

Avaliação do gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Uberaba, Minas Gerais

Evaluation of waste management from civil construction in Uberaba, state of Minas Gerais

Vinícios Henrique Schenten Alves¹; Bruna Lopes Coêlho²

¹Engenheiro Ambiental, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6595-3134>. E-mail: viniciosschenten@hotmail.com

²Professora, Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0727-3840>. E-mail: bruna.coelho@uftm.edu.br

RESUMO: O presente trabalho avalia o gerenciamento ambiental, no contexto do planejamento e gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) do município de Uberaba, identificando fatores que influenciam no modelo atual e contribuindo com sugestões de melhorias. O estudo fundamenta-se na pesquisa exploratória, por meio de análise de informações qualitativas e quantitativas, entrevistas com profissionais da área e observações de campo nos ecopontos do município. Com base nos resultados observa-se que Uberaba possui leis locais que dão as diretrizes e critérios para o manejo dos RCC, como a Lei nº 10.876, de 11 de dezembro de 2009, a qual abrange todo ciclo produtivo dos materiais, além de dispor de ecopontos para o descarte ambientalmente correto pelos munícipes. São apontados nesse estudo fatores que interferem no modelo atual, por meio de análise de indicadores, da eficiência dos ecopontos e do papel da população diante do gerenciamento dos RCC. Os dados coletados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) apresentam um aumento na geração de RCC pela população, com massa de RCC per capita de 351,44 [kg/(habitantes x ano)] em 2019. Destaca-se a necessidade de transparência pública dessas informações de forma mais efetiva, diante do que foi analisado, seja por falta de dados ou na divergência de informações. Cabe ao poder público acompanhar a evolução dos indicadores e promover ações corretivas nesse processo, assim como dispor de informações sobre os ecopontos para toda população, visto que o município ainda enfrenta dificuldades relacionadas ao descarte irregular de resíduos em locais inapropriados.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos, Ecopontos, Indicadores, Cidades de Médio Porte.

ABSTRACT: *The present paper evaluates environmental management, in the context of planning and guidance of Civil Construction Waste (CCW) in Uberaba, identifying factors that influence the current model and contributing with suggestions for improvement. The study is based on exploratory research, by means of qualitative and quantitative information analysis, interviews with professionals in the area and field observations in the local recyclable waste collection areas, also known as ecopoints. Based on the results, it is apparent that Uberaba has local laws that provide guidelines and criteria for the management of CCW, such as the law No. 10,876 - from December 11, 2009 - which covers the entire production cycle of materials, in addition to covering environmentally correct disposal by citizens. In this study, factors that interfere in the current model are pointed out, through indicator analyses, as well as the efficiency of ecopoints and the role of the population in the management of CCW. The collected data in the National Sanitation Information System (SNIS) show an increase in the generation of CCW by the population, with a mass of CCW per capita of 351.44 [kg/(inhabitants x year)] in 2019. It stands out the need for more effective public transparency of such information, given what was analyzed, whether due to lack of data or divergence of information. It is up to the public authorities to monitor the evolution of the indicators and promote corrective actions in this process, as well as have information about the ecopoints for the entire population, since the city still faces difficulties related to the irregular disposal of waste in inappropriate places.*

Keywords: Waste Management, Ecopoints, Indicators, Medium Towns.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem um papel fundamental na expansão da economia e do meio social, entretanto, é um dos setores que mais geram impactos ambientais, como o consumo excessivo de recursos naturais oriundos de fontes não renováveis e a geração de resíduos decorrente de perdas e desperdícios de materiais (BOURSCHEID; SOUZA, 2010; GONÇALVES, 2016). Neste sentido, o crescimento populacional e o adensamento urbano fazem com que a demanda de materiais da construção civil aumente e, conseqüentemente, mais resíduos são gerados e encaminhados aos aterros sanitários ou descartados incorretamente em locais clandestinos, gerando grandes impactos ambientais e sociais. Torna-se necessário buscar soluções que visem a redução dos impactos ocasionados pela indústria da construção civil, com o propósito de promover um desenvolvimento sustentável para o município.

Silva e Fernandes (2012) pesquisaram e apontaram que as políticas públicas de Uberaba não eram efetivas quando se tratava da gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil e da efetividade dos ecopontos, destacando a parcela da população que não era sensibilizada adequadamente a respeito do problema. O estudo de Fanta e Sarmento (2015) também destacou que a gestão municipal de Uberaba era ineficiente quando se tratava do funcionamento dos ecopontos, devido a continuidade da disposição irregular de resíduos sólidos em locais inadequados. Nesse contexto, o presente trabalho avalia o atual cenário de disposição dos resíduos sólidos no município de Uberaba, identificando os principais gargalos e apontando possíveis ações, atendendo à necessidade de estudos mais recentes sobre o tema, para dar suporte a novas pesquisas e aos tomadores de decisão. Para este efeito, considerando a atual situação, a pesquisa teve como objetivo atualizar o diagnóstico do cenário municipal, a fim de propor melhorias na gestão ambiental no contexto do planejamento e gerenciamento de resíduos da construção civil na cidade de Uberaba.

REFERENCIAL TEÓRICO

A legislação brasileira possui normas sobre os resíduos da construção civil (RCC), destacando a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Segundo o art. 5º da Resolução Conama nº 307, é de responsabilidade dos Municípios e do Distrito Federal elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, em concordância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. O art. 6º dispõe das diretrizes que deverão constar no plano, como a responsabilidade do município em disponibilizar áreas adequadas para destinação dos RCC, as ações de fiscalização, bem como as ações educativas.

A Lei Complementar nº 389, de 20 de dezembro de 2008, instituiu o Código do Meio Ambiente do Município de Uberaba e trouxe no art. 238 as diretrizes para o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que dispõe de ações preventivas para o gerenciamento adequado desses resíduos, desde os procedimentos que os grandes geradores de RCC devem realizar, as ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes, assim como as ações educativas para diminuir a geração e o incentivo da segregação na fonte (UBERABA, 2008).

O município de Uberaba possui a Lei Municipal nº 10.876, de 11 de dezembro de 2009, que instituiu o sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, e abrange todo o processo que envolve o ciclo de vida do produto, desde a redução na sua geração até a destinação final (UBERABA, 2009).

Os grandes geradores devem elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o art. 8º da Resolução Conama nº 307, informando os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Magdaleno e Nobrega (2015) ressaltam a importância da preocupação ambiental nos canteiros de obras, pois com base em seu trabalho, essa etapa é responsável pela geração de grandes volumes de resíduos, impactos ambientais e perturbações ao entorno.

Ferreira, Noschang e Ferreira (2009) mencionam que a má gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil se dá por falhas durante a elaboração e execução dos projetos, assim como a desqualificação da mão de obra, enfatizando a falta da cultura do reaproveitamento e reciclagem desses materiais. Os autores apontam os principais resíduos da construção civil e demolição, sendo eles “pedras, tijolos/blocos, areia, cimento, argamassa, concreto, madeira, cal e ferro. Em menor volume são rejeitos oriundos de restos de tintas, vernizes, fiação, telhas, tubulação de PVC e restos de alumínio e papel oriundos das embalagens e das atividades humanas na obra” (FERREIRA; NOSCHANG; FERREIRA, 2009, p.13).

A norma regulamentadora NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica esses resíduos sólidos como Classe II B - inertes, que são os não perigosos e que mantêm suas características durante o processo de decomposição. Segundo Lima e Cabral (2013), alguns desses resíduos contêm impurezas e contaminantes em sua composição, oriundos de polímeros, gesso, amianto e outras substâncias que desencadeiam problemas no solo, recursos hídricos e a saúde humana.

A Resolução Conama nº 307 (BRASIL, 2002) apresenta no art. 3º a classificação dos resíduos de construção civil, conforme o **Quadro 1**.

Quadro 1. Classificação dos resíduos de construção civil

Classes	Tipos de resíduos
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados em processos de construção, demolição, reformas, reparos de pavimentação e edificações, como: componentes cerâmicos, argamassa, concreto e solo.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Brasil, 2002.

MATERIAL E MÉTODOS

Uberaba é um município do estado de Minas Gerais, situado na microrregião do Triângulo Mineiro, com área total de 4.540,51 km², sendo que apenas 256,00 km²

representa o perímetro urbano (UBERABA, 2014). A cidade abrange uma população de 333.783 habitantes (SNIS, 2019).

A pesquisa é classificada como exploratória, que tem como objetivo propiciar maior familiaridade com o problema, visando a construção de hipóteses e o aprimoramento de ideias (GIL, 2002). Diante disso, procedeu-se com as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, análise de registros em plataformas do governo, entrevistas semiestruturadas com profissionais da área e visita nos ecopontos do município.

Foi feito um levantamento bibliográfico, realizando a busca de toda legislação relacionada ao estudo; os artigos buscados foram publicados entre 2005 e 2020 e as palavras-chave utilizadas foram “gerenciamento de resíduos da construção civil”, “sustentabilidade” e “ecopontos”. Foi desconsiderado nas buscas os artigos associados a cidades de pequeno porte. Por meio dos artigos foi possível identificar processos de melhorias em outros municípios que visam alternativas sustentáveis para o problema e que podem ser aplicadas em Uberaba. A busca na literatura contribuiu para a fundamentação teórica, assim como para a discussão dos resultados.

O uso da plataforma do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), propiciou um levantamento de dados secundários sobre a gestão de resíduos, em especial os da construção civil, considerando o período de 2002 a 2019. Os dados coletados foram tabulados e analisados no *software* Microsoft Excel. A análise das informações realizada possibilitou o entendimento dos agentes envolvidos na geração, coleta e transporte e na identificação da quantidade de resíduos da construção civil coletados e dispostos nos aterros sanitários, além de indicadores já utilizados pelo município.

Entrevistas sobre economia, gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil e políticas públicas, fundamentadas na literatura (BRASIL, 2002; LIPSMEIER, 2005; FERREIRA; NOSCHANG; FERREIRA, 2009), foram realizadas, por videoconferências, com profissionais experientes na área, de forma individual e durou cerca de uma hora.

A aplicação das entrevistas semiestruturadas colaborou para uma melhor compreensão do problema. A contextualização com os entrevistados foi feita de acordo com as suas respectivas experiências. O **Quadro 2** compõe as áreas de atuação e a forma como as entrevistas foram abordadas.

Quadro 2. Perfis dos profissionais selecionados para a entrevista

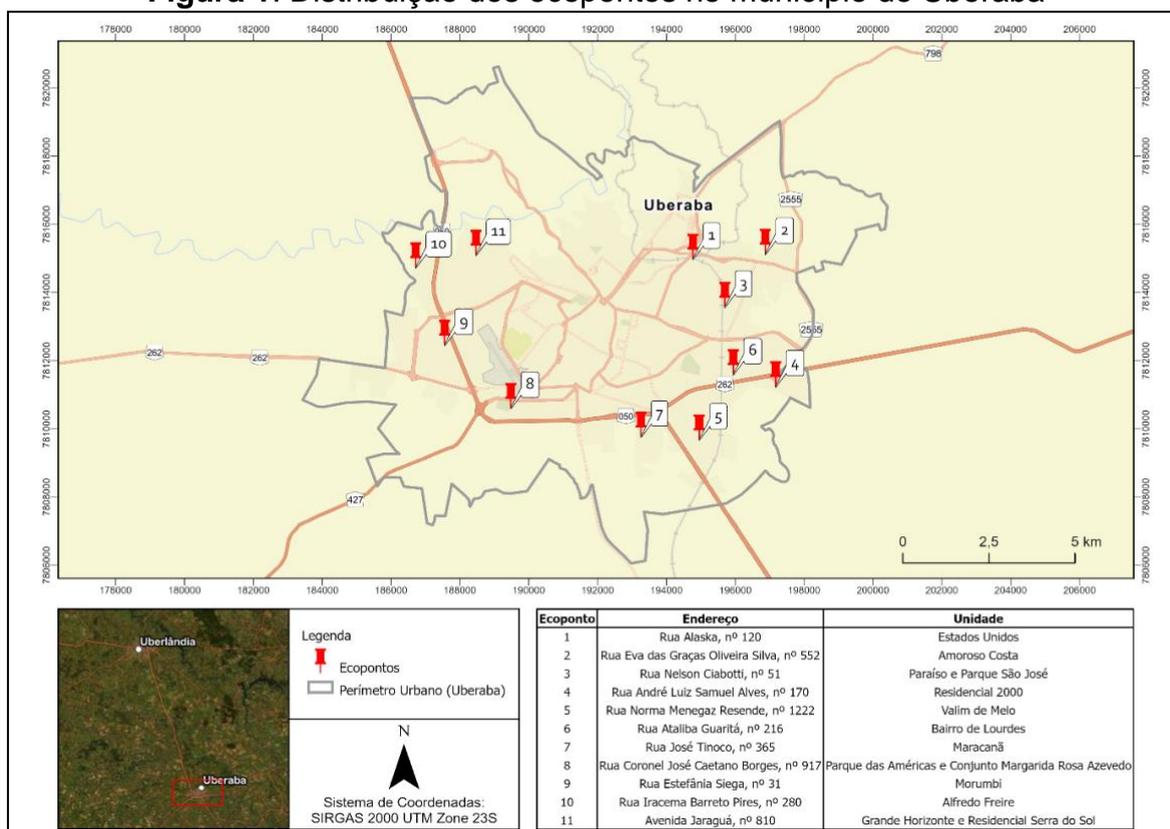
Entrevistado	Experiência profissional	Abordagem
1	Engenheiro Ambiental, com especialização em Saneamento Básico, coordenador de projetos no Aterro Sanitário privado	Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil no Aterro Sanitário privado do município
2	Economista e Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente	Política e economia frente aos gargalos de resíduos da construção civil
3	Engenheiro Ambiental, conselheiro do CREA-MG e Presidente de uma Associação de Profissionais de Engenharia Ambiental	Política e economia frente aos gargalos de resíduos da construção civil
4	Engenheiro Ambiental, servidor público da Secretaria do Meio Ambiente de Uberaba	Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil no município

Em dezembro de 2020 foram realizadas visitas nos 11 ecopontos do município, a fim de entender como se dá o funcionamento desses locais de recebimento de resíduos

disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Uberaba, de acordo com a Lei nº 10.876/2009. Foi utilizado o *software* ArcGIS Pro 2.6.3 para representar, em mapa, os ecopontos visitados (**Figura 1**).

A pesquisa científica foi registrada na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, apresentando o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 38056620.0.0000.5154.

Figura 1. Distribuição dos ecopontos no município de Uberaba



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente, a gestão de resíduos em Uberaba é compartilhada entre a Secretaria de Serviços Urbanos e Obras (Sesurb) e a Companhia Operacional de Desenvolvimento, Saneamento e Ações Urbanas (Codau), conforme Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e apresenta no art. 17 a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2020); enquanto a Secretária do Meio Ambiente atua com orientação técnica e jurídica a respeito das questões ambientais do município.

O art. 6º da Lei Municipal nº 10.876/2009 dispõe do conjunto integrado de áreas físicas e ações voltadas à facilitação da correta disposição dos resíduos. O artigo traz, como alternativa para os municípios, redes de coleta de resíduos denominadas ecopontos. Os ecopontos são de responsabilidade do poder público, mas o gerenciamento realizado nos locais é administrado por empresa terceirizada, por meio de processos de licitação. Mas ressalta-se a obrigação da prefeitura em manter os locais de redes de coleta em condições

adequadas, tanto na estrutura física do local, quanto às exigências mínimas de comodidade para os trabalhadores no local de trabalho.

Cabe ao Ministério Público atuar de forma preventiva, para que haja o cumprimento efetivo das legislações vigentes, de forma a administrar e fiscalizar infratores que venham a causar danos ao meio ambiente. O art. 225, §3º da Constituição Federal de 1988 estabelece que “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (BRASIL, 1988, p.124).

Aspectos quantitativos dos resíduos da construção civil de Uberaba

Ao analisar os dados temporais no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) nota-se a falta de informações relacionadas à quantidade coletada de RCC para o período de 2002 a 2016 pelo setor público, havendo somente a informação qualitativa de que, nesse período, já existia serviço de coleta de resíduos da construção civil realizado por autônomos. Para o ano de 2002 há informação sobre a quantidade de RCC coletada pelo setor privado, entretanto no relatório o nome da empresa responsável pela coleta é desconhecido (**Tabela 1**).

Tabela 1. Informações sobre coleta de RCC

Ano referência	Quantidade de RCC coletados (t)		
	Prefeitura ou contratada por ela	Caçambeiros e autônomos contratados pelo gerador	Setor privado
2002	-	-	59.576,19 *
2015	-	-	-
2016	-	-	-
2017	19.254,00	82.244,50	-
2018	21.179,40	90.468,00	-
2019	24.215,00	90.468,00 **	-

*Setor privado desconhecido

**Informação discrepante

Fonte: SNIS, 2020, adaptado.

A partir de 2012, segundo o entrevistado 1, o Aterro Sanitário privado começou a receber esses resíduos no local. Diante dos dados obtidos na plataforma, sobre a quantidade de RCC recebido no aterro sanitário pelo setor privado, somente em 2015 que as informações sobre os resíduos foram preenchidas no sistema.

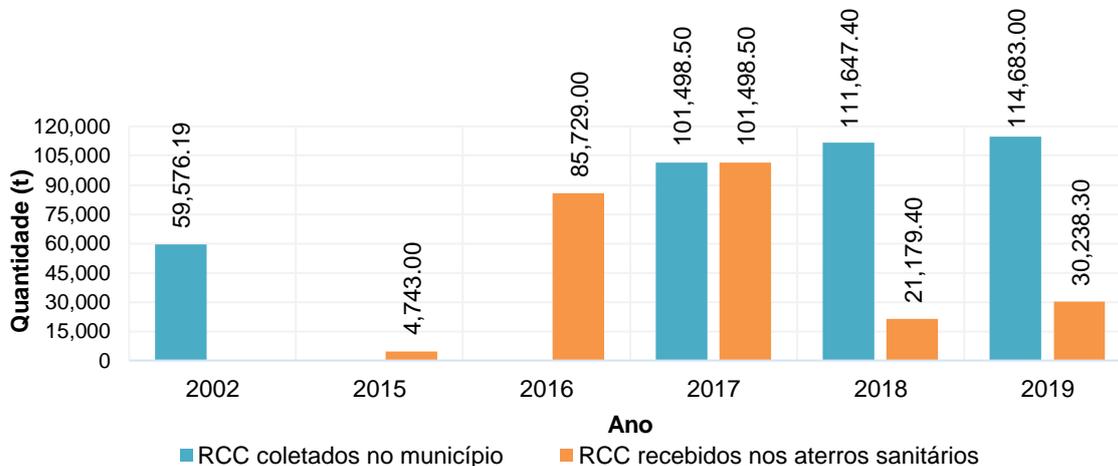
Com base ainda nas informações obtidas através do SNIS, entre os anos de 2016 e 2017 houve um crescimento de 18,39% de resíduos da construção civil encaminhados para os aterros sanitários (**Gráfico 1**), sendo que em 2017 foram coletados e dispostos em aterros 101.498,50 toneladas de RCC em Uberaba, dos quais 18,97% foi realizado pelo setor público, enquanto o restante pelo setor privado.

A partir do ano de 2017 até 2019 foram observadas inconsistências de dados, visto que há divergência de informações nos parâmetros analisados (**Tabela 1** e **Tabela 2**).

Na **Tabela 1**, a informação identificada como discrepante refere-se ao dado coletado no SNIS sobre a quantidade de RCC coletada por caçambeiros e autônomos contratados pelo gerador. Tal valor corresponde ao mesmo valor informado em 2018, que pode ser uma

informação equivocada, pois comparando com anos anteriores é possível observar uma tendência de crescimento de resíduos da construção civil coletados.

Gráfico 1. Dados sobre a quantidade de RCC coletados e dispostos em aterros sanitários em Uberaba de 2002 até 2019



Fonte: SNIS, 2020, adaptado.

Não obstante, quando comparadas as informações de coleta (**Tabela 1**) com as informações sobre o fluxo de RCC (**Tabela 2**) no município, foi observado que nos anos de 2018 e 2019 tais informações divergem, gerando o questionamento sobre a representatividade e confiabilidade dos dados, tendo em vista que o somatório dos resíduos coletados deve equivaler-se ao somatório dos resíduos dispostos nos aterros sanitários, visto que Uberaba não possui planta de beneficiamento desses materiais para os processos de reciclagem, o qual diminuiria os RCC dispostos em aterros.

Nota-se que no ano de 2017 as informações convergem, tanto sobre a coleta de RCC quanto sobre a quantidade recebida nos aterros sanitários. Em 2018, para o aterro sanitário municipal as informações também são coerentes, entretanto, para o ano de 2019 não foi apresentada a quantidade de RCC recebida no aterro sanitário municipal, o que pode vir ocasionar falhas nos processos analíticos a respeito desses resíduos.

Ainda, tomando por base o ano de 2017, a quantidade de RCC coletada por caçambeiros e autônomos iguala-se a quantidade recebida no aterro sanitário privado, contudo, não foi possível afirmar se tal informação segue um padrão, pois para o ano de 2019 o valor apresentado na **Tabela 2** está consideravelmente abaixo daquele apresentado na **Tabela 1**, mesmo diante da divergência apontada a respeito das possíveis informações inalteradas entre o ano de 2018 e 2019.

O setor privado, mesmo com a redução em 2019, é o maior responsável pela destinação correta dos resíduos da construção civil, oriundo dos grandes geradores, enquanto a contribuição do setor público se deve aos agregados levados até os ecopontos pelos munícipes e à limpeza urbana, realizada pela Sesurb, dos resíduos da construção civil lançados incorretamente pela população em locais inapropriados.

Tabela 2. Informações sobre o fluxo de RCC para as unidades de processamento

Ano referência	Quantidade de RCC recebidos (t)	
	Aterro sanitário municipal	Aterro sanitário privado
2015	-	4.743,00
2016	-	85.729,00
2017	19.254,00	82.244,50
2018	21.179,40	-
2019	-	30.238,30

Fonte: SNIS, 2020, adaptado.

A partir do ano de 2017 alguns indicadores começaram a ser disponibilizados por Uberaba no SNIS, como mostra a **Tabela 3**. Nota-se que um ano após os indicadores serem preenchidos no sistema, em 2018 já não havia informação sobre a massa per capita de RCC e, em 2019 esse valor já foi inserido no sistema, o qual mostra que aproximadamente ¼ dos resíduos coletados pela prefeitura no município é referente a resíduos da construção civil. É válido ressaltar que essas informações devem se manter em constância, para que sejam realizadas propostas de melhorias no município embasadas em dados consolidados.

A falta de informações quantitativas ocasiona uma falha na elaboração de leis e projetos, visto que não há uma análise representativa da quantidade de RCC gerada, coletada e disposta nos aterros, ainda mais com a existência de caçambeiros ilegais que descartam esses materiais em locais inadequados, gerando divergência nos parâmetros a serem analisados.

É de responsabilidade do poder público elaborar políticas eficazes, com o intuito de promover a redução de resíduos na construção, na renovação e/ou na demolição de edifícios, mas à medida que se aprimora a compreensão de indicadores e consequente impacto econômico nos gastos públicos, torna-se necessário revisar tais políticas visando processos de melhorias.

Tabela 3. Indicadores de gestão de RCC

Ano referência	Relação: quantidade de RCC coletada pela prefeitura pela quantidade total (resíduos domiciliares + resíduos públicos) [%]	Massa de RCC per capita/ano em relação à população urbana [kg/(habitantes x ano)]
2017	20,72	316,25
2018	22,84	-
2019	24,69	351,44

Fonte: SNIS, 2020, adaptado.

Estratégias relacionadas à responsabilização pelas ações (geração e separação de resíduos) em canteiros de obras devem ser entendidas por todos, com o intuito de que todos os profissionais devam respeitar regras impostas pelos responsáveis de obras, para promover o uso correto das caçambas de separação e o uso sustentável dos materiais, a fim de evitar desperdícios.

Uma adoção para aumentar as taxas de reciclagem dos RCC na Dinamarca foi o aumento de impostos sobre o consumo desses, com o intuito de aumentar a qualidade de vida da população e conservar os recursos naturais, tendo um aumento de 25% para 92% no período de 1990 a 2005 (LIPSMEIER et al., 2005). Para combater o problema relacionado a tais resíduos o poder público deve agir de forma preventiva, com iniciativas

que promovam a reciclagem de resíduos da construção, orientando os pequenos e grandes geradores sobre a gestão adequada dos resíduos, desde o planejamento até a finalização dos projetos construtivos, em conjunto com o setor privado.

A Lei nº 10.876/2009, traz no art. 17-A que “A emissão de alvará para construção e/ou reforma fica condicionada à apresentação de Projeto com Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção” (UBERABA, 2015, p.13). Nesse sentido, deve ser proposto que tal plano apresente dados referente a produção de resíduos na construção, reformas e demolição para que a quantificação de RCC gerada no município seja específica e representativa. Ainda, tal ação é necessária que seja feita junto as empresas privadas que são contratadas pelos geradores acima de 1 m³. É possível estabelecer essa ação a partir do incentivo à segregação na fonte nos canteiros de obras em caçambas e por meio de documentação específica sobre a quantidade gerada. A não apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção ou da comprovação do descarte de resíduos (maior que 1 m³) acarretará multa, conforme Lei nº 10.876/2009.

Por fim, com o fito de investigar sobre despesas relacionadas aos resíduos da construção civil, não foi identificado no SNIS informações a respeito. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estimativas anuais, de modo a apontar a influência de tais resíduos na economia do município e prever uma relação entre os gastos com RCC e o gerenciamento desses, a fim de identificar oportunidades de negócio relacionado a reciclagem.

Infraestrutura de destinação de resíduos da construção civil em Uberaba

Quando se trata de RCC, Uberaba enfrenta um grande problema de descarte irregular em Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais muitas não possuem um fechamento adequado com cercados, facilitando o descarte de resíduos no local, como cita o entrevistado 4. Um dos fatores que agrava esse problema é o custo dos aluguéis de caçamba para o armazenamento desse material antes de ser disposto de forma correta no meio ambiente, além da falta de conscientização e comprometimento da população, que tem a sua parcela de responsabilidade.

A Pedreira de Léa, desativada em 2011, é uma área de grande extensão que sofreu um grande impacto ambiental devido ao descarte incorreto de resíduos, incluindo os da construção civil. Segundo Silva e Fernandes (2012, p.341) “os resíduos foram destinados sem segregação ou mesmo sem o mínimo de fiscalização e identificação do tipo de material que estava sendo lançado”. Ainda de acordo com os autores, o lançamento desses materiais nessas áreas frágeis é devido ao baixo valor econômico no mercado, o que as tornam pouco monitoradas.

Atualmente, de acordo com o entrevistado 4, essa área é monitorada por biólogos da Secretaria do Meio Ambiente para analisar a regeneração ambiental, com o intuito de identificar se, de fato, não existe a necessidade de um Plano de Recuperação de Área Degradada, além de ser supervisionada pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) por técnicos que acompanham junto à Secretaria.

Na época em que a Pedreira de Léa foi desativada, o entrevistado 3 explicou que existia um esboço de um projeto para a implantação de uma usina de reciclagem, mas não teve continuidade, pois não existia um volume de RCC justificável para um elevado investimento. Com base nas informações do SNIS, não havia transparência pública desses dados na época, o que dificultaria as análises.

Observa-se que a inexistência de dados ou a falta de transparência pública, referente ao volume de RCC gerado, faz com que ocorra falhas no que diz respeito ao planejamento urbano, além de não contribuir com as informações para os tomadores de decisão. É de suma importância dar continuidade no fornecimento desses dados, para aprimoramento de pesquisas e projetos futuros para o município.

Ao estudar o cenário do gerenciamento dos resíduos da construção civil de Uberaba, Silva e Fernandes (2012, p.343) sugeriram como solução a “criação de uma planta para reciclagem dos resíduos construtivos, sendo necessária a cobrança de elevadas taxas para aqueles que não promovam a adequada destinação dos resíduos, inclusive sobre o próprio Poder Público Municipal”. Estudos passados já levantavam a questão sobre possíveis melhorias que o município poderia adotar para realizar o tratamento adequado dos resíduos da construção civil e como a Pedreira de Léa é uma área de baixo valor econômico demonstra ser um local favorável para a implementação de uma usina de beneficiamento.

Tal ação pode trazer melhorias para o município no aspecto econômico pela redução de custos para a aquisição de novos materiais, utilizando-se os agregados para a manutenção e pavimentação de vias de acesso e em sistemas de drenagem; no aspecto ambiental poderá haver uma redução nas cargas dos aterros, propiciando que seu tempo de vida útil seja estendido; no que se refere ao contexto social, possibilitará a geração de trabalho e renda para a população.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (UBERABA, 2014), entende-se que há uma carência quando se trata dos processos de reciclagem dos resíduos da construção civil, pois não existe uma usina de beneficiamento desse material, então, como alternativa para o problema enfrentado, o órgão público tem conhecimento que a implantação de uma usina de reciclagem é uma ação que garante a efetividade dos processos no eixo da limpeza urbana.

Por mais que haja conhecimento sobre as questões que devem ser melhoradas percebe-se que ainda ocorrem falhas e impedimentos para o avanço das propostas. Ressalte-se, nesse contexto, o papel da câmara municipal na evolução das políticas públicas vigentes.

No que se diz respeito ao gerenciamento de RCC no Aterro Sanitário privado, já foram realizados testes de trituração para os resíduos Classe A e possui perspectivas futuras para implementar tal ação no aterro, conforme cita o entrevistado 1, mas no momento é reutilizado uma pequena porcentagem desses resíduos no local. Já os resíduos Classe B são separados e encaminhados para empresas de reciclagem, como exemplo a madeira, onde é triturada para gerar energia.

Para incentivar a segregação na fonte dos RCC que são encaminhados para o Aterro Sanitário privado é realizado o enquadramento do resíduo no local conforme a sua classificação, de acordo com a norma regulamentadora NBR 10.004 (ABNT, 2004). Caso seja verificado a existência de resíduos Classe II A misturados com resíduos Classe II B o custo para a disposição aumenta, pois, esses resíduos podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. A partir do momento que o resíduo é disposto no aterro, toda a responsabilidade é da empresa e não do gerador caso haja danos ambientais devido à disposição incorreta dos resíduos.

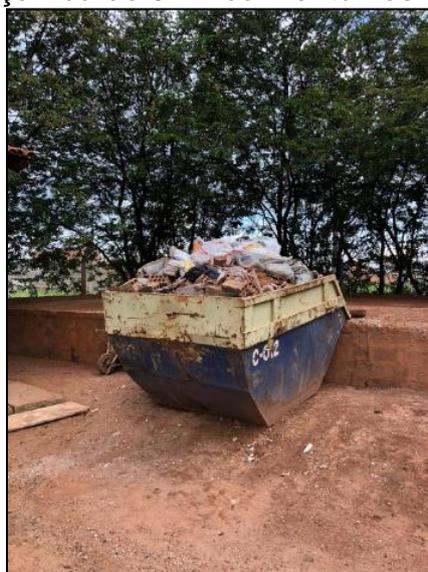
As visitas nos ecopontos possibilitaram o entendimento do funcionamento da rede de coleta de resíduos distribuídos, de forma estratégica, no perímetro urbano do município. De acordo com o art. 7º da Lei nº 10.876/2009, esses locais se situam em regiões onde já ocorrem o descarte irregular de resíduos. Assim, tornou-se viável a instalação desses

pontos, pois é um incentivo para que a população descarte seus resíduos de maneira adequada.

Segundo a Lei nº 10.876/2009, é permitido a disposição de RCC para os municípios e pequenos coletores, cadastrados na Prefeitura Municipal, limitando-se ao volume de 1 m³, conforme §1º do art. 7º. Para esses, pequenos geradores, os resíduos da construção civil são armazenados em caçambas de 3 m³ (capacidade de aproximadamente 5 toneladas) e são encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal, o qual são utilizados para recobrir as vias de acesso às células e facilitar a passagem dos caminhões (UBERABA, 2014).

Nota-se na **Figura 2** os RCC armazenados na caçamba antes de serem encaminhados para o Aterro Sanitário municipal. Observa-se a existência de resíduos plásticos na parte superior da caçamba, os quais deveriam estar separados em outra caçamba, o que comprova a necessidade de promover capacitações mais adequadas para aqueles que trabalham no local, para que não haja um retrabalho na hora de dispor esses resíduos no aterro.

Figura 2. Caçamba de 3 m³ com entulhos no ecoponto 7



Mesmo com a existência da lei é notório que a população ainda tenha dificuldades em entender o que pode ser recebido no local, pois segundo os funcionários responsáveis dos ecopontos, muitos dos municípios chegam ao local com resíduos que não são permitidos, o que acarreta no descarte desses em terrenos próximos aos ecopontos de maneira inadequada, incluindo os da construção civil (**Figura 3**).

Outra questão associada a esse fato e que dificulta o acesso à informação deve-se a falta de placas de sinalização informando o que pode ser destinado ao local na entrada dos pontos de coleta. Dos 11 ecopontos visitados, apenas três possuíam placas de sinalização, em situações precárias e de difícil compreensão (**Figura 4**).

Diante dos fatos, torna-se necessário que o poder público dissemine mais, e de forma adequada, as informações para a população a respeito dos materiais que podem ser levados para as redes de coleta, como afirma a entrevistada 2, visto que existe irregularidades em alguns pontos, seja pelo volume ou classe de resíduos permitidos, o que

diminuiria os problemas de descarte irregular e, conseqüentemente, resultaria em uma redução de custos no que tange a limpeza pública.

Figura 3. Resíduos descartados de forma irregular do lado de fora dos ecopontos: Ecoponto 2 (a); Ecoponto 4 (b)



(a)



(b)

Figura 4. Más condições das placas de sinalização: escondida atrás das árvores no Ecoponto 6 (a); difícil acesso a visualização do conteúdo no Ecoponto 9 (b)



(a)



(b)

O descarte irregular desses resíduos em locais que não possuem proteção para o solo adequado acaba resultando em problemas como a contaminação do lençol freático e a proliferação de agentes transmissores de doença, fazendo com que haja um aumento nos gastos com a saúde pública, problema esse que poderia ser evitado com a limpeza

urbana com maior frequência. Nota-se na **Figura 3 (a)** resíduos muito próximos a um bueiro, que após eventos de chuvas podem acarretar na obstrução dos sistemas de redes de coletas de esgoto e gerar consequências negativas para o meio ambiente e para a população, proporcionando condições para alagamento e enchentes.

Os ecopontos são fundamentais para que haja uma melhora no gerenciamento de resíduos no município e dados referente ao ano de 2020 mostram que as ações referentes à coibição dos atos ilegais, pelo Ministério Público Estadual e a Polícia Ambiental vêm surtindo efeitos positivos e uma maior conscientização da população, mesmo diante dos problemas ainda enfrentados devido ao descarte irregular pelos munícipes, como apresentado. Segundo a Prefeitura Municipal de Uberaba (2020) foram depositados nos 11 ecopontos por volta de 1.600 toneladas de resíduos no mês de julho, 5,53% superior ao mês anterior, representando 87 toneladas a mais.

Todavia, ainda é necessário que o poder público disponha de melhores condições para os trabalhadores dos locais, como o cercamento adequado dos pontos para melhor segurança desses e condições mínimas adequadas de trabalho, visto que foi observado em alguns ecopontos portões e cercas em situações críticas (**Figura 5**).

Figura 5. Portão de entrada no ecoponto 3 em más condições



Dos 11 ecopontos visitados, foi observado que dois desses não possuem energia elétrica, o que é inadmissível, pois impossibilita a instalação de eletrodomésticos como bebedouro, geladeira e micro-ondas, que são condições mínimas de trabalho para os funcionários que não possuem horário de almoço e se alimentam no próprio local.

Quanto à fiscalização pelo poder público, identificou-se que alguns dos locais recebiam fiscalização toda semana, já em outros ocorriam de forma variada (uma vez a cada duas semanas, por exemplo). É de extrema importância a fiscalização constante nesses pontos, para inibir atividades que não podem ocorrer no local, como a queima de resíduos, como visto em um dos ecopontos visitados.

Em fevereiro de 2020, resíduos como telha Eternit, telha Brasilit, isopor, sofá, poda e gesso, começaram a ser encaminhados para o Aterro Sanitário privado, onde quatro dos ecopontos possuem caçambas de 39 m³ para o armazenamento desses (**Figura 6**) e são coletados três vezes por semana. Em um dos ecopontos, que possui a caçamba maior, foi

observado que essa fica do lado de fora do local, o que possibilita o descarte de qualquer outro tipo de resíduo nela, dificultando o processo de triagem no aterro (**Figura 7**).

Mesmo diante dessa ação positiva, se vê a necessidade de instalar essas caçambas maiores em mais ecopontos para facilitar o acesso da população e incentivar a destinação correta. Segundo relatos dos funcionários dos ecopontos que ainda não possuem essas caçambas maiores, quando os munícipes chegam ao local para descartar os resíduos citados e não podem, são orientados a procurar os ecopontos que possuem as caçambas de 39 m³, mas há vezes que a população refuta a proposta de descarte em outros pontos de coleta, discute e deixa os resíduos na porta dos ecopontos ou descarta de forma irregular nos terrenos próximos.

Figura 6. Caçamba de 39 m³ no ecoponto 2 e ao lado de fora do local encontra-se resíduos descartados de forma irregular



Figura 7. Caçamba de 39 m³ do lado de fora do ecoponto 10 com outros resíduos além daqueles aceitos nessas caçambas



De maneira geral, as informações sobre os ecopontos devem ser divulgadas de forma a atingir todos os públicos, no que diz respeito ao que pode ser levado para a rede de coleta e o volume máximo permitido que o munícipe pode dispor no local. Ainda, grande parte dos ecopontos visitados encontra-se em situações precárias, sem placas de sinalização e com cercas quebradas, além de resíduos descartados de forma irregular ao seu entorno, o qual mostra que as ações referentes a conscientização ambiental e a fiscalização não estão sendo totalmente efetivas.

CONCLUSÕES

A avaliação do atual cenário sobre os resíduos da construção civil de Uberaba possibilitou maior clareza em relação às ações executadas pelo poder público e pelo setor privado. Nesse artigo foram levantadas legislações relacionadas ao assunto e foi identificado que Uberaba possui leis que abrangem o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, como a Lei nº 10.876/2009.

Os resultados apresentados mostraram que há inconsistência de informações nos indicadores coletados no SNIS a respeito dos resíduos da construção civil de Uberaba, como a falta de dados em alguns dos anos estudados. Cabe ao poder público desenvolver políticas públicas eficientes a respeito do gerenciamento de resíduos da construção civil e

acompanhar a evolução dos indicadores para promover processos de melhorias e ações corretivas que visam a redução ou o reaproveitamento desses resíduos. Uma solução para a melhora do gerenciamento dos RCC é a criação de uma planta de beneficiamento desses materiais, fazendo com que retornem para o ciclo produtivo, beneficiando a economia local, a diminuição dos impactos ambientais e a geração de trabalho e renda para a população.

No que diz respeito aos ecopontos, foi identificadas falhas na estruturação física de alguns dos visitados, como o cercamento irregular, a falta de placas sinalizadoras sobre o que pode ser destinado ao local, a falta de energia elétrica e a falta de segurança no trabalho. Ainda, foi observado o descarte irregular de resíduos em alguns locais próximos aos ecopontos, dispostos pela população, o que dificulta a eficácia das ações de limpeza urbana no município. A disposição desses resíduos em locais que não possuem proteção adequada para o solo pode resultar em problemas de contaminação do lençol freático e a proliferação de agentes transmissores de doença, tornando maiores os gastos com a saúde pública, problema esse que é capaz de ser resolvido com limpezas urbanas mais frequentes nesses locais.

O modelo de gestão atual requer melhorias, como ações mais rigorosas para aqueles que realizam o descarte irregular de resíduos, programas e projetos de educação ambiental efetivos para a população, além de parcerias com o setor privado, visando a redução de impactos ambientais e econômicos. Estratégias relacionadas à responsabilização das ações, fomentadas pelos grandes geradores, em canteiros de obras, devem ser entendidas por todos, com o intuito de promover o uso correto das caçambas de separação e o uso sustentável dos materiais, a fim de evitar desperdícios.

Por mais que haja conhecimento sobre as questões que devem ser melhoradas percebe-se que ainda ocorrem falhas e impedimentos para o avanço das propostas. Como alternativa, o poder público deve acompanhar a evolução dos indicadores relacionados aos RCC e determinar soluções para que esses números interfiram positivamente na vida útil dos aterros sanitários, por meio de técnicas de reciclagem, que conseqüentemente pode gerar melhorias no que diz respeito aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Como sugestão para novas pesquisas recomenda-se que seja realizado o levantamento de informações referente aos custos envolvidos no gerenciamento desses resíduos, desde a coleta até a disposição final ambientalmente correta, para dar respaldo na elaboração de estratégias do município.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BOURSCHEID, J. A.; SOUZA, R. L. **Resíduos de construção e demolição como material alternativo**. Florianópolis: IF-SC, 2010.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7. Acesso em: 1 de fev. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. **Resolução Conama n° 307, de 5 de julho de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em 15 out. 2020.

FAITA, M. M.; SARMENTO, L. A. V. Gestão dos resíduos da construção civil: estudo de caso em Uberaba. **Colloquium Exactarum**, v.7, n.4, p.26-35, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5747/ce.2015.v07.n4.e136>.

FERREIRA, D. D. M.; NOSCHANG, C. R. T.; FERREIRA, L. F. Gestão de resíduos da construção civil e de demolição: contribuições para a sustentabilidade ambiental. In: **V Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Gestão do conhecimento para a sustentabilidade**, Niterói, RJ, Brasil. 2009. ISSN 1984-9354.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, p. 41-57, 2002.

GONÇALVES, D. B. A gestão de resíduos da construção civil no município de Sorocaba - SP. **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v.11, n.2, 2016. ISSN: 2179-0612. DOI: <https://doi.org/10.5216/reec.V11i2.35791>.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 18, n.2, p.169-176, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000200009>.

LIPSMEIER, K.; GÜNTHER, M.; JALALI, S.; PEREIRA, L. Manual europeu de resíduos da construção de edifícios. **Dresden: TU-Dresden**, 2005. v.3. Tradução de: Waste manual for building constructions. ISBN 972-8600-16-X.

MAGDALENO, A. C. R. M., NOBREGA, M. J. R. Metodologia para qualificação de obras civil sustentáveis. **Revista Augustus**, v. 20, n. 40, p. 70-83, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15202/19811896.2015v20n40p70>.

SILVA, V. A.; FERNANDES, A. L. T. Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCD) em Uberaba-MG. **Sociedade & Natureza**, v. 24, n. 2, p. 333-344, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132012000200012>.

UBERABA. Câmara Municipal. **Lei Complementar nº 389, de 11 de dezembro de 2008**. Institui o Código do Meio Ambiente do Município de Uberaba, e dá outras providências. Uberaba, 2008. Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/governo/arquivos/legislacao/LEI%20COMP%20389.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

UBERABA. Câmara Municipal. **Lei nº 10.876, de 11 de dezembro de 2009**. Institui o Sistema municipal para a Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Disponível em: <http://leismunicipa.is/ajcvt>. Acesso em: 10 mar. 2020.

UBERABA. Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014. Disponível em: <http://www.codau.com.br/uploads/1415727493.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

UBERABA. Prefeitura Municipal. **Serviços Urbanos**. 2020. Disponível em: <http://uberabacontracovid.com.br/portal/conteudo,50059>. Acesso em: 12 jan. 2021.

Recebido em: 22/06/2021
Aprovado em: 11/05/2022