resíduos. I. Guarda, Vera Lúcia de Miranda. II. Vieira, Paulo de Castro. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 504.61:691(815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Edgard Souza Mattos**

### **Panorama Estadual das Políticas Públicas e Indicadores dos Serviços de Manejo e Gestão do Rcc**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental

Aprovada em 04 de outubro de 2021

#### Membros da banca

Doutor(a) - Vera Lucia de Miranda Guarda - Orientador(a) Universidade Federal de Ouro Preto  
Doutor(a) - Paulo de Castro Vieira - Universidade Federal de Ouro Preto  
Doutor(a) - Gisele Vidal Vimieiro - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Doutor(a) - Tamara Daiane de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto

Vera Lucia de Miranda Guarda, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 25/12/2021



Documento assinado eletronicamente por **Kerley dos Santos Alves, COORDENADOR(A) DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA AMBIENTAL**, em 18/01/2022, às 19:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0269842** e o código CRC **351F431F**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a minha Santa Tia Júlia, por me guiar e proteger ao longo desta caminhada.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Vera Lúcia de Miranda Guarda, por tamanha dedicação e aprendizado, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Paulo de Castro Vieira, que contribuiu de forma brilhante, por meio de sugestões e ensinamentos. A vocês, minha gratidão.

À minha amada esposa Ana Cláudia e aos meus filhos Davi e Vítor, pelo apoio, compreensão e carinho, ao longo desta jornada. Amo vocês.

Aos meus pais, Luiz e Ione, minha gratidão pelo que fizeram por mim. Amo vocês.

À República Bangalô, pela eterna acolhida.

Aos professores e servidores do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental da UFOP, que, com muita dedicação e empenho, buscam um mundo mais sustentável.

Aos meus colegas de mestrado, que tanto contribuíram para o nosso desenvolvimento com discussões propositivas, troca de experiências e apoio mútuo.

*#Sersustentávelgeraresultados*

## RESUMO

Para saber o destino que está sendo tomado, é preciso saber e entender o caminho que está sendo trilhado. Fazendo uma analogia para as questões dos Resíduos de Construção Civil (RCC), é condição *sine qua non* definir os objetivos e entender o cenário atual para traçar estratégias sustentáveis, a fim de reduzir os impactos gerados, buscando o equilíbrio entre o social, o econômico e o ambiental. Resíduos de construção civil e demolição, normalmente volumosos, podem gerar impactos de alto risco para a saúde dos homens e do meio ambiente. Por isso, há regulamentações para o seu descarte e incentivos para a sua redução, seja na aplicação dos 3R ou do conceito de Produção Mais Limpa. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo delinear o Panorama estadual das políticas públicas e indicadores dos serviços de manejo e gestão desses resíduos. Utilizando uma metodologia de revisão da literatura, avaliação de Resoluções e Leis, os resultados foram compilados em três artigos e uma cartilha com proposições para uma gestão adequada dos resíduos de construção civil. O primeiro artigo trouxe uma abordagem histórica no Brasil e no mundo, analisando as Normativas nacionais e do Estado de Minas Gerais, suas proposições, facilidades e obstáculos encontrados em sua aplicação. O segundo abordou duas Políticas Públicas com foco nos resíduos de construção civil vigentes em Minas Gerais: Minas Sem Lixões e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos da Construção Civil e Volumosos. E o último analisou o panorama dos indicadores de manejo e gestão dos resíduos de construção civil em Minas Gerais em relação aos demais Estados da região Sudeste. Os resultados demonstraram que o maior entrave não está na falta de ferramentas de controle e gestão dos RCC, mas sim na escassez de conhecimento, de controle e, por vezes, na negligência dos atores envolvidos. Apesar de ainda incipiente em Minas Gerais, praticar a gestão de RCC pode ser economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto para quem gere, seja setor público ou privado. Mas, para que isso aconteça, é fundamental ter conhecimento das legislações vigentes, saber aplicar as Políticas e Planos de gestão de RCC e ter um panorama da situação dos RCC no município.

**Palavras-chave:** Resíduo de Construção Civil, Panorama, Minas Gerais.

## ABSTRACT

To reach a destination one needs to know and understand the route to get there. Making an analogy to the issues of residues from civil construction and demolition, it is a sine qua non condition to define the objectives and understand the current scenario in order to draw up sustainable strategies to reduce the impacts generated, seeking a balance between the social, economic and environmental aspects. Residues from civil construction and demolition waste, which are usually bulky, can generate high-risk impacts on human health and the environment. Therefore, there are regulations for its disposal and incentives for its reduction, whether applying the 3Rs or the Cleaner Production concept. In this sense, the present work aims to outline the panorama of state policies and indicators of the manner of management services of the residues from civil construction. In this sense the present work has as its objective to outline the panorama of State policies and indicators of management of these residues. Using a literature review methodology, evaluation of Resolutions and Laws, the results were compiled into three articles and a booklet with proposals for an adequate management of residues from civil construction. The first article utilised brought a historical approach to in Brazil and in the world and also analyzed the existing National standards and those of the State of Minas Gerais, existing Regulations, their propositions, facilities and obstacles found in the application of these Laws; the second addressed two Public Policies with focus on the residues from civil construction in force in the State of Minas Gerais, viz. ‘Minas without Dumps,’ and, ‘The Metropolitan Plan for Integrated Waste Management with a Focus on Civil Construction and Bulky Waste,’ and the last one analyzes the panorama of the indicators of the manner of management of the residues from civil construction in the State of Minas Gerais in relation to the other states of the Southeast region. The results showed that the biggest obstacle is not the lack of control and management tools for the residues from civil construction, but the lack of knowledge, control and sometimes negligence of the actors involved. Although still at an early stage in Minas Gerais, managing practicing residues from civil construction management can be economically viable, socially fair and environmentally correct for those who manage, whether in the public or private sector. But for this to happen, it is essential to be aware of current legislation, know how to apply the policies and plans for management of residues from civil construction management policies and plans and have an overview of the situation of residues from civil construction in the municipality.

**Keywords:** Civil Construction Waste, Panorama, Minas Gerais.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ocorrências no Google Scholar a partir da expressão “Resíduos de Construção” ....	9
Figura 2 - Evolução histórica do uso de RCD .....	11
Figura 3 - Evolução histórica das legislações nacionais, acordos e normas aplicadas ao RCD .....	13
Figura 4 - Evolução histórica das legislações aplicadas aos RCD em âmbito do Estado de Minas Gerais.....	13
Figura 5 - Número de Municípios de Minas Gerais por Tipologia de Destinação Final dos RSU em 2018.....	31
Figura 6 - Evolução do número de municípios em função da destinação dos RSU – 2001 a 2018. ....	36
Figura 7 - Evolução do percentual de população urbana atendida em função da destinação dos RSU em MG – 2001 a 2018. ....	37
Figura 8 - Etapas básicas para elaboração do PMGRCC. ....	39
Figura 9 - Fluxo do processo da geração até o descarte dos RCC.....	41
Figura 10 - Municípios da RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte.....	45
Figura 11 - Municípios mineiros que possuem áreas receptoras de RCC. ....	59
Figura 12 - Tipo(s) de atividade de manejo/destinação de RCC x Número de empreendimentos.....	61
Figura 13 - Destinação de RCC dada pelos municípios (%). ....	62
Figura 14 - Coleta de RCC pelos municípios nas regiões do Brasil- Coleta total (t/ano): (a) ano de 2019 e (b) ano de 2010.....	63
Figura 15 - Coleta de RCC pelos municípios nas regiões do Brasil - Coleta per capita (t/ano): (a) ano de 2019 e (b) ano de 2010. ....	64
Figura 16 - Região Sudeste: Relação entre RCC Gerado X RCC Coletado.....	65

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislações Federais sobre alterações e destaques .....	14
Quadro 2 - Classificação dos Resíduos – CONAMA N. 307 .....	17
Quadro 3 - Legislações Estaduais relativas a seus principais destaques .....	20
Quadro 4 - Deliberações Normativas relativas a COPAM/MG .....	21
Quadro 5 - Fases e respectivos produtos do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de resíduos, com foco em RCCV. ....	44
Quadro 6 - Caracterização dos produtos do Plano de Gestão Integrada de RCCV.....	46
Quadro 7 - Diretrizes e estratégias para alcançar os objetivos marcados na gestão dos RCCV. .....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição  
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
ALMG - Assembleia Legislativa de Minas Gerais  
ARMBH - Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte  
AS - Aterro Sanitário  
ASPP - Aterro Sanitário de Pequeno Porte  
ATT - Área de Transbordo e Triagem  
BDE - Base de Descarga de Entulho  
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento  
CM - Colar Metropolitano  
CNM - Confederação Nacional de Municípios  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IEF - Instituto Estadual de Florestas  
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
PDCA - *Plan; Do; Check; Act* (Planejamento, execução, controle e ação)  
PDE - Posto de Descarga de Entulho  
PERS - Política Estadual de Resíduos Sólidos  
PMSL - Programa Minas Sem Lixões  
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos  
RCC - Resíduos da Construção Civil  
RCCV - Resíduos da Construção Civil e Volumosos  
RCD - Resíduos da Construção e Demolição  
RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte  
RSS - Resíduos dos Serviços de Saúde  
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos  
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
PGIRCC - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção Civil  
PGIRCCV - Plano de Gestão Integrada de RCCV  
PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
PEV - Ponto de Entrega Voluntária  
UTC - Usina de Triagem e Compostagem

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo Geral.....	2
2.2 Objetivos Específicos .....	2
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	3
3.1 Estrutura da Pesquisa.....	3
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
4.1 Levantamento das Normativas sobre Resíduos de Construção e Demolição no Estado de Minas Gerais .....	5
4.1.1 Introdução.....	6
4.1.2 Material e Métodos.....	8
4.1.3 Revisão bibliográfica: Ocorrências do Tema em Plataforma Acadêmica – Google Scholar .....	8
4.1.4 Resultados e discussão .....	10
4.1.4.1 Evolução histórica do Uso dos Resíduos de Construção e Demolição – RCD	10
4.1.4.2 Legislações e Normas Técnicas no Brasil .....	14
4.1.4.3 A Legislação no Estado de Minas Gerais .....	19
4.1.4.4 Conclusões .....	23
4.1.5 Referências.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	27
5.1 Políticas Públicas de Resíduos da Construção Civil no Estado de Minas Gerais	27
5.1.1 Introdução.....	28
5.1.2 Metodologia.....	32
5.1.3 Resultados e discussão .....	33
5.1.3.1 Minas Sem Lixões .....	35
5.1.3.1.1 Caracterização do PMSL: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção Civil (PGIRCC).....	38
5.1.3.1.2 Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RSS e RCCV. 43	43
5.1.3.2.1 Caracterização dos produtos do Plano de Gestão Integrada de RCCV. 45	45
5.1.3.2.2 Considerações Finais .....	50
5.1.4 Referências.....	51
5.2 Panorama Estadual dos Indicadores dos Serviços de Manejo e Gestão dos RCC	54
5.2.1 Introdução.....	55
5.2.2 Metodologia.....	57
5.2.3 Resultados e discussão .....	58
5.2.3.1 Panorama Estadual dos RCC .....	59
5.2.3.2 Considerações Finais .....	67
5.2.4 Referências.....	69
6. CONCLUSÕES.....	71

## 1. INTRODUÇÃO

A Gestão de Resíduos de Construção Civil (RCC) no Estado de Minas Gerais avança de forma discreta e é utilizada predominantemente na manutenção de estradas rurais. Em face disso, os órgãos públicos atuam de forma discreta e a iniciativa privada não vê, nesse segmento, uma oportunidade de negócio rentável, apesar dos significativos avanços de ordem técnica e legal, principalmente aqueles determinados pela Lei n. 12.305/2010, promulgada em 02 de agosto. Essa legislação instituiu a Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

A PNRS incumbe, em seu art. 10, ao Distrito Federal e aos Municípios, a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios (BRASIL, 2010). A mesma Política define que é responsabilidade do Município a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, deixando atrelados repasses de recursos da União à aplicação dessa política.

Na Gestão de RCC tem-se um caminho para um desenvolvimento sustentável, com oportunidades socioeconômicas e ambientais positivas ao investidor, seja ele uma cooperativa, uma organização, um setor público ou privado. Com esses benefícios, há também a diminuição da extração de recursos naturais e do volume destinado a aterros municipais, a mitigação de doenças na população e a redução dos impactos ambientais na área de deposição e do meio ambiente. Para tal, deve-se fomentar seu uso, aprofundar os estudos, aumentar o investimento, criar mecanismos legais de uso dos RCC e regulamentar e disseminar a atividade sob a forma de leis, políticas públicas e normas técnicas.

Fatores como falta de informações, gestores públicos despreparados, ausência de planejamento de longo prazo e fiscalização insuficiente proporcionam o cenário perfeito para insucesso ou dificuldades de implementação de ações adequadas ante os resíduos sólidos urbanos (MATTOS; VIEIRA; GUARDA, 2021).

Com o intuito de delinear o panorama estadual das políticas públicas e os indicadores dos serviços de manejo e gestão dos RCC, este trabalho analisa o cenário dos RCC, em especial em Minas Gerais, e apresenta uma proposição para a mitigação desse passivo que cresce a cada ano.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivo geral analisar o panorama dos resíduos de construção civil em Minas Gerais, com base nas políticas públicas e nos indicadores dos serviços de manejo e gestão de RCC no Estado.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Conhecer o Estado da Arte dos RCC;
- Avaliar as Políticas Públicas de Resíduos da Construção Civil no Estado de Minas Gerais: Estudo de Caso do Plano de Gerenciamento integrado da Construção Civil (Programa Minas Sem Lixões) e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos da Construção Civil e Volumosos;
- Realizar estudos comparativos sobre RCC em Minas Gerais e na Região Sudeste;
- Responder aos objetivos na forma de artigos científicos para publicação.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Estrutura da Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida com base no método de revisão bibliográfica, apresentando uma análise das normativas e das políticas públicas existentes no Estado de Minas Gerais e um panorama dos indicadores dos serviços de manejo e gestão dos RCC, com fundamento em dados oficiais e ações produzidas por órgãos públicos. A pesquisa foi dividida em três artigos acadêmicos da seguinte forma:

Artigo 1, Revisão da Literatura - Levantamento das Normativas sobre Resíduos de Construção e Demolição no Estado de Minas Gerais

Artigo 2, Resultados - Políticas Públicas de Resíduos da Construção Civil no Estado de Minas Gerais: Estudo de Caso do Programa Minas Sem Lixões e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV)

Artigo 3, Resultados - Panorama Estadual dos Indicadores dos Serviços de Manejo e Gestão dos RCC.

Nesse sentido, foram feitas buscas em sites oficiais do Governo Federal e Estadual, associações de classes e trabalhos acadêmicos nos quais foram analisados relatórios oficiais e políticas públicas com foco na gestão dos RCC que desenvolveram pesquisas a respeito do tema.

Para levantamento das normativas, foram analisadas, por meio de documentos oficiais e Artigos Acadêmicos, legislações em âmbito Federal, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que tem com objetivos, dentre outros:

(II) a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final; (III) estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; (IV) adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; (VI) incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados.

Destacaram-se também as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), com especial atenção à Resolução CONAMA n. 307/2002, que define e classifica os RCC. Em âmbito estadual, foi feito um levantamento pelos órgãos competentes, destacando-

se a Política Estadual de Resíduos Sólidos e as Deliberações Normativas. Nessa pesquisa, ressaltam-se a DN n. 217/2017, que estabelece critérios para classificação e modalidades de licenciamento ambiental, e a DN n. 232/2019, que disciplina o controle do fluxo dos resíduos, desde a sua geração até a destinação final.

Em relação às políticas públicas voltadas à gestão dos RCC, foram analisadas duas políticas em vigor em Minas Gerais: o Programa Minas Sem Lixões, desenvolvido e implementado pelo Governo do Estado, e o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de RCCV, elaborado pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (ARMBH), cujos resultados integram o art. 2. Houve grande dificuldade em encontrar Artigos Acadêmicos que tratam especificamente dessas duas Políticas Públicas. Assim, o Plano Metropolitano de Gestão Integrada foi analisado com base nos seus próprios documentos e em um Artigo Acadêmico e o Programa Minas Sem Lixões, com base no Plano e em alguns Artigos a serem citados ao longo do trabalho.

Quanto ao panorama dos RCC, buscou-se analisar e comparar as ações e os dados de Minas Gerais com a realidade de outros Estados da Federação, tendo como opção a Região Sudeste. Foram levantados Relatórios de Órgãos Oficiais do Governo Federal e do Estadual e de Associações de Classe com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). O objetivo dessa análise foi traçar o cenário e o posicionamento de Minas ante as questões de gerenciamento dos RCC, avaliando os percentuais coletados e gerenciados nesses Estados e analisando a forma de controle dessa gestão.

Como sugestão para logística e alternativas de usos dos RCC, este trabalho apresenta uma Cartilha orientativa com diversas aplicações, métodos para redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, além de boas práticas aplicadas à construção civil.

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Levantamento das Normativas sobre Resíduos de Construção e Demolição no Estado de Minas Gerais<sup>1</sup>

Edgard Souza Mattos

Paulo de Castro Vieira

Vera Lúcia de Miranda Guarda

#### RESUMO

Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são entulhos de obras, cujo reaproveitamento ainda é muito baixo no Brasil, apesar do potencial de valor agregado, com práticas e aplicações consolidadas, normas e legislações específicas. A fim de entender o cenário, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em sites oficiais dos órgãos públicos (Federal e Estadual), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nas plataformas digitais Google Acadêmico, Scielo, LinkedIn, SlideShare e MinhaBiblioteca, no período de 1999-2020. Com base nessas bibliografias, foram apresentadas uma fotografia atual do Brasil e considerações sobre o que tem sido feito, no país, no que diz respeito às questões de gerenciamento dos RCD. Observou-se também um significativo aumento na publicação de trabalhos, ano a ano, com exceção de 2020, o que sugere a Pandemia do Corona Vírus como causa. A análise dos resultados fornece subsídios para entender as condições e a que passos a gestão dos RCD avança no Brasil. Identificou-se que as causas não estão relacionadas apenas à falta ou à qualidade das normativas, mas sim ao desconhecimento, despreparo e/ou negligência do gestor público ou da iniciativa privada que não vê, no RCD, uma solução socioeconômica e ambiental viável.

**Palavras-chave:** RCC, PNRS, Resíduos de Construção Civil, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Sustentabilidade na Construção Civil.

#### Survey of normatives on construction and demolition waste in federal scope and in the state of MG

#### ABSTRACT

Construction and Demolition Waste (C&DW) is construction waste, whose reuse is still very low in Brazil, despite the potential for added value, with consolidated practices and applications, specific rules and legislation. To understand the scenario, a bibliographic search was carried out on the official websites of public agencies (Federal and State), ABNT and on Google Academic digital platforms; Scielo, LinkedIn, SlideShare and MinhaBiblioteca, from 1999-2020. Based on these bibliographies, a current photograph of Brazil was presented and at

---

<sup>1</sup> Artigo publicado em **ALEMUR**, v.6, n1 p. 130-147, 2021. MATTOS, Edgard Souza, VIEIRA, Paulo de Castro; GUARDA, Vera Lúcia de Miranda. Levantamento das Normativas Sobre Resíduos de Construção e Demolição em Âmbito Federal e no Estado de Minas Gerais.

what level it has been developing in the face of C&DW issues. There was also a significant increase in published work, year by year, except in 2020, which suggests the Corona virus pandemic as a cause. The analysis of the results provides subsidies to understand the conditions and steps that the C&DW management has been taking in Brazil. It was identified that the causes are not related only to the lack or quality of the regulations, but to the lack of knowledge, unpreparedness and / or neglect of the public manager or private initiative that does not see a viable socioeconomic and environmental solution in the C&DW.

**Keywords:** C&DW, Construction and Demolition Waste, Sustainability in Civil Construction.

#### 4.1.1 Introdução

O setor da construção civil é essencial para atender às necessidades básicas de uma sociedade, proporcionando moradias, conforto e qualidade de vida. Porém, paralelo a essa condição, o setor é responsável por grande parte do consumo dos recursos naturais e pela geração de grande parte dos resíduos, os RCC (AGOPYAN & JOHN, 2011).

No art. 2º da Resolução CONAMA n. 307, de 2002, resíduos da construção civil – RCC são definidos como:

(...) os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (CONAMA, 2002, p. 1).

Igualmente, a mesma Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Hoje no Brasil, tem-se como referência de Política Pública a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada em 2010, e que, desde então, vem sendo utilizada como base para a implantação de outras Políticas, Leis ou Planos de Gerenciamento de Resíduos, dos mais variados tipos e segmentos. Sob a Lei n. 12.305/2010, a PNRS aponta a preocupação com o gerenciamento dos resíduos em todo o seu ciclo: transporte, transbordo, tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e dos rejeitos (DOS REIS, 2018).

Contrária à grande geração, a reciclagem desse tipo de resíduo (RCD) no Brasil ainda é incipiente. Além disso, os órgãos públicos atuam de forma discreta e a iniciativa privada não

vê, nesse segmento, uma oportunidade rentável de negócio. Entretanto, há, no RCD, um ótimo caminho para o desenvolvimento sustentável, com oportunidades socioeconômicas e ambientais reais ao investidor, seja ele cooperativa, organização, setor público ou privado. Juntamente aos benefícios que seu uso proporciona, há também a diminuição da extração e a preservação de recursos naturais, a diminuição do volume destinado a aterros, a mitigação de doenças e a redução dos impactos ambientais nas áreas de deposição e meio ambiente. (CARDOSO, 2016).

Em 2017, foram coletados 71,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Desse total, 45 milhões de toneladas era de RCD, o que representa aproximadamente 62% de todo resíduo gerado no Brasil (ABRELPE, 2017).

Todo o processo produtivo gera resíduos. Tudo o que existe hoje, um dia será resíduo. O avanço do crescimento populacional mundial, conseqüentemente o aumento da área dos ambientes construídos e de melhores qualidades potencializou o cenário da geração de resíduos e a necessidade de criar um desenvolvimento circular para esses produtos. As expectativas de crescimento do setor são de duas a três vezes no mundo (AGOPYAN & JOHN, 2011).

Uma das premissas do desenvolvimento sustentável é a reciclagem de materiais reaproveitáveis (ONU, 1987). Tal ação busca preservar matérias-primas não renováveis, criando um saldo positivo, com a diminuição de resíduos e o aumento de novos produtos primários. A reciclagem dos RCD é um bom exemplo, pois suas características físicas e químicas permitem que eles retornem à cadeia produtiva do setor como material de boa qualidade e aceitação do mercado. Há ainda a vantagem do baixo custo devido ao fato de seus processos de beneficiamento serem relativamente simples, constituídos, na sua maioria, por processos mecânicos. Entretanto, dados apresentados no Relatório Pesquisa Setorial 2014/2015, elaborado pela Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolições (ABRECON), mostram que a grande dificuldade do setor está exatamente na aceitação do mercado, devido à abundância de matéria-prima natural, a restrições legais, a deficiências nas legislações existentes e a desconfiança (ABRECON, 2015). Mesmo que essa extração cause impactos gravíssimos ao meio ambiente e aos seres, esse tipo de atividade avança, porém muitas vezes sem medir as conseqüências dos seus impactos a longo prazo. Contrário a esse efeito negativo, são notórios e conhecidos os benefícios que o uso e a gestão adequada dos RCC trazem para o meio ambiente, para a sociedade e para o desenvolvimento econômico.

Diante desse cenário, este trabalho busca entender como se deu a gestão dos RCD através do tempo, apresentando a evolução histórica do seu uso e suas normativas. Como resultado, será apresentada uma fotografia da atual conjuntura dessas questões em âmbitos federal e estadual, esse último tendo como referência o Estado de Minas Gerais.

#### **4.1.2 Material e Métodos**

Foi realizada uma revisão bibliográfica para o período entre 1999 e 2020, a partir das bases de dados do Google Acadêmico, Scielo, LinkedIn, Slideshare, MinhaBiblioteca (Plataforma de biblioteca virtual) e nas seguintes plataformas:

Sites oficiais de órgãos públicos do Estado de Minas Gerais (Governo de Minas, FEAM e Assembleia Legislativa).

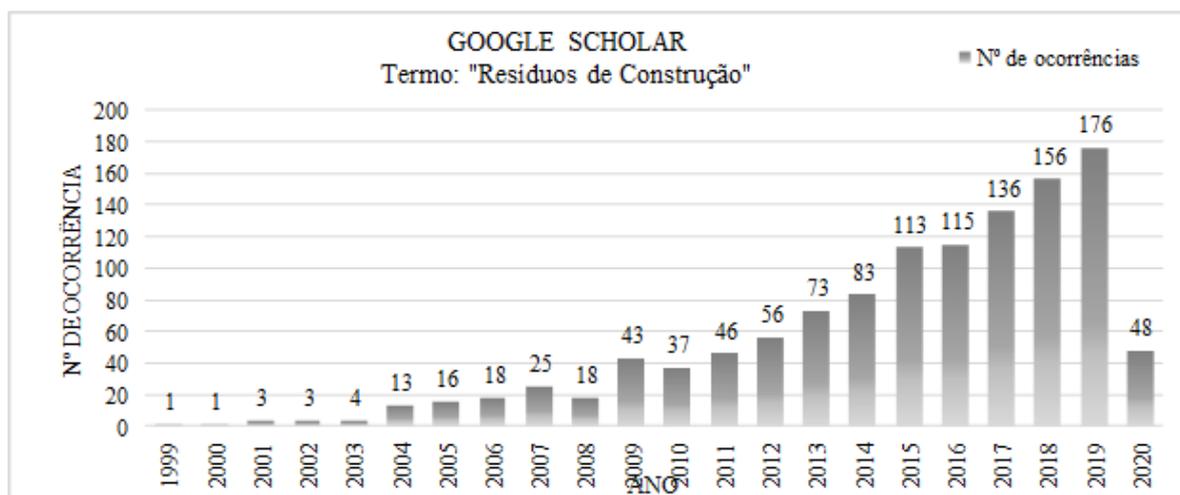
Sites oficiais de órgãos públicos do Governo Federal (Governo Federal e Ministério do Meio Ambiente).

As principais palavras-chave utilizadas para as buscas nas plataformas foram: Resíduos de Construção e Demolição; Sustentabilidade; Desenvolvimento Sustentável na Construção Civil e PNRS.

#### **4.1.3 Revisão bibliográfica: Ocorrências do Tema em Plataforma Acadêmica – Google Scholar**

Em pesquisa realizada na plataforma Google Scholar usando a expressão Resíduos de Construção, no período de janeiro de 1999 a agosto de 2020, observou-se uma evolução significativa a respeito do tema, contabilizando 1.184 trabalhos no total, distribuídos anualmente conforme o gráfico da Figura 1.

Figura 1 - Ocorrências no Google Scholar a partir da expressão “Resíduos de Construção”



Fonte: Elaborado a partir de dados obtidos no Google Acadêmico.

Os tipos de estudos acadêmicos publicados foram diversificados dentro da expressão Resíduos de Construção, dando maior destaque aos Diagnósticos (80 ocorrências); Estudos de Caso (78 ocorrências); Uso dos RCD (63 ocorrências); Análise de Viabilidade Técnica ou Econômica (23 ocorrências); Resolução CONAMA n. 307 (11 ocorrências) e demais Legislações (10 ocorrências); Políticas Públicas (7 ocorrências); Normas Técnicas (2 ocorrências).

A análise do gráfico permite observar que, a partir de 2011, ocorre um crescimento ininterrupto e, somente no ano de 2020, há uma tendência de queda, haja vista que, em agosto desse ano, havia 48 ocorrências, o que representa 27% em relação ao total no ano de 2019. Talvez esse fato possa ser justificado pela aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010, sob a Lei n. 12.305, de 02 de agosto, e outras Políticas Públicas posteriores a essa, como o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Distrito Federal e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo. O art. 1º da citada Lei dispõe sobre “seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010). O arcabouço dessa legislação abrange os mais variados tipos de resíduos, definindo as obrigações e as responsabilidades de gestores públicos ou privados e geradores, sejam pessoas físicas ou jurídicas.

De acordo com o art. 20, inciso III da mencionada legislação, “Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos as empresas de construção civil, nos

termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA” (BRASIL, 2010). Essa obrigatoriedade no desenvolvimento de um plano de gerenciamento dos RCD fez com que as empresas do setor avançassem na questão, buscando novos processos, ajustando procedimentos e implementando diretrizes a fim de atender à PNRS.

Apesar de promulgada, essa Lei não vem sendo amplamente aplicada e não foi totalmente absorvida e implementada pelos diversos atores envolvidos, apesar de suas orientações claras e medidas definidas (LANGER, 2017). Langer (2017) também ressalta as dificuldades que a administração pública enfrenta para fazer a gestão dos resíduos, mesmo reconhecendo que há perdas econômicas, ambientais, de bem-estar e de saúde básica da população.

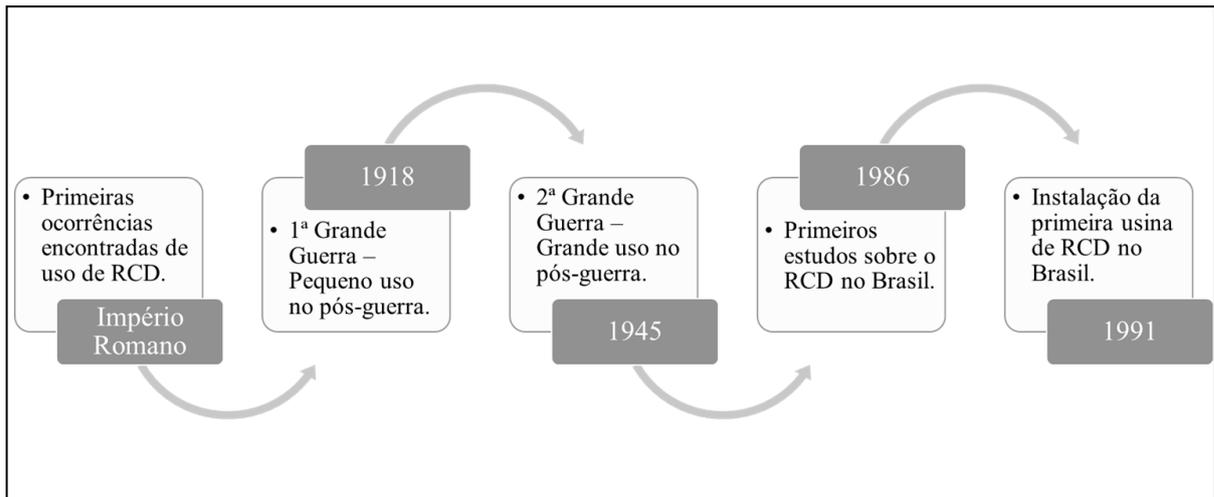
Fatores como falta de informações, gestores públicos despreparados, ausência de planejamento de longo prazo e fiscalização insuficiente criam o cenário perfeito para o insucesso ou para dificuldades de implementação de ações adequadas ante os resíduos sólidos urbanos. Por outro lado, os gestores públicos destacam que a falta de investimento, de infraestrutura e de atuação inadequada da sociedade inviabilizam tomadas de decisões mais assertivas (MAIA, 2019). Assim, vê-se uma crescente associação para a gestão de resíduos de forma compartilhada entre microrregiões e municípios vizinhos. Essa estratégia vem sendo aplicada cada vez com mais frequência sendo os custos de instalação, operação e manutenção rateados entre os municípios consorciados, principalmente dentre aqueles com populações até 50.000 habitantes (SILVA, 2015).

#### **4.1.4 Resultados e discussão**

##### **4.1.4.1 Evolução histórica do Uso dos Resíduos de Construção e Demolição – RCD**

A utilização de resíduos de construção e demolição na construção civil não é recente. No Império Romano, as primeiras evidências já eram observadas, e, com as duas grandes guerras, pesquisas na área foram intensificadas. A Figura 2 mostra esse avanço ao longo do tempo.

Figura 2 - Evolução histórica do uso de RCD



Fonte: dados de pesquisa

A aplicação dos RCD foi mais difundida após a 2ª Guerra Mundial. Com as cidades arrasadas e a escassez de recursos minerais, foi necessário reutilizar as próprias construções destruídas como matéria-prima. Apenas na Alemanha, estimava-se que o volume de RCD acumulado era entre 400 e 600 milhões de metros cúbicos. Sem alternativas para fornecimento de matéria-prima nem para a disposição do resíduo acumulado por todo o país, tornou-se primordial o desenvolvimento de pesquisas para o uso desse material. Assim, dez anos após o término dos conflitos, estima-se que 85% dos resíduos já haviam sido reaproveitados e, em meado de 1960, a Alemanha concluiu a remoção do restante (WEDLER; HUMMEL<sup>2</sup> 1946<sup>2</sup>apud LEVY, 2001).

Perante as questões de ordem ambientais, a preocupação tornou-se mais forte em 1968, quando a Assembleia Geral da ONU determinou que fosse realizada uma Conferência sobre Meio Ambiente Humano. A Conferência de Estocolmo, Suécia, ocorreu em 1972 e ficou marcada por ter sido o primeiro grande encontro entre as Nações para tratar o tema Meio Ambiente, quando se reuniram chefes de Estado de todo o mundo para debater o assunto. Como resultado, foi elaborado o Manifesto Ambiental, composto de 26 princípios. (ONU, 1972).

Para manter o equilíbrio entre os dois ambientes, o natural e o artificial, a preocupação com o reaproveitamento dos resíduos deve ser constante. E, por isso, na Europa, acordos vêm sendo desenvolvidos para reutilizar ou reciclar grande parte dos RCD, principalmente em função da Diretiva 2008/98/CE dos Estados-Membros da União Europeia, que definiu uma

<sup>2</sup> Wendler, B.; Hummel, A. Trümmerverwertung und Ausbau von Brandruinen. Wilhelm Ernest & Sohn, Berlin, 1946

meta de valorização de ao menos 70% até 2020 em peso dos resíduos não perigosos. Outras questões que aceleraram esse uso foram a escassez de matéria-prima, as dificuldades de encontrar terrenos para aterro e as medidas legais e econômicas (PEREIRA; VIEIRA, 2013). Países como Alemanha, Dinamarca, Estônia, Holanda, Irlanda e Reino Unido já alcançaram essa meta e seguem aumentando o índice de reaproveitamento dos RCC (PEREIRA; VIEIRA, 2013). Outro caso de sucesso a ser destacado é o Japão, que há anos vem realizando uma gestão sustentável dos RCC. Dentre outras ações, o Plano Reciclar 21 tem por objetivo definir iniciativas para a redução do uso de materiais de construção e maximização da reciclagem. A longo prazo sua meta é ousada, busca-se a redução em 100% dos resíduos descartados. Para isso, uma das medidas adotadas foi o reaproveitamento dos RCC no próprio canteiro de obras (FONTENELLE; CESAR; GRABARZ, 2010). Os únicos resíduos que seriam descartados são os classificados como perigosos. Para esses, a destinação é direcionada de acordo com o seu tipo.

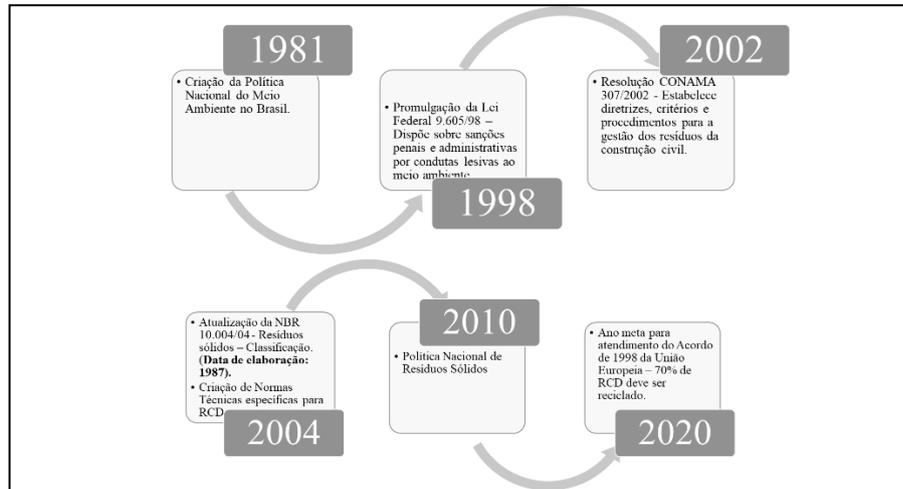
No Brasil, as primeiras pesquisas científicas utilizando RCC foram feitas aplicando-o como agregado em argamassa (PINTO 1986), e na sequência existem vários trabalhos em pavimentos (BODI, 1997), argamassas (LEVY, 1997) e concretos (ZORDAN, 1997).

A primeira usina de reciclagem do Brasil foi instalada pela Prefeitura Municipal de São Paulo, em 1991. Em Minas Gerais, a primeira foi implantada na cidade de Belo Horizonte, em 1994 (MIRANDA, 2009). Seu uso qualificado começou no ano 2000. Nessa época foram realizadas capacitações para que as empresas geradoras e receptoras entendessem o ciclo dos RCC e o valor agregado que destinação, gestão e reaproveitamento corretos poderiam trazer a todos os envolvidos. Citam-se como ganhos a redução de resíduos gerados, conseqüentemente a redução dos custos de transporte desses materiais para um aterro, canteiro de obras mais organizados, logo, mais segurança aos funcionários e maior produtividade (MIRANDA, 2009).

O marco histórico para as questões ambientais é a Conferência de Estocolmo, em 1972, que trouxe um novo conceito de preservação ambiental e que mais tarde evoluiria para o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse conceito foi definido como “O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”, constante no Relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. No Brasil, entretanto, a Política Nacional do Meio Ambiente aconteceu apenas 10 anos depois. O Estado de Minas

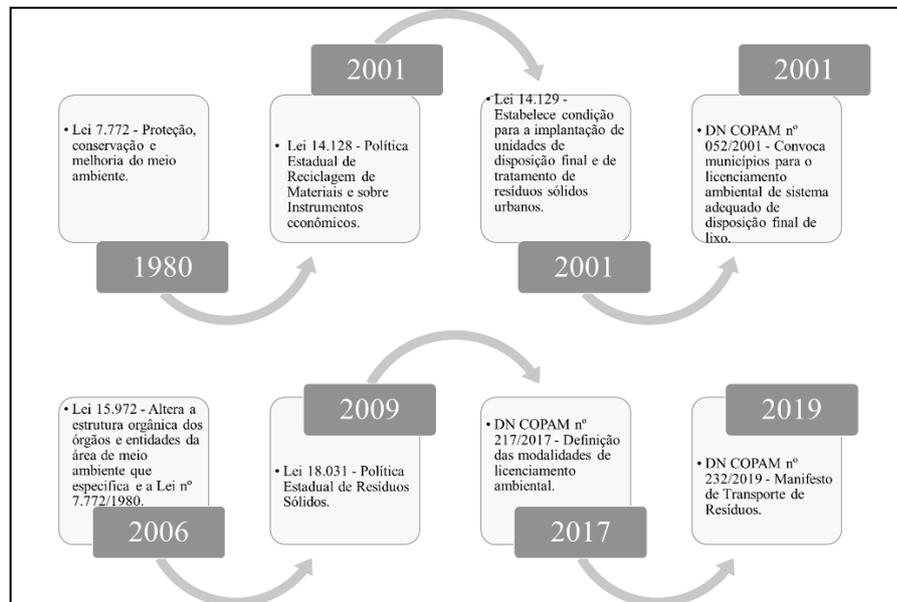
Gerais acompanhou o ritmo das legislações no país (FIG. 3 e 4). No entanto, destacou-se somente em 1980, quando a Lei n. 7.772 foi editada, antes da criação da Política Nacional.

Figura 3 - Evolução histórica das legislações nacionais, acordos e normas aplicadas ao RCD



Fonte: dados de pesquisa.

Figura 4 - Evolução histórica das legislações aplicadas aos RCD em âmbito do Estado de Minas Gerais



Fonte: dados de pesquisa.

As figuras 3 e 4 mostram o poder público como órgão moderador e propagador do uso dos RCD como forma socioeconômica e ambiental de promoção por meio da criação de normativas de controle e de regulação de uso. E, a partir dessa visão dos RCD, em nível de reciclagem, iniciou-se o aprofundamento em pesquisas e em aumento de investimento para instalação de usinas de reciclagem, seja pelo setor público, seja pelo setor privado. Apesar do esforço, o Brasil ainda carece de Políticas Públicas eficientes, controladas e ativas, com ações

de estímulo a uma boa administração, beneficiamento e uso dos RCD. Uma das causas está relacionada à falta de fiscalização do poder público nas empresas transportadoras. Essa lacuna no processo de gestão dificulta o monitoramento de toda a operação – coleta, transporte e deposição (KLEIN; GONÇALVES-DIAS, 2017).

#### 4.1.4.2 Legislações e Normas Técnicas no Brasil

O Brasil conta com uma série de Leis e Normas Técnicas sobre resíduos. Elas podem ser classificadas de acordo com as jurisdições federal (Quadro 1 e 2) e estadual (Quadros 3 e 4). Nessa última esfera, a citada legislação é conduzida pela Assembleia Legislativa de Minas Gerais e pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM).

A Legislação Federal de resíduos deu-se a partir da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. A Política Nacional do Meio Ambiente não tratava diretamente as questões relacionadas ao RCD, restringindo o tema do art. 10 da PNRS à necessidade do controle dos resíduos sólidos urbanos e outros:

§ 3º - O órgão estadual do meio ambiente e a SEMA, esta em caráter supletivo, poderão, se necessário e sem prejuízo das penalidades pecuniárias cabíveis, determinar a redução das atividades geradoras de poluição, para manter as emissões gasosas, os efluentes líquidos e os resíduos sólidos dentro das condições e limites estipulados no licenciamento concedido.

Em 2002, com a Resolução CONAMA n. 307, foi criada a primeira normativa que trata especificamente dos RCD e, *a posteriori*, a Política Nacional de Resíduos Sólidos no ano de 2010 (Quadro 1). A Resolução CONAMA n. 307 é a principal referência perante as questões dos RCD. Entretanto, 18 anos após a sua promulgação, os avanços foram discretos e sem grandes impactos, apesar de quatro alterações terem a ela sido adicionadas. (Quadro 2).

Quadro 1 - Legislações Federais sobre alterações e destaques

NÚMERO	DESCRIÇÃO	DESTAQUES
6.938, 31 de agosto de 1981	PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente.	Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

11.445, 05 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.
12.305, de 02 de agosto de 2010	PNRS - Plano Nacional de Resíduos Sólidos.	Definição de resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, inclusos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.  Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:  III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA.
307, de 05 de julho de 2002.	Resolução CONAMA - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	Define resíduos de construção e os classificam.
<b>ALTERAÇÕES DA RESOLUÇÃO CONAMA N. 307/2002</b>		
431, 24 de maio de 2011.	Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	Alterados os incisos II e III do art. 3º.  Estabelece nova classificação para o gesso.

448, 18 de janeiro de 2013 -	Altera a Resolução CONAMA N. 307 em vários artigos	<p>2° (Definições de termos técnicos);</p> <p>4° (Nova redação, incluindo o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos),</p> <p>5° (Nova redação, incluindo a necessidade de consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos),</p> <p>6° (Nova redação, alterando o “Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” por “Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil”).</p> <p>8° (Nova redação, alterando “geradores não enquadrados” por “grandes geradores”),</p> <p>9° (Nova redação, alterando “Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” por “Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil”),</p> <p>10 (Incluído o termo “após triagem”), 11 (Nova redação, alterando o prazo máximo para implantação de 18 meses para 6 meses após sua publicação),</p> <p>Revoga os artigos 7°, 12 e 13.</p>
469, 30 de junho 2015	Altera a Resolução CONAMA N. 307 em seu artigo 3°, inciso II, incluído o gesso.	<p>Altera o inciso II do art. 3° e inclui os §§ 1° e 2° no art. 3°, II.</p> <p>Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.</p>

Fonte: Dados da pesquisa e Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

Dentre as legislações, merece destaque e análise a Resolução CONAMA n. 307/2002, que trata especificamente dos resíduos da construção civil. Essa Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos RCD com o objetivo de mitigar os impactos ambientais (CONAMA, 2002). Por si só, essa Resolução não é suficiente como ferramenta para gerenciar os RCD. Ela indica o que se deve fazer, mas não como fazer. Faz-se necessária a implementação de modelos de gerenciamento para serem realizados de forma integrada ou individualizada, de maneira preventiva ou corretiva (SILVA, 2010). Porém, Silva (2010) ressalta que o uso da Resolução CONAMA n. 307 como forma de gestão ajuda, organiza e orienta gestores públicos, transportadores e geradores a tomar decisões assertivas ante o passivo ambiental.

A Resolução CONAMA n. 307 classifica os resíduos em quatro classes, segundo os tipos de materiais, sendo as classes A e B de maior relevância no que tange à reutilização e à reciclagem dos RCD. A classe C lista os materiais que não são perigosos, porém ainda não possuem uma alternativa economicamente viável para a sua reciclagem. Por fim, essa Resolução classifica os resíduos perigosos, apresentados na classe D, indicando também a sua destinação. O Quadro 2 a seguir demonstra, em detalhes, essa classificação, listando os tipos de materiais e possíveis destinações.

Quadro 2 - Classificação dos Resíduos – CONAMA N. 307

CLASSE	CLASSIFICAÇÃO	MATERIAIS	DESTINAÇÃO
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregado.	Materiais de construção, demolição, reformas, argamassa, concreto e, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.);	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.
		Reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;	
		Peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.).	
B	Resíduos recicláveis para outras destinações.	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
		Madeiras;	
		Embalagens vazias de tintas imobiliárias;	
		Gesso.	
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.	Lixas, massa corrida, massa de vidro.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.	Tintas, solventes, óleos e outros.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
		Aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	

		Telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	
--	--	---	--

Fonte: Brasil (2002).

A Resolução CONAMA n. 307 define Aterro Classe A como:

Área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

A importância da classificação dos resíduos pela Resolução CONAMA n. 307 dá-se pela divisão dos RCD bem como sua destinação, seja de forma a reutilizar, reciclar ou dar uma destinação ambientalmente adequada. Bartoli (2019) cita que grande parte das prefeituras municipais possui conhecimento dos impactos causados. Diante disso, criaram áreas adequadas para o recebimento desse tipo de resíduo, o que demonstra a importância do conhecimento e sua aplicação quando da classificação, segregação e reaproveitamento do resíduo, deixando para trás a cultura de descartar todos e quaisquer tipos de resíduo em um mesmo coletor. Quando esses resíduos não são classificados, separados e devidamente tratados, podem poluir rios, lençóis freáticos e águas subterrâneas (MAIA, 2019). Por vezes esse impacto é ocasionado no próprio município, uma vez que o descarte irregular e descontrolado costuma estar em regiões de entorno ou mesmo em áreas centrais ainda desabitadas.

As Normas Técnicas relacionadas aos resíduos da construção civil foram elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e contam com Normas específicas para gestão, transporte, áreas de transbordo e disposição, áreas de reciclagem e uso dos agregados em pavimentação e em construção civil. Essas Normas também suportam o usuário com diretrizes para projeto, implementação e operação. São elas as seguintes:

NBR 15.112/04 – Resíduos de construção e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.113/04 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.114/04 – Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.

NBR 15.115/04 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos.

NBR 15.116/04 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

Complementares à Resolução CONAMA n. 307/2002, as Normas Técnicas relacionadas aos RCD descrevem procedimentos para o gerenciamento dos resíduos da geração até o descarte, abarcando o controle, a fiscalização, o tratamento, a reutilização e a reciclagem (MAIA, 2019). Mesmo estando destacados nas Normas as condições mínimas de operação, o controle e a segurança, o que se observa é um cenário de informalidade, onde não há controles ambientais, e o uso de equipamentos de proteção individual ou coletivo é baixo (RIBEIRO, 2013). Essa má condição de trabalho, somada à falta de investimento, incentivos e conhecimento, faz com que os RCD tenham ainda mais descrédito. Observa-se que as ferramentas necessárias estão à disposição. Assim, aplicando-se uma gestão sólida e com objetivos definidos, a probabilidade de sucesso, nos mais diversos setores dos resíduos, aumentam substancialmente.

#### **4.1.4.3 A Legislação no Estado de Minas Gerais**

Minas Gerais conta com legislações específicas para o meio ambiente desde 1980, com a promulgação da Lei n. 7.772/1980, de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente, seguida da Política Estadual de Resíduos Sólidos, de 2009, de Deliberações Normativas desenvolvidas pelo COPAM, dentre outras. O COPAM é o órgão do Estado responsável pelas questões ambientais e reúne o Instituto Estadual de Florestas (IEF), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), todos esses reportados à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Os Quadros 3 e 4, que se seguem, buscaram apresentar as Legislações e Deliberações Normativas do Estado de Minas Gerais, trazendo um destaque relacionado aos resíduos, em geral, ou aos resíduos de construção e demolição.

Quadro 3 - Legislações Estaduais relativas a seus principais destaques

Nº	DESCRIÇÃO	DESTAQUES
7.772/1980	Proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.	Art. 3º - Os resíduos líquidos, gasosos, sólidos ou em qualquer estado de agregação da matéria, provenientes de atividade industrial, comercial, agropecuária, doméstica, pública, recreativa e de qualquer outra espécie, só podem ser despejados em águas interiores, superficiais e subterrâneas, ou lançados à atmosfera ou ao solo, desde que não excedam os limites estabelecidos pela autoridade competente, nos termos do Regulamento desta Lei.
14.128/2001	Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre instrumentos econômicos.	Art. 1º - A Política Estadual de Reciclagem de Materiais tem o objetivo de incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis, tais como: I - papel usado, aparas de papel e papelão; II - sucatas de metais ferrosos e não ferrosos; III - plásticos, garrafas plásticas e vidros; IV - entulhos de construção civil; V - resíduos sólidos e líquidos, urbanos e industriais, passíveis de reciclagem; VI - produtos resultantes do reaproveitamento, da industrialização e do acondicionamento dos materiais referidos nos incisos anteriores. VII - pneumáticos inservíveis. Art. 4º - I - As pessoas jurídicas de direito privado que invistam em ações de capacitação tecnológica com o objetivo de criar, desenvolver ou absorver inovações para a redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos ou a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos terão prioridade no recebimento de incentivos fiscais ou financeiros instituídos para esta finalidade.
14.129/2001	Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos.	Art. 1º - Na implantação de unidade de disposição final ou de tratamento de resíduos sólidos urbanos nas proximidades de zona residencial, de corpos d'água e de espaços territoriais e seus componentes especialmente protegidos, sem prejuízo da legislação em vigor e com base em estudo prévio dos órgãos seccionais de apoio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), será observado o disposto em ato normativo do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), em especial no que diz respeito à distância mínima a ser respeitada.
15.972/2006	Altera artigos e a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei n. 7.772.1980.	Art. 16 - Os arts. 8º, 15, 16 e 17 da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, passam a vigorar com a seguinte redação: "Art. 8º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como dos que possam causar degradação ambiental, observado o disposto em regulamento, dependerão de prévio licenciamento ou autorização ambiental de funcionamento do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM."

18.031/2009	Política Estadual de Resíduos Sólidos.	<p>Art. 4º - Para os efeitos desta Lei, considera-se:</p> <p>II - ciclo de vida do produto a série de etapas que envolvem a concepção do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a destinação dos resíduos;</p> <p>III - coleta seletiva o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou destinação final adequada;</p> <p>VI - consumo sustentável o consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhor qualidade de vida, sem comprometer o futuro das gerações futuras;</p> <p>19/05/2020 Lei 18 www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272 2/22 atendimento das necessidades e aspirações das gerações futuras;</p> <p>Art. 8º - A Política Estadual de Resíduos Sólidos tem por objetivos:</p> <p>I - estimular a gestão de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;</p> <p>II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;</p> <p>III - sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;</p> <p>IV - gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;</p> <p>V - estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos;</p> <p>VI - estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.</p>
21.972/2016	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências.	<p>Seção VI</p> <p>Do Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam</p> <p>Art. 14. O Conselho Estadual de Política Ambiental – Copam – tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais.</p>

Fonte: Dados de pesquisa.

Quadro 4 - Deliberações Normativas relativas a COPAM/MG

NÚMERO	DESCRIÇÃO	DESTAQUES
052/2001	Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo.	<p>Art. 1º - Ficam convocados para o licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos, os municípios com população urbana superior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes, conforme Anexo I desta Deliberação Normativa.</p> <p>Art. 2º - Ficam todos os municípios do Estado de Minas Gerais, no prazo máximo de 6 (seis) meses, contados a partir da data da publicação desta</p>

		Deliberação, obrigados a minimizar os impactos ambientais nas áreas de disposição final de lixo.
217/2017	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais.	<p>Seção I – Do enquadramento das atividades e empreendimentos</p> <p>Art. 1º – O enquadramento e o procedimento de licenciamento ambiental a serem adotados serão definidos pela relação da localização da atividade ou empreendimento, com seu porte e potencial poluidor/degradador, levando em consideração sua tipologia.</p> <p>Parágrafo único – O licenciamento ambiental deve assegurar a participação pública, a transparência e o controle social, bem como a preponderância do interesse público, a celeridade e a economia processual, a prevenção do dano ambiental e a análise integrada dos impactos ambientais.</p>
232/2019	Institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.	<p>Art. 1º – Esta deliberação normativa institui e disciplina o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR-MG –, para o controle do fluxo de resíduos sólidos e de rejeitos no Estado, desde a geração até a destinação final, como instrumento de gestão e de fiscalização para os órgãos e entidades integrantes do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA.</p> <p>Art. 20 – Revoga as Deliberações Normativas COPAM nº 90/2005; nº 117/2008 e a nº 136/2009.</p>

Fonte: Dados de pesquisa.

Ao analisar os Quadros 3 e 4, observa-se que as diretrizes e normas regulamentadoras e técnicas elaboradas pelo COPAM completam as legislações estaduais que pautam as políticas ambientais. De caráter operacional, o COPAM atua para preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, como órgão de apoio e subordinado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Uma de suas atribuições é referente à emissão de licenciamento ambiental, pela sua Deliberação Normativa DN 217/2017, que foi formulada a partir da DN 74/2004, revogada (MINAS GERAIS, 2016).

A morosidade e a burocracia nos processos são algumas das principais causas da demora na emissão de licenciamentos ambientais, a depender também da complexidade e do porte do empreendimento. Nessa nova Deliberação Normativa, dois pontos se destacam de forma

positiva: o tipo de estudo ambiental a ser apresentado agora está vinculado à tipologia, porte do empreendimento e sua localização. Na DN 74, consideravam-se apenas a tipologia e o porte do empreendimento. A outra se refere a uma nova modalidade de empreendimento, que é o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), a ser realizado em fase única e de forma eletrônica (LACERDA, MIRANDA, OLIVEIRA, 2017).

Na modalidade LAS, a licença poderá ser emitida, conforme os seguintes procedimentos: (I) em uma fase, mediante cadastro de informações pelo empreendedor, com expedição eletrônica da Licença Ambiental Simplificada (LAS), denominada LAS/Cadastro; ou (II) análise, em uma fase do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), com expedição da Licença Ambiental Simplificada (LAS), denominada LAS/RAS.

A licença para gestão dos RCD enquadra-se nesse cenário de LAS, o que é extremamente positivo ao órgão público e demais gestores. Nessa modalidade, as Licenças Prévias, Instalação e Operação são geradas em conjunto, o que reduz o tempo de tramitação no Órgão Ambiental. Porém, o LAS não se aplica às seguintes condições: (F-05-18-0) Aterro de resíduos classe “A” da construção civil, exceto aterro para fins de terraplanagem em empreendimento ou atividade com regularização ambiental, ou com a finalidade de nivelamento de terreno previsto em projeto aprovado da ocupação; (F-05-18-1) Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos.

#### **4.1.4.4 Conclusões**

Este artigo buscou traçar uma perspectiva dos RCD desde suas primeiras aplicações na Antiga Roma, passando pela experiência europeia a partir da 2ª Grande Guerra até os anos atuais, apresentando o cenário obtido por meio das normativas.

O caminho a ser percorrido é longo, porém, pelos dados levantados, legislações e normas analisadas, o Brasil segue no caminho certo. Somando-se a esses instrumentos, quais sejam, uma fiscalização eficaz, o fomento de boas práticas e os envolvimento da sociedade, do setor produtivo, do gerador e dos órgãos públicos, resultados positivos poderão ser alcançados. Cria-se uma cadeia integrada na gestão dos resíduos, proporcionando melhorias ao bem-estar da população, ao setor econômico e ao meio ambiente.

Inúmeras são as bases normativas para fazer a gestão dos RCD. Observa-se que as falhas não estão apenas limitadas às legislações e normas, nota-se, ocasionalmente, a negligência dos poderes públicos, na função de atuar como cumpridor das Leis. Por parte dos geradores, verificou-se que a falta de informação sobre as questões sociais, ambientais e econômicas desenvolvem práticas contrárias ao desenvolvimento sustentável.

Assim, diante do exposto ao longo do artigo, pode-se afirmar que é possível realizar uma gestão dos RCD eficaz, na qual, se gerador, transportador, receptor e órgãos públicos fizerem uso das legislações e normas existentes, darão um passo significativo no gerenciamento, controle e redução dos Resíduos de Construção e Demolição.

#### 4.1.5 Referências

ABRECON. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. **MARE** - Manual de Aplicação do Agregado Reciclado. São Paulo, 2019.

AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Vol. 5. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

BODI, J. Experiência brasileira com entulho reciclado na pavimentação. In: **Reciclagem na construção civil: alternativa econômica para proteção ambiental**. São Paulo: PCC/Universidade de São Paulo, 1997. p.56-59

CARDOSO, L. P. Sustentabilidade e a Reciclagem de Resíduos Sólidos na Construção Civil. **Revista Acadêmica Oswaldo Cruz**. ano 3, n. 10, abr/jun 2016.

DOS REIS, P. T. B.; MATTOS, U. A. DE O.; DA SILVA, E. R. Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Política Nacional de Resíduos: estudo de caso no município de Japeri, RJ, Brasil. **Sistemas & Gestão**, v. 13, n. 3, p. 321-333, set. 2018.

FONTENELLE, M. A. M.; CESAR, L. D.; GRABARZ, R. C. **Análise de Estudos Prospectivos da Construção Civil no Brasil e no Japão**. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP, 2010.

LACERDA, A. V.; MIRANDA, G. P.; OLIVEIRA, R. L. M. – Análise de Conteúdo Temática – Categorical Comparativa entre as Alterações Promovidas nas Classificações e nas Modalidades de Licenciamento Ambiental no Estado de Minas Gerais: DN COPAM n° 74/2004 versus n° 217/2017. **IV Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação (SEP)**. Bambuí: Instituto Federal de Minas Gerais, 2018. ISSN 2594-5726.

LANGER, M.; NAGALLI, A. Política nacional dos resíduos sólidos: possibilidades para o desenvolvimento de inovação tecnológica. **Unoesc & Ciência - ACET**, Joaçaba, v. 8, n. 1, p. 69–78, 2017.

LEVY, S.M. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Departamento de engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LEVY, S. M. **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenaria**. 2001. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

KLEIN, F.B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. **Revista Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 40, p. 483-506, abr 2017.

MAIA, M.C.R. **Proposta de Modelo de Gestão Consorciada de Resíduos da Construção Civil na unidade de Gerenciamento do Rio São João-MG (MB13)**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2019.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. São Carlos: Rima, 162p. 2005.

MIRANDA, L. F. R. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, Recife, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.

PEREIRA, P. M.; VIEIRA, C. S. **Relatório de Investigação no âmbito do projeto: Aplicação sustentável de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em estruturas reforçadas com geossintéticos – RCD-VALOR (PTDC/ECM-GEO/0622/2012) FEUP**. Porto, Portugal, 2013.

PINTO, T.P. **Utilização de resíduos de construção - estudo do uso em argamassas.** 1986. 148 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

RIBEIRO, F. A. B. S. **Análise da gestão de resíduos de construção e demolição em Uberlândia, no contexto da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2013. 42 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

2015. 136 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2015.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto.** Campinas. 1997. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Campinas, Campinas, 1997.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram compilados em dois artigos e uma cartilha:

Artigo 1 - Políticas Públicas de Resíduos da Construção Civil no Estado de Minas Gerais: Estudo de Caso do Programa Minas Sem Lixões e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV)

Artigo 2 - Panorama Estadual dos Indicadores dos Serviços de Manejo e Gestão dos RCC.

Cartilha - Cartilha Orientativa para Gestão de RCC.

### 5.1 Políticas Públicas de Resíduos da Construção Civil no Estado de Minas Gerais

Edgard Souza Mattos

Vera Lúcia de Miranda Guarda

Paulo de Castro Vieira

Kerley dos Santos Alves

#### RESUMO

As Políticas Públicas têm como principal objetivo promover o bem-estar da sociedade. Muito embora elas possam ser geradas por meio dos anseios da sociedade, cabe aos governos estabelecê-las, seja na esfera Federal, Estadual ou Municipal. O presente trabalho aborda alguns conceitos sobre política pública, apresenta o fluxo do processo de implantação e discorre sobre Programas de Gestão relacionados aos resíduos de construção civil existentes em Minas Gerais, tema esse foco do trabalho. Nesse sentido, o objetivo deste estudo é realizar uma análise das duas políticas públicas implantadas no Estado de Minas Gerais: o Programa Minas Sem Lixões e o Plano de Gestão Integrada de RCCV da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano. O Programa Minas Sem Lixões, desenvolvido pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado, e com abrangência em todos os 853 municípios, apresentou um diagnóstico em relação às condições dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de todos os municípios, alcançando uma adesão ao programa em torno de 92%. O segundo está direcionado à Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano e abrangeu cinquenta municípios. Nessa Política Pública está sendo apresentada uma caracterização dos produtos elaborados e suas diretrizes para implantação e gestão do Programa. Embora muito bem desenvolvido, muitos municípios não aderiram ao Plano. Conclui-se que as políticas públicas para os RCC em Minas Gerais trazem subsídios para desenvolver Ações, Programas e Estratégias para Gestão dos Resíduos de Construção e Civil para um gestor público ou da iniciativa privada, mas ainda resta um longo caminho a percorrer até a sua implantação completa.

**Palavras-chave:** Políticas Públicas. Minas Sem Lixões. Gestão Integrada. RCC. PNRS. Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco nos RCCV.

## **Public policies on civil construction waste in the state of Minas Gerais**

### **ABSTRACT**

Public Policies have as their main objective to promote the well-being of society. Even though they can be generated through the aspirations of society, it's up to governments to establish them, whether at the Federal, State or Municipal level. This paper addresses some concepts about public policy, presents the flow of the implementation process and discusses Management Programs related to bulky civil construction waste existing in Minas Gerais. In this sense, the objective of this study is to carry out an analysis of the two public policies implemented in the State of Minas Gerais: the Minas Sem Lixões Program and the Integrated Management Plan for RCCV in the Metropolitan Region of Belo Horizonte and Metropolitan Colar. The Minas Sem Lixões Program, developed by the Department of the Environment, and covering all 853 municipalities, presented a diagnosis in relation to the conditions of urban solid waste (USW) in all municipalities, reaching an adherence to the program in around 92 %. The second is directed to the Metropolitan Region of Belo Horizonte and Metropolitan Colar and covered fifty municipalities. This Public Policy presents a characterization of the products produced and their guidelines for the implementation and management of the Program. Although very well developed, many municipalities didn't adhere to the Plan. It's concluded that public policies in Minas Gerais provide subsidies to develop Actions, Programs and Strategies for Construction and Civil Waste Management for a public or private sector manager, but there's still a long way to go before its complete implementation.

**Keywords:** Public Policy. Minas Sem Lixões Program. Integrated management. RCC. PNRS. Metropolitan Plan for Integrated Waste Management with a Focus on RCCV.

### **5.1.1 Introdução**

As políticas públicas têm como principal objetivo promover o bem-estar da sociedade. Para tanto, faz-se necessário que a responsabilidade pelo desenvolvimento das políticas sejam os governos, tanto na esfera Federal, como Estadual e Municipal.

A política pública como área de conhecimento e disciplina acadêmica surgiu nos Estados Unidos da América (EUA), no ano de 1936, por H. Laswell. Em seguida, foram realizados trabalhos na área por H. Simon (1957), C. Lindblom (1959 e 1979) e D. Easton (1965), considerados os pais da política pública (SOUZA, 2006).

Não há uma única definição para o termo política pública, contudo, as existentes trazem como base ações governamentais em prol da sociedade. Independentemente do conceito, as teorias devem explicar a relação intrínseca entre Governo, Estado, Sociedade e Economia. Nesse contexto, a definição mais conhecida ainda é a formulada por Laswell, (LASWELL 1936<sup>3</sup> apud SOUZA, 2006): “Decisões e análises sobre Política Pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz.”

Souza (2006) definiu política pública como o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações.

Em resenha citando Howlett<sup>4</sup> (2013), Mota (2015) descreveu os cinco estágios nos quais uma Política Pública é dividida:

1º - Montagem da agenda – nessa etapa é estudada a maneira como os problemas surgem, deslocando de uma posição de problema privado ou individual para um problema de ordem pública e que demanda ações governamentais.

2º - Formulação de políticas: Instrumentos de *design* – nessa etapa criam-se as alternativas para saneamento do problema tido como público. Avaliam-se também as condições técnicas, administrativa e financeira para implementação da política, da gestão e da manutenção do plano pelo governo.

3º - Tomada de decisão política – no terceiro estágio, faz-se a seleção das alternativas viáveis e a escolha do modelo mais adequado. Opta-se, sempre que possível, pela solução mais equilibrada ante os quesitos social, econômico e ambiental.

4º - Implementação de políticas – definida a Política Pública, aplica-se, de forma prática, o modelo proposto. Nessa etapa, outros atores são envolvidos, sejam eles públicos ou não.

5º - Avaliação das políticas: *policy-making* como aprendizagem – essa última etapa tem como objetivo avaliar a Política Pública, nos mais variados aspectos.

Da mesma forma que a Gestão de Qualidade aplica a Ferramenta PDCA (*Plan; Do; Check; Act*), na gestão de uma política pública, o ciclo se renova a cada encerramento, buscando

---

<sup>3</sup> LASWELL Laswell, H.D. Politics: Who Gets What, When, How. Cleveland, Meridian Books. 1936/1958.

<sup>4</sup> HOWLETT, Michael; RAMESH, M.; PERL, Anthony. Política Pública: Seus Ciclos e subsistemas. Uma abordagem integral. Tradução de Francisco G. Heidemann. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

o aperfeiçoamento em processos que têm resultados positivos e mudanças em ações que não surtiram efeito, criando, assim, um ciclo de melhoria contínua na política pública.

Observa-se que essa prática de renovação é de suma importância, uma vez que conceitos e práticas diferentes são criados, legislações são atualizadas e acordos são firmados. Contudo, vale ressaltar que essas viradas de ciclo não acontecem em curto prazo, sendo necessário um período de anos ou décadas, dependendo do que é proposto.

Hoje, no Brasil, tem-se, como referência de Política Pública, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal n. 12.305/2010), promulgada em 2010, e que, desde então, vem sendo utilizada como base para implantação de outras Leis e Planos de Gerenciamento de Resíduos em âmbito estadual, dos mais variados tipos e segmentos.

Sob a Lei n. 12.305/2010, a PNRS apontou a preocupação com o gerenciamento dos resíduos em todo o seu ciclo: transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada (REIS, 2018).

Completados dez anos, a PNRS vem passando por debates e análises sobre os avanços e melhorias necessárias. Tinha-se como principal meta a erradicação dos locais de disposição final de resíduos sólidos irregulares até 2014, porém, passado esse período, ainda se tem uma realidade adversa ao previsto. Dias et al (2019) avaliaram que muitos municípios ainda apresentam dificuldades na elaboração de seus planos e que boa parte deles não se livrou completamente do problema dos lixões.

O Observatório dos Lixões (CNM, 2021) mostra que hoje, no Brasil, há o seguinte cenário em relação aos tipos de disposição do lixo por número de municípios: Não Informado – 795, Aterro Sanitário – 2.257 e Lixão / Aterro controlado – 2.518. Em Minas Gerais, os números são: Não Informado – 65, Aterro Sanitário – 311 e Lixão / Aterro controlado – 477. Já o Relatório Anual, elaborado pelo Programa Minas Sem Lixões, intitulado como Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais, em 2018 (MINAS GERAIS, 2018), apresentou os seguintes dados, conforme figura 5 a seguir.

Figura 5 - Número de Municípios de Minas Gerais por Tipologia de Destinação Final dos RSU em 2018.



Fonte: Programa Minas Sem Lixões – Relatório Anual - Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018 (MINAS GERAIS, 2019)

A diferença entre os dados nas duas fontes consultadas (Observatório dos Lixões e Programa Minas Sem Lixões) dá-se por dois principais fatores. O primeiro refere-se às diferentes fontes e aos Anos-Bases da análise que são distintos, sendo o Observatório dos Lixões de 2021 e o Programa Minas Sem Lixões de 2018. Um segundo importante fator é devido a uma oscilação natural entre os municípios mineiros, devido ao *status* do contrato entre a empresa gerenciadora do resíduo e o município ou consórcio. Nesses, os contratos podem ser findados, renovados, iniciados, o que ocasiona essa alteração dos municípios atendidos.

Apesar dos números apresentados acima, uma grande dificuldade encontrada é a qualidade das informações e o detalhamento dos dados. Dias et al (2019) afirmam que as informações contidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) muitas vezes são desconstruídas, os dados são defasados e incompletos. Porém, a falha não está no SNIS, mas sim nos municípios. Uma das razões refere-se ao fato de que a pesquisa é voluntária e muitos municípios não informam os dados ou informam parcialmente. Leite et al (2019) destacam que as informações obtidas são fornecidas diretamente pelos titulares dos serviços de saneamento municipal e que o acesso é gratuito e irrestrito a qualquer usuário. Contudo, mesmo diante de todas as dificuldades e percalços para equalização e análise dos dados, ainda assim é possível traçar um cenário das condições dos resíduos e que ações tomar, seja para implantação de medidas eficazes ou a fim de mitigar os impactos gerados pelos RSU.

O Estado de Minas Gerais possui, na atualidade, duas Políticas Públicas que abarcam os resíduos de construção civil (RCC): Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de

Construção Civil (PGIRCC), que faz parte do Programa Minas Sem Lixões, e o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RSS (Resíduos de Serviços de Saúde) e RCCV (Resíduos de Construção Civil e Volumosos). Enquanto a primeira tem abrangência estadual, a segunda engloba 50 Municípios da Região Metropolitana e Colar Metropolitano de Belo Horizonte.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise dessas Políticas Públicas desenvolvidas no Estado de Minas Gerais, verificando como elas funcionam e como vêm sendo aplicadas.

### **5.1.2 Metodologia**

Foi realizada uma revisão bibliográfica de trabalhos publicados do ano de 2003 a 2021, nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, LinkedIn, Slideshare, MinhaBiblioteca (Plataforma de biblioteca virtual). E nos seguintes sites:

- Sites oficiais de órgãos públicos do Estado de Minas Gerais (Governo de Minas, FEAM e Assembleia Legislativa).
- Sites oficiais de órgãos públicos do Governo Federal (Governo Federal e Ministério do Meio Ambiente).

As principais palavras-chave utilizadas para as buscas nas plataformas foram: Políticas Públicas, Minas Sem Lixões, Gestão Integrada, RCC, PNRS e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco nos RCCV.

Em pesquisa realizada na plataforma Google Acadêmico, usando o termo “Minas Sem Lixões”, no período de 2003 a julho de 2021, foram identificados três trabalhos específicos a respeito do tema. Por citações em trabalhos acadêmicos, foram observadas 174 ocorrências, tendo seu primeiro registro em 2007. Nas demais fontes pesquisadas, foram aproveitados os Artigos Acadêmicos específicos, porém, sem o levantamento do número de ocorrências sobre o tema.

Outra Política Pública, objeto de estudo deste trabalho, é o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RSS e RCCV. Nesse, com uma abrangência mais

restrita, sendo que, referente à Região Metropolitana de Belo Horizonte e ao seu entorno, não foram encontrados trabalhos específicos sobre o tema e sim 14 ocorrências em citações de Artigos publicados.

### **5.1.3 Resultados e discussão**

A Elaboração das Políticas Públicas Minas Sem Lixões e Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RSS e RCCV tiveram como principais bases Leis Federais e Estaduais, Normas Técnicas e as Normativas COPAM.

Ressalta-se a experiência do município de Belo Horizonte, por meio da Lei n. 10.522, de 2012, que instituiu o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, que tem como objetivos: (I) a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; (II) a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos, bem como a sua destinação ambientalmente adequada; (III) o incentivo à indústria de reciclagem, com vistas a fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; (IV) a gestão integrada desses resíduos; (V) a integração entre as diferentes esferas do poder público e dessas com o setor empresarial, com vistas à gestão integrada desses resíduos; (VI) a priorização, nas aquisições e contratações governamentais, quando couber, da utilização de produtos reciclados; (VII) a sensibilização e a conscientização da população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

Essa mesma lei traz o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMRCC), que tem como objetivos: (I) estabelecer procedimentos técnicos e operacionais para a gestão ambientalmente adequada de pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos; (II) contribuir para a melhoria da limpeza urbana; (III) possibilitar a oferta da infraestrutura adequada para captação de pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos; (IV) fomentar a redução, a reutilização, a reciclagem e a correta destinação desses resíduos; (V) promover ações de educação ambiental e de controle e fiscalização, necessárias ao bom funcionamento da rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (URPVs).

A Legislação Federal de resíduos deu-se a partir da Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. A Política Nacional do Meio Ambiente não tratava diretamente as questões relacionadas ao RCC, restringindo o tema ao art. 10, que dispunha sobre a necessidade do controle dos resíduos sólidos urbanos e outros (MATTOS; VIEIRA; GUARDA 2021). A partir dessa legislação, vieram a Lei n. 11.445, 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e a Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010, que constituiu a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos), sendo essa a principal referência atualmente. Especificamente sobre os RCC, tem-se a Resolução n 307/2002, do CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Em âmbito estadual, foi a partir de 1980, com a Lei n. 7.772/1980, de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente, que se iniciaram as Políticas Ambientais em Minas Gerais. A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi promulgada em 2009, pela Lei n. 18.031/2009. Já as principais Normativas promulgadas pelo COPAM são a n. 52/2001, que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências (e suas subsequentes), e a n. 232/2019, que institui o Sistema Estadual de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR-MG e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de Minas Gerais.

Recentemente, devido à pandemia da COVID-19, foi publicada a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/ IGAM/ARSAE/ 2.975/2020, que estabelece exceções à suspensão da contagem e restituição dos prazos processuais; disciplina a forma de monitoramento ambiental de sistemas de controle e estabelece hipóteses de interrupção de prazo para a prática de requerimentos de renovação e prorrogação de prazos de licenciamento ambiental; outorga recursos hídricos, intervenções ambientais e outras hipóteses que menciona, durante a vigência de situação emergencial. Essa Resolução Conjunta, em vigor desde junho de 2020, também faz menção aos resíduos de construção civil, em seu art. 11, que diz:

Fica interrompido o prazo para entrada em vigor das obrigações determinadas pelo art.19 da Deliberação Normativa Copam nº 232, de 27 de fevereiro de 2019, para os resíduos da construção civil, o qual será restituído aos interessados quando finda a situação de emergência em saúde pública no Estado, declarada pelo Decreto NE nº 113, de 2020.

### 5.1.3.1 Minas Sem Lixões

O Programa Minas Sem Lixões (PMSL) foi criado em 2003 e está em atividade atualmente. A partir de uma iniciativa da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), esse Programa teve como objetivo apoiar os municípios mineiros na implementação de uma Política Pública para uma gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, dentre eles, os resíduos de construção civil (MINAS GERAIS, 2009). Sua criação se deu após ser constatado que a Deliberação Normativa COPAM n. DN 52/2001 não fora suficiente para o alcance almejado, ou seja, essa legislação não foi atendida. Dentre as causas, citam-se a falta de recursos financeiros, de capital humano e de informações a respeito dessa Deliberação Normativa (ASSIS; CERQUEIRA; VIMIEIRO, 2011). O Programa visou também aumentar a eficiência e a eficácia dessa gestão e potencializar os resultados.

O principal foco do Programa, como o próprio nome diz, é acabar com os lixões no Estado de Minas. Para isso, foram desenvolvidos planos de gerenciamento para os mais diversos tipos de resíduos, dentre esses, os RCC. As metas iniciais do PMSL foram estabelecidas a partir de indicadores registrados em dezembro de 2002, a serem atendidos até 2011 (MINAS GERAIS, 2003), sendo eles:

1. Induzir à adoção de soluções ambientalmente adequadas para a gestão dos RSU que atendessem a, no mínimo, 60% da população urbana do Estado.
2. Induzir à redução em pelo menos 80% do número de municípios que utilizavam os lixões como alternativa para a disposição final desses resíduos.

Apesar do claro avanço nos dados, a meta não foi alcançada. O Relatório de Progresso - Ano-Base 2011 mostra que, naquele ano, o percentual da população atendida foi de 55% e ainda havia 26% dos municípios que utilizavam lixões como disposição final de resíduos.

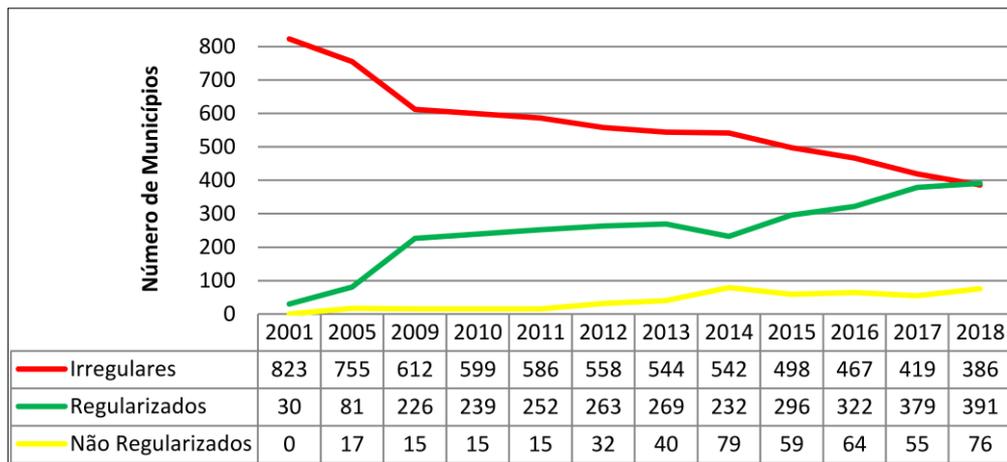
Anualmente o Programa elabora o Relatório de Progresso com um panorama da destinação dos RSU. O último relatório desenvolvido foi em 2019, com ano-base 2018. Esse relatório teve como objetivo geral apresentar o panorama da gestão ambiental dos RSU em Minas Gerais no ano de 2018, considerando as destinações empregadas, as modalidades de gerenciamento e as alternativas tecnológicas adotadas, e demonstrar a evolução dessa gestão desde 2001 (MINAS GERAIS, 2019). Além disso, o relatório busca identificar a situação dos 853 municípios mineiros quanto à forma e à regularização ambiental dos sistemas de destinação

final de RSU, apresentando dados como porcentagem da população atendida, evolução da destinação de RSU, entre outros.

Ao longo de quase duas décadas, o PMSL fomentou o desenvolvimento sustentável relacionado aos RSU por meio de ações alinhadas às Políticas Públicas, como a PNRS e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). Em 2001, apenas 30 municípios mineiros realizavam a disposição final dos resíduos de forma adequada. Em 2018, o número de municípios passou para 391, conforme dados do relatório PMSL-2018 (MINAS GERAIS, 2019), (FIG. 6 e 7). Dentre as justificativas para esse avanço estão os instrumentos legais publicados a partir do lançamento do PMSL, os quais orientam o gestor público ou o gerador a idealizar políticas públicas de gestão dos resíduos sólidos urbanos (BRUSCHI, 2011).

Vê-se que há um avanço positivo e real na gestão dos resíduos, contudo, esses dados poderiam ser melhores caso os gestores municipais tivessem maior engajamento sobre a questão. Fatores como falta de informações, gestores públicos despreparados, ausência de planejamento de longo prazo e fiscalização insuficiente criam o cenário perfeito para o insucesso ou as dificuldades de implementação de ações adequadas ante os resíduos sólidos urbanos (MATTOS; VIEIRA; GUARDA, 2021).

Figura 6 - Evolução do número de municípios em função da destinação dos RSU – 2001 a 2018.



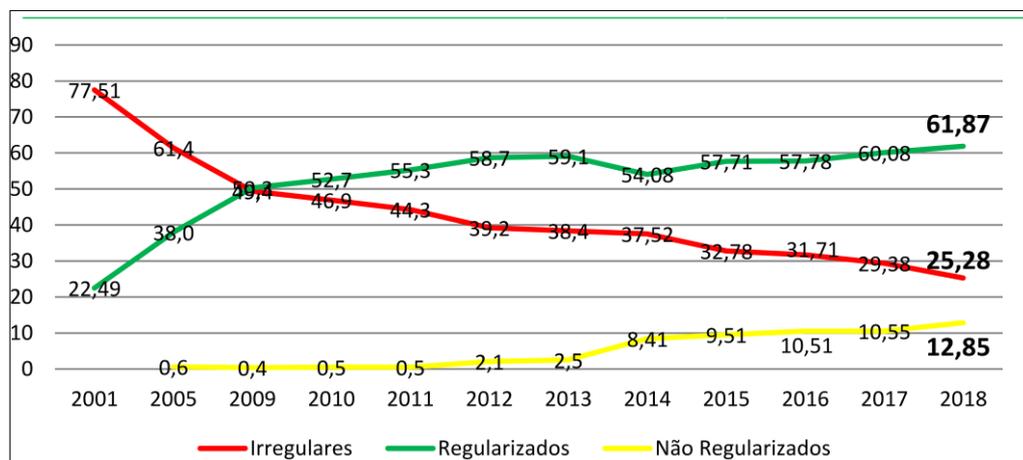
Fonte: PMSL - Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018 (MINAS GERAIS, 2019).

Ao analisar o gráfico da Figura 6, nota-se que há uma descontinuidade de escala nos dados, apresentando uma falsa impressão de um avanço mais ascendente até 2009. No ano de 2018, o número de municípios com descartes dos RSU irregulares ficou menor do que os RSU descartados corretamente, número a ser destacado pelo seu marco. Considerando os 30

municípios que já contavam como regularizados no início do Programa, a taxa de regularização chega a 53%.

Analisando o gráfico da Figura 7, observou-se um crescimento em torno de 39% da população atendida por disposição final dos resíduos de forma regularizada. Em 2009, essa taxa ultrapassou a da população atendida por disposição final irregular e seguiu uma curva ascendente até o ano de 2013. Esse período coincide com o período de parceria com a FIP, confirmando que a disponibilização de capital humano e conhecimento técnico pela Fundação pode trazer impactos bem representativos para o setor.

Figura 7 - Evolução do percentual de população urbana atendida em função da destinação dos RSU em MG – 2001 a 2018.



Fonte: PMSL - Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018 (MINAS GERAIS, 2019).

Os dados oscilam frequentemente devido à situação atual de cada município e o Estado como um todo. Mudanças de legislaturas, encerramentos de contratos e/ou Licenças de Operação podem impactar diretamente esses índices, o que corrobora o que foi dito anteriormente sobre criar um Plano com suas etapas bem definidas e atualização ao final de cada ciclo, haja vista que novas tecnologias, legislações e lições são aprendidas ao longo do processo. O relatório anual elaborado pela FEAM, intitulado “Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018”, apresenta dados do 1º e 2º semestres de 2014, iniciados com um índice de 60,35%, encerrando o ano com um índice de atendimento por sistemas regularizados de destinação dos RSU de 54,08% (MINAS GERAIS, 2019).

Essa queda do índice da população atendida entre os anos de 2013 e 2014 foi, em grande parte, devido ao encerramento da Licença de Operação do Centro de Tratamento de Resíduos

de Juiz de Fora, que atendia 30 municípios, incluindo o município sede. Essa lacuna indica que houve alguns percalços na renovação da Licença de Operação, uma vez que, considerados os prazos regulares, não há essa interrupção. No ano de 2016, foi concedida nova licença e o aterro sanitário retomou suas operações, atendendo 39 municípios ao final de 2018 (MINAS GERAIS, 2019), recuperando o *status* na classificação de “Regularizados” e voltando o índice ao patamar de 60%.

#### **5.1.3.1.1 Caracterização do PMSL: Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Construção Civil (PGIRCC).**

O PMSL engloba todos os resíduos, com publicações elaboradas de forma específica para cada tipo. Dentre os Planos de Gerenciamentos Integrados desenvolvidos pelo PMSL, citam-se: Coleta Seletiva (PGICS); Resíduos Plásticos (PGIRP); Resíduos de Pilhas, Baterias e Lâmpadas (PGIRPBL); Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (PGIREEE); Óleo de Cozinha (PGIOC); Resíduos Pneumáticos (PGIRP); Resíduos Vítreos (PGIRV); Construção Civil (PGIRCC) e Orientações Básicas para Encerramento e Reabilitação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos Urbanos.

Dos planos de gerenciamentos integrados, ressalta-se o Programa PGIRCC, que vem orientando os municípios mineiros na gestão dos resíduos de construção civil, apresentando diretrizes básicas, sempre pautadas pela Resolução CONAMA n. 307, de 2002, e suas complementações (MINAS GERAIS, 2009). Estratégias para a sua elaboração como Propostas de Gestão Diferenciada de Entulhos, Suporte e Operação dos Projetos, bem como questões voltadas para os aterros de Resíduos da Construção Civil e Inertes – Aterros Classe A, monitoramento e análise dos indicadores e sua viabilidade econômica são pontos importantes a serem considerados na sua concepção.

A grande parte do RCC que recebe destinação adequada em Minas Gerais é aplicada em manutenção de estradas (CABRAL, 2014). Estradas rurais que utilizam RCC como base tendem a ser mais duráveis, possuem maior resistência ao tráfego e diminuem o número de erosões em períodos chuvosos, tendo como consequência menor custo de manutenção aos cofres públicos. Essas boas características são ocasionadas pelo possível controle da curva granulométrica do agregado e à sua resistência. Porém, devido às características técnicas do RCC, esse uso é diverso e com possibilidade de valor agregado acima do uso em pavimentação

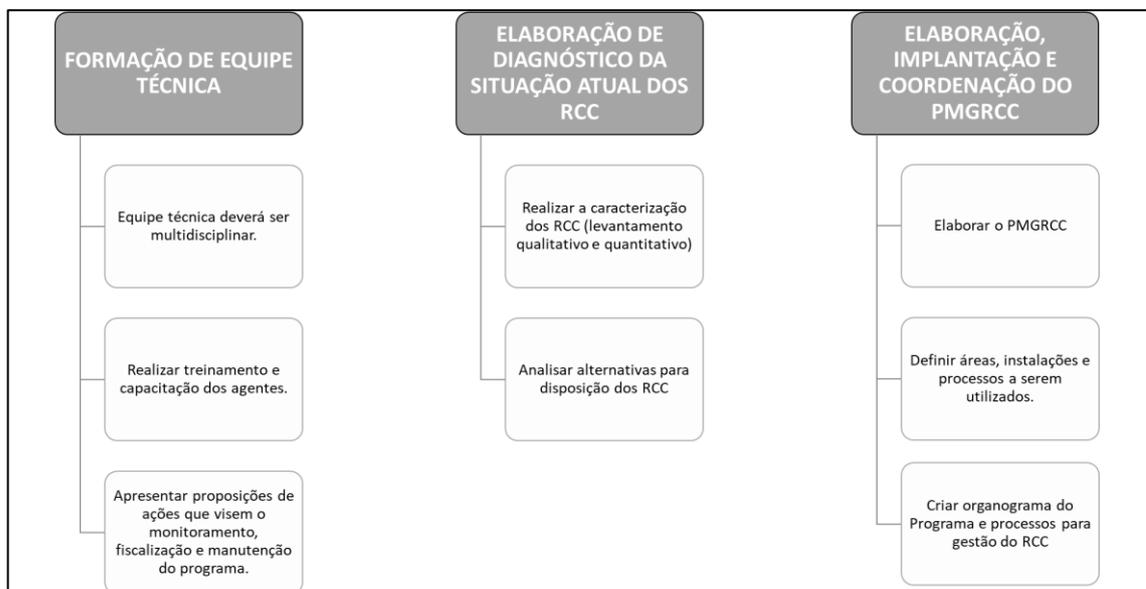
de estradas, podendo ser utilizado em concretos não estruturais, pré-moldados de concretos, entre outros, com maior valor agregado e rentáveis ao gerador.

O PGIRCC está dividido em duas etapas distintas. A primeira tem foco no poder público e visa à elaboração, implementação e coordenação pelo município do Programa. A segunda etapa concentra-se no gerador, orientando-o na elaboração e na implementação de projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil, oportunidade em que deve ser priorizada a minimização dos desperdícios, a coleta e a disposição correta dos RCC (BORGES, 2017). Contudo, ressalta-se a importância do atendimento aos 3 Rs da sustentabilidade (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), devendo o gerador, apenas em último caso, fazer uso da disposição adequada do resíduo gerado.

O Programa torna-se um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) quando é executado por pequenos geradores, os quais representam, aproximadamente, 75% de todo volume de RCC gerado. Esse deve ser elaborado para atender às demandas e particularidades de cada município ou região.

O documento é elaborado, implementado e coordenado pelo gestor público que estabelece diretrizes técnicas e procedimentos para sua correta gestão. A elaboração do Programa é dividida em três etapas, (FIG. 8).

Figura 8 - Etapas básicas para elaboração do PMGRCC.



Fonte: FEAM, Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRCC) (MINAS GERAIS, 2009)

Quando os geradores não se enquadrarem no PMGRCC, eles podem executar um Projeto de Gerenciamento. É o caso de pequenos geradores que não são abrangidos pela legislação como objeto de licenciamento ambiental. Nessa circunstância, o projeto é elaborado e implementado pelo próprio gerador que deverá ser apresentado ao órgão competente do poder municipal. De toda forma, o PMSL criou um roteiro para a implantação do projeto, bem como a forma de separação de resíduos em um canteiro de obras.

Esse roteiro para implantação do Projeto de Gerenciamento está dividido em duas partes. A primeira traz informações gerais com a identificação, responsabilidades do gerador e caracterização do empreendimento com dados como localização, plantas arquitetônicas e planejamento da obra. A segunda parte busca estruturar os elementos do Projeto de Gerenciamento, definindo os seguintes pacotes: Caracterização dos resíduos sólidos; Minimização; Segregação na origem; Acondicionamento/Armazenamento; Transporte; Área de transbordo e Destinação dos resíduos. O modelo de classificação e separação no canteiro de obra propõe etapas a serem seguidas: Planejamento das ações; Mobilização de pessoas; Caracterização do RCC, Viabilidade de reuso; Parte legal; Procedimento interno para gestão do resíduo; logística de transporte; Capacitação de pessoal e monitoramentos dos dados. Além disso, o Projeto fornece uma lista dos principais RCC gerados, indica sua classe (conforme CONAMA n. 307/2002) e a destinação correta.

Essas diretrizes fazem-se necessárias uma vez que os órgãos públicos municipais ou geradores, por vezes, não possuem estruturas ou pessoal técnico para planejar, quantificar e qualificar as ações a serem tomadas, seja de forma técnica ou legal.

Grande parte do entulho gerado pela construção civil não é descartada de forma adequada. Por vezes, esse procedimento é realizado clandestinamente, em áreas de preservação permanente, leitos de rios, terrenos baldios, entre outros. As consequências geradas são lixiviação no lençol freático, entupimento de drenagens, proliferação de doenças (MINAS GERAIS, 2019).

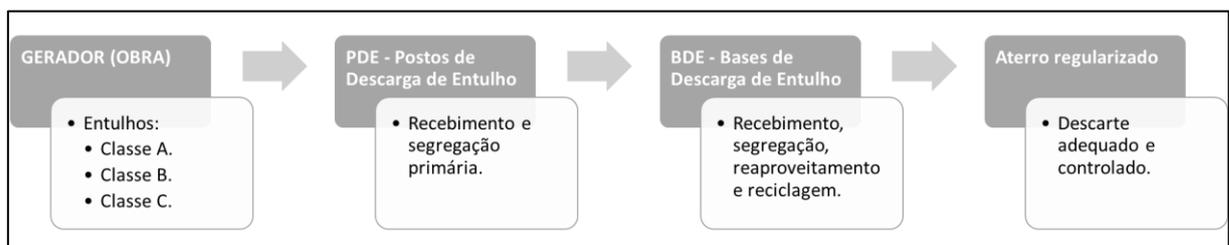
Cientes da falta de conhecimento e das consequências que possam causar, o PMSL previu dois mecanismos de descarte em uma gestão diferenciada do entulho gerado, buscando sempre o reaproveitamento e a reciclagem dos RCC: implantação de Postos de Descarga de Entulho (PDE) e de Bases de Descarga de Entulho (BDE).

O Posto de Descarga de Entulho (PDE) tem o objetivo de levar os postos de coleta para mais próximo do gerador, desonerando, assim, os custos de descarte no trajeto obra-aterro, o que faz fomentar o descarte regular a um custo inferior ao convencional. Já a Base de Descarga de Entulho tem o papel de receber os resíduos gerados no PDE. Nessa base, o entulho é segregado, reaproveitado e reciclado sempre que possível. Já a parte que não pôde ser aproveitada é descartada de forma adequada em aterros licenciados (FIG. 9).

Para os grandes geradores, o fluxo de descarte não utiliza o PDE. O entulho é direcionado diretamente para a BDE.

A classificação de pequeno e grande gerador é definida pelo município. Não há uma determinação geral definindo os volumes. Como exemplo, cita-se o art. 13 da Lei n. 10.522, de 24 de agosto de 2012, Lei Municipal da cidade de Belo Horizonte, que considera o “pequeno gerador” aquele cadastrado que gera até 1m<sup>3</sup> de RCC por descarga / dia.

Figura 9 - Fluxo do processo da geração até o descarte dos RCC.



Fonte: PMSL - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil (PGIRCC) (MINAS GERAIS, 2019)

Os RCC de Classe D (Resíduos perigosos) possuem descarte específico, sendo necessário consultar a legislação.

O suporte aos projetos implantados é fundamental para que os programas de gestão de RCC cumpram suas metas. Municípios e geradores, muitas vezes, por desconhecimento da ferramenta ou falta de capacidade técnica, perdem bons programas e boas ações. Assim, o PGIRCC dedica um capítulo (Capítulo 6) para informação, educação ambiental e mobilização comunitária, peças chave para o sucesso de qualquer projeto.

Orientações para fiscalização e monitoramento, nos quais se definem metas, periodicidades de medições bem como as legislações e normas aplicáveis também são trabalhadas no PGIRCC. E, para consolidar esse suporte, o Plano propõe formas de remediação de áreas degradadas.

Sabe-se que, para uma política pública ser perene, o tripé do desenvolvimento sustentável deve estar em constante equilíbrio. Não basta desenvolver um projeto financeiramente viável se os impactos sociais e ambientais positivos não forem potencializados. Da mesma forma, não é factível um programa que atenda às demandas de uma sociedade, é ambientalmente adequado, se financeiramente é inviável.

O PGIRCC também aborda questões relacionadas à viabilidade econômica. Os dados gerados na etapa de monitoramento servirão de base para a análise da viabilidade socioeconômica e ambiental, tendo como objeto o resgate da identidade do profissional carroceiro; a limpeza urbana do município; a mobilização social; o investimento inicial; a conservação e a preservação ambiental; a criação de empresas de reciclagem do entulho, e custos menores para construções.

Por meio de premiações como forma de estimular a otimização da gestão de RSU, foi possível alcançar êxito no Programa. Como exemplo, pode-se citar o Prêmio Minas Sem Lixões 2010, que condecorou com o primeiro lugar o Projeto “Projeto Reciclar – separe o lixo, Recicle vida”, da Prefeitura Municipal de Barão de Cocais; com o segundo lugar “Correção Ambiental e Reciclagem com Carroceiros de Belo Horizonte”, desenvolvido pela Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte (SLU), e com o terceiro lugar “Resgatando cidadania, um novo começo para os trabalhadores com materiais recicláveis”, da Associação de trabalhadores com papel, papelão e materiais recicláveis de Ibirité (ASTRAPI) (BRUSCHI, 2011).

Essas ações promovem e incentivam municípios e geradores a seguirem praticando o desenvolvimento sustentável, mostrando o quão importante, possível e viável pode ser um projeto voltado para os resíduos.

A etapa de monitoramento de um projeto permitirá avaliar os resultados, traçar metas, corrigir desvios ou potencializar resultados. É fundamental que o monitoramento avalie todas as etapas, desde a geração até o descarte final, e seus impactos socioeconômicos e ambientais. Cada município e gerador têm suas particularidades e necessidades de itens a ser monitorados, e assim devem ser tratados. Nessa linha, o PMSL apresenta alguns itens a serem monitorados: redução da disposição clandestina de RCC no município; cadastro de geradores de resíduos que utilizam o aterro de inertes do município; controle do recebimento e disposição dos resíduos; identificação da pessoa/entidade responsável pela geração; identificação do meio de transporte utilizado e de seu responsável/condutor; controle de geração de poeira a ser prevenida; controle

do acesso à área de descarte; quantidade de resíduos recebidos por dia; qualidade dos resíduos destinados ao aterro de inerte.

O Programa Minas Sem Lixões é considerado uma Política Pública para gestão dos RCC. Contudo, o 5º Estágio, Avaliação das políticas: *policy-making* como aprendizagem de uma política pública, não foi aplicado. Esse mecanismo é indispensável à retroalimentação, definição de metas e análise dos resultados (ASSIS; CERQUEIRA; VIMIEIRO, 2011). Assis, Cerqueira e Vimieiro (2011) também reforçam a necessidade de maior apoio técnico e financeiro para melhorar os resultados obtidos, sendo necessário também o desenvolvimento de bases sociais, educacionais e ambientais.

Conclui-se, assim, que o Programa possui ferramentas e procedimentos de fácil entendimento e acessível aos diversos entes, geradores e gestores públicos. Porém, pela dimensão do Estado e número de municípios, pelas particularidades, condições econômicas de cada município e esclarecimento dos gestores municipais, é importante esse alinhamento às expectativas e condições de cada uma dessas cidades. Para que se obtenha êxito, é importante estimular, suportar e capacitar os envolvidos ao longo da implantação do Programa e manter processos de acompanhamento e desenvolvimento de meta ao longo dos anos.

### **5.1.3.2 Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RSS e RCCV.**

Essa política pública foi desenvolvida pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (ARMBH), órgão ligado ao Governo do Estado de Minas Gerais, juntamente com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que financiou o Projeto. O seu foco é centralizado apenas em dois tipos de resíduos, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e os Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV).

A construção do Plano se deu entre janeiro de 2014 e outubro de 2015 e foi dividida em três fases: diagnóstico da situação, elaboração de propostas para gestão, gerenciamento e preparação para elaboração e implantação das alternativas para gestão e gerenciamento (MINAS GERAIS, 2015). Para cada fase, foram gerados produtos específicos. Assim, o Plano de Gestão Integrada de RCCV da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano, RMBH e CM respectivamente, foi instaurado em três fases e construído como um conjunto de nove produtos. Esse Plano tratou detalhadamente cada tema, seus objetivos,

cenários e etapas a percorrer para alcance das metas, análise de dados e ajustes quando fossem necessários (Quadro 5).

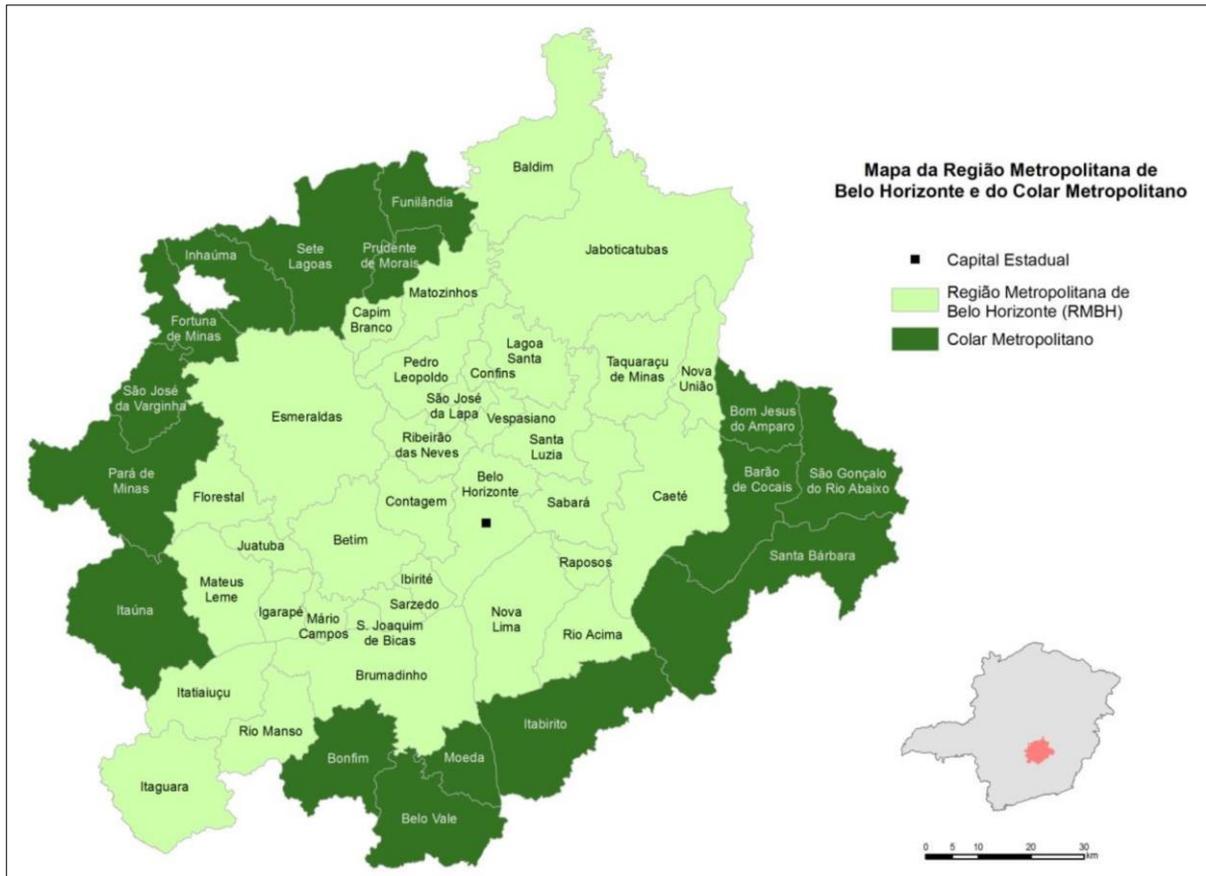
Quadro 5 - Fases e respectivos produtos do Plano Metropolitano de Gestão Integrada de resíduos, com foco em RCCV.

<b>Fase 1 - Diagnóstico da situação</b>	
<b>Produto 00</b>	Planejamento Técnico e Conteúdo Introdutório
<b>Produto 01</b>	Tipologia, Atividade, Geração, Custos
<b>Produto 02</b>	Planos, Programas, Projetos Atuais
<b>Fase 2 - Elaboração de propostas para gestão e gerenciamento.</b>	
<b>Produto 03</b>	Benchmarking de Gerenciamento de RCCV
<b>Produto 04</b>	Alternativa de Gestão e Gerenciamento de RCCV recomendada
<b>Produto 05</b>	Alternativa para o Transbordo, Tratamento, Destinação e Disposição Final.
<b>Produto 06</b>	Áreas favoráveis para instalação de infraestrutura de RCCV
<b>Produto 07</b>	Possibilidades de implantação de soluções integradas
<b>Produto 08</b>	Sistema de Gerenciamento Proposto
<b>Fase 3 - Preparação para elaboração e implantação das alternativas para gestão e gerenciamento.</b>	
<b>Produto 09</b>	Preparação para execução da proposta de gestão integrada.

Fonte: Adaptado de PGIRCCV da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (MINAS GERAIS, 2016)

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é composta por 34 municípios e o Colar Metropolitano por 16 municípios (FIG. 10). Contudo, os estudos e avaliações feitos para desenvolvimento do Plano contemplou 18 dos 34 municípios da RMBH.

Figura 10 - Municípios da RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte.



Fonte: PGIRCCV, Relatório Final - Plano de Gestão Integrada de RCCV (MINAS GERAIS, 2016)

O Plano foi desenvolvido em consonância com as diretrizes, estratégias e metas do Governo do Estado, pautado por uma construção participativa entre o Estado, os Municípios e o Consórcio responsável pela elaboração. Dessa forma, mesmo estando voltado para RMBH e Colar Metropolitano, é possível afirmar que o método desenvolvido pode ser replicado aos demais municípios mineiros.

#### 5.1.3.2.1 Caracterização dos produtos do Plano de Gestão Integrada de RCCV

Em acordo com as diretrizes e premissas definidas, o Plano foi dividido em três fases:

- Fase 01: Diagnóstico da situação atual dos RCCV na RMBH e Colar Metropolitano;
- Fase 02: Elaboração de proposta para o manejo, tratamento e disposição final dos RCCV;

- Fase 03: Preparação para elaboração e implantação das alternativas para gestão dos RCCV.

Para cada uma das fases, os respectivos produtos foram elaborados, em um total de nove produtos gerados. A Fase 01 contempla os Produtos 01 e 02, que buscam o levantamento, o tratamento dos dados e a elaboração do diagnóstico. A Fase 02 é de desenvolvimento do Plano e contempla o maior número de produtos disponíveis, Produtos 03 a 08. A Fase 03 consolida todo o material produzido e prepara para a execução da proposta.

O Quadro 6 apresenta cada um desses produtos e caracteriza cada um.

Quadro 6 - Caracterização dos produtos do Plano de Gestão Integrada de RCCV.

PRODUTO	CARACTERIZAÇÃO
<b>Produto 00</b> - Planejamento Técnico e Conteúdo Introdutório	Esse Produto tem o objetivo de apresentar conceitos e definições, normas e legislações relacionadas ao RCCV e referências bibliográficas. Uma outra função desta etapa do trabalho é definir procedimentos para mapear e consultar os stakeholders a fim de direcionar a concepção do trabalho de forma assertiva às demandas dos municípios.
<b>Produto 01</b> - Tipologia, Atividade, Geração, Custos	O Produto 01 reúne, parametriza e nivela todos os dados e informações referentes às etapas do fluxo do gerenciamento dos RCCV. Esse Produto contribui para a compreensão das peculiaridades local e regional e do fluxo dos RCCV, desde sua geração até a sua destinação. É nesse volume que se estimam os custos para implantação e operação dos RCCV.
<b>Produto 02</b> - Planos, Programas, Projetos Atuais	Esse produto tem foco na elaboração do diagnóstico da situação atual dos RCCV e reúne informações dos atores públicos e privados, por meio de programas, normas e legislações. O objetivo da coleta dessas informações é orientar na tomada de decisão como forma de boas práticas e lições aprendidas, mitigando o retrabalho ou aplicando métodos pouco ou nada eficientes.
<b>Produto 03</b> - <i>Benchmarking</i> de Gerenciamento de RCCV	Esse produto congrega, de forma analítica, as principais tendências em âmbito nacional para a gestão e gerenciamento dos RCCV em alguns municípios e Estados brasileiros. Esse Benchmarking Referencial Nacional de Gestão e Gerenciamento dos RCCV apresenta, de forma objetiva, os meios, processos, tecnologias e alternativas para a gestão e gerenciamento de RCCV mais utilizados em âmbito nacional.
<b>Produto 04</b> - Alternativa de Gestão e Gerenciamento de RCCV recomendada	Esse produto objetiva apresentar a alternativa de gestão do RCCV mais apropriada para cada uma das etapas, incluindo a segregação, acondicionamento e identificação, coleta diferenciada, transporte e transbordo. Nesse produto é proposta a gestão dos resíduos no local onde é gerado, ou seja, no canteiro de obras. O documento não apresenta apenas uma proposição de gestão para cada etapa, foi exibido um conjunto

	de processos, que, analisado juntamente, pode concatenar a uma ou mais soluções ambientalmente adequadas, socialmente aceitas e economicamente viáveis.
<b>Produto 05</b> - Alternativa para o Transbordo, Tratamento, Destinação e Disposição Final.	<p>Esse documento descreve os diferentes sistemas de transbordo, tratamento e disposição dos RCCV, voltada pelas condições de gestão, operação, monitoramento e avaliação das etapas.</p> <p>Diferentemente das alternativas de gestão e gerenciamento de RCCV, essa etapa trata dos resíduos após a saída da obra, ou seja, externo ao local onde o resíduo foi gerado, centralizando aspectos relacionados às condições de gerenciamento, operações, monitoramento e avaliação das etapas de transbordo, tratamento, destinação e disposição final.</p>
<b>Produto 06</b> - Áreas favoráveis para instalação de infraestrutura de RCCV	<p>Esse produto não visa definir qual ou quais áreas são favoráveis para a instalação das infraestruturas. Tem o objetivo de apresentar opções viáveis, mas que devem ser ajustadas e definidas com as particularidades de cada região ou município. Além disso, os dados coletados no desenvolvimento do Plano não foram suficientes para oferecer um diagnóstico preciso de cada área. O Plano ressalta sempre a opção de regionalização das áreas, quer dizer, um consórcio de municípios faz uso de uma mesma área. Essa regionalização aumenta as chances de viabilidade do projeto. A regionalização está diretamente ligada a três conjuntos de fatores: socioeconômicos, logísticos e ambientais/territoriais.</p>
<b>Produto 07</b> - Possibilidades de implantação de soluções integradas	<p>Esse produto objetiva identificar as possibilidades de implantação de soluções integradas e compartilhadas entre os municípios para a gestão dos RCCV. Os modelos propostos são sugeridos, ficando a cargo do consórcio definir as melhores opções.</p> <p>A metodologia aplicada teve como base o Plano de Regionalização, identificadas como áreas favoráveis no Produto 06. Esse documento segue apresentando informações sobre acondicionamento e armazenamento dos resíduos, separados por classe e informação dos custos de aquisição aproximado de cada um, manutenções preventivas e corretivas e a vida útil e depreciação de cada equipamento.</p>
<b>Produto 08</b> - Sistema de Gerenciamento Proposto	<p>Esse documento tem o objetivo de analisar o sistema de gerenciamento de RCCV definido nas etapas anteriores, levantando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prazos para implantação,</li> <li>• custos de investimento,</li> <li>• operação e manutenção,</li> <li>• potencial receita gerada com o beneficiamento dos RCCV,</li> <li>• impactos positivos gerados na comunidade de entorno,</li> <li>• ganhos de outras cadeias produtivas oriundas da operação. Além dos processos citados acima, esse documento traz informações sobre análise de risco, custo de disposição e reciclagem e preços de venda.</li> </ul> <p>O Plano oferece ao gestor uma planilha em formato MS-Excel no qual é possível simular diversos cenários e buscar as melhores soluções.</p>

<b>Produto 09</b> - Preparação para execução da proposta de gestão integrada.	Esse último produto é a preparação para a execução da proposta de gestão integrada de RCCV. Consolidando os conceitos, normas e legislações, dados, análises, boas práticas e modelos de gestão, esse documento tem como objetivo geral desenvolver as bases mínimas para atuar na gestão dos RCCV.
--	---

Fonte: Adaptado de PMGIRCCV da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (MINAS GERAIS, 2016)

As diretrizes a serem seguidas foram construídas de forma colaborativa, incluindo a consulta pública. O Produto 09 (Preparação para execução da proposta de gestão integrada) apresenta o quadro com diretrizes e estratégias para alcançar os objetivos marcados na gestão dos RCCV (Quadro 7).

Quadro 7 - Diretrizes e estratégias para alcançar os objetivos marcados na gestão dos RCCV.

<b>Diretrizes para RCCV</b>	<b>Estratégias para RCCV</b>	
<b>Diretriz 1:</b> Articular os diversos atores implicados na gestão e no gerenciamento de RCCV	Estratégia 1	Identificar e mapear, de forma sistematizada, todos os atores sociais implicados na gestão e no gerenciamento dos RCCV, tanto públicos quanto privados.
	Estratégia 2	Estabelecer instrumento legal que defina as responsabilidades, pela perspectiva metropolitana, por instituições envolvidas na gestão e no gerenciamento dos RCCV.
	Estratégia 3	Fomentar e apoiar ações conjuntas com grupos de atores responsáveis pelo gerenciamento dos RCCV.
<b>Diretriz 2:</b> Eliminar as áreas irregulares de disposição final de RCCV (“bota-fora”) em toda RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte	Estratégia 1	Estabelecer uma rede de monitoramento permanente, em parceria com os municípios, visando coibir o estabelecimento de novas áreas de “bota-fora” e eliminar áreas irregulares de disposição final de RCCV.
	Estratégia 2	Identificar e fomentar ações e programas de apoio aos municípios para promover a erradicação de bota-fora e outras instalações e formas precárias de disposição de RCCV.
	Estratégia 3	Estimular a formulação de parcerias, com as respectivas contrapartidas dos municípios, para ampliação da capacidade de fiscalização e controle dos órgãos públicos envolvidos com a gestão de RCCV.
	Estratégia 4	Apoiar avaliações técnicas com vistas à análise da possibilidade de regularização ambiental das áreas de disposição irregulares atualmente existentes.
<b>Diretriz 3:</b> Priorizar a criação de soluções	Estratégia 1	Implementar ações de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil envolvidos com a gestão e o gerenciamento de RCCV, por meio de parcerias com entidades públicas e privadas.

metropolitanas de gerenciamento dos RCCV em toda a RMBH e Colar Metropolitano	Estratégia 2	Articular os agentes públicos para a elaboração de projetos visando à implantação, ampliação, recuperação das áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reserva adequada de RCCV.
	Estratégia 3	Articular os órgãos licenciadores municipais, visando uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento de áreas de manejo de RCCV, com estabelecimento de critérios básicos pelo governo estadual.
	Estratégia 4	Sensibilizar os atores para o potencial de valor dos RCCV, quando segregados e/ou tratados adequadamente.
<b>Diretriz 4:</b> Estruturação de banco de dados referentes à gestão e gerenciamentos dos RCCV	Estratégia 1	Elaborar pesquisa padrão para o levantamento e a sistematização de dados quantitativos e qualitativos relacionados à gestão de RCCV na RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte.
	Estratégia 2	Fortalecer as ações de organização das informações e manutenção do SINIR.
<b>Diretriz 5:</b> Incremento das atividades de reutilização e reciclagem dos RCCV nos empreendimentos públicos e privados na RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte	Estratégia 1	Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico destinados à obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCCV, e ampliar a divulgação de conhecimento nesta área.
	Estratégia 2	Articular os órgãos licenciadores municipais, visando uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento das unidades de reutilização e reciclagem de RCCV, com estabelecimento de critérios pelo governo estadual.
	Estratégia 3	Implementar ações de capacitação e difusão tecnológica visando incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCCV.
	Estratégia 4	Promover a utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos.
	Estratégia 5	Criar mecanismos para priorização da reutilização e a reciclagem de RCCV nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados, estabelecendo o atendimento obrigatório de um percentual mínimo de utilização de materiais reciclados.
	Estratégia 6	Buscar um acordo setorial específico para os resíduos da construção civil.
<b>Diretriz 6:</b> Fomento a medidas de redução da geração de resíduos e rejeitos de construção civil em empreendimentos	Estratégia 1	Fomentar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico.
	Estratégia 2	Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o desempenho socioambiental desde o projeto até a construção, passando por seleção de materiais, bem como a minimização da geração, a segregação na fonte geradora, o reuso, a reciclagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil.

na RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte	Estratégia 3	Propor instrumentos econômicos para incentivar a redução da geração de rejeitos, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos da construção civil de forma a mitigar os impactos negativos e majorar os benefícios ambientais, sociais e econômicos.
	Estratégia 4	Definir e apurar os indicadores de gestão e gerenciamento de RCCV, em nível regional, e estabelecer metas para a RMBH e Colar Metropolitano de Belo Horizonte.
	Estratégia 5	Estimular a elaboração de legislações municipais que obriguem os grandes geradores a realizar a segregação, no canteiro ou em áreas específicas, dos resíduos gerados pela indústria da construção civil.
	Estratégia 6	Estimular/fiscalizar a logística reversa para os grandes geradores.

Fonte: Adaptado de PMGIRCCV da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano – Produto 9 (MINAS GERAIS, 2016).

Apesar de diretrizes e estratégias bem definidas, são observadas dificuldades intrínsecas na sua aplicação. Como exemplo, cita-se a primeira estratégia da Diretriz 1, que orienta o gestor a identificar e mapear, de forma sistematizada, todos os atores sociais implicados na gestão e no gerenciamento dos RCCV, tanto público quanto privado. O alinhamento das expectativas, a disponibilidade comum para a realização de reuniões entre os diversos atores, as particularidades e urgências de cada município são fatores que dificultam o avanço do programa (BORGES, 2017). Borges (2017), que desenvolveu o trabalho na cidade de Nova Lima-MG, pontua, porém, que o maior entrave dessa diretriz é a carência de técnicos especialistas no assunto, que atuam efetivamente nos programas setoriais. Essa carência diminui a organização e a coordenação do Programa ou de Produto específico. Vê-se, por vezes, a estruturação de equipes sem as competências técnicas necessárias para a função. Assim, é de suma importância que, para o sucesso do Programa, avalie-se cada produto e cada diretriz a ser alcançada, para que o organograma seja estruturado de forma técnica, em consonância com cada produto e metas a serem alcançadas.

#### 5.1.3.2.2 Considerações Finais

O Estado de Minas Gerais conta com duas Políticas Públicas completas, atuais e conectadas ao futuro. Para o Programa Minas Sem Lixões (PMSL), em sua publicação do PGIRCC de 2009, foram abordados, de forma resumida, seus objetivos, as estratégias aplicadas e todo o ciclo da gestão dos RCC. Pôde ser observada a preocupação em preparar o gestor para

elaboração, implantação e operação do sistema. Vale salientar que o principal objetivo do Programa foi a erradicação dos lixões de RSU. Um ponto que se destacou de forma extremamente positiva foi o cadastro dos 853 municípios do Estado com visitas técnicas a cada uma das cidades, o que gerou um diagnóstico mais assertivo.

Outro ponto que se destacou no PGIRCC é a linguagem utilizada no texto, de fácil entendimento, clara e objetiva, a linguagem facilita o entendimento e sua aplicação, fazendo com que a chance de sucesso aumente. Vale ressaltar também que a estrutura proposta do PGIRCC faz com que qualquer município possa aplicá-lo, independentemente do número de habitantes, do nível de desenvolvimento e do total de resíduos gerados.

Já o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em RCCV, desenvolvido para a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e Colar Metropolitano (CM), contou com um diagnóstico mais detalhado do que o PMSL em sua publicação do PGIRCC de 2009. A partir de nove Produtos gerados e uma planilha para cálculo de viabilidade econômica, foi produzido um material completo, com todas as etapas necessárias para gestão dos RCC, abordando questões de ordem técnica, social, econômica e ambiental. Apesar de mais robusto e técnico, sua leitura e entendimento também são claros, fazendo com que sua aplicação seja possível mesmo que o corpo técnico do município não tenha formação avançada em gestão de resíduos.

Assim, diante do exposto ao longo do texto, pôde-se observar que é possível fazer a gestão dos RCC, adaptando-o a cada realidade, alcançando resultados satisfatórios de forma social, ambiental e econômica.

#### **5.1.4 Referências**

ASSIS, C. M.; CERQUEIRA, C. R. L. C. G; VIMIEIRO, G. V. – III-071 – Avaliação de Políticas Públicas em Saneamento no Brasil: o Caso do Programa Minas Sem Lixões. **Anais do Congresso ABES**. Porto Alegre, 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS, CNM - **Diagnóstico Municipal para a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.lixoes.cnm.org.br/> Acesso em: 24 out 2021.

BRUSCHI, M. D. **Análise do Programa Minas sem Lixões [manuscrito]**: contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, 2003-2010. Ouro Preto, 2011.

DIAS, J. D. de S; HALMENSCHLAGER, V.; ABDALLAH, P. R.; TEIXEIRA, G. da S. Avaliação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS): Uma análise para as regiões brasileiras. **XXII Encontro de Economia da Região Sul**, Maringá-PR, 2019.

LEITE, I. C. de A.; DAMASCENO, J. L. C.; DOS REIS, A. M.; ALVIM, M. Gestão de Resíduos na Construção Civil: Um Estudo em Belo Horizonte e Região Metropolitana, **REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil**. v. 14, n. 1, 2018.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. PMSL – Programa Minas Sem Lixões. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC**. Belo Horizonte-MG, 2009. Disponível em: <http://www.feam.br/> Acesso em: 24 out 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil e Volumosos (RCCV)**. Belo Horizonte-MG, 2016.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte-MG, 2019.

BORGES, L. de C. C. O. **Contribuições para Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Volumosos de Nova Lima**, Belo Horizonte, 2017.

OLIVEIRA, L. de C. C. **Contribuições para Elaboração do Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Volumosos de Nova Lima**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

REIS, P. T. B; MATTOS, U. A. O.; SILVA, E. R. (2018) - Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Política Nacional de Resíduos: estudo de caso no município de Japeri, RJ, Brasil”. **Sistemas & Gestão**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, pp. 321-333, 2018.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Revista Sociologias**. Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez 2006.

MOTA, C. R. S. Resenha: HOWLETT, Michael; RAMESH, M.; PERL, Anthony. Política Pública: Seus Ciclos e subsistemas. Uma abordagem integral. **Pensamento Plural**. Pelotas, v. 16, p. 179-186, jan/jun 2015.

## 5.2 Panorama Estadual dos Indicadores dos Serviços de Manejo e Gestão dos RCC

Edgard Souza Mattos

Vera Lúcia de Miranda Guarda

Paulo de Castro Vieira

### RESUMO

O Setor da Construção Civil é um dos principais responsáveis pela geração de Resíduos no Brasil. Estima-se que 62% de todo o resíduo coletado são oriundos da construção e demolição civil (ABRELPE, 2017). O alto volume de material gerado, a falta de conhecimento na área, falhas na fiscalização e controle dos entes públicos ante às questões já mencionadas dos RCC criaram um cenário de descontrole e baixa perspectiva futura. Por outro lado, sabe-se que governos e algumas iniciativas privadas desenvolvem ações, planos e controle dos RCC gerados. No entanto, o nível de desenvolvimento e eficiência com que operam, a rentabilidade, uma finalidade mais adequada, os quantitativos em volumes e percentuais coletados e gerados e qual a posição de Minas Gerais em relação aos demais Estados da região Sudeste devem ser comparados como ponderação às ações a serem tomadas, para, assim, entender o posicionamento do Estado em relação às outras federações. O presente trabalho visa analisar os indicadores dos serviços de manejo e de gestão dos RCC em de Minas Gerais, avaliando a conjuntura atual e comparando-o com a realidade dos demais Estados da Região Sudeste. Para isso, foram utilizados trabalhos acadêmicos e relatórios oficiais dos órgãos públicos competentes. O cenário analisado não é positivo e requer cuidados. Minas Gerais figura em primeiro lugar no quesito coleta regularizada, porém, a maior parte dos RCC coletada é destinada a Aterros Sanitários ou Aterros Classe A, em vez de serem destinados às Áreas de Transbordo e Triagem ou Usinas de Reciclagem, o que deixa o Estado atrás de São Paulo e Espírito Santo, se comparada a relação Volume Tratado *Versus* Volume Gerado. Essa fotografia demonstra a falta de coordenação integrada e de incrementos de novas ferramentas às Políticas Públicas existentes. O Estado de São Paulo controla todo o fluxo dos RCC por meio de um Sistema Integrado *on-line* que integra os quatro atores envolvidos (gerador, transportador, receptor e prefeitura), por meio de acordo de cooperação incluindo sindicatos e associações de classes. Por outro lado, entende-se ser possível mudar essa realidade em Minas Gerais, fazendo uso das ferramentas de fomento e de controle por meio de Políticas Públicas de Gestão dos RCC, tendo como base dados já tabulados e uma agenda propositiva, focando no equilíbrio entre meio ambiente, economia e sociedade. Conclui-se ser possível desenvolver ações eficazes para a gestão dos Resíduos de Construção Civil desde que se tenha uma coordenação eficaz e gestores públicos e municípios engajados.

**Palavras-chave:** Indicadores. Minas Gerais. Resíduos de Construção Civil – RCC. Gestão

## State Overview of RCC Management and Management Services Indicators

### ABSTRACT

The Civil Construction Sector is one of the main responsible for the generation of waste in Brazil. In the last decade, the Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste accounted for an increase of 33.43% in the volume of civil construction waste, CCW, generated/tons. The State of Minas Gerais contributes with approximately 10% of the total volume of waste generated in the country, however, less than 1% is benefited. In this sense, the present work aims to analyze the indicators of the management and management services of the RCC in Minas Gerais, evaluating the current situation and comparing it with the reality of other states in the Southeast Region. The analysis, using the review of academic works and official reports of the competent public bodies, showed that Minas Gerais ranks first in the item regularized collection, however, most of the collected CCW is destined to Sanitary Landfills or Class A Landfills, which it leaves the State behind São Paulo, which already has an integrated management system, and Espírito Santo, when comparing the Treated Volume Versus Generated Volume ratio. However, if the State uses development and control tools, through Public Policies for the Management of the CCW, based on already tabulated data and a purposeful agenda, effective actions for the management of Civil Construction Waste can be established, as long as there is an effective coordination and engaged public managers and municipalities.

**Keywords:** Indicators. Minas Gerais. Civil Construction Waste – CCW. Management.

### 5.2.1 Introdução

A Indústria da construção civil é um dos setores que mais empregam e potencializam o avanço da economia no Brasil. Além disso, é também o setor que mais gera resíduos. A cada ano, o volume de RCC gerado no Brasil vem subindo. Dados do Relatório Anual “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2020”, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) mostram que, na última década, o volume gerado de RCC saiu de 33.377.060 toneladas para 44.534.380 toneladas. Proporcionalmente ao número de habitantes, houve também um crescimento na coleta *per capita*, sendo que, em 2010, a média foi de 174,3 kg/hab./ano e, em 2019, alcançou 213,5 kg/hab./ano (ABRELPE, 2021).

Esses dados mostram que, apesar de estar havendo um avanço econômico no Brasil, a gestão e o manejo dos RCC não acompanham esse desenvolvimento, gerando aumento no passivo de resíduos, uma vez que a capacidade de beneficiamento e armazenamento são menores do que o volume gerado.

Dados do Relatório SNIS (2019) mostram que o Estado de Minas Gerais é responsável por aproximadamente 10% do RCC gerados no Brasil (SNIS, 2019), porém, apenas 0,92% desse resíduo é beneficiado. Atualmente, o principal uso do RCC gerado é em reforço de base de estradas rurais, onde atendem tecnicamente de forma satisfatória, reduzindo custo de manutenção, uma vez que a durabilidade de estradas rurais onde são utilizados é superior a de estradas rurais, nas quais é realizada apenas a conformação e a compactação da via com o próprio solo local. Há de se ressaltar ainda o RCC gerado não demanda grandes investimentos e controle. Minas Gerais ocupa o 4º lugar em percentual de coleta regular do RCC, ficando atrás do Distrito Federal e dos Estados de Goiás e Bahia (SNIS, 2019). Diferentemente dos RSU, no qual Minas Gerais possui um índice de cobertura na coleta de 92% (ABRELPE, 2021), a gestão e manejo dos RCC ainda é incipiente.

Bernardes et al (2008) afirmaram que, para alcançar uma gestão eficiente dos RCC, é condição *sine qua non* a elaboração de um diagnóstico sobre sua geração para identificar suas propriedades, características e volumes. Outro ponto também a ser destacado no diagnóstico é o perfil do gerador. Por meio de um diagnóstico realizado em municípios brasileiros, verificou-se que a maior parte dos RCC gerados são provenientes de pequenas intervenções, como reformas, ampliações e demolições (GEUS; GARCIAS, 2016). De acordo com Nogueira, (2016)<sup>5</sup> apud Quaglio; Arana (2020, p.10), a maioria dos pontos de descarte irregular é oriunda de obras de pequeno porte, reformas ou demolições realizadas pelo proprietário. Para mitigar esses problemas, é importante criar ecopontos para deposição de pequenos volumes, consonante a uma política de fiscalização regular em torno desses pontos de descarte irregular (QUAGLIO; ARANA (2020).

As principais causas para a baixa eficiência na gestão dos RCC estão relacionadas a diversos fatores como as barreiras ambiental, financeira, institucional, legal, sociocultural e técnica (CARVALHO; PINTO, 2019). Nos quesitos ambiental e sociocultural, os principais entraves são o *deficit* habitacional e a consciência ambiental, que fazem com que a educação ambiental fique em segundo plano para dar prioridade às construções, não se preocupando com o volume de RCC gerado e sua forma de segregação, transporte e descarga. Quanto à questão financeira, a maior dificuldade é entender a cultura de ganhos a médio e longo prazo. Muitos geradores visam sempre a resultados rápidos e de curto prazo, sem se preocupar com o volume

---

<sup>5</sup> NOGUEIRA, G. R. F. Extração de Areia em Cursos D'água e Seus Impactos: Proposição de uma Matriz de Integração. Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 29 jul. 2016. Acesso: [https://www.ufjf.br/engsanitariaambiental/files/2014/02/TFC\\_Vers%C3%A3oFinal.pdf](https://www.ufjf.br/engsanitariaambiental/files/2014/02/TFC_Vers%C3%A3oFinal.pdf)

de resíduos gerados. Os entraves institucionais e legais estão relacionados à falta de coordenação quanto à regulação, fiscalização e comprometimentos dos envolvidos para que os processos sejam eficientes e sustentáveis. A ausência ou o não cumprimento das leis predis põem o gerador a não se preocupar ou a agir de forma legal.

Uma das barreiras técnicas identificada é a falta de espaço nos canteiros de obras para a segregação e o armazenamento dos RCC (CARVALHO; PINTO, 2019). Porém, o principal entrave está na falta de uma cultura sustentável na qual gestores e trabalhadores devem ser preparados a agir de forma sustentável e eficiente. O desconhecimento das Normas Técnicas, Políticas Públicas de fomento à gestão dos RCC e de conceitos de desenvolvimento sustentável abre um hiato entre a política geradora e as ações necessárias para reduzir, reutilizar, reciclar ou dispor de forma correta os RCC gerados, ressaltando que, se bem gerido, os benefícios alcançados são de ordem social, econômica e ambiental.

Nas esferas Estadual e Federal, há relatórios oficiais que trazem o panorama dos RSU e RCC no Brasil. Como exemplo, cita-se o Relatório produzido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, intitulado “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, produzido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Em Minas Gerais, as últimas edições datam de 2019. Apesar de não ser uma fotografia detalhada do atual cenário no Estado, os dados apresentados se mantêm relevantes, sendo possível traçar um panorama estadual e fazer uma análise crítica em relação a outras Unidades da Federação. Nesse sentido, o presente artigo busca analisar o panorama dos indicadores de RCC em Minas, comparando-os às situações dos demais Estados da Região Sudeste.

### **5.2.2 Metodologia**

O desenvolvimento deste artigo se deu com base em estudos bibliográficos sobre o tema Resíduos de Construção Civil. A revisão bibliográfica foi realizada em Relatórios Oficiais emitidos por Órgãos Públicos e por trabalhos publicados entre os anos de 2010 e 2021, nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, LinkedIn, Slideshare e nos seguintes sites:

- Sites oficiais de órgãos públicos do Estado de Minas Gerais (Governo de Minas, FEAM e Assembleia Legislativa).

- Sites oficiais de órgãos públicos do Governo Federal (Governo Federal e Ministério do Meio Ambiente).
- Site da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).
- Site da Confederação Nacional dos Municípios (CNM), na página do Observatório dos Lixões.
- Site Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na página da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB).

As principais palavras-chave utilizadas para buscas nas plataformas foram: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, Panorama dos Resíduos Sólidos em Minas Gerais, Panorama dos RCC no Brasil, Panorama dos RCC em Minas Gerais, RCC, RCD.

### **5.2.3 Resultados e discussão**

Segundo o Relatório “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos – 2019”, estima-se que, naquele ano, o volume de resíduos domiciliares e públicos coletados foi de 65,11 milhões de toneladas ou 178,4 mil toneladas por dia (BRASIL, 2020).

Dados do SNIS (BRASIL, 2020) mostram que a soma dos volumes entre Área de Transbordo e Triagem de RCCV, Área de Reciclagem de RCC e Aterro de RCC (aterros inertes) somam 4,9 milhões de toneladas (BRASIL, 2020), o que representa pouco mais de 11% de todos os RCC gerados. As demais frações são dispostas sem controle e registro, potencializando os riscos à saúde, danos ao meio ambiente e aumento dos custos para a gestão dos RCC nos municípios. Os principais fatores relacionados às deposições irregulares estão relacionados à falta de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e à fiscalização precária/limitada. Por parte do gerador, a principal causa identificada refere-se ao custo do transporte e à locação de caçambas (KLEIN; GONÇALVES-DIAS, 2017).

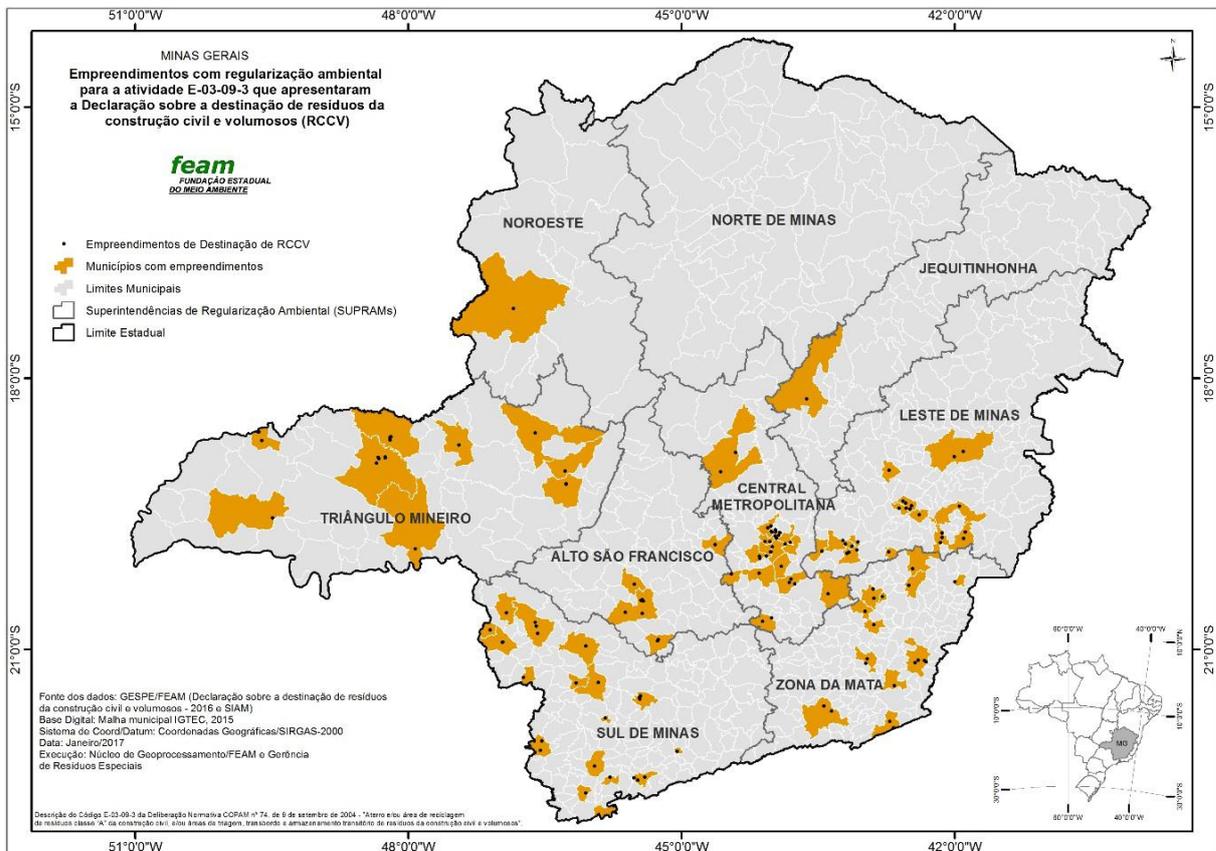
O passivo remanescente é depositado de forma irregular e/ou em locais inadequados, como aterros sanitários controlados, lixões e terrenos baldios. As consequências são diversas e impactam de forma direta e significativa o meio ambiente, a sociedade e o município. Esse descarte irregular dos RCC diminui a vida útil dos aterros sanitários, gera proliferação de

doenças, insetos, animais peçonhentos e roedores, impacta a paisagem urbana e gera um custo adicional para o Órgão Público que deve dispensar recursos para a manutenção e a limpeza das áreas.

### 5.2.3.1 Panorama Estadual dos RCC

Estudo realizado no ano de 2016 por solicitação do Governo de Minas Gerais aponta que 73 municípios possuem áreas receptoras de RCCV, o que corresponde a apenas 9% do total de municípios (BARROS et al, 2017). Esses municípios compreendem 134 empreendimentos com gestão adequada dos RCC nas mais diversas finalidades, distribuídos em todo o Estado, exceto no Norte de Minas. (FIG. 11).

Figura 11 - Municípios mineiros que possuem áreas receptoras de RCC.



Fonte: BARROS et al (2017)

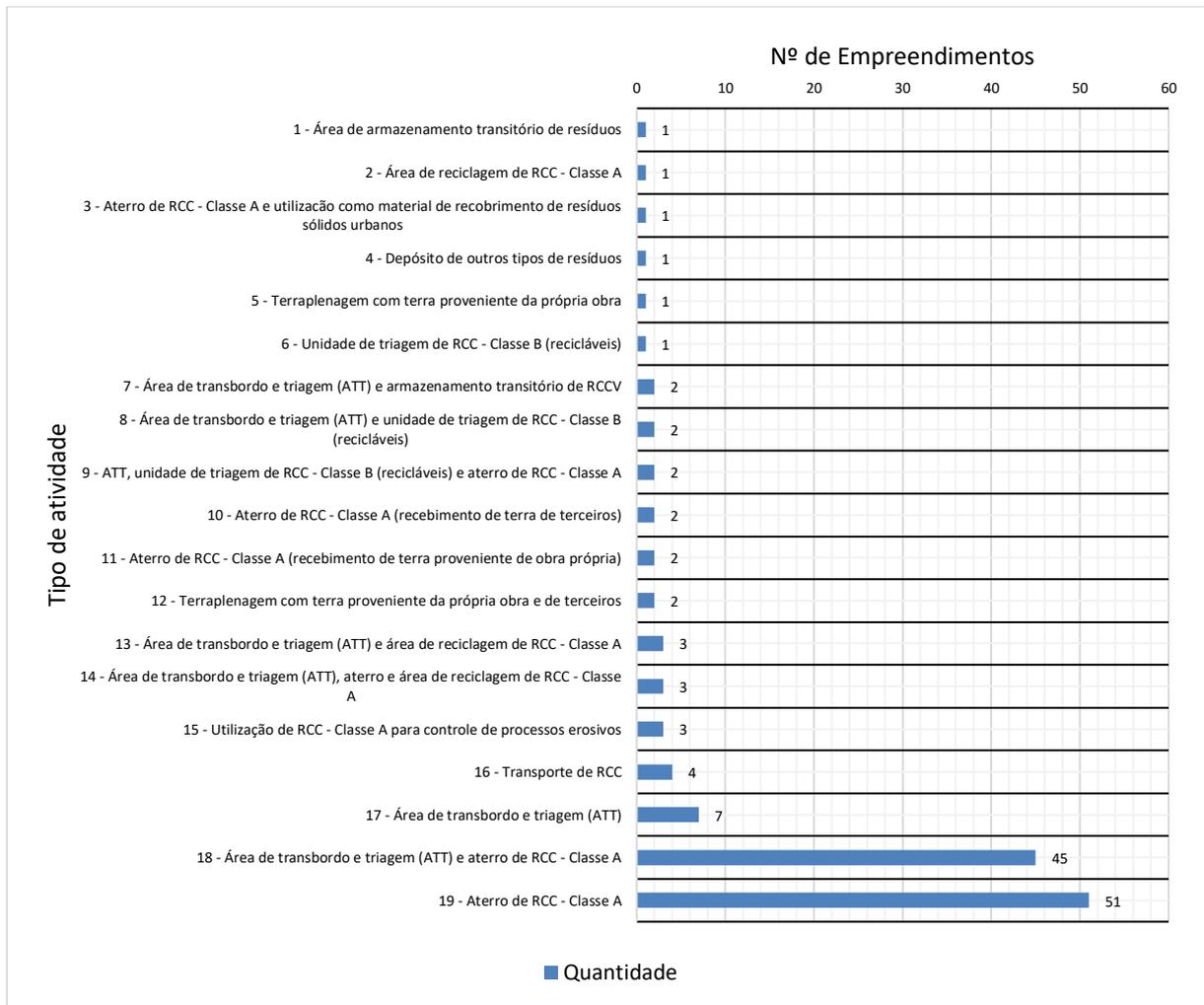
Em seu estudo, intitulado “Análise da Destinação Final em Áreas Receptoras de Resíduos da Construção Civil e Volumosos no Estado de Minas Gerais”, Barros et al receberam

224 manifestações de empreendedores em resposta à pesquisa sobre a análise da destinação final em áreas receptoras de resíduos da construção civil e volumosos no Estado de Minas Gerais. Dentre esse total, 68 manifestaram não estar mais atuando em processos referentes aos RCC. Assim, as 156 manifestações resultaram no número de 134 empreendimentos em operação no Estado, sendo a pesquisa baseada em dados autodeclarados. Para minimizar inconsistências, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), entidade vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), do Governo de Minas, solicitou informações complementares aos responsáveis pelos dados.

Nesse estudo, observou-se que grande parte dos RCC gerados no Estado ainda não é reutilizada, mas sim armazenada para uso futuro em Aterros Classe A. Entre os empreendimentos, 51% dos que recebem outras classes de RCC não fazem sua segregação (BARROS et al, 2017), o que reduz o valor agregado do material depositado para uso futuro ou mesmo inviabilizando seu uso para determinado fim. Dessa forma, é importante destacar que a etapa de triagem e segregação dos RCC se faz fundamental para a valoração do produto, tanto para a possibilidade de uso imediato do agregado reciclado, quanto para uso futuro. E a quantidade de empreendedores que reciclam os RCC recebido somam apenas sete unidades (Itens: 2, 13 e 14 da legenda). Esse baixo número indica dificuldade de viabilização de uma Usina de Reciclagem de RCC, sendo necessária a elaboração de Planos muitas vezes consorciados entre municípios ou a criação de políticas de incentivo ao setor privado para que o projeto seja viabilizado. (FIG. 12).

Atualmente, no Brasil, o uso dos RCC não é permitido na composição de concretos com funções estruturais. No entanto, independentemente dessa limitação, há diversas alternativas de uso. Mas, preconceitos sobre o produto, grande oferta de agregados minerais a preços competitivos e o custo de produção do agregado reciclado representam as principais dificuldades da inserção do agregado reciclado no mercado. Associada à baixa procura, também se destacam os altos custos indiretos e de operação de uma Usina de RCC, pois, para viabilizar a operação, tende-se a elevar o preço do produto, e o agregado reciclado perde competitividade no mercado. Esse ciclo involutivo pode justificar o baixo número de usinas de reciclagem em Minas Gerais e a falta de interesse em investir no setor, ficando o Estado como gestor para implementação de Políticas Públicas e ações de fomento para o manejo adequado dos RCC.

Figura 12 - Tipo(s) de atividade de manejo/destinação de RCC x Número de empreendimentos

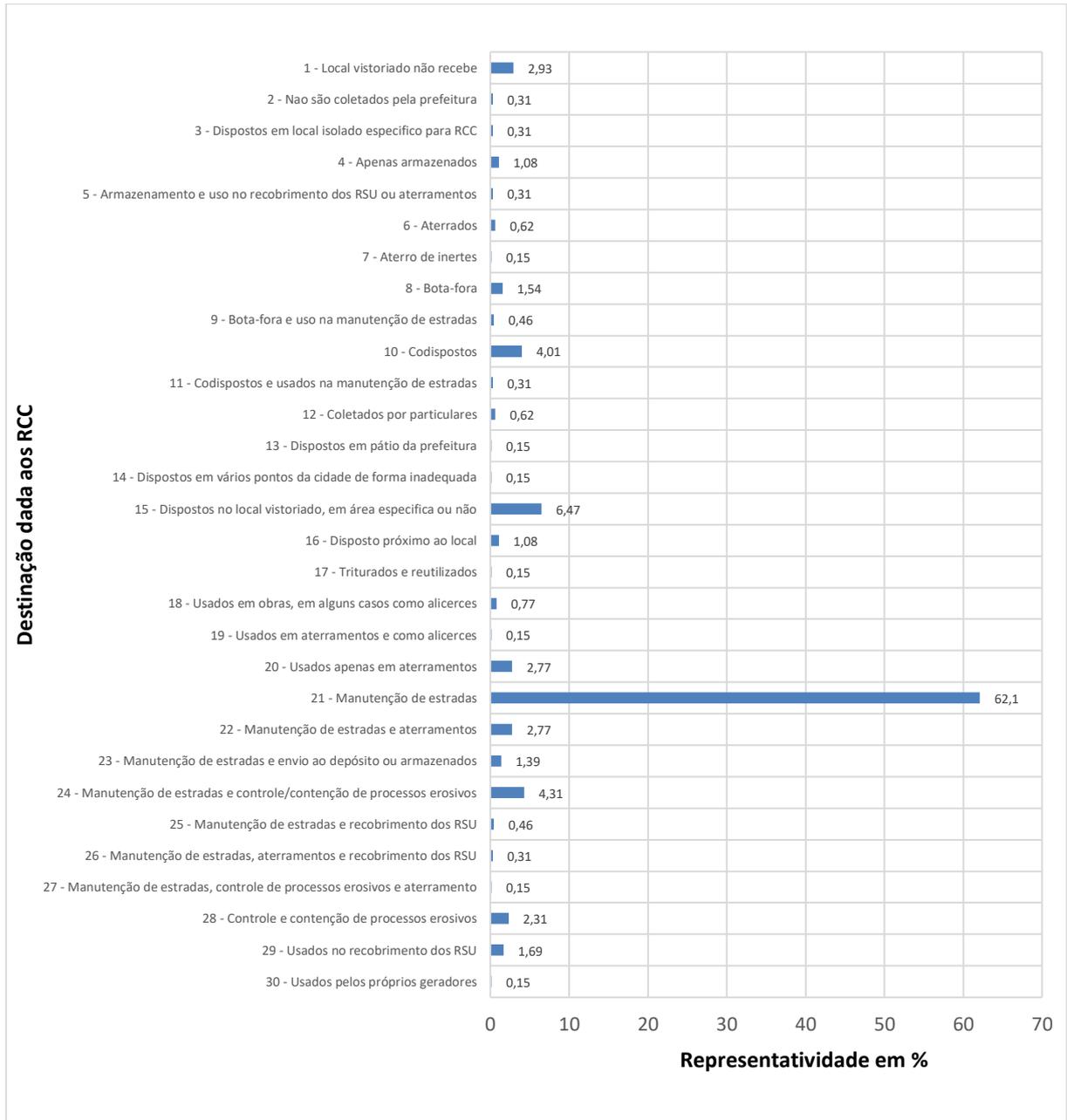


Fonte: Adaptado de BARROS et al (2017)

A principal destinação dos RCC nos municípios é para manutenção das estradas rurais e contenção de erosões, representando 72% de todo RCC gerenciado pelos municípios (CABRAL et al, 2014). Esse tipo de utilização não demanda grande controle e beneficiamento, apenas espalhamento e compactação por rolo pé de carneiro e/ou, na falta desse, por pá carregadeira, motoniveladora ou retroescavadeira. O uso desse material em estradas rurais é viável e tecnicamente satisfatório, porque, devido à sua diversidade de elementos e granulometria variada, proporciona maior durabilidade e resistência às pistas. Essa representatividade de aplicação em estradas rurais sugere a falta de um Plano mais eficiente dos gestores públicos que se limitam a apenas um tipo de uso, sendo esse o que demanda menor controle e processamento. Também indica a dificuldade de viabilização de uso dos agregados

reciclados, uma vez que baixo é o percentual de empreendimentos que beneficiam os RCC para usos mais nobres. (FIG. 13).

Figura 13 - Destinação de RCC dada pelos municípios (%).



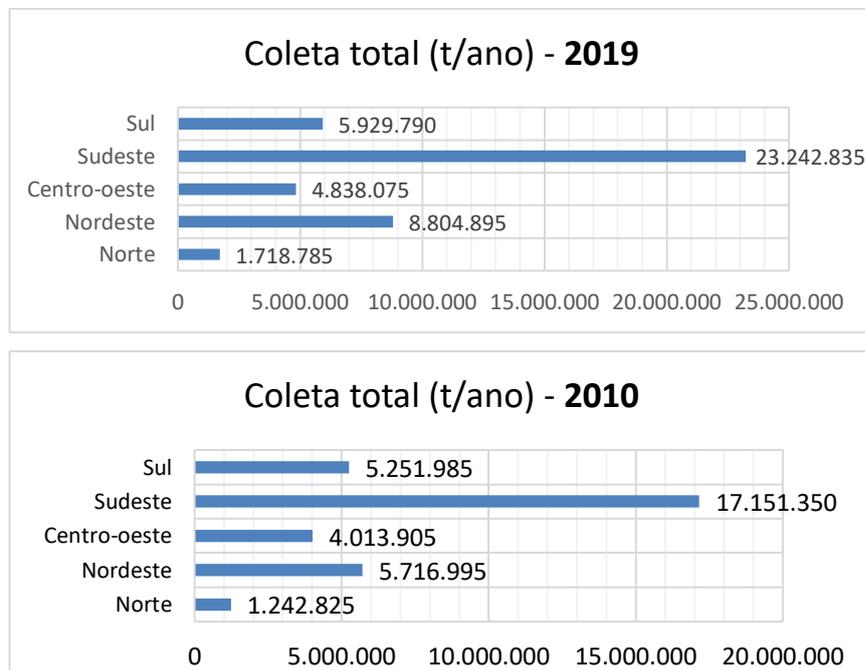
Fonte: Adaptado de CABRAL et al, (2014)

Analisando a Figura 13, verifica-se uma diversificação de usos, tendo como principal aplicação as estradas rurais. O uso ambientalmente adequado, seguidos os critérios técnicos, apresenta uma boa opção para o gerenciamento dos RCC. Verificam-se também disposições irregulares em terrenos baldios, bota-foras clandestinos e aterros sanitários, que, em

consonância com a Resolução CONAMA n. 307/2002, proíbem a disposição dos RCC em aterros sanitários. Portanto, é clara a necessidade de capacitar e orientar geradores e prefeituras no que preconizam as Normativas Legais de gestão dos RCC (CABRAL et al., 2014).

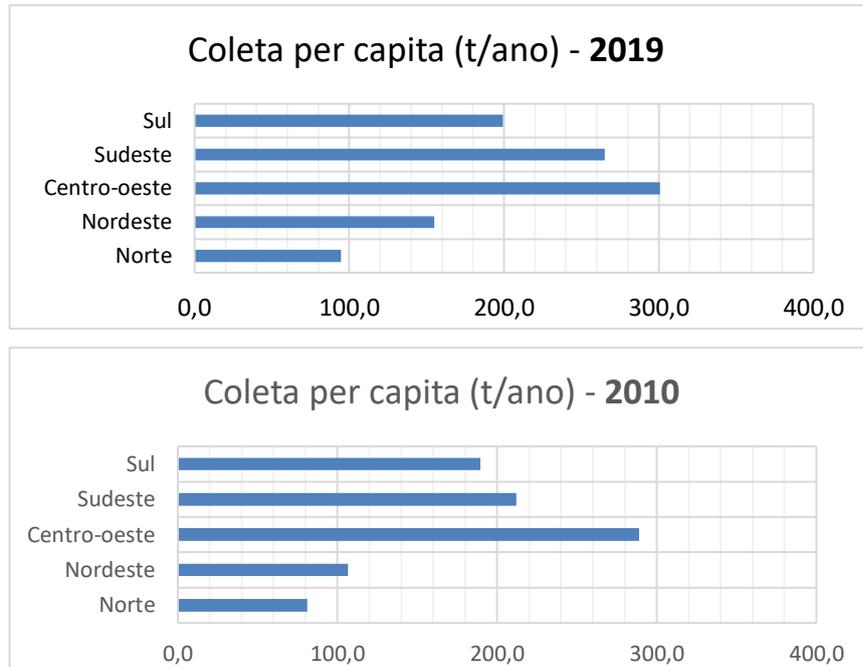
O Relatório elaborado pela ABRELPE (2021), intitulado “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2020”, apresenta dados relevantes para uma análise dos indicadores de RCC no Brasil. O relatório traz dados separados por regiões, destacando a Região Sudeste, responsável por mais da metade dos RCC gerada no Brasil (52%), e uma geração média *per capita* de 300,8kg/hab./ano, aproximadamente 31% a mais do que a média nacional de 213,5 Kg/hab./ano. (ABRELPE, 2021). (FIG. 14 e 15).

Figura 14 - Coleta de RCC pelos municípios nas regiões do Brasil- Coleta total (t/ano): (a) ano de 2019 e (b) ano de 2010.



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2021)

Figura 15 - Coleta de RCC pelos municípios nas regiões do Brasil - Coleta per capita (t/ano): (a) ano de 2019 e (b) ano de 2010.



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2021)

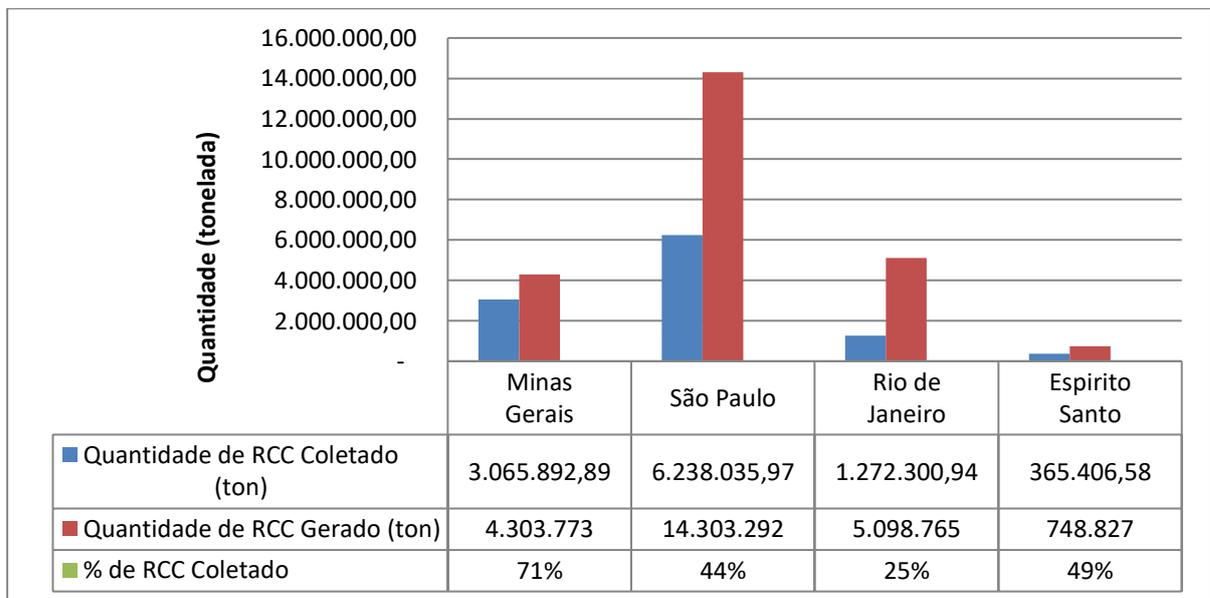
O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2019) traz um Panorama nacional sobre as unidades destinadas ao processamento de RCC. Em âmbito nacional, foram contabilizadas 3,9% do total de unidades que realizam o processamento dos RCC, representando 168 unidades, embora possam não ser exclusivas para esse tipo de resíduo, sobretudo no caso das áreas de transbordo e triagem. Enquadram-se nesse bloco as citadas ATTs (áreas de transbordo e triagem), com 53 unidades; os aterros de construção civil, com 79 unidades (embora haja casos em que se confundam com os antigos “bota-foras”); e as estações de reciclagem de RCC, que somam 36 unidades (SNIS, 2019).

Dados do SNIS (2019) mostram que a coleta de RCC em Minas Gerais, no ano de 2018, foi de 2,75 milhões de toneladas; em São Paulo, 6,23 milhões de toneladas; no Rio de Janeiro, 1,18 milhões de toneladas, e no Espírito Santo, 339 mil toneladas. Esses dados representam uma amostragem de 90% (MG), 99,8% (SP), 92,9% (RJ) e 92,8% (ES) da população atendida. Apesar de alcançar altos índices de adesão dos municípios na oferta os dados, para estimar o volume total coletado deve-se fazer uma média ponderada dos dados. Considerando a população total, pode-se estimar que os volumes coletados foram de 3,06 milhões de toneladas em Minas Gerais, 6,24 milhões de toneladas em São Paulo, 1,27 milhões de toneladas no Rio de Janeiro e 365 mil toneladas no Espírito Santo.

A ABRELPE (2021) traz os seguintes dados para a geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Minas Gerais: 6.941.570 toneladas, São Paulo: 23.069.825 toneladas, Rio de Janeiro: 8.223.815 toneladas e Espírito Santo: 1.207.785 toneladas.

Segundo a ABRELPE de 2017, estima-se que 62% de todo o resíduo gerado sejam oriundos de RCC. Logo, os volumes de RCC gerados pelos Estados da Região Sudeste seriam: Minas Gerais: 4.303.773,4 toneladas, São Paulo: 14.303.291,5 toneladas, Rio de Janeiro: 5.098.765,3 toneladas e Espírito Santo: 748.826,7 toneladas (MATTOS; VIEIRA; GUARDA, 2021). A figura que se segue apresenta a relação entre os RCC gerados e coletados nos Estados da Região Sudeste (FIG. 16).

Figura 16 - Região Sudeste: Relação entre RCC Gerado X RCC Coletado.



Fonte: Adaptado de SNIS (2019) e ABRELPE (2018, 2020).

Outro dado importante a ser considerado é a destinação dos RCC. Como as bases de dados são diferentes para cada Estado, pode haver desvios nos valores, contudo é possível traçar um cenário e interpretar a situação de Minas Gerais perante os demais Estados.

São Paulo conta hoje com 74 usinas de reciclagem de RCC e 64 Aterros Classe A para reservação futura (SÃO PAULO, 2020). Em 177 municípios é possível fazer o descarte do RCC em Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) (SÃO PAULO, 2012), o que representa 27,6% dos municípios aptos a receber, de forma correta, os RCC, contra apenas 9% dos municípios de Minas Gerais.

No Espírito Santo, 38% do RCC recolhidos são destinados a “bota-foras”; 7% são encaminhados a Aterros Classe A; 5%, para ATTs, e 12%, direcionados a uma das quatro usinas de reciclagem de RCC instaladas no Estado. Como se sabe, o uso dos RCC em estradas vicinais diminui a pressão sobre a capacidade dos aterros, melhora a qualidade da base e economiza no transporte e no espalhamento do material. Apesar disso, apenas nove dos 78 municípios capixabas declararam que fazem uso dos RCC para esse fim (ESPÍRITO SANTO, 2019). No Estado de Minas Gerais, 72% dos municípios afirmam utilizar os RCC para pavimentação de estrada rural, sendo que 61% têm essa aplicação como única medida (CABRAL et al., 2014).

Quando se compara com os demais estados da Região Sudeste, Minas Gerais situa-se em segundo lugar em coleta de RCC, seguido pelo Rio de Janeiro e Espírito Santo. São Paulo destaca-se em primeiro lugar, principalmente em função do Decreto Estadual n. 57.817/2012, que estabelece o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos. O Programa foi estruturado em quatro bases, sendo elas: elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, apoio aos Planos Municipais de Resíduos Sólidos, melhoria na Gestão dos Resíduos, que se subdivide em responsabilidade pós-consumo, sistema declaratório, melhoria da gestão dos resíduos de construção civil e Educação Ambiental para Resíduos Sólidos.

Dentre as estratégias, destacam-se o apoio aos municípios por meio de capacitações, a elaboração de material didático com base no Projeto de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a assinatura de Termos de Compromisso com sindicatos e associações do setor da construção e a obrigatoriedade da implantação do sistema de logística reversa com metas definidas atrelada à emissão da Licença Ambiental (SÃO PAULO, 2020).

Todas essas ferramentas são monitoradas por um sistema específico para controle dos RCC gerados, que é o Sistema de Gerenciamento On-line de Resíduos (SIGOR-RCC). Seu objetivo é auxiliar o monitoramento dos RCC em todo o seu ciclo, desde a geração até sua destinação final. A utilização do Sistema garante que todos os atores (gerador, transportador, receptor e prefeitura) envolvidos no ciclo dos RCC estejam devidamente registrados e regularizados, criando uma rastreabilidade.

Quanto ao Rio de Janeiro, após vasta busca nos sítios oficiais do Governo do Estado, não foram encontrados Relatórios a respeito dos RSU e dos RCC.

### 5.2.3.2 Considerações Finais

Na análise do panorama dos indicadores de RCC em Minas Gerais em comparação com os demais Estados da Região Sudeste, nota-se a preocupação do Governo em levantar os dados necessários para traçar um diagnóstico e o avanço das questões dos resíduos, como é o caso da publicação anual do “Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais”, publicado pela FEAM. Porém, o relatório deixa a desejar quanto à apresentação das informações em dados quantitativos (em toneladas) gerados, estando esses apresentados em porcentagem e por regiões. Há também uma carência de informações específicas sobre os RCC e, como não são apresentadas, é necessário utilizar outras bases de dados para estimar, por exemplo, o volume gerado.

Mesmo não sendo o foco do relatório “Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais”, publicado pela FEAM, como ponto de melhoria, é o destaque à classificação dos RCC com suas quantidades e locais de disposição. As áreas foram classificadas quanto à regularização ambiental, quanto à forma de destinação final dada aos seus RSU, e quanto à localidade para a qual eles se destinam. Esse levantamento resultou em 10 tipologias de classificação, distribuídas em três grupos, basicamente fundamentadas na regularidade ambiental, sendo eles: Regularizados, Não Regularizados e Irregulares. No grupo dos Regularizados estão Aterro Sanitário (AS), Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), Usina de Triagem e Compostagem (UTC), AS ou ASPP + UTC e Outra alternativa regularizada e localizada Fora do Estado. No grupo dos Não Regularizados, estão Aterro Sanitário em processo de regularização, Usina de Triagem e Compostagem em processo de regularização, Aterro Sanitário de Pequeno Porte em processo de regularização, AS ou ASPP e UTC constituindo composição em processo de regularização.

Dessa forma, para o levantamento dos dados do Estado de Minas Gerais, utilizaram-se Relatórios do SNIS, ABRELPE e artigos acadêmicos. Pôde-se avaliar que 70% dos RCC gerados é transportado de forma regular por caçambeiros, profissional autônomo ou mesmo a prefeitura, percentual este bem acima dos demais estados do Sudeste. Porém, este material é pouco aproveitado, ficando em sua grande maioria depositado em Aterros Sanitários ou Aterros Classe A.

A maior parte dos RCC reaproveitados é aplicada em base de estradas rurais, devido às suas boas propriedades técnicas, baixa necessidade de beneficiamento e pelo baixo impacto

ambiental. Contudo, o RCC possui vasta gama de alternativas de usos que não são tão bem explorados. São os agregados reciclados, podendo ser utilizados em substituição a agregados miúdos ou graúdos, aplicados em pavimentação, concreto moldado *in loco*, artefatos pré-moldados, argamassas, jardinagem e paisagismo, saneamento e energia (ABRECON, 2019), tendo sua restrição apenas para concretos com função estrutural.

No entanto, a maior dificuldade está na viabilização de um empreendimento de reciclagem, triagem ou reservação de RCC, seja pelo setor público ou privado. Devido a vários entraves de ordem técnicas e econômicas, investir em usinas de RCC ou Aterros Classe A para reservação futura tornou-se um negócio não atrativo e que exige alto investimento. Cabe ao Estado criar políticas públicas e ferramentas de fomento e incentivos para que os empreendedores vejam no RCC um negócio viável. Também se faz necessária uma atuação mais ativa por parte da fiscalização e a aplicação de normativas que punam os infratores. Junto a essas, programas de conscientização e apoio trazem retornos positivos e satisfatórios a todos os envolvidos.

Na atualidade, Minas Gerais é responsável pela geração de 4,3 milhões de t / ano de RCC, que representam 9,7% de todo o RCC gerado no Brasil. Porém, reutiliza apenas 1% desse total, estando o saldo desse passivo sendo depositado em áreas clandestinas, lixões, Aterros Sanitários e/ou Aterros Classe A. Mesmo assim, por vezes não havendo o controle e a gestão necessária, haja vista o recebimento de material sem segregação e com parte de resíduos domésticos ou contaminados Classe D, conforme Classificação CONAMA n. 307.

Considerando os principais entraves para o uso de RCC, quais sejam, o preconceito sobre o produto, a grande oferta de agregados minerais a preços competitivos em relação ao agregado reciclado, o uso excessivo em estradas rurais e a dificuldade em manter o equilíbrio econômico de usinas de reciclagem de RCC, ainda há uma lacuna em sua reciclagem, pois todos esses empecilhos levam ao fechamento de usinas e à falta de motivação de empreendedores novos para o setor.

Conclui-se com a pesquisa que, apesar das dificuldades do setor, aplicando ações de controle e fomento, pode-se alcançar resultados positivos no gerenciamento dos RCC, como é o caso de São Paulo, que, por meio do sistema SIGOR-RCC, no qual agrupou, em uma mesma plataforma, todos os atores envolvidos, tendo ainda criado acordos de cooperação com entidades de classes, sindicatos e demais envolvidos.

Todas essas ferramentas são reguladas por um sistema específico para controle dos RCC gerados. O Sistema de Gerenciamento On-line de Resíduos (SIGOR-RCC). O Sistema objetiva auxiliar o monitoramento dos RCC em todo o seu ciclo, desde a geração até a sua destinação final. A utilização do Sistema garante que todos os atores (gerador, transportador, receptor e prefeitura) envolvidos no ciclo dos RCC estejam devidamente registrados e regularizados criando uma rastreabilidade.

#### 5.2.4 Referências

ABRECON. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. **MARE** - Manual de Aplicação do Agregado Reciclado. São Paulo, 2019.

ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, 2021.

BARROS, A. B.; DIAS, A. L. S.; BETIM, L. S. SILVA, K. F. III-141 – Análise da Destinação Final em Áreas Receptoras de Resíduos da Construção Civil e Volumosos no Estado de Minas Gerais. **Anais do Congresso ABES FENASAN**. Belo Horizonte, 2017.

BERNARDES, A.; THOMÉ, A.; PRIETTO, P. D. M.; ABREU, Á. G. de. Quantificação e Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição Coletados no Município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul./out. 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional, Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. **18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Economia. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil** – Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.

CABRAL, R. E.; BETIM, L. S.; LOPES, A. L. B.; SOUZA, R. L. M. de. Panorama da Destinação dos Resíduos de Construção Civil nos Municípios do Estado de Minas Gerais. **V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental – IBEAS**. Belo Horizonte, 24-27 nov 2014.

CARVALHO, Y. M.; PINTO, V. G. Panorama Prático-Legislativo das Capitais da Região Sudeste Quanto à Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC). **VI Congresso de Engenharia Civil**. UFJF. Juiz de Fora, MG, 15-17 mai 2019.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Diagnóstico sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos no Espírito Santo**. Vitória, 2019.

GEUS, L. M. de; GARCIAS, C. M. Panorama da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. Curitiba, v. 8, n. 2, p.14-26, agosto de 2016.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS S. L. F. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. **Desenvolv. Meio Ambiente**, Curitiba, v. 40, p. 483-506, abr 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/47703/32121>. Acesso em 10 de agosto de 2021.

QUAGLIO, R. S.; ARANA, A. R. A. Diagnóstico da gestão de resíduos da construção civil a partir da leitura da paisagem urbana. **Sociedade & Natureza**, v. 32, p. 457-471, 22 jul 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/47547>. Acesso em: 10 ago 2021.

MATTOS, E. S.; VIEIRA, P. de C.; GUARDA, V. L. de M.. Levantamento das Normativas Sobre Resíduos de Construção e Demolição em Âmbito Federal e no Estado de Minas Gerais. **ALEMUR**, v.6, n. 1, p. 130-147, 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2018**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte, 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo, 2012.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2020.

## 6. CONCLUSÕES

Concluo, fundamentado nos resultados obtidos a partir dos objetivos desenvolvidos, que as consequências que podem revelar-se pela falta de uma gestão adequada dos RCC foram apresentadas. Vislumbra-se um potencial negócio com retornos sociais, ambientais e econômicos de curto, médio e longo prazos ao município ou investidor. Políticas Públicas, Normativas e Planos de Gestão de RCC vêm avançando de forma propositiva e atual no Estado de Minas Gerais e na Federação. Percebe-se, porém, a falta de engajamento dos entes públicos municipais e da iniciativa privada na aplicação dessas ferramentas por meio de Programas, Políticas Públicas e Legislações vigentes quanto à gestão dos RCC. Antagônicos a essa situação, gestores públicos que possuem Planos de Gestão dos RCC apresentam dados positivos com ganhos socioeconômicos e ambientais reais. Por meio de ações de incentivo, fiscalização atuante, sistemas integrados de controle, punição dos infratores da lei e por métodos de persuasão, nos quais é demonstrado que ser sustentável é viável e legal, municípios vêm avançando perante as questões dos RCC.

As normativas vigentes demonstraram a atenção das diversas esferas governamentais em atuar de forma competente ante às questões dos RCC. Observaram-se, porém, a falta de implementação de ferramentas de fiscalização e o controle a fim de garantir o cumprimento do que prescrevem as leis, criando essa lacuna na gestão dos RCC. Outro fator da não aplicação das leis é devido à desinformação ou à falta de conhecimento de gestores públicos e não simplesmente pela resistência em não as aplicar.

Para suprir essa lacuna entre as Legislações e o Poder Público, foram criadas no Estado de Minas Gerais Políticas Públicas de fomento para a gestão dos RCC. Tanto o Programa Minas Sem Lixões, quanto o Plano Metropolitano de Gestão Integrada de Resíduos com Foco em Resíduos da Construção Civil e Volumosos desenvolveram ferramentas de qualidade, práticas e com uma linguagem de fácil entendimento, possibilitando que o administrador público possa fazer a gestão dos RCC. Essas Políticas não apenas estruturam e elaboram o Programa, como também implementam, capacitam e acompanham o município a fim de alcançar resultados satisfatórios na gestão dos RCC. Como resultado, poderá ser traçado um panorama com uma fotografia mais assertiva, sendo possível propor melhorias, criando ciclos evolutivos nas ações de gestão dos RCC.

Outro ponto a se destacar é a falta de informações mais detalhadas sobre os RCC em Minas Gerais. Relatórios emitidos por Órgãos Oficiais não fazem distinção dos tipos de resíduos, dificultando a elaboração de um diagnóstico mais preciso sobre essa situação. Como é o caso do Relatório intitulado “Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais”, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), que não diferencia os tipos de resíduos, limitando-se a informar as classificações da destinação. Devido à falta desses dados, para estimar o volume de RCC gerado e destinado de forma adequada, são feitas estimativas por meio de modelos desenvolvidos por pesquisadores, com base em dados levantados por esses ou por órgãos públicos, como é o caso do Relatório Anual desenvolvido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), intitulado “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, que apresenta dados globais de Minas Gerais, porém sem possibilidade de análise por região do Estado ou município.

Pôde-se concluir pelo trabalho que instrumentos existem para realizar uma gestão eficiente dos RCC em Minas Gerais, como é o caso do Sistema MTR-MG. O que falta são ações integradas entre os atores envolvidos (Órgãos Públicos, Geradores, Transportadores e Sociedade Civil), a fim de buscar a sua viabilidade socioeconômica e ambiental. Por meio dos Planos Municipais de Gestão dos Resíduos de Construção Civil (PMGRCC), implementação e capacitação dos municípios, é possível conduzir, de forma eficiente, o Plano, a fiscalização adequada, a orientação e a punição para os transgressores.

Minas Gerais precisa avançar nas formas de controle, como é o caso do Estado de São Paulo que implementou um sistema de controle de todo fluxo do processo, sendo que, para isso, foram envolvidos Governo Estadual e Municipal, associações, sindicatos, transportadores, construtoras e demais geradores, buscando uma sinergia e assumindo o compromisso de realizar uma gestão adequada deste resíduo.

Por sua vez, o município deve oferecer condições para que os resíduos sejam geridos de forma adequada, por meio da criação de ecopontos, áreas de transbordo e triagem (ATT), usinas de reciclagem e/ou, em último caso, garantir uma área adequada para destinação dos RCC por meio de um Aterro Classe A para reserva futura. Deve-se ofertar também ações de conscientização, capacitações, cadastramento dos atores envolvidos e oferecimento de proposições adequadas para a gestão dos RCC, como é o caso do Produto Técnico desenvolvido para Gestão Adequada dos Resíduos de Construção Civil, parte integrante deste trabalho (ANEXO I). Ações como essas fazem com que diminuam as práticas irregulares e o gerador

busque maneiras adequadas de descarte, reduzindo a pressão nos aterros sanitários municipais, transformando os resíduos em matéria-prima e voltando para a cadeia produtiva ou mesmo criando uma reservação para uso futuro.

**ANEXO 1 - Cartilha Orientativa para Gestão de Resíduos de Construção Civil**

