

ANÁLISE COMPARATIVA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL – IPATINGA E GOVERNADOR VALADARES (MINAS GERAIS)

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN CIVIL CONSTRUCTION – IPATINGA AND GOVERNADOR VALADARES (MINAS GERAIS)

Ana Carolina Klippel dos Santos^a, Bruna Almeida de Paula^a

^aInstituto Federal de Minas Gerais - Campus Governador Valadares

anacarinaklippels@gmail.com, brunaapaula@hotmail.com

Submissão: Aceitação

Resumo

O Produto Interno Bruto (PIB) da indústria da construção no país tem aumentado anualmente, e esse crescimento está acompanhado pelo aumento na geração de resíduos provenientes desse setor. Portanto, é crucial que a gestão desses resíduos esteja em conformidade com as normas técnicas e as políticas públicas vigentes, com o objetivo de assegurar a gestão apropriada. Este trabalho teve como objetivo analisar os normativos, resoluções e planos municipais das cidades de Governador Valadares e Ipatinga, no estado de Minas Gerais, e realizar um comparativo de como as legislações desses municípios administram e fiscalizam a gestão dos resíduos sólidos da construção civil em seu território, visto que as cidades não possuem o local apropriado para o descarte. A metodologia utilizada para a obtenção dos dados se baseia em critérios qualitativos, com coleta de dados bibliográficos e documentais referentes aos municípios escolhidos, e comparação com normas técnicas e políticas públicas. Nos resultados e discussões foram apresentados, os pontos de entrega de recepção de pequenos volumes e as áreas para recepção de grandes volumes, bem como os projetos de gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), informações sobre o transporte, triagem, reciclagem e fiscalização desses RCD.

Palavras-chave: RCC; RCD; Vale do Rio Doce; Vale do Aço.

Abstract

The Gross Domestic Product (GDP) of the construction industry in the country has increased annually, and this growth is accompanied by an increase in the generation of waste from this sector. Therefore, it is crucial that the management of this waste complies with technical standards and current public policies, with the aim of ensuring appropriate management. This work aimed to analyze the regulations, resolutions and municipal plans of the cities of Governador Valadares and Ipatinga, in the state of Minas Gerais, and make a comparison of how the legislation of these municipalities administer and supervise the management of CDW in their territory, since Cities do not have the appropriate disposal site. The methodology used to obtain the data is based on qualitative criteria, with collection of bibliographic and documentary data referring to the chosen municipalities and comparison with technical standards and public policies. In the results and discussions, delivery points for receiving small volumes and areas for receiving large volumes were presented, as well as Civil Construction and Demolition Waste (CDW) management projects, information about transportation, sorting, recycling and inspection of these CDW.

Keywords: SCW; CDW; Rio Doce Valley; Steel Valley.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil é considerada um dos setores mais relevantes para a economia, por ser uma atividade que impulsiona o mercado em diferentes âmbitos. Devido ao sistema construtivo tradicional amplamente utilizado, necessita de um alto número de mão de obra, materiais e serviços. Como consequência, em 2021, 42,16% de novas oportunidades de empregos surgiram no país, de acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (2022).

A construção convencional consiste em obras que utilizam para a alvenaria de vedação os blocos cerâmicos e cimentícios com a função de vedar os vãos, e para fins estruturais, o uso do concreto armado. Segundo Barbosa (2005), a fabricação de materiais utilizados nesse método construtivo produz um volume considerável de resíduos. Segundo estudos apontados por Silva e Fernandes (2012) e Batista (2022), de 40 a 72% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do país são oriundos da construção civil, além de consumirem uma grande quantidade de recursos naturais, sendo responsáveis por uma série de impactos ambientais.

De acordo com Marques et al. (2004), esses impactos afetam quatro áreas diferentes, sendo elas:

- Ambiental e Sanitário - No processo de coleta, transporte e tratamento dos resíduos, gera poluição atmosférica e sonora, devido a poeira e ruídos provenientes dessas etapas. Ocorre também a poluição visual, por causa da disposição inadequada de caçambas ou do próprio entulho e por fim, a poluição ambiental, proveniente do descarte indevido resultando no assoreamento da várzea de rios;
- Físico - Com a disposição e recolhimento incorreto, conseqüentemente desenvolve-se anomalias nas vias públicas (calçadas, ruas, bocas de lobo e outros), além de interferências nessas vias nos horários de coleta dos resíduos;
- Social - Nas áreas de disposição desses resíduos, observa-se uma queda na qualidade de vida dos moradores dessa região;
- Econômico - Os municípios enfrentam despesas significativas relacionadas à coleta e ao transporte de resíduos sólidos. Conforme apontado por Rodrigues, Magalhães Filho e Pereira (2015), entre 7% e 15% dos fundos municipais são alocados exclusivamente para esse propósito. Além dos custos associados à gestão dos resíduos, algumas áreas sofrem prejuízos econômicos, uma vez que são desvalorizadas devido à presença da disposição desses resíduos em sua região.

Em razão desses impactos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, expediu a Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002, que implementa os parâmetros para o gerenciamento adequado de Resíduos da Construção Civil (RCC) (BRASIL, 2002). Nesse processo, com o surgimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pela Lei 12.305/2010, os municípios foram obrigados a implementar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (BRASIL, 2010).

A Resolução estabelece o significado de RCC, no entanto, na Engenharia Civil, é preferível usar o termo Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD). De acordo com Nagalli (2016), isso corresponde à tradução direta de "*construction and demolition waste*" (CDW), termo amplamente empregado na literatura internacional para se referir a esses tipos de resíduos. Dado que muitas das referências na área são de origem internacional, a sigla RCD é amplamente adotada.

Neste sentido, pretende-se realizar uma análise da gestão de resíduos sólidos na construção civil de duas cidades de Minas Gerais: Governador Valadares e Ipatinga. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Governador Valadares (GOVERNADOR VALADARES, 2015), a cidade produz cerca de 134.268 toneladas por ano de RCD, enquanto Ipatinga produz, segundo Babilon (2012), aproximadamente, 152.640 toneladas.

A alta produção de RCD compromete o meio público, podendo ser o meio ambiente, a circulação, a drenagem e outros fatores que garantem o saneamento básico adequado das cidades, devido ao despejo fora dos locais apropriados (ELDORADO BRASIL, 2017, p.7). Apesar das cidades de Governador Valadares e Ipatinga serem consideradas de médio porte, de acordo com critérios populacionais estabelecidos pelo IBGE (2023a).

Assim, a presente pesquisa tem por objetivo analisar os normativos, resoluções e planos municipais das cidades de Governador Valadares e Ipatinga, no estado de Minas Gerais, e realizar um comparativo de como esses municípios administram e fiscalizam a gestão dos RCD em seu território.

O objetivo deste trabalho foi analisar os regulamentos e diretrizes em vigor nos âmbitos municipais, estaduais e federais para a gestão de RCD que estão sendo atualmente adotados pela administração dos municípios. O foco da análise foi a comparação dos normativos, resoluções e planos que delimitam a técnica e o modelo de gerenciamento de RCD nas cidades de Governador Valadares e Ipatinga.

Nesse processo de análise, foi fundamental identificar as principais diferenças existentes nos normativos, resoluções e planos adotados pelos municípios no que se refere ao gerenciamento de RCD.

Isso permitiu compreender as abordagens e abrangência de cada conjunto de regulamentações, além de avaliar se existem lacunas ou desafios comuns a serem abordados.

Além disso, foi essencial verificar se os planos municipais de saneamento básico das cidades em questão estão em conformidade com os requisitos estabelecidos pela Lei Federal 12.305/2010, no que tange a gestão de RCD. Isso implica analisar se os conteúdos exigidos por essa legislação estão devidamente incorporados nos planos municipais, garantindo assim que as diretrizes federais para a gestão de resíduos sólidos sejam devidamente contempladas a nível local.

Por meio dessa análise comparativa e avaliativa, foi possível analisar sobre a eficácia das políticas de gestão de RCD nas cidades, bem como identificar áreas de melhoria e conformidade com a legislação federal em vigor.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica para este trabalho foi constituída, principalmente, por normativos, legislações, e políticas públicas, como: a Resolução nº307, o Plano e Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Planos Municipais de Saneamento Básico de Governador Valadares e Ipatinga e os Planos Diretores dessas cidades, bem como autores que argumentam e analisam a respeito do gerenciamento de RCD.

2.1. Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002

O Conama em 05 de julho de 2002, com o intuito de diminuir os impactos de RCD, implementou a Resolução nº 307, em que define:

“Resíduos da construção civil: são 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.”(BRASIL, 2002, p. 01).

A definição da resolução deixa nítido o quão vasto são os materiais e suas origens na construção civil. Com isso, nessa mesma resolução, realizou-se a classificação dos RCD, com o intuito de facilitar o manuseio, a reciclagem adequada e a disposição final desses resíduos. Neste sentido, eles são classificados conforme o Art. 3º em BRASIL (2002), apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos, conforme Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002

Classe	Definição	Exemplo
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Solos de terraplenagem, componentes cerâmicos, argamassa e concreto de construção civil, demolição, reformas e reparos e peças pré-moldadas em concreto
B	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis para outros fins	Papel, plástico, vidros, madeira, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso
C	Resíduos que não foram desenvolvidas tecnologias ou possuem aplicações economicamente viáveis para	Isopor

Classe	Definição	Exemplo
	a sua reciclagem ou reutilização	
D	Resíduos perigosos	Solventes, tintas, óleos, entre outros produtos nocivos à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fonte: Adaptado de Brasil (2002).

Além disso, a norma impõe as responsabilidades dos geradores - “pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução” (BRASIL, 2002, p. 1) - para com os RCD e a implementação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil nos municípios. Entretanto, segundo IBGE (2018), das 5.570 cidades existentes no país, somente 54,8% dos municípios implementaram o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

2.2. Política Nacional e Planos de Resíduos Sólidos

A Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010, com o intuito de proteger a saúde pública e a qualidade ambiental, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos que define:

“resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010, p.11).

A legislação impõe a ordem de prioridade para o gerenciamento adequado de qualquer tipo de resíduo sólido, como o RCD. Os geradores são os responsáveis pela implementação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos, a fim de realizarem o cumprimento das 4 primeiras etapas dessas prioridades, que são:

Fluxograma 2: etapas de prioridades do gerenciamento de RS, segundo a PNRS



Fonte: Autores (2023).

Uma vez realizadas as primeiras etapas, é de responsabilidade dos municípios e órgãos públicos responsáveis o tratamento e a disposição final dos RCD vindos dos pequenos geradores, sendo a última, regulamentada pela Lei 12.305/2010 nos Art. 47 a 49 que implementam algumas proibições para a

destinação ou disposição final. Nesses artigos, fica explícita a proibição de utilizar certas áreas para o descarte de resíduos, tais como praias e locais ao ar livre. Além disso, são detalhadas as atividades vedadas nessas áreas designadas para a destinação final dos resíduos, incluindo a criação de animais, a construção de habitações e o uso dos resíduos como alimento.

Além da responsabilidade com o tratamento adequado e disposição final, ainda na Lei 12.305/2010, os Art. 10 e 11 estabelecem que os municípios e estados têm a responsabilidade de supervisionar e facilitar a integração das atividades públicas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos gerados por terceiros.

Assim como a Resolução nº307 do CONAMA, a Lei 12.305/2010 categoriza os resíduos sólidos com base em sua origem e periculosidade, conforme estipulado no Artigo 13. Seu objetivo principal é assegurar a correta gestão e manejo desses resíduos. Além disso, a Lei 12.305/2010 também estabelece uma classificação crucial para os RCD. Essa classificação divide os resíduos de acordo com sua proveniência como urbano e sua classificação quanto ao perigo varia de acordo com a classe, conforme as diretrizes estipuladas pela Resolução do CONAMA.

A seção III da legislação regulariza os Planos Estaduais de resíduos sólidos, que devem ser implementados para poderem receber os incentivos federais. Entretanto, o estado de Minas Gerais não possui o Plano de Resíduos Sólidos, mas de acordo com a Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (2022), o governo de Minas Gerais já deu início ao processo para a sua implementação, mas não se tem uma previsão de sua implementação.

A seção IV da legislação regulariza os Planos Municipais de resíduos sólidos, que, como o estadual, é necessário para adquirir os incentivos federais. Entretanto, de acordo com a SEMAD (2022), as cidades de Ipatinga e Governador Valadares não possuem esse plano, assim como 37,16% das cidades de Minas Gerais. Porém, diferentemente de Ipatinga, em 2016, a prefeitura de Governador Valadares implementou um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, que mesmo desatualizado é o adotado na cidade.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é dividido em 3 partes, onde, inicialmente, foi realizada uma análise do manejo dos resíduos sólidos no país, seguido por uma avaliação dessa situação e por fim, foram projetadas metas, diretrizes, programas e outras políticas, com a intenção de implementar no país todos os objetivos estabelecidos pela Lei 12.305/2010 nos próximos 20 anos. Além disso, a Lei determina a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com atualizações a cada 4 anos, de acordo com o Art. 15 da lei.

Ao realizar o diagnóstico dos resíduos apresentado pelo Plano Nacional, descobriu-se que 84 milhões de metros cúbicos de RCD são produzidos anualmente no Brasil, sendo o Sudeste responsável pela maior parte desse resíduo. De acordo com Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2022), o Sudeste, no ano de 2021, coletou 25.047.395 toneladas de RCD.

A região Sudeste do país é a principal fonte de geração de resíduos, e apenas no estado de Minas Gerais, existem 23 das 82 unidades de gerenciamento de RCD (SINIR+, 2019). De acordo com o SINIR+ (2019), no Brasil existem cinco tipos diferentes de unidades de manejo, sendo elas:

1. Área de Reciclagem de RCD, tratam de unidades dedicadas à transformação do RCC em outros materiais para a reinserção na construção civil;
2. Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos, unidades dedicadas ao armazenamento e separação do RCC, para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento);
3. Aterro de RCC (ou Aterro de Inertes), local destinado à disposição final de RCC, em especial após ter passado por processo de triagem;
4. Unidades de Transbordo, dedicadas ao armazenamento temporário para posterior transferência a outras unidades (para fins de triagem, processamento ou disposição final);
5. Unidades de Triagem (ou Galpão ou Usina de Triagem), dedicadas à triagem do RCC;

Já no segundo capítulo, o plano apresenta a proposição de cenários para o horizonte de 20 anos, seguindo algumas diretrizes, como construir sistemas para melhorar a reciclagem de resíduos sólidos, relacionado à educação ambiental, fortalecimento de cooperativas e associações de catadores, viabilizar técnicas para melhorar a recuperação de resíduos orgânicos, possibilitar o desenvolvimento energético dos gases oriundos das unidades de disposição final de rejeitos, aumentar a recuperação energética de resíduos e encerrar os lixões e aterros controlados, para garantir a disposição final dos resíduos ambientalmente adequadas, de forma conjunta com a inclusão social e emancipação econômica de catadores, além de recuperar as áreas impactadas pelo descarte incorreto.

Ademais, as metas para os RCD foram derivadas das diretrizes apresentadas no capítulo 3 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. A primeira dessas metas consistia no aumento da taxa de reciclagem, conforme relatado pela ABRELPE (2019). Atualmente, no Brasil, apenas 7,06% dos RCC são reciclados, dos quais 3,68% são atribuídos à região sudeste. Em resposta a essa realidade, o Plano Nacional

estabeleceu uma meta ambiciosa para o ano de 2040, que consiste em atingir uma taxa de reciclagem de 25% dos resíduos gerados exclusivamente no setor de Construção Civil.

2.3. Planos Municipais

No intuito de incentivar a realização dos planos municipais de saneamento básico, de acordo com a Resolução N° 307, foi criada pelo Governo Federal a Campanha Nacional “Plano de Saneamento Básico Participativo” coordenada pelo Ministério das Cidades no ano de 2009, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. Para essa campanha, foi elaborada a cartilha “Plano de Saneamento Básico Participativo: Elabore o Plano de Saneamento de sua cidade e contribua para melhorar a saúde e o meio ambiente do local onde você vive” que contém as etapas necessárias para a elaboração do plano municipal, que são:

- Preparação e planejamento do processo de elaboração do Plano e participação da sociedade;
- Elaboração do diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus efeitos na saúde, no meio ambiente e nas condições de vida da população em geral;
- Estabelecimento de objetivos e metas para universalização e a prestação dos serviços;
- Definição de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas;
- Definição das ações para emergências e contingências;
- Proposição do sistema de avaliação das ações programas e de revisão do Plano;
- Proposição do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico;
- Aprovação e divulgação do Plano.

2.4. Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Volumosos

O município de Governador Valadares em 2016 publicou o Decreto n° 10.455 de 1 de dezembro de 2016, que regulamenta a Lei complementar n° 167 de 27 de novembro de 2013. O decreto tem como objetivo instituir as cinco diretrizes para garantir uma gestão adequada de resíduos da construção civil e volumosos na cidade, sendo elas:

- Realização e manuseio da rede de Pontos de Entrega para recepção de Pequenos Volumes;
- Rede de Áreas para Recepção de Grandes Volumes;
- Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil relativos aos empreendimentos que requeiram a expedição de alvará para sua execução;
- Uso e estacionamento de caçambas estacionárias e o transporte de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;
- Uso de materiais reciclados em obras e serviços públicos.

O Capítulo III do decreto regulariza os Pontos de Entrega para recepção de Pequenos Volumes, conhecidos como Ecopontos, devem ser implementados pela administração municipal e operados pelo Departamento de Limpeza Urbana, além disso, determina que devem ser locais já prejudicados pelo descarte incorreto de RCD, ou seja, lugares onde eram considerados aterros descontrolados e a população realizava o descarte incorreto e estabelece o volume máximo de 1 m³ por gerador/dia.

O Art. 6° deste capítulo, determina as condições a serem previstas nestes pontos, sendo elas, o isolamento da área com portões e muros e identificação destes locais para a separação dos resíduos que são autorizados o descarte nesse ponto. Já o Art. 7° impõe que esses pontos devem receber somente RCD, sendo que resíduos volumosos e domiciliares devem ser corretamente triados de acordo com suas origens e classificação. Por fim, a remoção desses materiais do ponto deve ser acompanhada de um Controle de Transporte de Resíduos e o Departamento de Limpeza Urbana deve elaborar relatórios mensais informando a quantidade de resíduo descartado, triado e transportado.

No Capítulo IV deste decreto, são impostos os normativos da rede de áreas para recepção de grandes volumes, que de acordo com a NBR 15112:2004, são constituídos basicamente por material volumoso, não removido pela coleta pública municipal. Com isso, surge a necessidade de alocar uma área destinada ao recebimento de resíduos sólidos volumosos. Entretanto, diferente da área destinada para pequenos volumes, a cidade não possui um local apropriado para seu descarte. Assim, o decreto serve para regulamentar a construção das ATT, dessa forma o município que não possui esse local, resulta no despejo desses resíduos em outras cidades por empresas terceirizadas.

Nesse mesmo plano, no capítulo V, determina-se que os geradores que gerem acima de 20 m³ de volume ou demolem/constroem superior a 70 m² devem desenvolver um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Esses projetos, obrigatoriamente são apresentados ao Departamento de Limpeza Urbana, Parques e Jardins para análise e autorização, e se necessário o licenciamento ambiental é realizado em conjunto, e ao final da obra os geradores devem apresentar o documento de Controle de

Transporte de Resíduos (CTR) e comprovação da contratação de serviços corretos de transporte, triagem e destinação dos resíduos gerados. Esses projetos devem ter as seguintes etapas, apresentadas no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Etapas dos Projetos de Gerenciamento de RCD, conforme Decreto nº 10.455 de 1 de dezembro de 2016

Etapas	Descrição
Caracterização	Identifica e quantifica os RCD gerados no empreendimento
Triagem	Realizada na origem ou nas áreas de destinação licenciadas
Acondicionamento	Garante o confinamento dos resíduos desde a geração até a etapa de transporte, garantindo, as condições de reutilização e reciclagem.
Reutilização e Reciclagem	Prevê a reutilização e a reciclagem de todo ou de parte dos resíduos na própria obra
Transporte	Deve ser realizado por transportador cadastrado pelo Departamento de Transporte, Trânsito e Sistema Viário (DTTSV), podendo ser o próprio gerador ou terceiro
Destinação Final	Deve ser prevista e realizada em áreas licenciadas e documentada no CTR

Fonte: Autores (2023).

O cumprimento dessas etapas é de responsabilidade dos proprietários e Responsáveis Técnicos concomitantemente, e estarão sujeitos à fiscalização periódica, sendo seu descumprimento sujeitos às sanções da Lei complementar nº 167 de 2013.

Atualmente na cidade, os descartes dos RCD são realizados em ecopontos para pequenos volumes ou através do uso de caçambas licenciadas regulamentadas no capítulo VI deste decreto. De acordo com o mesmo, elas devem ter capacidade de 7 m³, pintadas de amarelo, serem corretamente identificadas com o nome da empresa, telefone e número da caçamba, devem possuir adesivos refletivos e não podem conter propagandas.

Os geradores, mesmo contratando as caçambas de empresas terceirizadas, tem suas obrigações relativas ao descarte dos entulhos, que, de acordo com o Art. 31 do decreto, são proibidos de descartar qualquer entulho que não seja considerado RCD, de aumentar a capacidade volumétrica da caçamba, efetuar a deposição dos resíduos em locais não autorizados, sujar as vias públicas durante a carga e transporte dos resíduos. Além disso, é de responsabilidade do gerador garantir que o serviço de transporte seja cadastrado na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

O Art 32 deste mesmo capítulo do decreto, regulamenta o transporte, essa etapa define-se pela remoção dos resíduos dos locais de origem para estações de transferências, centros de tratamento ou, então, diretamente para o destino final, por diferentes meios de transporte (DA SILVA e PERTEL, 2020). Assim, o decreto determina que os responsáveis pelo transporte de caçambas são proibidos de utilizar seus equipamentos para retirar e transportar outro entulho que não seja RCD ou que estejam preenchidas acima do limite estabelecido de 7 m³ e com volume superior ao delimitado pela sua borda superior, utilizar caçambas em más condições, sujar as vias no transporte e transportar sem o CTR.

Por fim, determina que é de responsabilidade da transportadora o estacionamento correto das caçambas, podendo ser nas vias contanto que não atrapalhe a locomoção de veículos e pedestres, e no caso de danos ao patrimônio público, ao meio ambiente, ao pavimento, ao passeio, à sinalização ou a quaisquer equipamentos urbanos a transportadora arcará com os custos para os reparos. Além disso, a transportadora tem o dever de levar os RCD para os locais permitidos para depósito dos resíduos

coletados, que são aqueles definidos no parágrafo 2º, do artigo 16, Capítulo V e no artigo 17 da Lei Complementar nº167/2013.

Além de normatizar outras questões, no capítulo IX determina-se as penalidades do não cumprimento das determinações deste normativo. Ressalta-se que o Departamento de Trânsito e Controle Urbano são responsáveis pela implementação das diretrizes e por fim é estabelecido os valores das multas para cada infração.

3. METODOLOGIA

3.1 Objeto de estudo

O estudo foi realizado nas cidades de Governador Valadares e Ipatinga, ambas no estado de Minas Gerais. As informações das mesmas estão apresentadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Dados de ocupação de Governador Valadares e Ipatinga (MG)

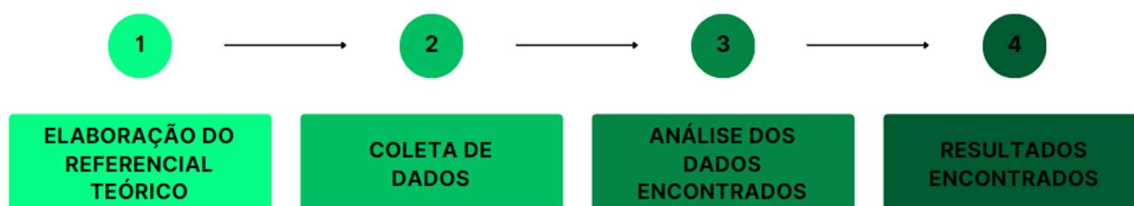
Cidades	Governador Valadares	Ipatinga
Área Territorial ¹ (Km ²)	2.342,38	164,88
População Estimada ² (hab.)	257.172	227.731
Densidade Demográfica ² (hab/km ²)	109,79	1.381,16
IDHM (índice de Desenvolvimento Humano Municipal) ³	0,73	0,77

Fonte: Adaptado de (¹) IBGE (2022a); (²) IBGE (2023b); (³) IBGE (2022b)

3.2 Método de investigação

O trabalho foi realizado por meio da pesquisa qualitativa, que se baseia na interpretação e análise de fenômenos, atribuindo significados que não podem ser analisados pelo método quantitativo (FREIRE, 2012). O mesmo foi dividido em quatro etapas, conforme Figura 2. A primeira etapa foi a elaboração do referencial teórico, no intuito de obter conhecimento, embasamento teórico e garantir validação da pesquisa. Na segunda etapa foi realizada a coleta de dados bibliográficos e documentais referentes aos municípios escolhidos para comparação. Na terceira etapa foi realizada a análise dos dados obtidos na etapa anterior para assim, efetuar a comparação na etapa quatro, que conta com os resultados encontrados.

Figura 2: Fluxograma das etapas do trabalho



Fonte: Autores (2023).

3.3 Material

a) Artigos Científicos

A contextualização do gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil e demolição nas cidades de Governador Valadares e Ipatinga e a sua relevância para a área de estudo, foi realizada a partir de artigos publicados nos últimos 10 anos. Dessa forma, foi possível proceder na definição dos impactos causados e as providências tomadas para a sua diminuição.

b) Políticas Públicas

A Lei Federal 12.305/2010 instituída de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o levantamento de outras políticas públicas federais e municipais, para averiguar as diretrizes e metas empregadas, pelo município e pelos agentes envolvidos, na coleta e destinação final do RCD.

c) Documentos institucionais (legislação)

O cenário jurídico-ambiental foi analisado, com a intenção de compreender como o gerenciamento de RCD está sendo executado em relação às legislações municipais, estadual e federal atuais.

d) Normativos

O cenário normativo foi analisado, com a intenção de compreender como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) normatiza o gerenciamento de RCD de acordo com a Resolução nº307 do CONAMA. Sendo elas:

- Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004:2004 – Resíduos Sólidos - Classificação;
- NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

e) Planos Municipais de Ipatinga e Governador Valadares

A Prefeitura Municipal de Governador Valadares e a Prefeitura Municipal de Ipatinga disponibilizam em seus sites os Planos Municipais de Saneamento Básico e os Planos Diretores. Esses planos municipais têm como principal objetivo compreender as consequências da urbanização e dessa forma, desenvolver um plano para solucionar esses problemas de forma mais inclusiva e sustentável.

f) Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Com o objetivo de situar as práticas de gestão de Resíduos Sólidos pelo Governo Federal, a partir de levantamento e análise do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022) que:

“Estabelece os instrumentos para avanços na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no território nacional e, nesse sentido, confere destaque ao planejamento a ser estabelecido mediante articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação para atendimento dos objetivos da Lei.” (BRASIL, 2010).

g) Órgãos Públicos

A obtenção de informações junto aos órgãos públicos de Governador Valadares e Ipatinga foi conduzida por meio de um processo de consulta fundamentado em questionamentos por escrito e no envio de um ofício formal. Essa abordagem foi escolhida com o intuito de proporcionar às secretarias responsáveis pelo gerenciamento de resíduos a oportunidade de transmitir as informações necessárias de maneira clara e fácil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios de Governador Valadares e Ipatinga possuem práticas e dinâmicas diferentes quanto à gestão de RCD, apesar das duas cidades não possuírem áreas apropriadas para descarte de RCD,

causando assim, sobrecarga nos sistemas de limpeza (HENNEBERG et al, 2022; CIASCA, 2012). Um dos fatores que influencia nessa diferença é o município de Ipatinga não possuir um Plano de Gerenciamento de RCD e . Consequentemente, os problemas relacionados aos resíduos são gerenciados de maneira distinta, apesar das não conformidades e sugestões de soluções serem praticamente as mesmas. Assim os resultados serão apresentados separadamente.

4.1. Pontos de Entrega para recepção de Pequenos Volumes

Com base nas informações disponibilizadas pela Prefeitura de Governador Valadares, é importante observar que atualmente estão em funcionamento dois pontos de recepção de pequenos volumes de resíduos. Os pontos já existentes estão estrategicamente localizados em bairros distintos na cidade, Turmalina e Santos Dumont.

Conforme estabelecido no Decreto n° 10.455, datado de 1° de dezembro de 2016, é uma obrigação do Departamento de Limpeza Urbana a elaboração de relatórios abrangentes que contemplem a quantidade e a tipologia dos resíduos que estão sendo depositados nos referidos Ecopontos, entretanto, tais relatórios não estão sendo elaborados. Estas informações são cruciais para garantir uma eficiente gestão de resíduos e monitoramento adequado das operações em curso, cumprindo, assim, com as regulamentações e normas vigentes.

Figura 1 - Ecoponto no bairro Santos Dumont em Governador Valadares



Fonte: G1 (2020)

No entanto, no município de Ipatinga, até janeiro de 2022, a cidade mantinha um Ecoponto dedicado ao recebimento de pequenos volumes de resíduos, o qual foi desativado no início do referido ano. No caso dos resíduos que anteriormente eram acomodados no Ecoponto, foi estabelecido que esses devem ser destinados a uma área específica da Suplan (Superintendência de Obras do Plano de Desenvolvimento do Estado) no município de Ipatinga - MG, uma unidade sob a gestão do município.

Segundo informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SESUMA), a responsabilidade pelo descarte de todos os resíduos gerados na cidade e seus distritos é de responsabilidade dos geradores dos RCD, que devem proceder ao descarte em locais devidamente licenciados.

Essas mudanças na política de gestão de resíduos em Ipatinga refletem uma nova abordagem que requer maior responsabilidade por parte dos geradores de resíduos no manuseio e disposição adequada dos mesmos, bem como a necessidade de buscar locais licenciados para essa finalidade.

Figura 2 - Área Suplan para descarte de RCD no município de Ipatinga



Fonte: Prefeitura Municipal de Ipatinga (2022)

4.2. Áreas para Recepção de Grandes Volumes

Na cidade de Governador Valadares, cabe destacar que a ausência de um aterro público é uma característica notável. Conforme apurado por meio de informações obtidas junto às empresas especializadas na coleta de RCD da localidade, é possível identificar três locais principais para o descarte desses resíduos, sendo eles, o Aterro Solário, situado em Ipatinga, um aterro localizado na Rodovia BR-116, km 475 (Sentido Governador Valadares) e o aterro de natureza privada conhecido como "Reciclars" situado na área rural da cidade de Governador Valadares.

É relevante enfatizar que a procedência desses resíduos é de origem dos Ecopontos, os quais estão sob a responsabilidade do Departamento de Limpeza Urbana. Além disso, os demais RCD decorrem da obrigação dos geradores contratarem empresas devidamente licenciadas pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, de acordo com o estipulado pelo Decreto nº 10.455, para recolher esse material de suas obras e levá-lo ao local devido. Essa divisão de responsabilidades e alocação de resíduos em diferentes locais são elementos fundamentais na gestão eficaz dos RCD na região.

Conforme as diretrizes estabelecidas pela SESUMA, é imprescindível enfatizar que a responsabilidade pelo descarte dos RCD recai sobre seus geradores. Portanto, os responsáveis pelo transporte e descarregamento dos RCD alegam que esses resíduos são depositados em locais de disposição final (bota-fora) devidamente licenciados.

No entanto, é importante salientar que, mesmo quando esses locais são exclusivamente designados para a recepção de RCD, constatou-se que não há procedimento de triagem ou seleção desse material.

4.3. Projetos de Gerenciamento de RCD

No contexto atual, a cidade de Governador Valadares estabeleceu, por meio do Decreto nº 10.455, que os geradores de RCD que produzam volumes superiores a 20 m³ por dia ou que realizem demolições ou construções com área superior a 70 m² por obra devem obrigatoriamente desenvolver um Projeto de Gerenciamento de RCD em suas obras contendo todas as diretrizes apresentadas no decreto. Contudo, segundo informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos (SMOSU) - órgão encarregado de avaliar e aprovar tais projetos -, apenas algumas empresas realizam esse projeto, dessa forma não cumprindo a lei complementar nº 167 de 2013.

Em contrapartida, o município de Ipatinga não estabeleceu essa obrigatoriedade em seus regulamentos municipais, assim, dificultando a implementação desses projetos em suas obras. Entretanto, é relevante destacar que, para obter o certificado ISO 14.001 de Gestão Ambiental, requisito exigido por muitas empresas para a prestação de serviços, a implementação desse projeto se torna necessária.

4.4. Transporte de RCD

De acordo com informações fornecidas pela SESUMA, no município de Ipatinga, a obrigação referente à disposição dos RCD recai sobre a construtora ou o agente gerador, os quais procedem com o aluguel de caçambas. Estas caçambas são utilizadas para o depósito dos resíduos e posteriormente encaminhadas para destinação apropriada.

Na cidade de Governador Valadares, o transporte de RCD não é muito diferente de Ipatinga. O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Volumosos determina que o deslocamento pode ser efetuado por meio do aluguel de caçambas licenciadas e com as especificações determinadas no plano, em consonância com o procedimento vigente em Ipatinga, ou mediante a utilização de carroceiros, especialmente para a gestão de volumes reduzidos de resíduos.

4.5. Triagem e Reciclagem de RCD

Conforme determinado no Plano Municipal de Saneamento Básico de Ipatinga, o município tem em andamento projetos destinados à implementação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição, com o objetivo de mitigar os impactos resultantes do descarte inadequado, bem como estabelece a implantação de uma ATT. Ambos os projetos possuem um prazo de conclusão estabelecido até 2024. No entanto, até o presente momento, não se observou qualquer avanço significativo na efetivação dessas iniciativas. Atualmente, a cidade não realiza a triagem de RCD.

A situação é semelhante em Governador Valadares, de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, a SMOSU conduziu um estudo na cidade visando à implantação de uma Central de Tratamento de RSU no município. Este projeto abrange a prestação dos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação final e outros serviços complementares de limpeza urbana, conforme estabelecido no edital publicado. Entretanto, essa central não foi implementada. Conforme indicado no PMSB-GV (2015), os associados, conhecidos como catadores, são os encarregados da execução das atividades de triagem, prensagem e comercialização dos materiais encontrados nos pontos de entrega.

4.6. Fiscalização

No município de Governador Valadares, no caso de descumprimento das disposições contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, as autoridades fiscalizadoras têm o poder de aplicar sanções, incluindo, mas não se limitando a notificações prévias, emissão de autos de infração, aplicação de embargos, dentre outras medidas punitivas.

Em contrapartida, no município de Ipatinga, visto que não está disponível um plano específico para a administração de resíduos da construção civil, a única regulamentação aplicável recai sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico, que confere à administração municipal a responsabilidade pela fiscalização.

4.7. Resumo

Quadro 3 - Comparativo da Gestão RCD em Governador Valadares e Ipatinga - Minas Gerais

Fator	Governador Valadares	Ipatinga
Plano de Gerenciamento de RCD	Possui	Não possui
Pontos de Entrega para recepção de Pequenos Volumes	Possui dois ecopontos, com projeto para implementar mais dez pontos	Possuía um ecoponto, mas foi desativado e instaurado uma área de despejo licenciada
Áreas para Recepção de Grandes Volumes	Não possui aterro apropriado licenciado	Não possui aterro apropriado licenciado, somente bota-fora
Projetos de Gerenciamento de RCD	Imposto pelo Lei	Não está em normativo municipal
Transporte de RCD	Realizado por terceiros	Realizado por terceiros
Triagem e Reciclagem de RCD	Realizado por catadores associados	Realizado por catadores associados
Fiscalização	Penalidades estabelecidas no Plano de Gerenciamento de RCD	Não possui penalidades estabelecidas

Fonte: Autores (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de resíduos em uma obra é regido pela PNRS e pela Resolução CONAMA nº 307 de 2002, cujo propósito consiste na instituição de um sistema de gestão para os resíduos provenientes de canteiros de obras. Mediante a execução deste trabalho, constatou-se que a gestão dos resíduos gerados segue um processo que observa os critérios e diretrizes estabelecidos pelas legislações em âmbito nacional, estadual e municipal vigentes.

Os modelos de gerenciamento de resíduos propostos pelas cidades de Governador Valadares e Ipatinga demonstram deficiências substanciais e carecem de aprimoramento significativo. É de crucial importância que cada município estabeleça um sólido plano de gerenciamento de resíduos, que inclua a formulação de políticas e regulamentações para assegurar que os geradores de resíduos cumpram integralmente suas obrigações durante o desenvolvimento de projetos de construção.

Conforme exposto neste artigo, a construção civil é responsável por uma produção volumosa de resíduos e representa um dos setores que mais consome os recursos naturais disponíveis. Paralelamente, é um setor de grande relevância para o crescimento econômico, cuja expansão tem se dado de maneira exponencial, atendendo às atuais demandas por habitação no mercado. Nesse contexto, torna-se essencial reconciliar o desenvolvimento econômico que a construção civil proporciona à economia com a proteção ambiental.

Conclui-se, portanto, que é necessário a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil aplicáveis aos municípios, com o intuito de minimizar os impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida dos resíduos, desde sua geração até sua destinação final.

Com base nisso, é possível constatar que, embora as cidades de Governador Valadares e Ipatinga compartilhem atividades econômicas, populações e características físicas semelhantes, há distinções notáveis no que diz respeito ao Gerenciamento de RCD. Isso leva a concluir que, em Governador Valadares, a prefeitura está demonstrando uma abordagem mais eficaz na gestão desses resíduos.

No entanto, é necessário ressaltar que há uma significativa quantidade de ações que demanda realização e execução nas áreas urbanas mencionadas. Isso inclui a necessidade premente de estabelecer uma infraestrutura adequada para a disposição de RCD, bem como aprimorar os mecanismos de fiscalização a fim de assegurar o cumprimento das normativas previamente estabelecidas. Além disso, é essencial proceder à revisão e atualização da documentação em vigor, que inclui o PMSB-GV, o Plano Diretor e o Plano de Gerenciamento de RCD e Volumosos, os quais foram desenvolvidos nos anos de 2015, 2006 e 2016, respectivamente.

As mesmas considerações se aplicam à cidade de Ipatinga, onde cabe destacar que a cidade não está cumprindo o que determina a legislação vigente, que é elaborar o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, assim, podendo melhorar a infraestrutura de gerenciamento de RCD na cidade.

Uma alternativa viável é a colaboração entre municípios da região, para o desenvolvimento conjunto de um aterro apropriado, por meio de um consórcio intermunicipal, de acordo com a Lei Federal 14.026/2020. Ademais, é fundamental proceder à revisão e atualização da documentação municipal existente, englobando o PMSB e o Plano Diretor.

Em síntese, para promover um ambiente urbano mais sustentável e eficaz, é crucial que as cidades em questão tomem medidas imediatas para atender às necessidades de disposição de resíduos, fiscalização e planejamento documental.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. 2022. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 13. out. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em abril 2023

BABILON, A. L. **Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil: Uma Proposta para o Município de Ipatinga - MG**. 2008. 58 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Meio Ambiente e Sustentabilidade, Centro Universitário de Caratinga, 2008.

BARBOSA, N. P. **Considerações sobre materiais de construção convencionais e não convencionais**. João Pessoa: Publicação do Laboratório de Ensaios de Materiais e Estruturas do Centro de Tecnologia da UFPB, 2005. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Normando-Barbosa/publication/237677765_CONSIDERACOES_SOBRE_MATERIAIS_DE_CONSTRUCAO_CONVENCIONAIS_E_NAO_CONVENCIONAIS/links/552d20610cf21acb09213552/CONSIDERACOES-SOBRE-MATERIAIS-DE-CONSTRUCAO-CONVENCIONAIS-E-NAO-CONVENCIONAIS.pdf >. Acesso em 22. abr. 2023.

BATISTA, Marcelo Lopes. Gestão de resíduos na construção civil: ênfase no desenvolvimento sustentável Waste management in civil construction: emphasis on sustainable development. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 23356-23373, 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em abr. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Plano de saneamento básico participativo: elabore o plano de saneamento de sua cidade e contribua para melhorar a saúde e o meio ambiente do local onde você vive**. 2009 Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3587/1/Cartilha_Plano_de_Saneamento_Basico_Participativo.pdf. Acesso em: abr. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>. Acesso em: 28 maio 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (CBIC). **Informativo Econômico - 18/02/2022**. 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/02/informativo-economico-emprego-fevereiro-2022.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2023.

CIASCA, Bruna Stein. **Diagnóstico dos instrumentos econômicos e sistemas de informação para gestão de resíduos sólidos**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7703>. Acesso em: 20 de abril de 2023

DA SILVA, Camila Ferreira Lozano; PERTEL, Monica. Gestão de Resíduos Sólidos na Construção Civil: Proposta de um Plano de gerenciamento para reforma. Boletim do Gerenciamento, v. 14, n. 14, p. 40-48, 2020.

ELDORADO BRASIL. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Projeto de expansão da fábrica de Três Lagoas - MS**. 2017. Disponível em: http://www.servicos.ms.gov.br/imasuldownloads/rimas/RIMA_ELDORADO_BRASIL.pdf Acesso em 20 de abril de 2023.

FREIRE, M. M.(2012). Da aparência à essência: a abordagem hermenêutico-fenomenológica como orientação qualitativa de pesquisa. In: Jucimara Rojas, Lucrécia Streingheta Mello. (Org.). Educação, pesquisa e prática docente em diferentes contextos. 1ª ed.Campo Grande : Life Editora. v. 1, p. 181-199.

G1. **Primeiro Ecoponto começa a funcionar em Governador Valadares**. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/vales-mg/noticia/2020/03/13/primeiro-ecoponto-comeca-a-funcionar-em-governador-valadares.ghtml>> Acesso em: 18 de setembro de 2023

GOVERNADOR VALADARES. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**, 2015. Disponível em: <https://transparencia.valadares.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/DOCUMENTO_1?cdLocal=2&arquivo=%7BA58CCB07-56CC-5B4E-B867-23EDDAE22BD%7D.pdf>. Acesso em 16 abr. 2023.

GOVERNADOR VALADARES. **Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos e Outras Providências**, 2016. Disponível em: <https://www.valadares.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/08_DM_10455_DE_2016_GERENCIAMENTO_D_E_RESIDUOS_DA_CONSTRUCAO_CIVIL_E_VOLUMOSOS_E_DA_OUTRAS_PROV?cdLocal=2&arquivo={B5E0EAAE-A706-CA73-20BE-ADA58600A55D}.pdf#search=diretrizes%20t%C3%A9cnicas>. Acesso em 16 julho 2023.

HENNEBERG, Fernanda A. et al. Utilização de materiais alternativos de construção para execução de sistemas construtivos de pisos de edificações. Revista Espacios, v. 43, n. 12, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Área territorial - Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios**. 2022a. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html#:~:text=Trata%2Dse%20do%20reprocessamento%20anual,do%20recebimento%20das%20atualiza%C3%A7%C3%B5es%20territoriais> > Acesso em abr. 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico, 2022**. 2023b. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>> Acesso em abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil dos Municípios Brasileiros 2017**. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101595.pdf> > Acesso em abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PIB varia -0,2% no quarto trimestre e fecha 2022 em 2,9%**. 2022b. Disponível em <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/36372-pib-varia-0-2-no-quarto-trimestre-e-fecha-2022-em-2-9#:~:text=O%20crescimento%20do%20PIB%20em,por%20%2C4%20pontos%20percentuais>. Acesso em setembro. 2023.

IPATINGA. **Lei nº 3.626 de 26 de julho de 2016**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB do Município de Ipatinga, e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.ipatinga.mg.gov.br/detalhe-da-legislacao/info/lei-3626-2016/32118> >. Acesso em 16 abr. 2023.

LIMA, Rosimeire S.; LIMA, Ruy Reynaldo R. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Série de Publicações Temáticas do Crea-PR. Curitiba: Crea, 2009. Disponível em: < https://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf >. Acesso em outubro. 2023.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. Oficina de Textos, 2016.

NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. ABNT, 2004.

MARQUES, José da Costa Marques Neto et al. **IMPACTOS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO MEIO AMBIENTE URBANO**. 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IPATINGA. **Prefeitura de Ipatinga reserva área na Suplan para descarte de resíduos sólidos**. 2022. Disponível em: <<https://www.ipatinga.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefCeitura-de-ipatinga-reserva-area-na--suplan-para-descarte-de-residuos-solidos/107965>> Acesso em: 18 de setembro de 2023

RODRIGUES, Waldecy; MAGALHÃES FILHO, Luiz Norberto Lacerda; PEREIRA, Regiane dos Santos. Análise dos Determinantes dos custos de resíduos sólidos urbanos nas capitais estaduais brasileiras. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 8, p. 130-141, 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS (SEMAD). **Estado inicia processo de elaboração do primeiro Plano Estadual de Resíduos Sólidos de MG**. 2022. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/5307-estado-inicia-processo-de-elaboracao-do-primeiro-plano-estadual-de-residuos-solidos-de-mg>. Acesso em: 1 maio 2023.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS (SEMAD). **Municípios que possuíam Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) em 2020**. 2022. Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/geonetwork/srv/api/records/bbd4f843-50f4-459f-b836-4fce096a7e0c>. Acesso em: 30 agosto 2023.

SILVA, V. A.; FERNANDES, A. L. T. Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG. **Revista Sociedade & Natureza**, ano 24, n. 2, p. 333-344, mai. / ago. 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR+). **Resíduos Sólidos da Construção Civil**. 2023. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-da-construcao-civil/>. Acesso em: 25 ago. 2023.