

GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE SOBRAL-CE: DESAFIOS, PRÁTICAS E PROPOSTAS DE MELHORIA

Ênio Moreira de Farias¹
Antônio Alisson Pessoa Guimarães²

RESUMO

Este estudo analisa a gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) no município de Sobral-CE, abordando os desafios, práticas vigentes e possibilidades de melhoria. O trabalho adota uma abordagem metodológica mista, integrando análise documental, entrevistas semiestruturadas com gestores públicos e profissionais do setor, além de observações em campo. Os resultados evidenciam lacunas significativas, como a limitada infraestrutura para a triagem e reciclagem, a ausência de regulamentação municipal específica e a baixa adesão às práticas sustentáveis. Observou-se também que muitos resíduos são descartados de forma inadequada, revelando fragilidades na fiscalização e na conscientização ambiental. As propostas de melhoria incluem regulamentação específica para RCC, criação de incentivos fiscais, fortalecimento da fiscalização, capacitação de trabalhadores e ampliação da participação do setor privado na gestão. Este estudo oferece subsídios para a formulação de políticas públicas que promovam a sustentabilidade, servindo como referência para municípios de médio porte que enfrentam desafios semelhantes.

Palavras-chave: Resíduos da Construção Civil. Gestão Integrada. Sustentabilidade. Reciclagem. Sobral-CE. Políticas Públicas.

¹ Discente da Especialização em Gestão de Recursos Hídricos Ambientais e Energéticos, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), e-mail: eniomoreira0503@hotmail.com.

² Docente do Programa de Pós-graduação, PGEA da UNILAB, alisson@unilab.edu.br.

ABSTRACT

This study analyzes the management of Construction and Demolition Waste (CDW) in the municipality of Sobral-CE, focusing on challenges, existing practices, and opportunities for improvement. The research adopts a mixed methodological approach, combining documentary analysis, semi-structured interviews with public managers and sector professionals, and field observations. The results reveal significant gaps, including limited infrastructure for sorting and recycling, the absence of specific municipal regulations, and low adherence to sustainable practices. It was also observed that a large amount of waste is improperly disposed of, highlighting weaknesses in supervision and environmental awareness. Improvement proposals include specific RCC regulations, the creation of tax incentives, strengthening supervision, training workers, and increasing private sector involvement in waste management. This study provides valuable insights for developing public policies aimed at sustainability and serves as a reference for medium-sized municipalities facing similar challenges.

Keywords: Construction and Demolition Waste. Integrated Management. Sustainability. Recycling. Sobral-CE. Public Policies.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos pilares fundamentais da economia, destacando-se como geradora de empregos, renda e desenvolvimento urbano. Contudo, o setor também exerce significativo impacto ambiental, especialmente devido à exploração de recursos naturais e à geração de Resíduos da Construção Civil (RCC). Em resposta a esses desafios, grandes centros urbanos vêm adotando práticas de gestão sustentável de RCC, como a reciclagem de materiais, o reaproveitamento de resíduos e a implementação de políticas públicas que incentivam a economia circular. Essas iniciativas buscam reduzir a pressão sobre os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais, contribuindo para um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável.

O Brasil produziu cerca de 48,0 milhões de toneladas de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em 2021, o que equivale a 227 quilos de materiais de entulho por habitante, segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, publicado em 2022 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). A quantidade é 2,9% maior que no ano anterior. De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos de 2020, cerca de 30% dos resíduos produzidos no país vêm da construção civil.

Esses resíduos, conhecidos como Resíduos da Construção Civil (RCC) são oriundos de atividades como demolições, reformas, construções e obras de infraestrutura. A gestão inadequada desses resíduos pode acarretar diversos problemas ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de contribuir para a degradação da paisagem urbana e para a disseminação de doenças.

No município de Sobral-CE, que se destaca pelo seu rápido crescimento urbano e industrial, a gestão dos RCC é um desafio significativo. Apesar dos avanços em termos de planejamento urbano e políticas ambientais, o município ainda enfrenta dificuldades em implementar práticas eficazes para o gerenciamento desses resíduos. Este trabalho busca investigar as práticas de gestão dos RCC em Sobral, identificando os principais desafios enfrentados e propondo estratégias de melhoria que possam contribuir para a sustentabilidade do setor da construção civil na região.

2. JUSTIFICATIVA

Sobral-CE, como um dos principais polos econômicos do Ceará, tem vivenciado um intenso processo de urbanização, o que se reflete no aumento das atividades da construção civil. No entanto, esse crescimento tem sido acompanhado por desafios ambientais, especialmente no que diz respeito à gestão dos RCC.

A relevância deste estudo reside na necessidade urgente de se adotar práticas mais sustentáveis na gestão dos RCC, não apenas para mitigar os impactos ambientais, mas também para promover uma construção civil mais eficiente e alinhada com os princípios da sustentabilidade. Além disso, o estudo de caso em Sobral pode servir como modelo para outros municípios de pequeno e médio porte que enfrentam desafios semelhantes, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes a nível municipal.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Analisar as práticas de gestão dos resíduos da construção civil no município de Sobral-CE, identificando os principais desafios e propondo estratégias para a melhoria do processo de gerenciamento desses resíduos.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar e caracterizar os tipos de resíduos gerados pela construção civil em Sobral.
- Avaliar as práticas atuais de coleta, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.
- Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelo município na gestão dos resíduos da construção civil.
- Propor estratégias para a melhoria da gestão dos resíduos da construção civil, com base nas melhores práticas nacionais e internacionais.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. A Gestão de Resíduos da Construção Civil no Contexto Brasileiro

A gestão dos resíduos da construção civil no Brasil tem ganhado destaque nos últimos anos, especialmente após a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, estabelecida pela Lei nº 12.305/2010. A PNRS trouxe avanços significativos ao promover a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e ao incentivar práticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos. No entanto, a aplicação efetiva dessas diretrizes ainda enfrenta desafios, especialmente em municípios de médio e pequeno porte, onde a infraestrutura e os recursos para a gestão adequada dos resíduos são limitados (Costa *et al.*, 2020).

Dados revelam que no Brasil são gerados cerca de 45,0 milhões de toneladas resíduos ao ano, equivalente a 230,0 a 760,0 kg/habitante/ano, esses apenas provenientes da construção civil, onde 32% desses resíduos são reaproveitados. Esse valor reflete que os grandes gestores de construtoras e incorporadoras, além da própria população brasileira que ainda não aderiram de maneira significativa ao conceito de sustentabilidade, pois essa taxa de reciclagem é considerada baixa (Oliveira, 2017).

O setor da construção civil, como grande gerador de resíduos, tem uma responsabilidade crucial na implementação das práticas recomendadas pela PNRS. Estudos realizados em diferentes regiões do Brasil apontam que, apesar dos avanços a respeito de legislações e normas, a gestão dos Resíduos da Construção Civil ainda é deficiente em muitos aspectos, como a separação na fonte, a coleta seletiva e o tratamento adequado.

4.2. Políticas Públicas e a PNRS

A Lei nº 12.305/2010 representa um marco na gestão de resíduos no Brasil, estabelecendo princípios, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. A PNRS ressalta a necessidade da redução da geração de resíduos e adesão de práticas como a reciclagem e a reutilização (Brasil, 2010). Além disso, o dispositivo destaca a importância da responsabilidade compartilhada entre governo, setor privado e a sociedade civil, objetivando a diminuição dos impactos ambientais decorrentes da geração e destinação inadequada dos resíduos (Silva, 2019).

No entanto, a efetivação da Política enfrenta alguns desafios especialmente em municípios de pequeno e médio porte, como a falta de recursos técnicos e incentivos financeiros, somados com a falta de infraestrutura adequada desses municípios, dificulta a aplicação das exigências estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010. Além disso, a inexistência de fiscalização ambiental e a falta de conscientização dos envolvidos na esfera da construção

civil contribuem muito para a continuidade do exercício de práticas inadequadas da gestão de resíduos da construção civil.

Ainda a nível federal podemos citar outras legislações voltadas para esta temática como:

- Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, onde todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

- Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020 – Ministério do Meio Ambiente que Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019;

- O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituído pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010;

- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais;

- Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008 – Dispões sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências.

Com relação às legislações do estado do Ceará, podemos citar:

- Lei Estadual nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001 - Instituiu a Política de Resíduos Sólidos do Ceará. Esta lei incentivou a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, por meio da cooperação entre os municípios;

- Lei Estadual nº 16.032, de 20 de junho de 2016 - Atualiza a Política Estadual de Resíduos Sólidos, incluindo princípios, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive os perigosos.

Já no âmbito municipal, Sobral-CE realizou no ano de 2023 a Revisão do Plano Diretor municipal, onde dentro das políticas setoriais constava também a revisão do Plano de

Gestão Integrada de Resíduos Sólidos implantado no ano de 2015 onde na época definia que a orientação do Plano era que se alcançasse 100% da coleta e do destino adequados e da reciclagem do material. Para isso, o Município passou a exigir planos de gerenciamento às empresas da construção civil e aumentou o monitoramento das construções. A Autarquia Municipal de Meio Ambiente (AMMA), atual Agência Municipal do Meio Ambiente de Sobral (AMA), e a Secretaria da Tecnologia e Desenvolvimento Econômico (STDE) seriam as responsáveis pelo desenvolvimento de tais ações, porém até os dias atuais não atingiram os resultados desejados.

Outras políticas públicas municipais foram desenvolvidas como:

- Lei Complementar nº 007, de 01 de fevereiro de 2000 - Institui o Código de Obras e Posturas do Município de Sobral e dá outras providências;
- Lei Nº 1789 de 04 de setembro de 2018 - Dispõe sobre as Diretrizes da Política Municipal de Resíduos Sólidos de Sobral, e dá outras Providências;
- Lei Complementar nº 76 de 22 de junho de 2021 - Alterou a Lei Complementar Nº 007, de 01 de fevereiro de 2000, que institui o Código de Obras e Posturas do Município de Sobral e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 90 de 17 de novembro de 2023 - Institui o código de ordenamento urbano do município de Sobral e dá outras providências.

4.3. Sustentabilidade na Construção Civil

A sustentabilidade na construção civil tem se tornado um tema central nas discussões sobre desenvolvimento urbano. A incorporação de práticas sustentáveis na construção não só reduz os impactos ambientais, mas também promove a eficiência econômica e a responsabilidade social (Dias, 2017). A gestão destes resíduos é um dos pilares no desenvolvimento sustentável do setor, pois envolve a adoção de técnicas que visam à redução dos resíduos, potencializar a reciclagem e a destinação final correta dos materiais que não podem ser reutilizados.

Estudos indicam que a adoção destas práticas na gestão dos Resíduos da Construção Civil pode resultar em benefícios significativos, como a redução de custos operacionais, a diminuição da pressão sobre os aterros sanitários e a conservação dos recursos naturais (Costa *et al.*, 2020). No entanto, a aplicação dessas práticas ainda é limitada, especialmente em municípios onde o setor da construção civil é dominado por pequenas e médias empresas, que muitas vezes carecem de recursos e conhecimento para adotar soluções mais sustentáveis (Souza; Lopes, 2018).

4.4. Desafios e Melhores Práticas na Gestão de Resíduos

A ECO 92 ficou conhecida como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro entre os dias 3 e 14 de junho de 1992. Chamada também de Cúpula da Terra, a convenção reuniu chefes de Estado e representantes de 179 países, organismos internacionais, milhares de organizações não governamentais, onde dela surgiu a Agenda 21, e um dos objetivos tratados no congresso foi à construção civil, em que reduzir e utilizar os resíduos e subprodutos tornaram-se tarefas fundamentais para a sociedade atual. Assim, no caso do entulho de obra, os maiores desafios são: reduzir o volume de entulho gerado, evitando a utilização de escassos locais para sua disposição e beneficiar a quantidade de entulho gerado, reutilizando-o no ciclo produtivo, diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais (SINDUSCON-MG, 2008).

Dentre os desafios e complexidades da reciclagem dos resíduos sólidos gerados em canteiros de obras, segundo o (SEBRAE, 2007), estão:

- O volume de resíduos produzidos, justificando seu esforço e redução de sua geração;
- Os recursos escassos para novos projetos de reaproveitamento de resíduos sólidos;
- O potencial de reciclagem dos resíduos sólidos oriundos do processo construtivo (em torno de 80,0% dos resíduos de uma caçamba são recicláveis);
- A responsabilidade do setor público em instituir instrumentos de controle e estímulo na gestão dos resíduos da construção civil;
- A responsabilidade e o compromisso do setor produtivo em atender às legislações referentes ao tema.

Outros desafios podem ser acrescentados na gestão dos resíduos que variam de acordo com as características locais, como: o nível de desenvolvimento econômico, a conscientização ambiental, ausência de infraestrutura adequada para a coleta e tratamento dos resíduos e a resistência por parte dos profissionais do setor do uso de práticas mais sustentáveis.

Seguem-se alguns exemplos de boas práticas para a gestão de resíduos da construção civil:

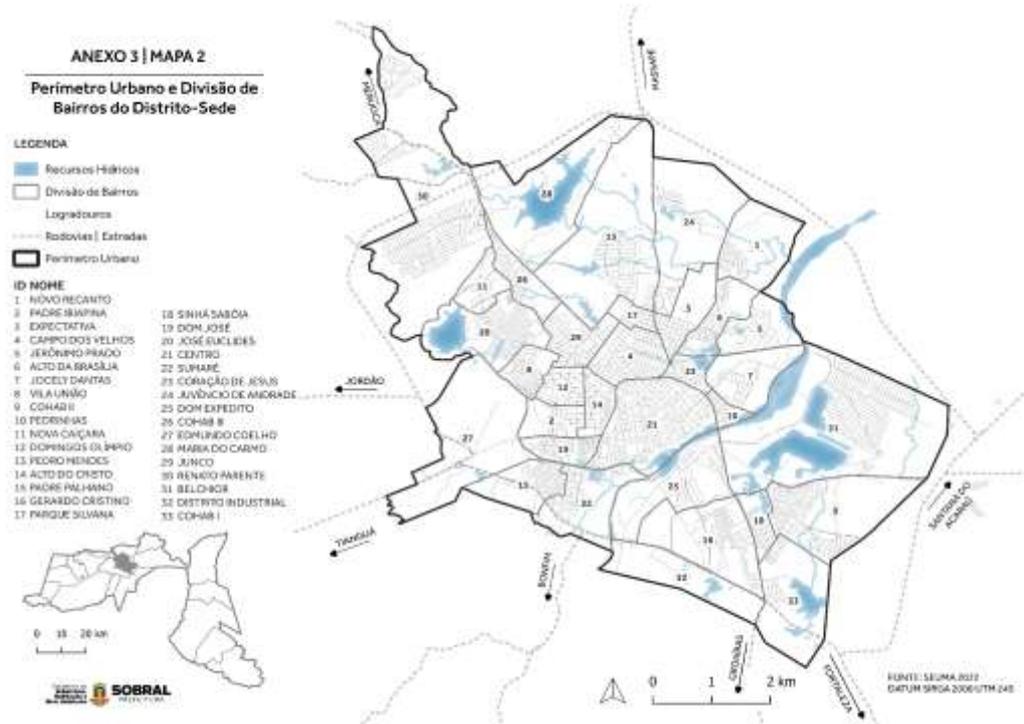
- Correta separação dos resíduos para maximizar a reutilização e utilização de materiais excedentes sempre que possível;
- Aquisição somente do material necessário para a obra;
- Elaborar, implementar e divulgar instruções/procedimentos com regras de prevenção dos resíduos produzidos na obra;
- Nos projetos de demolição, executar de forma criteriosa, componente a componente, com equipamento manual, uma vez que vários equipamentos podem ser reutilizados como: madeira, canalizações e cabos.

5. METODOLOGIA

5.1. Tipo de Pesquisa e Abordagem Metodológica

Este estudo adota uma abordagem metodológica mista, combinando pesquisa qualitativa e quantitativa para analisar as práticas de gestão dos resíduos da construção civil no município de Sobral-CE, conforme a Figura 1 a seguir.

Figura 1- Perímetro Urbano de Sobral/CE.



Fonte: Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente de Sobral/CE.

A pesquisa qualitativa foi conduzida através de entrevistas semiestruturadas com profissionais da construção civil e gestores públicos (Consócio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral). A pesquisa quantitativa envolveu a análise de dados secundários obtidos em sites da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Sobral, Agência Municipal do Meio Ambiente de Sobral e Prefeitura de Sobral, além de dados obtidos através de observações em campo.

5.2. Análise de Dados

Os dados qualitativos coletados nas entrevistas foram analisados utilizando a técnica de análise de conteúdo, que permitiu identificar as principais categorias e temas recorrentes nas falas dos entrevistados. Já os dados quantitativos foram analisados utilizando métodos estatísticos descritivos, como médias, frequências e distribuições, a fim de caracterizar o perfil dos resíduos gerados e avaliar a eficiência das práticas de gestão adotadas no município.

5.3. Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em duas etapas principais. A primeira etapa consistiu na revisão documental, onde foram analisados relatórios oficiais, planos de gerenciamento de resíduos e outras fontes secundárias relevantes. A segunda etapa envolveu a realização de entrevistas semiestruturadas com os principais atores envolvidos na gestão dos RCC em Sobral, com representantes de empresas de construção e gestores municipais (Consócio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral). Essas entrevistas visaram obter uma compreensão mais aprofundada das práticas atuais e dos desafios enfrentados no modelo de gestão atual dos resíduos da construção civil.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral - CGIRS

Entre os anos de 2008 e 2009, foi instituído o Consórcio para Destinação Final de Resíduos Sólidos (COMDERES) visando à construção de um aterro sanitário para atender os seus 15 municípios membros: Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Santana Do Acaraú, Senador Sá e Sobral.

No ano de 2010, no entanto, o Governo Federal instituiu, por meio da Lei 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), trazendo uma série de inovações na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Com a PNRS a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos definiu uma ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos”, trazendo uma visão mais ampla ao COMDERES.

Durante o processo de fortalecimento do COMDERES, em 27 de dezembro de 2016, foi aprovada no Estado do Ceará a Lei Complementar nº 168, criando a Região Metropolitana de Sobral (RMS) composta por 18 municípios da Zona Norte do estado. Com isso, o COMDERES, em 2017, foi reformulado para mesma base territorial, incluindo os municípios de Pires Ferreira, Reriutaba e Varjota, conforme a Figura 2. Outra reformulação necessária foi à mudança do nome e do objetivo do Consórcio, que recebeu a nomenclatura de Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS) e com o principal objetivo de fortalecer a gestão integrada de resíduos sólidos em sua área de abrangência.

Figura 2 - Municípios integrantes do CGIRS.

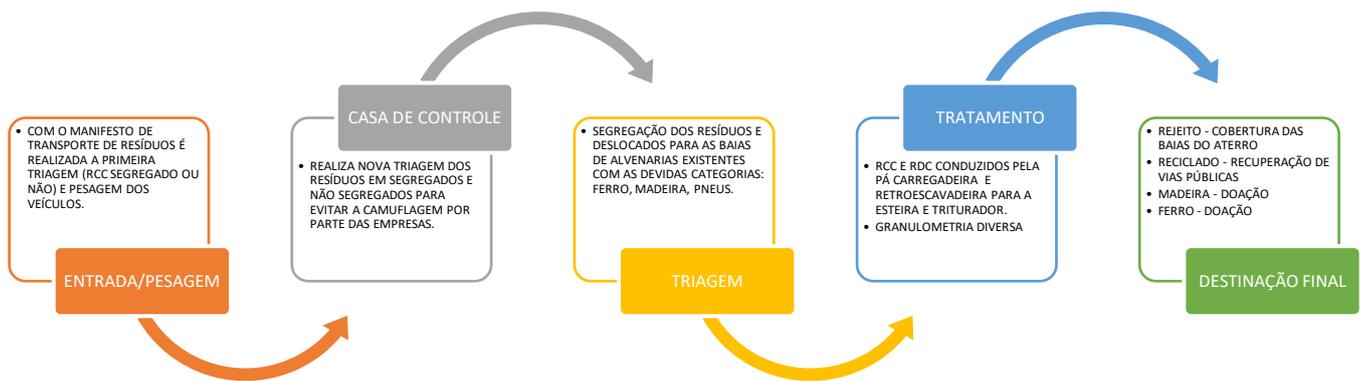


Fonte: <https://cgirsrms.ce.gov.br/secretaria/1>

Desta forma, em 2020, com o apoio do Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria das Cidades, o CGIRS-RMS foi consolidado e dotado de infraestrutura capaz de dar início a operação de um dos mais modernos sistemas de gestão integrada de resíduos sólidos da América Latina.

Durante a visita a CGIRS realizada no dia 12 de agosto de 2024, fomos recepcionados pelo Entrevistado 1 onde repassou o fluxograma do processo de triagem e tratamento de resíduos da construção civil, conforme Fluxograma 1 abaixo:

Fluxograma 1- Fluxograma dos RRC – CGIRS.



Fonte: Autor.

Segundo o técnico do consórcio o resíduo de RCC que dá entrada no Consórcio e na Casa de Controle, conforme Figuras 3 e 4, são eles: tijolos, telhas, blocos de concreto, argamassa, madeira, plásticos, metais, papelão e revestimentos cerâmicos, além de outros resíduos como pneus e restos alimentares misturados nas caçambas estacionárias e caminhões basculantes.

Figura 3 - Entrada Consórcio.



Fonte: CGIRS.

Figura 4 - Casa de Controle RCC - Consórcio.



Fonte: CGIRS.

Além do fluxograma o entrevistado repassou que os resíduos da construção civil só podem ser destinados a CGIRS por empresas credenciadas e são provenientes de obras públicas e dos grandes geradores, possuindo na entrada do Consórcio a classificação de resíduo segregado e não segregado, bem como o resíduo que chega muito misturado que é destinado para aterro. Esses resíduos são tarifados por tonelada, atualmente, da seguinte forma: segregado, para o particular em 25,00 reais e obra pública 20,00 reais; não segregado

em 55,00 reais para particular e 35,00 reais para obra pública; e por fim a taxa fixa de 100,00 reais tanto para resíduo proveniente de obras particulares e públicas quando se tratando de RCC que chega muito misturado (rejeito). A tabela 1 a seguir descreve de forma sucinta a entrada dos resíduos durante os anos 2021 a 2023.

Tabela 1 - Volume de entrada dos Resíduos da Construção Civil no CGIRS-RMS.

Mês	RCC Segregado				RCC Não Segregado			
	Municípios	Particular	Total (mês)	%	Municípios	Particular	Total (mês)	%
Abr-2021					1.058,62	211,85	1.270,47	
Mai-2021	23,99	146,61	170,80		772,38	2,26	794,64	-59,88
Jun-2021	0,99	289,85	290,84	41,27	1.585,07	58,84	1.643,91	51,66
Jul-2021	19,27	259,31	278,58	4,40	1.817,61	105,16	1.922,77	14,50
Ago-2021	29,36	29,92	359,28	2,46	881,31	48,63	829,94	-106,76
Set-2021	91,38	369,78	461,16	22,09	476,03	40,72	516,75	-79,96
Out-2021	70,11	319,00	389,11	-18,52	142,06	68,99	211,05	-144,85
Nov-2021	2,41	416,74	419,15	7,17	37,31	51,11	88,42	-138,69
Dez-2021	12,50	294,16	306,66	36,68	52,86	72,85	125,71	29,66
Jan-2022	2,17	715,60	717,77	57,28	5,48	8,24	13,72	-816,25
Fev-2022	15,00	449,29	464,29	-54,60	0,00	31,67	31,67	56,68
Mar-2022	48,30	388,94	437,24	-6,19	0,00	33,56	33,56	5,63
Abr-2022	55,72	285,44	341,16	-28,16	0,00	39,60	39,60	15,25
Mai-2022	47,14	524,27	571,41	40,30	1,37	73,16	74,53	46,87
Jun-2022	4,97	238,23	243,20	-134,95	0,00	58,14	58,14	-28,19
Jul-2022	86,74	253,80	340,54	28,58	0,00	77,46	77,46	24,94
Ago-2022	86,36	565,43	651,79	47,75	18,36	167,86	186,22	58,40
Set-2022	22,37	1.182,78	1.205,15	45,92	6,28	119,25	125,53	-48,35
Out-2022	43,78	1.976,15	2.025,93	40,51	0,00	130,97	130,97	4,15
Nov-2022	15,84	1.803,68	1.819,52	-11,34	0,48	171,23	171,71	23,73
Dez-2022	4,70	1.330,88	1.335,58	-36,23	0,00	159,13	159,13	-7,91
Jan-2023	7,29	1.287,82	1.295,11	-3,12	0,00	58,46	58,46	-172,20
Fev-2023	8,44	1.026,22	1.034,66	-25,17	3,70	42,01	45,71	-27,89
Mar-2023	105,51	1.323,27	1.428,78	27,58	0,00	25,32	25,32	-80,53
Abr-2023	13,61	1.126,50	1.140,11	-25,32	0,00	10,68	10,68	-137,08
Mai-2023	9,06	1.256,94	1.266,00	9,94	0,00	43,24	43,24	75,30
Jun-2023	3,30	1.152,41	1.155,71	-9,54	0,00	50,62	50,62	14,58
Jul-2023	19,74	1.822,31	1.842,05	37,26	0,00	43,81	43,81	-15,54
Ago-2023	2,72	1.436,70	1.439,42	-27,97	0,00	51,48	51,48	14,90
Set-2023	36,55	734,63	771,18	-86,65	0,00	20,23	20,23	-154,47
Out-2023	13,05	979,15	992,20	22,28	0,00	17,45	17,45	-15,93
Nov-2023	15,75	1.661,84	1.677,09	40,84	0,00	12,93	12,93	-34,96
Dez-2023	7,64	1.377,31	1.384,95	-21,09	0,00	28,35	28,35	54,39

Fonte: Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS).

Conforme os dados da imagem acima, durante o mês de maio-2021 ao mês de dezembro de 2023, foi possível gerar a tabela 2 a seguir definindo o Gráfico de Controle – RCC que chega na CGIRS:

Tabela 2 - Dados de entradas de RCC no Consórcio.

Gráfico de Controle - RCC			
Especificações	Obra pública	Particulares	Total
Média por mês (ton.) – RCC não segregado	298,21	80,48	378,70
Média por mês (ton.) – RCC segregado	36,69	854,07	890,76
Média em dias (ton.) – RCC não segregado	13,56	3,66	17,21
Média em dias (ton.) – RCC segregado	1,67	38,82	40,49

Fonte: Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (CGIRS-RMS).

Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente de Sobral - SEUMA

Outro levantamento realizado durante este estudo foram os dados disponibilizados pela Secreta do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente de Sobral, secretaria municipal responsável pela emissão e fiscalização dos alvarás de construção civil, onde detalha bimestralmente o volume de construções licenciadas junto ao órgão e que detalhou em suas redes sociais o seguinte diagnóstico ilustrado na tabela 3:

Tabela 3 - Quantitativo de alvarás de construção emitidos durante o ano 2023-2024.

Alvarás de Construção - emitidos	
Mês/ano	Quantidade (unid.)
Março e Abril - 2024	151,0
Janeiro e Fevereiro - 2024	117,0
Novembro e Dezembro - 2023	122,0
Setembro e Outubro - 2023	129,0
Julho e Agosto - 2023	150,0
Maio e Junho - 2023	113,0
Março e Abril - 2023	112,0
Alvarás/ano:	894,0

Fonte: <https://www.instagram.com/falaseumasobral/>

Ainda de acordo com a estimativa indireta de geração de RCC's que está apoiada na metodologia apresentada por Pinto (1999), onde considera uma taxa de geração de 150 kg de resíduos para cada m² e que cada m² de entulho contém 1,2 toneladas de resíduo. Multiplicando a área licenciada para construção, pela taxa de geração obtêm-se o valor da provável geração.

Sendo assim e observando que a média de área construída das construções existentes no município gira em torno de 80,0 metros quadrados de área construída, obtêm-se através do calculo a estimativa de resíduo anual gerado, conforme abaixo:

Entulho: 150,0 kg x 80,0 m² (área média de construída)

Entulho: 12.000 kg de resíduos por obra

Com base nos dados obtidos pela SEUMA Sobral, onde no ano 2023-2024 foram emitidos 894 alvarás, obtemos algo em torno de 10.728.000 kg ou 10.780 toneladas de resíduos gerados no município.

Agência Municipal do Meio Ambiente de Sobral - AMA

De acordo com a Lei nº 1609, de 23 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a competência, estrutura e organização da Autarquia Municipal do Meio Ambiente - AMA e a Lei nº 1672 de 04 de outubro de 2017, que dispõe sobre a transformação da Autarquia

Municipal do Meio Ambiente na Agência Municipal do Meio Ambiente, estabelecendo entre suas competências a de: Executar uma política municipal de resíduos sólidos, incentivando a sua redução, o reaproveitamento e a reciclagem, inclusive monitorando os aterros sanitários existentes. Na Figura 5 temos a fachada da Agência.

Figura 5 - Agência Municipal do Meio Ambiente – Sobral..



Fonte: Autor.

A Agência é responsável pelo licenciamento ambiental de todas as atividades consideradas de Impacto Local, conforme a Resolução COEMA emitida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente do estado do Ceará. Dentre das ações realizadas no intuito de reduzir o impacto ambiental no município e em conformidade com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a autarquia criou a Lei nº 1789 de 04 de setembro de 2018 - Lei da Política Municipal de Resíduos Sólidos onde no artigo 66 prevê que os geradores de resíduos sólidos previstos na legislação, incluindo aqueles que produzem resíduos perigosos ou não equiparados aos domiciliares pelo município de Sobral, estão obrigados a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), conforme a Lei Federal nº 12.305/2010 e legislação local.

Como forma de melhoria no acompanhamento e execução dos PGRS o município ainda implantou a plataforma digital - PGRS Digital – com o intuito de cadastramento das empresas transportadoras, consultores e de destinação final, na tentativa de obter uma maior fiscalização destes atores.

6.1. Caracterização dos Resíduos da Construção Civil em Sobral

A análise dos dados revelou que os principais tipos de resíduos gerados pela construção civil em Sobral incluem concreto, tijolos, argamassa, gesso, madeira, plásticos, metais e papelão. Esses resíduos são gerados em grandes volumes, especialmente em obras de grande porte, como a construção de edifícios comerciais e residenciais. No entanto, mesmo

em obras menores, como reformas e pequenas construções, a geração de resíduos é significativa e demanda uma gestão adequada.

Outro ponto perceptível durante a análise de campo foi que o transeunte ao avistar uma caçamba estacionária utilizada por empreiteiro de obras pratica o descarte do resíduo domiciliar na caçamba transformado o RCC em resíduo não segregado quando da chegada ao Consórcio ou na empresa responsável pela triagem e tratamento dos RCC (atualmente, só existe uma no município).

6.2. Práticas Atuais de Gestão de Resíduos

As práticas atuais de gestão dos RCC em Sobral foram avaliadas a partir dos dados coletados e das observações em campo. A maioria das empresas de construção civil no município realiza a separação dos resíduos ainda no canteiro de obras, mas essa prática não é universal. Em muitos casos, os resíduos são misturados, o que dificulta sua reciclagem posterior. A coleta é realizada tanto por empresas privadas quanto pela prefeitura através da Secretaria da Conservação e Serviços Públicos (em quantidade mínima de no máximo 2,0m³), mas a destinação final dos resíduos varia: uma parte significativa é encaminhada para o Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral, enquanto outra parte é descartada de forma inadequada em terrenos baldios e áreas periféricas, conforme atestado em diversas ações de fiscalização exercidas pela Agência Municipal do Meio Ambiente de Sobral que resultaram em autuações por esta prática indevida. Na figura 6 observamos o descarte de forma inadequada realizada no bairro Antônio Carlos Belchior, onde a presença de novas obras da construção civil está em ascensão.

Figura 6 - Descarte Inadequado dos resíduos.



Fonte: Autor.

6.3. Principais Desafios e Barreiras

Entre os principais desafios identificados para a gestão dos RCC em Sobral está a falta de infraestrutura adequada para o tratamento e reciclagem dos resíduos, a baixa adesão às práticas de reciclagem por parte das empresas de construção e a fiscalização insuficiente. Além disso, a pesquisa revelou que muitos profissionais da construção civil têm conhecimento limitado sobre as diretrizes da PNRS e não aplicam nos canteiros de obras as melhores práticas de gestão de resíduos, repassando a percepção em sua grande maioria de canteiros de obras desorganizados e sujos, características determinadas pela natureza do processo produtivo e pela baixa qualificação da mão de obra. .

6.4. Propostas de Melhoria

Com base nos resultados obtidos, foram elaboradas as seguintes propostas de melhoria para a gestão dos resíduos da construção civil no município de Sobral:

1. **Regulamentação Municipal Específica:** Desenvolver uma legislação específica para a gestão dos RCC em Sobral, alinhada com a PNRS e adaptada às características locais. Essa regulamentação deve incluir diretrizes claras para a separação, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, além de prever penalidades para o descumprimento das normas.

2. **Incentivos à Reciclagem e Reutilização do RCC:** Criar programas de incentivos fiscais e econômicos para empresas que adotem práticas de reciclagem e reutilização de materiais. Parcerias com cooperativas de reciclagem e a implementação de tecnologias inovadoras podem facilitar a reciclagem de resíduos e promover uma economia circular.

3. **Capacitação e Conscientização:** Implementar programas de capacitação contínua para trabalhadores da construção civil e campanhas de conscientização para a população e os geradores de resíduos. A educação ambiental é crucial para promover práticas sustentáveis no setor.

4. **Fortalecimento da Fiscalização:** Investir na infraestrutura de fiscalização por parte dos órgãos fiscalizadores: Secretaria do Urbanismo, Habitação e Meio Ambiente - SEUMA, Agência Municipal do Meio Ambiente - AMA, Polícia Militar Ambiental – BPMA, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará CREA-CE para garantir o cumprimento das normas de gestão de resíduos. A utilização de tecnologias de monitoramento e a realização de auditorias periódicas podem ajudar a coibir o descarte irregular de resíduos e a promover uma gestão mais eficiente.

7. Considerações Finais

Este estudo permitiu uma análise detalhada das práticas de gestão de resíduos da construção civil em Sobral-CE, evidenciando tanto os avanços quanto os desafios enfrentados pelo município. As principais dificuldades identificadas incluem a falta de infraestrutura para o tratamento e reciclagem, a fiscalização insuficiente e a baixa adesão às práticas de gestão sustentável por parte dos profissionais e empresas do setor. Contudo, foi possível propor estratégias viáveis para a melhoria do processo, como a regulamentação municipal específica, incentivos à reciclagem, capacitação contínua e fortalecimento das ações de fiscalização.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de maior integração entre o poder público, o setor privado e a sociedade civil, enfatizando o papel central de políticas públicas alinhadas com os princípios da sustentabilidade. Além disso, o estudo destaca a relevância de uma abordagem educativa e de sensibilização ambiental para transformar práticas inadequadas em soluções efetivas e sustentáveis.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros explorem o impacto econômico e ambiental das estratégias sugeridas, assim como a viabilidade de implantação de tecnologias inovadoras de reciclagem em municípios de pequeno e médio porte. Tais investigações podem complementar os achados apresentados e contribuir ainda mais para a construção de um modelo eficiente de gestão de resíduos da construção civil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Antônio Alisson Pessoa Guimarães e aos colegas e amigos João Evangelista e Rejane Pereira, que sempre me auxiliaram ao longo do curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos Ambientais e Energéticos. Seu apoio e amizade foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

SOBRAL. **Lei Complementar nº 028 de 15 de dezembro de 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Sobral e dá outras providências. Disponível em: <https://seuma.sobral.ce.gov.br/images/leis/plano-diretor-2008-compressed.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

SOBRAL. **Lei Complementar nº 91 de 17 de novembro de 2023**. Dispõe sobre o Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo do município de Sobral e dá outras providências. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1-p_ccvoei_ZYJEB5U-LGT-jhS4s_Gsdk/view. Acesso em: 09 dez. 2024.

SOBRAL. **Lei Complementar nº 92 de 17 de novembro de 2023**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Sobral e dá outras providências. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1GOw3xyHf4UOIRV9_yEkXYGGLEZ9KQ2j5E/view. Acesso em: 09 set. 2024.

CUNHA, Nelma Almeida. **Resíduos de construção civil de usina de reciclagem**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

CARDOSO, Afrodite da Conceição Fabiana. **Estimativa de geração de resíduos da construção civil do município de Criciúma e Içara e estudo de viabilidade de usinas de triagem e reciclagem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (março e abril de 2024)”. [S.l.]: Instagram, 22 maio 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C7R1kRUOUOA/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (janeiro e fevereiro de 2024)”. [S.l.]: Instagram, 04 mar. 2024. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C4GX8B1LaUZ/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (novembro e dezembro de 2023)”. [S.l.]: Instagram, 28 dez. 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C1aM5W0O1qG/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (setembro e outubro de 2023)”. [S.l.]: Instagram, 07 nov. 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CzW0wAeusTy/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (julho e agosto de 2023)”. [S.l.]: Instagram, 09 set. 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Cw-kv3SLVUb/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (maio e junho de 2023)”. [S.l.]: Instagram, 06 jul. 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CuXITn4OktY/>. Acesso em: 10 out. 2024.

FALASEUMASOBRAL. **SEUMA em números**. “Serviço de Licenciamento (março e abril de 2023)”. [S.l.]: Instagram, 10 maio 2023. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CsEMiwpr1RM/>. Acesso em: 10 out. 2024.

SÃO PAULO (Estado). **Portal da Educação**. Brasil produz 48 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/brasil-produz-48-milhoes-de-toneladas-de-residuos-de-construcao-e-demolicao/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Panorama,%C3%A9%20abandonada%20em%20%C3%A1reas%20p%C3%BAblicas>. Acesso em: 24 jan. 2024.