UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE/PRODEMA

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE NATAL: UMA ANÁLISE À LUZ DA SUSTENTABILIDADE

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE ARAÚJO

2020
Natal – RN
Brasil

Maria Júlia Gonçalves de Araújo

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE NATAL: UMA ANÁLISE À LUZ DA SUSTENTABILIDADE

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: **Prof. Dr. Daniel Durante**

Coorientador: **Prof. Dr. Fábio Fonseca Figueiredo**

2020

Natal – RN

Brasil

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Leopoldo Nelson - -Centro de Biociências - CB

Araújo, Maria Júlia Gonçalves de.
Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil na cidade de Natal: uma análise à luz da sustentabilidade / Maria Júlia Gonçalves de Araújo. - Natal, 2020.
88 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA.
Orientador: Prof. Dr. Daniel Durante.
Coorientador: Prof. Dr. Fábio Fonseca Figueiredo.

1. Gestão integrada - Dissertação. 2. Políticas públicas - Dissertação. 3. Resíduos - Dissertação. I. Durante, Daniel. II. Figueiredo, Fábio Fonseca. III. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. IV. Título.

RN/UF/BSCB CDU 502.13

Elaborado por KATIA REJANE DA SILVA - CRB-15/351

MARIA JÚLIA GONÇALVES DE ARAÚJO

Dissertação submetida ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof(a). Dr(a). **DANIEL DURANTE**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN)

_____

Prof(a). Dr(a). **MARIA DO CARMO SOBRA**L
Universidade Federal de Pernambuco (PRODEMA/UFPE)

_____

Prof(a). Dr(a). **CIMONE ROZENDO**
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (do PRODEMA/UFRN)

AGRADECIMENTOS

Sou grata a todos contribuíram para o desenvolvimento e a conclusão dessa pesquisa. Ao meu orientador Daniel Durante pela tranquilidade com a qual conduziu a orientação, ao meu coorientador Fábio Figueiredo.

À todos que colaboraram com a pesquisa, o pessoal da URBANA, Glauber e Ivanilde. Aos diretores das empresas privadas, em especial Rafael Correia, do aterro RCC Correia, Alexandre Duarte e Ismael da Usina Duarte.

Aos professores do PRODEMA/UFRN por todos os ensinamentos compartilhados, em especial a professora Cimone Rozendo, por todas as aulas inspiradoras e pela presença nas minhas bancas de qualificação e defesa. À professora Marise Duarte com quem tive o prazer de fazer o estágio à docência. À professora Maria do Carmo por ter vindo de Recife para compor minha banca de defesa e pelas sugestões para a pesquisa.

À todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram nesse processo; à minha mãe por ter me colocado nesse mundo louco e por todo apoio e cuidado, à minha tia Socorro, que sempre me incentivou muito a estudar, aos colegas de turma pelos perrengues e ideias compartilhadas, em especial meu amigo Alesi. Ao meu namorado Thiago por pelo apoio, paciência e companheirismo. À minha amiga Camila pela amizade e parceria de muitos anos.

RESUMO

Gerenciamento dos resíduos da construção civil na cidade de natal: uma análise à luz da sustentabilidade

Dentre as diversas atividades humanas, a construção civil é, nos dias de hoje, uma das que mais causam impactos ambientais; não apenas pelo uso extensivo de matéria-prima e pela transformação intrínseca que produz no ambiente, mas principalmente pelo descarte inadequado de resíduos. Apesar da publicação de leis, políticas e normas sobre esse tema, como a Resolução nº 307 do CONAMA em 2002 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, são bastante aparentes as dificuldades no controle, gerenciamento e na fiscalização desses resíduos, seja pelo Poder Público, seja pelo setor privado. O principal objetivo desta pesquisa foi entender e refletir sobre como ocorre, atualmente, o gerenciamento dos resíduos da construção civil -RCC gerados na cidade de Natal/RN. Num primeiro momento da pesquisa, com o intuito de conhecer a organização jurídica e institucional deste gerenciamento, a metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica e documental. Num segundo momento, objetivando contrastar a prática do gerenciamento com esta organização, foram realizadas pesquisa de campo observacional e aplicadas entrevistas semiestruturadas à alguns gestores envolvidos no processo de gerenciamento dos RCC em Natal/RN; como o órgão de limpeza pública, empresas transportadoras, aterro e usina de reciclagem. Como resultados foram encontradas lacunas na legislação e no alinhamento das práticas de gerenciamento com as diretrizes contidas nas normativas federais. O Município de Natal/RN não possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, instrumento que deve ser elaborado pelos municípios, conforme a Resolução nº307 do CONAMA. Ao todo são 691 pontos de disposições irregulares de resíduos sólidos acarretando um custo de dois milhões de reais por mês com a limpeza e destinação desses resíduos. O órgão municipal de limpeza pública coleta em média 8.150 toneladas de resíduos da construção civil por mês, que atualmente, são destinados a um aterro de RCC localizado dentro de uma Área de Proteção Ambiental – APA. O órgão municipal de limpeza pública demonstrou que adota ações corretivas ao invés de medidas preventivas, optando pela disposição final dos resíduos em primeiro lugar e não considerando nem incentivando práticas de reuso e reciclagem dos RCC. Como conclusões mais relevantes pode-se afirmar que a eficiência no gerenciamento dos resíduos sólidos em Natal depende, sobretudo, de esforço e vontade política, com cuidado à aplicação das normas e da fiscalização. Percebeu-se também a urgência de um programa consistente e de longo prazo de educação ambiental, que conscientize população e gestores sobre a importância de uma gestão integrada e ambientalmente sustentável dos resíduos da construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão integrada; Políticas Públicas; Resíduos.

ABSTRACT

Construction and demolition waste management in the city of Natal/RN: an analysis in the light of sustainability

Among the various humans activities, civil construction is, nowadays, one of the ones that most cause environmental impacts, not only due to the extensive use of raw material and the intrinsic transformation it produces in the environment, but mainly due to the inadequate disposal of construction and demolition waste- CDW. Despite the publication of laws, policies and standards related to the issue of solid wastes, such as CONAMA Resolution No. 307 in 2002 and the National Solid Waste Policy, in 2010, still is possible see difficulties in the control, management and inspection of this waste, either by Government, either by the private sector. The main objective of this research was to understand and reflect on how, currently, the management of construction and demolition waste – CDW generated in the city of Natal/RN. In the first moment of the research, in order to know the legal and institutional organization of this management, the methodology used was the bibliographic and documentary research. In a second step, aiming to contrast the management practice with this organization, observational field research was carried out and semi structured interviews were applied to some managers involved in the process of managing the RCC in Natal/RN; such as the public cleaning agency, CDW transport companies, landfill and recycling plant. As a result, gaps were found in the legislation and in the alignment of management practices with the guidelines contained in federal regulations. The city of Natal/RN does not have a Municipal Civil Construction Waste Management Plan, an instrument that must be prepared by the municipalities, in accordance with CONAMA Resolution No. 307. Altogether, there are 691 points of irregular dispositions of solid residues, resulting in a cost of two million per month for the cleaning and disposal of these residues. The municipal public cleaning agency collects an average of 8,150 tons of construction waste per month, which are currently destined to a CDW landfill located within an Environmental Protection Area - EPA. The municipal public cleaning agency has demonstrated that it adopts corrective actions instead of preventive measures, opting for the final disposal of waste in the first place and not considering or encouraging practices for the reuse and recycling of RCC. As the most relevant conclusions, it can be stated that the efficiency in the management of solid waste in Natal depends, above all, on effort and political will, with care in the application of the rules and inspection. It was also noticed the urgency of a consistent and long-term program of environmental education, which makes the population and managers aware of the importance of an integrated and environmentally sustainable management of construction and demolition waste.

KEYWORDS: Integrated management, Public Policy, Waste.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Relação entre os resíduos da construção e demolição e aspectos ambientais 19
Figura 2 Mapa Natal/RN.....26
Figura 3 Regiões Administrativas de Natal/RN.....27
Figura 4 Vista aérea do antigo lixão Guajiru 28
Figura 5 Catadores no lixão de Cidade Nova em 1990.....29
Figura 6 –Estação de transbordo - Cidade Nova.....30
Figura 7- Área do antigo aterro de RCC, Guarapes, 2019.....30
Figura 8- Aterro RCC localizado em Extremoz.....31
Figura 9- Áreas utilizadas para disposição de RCC.....31

CAPÍTULO 1

Figura 1- Classificação dos resíduos sólidos NBR 10.004.....39
Figura 2 - Ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos.....41
Figura 3- Pontos de disposição irregular de resíduos em Natal.....49

CAPÍTULO 2

Figura 1- Municípios participantes do SNIS 2018.....62
Figura 2- Aterro RCC –Extremoz/RN.....68
Figura 3- Descarrego no aterro RCC- Extremoz.....69
Figura 4- Gesso acondicionado na usina.....69
Figura 5- Britagem e separação granulométrica.....69
Figura 6-Blocos fabricados com agregados reciclados.....71

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DA LITERATURA 8

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.....16

METODOLOGIA GERAL 32

CAPÍTULO 1 34
Resíduos da construção civil em Natal/RN: um olhar para as normativas municipais

CAPÍTULO 2 ……56
Gestão dos Resíduos de Construção Civil no Município de Natal

CONSIDERAÇÕES FINAIS…….…..77

REFERÊNCIAS GERAIS…….....79

APÊNDICE A……..….85

APÊNDICE B…….....86

INTRODUÇÃO GERAL

O discurso da sustentabilidade

A percepção da finitude dos recursos naturais e dos danos causados a estes pelas diversas intervenções humanas, geram discussões que têm como objetivo questionar e buscar soluções para amenizar as consequências das ações da humanidade no Planeta. Na década de 1960 obras como *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, já nos alertava sobre os riscos de algumas atividades humanas; Carson denunciava os diversos danos causados pelo uso de pesticidas químicos. De acordo com Hannigan (2009, p.73), com esse livro a autora trouxe pela primeira vez para o vocabulário popular os conceitos de ecologia, cadeia alimentar, a "teia da vida" e o "equilíbrio da natureza".

As grandes conferências ambientais e seus respectivos documentos exerceram importante papel na iniciação e ampliação dos debates globais sobre a relação entre desenvolvimento econômico e a escassez de recursos naturais. Em 1968, o Clube de Roma foi fundado tendo como ponta pé inicial assuntos relacionados ao uso incontrolado dos recursos naturais e suas implicações a longo prazo, como a escassez de matéria-prima. Em 1972 foi publicado um estudo realizado por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology – MIT intitulado *The Limits to Growth – Limites do Crescimento,* esse documento defendia a necessidade do "controle da expansão demográfica, limitar o crescimento exponencial da produção, combater a poluição e a degradação ambiental." (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p.79). Porém houve diversas críticas daqueles que se recusaram a aceitar o prognóstico do relatório, pois "questionava-se a proposta de parar voluntariamente o crescimento, enquanto as necessidades vitais elementares de uma parte da humanidade não tinham sido atendidas." (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p.80).

Em junho de 1972 aconteceu em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano que trouxe como resultado de suas discussões, em 1987, o *Relatório Brundtland*, também conhecido como *Nosso Futuro Comum*. Esse documento contribuiu para a difusão do conceito de desenvolvimento sustentável, que de acordo com o relatório, diz respeito a garantia das gerações atuais, e futuras, satisfazerem suas necessidades. "O relatório defendia que o crescimento econômico ainda era necessário, mas deveria ter uma maior conotação social e evitar a degradação ambiental." (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p.82). Como alguns resultados da Conferência, Bursztyn e Bursztyn (2012, p.84), destaca os vários textos aprovados; uma Declaração sobre Meio Ambiente, um Plano de Ação, uma Resolução

sobre disposições institucionais e financeiras, a escolha do dia mundial do meio ambiente (5 de junho) e uma Resolução sobre as experiências com armas nucleares. Também não se pode deixar de mencionar os aspectos legais e políticos em relação ao meio ambiente.

> Não se pode deixar de salientar os ganhos que a Conferência de 1972 representou para o meio ambiente desde a definição de critérios orientadores que subsidiaram a formulação de mecanismos legais de proteção ambiental até a abertura de espaço para que a questão ambiental fosse amplamente debatida e legitimada nos meios de comunicação e nas políticas nacionais. No âmbito interno dos Estados, a Conferência contribuiu para a proliferação de órgãos oficiais de meio ambiente e dinamização de pesquisa e de programas de ações ambientais. (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p.85)

Sachs (1982, p.370) também comenta a importância do aspecto político da Conferência, de acordo com o autor, durante a preparação do evento muitos países do Terceiro Mundo demonstraram falta de interesse, ao mesmo tempo que, os países industrializados a trataram como uma questão técnica, no entanto, a Secretaria da Conferência conseguiu estabelecer uma ligação que estimulasse os países do Terceiro Mundo: a fusão das questões ambientais com o desenvolvimento. De acordo com Passos (2009, p.12) a Conferencia de Estocolmo propiciou a consolidação de bases indispensáveis à moderna política ambiental adotada pela maioria dos países, com maior ou menor rigor, nos seus respectivos ordenamentos jurídicos.

Após 20 anos foi realizada no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio- 92 ou Eco-92. Um dos resultados da Conferência foi a Agenda 21, um documento de 40 capítulos onde é reconhecido a necessidade de uma abordagem holística e equilibrada das questões que envolvem o desenvolvimento e meio ambiente. Segundo Cordani et al. (1997, p.405), o principal avanço no Brasil pós Conferência "parece ter sido a incorporação, pelo poder público local em vários municípios e estados da Federação, de novos conceitos de desenvolvimento". De acordo com Oliveira (2012, p.483):

> [...] a concepção de desenvolvimento sustentável se consolidou, após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, como um importante mecanismo de ação de diversos sujeitos sociais, dos Estados em suas múltiplas escalas às empresas de diferentes portes, dos ativistas sociais envolvidos em ONGs, associações de moradores e sindicatos aos programas de pós-graduação de universidades, da educação ambiental nas escolas, em diferentes segmentos de ensino, aos cadernos especializados da grande mídia.

Em 2000 ocorreu em Nova York a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, onde Estados membros e organizações internacionais se comprometeram a colaborar com um conjunto de

metas para o desenvolvimento e a erradicação da pobreza a serem alcançadas até 2015. A Declaração do Milênio das Nações Unidas, documento aprovado na Cúpula do Milênio, considera alguns valores fundamentais para as relações internacionais no século XXI, entre eles estão: a liberdade, a igualdade, a solidariedade, a tolerância, o respeito pela natureza e a responsabilidade comum, também é reconhecido que um dos maiores desafios é fazer com que os benefícios da globalização sejam distribuídos de forma igualitária entre os países desenvolvidos e os que ainda estão em fase de transição.

> Pensamos que o principal desafio que nos deparamos hoje é conseguir que a globalização venha a ser uma força positiva para todos os povos do mundo, uma vez que, se é certo que a globalização oferece grandes possibilidades, atualmente os seus benefícios, assim como os seus custos, são distribuídos de forma muito desigual. Reconhecemos que os países em desenvolvimento e os países com economias em transição enfrentam sérias dificuldades para fazer frente a este problema fundamental. (ONU, 2000, p.2)

Em 2002, dez anos após a Eco -92, foi realizada em Johanesburgo a Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Rio + 10. De acordo com Pereira (2002, p. 4), a Rio+10 terminou com poucos avanços, um exemplo foi a aprovação da criação de um sistema internacional para divisão dos lucros obtidos pelos países ricos com o uso de recursos naturais e conhecimentos de populações tradicionais.

> O encontro de Johanesburgo foi concluído com a sensação de que o chamado desenvolvimento sustentável é uma tarefa grande e cara demais, pelo menos para o estágio atual do progresso humano. Os países industrializados não vão bancar os projetos de longo alcance e os países pobres, nem que o quisessem, teriam como fazê-lo. (PEREIRA, 2002, p. 6)

A Declaração Johanesburgo compreende 37 alíneas, agrupadas em 6 tópicos. Na alínea 11 é afirmado o reconhecimento de que algumas condições como; a erradicação da pobreza, as mudanças na produção e no consumo e a proteção dos recursos naturais, são fundamentais para alcançar um desenvolvimento sustentável.

> Reconhecemos que a erradicação da pobreza, mudança de padrões de consumo e produção, bem como proteção e manejo dos recursos naturais para o desenvolvimento econômico e social são objetivos abrangentes e requisitos essenciais para desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS, 2002, p.2).

Novamente cenário de uma conferência internacional, o Rio de Janeiro sediou em 2012 a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20. Dessa conferência resultou um documento intitulado de *The Future We Want – O Futuro Que*

Queremos, nesse documento foram reafirmados os compromissos políticos que já foram colocados anteriormente nas principais cúpulas sobre o tema. De acordo com Viola; Franchini (2012, p. 472), a Rio+20 foi um fracasso diante de dois ponto de vista; o da "evolução dos mecanismos cooperativos para governar o ambiente global nos últimos 20 anos"; e o "fracasso das evidências científicas sobre a degradação que a Terra acumulou neste período".

> A Rio+20 não esteve centrada, sequer foi desenhada, com o objetivo de culminar negociações sobre aspectos fundamentais para o futuro ambiental do planeta, focando-se somente em discussões, quase acadêmicas, em torno de "economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza" e sobre "o quadro institucional para o desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES; FONTOURA, 2012, p.26).

Em setembro de 2015, chefes de Estado e de Governo deliberaram um documento com 17 objetivos e 169 metas a serem alcançadas até 2030. Nessa declaração, intitulada de, *Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável* ficou expresso mais uma vez que a eliminação da pobreza se configura um grande desafio global, fundamental para alcançar o desenvolvimento sustentável. Dentre os objetivos estabelecidos está a garantia de padrões mais sustentáveis de produção e de consumo, o que implica na efetivação da diminuição significativa de geração de resíduos através de medidas preventivas como a redução, reciclagem e o reuso. Para que isso de fato aconteça, antes de mais nada, é preciso que haja o perecimento de velhos hábitos e a incorporação de novos comportamentos, individuais e coletivos, que devem ser implementados a favor da redução dos resíduos. "Sob a perspectiva ética, as mudanças nos valores e comportamentos dos indivíduos se convertem em condição fundamental para alcançar a sustentabilidade." (LEFF, 2009, p.247).

Essas conferências e seus respectivos documentos reforçam a necessidade de mudanças e reafirmam a urgência da eliminação da pobreza e o estabelecimento da equidade e do bem estar social aliado à preservação dos recursos naturais. É nesse cenário, de tentativas de harmonizar a relação da humanidade com a natureza, de minimizar as desigualdades sociais, de promover a solidariedade para com as futuras gerações que emerge o termo da sustentabilidade. "A sustentabilidade está em sintonia com o princípio da perenidade da vida, com a permanência das condições de vida, com o compromisso em relação às futuras gerações" (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p. 35). De acordo com Leff (2009, p.15), o princípio da sustentabilidade emerge no contexto da globalização como um limite, um sinal que reorienta o processo de civilização da humanidade.

Desenvolvimento e Sustentabilidade

Diante da infindável discussão sobre o conceito de sustentabilidade e as formas que ela contribui para a reorientação dos processos civilizatórios, alguns autores colaboraram com a discussão expondo uma visão alternativa como opção ao desenvolvimento tradicional, aquele que só é avaliado pelo viés do crescimento econômico. Ignacy Sachs, José Eli da Veiga e Amartya Sen, todos economistas, são favoráveis a um desenvolvimento que não seja assimilado nem ao crescimento econômico e nem à utopia. Estes autores buscam traçar um caminho alternativo entre esses dois extremos. Na opinião de Veiga (2005, p.79), um dos autores que mais se dedicaram ao assunto nos nas últimas décadas e um dos que melhor conseguiram evitar os extremos de um "otimismo ingênuo" e de um "pessimismo estéril" foi Ignacy Sachs, economista, nascido na Polônia em 1927 e naturalizado na França.

Para Sachs (2010) um dos pontos centrais da teoria do desenvolvimento é não reduzir o desenvolvimento apenas ao crescimento econômico, e alerta para a utilização de duas visões simultâneas para avaliar o desenvolvimento "de um lado, o enfoque pelo crescimento, que nos remete ao crescimento do PIB, à acumulação de capital, ao progresso técnico, à produtividade crescente do capital" e de um outro lado um "enfoque que utiliza como porta de entrada o emprego e o auto emprego, e observa em que medida o processo de desenvolvimento favorece a inserção social pelo trabalho decente de todos os que sentem a necessidade e o desejo de trabalhar." (SACHS, 2010, p.33) ou seja, o que está sendo proposto não é a exclusão do uso de indicadores quantitativos, como o PIB, e sim a inclusão de outros valores que ajudem a revelar, por exemplo, o bem estar social e a situação e capacidade dos recursos naturais. De acordo com Sachs (2010, p.32) o mercado é por natureza insensível ao social e ao ecológico. Sachs (2010, p.36) trabalha numa tripla perspectiva de um desenvolvimento; socialmente includente, ecologicamente viável e economicamente sustentado (SACHS, 2010, p.36)

José Eli da Veiga, economista e agrônomo nascido no Brasil, é outro autor que também procura trilhar um caminho do meio para tratar o desenvolvimento, fugindo dos extremos de; tratar o processo somente pelo viés do crescimento econômico ou como utopia. Essa terceira via seria uma intercessão entre esses extremos e para isso seria necessário a adoção de uma nova configuração do processo produtivo, onde os limites ecológicos seriam respeitados sem que para isso a economia tenha que estagnar.

> Na busca de uma terceira via, eles apostam em progressiva reconfiguração do processo produtivo, na qual a oferta de bens e serviços tenderia a ganhar em ecoeficiência: desmaterializando-se e ficando cada vez menos intensiva em energia. A economia

> poderia, assim, continuar a crescer, sem que limites ecológicos fossem rompidos, ou que recursos naturais viessem a se esgotar. (VEIGA, 2010, p. 24)

Para medir o desenvolvimento de um país, utiliza-se índices como o PIB e o IDH, acreditando que apenas essas medidas possam definir o desenvolvimento ou o não desenvolvimento de um país, Veiga (2010, p.19) afirma que "as mazelas do PIB têm sido severamente criticadas, principalmente por ele só abranger atividades mercantis e ignorar a depreciação de recursos naturais e humanos." No caso do IDH, de acordo com Veiga (2005, p. 87), o PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento admite que o índice seja um ponto de partida para medir o desenvolvimento, porém pela complexidade do processo, o IDH acaba sendo uma medida não compreensiva, pois não engloba aspectos como, por exemplo, a capacidade de participação nas decisões que afetam a vida das pessoas. Veiga (2005, p. 105) afirma que a maior dificuldade em medir o desenvolvimento está em sua natureza necessariamente multidimensional e que a "a sustentabilidade só pode ser avaliada se o desempenho econômico e a qualidade de vida também puderem ser medidos com novas ferramentas, que nada tem a ver com os atuais PIB e IDH." (VEIGA, 2010, p. 113)

Na visão de Veiga, "o desenvolvimento tem a ver, primeiro e acima de tudo, com a possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolheram, e com a provisão dos instrumentos e das oportunidades para fazerem as suas escolhas" (VEIGA, 2005, p.81). Veiga complementa que na concepção de Amartya Sen só há desenvolvimento quando os benefícios do crescimento econômico servem para ampliar as capacidades humanas, que compreende um conjunto de coisas que as pessoas podem ser ou fazer, ou seja, a capacidade de exercer suas escolhas. Dentre os principais elementos desse conjunto, destaca-se quatro fundamentais: "ter uma vida longa e saudável, ser instruído, ter acesso aos recursos necessários a um nível de vida digno e ser capaz de participar da vida da comunidade" (VEIGA, 2005, p.85)

Amartya Sen, economista indiano, publicou em 1999 o livro *Desenvolvimento como liberdade*, fruto de conferências realizadas por Sen, esse livro procura mostrar a estreita relação do desenvolvimento com a expansão das liberdades, contrastando com outras visões de desenvolvimento. De acordo com Sen:

> O desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos. (SEN, 1999, p.19)

Sen (1999, p. 18) relaciona diretamente a ausência de liberdades substantivas com a pobreza econômica, que é responsável por roubar a liberdade das pessoas de saciar a fome, ter uma nutrição adequada, ter uma moradia ou ter o que vestir. Em outros casos, Sen vincula a privação da liberdade tanto com a carência de serviços públicos e sociais, como também com a negação de liberdades políticas e civis por regimes autoritários. O autor destaca ainda, as restrições impostas à liberdade de participação da vida social, econômica e política da comunidade.

Sen (1999) reconhece que a liberdade individual deve ser considerada um comprometimento social, isto é, a expansão da liberdade seria o principal fim e o principal meio do desenvolvimento

> À luz da visão mais fundamental de desenvolvimento como liberdade, esse modo de apresentar a questão tende a passar ao largo da importante concepção de que essas liberdades substantivas (ou seja, a liberdade de participação política ou a oportunidade de receber educação básica ou assistência médica) estão entre os *componentes constitutivos* do desenvolvimento (SEN, 1999, p.19-20).

Sen (1999, p.29) declara que um grande número de pessoas em todo o mundo sofrem diversas formas de privação da liberdade. A fome continua ocorrendo em determinadas regiões, negando a milhões a liberdade básica de sobreviver. Além disso, a falta de serviços de saúde e educação, saneamento básico e água tratada também se configuram como elementos que privam a liberdade das pessoas. “As disposições sociais podem ter importância decisiva para assegurar e expandir a liberdade do indivíduo.” (SEN, 1999, p.62). Como bem coloca Leff (2009, p.60), “o desenvolvimento sustentável converte-se num projeto destinado a erradicar a pobreza, satisfazer as necessidades básicas e melhorar a qualidade de vida da população.”

Portanto, parece impossível alcançar o desenvolvimento sem sanar algumas mazelas sociais que assolam a humanidade como a pobreza, corrupção, dentre outras que acabam desencadeando diversos problemas sociais e ambientais que interferem negativamente no processo de desenvolvimento. É necessário que todos tenham acesso igualmente à elementos básicos que promovam o bem estar social, como: educação, saúde, moradia, alimentação, trabalho, cultura, entre outros. Veiga (2010) alerta que é preciso romper com uma economia focada no aumento constante do consumo, pois, para ele, o ponto central da sustentabilidade é uma visão de mundo dinâmica, onde transformações e adaptações são inevitáveis e dependem de “elevada consciência, sóbria precaução e muita responsabilidade diante dos riscos e, principalmente, das incertezas.” (VEIGA, 2014, p. 19).

O lixo e (é) a humanidade

A relação da humanidade com a natureza e o desenvolvimento de suas inúmeras atividades, envolvem diversas questões problemáticas, entre elas, a geração de resíduos em grandes escalas e sua acumulação no meio ambiente, ameaçando o equilíbrio ecológico, econômico e social. De fato, a geração de lixo é uma condição inerente à existência da humanidade. Eigenheer (2009) ressalta contribuições significativas dos povos da Antiguidade para o entendimento das questões relacionadas à limpeza urbana, sobretudo como eles lidavam com a destinação de seus dejetos. Importante ressaltar a diferença entre dejetos e lixo, sendo o primeiro relacionados aos excrementos humanos, como fezes e urina e o segundo os que resultam de nossas atividades. Segundo o autor, os problemas com os dejetos e o lixo não eram tão intensos enquanto o homem vivia em grupos nômades, isso começou a se tornar um problema com a fixação de aldeias e cidades que começaram se formar por volta de 4.000 a.C. (EIGENHEER, 2009, p.16).

Na Idade Média, vale a pena ressaltar dois pontos descritos pelo autor; na Itália, as leis de Frederico II (1212-1250), que estabeleciam normas para destinação de lixo e cuidados com o abastecimento de água (EIGENHEER, 2009, p.43) como também o uso de vasilhames especiais para a coleta de resíduos, que foi relatado pela primeira vez no início do século XIV, na cidade de Lubeck, localizada no Norte da Alemanha. (EIGENHEER, 2009, p.65). O autor evidencia que no século XVIII, em Paris, já havia a noção de atribuições de responsabilidades aos geradores ao obrigá-los a destinar corretamente seus resíduos "[...] em 1750, a municipalidade obrigou o povo parisiense a levar o estrume e o entulho acumulado defronte às residências, encarregando-se ela própria de manter os principais passeios públicos e as pontes em perfeitas condições." (EIGENHEER, 2009, p.68).

A intensidade de alguns fatores como; o crescimento populacional, a construção de moradias, o aumento da produção, do consumo e descarte de resíduos, contribuem para a proliferação de diversos problemas sociais, ambientais e econômicos de grande complexidade, entre eles, a geração de resíduos em quantidades alarmantes. Os impactos negativos ao meio ambiente foram potencializados a partir da Revolução Industrial, sobretudo através da modificação dos hábitos de produção e consumo que esse fenômeno causou.

> Só na segunda metade do século XIX é que se presenciaram modificações substanciais na limpeza urbana, inclusive em aspectos técnicos. Isto se deveu em parte ao surgimento da Revolução Industrial, que trouxe em seu bojo um acelerado crescimento urbano, com graves implicações habitacionais e sanitárias. (EIGENHEER, 2009, p.69)

No século XX, Eigenheer (2009, p. 77) ressalta que a partir da regulamentação dos aterros sanitários em 1972, com a Lei de Tratamento de Resíduos, a Alemanha foi estabelecendo leis e normas que contribuíram para a implementação de uma eficiente gestão de resíduos sólidos no país. Na atualidade, os resíduos sólidos ganham um certo destaque não só pelo fato de serem produzidos em quantidades alarmantes, mas também por causarem diversos impactos ambientais, sociais e econômicos; uma vez que acarreta em custos elevados referentes a coleta, tratamento e destinação final desses resíduos. Giddens (2007, p.36) afirma que a ideia de risco sempre esteve envolvida na modernidade e faz a distinção entre dois tipos de riscos; o *risco externo*, que é o risco vindo de fora, da natureza; e o *risco fabricado*, que são os risco produzido pelas atividades constantes e excessivas da humanidade, ou seja, são os riscos diretamente influenciados pela civilização e globalização. Beck (2010, p.23) confirma que na modernidade, a produção social de *riqueza* é acompanhada sistematicamente pela produção social de *riscos*.

A nocividade dos riscos fabricados atualmente pela humanidade, sobretudo os que afetam a saúde e o bem-estar da sociedade, são acompanhados de um sistema de leis e normas que têm por objetivo controlar e/ou minimizar os possíveis danos. Como mostra Giddens (2007, p. 35), a noção de risco, desde suas origens, está atrelada ao desenvolvimento dos sistemas de seguros e leis, ou seja, do "sistemas de administração dos riscos" em geral. A formulação de leis ambientais levam em conta os riscos e os danos causados por certas atividades impactantes. Aqui vale ressaltar a distinção entre dano e risco trazida por Hilgartner (1992, p. 40), onde ele afirma que as definições de risco incluem pelo menos três elementos conceituais: um *objeto* considerado por representar o risco, um *dano* reconhecido e uma "*ligação*" alegando alguma forma de causalidade entre o objeto e o dano. De acordo com Lopes (et al., 2013, p.82), o risco ambiental se encontra na base dos conflitos que conduzem à construção social de um novo direito: o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Justiça ambiental

Hannigan (2009) relatou que o ambientalismo nos anos de 1980 e 1990 sofreu uma transformação na qual o discurso central era a "justiça ambiental", segundo o autor, essa mudança se deu inicialmente "no nível de ambientalismo de raiz, doméstico e no Terceiro Mundo" (HANNIGAN, 2009, p. 76). O Movimento de Justiça Ambiental teve início nos anos 1980 nos Estados Unidos e constitui-se a partir de argumentos e estudos que demonstravam que áreas com populações negras e pobres eram mais vulneráveis aos riscos ambientais e que a

proteção ambiental nesses locais eram precárias. Em 1987 o relatório intitulado de Toxic Wastes and Races in the United States, apresentou através de dados estatísticos a relação existente entre a disposição final de resíduos tóxicos e a questão da raça das comunidades dos Estados Unidos. Um dos casos de impactos causados com resíduos perigosos que foi amplamente divulgado na mídia foi o caso de Love Canal, bairro de Nova Iorque que foi construído em cima de um antigo aterro de resíduos tóxicos depositados por uma indústria química, e que resultou em sérias ameaças à saúde dos habitantes da comunidade. Para Acserald et al. (2009) é nas áreas habitadas por grupos sociais excluídos onde se concentram os empreendimentos nocivos, como também a falta de investimento em ações de controle dos riscos ambientais.

> [...] É para as regiões pobres que tem se dirigido os empreendimentos econômicos mais danosos em termos ambientais. Do mesmo modo, é nas áreas de maior privação socioeconômica e/ou habitadas por grupos sociais e étnicos sem acesso às esferas decisórias do Estado e do mercado que se concentram a falta de investimento em infraestrutura de saneamento, a ausência de políticas de controle dos depósitos de lixo tóxico, moradia de risco, a desertificação, entre outros fatores, concorrendo para suas más condições ambientais de vida e trabalho (ACSERALD et al., 2009, p.8).

De acordo com Levy (2008, p. 172) os grupos sociais de menor renda, trabalhadores, segmentos raciais discriminados e frações marginalizadas da sociedade estão mais vulneráveis a recebem as cargas dos riscos ambientais causados pelo processo de desenvolvimento e urbanização das cidades. Acserald et al. (2009, p.9) denomina o termo injustiça ambiental como o fenômeno de distribuição desproporcional dos riscos ambientais, estando mais vulneráveis à esses riscos as populações menos dotadas de recursos financeiros, políticos e informacionais. Em contraponto, a noção da justiça ambiental foi criada como o intuito de superar essas questões da injustiça ambiental. O autor afirma a intrínseca relação da noção da justiça ambiental com o direito a um meio ambiente seguro e sadio e para todos "[...] incluindo suas dimensões ecológicas, físicas, construídas, sociais, políticas, estéticas e econômicas." (ACSELRAD et al., 2009, p.16), se mostrado "[...] crucial na experiência dos movimentos sociais envolvidos na busca de alternativas aos modelos de desenvolvimento excludente" (ACSELRAD, et al., 2009, p.10). Tendo esses breves argumentos apresentados sobre a justiça ambiental, pode- se dizer que fica claro a sua relação com a sustentabilidade, pois, ambos conceitos têm seus preceitos pautados na equidade e na interação de valores sociais, proteção ambiental e um desenvolvimento econômico justo, trazendo para todos, sem exclusão social, oportunidades de viver com qualidade de vida. O acesso à recursos básicos como educação,

saúde, moradia, alimentação e cultura deve abranger todos os segmentos da sociedade, assim como, o manejo correto dos resíduos também deve ser implementado de forma universal, pois, além de ser um dos pilares do saneamento básico, é um elemento de suma importância para a proteção ambiental.

Os resíduos sólidos da construção civil

O acelerado crescimento demográfico aliado aos intensos processos de produção e consumo que demandam a sociedade contribuem para a proliferação de diversos problemas ambientais, como o esgotamento dos recursos naturais e a geração de resíduos sólidos em quantidades alarmantes. No entanto, a minimização, o gerenciamento e a disposição final adequada dos resíduos, se configuram como um dos mais complexos desafios que a sociedade enfrenta. Para muitos países, o aumento dos níveis de geração de resíduos, devido ao rápido crescimento das cidades, e um número significativo de depósitos ilegais tornaram-se questões críticas (SOLÍS-GUZMÁN et al., 2009, p.2542).

Em 2014 o total de resíduos gerados pela União Europeia foi cerca de 2,5 bilhões, referente às atividades economicas e os domicílios, registrando o maior recorde de geração entre 2004 e 2014 (EUROSTAT, 2018, p.148). Desse total gerado em 2014, 2,3 bilhões receberam tratamento (EUROSTAT, 2018, p.153). No Canadá, um relatório sobre a gestão de resíduos, informa que só em 2010 foram descartados em torno de 25 milhões de toneladas de resíduos não perigosos, gerando uma despesa de 1,2 bilhões de dólares com coleta e transporte, além de custos com tratamento e disposição final que somam 517 milhões de dólares por ano (STATISTICS CANADA, 2010, p. 7).

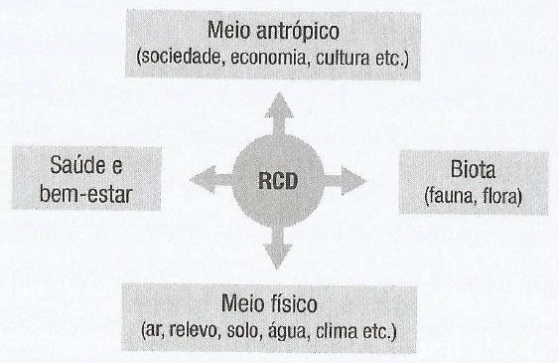
O Relatório da Comissão de Planejamento da India, datado de 2014, revela que 377 milhões de pessoas que residem em áreas urbanas, geram 62 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Municipais por ano atualmente, e projeta-se para 2031 uma estimativa de 165 milhões de toneladas de resíduos gerados por estes centros urbanos, podendo atingir 436 milhões de toneladas em 2050 (JOSHI; AHMED, 2016, p. 4). No cenário brasileiro, um panorama anual de resíduos sólidos elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais- ABRELPE, revela que em 2017 os números referentes à geração de RSU somam um total anual de 78,4 milhões de toneladas no país, enquanto que o montante coletado pelos municípios registra um total de 71,6 milhões de toneladas, apresentando um índice de coleta de 91,2% para o país e evidenciando que que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não

foram objeto de coleta e, consequentemente, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2017, p.14).

Dentre os diversos resíduos gerados pelas atividades antrópicas estão os resíduos oriundos das atividades da indústria da construção civil, que são os resíduos gerados pelas construções, demolições e reformas. Leite et al. (2017, p.160) ressaltam que embora a indústria da construção civil exerça um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social do país, ainda é uma grande geradora de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou geração de Resíduos da Construção Civil- RCC. De acordo com Behera et al., (2014, p.502), os resíduos de construção e demolição representam os maiores fluxos de resíduos sólidos em muitos países do mundo. Do total de resíduos gerados em 2014 pela União Europeia- EU-28, 34.7% foram gerados por atividades da construção civil (EUROSTAT,2018, p. 148). Na Itália, no período de 2013 a 2016, houve um aumento de 10,9% na geração de RCC, correspondente a cerca 3,8 milhões de toneladas. Em 2016 foram geradas 39,3 milhões de toneladas desses resíduos e a taxa de recuperação foi de 76,2% (ISPRA, 2018, p.310-311). Em Hong Kong, a quantidade de RCC destinadas a aterros no ano de 2018 foi de 4,081 toneladas por dia, totalizando 1,49 milhão de toneladas no ano, o que configura um decréscimo de 3% em relação a 2017, em relação a taxa de reuso dos materiais da construção civil a taxa de 92% em 2018 (EPD, 2019, p.2).

Os processos de construção e demolição são predominantes em nossa sociedade e isso vem causando uma pressão maciça sobre os recursos naturais além de gerar altos níveis de resíduos oriundos dessas atividades, criando um impacto negativo sobre o meio ambiente (NG; ENGELSEN, 2018, p. 229). Nagalli (2014) estabelece os resíduos oriundos de construções e demolições como potenciais agentes de degradação ambiental, uma vez que interagem com diversos aspectos ambientais. (Figura 1).

Figura 1- Relação entre os resíduos da construção e demolição e aspectos ambientais



Fonte: Nagalli (2014)

Sendo assim, as questões relacionadas resíduos da construção civil permeiam todos os segmentos do "tripé" da sustentabilidade- meio ambiente, sociedade e economia.

> Sabe-se que a sustentabilidade possui três dimensões: ambiental, social e econômica. Os resíduos de construção e de demolição repercutem nessas três dimensões concomitantemente, quer pelos impactos ao meio ambiente, quer por atividades humanas na cadeia da reciclagem (que não só buscam atenuar mazelas sociais, como também geram emprego e renda) (NAGALLI, 2014, p. 9).

Segundo Ponnada e Kameswari (2015, p.22), a reciclagem de resíduos de demolição foi realizada pela primeira vez após a Segunda Guerra Mundial na Alemanha para resolver o problema de grandes disposições desses resíduos causadas pela guerra e, simultaneamente gerar matéria–prima para ser utilizada na reconstrução. Nagalli (2014, p.8) destaca algumas iniciativas pontuais na Europa no início do século XIX, como o processamento de entulho em escória de alto forno e o reaproveitamento de alguns rejeitos utilizados em construções na Holanda em 1920.

No geral, as normas e os estudos relacionadas ao RCC dizem respeito à redução da geração, aumento da reciclagem e consequentemente, um menor fluxo de resíduos destinados para a disposição final. Em 1999, trabalhos como o de PINTO (1999) já apontavam o direcionamento que a construção civil deveria tomar para poder alcançar resultados que minimizassem os problemas causados por uma má gestão dos RCC. Propondo uma Gestão Diferenciada do resíduos de construção e demolição, o autor acredita que:

> "[...] a ampla facilitação do descarte, a diferenciação integral dos resíduos captados e a adoção da reciclagem como forma de valorização de resíduos constituem um útil e eficaz instrumental para controle dos resíduos de forma sustentável." (PINTO, 1999, p.173).

Novos métodos, abordagens e instrumentos vêm sendo introduzidos na construção civil visando a redução da geração desses resíduos e a obtenção de benefícios, tanto econômicos como ambientais e sociais. A triagem dos RCC em canteiros, segundo Miranda et al., (2009, p.68), apresenta vantagens econômicas e ambientais, pois além de reduzir o volume de resíduos transportados, viabiliza soluções mais simples de reciclagem do resíduo classe A, em canteiro ou usinas, e permite a reciclagem dos resíduos classe B – madeira, plástico, aço e papel. De acordo com Poon et al., (2004, p.462), se uma melhor gestão dos materiais for praticada nos próprios locais de construção, muitos recursos podem ser conservados e a quantidade de RCC para descarte consequentemente devem ser reduzidos, os autores ressaltam que as estratégias

para o gerenciamento desses materiais devem ser orientados pela redução, reutilização e reciclagem. Na estratégia dos 3R's, a redução se configura como melhor opção, pois causa menores impactos no ambiente, devendo ser considerada como prioridade no desenvolvimento de planos de gestão de RCC (HUANG et al., 2018, p.40). De acordo com Vondráčková et al., (2018, p. 4) o principal benefício da reciclagem de RCC é a redução da necessidade de extrair matéria-prima, bem como reduzir os custos de novos materiais de construção. Ribeiro (2008, p. 46) destaca que o resíduo reciclado além de não ocupar espaço em aterros sanitários, pode ser empregado em peças não estruturais, como blocos, placas, tijolos de meio-fio, bocas de lobo, entre outros.

Portanto, a recuperação de resíduos é considerada, economicamente e ecologicamente, uma abordagem benéfica para a gestão de resíduos de construção e demolição (IBRAHIM, 2016, p.4). No entanto, como bem coloca Silva (2018, p.42), o processo de gestão de resíduos de construção civil para ser realizado de forma adequada e ter maior participação dos agentes no processo, é necessário que haja políticas públicas e legislações estabelecendo responsabilidades e procedimentos relacionados ao tema. É preciso que haja incentivo do uso dos materiais reciclados oriundos da construção civil, pois de acordo com Brasileiro e Matos (2015, p. 186), o grande empecilho para a reutilização do agregado reciclado é cultural, uma vez que ainda há desconfiança de construtores e clientes quanto ao bom desempenho desses produtos, e também normativo, uma vez que não há normas que garantam sua aceitação no mercado. Para John (2001), nenhuma sociedade poderá atingir o desenvolvimento sustentável, sem que a construção civil, que lhe dá suporte, passe por profundas transformações.

No Brasil, a partir dos anos 1980, o Congresso Nacional publicou leis que visavam garantir a proteção do meio ambiente. Inicialmente, a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, instituída pela Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que de acordo com Benjamim (1998) foi a partir da publicação dessa Lei que o meio ambiente passou a ser protegido como um todo, de maneira holística. Juntamente com a PNMA, outro importante documento de cunho jurídico no país foi a própria Constituição Federal de 1988, que tem o capítulo VI dedicado ao meio ambiente. No art. 225 fica estabelecido que o meio ambiente equilibrado é um direito de todos e portanto, cabe ao poder público e a coletividade, o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

De acordo Lopes et al. (2013, p.87), a legislação ambiental brasileira é fruto de uma sociedade que tem consciência dos riscos que suas atividades causam ao meio ambiente. Giddens (2007, p.36) afirma que a ideia de risco sempre esteve envolvida na modernidade, o autor ressalta que é importante fazer a distinção entre dois tipos de riscos; o *risco externo*, que

é o risco vindo de fora, da natureza; e o *risco fabricado*, que são os risco produzido pelas atividades constantes e excessivas da humanidade, ou seja, são os riscos diretamente influenciados pela civilização e globalização. O risco ambiental está na base dos conflitos que conduzem à construção social de um novo direito: o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (LOPES et al., 2013, p.82). De acordo com Benjamim (2001, p. 1) "os problemas ambientais são produto de uma série de comportamentos humanos historicamente arraigados. [...] e o Direito Ambiental visa, em síntese, mudar tais traços comportamentais, todos ambientalmente nefastos." O Direito Ambiental, disciplina jurídica destinada a proteção do meio ambiente, recebe a seguinte conceituação por Carlos Gomes de Carvalho:

> Conjunto de princípios e regras destinados à proteção do meio ambiente, compreendendo medidas administrativas e judiciais, com a reparação econômica e financeira dos danos causados ao meio ambiente e aos ecossistemas de uma maneira geral (CARVALHO, 1990, p. 140)

De acordo com Bodnar (2011, p.340), na sociedade atual, a sustentabilidade é uma categoria ainda em consolidação e requer a articulação de vários campos do saber humano, e nesse processo o Direito Ambiental deve assumir um protagonismo de liderança, no intuito de imprimir força jurídica.

> Por ora, não figura, no Direito do Ambiente, a consagração do "desenvolvimento sustentável" nem da "sustentabilidade" como normas explicitas e bem definidas de conduta da sociedade ou do Poder Público, uma vez que nenhum instrumento legal propôs-se a defini-los e estabelecer formas e requisitos para sua aplicação. A nosso ver, é uma simples questão de hermenêutica: embora esta nomenclatura não conste nos parâmetros e disposições legais, os objetivos da sustentabilidade constam, sim, do Direito enquanto ciência e como prática, cabendo ao interessado saber ler e interpretar os textos da legislação. (MILARÉ, 2016, p. 35-36)

Após longos anos sendo discutida no Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305, foi publicada em 2010 trazendo princípios, objetivos e instrumentos que visam contribuir para uma gestão adequada dos resíduos. A PNRS é, sem dúvidas, um marco regulatório para os resíduos sólidos no país, no entanto, um instrumento normativo que visava especificamente a gestão dos resíduos da construção civil já havia sido publicado em 2002. A Resolução nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos que, de acordo com Marzouk e Azab (2014, p. 41), podem causar efeitos nocivos ao meio ambiente caso não sejam manejados corretamente. Existem diversos atores envolvidos na geração e no gerenciamento destes resíduos, dentre eles, destacamos as empresas privadas e os órgãos municipais de limpeza pública. Na maioria das vezes as visões destes são distintas e podem

criar um conflito de interesses, dificultando assim uma possível gestão integrada[1]. Fernandes e Silva Filho (2017, p. 35) reconhecem a importância de pesquisas que abordem parcerias público-privadas na gestão dos resíduos da construção civil, e como afirma Caldas (2016, p.103), somente é possível identificar lacunas entre o que é praticado e o que está escrito na legislação com o conhecimento do comportamento dos componentes do fluxo dos RCC.

A Resolução nº 307 do CONAMA prevê instrumentos como o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e de fundamental importância, uma vez que em seu conteúdo mínimo, devem constar: as diretrizes e procedimentos para que os geradores exerçam suas responsabilidades; o cadastramento de áreas aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário dos RCC; a definição de critérios para o cadastramento de transportadores; as ações de fiscalização e controle dos atores envolvidos, como a proibição de disposição dos RCC em áreas não licenciadas, dentre outros; e as ações educativas que visem reduzir a geração de resíduos. O Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil deve estabelecer orientações relativas à coleta, ao tratamento e à disposição final adequada, sendo necessária, uma intensa campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCC.

Já o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil- PGRCC, outro importante instrumento previsto na Resolução, deverá ser elaborado e implementado pelos grandes geradores, embora a norma não esclareça o que seria um grande gerador. Esses planos têm o intuito de gerar informações e auxiliar no controle e na minimização dos impactos causados pelos RCC. De acordo com a Resolução, os resíduos da construção civil são divididos em quatro classes (A, B, C e D). Os classe A são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; já os resíduos que constituem a classe B, são os resíduos recicláveis, tais como papel, plástico, metal, madeira, vidro, e o gesso, incluído nessa categoria em 2011, pela Resolução nº 431; os resíduos para os quais não foram desenvolvidas técnicas economicamente viáveis de reciclagem compõem a classe C; e os resíduos como tintas, solventes, óleos e outros resíduos considerados prejudiciais à saúde, como o amianto, fazem parte da classe D, a classe dos resíduos perigosos. A Resolução, evidencia em seu art. 4º o dever dos geradores em ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos, e, seguidamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 12.305 de 2010 conceitua a disposição final

[1] Lei 12.305/2010- art. 3º, XI – Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

ambientalmente adequada como: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (art. 3º; VIII). Em 2004, um conjunto de normas que dizem respeito aos resíduos da construção civil foi publicado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. As NBR’s 15112, 15113, 15114, 15115 e 15116, especificam os procedimentos necessários para a execução do projeto, implantação e operação de; áreas de transbordo e triagem – ATT, aterros e áreas de reciclagem, como também critérios para o uso do agregado reciclado.

Apesar da publicação de leis, políticas e normas relacionadas com a problemática dos resíduos sólidos, como a Resolução nº 307 do CONAMA em 2002, a PNRS, em 2010 e as NBR’s, ainda podemos constatar dificuldades no controle, gerenciamento[2] e na fiscalização desses resíduos, seja pelo Poder Público, seja pelo setor privado. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, demonstrou em seu relatório anual que em 2017 os municípios brasileiros coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCC que foram descartados ilegalmente em vias públicas. Segundo esse relatório, a região Nordeste coletou em média 24.585 t/dia em 2017, enquanto a região Sudeste teve 64.063 t/dia de RCC coletados (ABRELPE, 2017, p.43). No município de Natal, 27,62% dos resíduos coletados em 2013 pelo órgão público de limpeza pública eram provenientes da construção civil, resultando num total de 103.084 toneladas de resíduos oriundos dessas atividades (NATAL, 2015, p.59). O Município não possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, instrumento elaborado pelos municípios e Distrito Federal, conforme o art. 11 da Resolução nº307 do CONAMA. Em uma nova redação, dada pela Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012, ficou estabelecido que o prazo máximo para elaboração do Plano seria de doze meses a contar da data da publicação, isto é, o prazo está vencido desde 2013. Esses resíduos continuam sendo gerados e dispostos inadequadamente no meio ambiente, podendo provocar diversos danos, ficando evidente a necessidade de compreender a realidade local quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil e assim enriquecer os debates relacionado ao tema.

Diante do exposto, a principal indagação motivadora desta pesquisa é como ocorre atualmente o gerenciamento, dos resíduos da construção civil gerados na cidade de Natal/RN? Tendo essa questão como ponto de partida, o presente estudo foi elaborado com objetivo geral

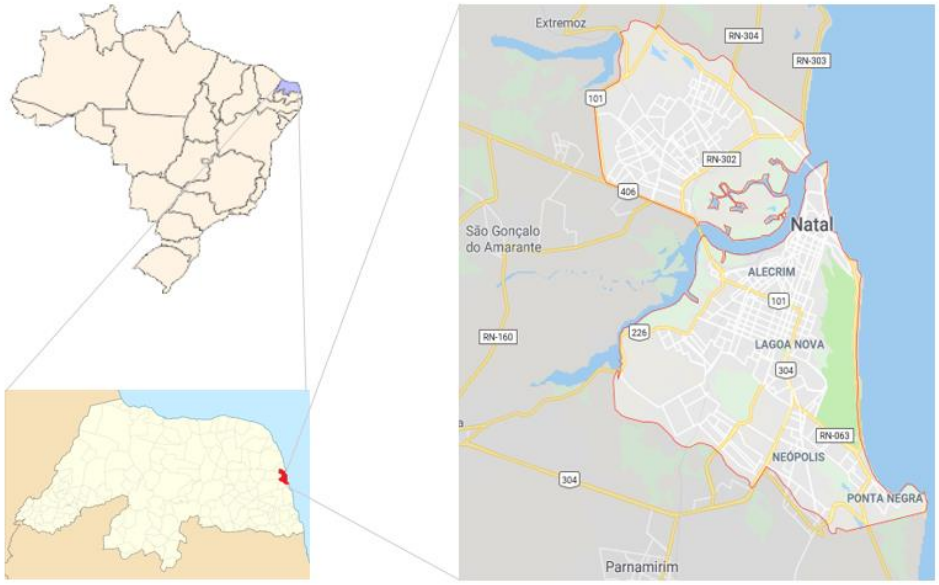
[2] Lei 12.305, art. 3º, X Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

de descrever o atual gerenciamento dos resíduos da construção civil no Município de Natal, a partir das perspectivas das normativas jurídico-ambientais brasileira e da sustentabilidade. A pesquisa também visa apresentar como se dá a atuação do órgão municipal de limpeza pública quanto ao gerenciamento desses resíduos e verificar *in loco* a área utilizada para a disposição final desses resíduos. Visando a estes objetivos, a dissertação foi desenvolvida em dois capítulos, em forma de artigos científicos. O **Capítulo I**, denominado de "Resíduos da construção civil na cidade de Natal/RN: um olhar para as normativas municipais", que descreve o aspecto normativo do gerenciamento dos resíduos da construção civil no Município de Natal dentro da perspectiva das normativas jurídico-ambientais brasileira e da sustentabilidade, identificando as normativas municipais e os documentos institucionais disponíveis, visando extrair informações que o município dispõe sobre os resíduos da construção civil. Já o **Capítulo II**, intitulado de "Resíduos da construção civil: o caso da cidade de Natal/RN" buscou apresentar um recorte do atual gerenciamento dos resíduos da construção civil na cidade de Natal/RN, contrastando a prática com as diretrizes contidas nas normativas federais. O conteúdo submetido à Defesa é composto por; Introdução geral, Caracterização geral da Área de estudo, Metodologia geral, Capítulo1 e o Capítulo 2 da dissertação.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa será realizada no município de Natal/RN, localizado no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. O Município tem uma estimativa populacional de 884.122 habitantes (IBGE, 2019)[3] possuindo uma área de 167,401 km. Faz limite com os municípios de Parnamirim, Macaíba, São Gonçalo do Amarante, Extremoz e com o Oceano Atlântico (Figura 2). A região administrativa de Natal compreende quatro áreas: Norte, Sul, Leste e Oeste (Figura3), totalizando 36 bairros. Os serviços de limpeza pública do município são realizados pela Companhia de Serviços Urbanos- URBANA, órgão público dotado de personalidade jurídica criada pela Lei municipal nº 2.659 de 28 de agosto de 1979.

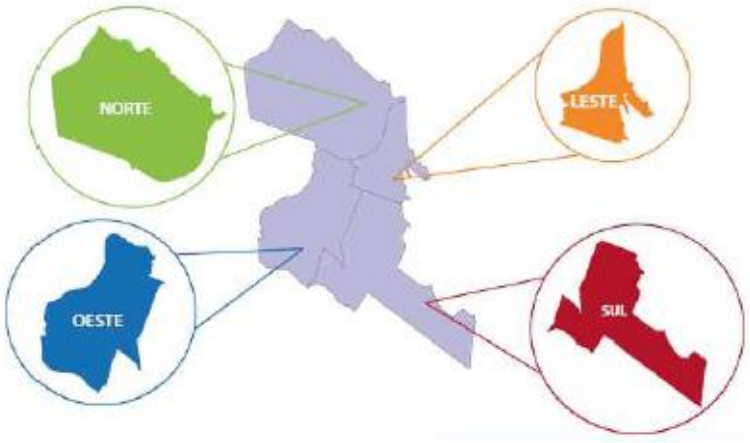
Figura 2- Localização da cidade de Natal/RN



Fonte: Elaborado pela autora

[3] Fonte: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/panorama

Figura 3- Regiões Administrativas de Natal/RN



Fonte: SEMURB. Anuário, 2016.

No tocante aos resíduos sólidos produzidos no Município de Natal, de acordo com estudos anteriores, Figueiredo (2006) afirma a dificuldade em organizar informações relacionadas à disposição de resíduos anteriores à 1979 devido à insuficiência de dados. Há um documento que data de 1920 redigido pelo conceituado médico Januário Cicco, onde há a menção de um matadouro localizado no bairro do Passo da Pátria e que ao redor, acumulava todo lixo gerado na cidade. Cicco (1920, p.30) também afirma que uma empresa contratada pelo Governo havia se comprometido em incinerar o lixo da cidade e clamava a necessidade de afastamento, tanto do matadouro, "e também do forno de incineração, ou antes, o depósito do lixo [...]"

Em relação ao ano de criação desse incinerador há controvérsias e de acordo com Figueiredo (2006) "há registros de que o incinerador, conhecido pelos residentes como forno do lixo, começou a funcionar no ano de 1935. Já o documento fotográfico da área dá conta de que a construção foi finalizada no ano de 1937". De acordo com o trabalho do autor mencionado, a URBANA, em 1968, tinha como local de destinação final de lixo o aterro controlado localizado no bairro de Cidade Nova, localizado na Zona Oeste. "Posteriormente, o destino final dos resíduos é transferido para o bairro do Baldo, retornando, em definitivo, à Cidade Nova em 1972" (FIGUEIREDO,2006).

Atualmente os resíduos domiciliares são destinados ao aterro sanitário localizado no Município de Ceará Mirim. Os resíduos da construção civil, objeto desse estudo, não podem ser destinados para aterros sanitários e merecem uma destinação e um tratamento diferenciado. As opções de reuso dos resíduos da construção civil são diversas, podendo ser reaproveitado tanto na sua fonte geradora, como ser tratado e ser reutilizado com agregados reciclados. No entanto,

a prática mais comum de destinação dos resíduos oriundos das atividades da construção civil é a disposição final, e muitas vezes, não ambientalmente adequada.

No que se tem conhecimento, o Município de Natal, inicialmente destinava esses resíduos para uma área localizada no Distrito de Guajiru, no Município de São Gonçalo do Amarante, aproximadamente a 15 km de Natal (Figura 4). De acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Gonçalo do Amarante esse terreno era inicialmente utilizado para a retirada de solo para construções e após o esgotamento da área, restando uma grande cava, foi lançado a proposta de recuperar a área com a disposição de resíduos da construção civil, pois de acordo com o Plano, a área antes era utilizada como destino de diversos tipos de resíduos, se caracterizando como um lixão "tendo a presença de catadores, criação de animais e mau cheiro e proliferação de insetos e outros vetores de doenças, caracterizando um local de forte impacto ambiental e social." (SÃO GONÇALO/PMGIRS, 2014, p.123). Conforme o Plano mencionado, essa área não era mais utilizada no período se sua elaboração.

> Os resíduos sólidos da construção civil, juntamente com poda de árvores, eram lançadas em uma área no loteamento Vila São Jorge, no Guajirú, no próprio município de São Gonçalo do Amarante, licenciada pelo Instituto de Desenvolvimento do Meio Ambiente (Idema). O Aterro Controlado do Guajiru recebia resíduos das prefeituras de Natal e São Gonçalo do Amarante, de modo que esta área, conforme já citado, chegou ao seu período final. (SÃO GONÇALO/PMGIRS, 2014, p. 86)

Figura 4- Vista aérea do antigo lixão Guajiru

Fonte: Santos, 2010

Após o esgotamento dessa área os resíduos da construção civil passaram a ser destinados para uma área localizada no bairro de Cidade Nova que antigamente era utilizada como lixão. Esse bairro, de acordo com o anuário da SEMURB, começou a ser povoado no final da década de 1960 por pessoas humildes e que procuravam "áreas mais distantes do centro, para construir

seus casebres e, assim, poder dar um teto para a sua família.” (SEMURB, 2016, p.193). Ainda de acordo com o anuário, esta região passa a ter um aceleramento no seu processo de ocupação com a construção do bairro vizinho, Cidade da Esperança. De acordo com Figueiredo (2006), a área do lixão em Cidade Nova começou a servir como área de destinação final de lixo no ano de 1968 com o lixo sendo lançado a céu aberto, sendo o destino transferido posteriormente para o bairro do Baldo e em 1972 retornando para Cidade Nova. Quando realizada uma rápida pesquisa na internet pelo nome de “forno do lixo”, nome pelo qual esse lugar ficou conhecido, é possível encontrar fotos antigas que retratavam a realidade do local (Figura 5). A área foi desativada em 2004.

Figura 5 – Catadores no lixão de Cidade Nova em 1990

Fonte: https://www.brechando.com/2018/08/o-que-era-o-forno-de-lixo-em-natal/

De acordo com Silva et al. (2004, p. 1) até junho de 2004 eram destinados para este local diariamente mais de 1.600 toneladas de resíduos, sendo 702 toneladas de resíduos domiciliares, 798 toneladas de resíduos de podas e entulhos e 116 toneladas de coleta de poli guindastes. Essa mesma área, na época da elaboração do PMSB do Município, em 2015, era utilizada como uma estação de transferência onde eram realizados serviços de transferência dos resíduos domiciliares coletados e posteriormente transportados para o aterro sanitário metropolitano localizado em Ceará Mirim. O local “[...] possui uma área de 1,14 hectares e é utilizado também como local para disposição final dos resíduos oriundos da podação e resíduos da construção civil.” (PMSB, 2015, p.47). Os RCC e podas que eram coletados em vias e logradouros públicos eram destinados para essa estação em Cidade Nova, de acordo com o Plano, com o propósito de nivelar o terreno (Figura 6). A autorização para disposição de RCC no local foi válida até 2014 (PMSB, 2015, p.57).

Figura 6 –Estação de transbordo - Cidade Nova

Foto: Rafael Fernandes/Inter TV Cabugi [4]

Após o esgotamento dessa área de Cidade Nova e o vencimento da licença, novamente o Município se viu na situação de remediar um novo local para a disposição dos resíduos da construção civil, tornando o novo destino destes, uma área localizada no bairro dos Guarapes, vizinho ao bairro de Cidade Nova. Esse aterro de inertes, de acordo com Vale (2016, p. 22), foi instalado em 2015. Em uma entrevista publicada em 2016 no site da Prefeitura[5], um gestor da URBANA afirma que os resíduos de podas e entulhos são destinadas para essa área a fim de recuperar as áreas degradadas pelas atividades de mineração. Essa área não é mais utilizada pelo Município como destino de RCC e, de acordo com fotos cedidas, a área se encontra atualmente dessa forma (Figura 7).

Figura 7- Área do antigo aterro de RCC, Guarapes, 2019

Fonte: Rafael Correia de Oliveira (2019)

[4] Fonte: https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2019/04/09/catador-morre-apos-ser-soterrado-em-estacao-de-transbordo-de-lixo-em-natal.ghtml

[5] Matéria publicada em 12/08/2016 no site da Prefeitura de Natal. Disponível em: http://www.natal.rn.gov.br/noticia/ntc-24750.html

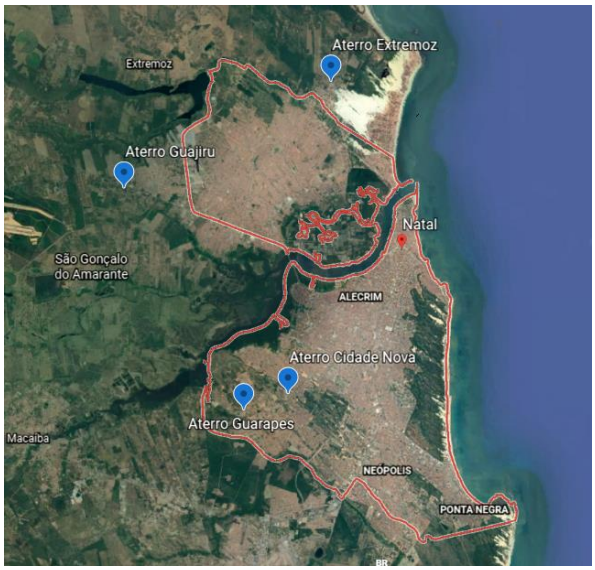
Os resíduos da construção civil, são destinados atualmente para um aterro privado de resíduos da construção civil, localizado em Extremoz, Município próximo a Natal. Essa área era utilizada desde 1992 para extração de matéria prima como areia e cascalho. Como anos de atividades exploratórias a área foi impedida de ser usada para a extração e que para recuperação da área degradada foi criado o aterro em 2015.

Figura 8- Aterro RCC localizado em Extremoz

Fonte: a autora (2019)

Podemos observar que o Município está sempre buscando áreas, possivelmente as degradadas pela excessiva extração de minérios, para a destinação de RCC (Figura 8), no entanto, atualmente no Município não há áreas disponíveis para tal atividade, havendo a necessidade de se buscar em municípios limítrofes áreas para a disposição dos resíduos da construção civil gerados em Natal.

Figura 9- Áreas utilizadas para disposição de RCC



Fonte: Elaborado no Google Earth pela autora

METODOLOGIA GERAL

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Natal/RN e teve como objeto central a análise do gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil em Natal. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com caráter descritivo. Para Godoy (2005, p.62) os estudos qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu mundo natural, utilizando-se de uma abordagem mais direta com a situação a ser estudada. A pesquisa descritiva segundo Oliveira (2016, p.68), procura fazer uma análise de fatos e/ou fenômenos e uma descrição detalhada da forma como estes se apresentam. Para alcançar os objetivos específicos e responder às perguntas de pesquisa têm-se os seguintes passos metodológicos: para descrever o gerenciamento dos resíduos da construção civil no Município de Natal a partir das perspectivas das normativas jurídico-ambientais brasileira e da sustentabilidade, objetivo proposto do primeiro artigo, foi realizada uma pesquisa qualitativa essencialmente bibliográfica e documental. Seguindo os seguintes passos: pesquisa bibliográfica sobre a gestão do RCC, com bases em livros, relatórios, dissertações, teses e artigos científicos; pesquisa documental para catalogar os instrumentos legais vigentes em âmbito Municipal quanto à gestão dos resíduos da construção civil, e analisá-los com base nas normativas federais, como a Lei nº 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos sólidos e a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, e na sustentabilidade. Tendo como norteadores um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (art. 7º inciso II) e da Resolução CONAMA nº 307 (art. 4°), a *não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento* e *disposição final ambientalmente adequada* se configura como importante indicador para se avaliar se há sustentabilidade no gerenciamento do RCC no município de Natal-RN. Foram observadas as leis municipais, sobretudo o Código Municipal de Limpeza Urbana, Lei nº 4.748 de 1996, e a única lei municipal relacionada aos resíduos da construção civil, a Lei nº 6.298 de 2011, bem como os documentos institucionais disponíveis. O Diagnóstico da situação atual da geração de resíduos no município, elaborado em dezembro de 2011, intitulado, como: "*R2 - Diagnóstico Da Situação Atual Dos Resíduos Sólidos Gerados No Município De Natal/RN*" e o produto final, o PMGIRS, elaborado em fevereiro de 2012, com título: *"R3 – Proposta Do Plano Municipal De Gestão Integrada de Resíduos Sólidos De Natal – PMGIRS Natal*", ambos documentos foram coletados em um pen drive no órgão municipal de limpeza pública, pois o mesmo não se encontra disponível na internet. O Plano Municipal de Saneamento Básico, o subproduto intitulado de *Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos*

Sólidos Urbanos foi publicado em 2015 e também foi observado. Esse documento está disponível no site da Prefeitura.

A segunda parte da pesquisa objetivou a observação empírica de como esses resíduos são gerenciados no Município e apresentou um recorte de como se dá o gerenciamento dos resíduos da construção civil em Natal/RN, identificando as lacunas encontradas conforme demandam as normativas oficiais. Para o desenvolvimento dessa parte da pesquisa foi elaborado um estudo empírico de caráter exploratório com o objetivo de levantar dados sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil no Município de Natal. Para a coleta de informações foram elaborados roteiros de entrevistas semiestruturadas direcionada para alguns agentes envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos da construção civil. A entrevista semiestruturada, segundo Qu e Dumay (2011, p.246) goza de sua popularidade porque é flexível, acessível e inteligível e, mais importante, é capaz de revelar importantes facetas do comportamento humano e organizacional, muitas vezes ocultas. Inicialmente foi estabelecido contato através de e-mails e ligações telefônicas para explicar sobre os objetivos da pesquisa e como seria o processo da entrevista, depois dos informantes confirmarem sua participação, as entrevistas foram marcadas de acordo com a disponibilidade de cada um. Os participantes da pesquisa assinaram os termos exigidos pelo Comitê de Ética e Pesquisa. No total foram realizadas seis entrevistas onde os nomes das empresas privadas e dos participantes foram mantidos em sigilo.

Os agentes entrevistados foram os seguintes: o diretor de planejamento e gestão ambiental do órgão municipal de limpeza pública, a Companhia de Serviços Urbanos de Natal- URBANA; os diretores de três empresas que trabalham com aluguel de caçambas e transporte de resíduos da construção civil, ressaltando que o diretor de uma dessas empresas também é o diretor da usina de reciclagem de RCC a qual foi visitada, sendo assim, em seu roteiro de entrevista foram acrescentadas questões relacionadas a reciclagem dos resíduos; em seguida, foi realizada a entrevista com o diretor do aterro de RCC, local para onde a URBANA destina os RCC atualmente e uma entrevista com um gestor da área de fiscalização ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal - SEMURB. As entrevistas foram transcritas e as informações e dados e foram selecionados de acordo com o objetivo da pesquisa. As visitas *in loco* foram realizadas na usina de reciclagem e no aterro de RCC, localizado no Município de Extremoz/RN. As entrevistas e visitas foram realizadas entre setembro e novembro de 2019. Nas visitas foram observados os processos relacionados ao gerenciamento dos resíduos utilizando-se de registros fotográficos e anotações.

Resíduos da construção civil na cidade de Natal/RN: um olhar para as normativas municipais

Construction and demolition waste in the city of Natal/RN: a look at municipal normatives

ESTE ARTIGO FOI SUBMETIDO AO PERIÓDICO REVISTA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E, PORTANTO, ESTÁ FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA (vide http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/about/submissions)

RESUMO

Dentre as diversas atividades desenvolvidas pela humanidade, a construção civil é uma das que mais causam impactos ambientais na sociedade atual, não apenas pelo uso extensivo de matéria-prima e pela transformação intrínseca que produz no ambiente, mas principalmente pelo descarte inadequado desses resíduos. Apesar da publicação de normas relacionadas à problemática dos resíduos sólidos, como a Resolução nº 307 do CONAMA em 2002 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, são bastante aparentes as dificuldades no controle, gerenciamento e na fiscalização desses resíduos, seja pelo Poder Público, seja pelo setor privado. Com o objetivo de entender como ocorre, atualmente, o gerenciamento dos resíduos da construção civil -RCC na cidade de Natal/RN, esse artigo buscou analisar leis, regulamentos e documentos institucionais disponíveis para obter conhecimento e refletir sobre o gerenciamento desses resíduos. Como resultados dessa pesquisa foram encontradas lacunas na legislação municipal e falta de consonância entre as diretrizes municipais e as diretrizes contidas nas normativas federais. O órgão municipal de limpeza pública demonstrou que adota ações corretivas ao invés de medidas preventivas, optando pela disposição final dos resíduos em primeiro lugar e não considerando em incentivando práticas de reuso e reciclagem dos RCC.

Palavras-chave: Resíduos da Construção Civil; Sustentabilidade; Políticas Públicas.

ABSTRACT

Among the various humans activities, civil construction is, nowadays, one of the ones that most cause environmental impacts, not only due to the extensive use of raw material and the intrinsic transformation it produces in the environment, but mainly due to the inadequate disposal of construction and demolition waste-CDW. Despite the publication of rules related to the problem of solid wastes, such as CONAMA Resolution No. 307 in 2002 and the National Solid Waste Policy, in 2010, the difficulties in controlling, managing and inspecting this wastes are quite apparent, whether by the Power Public or by the private sector. In order to understand how CDW management, currently, occurs in the city of Natal/RN, this article sought to analyze laws, regulations and institutional documents available to obtain knowledge and reflect on the management of this waste. As a result of this research, gaps were found in the municipal legislation and lack of consonance between the municipal guidelines and the guidelines contained in the federal regulations. The municipal public cleaning agency has demonstrated that it adopts corrective actions instead of preventive measures, opting for the final disposal of waste in the first place and not considering encouraging reuse and recycling practices of the CDW.

Keywords: Construction Waste; Sustainability; Public Policy.

INTRODUÇÃO

Dentre os inúmeros e complexos problemas ambientais que coexistem na humanidade estão os causados pela excessiva geração de resíduos sólidos, estes, quando não são absorvidos pela natureza, ou quando não têm o destino adequado, se acumulam no meio ambiente podendo trazer diversos danos ambientais, sociais e econômicos. As ações humanas geram resíduos de diversas fontes e características e um dos maiores desafios que ainda enfrenta-se é a busca de práticas que contribuam para a redução na geração e que incentivem o reaproveitamento e a reciclagem.

Dentre os diversos resíduos gerados através das dinâmicas exercidas pela sociedade estão os Resíduos da Construção Civil- RCC, que são aqueles gerados em atividades como: construções, demolições e reformas. Além de representarem os maiores fluxos de resíduos sólidos em muitos países do mundo (BEHERA et. al., 2014, p.502), esses resíduos, como colocam Jacobi e Besen (2011, p.141), representam um grande problema ambiental, principalmente pela disposição inadequada em córregos, terrenos baldios e beira de estradas. Segundo os autores supracitados, em cidades de médio e grande portes no Brasil, esses resíduos representam mais de 50% da massa dos resíduos urbanos. Akhtar e Sarmah (2018, p. 8) reconhecem que há um esforço dos países nas tentativas de reduzir o volume de RCC através da introdução de legislações específicas e conscientização através de diferentes meios para ajudar a salvar o meio ambiente. Os resíduos oriundos das atividades de construção e demolição devem ter uma gestão adequada, baseada no princípio da sustentabilidade e em consonância com as normas legais, para que possíveis danos sejam evitados.

Firmada após longas discussões entre governo, sociedade civil, empresas privadas e organizações não governamentais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS, instituída pela Lei n° 12.305 de 2 de agosto de 2010, dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos, como também diretrizes para o gerenciamento e a gestão integrada dos resíduos sólidos. A Lei traz como um de seus princípios o desenvolvimento sustentável e como um de seus objetivos a ordem de prioridade na geração dos resíduos, que diz respeito à: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, a disposição final ambientalmente adequada.

A PNRS é certamente um marco regulatório para os resíduos sólidos no país, no entanto, no tocante aos resíduos da construção civil, em 2002, já havia sido publicada a Resolução nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente Essa Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos específicos para a gestão e o gerenciamento dos resíduos resultantes das atividades da construção civil. Ainda que alguns avanços possam ser percebidos

na gestão dos resíduos da construção civil após a publicação dos instrumentos normativos supracitados, inúmeras dificuldades ainda podem ser encontradas na implementação das normas pelos municípios brasileiros.

No Município de Natal, por exemplo, 27,62% dos resíduos coletados em 2013 pelo órgão público de limpeza urbana do município eram provenientes da construção civil, resultando num total de 103.084 toneladas de resíduos oriundos dessas atividades (NATAL, 2015, p.59). Estudos reconhecem a necessidade de pesquisas que abordem as parcerias público-privadas na gestão dos resíduos da construção civil (FERNANDES; SILVA FILHO, 2017, p. 35), e de acordo com Caldas (2016, p.103), "só com o conhecimento do comportamento dos componentes do fluxo de RCC é possível identificar lacunas entre o que é executado e o disposto na legislação [...]".

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de enriquecer os debates sobre os resíduos da construção civil e compreender a realidade local quanto ao seu gerenciamento, sendo assim, esse artigo, que faz parte de um estudo mais extenso, tem como objetivo descrever o gerenciamento dos resíduos da construção civil no Município de Natal dentro da perspectiva das normativas jurídico-ambientais brasileira e da sustentabilidade, identificando as normativas municipais e os documentos institucionais disponíveis, visando extrair as informações que o Município de Natal/RN dispõe sobre os resíduos da construção civil.

DESENVOLVIMENTO

A proteção do meio ambiente e os resíduos sólidos

De acordo com Brasileiro e Matos (2015, p. 180), os impactos ecológicos não eram considerados nas sociedades primitivas, pois a geração de resíduos era pequena e a assimilação ambiental era grande; foi somente após o desenvolvimento tecnológico da revolução industrial que esta preocupação veio à tona. A percepção da escassez dos recursos naturais e a preocupação com o futuro da humanidade, inspiraram as discussões sobre as consequências de nossas ações no planeta. Em 1960 Rachel Carson apontou os efeitos danosos que algumas atividades humanas causavam ao meio ambiente e consequentemente aos seres humanos. *Primavera Silenciosa* denunciava os impactos causados pelo uso de pesticidas químicos. Em 1968, o Clube de Roma foi fundado tendo como ponto de partida a escassez de matéria –prima

devido ao uso incontrolado dos recursos naturais e suas implicações a longo prazo; e em 1972, o relatório *The Limits to Growth – Limites do Crescimento* foi publicado.

Nesse mesmo ano em Estocolmo, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, trazendo como resultado das discussões o *Relatório Brundtland*, também conhecido como *Nosso Futuro Comum*, que foi publicado em 1987. Esse relatório contribuiu para a difusão do conceito de desenvolvimento sustentável, definindo-o em doze parágrafos, entre eles, destacamos:

> [...] o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança em que a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico; e as mudanças institucionais estão todas em harmonia e melhoram o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas" (BRUNDTLAND,1987, p.57).

De acordo com Milaré (2016, p. 30) a sustentabilidade é critério básico para a Gestão do Meio Ambiente e para a aplicação de normas legais destinadas a proteção ou preservação dos ecossistemas e seus recursos. Diante da percepção dos riscos ambientais enfrentados pelas sociedades, houve a necessidade de estabelecer normas para a proteção do meio ambiente.

A proteção jurídica do ambiente no Brasil, de acordo com Benjamin (1998, p.97-98), se deu em três fases; a *fase da exploração desregrada,* onde somente o que importava na relação homem-natureza era a conquista de novas fronteiras; a *fase fragmentária*, que o autor caracteriza como a fase em que o legislador impõe controle legal a algumas atividades exploratórias, porém ainda não havia a preocupação com o meio ambiente em sua totalidade, sendo objeto de tutela apenas aquilo que tivesse interesse econômico, o Código Florestal, de 1965, os Códigos de Pesca, Caça e Mineração, todos de 1967 e a Lei do Zoneamento Ambiental, de 1980, são exemplos; e por último, a *fase holística*, que foi marcada pela publicação da Lei n° 6.938 de 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente- PNMA, que de acordo com o autor supracitado foi a partir daí que o meio ambiente passou a ser protegido de maneira integral no Brasil. Segundo Benjamin (1998, p. 98) a PNMA além de estabelecer princípios, objetivos e instrumentos, incorporou no ordenamento jurídico brasileiro o Estudo de Impacto Ambiental, documento que visa garantir a sustentabilidade de atividades consideradas nocivas, tentando compatibilizar o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental. Um dos objetivos da PNMA é a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

O conceito de meio ambiente, disposto pela norma, é amplo e abrange todas as formas de vida uma vez que o caracteriza como "o conjunto de condições, leis, influências e interações de

ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas" (BRASIL, 1981, art. 3º; I). Em 1988, a Constituição Federal dedicou um capítulo específico para a proteção do meio ambiente, o art. 225 estabelece que o meio ambiente equilibrado se constitui um direito de todos, portanto, cabendo ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, estabelecendo assim, uma equidade intergeracional. Ao Poder Púbico, incube algumas diretrizes para efetivar esse direito, entre elas, está a "educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente." (BRASIL, 1988, art.225; VI).

> A consolidação da sustentabilidade enquanto princípio jurídico é de extraordinária relevância para que seja garantida a justiça ambiental entre as gerações presentes e futuras e também para a consolidação de uma verdadeira cultura de sustentabilidade global, baseada num paradigma de aproximação entre os povos e culturas, na participação do cidadão de forma consciente e reflexiva na gestão política, econômica e social (BODNAR, 2011, p.340).

Pode-se delimitar, então, o princípio do desenvolvimento sustentável "na condição de desenvolvimento que possa atender as necessidades do presente, sem comprometer as futuras gerações e agindo em conformidade com os ditames da lei" (LIMA, 2008, p.44). Os resíduos sólidos, como afirma Milanez (2002, p.189), apresentam uma forte relação com a sustentabilidade, pois, além de sua dimensão ambiental, esse sistema possui componentes sociais e econômicos relevantes. Logo, diante da percepção dos impactos ambientais causados pelo grande quantidade e diversidade de resíduos gerados e seu acúmulo no meio ambiente trazendo diversos impactos de ordem social, ambiental e econômica, houve a necessidade de estabelecer normas e leis para a proteção do meio ambiente relacionadas a esse tema. Em 2004 a Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT elaborou a NBR 10.004 com o intuito de estabelecer critérios de classificação e seus respectivos códigos para a identificação dos resíduos. Para os efeitos dessa norma, os resíduos são classificados em: resíduos classe I, que são os resíduos perigosos; os resíduos classe II, que compreendem os resíduos não perigosos, que são divididos em duas classes; classe II A, que são os resíduos não inertes e classe II B, que são os resíduos inertes (Figura 1).

Figura 1- Classificação dos resíduos sólidos NBR 10.004

Fonte: a autora (2019)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos

Após longos anos sendo discutida no Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, a Lei nº 12.305 de 2010, sem dúvidas, representa um marco regulatório para os resíduos sólidos no Brasil, possuindo fundamental importância na mudança, tanto na percepção quanto nas atitudes da sociedade em relação ao consumo e o destino dos resíduos sólidos. Trazendo princípios, objetivos e instrumentos que visam contribuir para uma gestão adequada e compartilhada dos resíduos, a PNRS instiga o discurso sobre nossas práticas de consumo e descarte em relação ao que consumimos e o que descartamos, no entanto, muita coisa ainda parece estar somente no discurso e não na prática. Entre os princípios elencados no art. 6º, destacamos; o desenvolvimento sustentável, a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, ou seja, uma visão que "considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública" (PNRS, 2010). A articulação entre os diversos agentes envolvidos e o reconhecimento do resíduo como um bem econômico e de valor social, também são essenciais para que os objetivos da norma sejam implementados.

Outro importante princípio trazido pela Lei é o da prevenção e da precaução, que são princípios fundamentais na tutela do meio ambiente. Alguns juristas preferem fazer distinção entre esses dois termos, outros não. Millaré (1998, p. 394) prefere não descartar a diferença entre as duas expressões nem discordar dos que consideram os dois princípios distintos, no entanto, o autor preferiu adotar o princípio da prevenção como fórmula simplificadora, uma

vez que, prevenção, pelo seu caráter genérico, engloba precaução, de caráter possivelmente específico. A exigência do Estudo de Impacto Ambiental –EIA, previsto no art. 225, § 1º, IV da Constituição Federal, bem como a preocupação em "controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente" elencado no mesmo artigo, no inciso V, são exemplos típicos desse direcionamento preventivo. (MILLARÉ, 1998, p. 295). Leme Machado (2001) faz uma sucinta distinção estre os dois termos, e nos revela que em ambos os casos, tendo certeza científica ou não do dano ambiental, medidas devem ser tomadas para controlar e minimizar os possíveis impactos.

> Em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio da prevenção. Em caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo. Essa é a grande inovação do princípio da precaução. A dúvida científica, expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção. (LEME MACHADO, 2001, p. 55).

O princípio da precaução, aparece explicito na Declaração do Rio de Janeiro, o documento resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, traz ao todo vinte sete princípios, entre eles, o princípio da precaução:

> De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com as suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (RIO DE JANEIRO, 1992, p.157).

Um outro princípio da norma é o "direito da sociedade à informação e ao controle social", esse princípio diz respeito universalização do acesso a informação e à participação social na formulação de Políticas Públicas. A PNRS em seu art. 3º, inciso VI, traz a definição de *controle social*, como: "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos." A Declaração do Rio de 1992, trouxe esse mesmo princípio quando diz que "A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. [...] Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos" (RIO DE JANEIRO, 1992, p.155).

Um dos objetivos da PNRS é a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, bem como a disposição final ambientalmente adequada. No art. 9º fica estabelecido que essa *ordem de prioridade* deve ser observada na gestão e no gerenciamento dos resíduos (Figura 2).

Figura 2 - Ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A prática dos geradores, a tomada de decisões e ações, tanto do poder público quanto das instituições privadas, devem buscar um objetivo em comum, estar em consonância com as diretrizes da Lei supramencionada, e para isso, é necessário que cada um exerça suas responsabilidades. Como nos lembra Maia et al. (2014, p.1078), embora o surgimento da PNRS demonstre que o Direito Ambiental brasileiro seja considerado modelo para outros países, a materialização do Direito não depende apenas da edição dos textos normativos, e sim da participação popular e da vontade política.

Dentre os diversos e importantes instrumentos que permeiam o âmbito social, ambiental e econômico propostos pela Lei, no art. 8º, destacamos os Planos de resíduos sólidos, que por sua vez englobam; os Planos de resíduos (nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais e municipais) e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é de responsabilidade dos municípios, seguindo o conteúdo mínimo exposto nos incisos do art. 19 da Lei. A elaboração desse Plano é tida como premissa para que o Distrito Federal e Municípios tenham acesso a recursos destinados a atividades e empreendimentos de limpeza urbana e manejo de resíduos.

A elaboração desse Plano, com base no conteúdo mínimo exigido pela Lei, se configura como um importante instrumento, tanto para o município controlar os resíduos gerados, bem como para auxiliar na manutenção de um outro instrumento proposto pela Lei, o SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. De acordo com o

Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, esta Lei tem como uma de suas finalidades a coleta e sistematização de dados relacionados à gestão dos resíduos sólidos no País. Já no art. 20 da PNRS fica estabelecida a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, pelos geradores de resíduos industriais, resíduos perigosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de mineração, bem como pelas empresas de construção civil.

Os Resíduos da Construção Civil e a Resolução CONAMA nº 307

Os resíduos sólidos da construção civil geralmente compõem uma parte significante dos resíduos sólidos urbanos e se caso não tiverem uma destinação correta, podem ocasionar diversos danos ao meio ambiente. Conforme destaca Silva (2018, p.38), o descarte irregular é umas das principais questões relacionadas a gestão dos resíduos de construção civil nos municípios, se configurando um processo que precisa de constante monitoramento por possui uma relação direta com a saúde pública. O descarte em áreas inadequadas comprometem a paisagem urbana, invadem pistas, dificultam o tráfego e a drenagem urbana, além de propiciar a atração de resíduos não inertes, com multiplicação de vetores de doenças e degradação de áreas urbanas (KARPINSKI et al., 2008, p.70). Os resíduos oriundos das atividades de construção e demolição devem ter uma gestão adequada para que possíveis danos ambientais e sociais sejam minimizados.

Anteriormente a publicação da Lei n º 12.305 em 2010, já havia sido publicado um instrumento normativo, em 2002, que visava especificamente a gestão dos resíduos da construção civil. A Resolução nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão e ao gerenciamento desses resíduos. De acordo com a Resolução, os resíduos da construção civil são classificados em quatro classes e após a triagem, devem ser destinados da seguinte forma (Tabela1):

Tabela 1 - Destinação RCC por classes- CONAMA nº 307, art. 10

RESOLUÇÃO CONAMA nº 307	
Classe A **(Resíduos recicláveis oriundos de construções / demolições / reformas)**	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; (Nova redação dada pela Resolução 448/12)

Classe B (Resíduos recicláveis para outras destinações)	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
Classe C (Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis)	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D (Resíduos perigosos oriundos do processo de construção)	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (Nova redação dada pela Resolução 448/12)

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

De acordo com Nagalli (2014, p.139) a reciclagem se configura como um processo bastante útil na cadeia dos RCC, pois possibilita a reinserção desses resíduos em outras atividades. No entanto, "a viabilidade técnica de aproveitamento de um material em um processo de reciclagem está condicionada às suas condições de preservação ou às suas características" (NAGALLI, 2014, p.140). Por isso, é de extrema importância a separação dos resíduos respeitando a sua respectiva classe. Um importante instrumento para a implementação da gestão desses resíduos, é o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, que deve ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (art. 5º). Esse instrumento deve conter as diretrizes e procedimentos para que os geradores exerçam suas responsabilidades, o cadastramento de áreas aptas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário dos RCC, a definição de critérios para o cadastramento de transportadores, as ações de fiscalização e controle dos atores envolvidos, dentre outros, como a proibição de disposição dos RCC em áreas não licenciadas e as ações educativas que visem reduzir a geração de resíduos. Já os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores de RCC. Embora a Resolução delegue essa responsabilidade aos grandes geradores, ela não especifica o que define de fato o grande e o pequeno gerador, ficando a critério dos municípios estabelecer, ou não, esse parâmetro. Alguns municípios consideram o volume de $1m^3$/dia para estabelecer a distinção entre pequeno e grande gerador.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE demonstrou, em seu relatório anual, que em 2017 os municípios brasileiros

coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCC que foram dispostos ilegalmente em vias públicas. Segundo o relatório, a região Nordeste coletou, nesse mesmo ano, em média, 24.585 t/dia em, enquanto a região Sudeste teve 64.063 t/dia de RCC coletados (ABRELPE, 2017, p.43). Conforme Leite et al. (2017, p. 172) afirmam, mesmo havendo normas estabelecidas pelo CONAMA, o setor da construção civil é um grande gerador de resíduos e ainda se faz necessário uma maior intervenção governamental para auxiliar os gestores na criação de uma estrutura capaz de estabelecer uma gestão eficaz.

METODOLOGIA

O artigo tem como objetivo identificar leis e documentos institucionais relacionados ao gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil no município de Natal/RN. Trata-se de uma pesquisa qualitativa essencialmente bibliográfica e documental. Para alcançar os objetivos e responder às perguntas de pesquisa têm-se os seguintes passos metodológicos: pesquisa bibliográfica sobre a gestão do RCC, com bases em livros, relatórios, dissertações, teses e artigos científicos; pesquisa documental para catalogar os instrumentos legais vigentes no âmbito do Município de Natal quanto à gestão dos resíduos da construção civil, e analisá-los com base nas normativas federais, como a Lei nº 12.305 de 2010, a Política Nacional de Resíduos sólidos e a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, e na sustentabilidade.

Tendo como norteadores um dos objetivos da PNRS (art. 7º inciso II) e da Resolução CONAMA nº 307 (art. 4°), a *não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento* e *disposição final ambientalmente adequada* se configura como importante indicador para se avaliar o gerenciamento do RCC no município de Natal-RN. Foram observadas as leis municipais como o Código Municipal de Limpeza Urbana, Lei nº 4.748 de 1996, e a única lei municipal relacionada aos resíduos da construção civil, a Lei nº 6.298 de 2011, bem como os documentos institucionais disponíveis: o diagnóstico da situação da geração de resíduos no Município elaborado em dezembro de 2011, intitulado como: "*R2 - Diagnóstico Da Situação Atual Dos Resíduos Sólidos Gerados No Município De Natal/RN*" , o produto final, o PMGIRS, elaborado em fevereiro de 2012, com título: *"R3 – Proposta Do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos De Natal – PMGIRS Natal*", ambos documentos foram coletados em um pen drive na Companhia de Serviços Urbanos de Natal, pois não se encontra disponível na internet. Outro documento analisado foi o Plano Municipal de Saneamento Básico, o subproduto intitulado de *Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana*

e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, que foi publicado em 2015 e está disponível no site da Prefeitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Constituição Federal brasileira de 1988 prevê como competência comum a todos os entes federativos -União, Estados, Distrito Federal e Municípios- o dever de proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas suas formas. A Constituição prevê que os Estados devem se organizar através de suas Constituições (art.25; CF) e os Municípios, através de sua lei orgânica (art.29; CF), sendo de competência destes, legislar sobre assuntos de interesse local (art.30; I, CF). De acordo com a Lei Orgânica (art.5º, § 1º, VI) de Natal, a administração dos serviços de conservação e de limpeza pública é de competência privativa do Município.

Localizado no estado do Rio Grande do Norte, Natal possui uma estimativa populacional de 877.640 habitantes e uma área de 167,401 km² (IBGE, 2018), faz limite com os municípios de Parnamirim, Macaíba, São Gonçalo do Amarante, e Extremoz. Os serviços de limpeza urbana são gerenciados pela Companhia de Serviços Urbanos de Natal, a URBANA, criada pela Lei municipal nº 2.659 de 28 de agosto de 1979. A URBANA é um órgão público dotado de personalidade jurídica com competências para "planejar, organizar, dirigir e controlar o sistema de limpeza de vias públicas, a coleta regular de lixo domiciliar e coleta de resíduos sólidos especiais, cuidando inclusive de sua destinação final" (NATAL, 2014). O Código de Limpeza Urbana do Município, a Lei nº 4.748 de 30 de abril de 1996, estabelece que todos os serviços de limpeza urbana de Natal serão regidos por este regulamento e explorados pela URBANA. De acordo com esta Lei, os resíduos são classificados em três categorias: lixo domiciliar, lixo público e resíduos sólidos especiais. Sendo o resíduo domiciliar, os produzidos pelas residências, imóveis particulares ou públicos; o lixo público são os resíduos resultantes das atividades de limpeza urbana; e os resíduos sólidos especiais englobam diversos tipos de resíduos que, de acordo com normativas federais, compõem outras classes, como por exemplo, os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS e dos Resíduos da Construção Civil- RCC. Ainda de acordo com essa norma, os resíduos perigosos, como os radioativos e os nucleares, também estão inseridos na categoria de "resíduos sólidos especiais". A norma estabelece que a URBANA somente realizará a coleta e disposição final dos resíduos especiais em caráter facultativo e a seu critério, não se aplicando aos RSS, que de acordo com a norma, deverão ser incinerados; e nem aos resíduos químicos, radioativos e nucleares, que deverão ser coletados e

tratados pelos geradores. A Lei nº 4.748 de 30 de abril de 1996 prevê que a URBANA deverá estabelecer normas técnicas que orientem a coleta e o transporte dos resíduos sólidos especiais e que "A destinação e a disposição final do lixo domiciliar, do lixo público e dos resíduos sólidos especiais, somente poderão ser realizados, respectivamente, em locais e por métodos aprovados pela Companhia de Serviços Urbanos." (NATAL, 1996, art.25).

Na seção II, onde dispõe sobre as obras ou serviços em locais públicos e sobre construções e demolições de imóveis, fica estabelecido que todos os responsáveis por obras ou serviços, em passeios, vias e logradouros públicos serão obrigados a proteger esses locais mediante a retenção dos materiais de construção, bem como dos resíduos gerados nas atividades, estocando-os adequadamente e sem apresentar nenhum transbordamento. Os materiais e os resíduos devem estar acomodados e contidos por tapumes ou "sistema padronizado de contenção" em locais apropriados e os resíduos excedentes deverão ser removidos pelos responsáveis. Os tapumes, ou sistemas de contenção, não poderão em hipótese alguma bloquear ou dificultar o curso natural das águas pluviais, devendo-se adotar medidas preventivas para que os resíduos não provoquem obstrução de canais de escoamento das águas pluviais.

A Lei estabelece que durante a execução de obras ou serviços nos passeios, vias e logradouros públicos, a limpeza das partes livres reservadas para trânsito de pedestres e veículos, deverá ser mantida pelos seus responsáveis. No § 1º do art. 36 fica estabelecido que os materiais de construção quando forem descarregados fora do tapume, deverão ser removidos dentro de 24 horas para o interior da obra; e os resíduos inservíveis, deverão ser destinados para os "locais de disposição final indicados pela Companhia de Serviços Urbanos, sob pena de incidirem, os contratantes ou agentes executores, nas sanções previstas em lei" (NATAL, 1996, art.36). Após a conclusão das atividades, os responsáveis deverão proceder com a limpeza e remoção dos materiais remanescentes e dos resíduos, devendo ser observado algumas determinações, como; os materiais que poderão causar levantamento de pó devem ser umedecido antes de sua remoção e o transporte dos detritos se processará em conformidade com as disposições do art. 29 que estabelece que o transporte de material a granel como: "terra, resíduos de aterro e/ou terraplanagem em geral, entulho de construções e/ou demolições, areia, cascalho, brita, agregados, escória, serragem, carvão, adubo, fertilizantes, composto orgânico, cereais e similares", deverão ter coberturas que impeçam o derramamento dos resíduos em vias públicas e deverão trafegar sem coroamento, ou seja, a altura dos resíduos não pode ultrapassar a borda da caçamba (NATAL, 1996, art.29). Os responsáveis ficam obrigados a recolher os resíduos que porventura venham a cair nas ruas ou que sejam depositados em locais impróprios, independente de outras sanções aplicáveis.

O Município de Natal possui uma lei específica sobre os resíduos da construção civil, a Lei nº 6.298 de 30 de setembro de 2011, que dispõe sobre reciclagem de resíduos da construção civil e institui o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil no Município de Natal, que tem como finalidade "incentivar o processamento, a comercialização e o reaproveitamento de matérias recicláveis, provenientes do refugo da construção civil e demolições" (art.1º).

Para a implementação das diretrizes contidas na Lei, incumbe ao Poder Executivo o dever de incentivar a criação de cooperativas populares e indústrias direcionadas para a reciclagem de RCC, promover educação ambiental focada na valorização e divulgação do uso de materiais recicláveis e incentivar projetos destinados a estimular a utilização dos materiais recicláveis (art. 2º). De acordo com a Lei Orgânica de Natal, o Poder Executivo é exercido pelo Prefeito. "São poderes do Município, independentes e harmônicos entre si, o Legislativo, exercido pela Câmara Municipal e o Executivo, exercido pelo Prefeito" (art.16).

Empresas geradoras de RCC como construtoras, demolidoras e transportadoras de RCC devem ser responsáveis pelo resíduo gerado/transportado, seja diretamente ou terceirizando o serviço, de modo a destiná-lo para empresas especializadas em reciclagem de RCC (art.3º). Empresas especializadas em reciclagem de RCC deverão obedecer a alguns requisitos, como: formar parceria com associações locais de catadores, cumprir as normas aplicáveis para o processamento do material reutilizável e consequente fabricação dos produtos, garantindo a qualidade dos mesmos e ter local apropriado para acondicionar e processar o resíduo e transformá-lo em matéria-prima (Art.4º). As diretrizes da Lei, terminam por aqui, tendo mais 3 artigos e dois incisos que foram vetados.

A Lei Municipal n.º 6.693 de 03 de julho de 2017, que dispõe sobre a proibição do descarte de resíduos sólidos nos logradouros públicos, constitui como infrações puníveis com multa o lançamento e a disposição de resíduos sólidos, resíduos da construção civil e/ou resíduos de poda em "terrenos baldios, logradouros públicos, rios, lagos, lagoas, riachos, canais, córregos ou às suas margens, ou ainda em qualquer outro local não permitido pelo Poder Público" (NATAL, 2017, art. 7º, I). As infrações previstas nesta Lei são classificadas em leve, média, grave e gravíssima e possuem valores diferenciados para pessoa física e jurídica. Essa Lei revoga os artigos 69 a 80 da Lei Municipal nº 4.748, de 30 de abril de 1996, o Código de Limpeza Urbana do Município.

Como já citado anteriormente, um dos instrumentos que a PNRS prevê é a elaboração dos planos de resíduos sólidos, um desses planos é o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos -PMGIRS; esse documento é premissa para o Município ter acesso a recursos

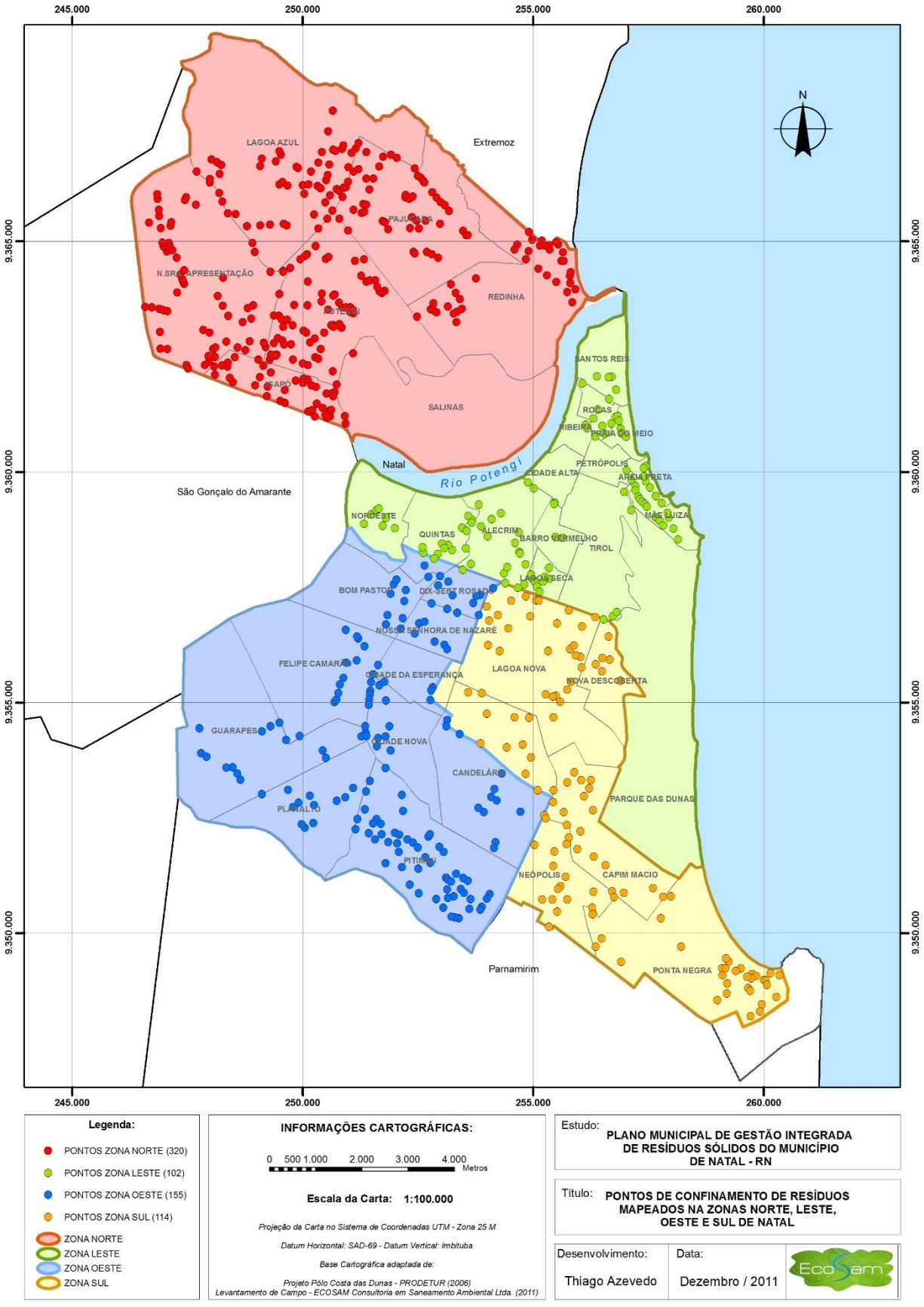
destinados a atividades e empreendimentos de limpeza urbana e manejo de resíduos. Um levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, realizado em 2017, apontou que pouco mais da metade dos municípios (54,8%) possuem Plano Integrado de Resíduos Sólidos (SINIR, 2017). Natal possui tal Plano, no entanto, não possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, que de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 é um instrumento a ser elaborado pelos Municípios para a implementação da gestão dos RCC no Município.

> Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (Nova redação dada pela Resolução 448/12)

De acordo com PNRS, um dos conteúdos exigidos na elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no município. Em Natal, tal diagnóstico foi elaborado em dezembro de 2011 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- PMGIRS, em fevereiro de 2012. De acordo com o diagnóstico elaborado, de uma média diária de 1.623 toneladas de resíduos sólidos urbanos coletados pelo município, 796 ton/dia corresponde aos resíduos da construção civil (PMGIRS/DIAGNÓSTICO, 2011, p.57). De todos os resíduos coletados em Natal, 45,78 % são resíduos domiciliares, 49% são resíduos provenientes atividades da construção civil, e 4,80% de resíduos de podação (PMGIRS/DIAGNÓSTICO, 2011, p. 111), ainda de acordo com o documento, foram mapeados 691 pontos de disposição clandestina de resíduos sólidos na cidade de Natal/RN (Figura 3). Nesses pontos, que estão distribuídos nas quatro zonas administrativas da Cidade, são encontrados diversos tipos de resíduos, entre eles, os resíduos da construção civil, onerando ao Poder Público o custo com a limpeza desses pontos.

.

Figura 3- Pontos de disposição irregular de resíduos



Fonte: PMGIRS/Natal, 2012

Visando minimizar a prática das disposições irregulares no município, a Prefeitura, através da URBANA, implantou a partir de 2009 algumas unidades de recebimento de resíduos, os Eco Pontos. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB da Cidade de Natal existem três Eco Pontos, localizados nos bairros de Ponta Negra, Cidade Alta e Parque dos Coqueiros (NATAL/PMSB, 2015, p. 54). Estas estruturas são aptas para receber "materiais recicláveis, e entulho, poda e resíduos de construção e demolição – RCD, além de óleo de cozinha usado" (PMGIRS/DIAGNÓSTICO, 2011 p. 170-171). Conforme o diagnóstico, 50% dos resíduos coletados nesses Eco Pontos correspondem aos resíduos de construção e demolição. Os RCC, assim como os resíduos de podas de árvores na época da elaboração do Plano, eram destinados para o Aterro de Guajiru, localizado no Município de São Gonçalo do Amarante, que fica a 19 km de distância de Natal. "No local existe uma imensa cava derivada da exploração de solos na região. Esta área é utilizada desde 2009 para tal finalidade" (PMGIRS/DIAGNÓSTICO, 2011, p. 189). De acordo com o diagnóstico, essa área possuía vida útil de apenas mais um ano, ou seja, até 2013, e por essa razão, ressalta a importância de estudar "novas áreas para a disposição dos rejeitos de RCC, fora dos limites do Município de Natal, que não apresenta áreas disponíveis para tal finalidade (PMGIRS/Natal, 2012, p.38). No entanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico-PMSB de Natal, elaborado em 2015, declara que os resíduos da construção civil coletados eram transportados para uma nova área, a estação de transferência em Cidade Nova com o intuito de nivelar o terreno, e complementa que; a "autorização concedida pelo IDEMA é válida por 120 dias contados a partir de 30 de dezembro de 2014" (PMSB, 2015, p. 60).

Como já se sabe, é responsabilidade do gerador dar a destinação adequada ao resíduo gerado e de acordo com o PMSB de Natal, o gerador de RCC tem a opção de contratar empresas especializadas, as quais devem estar cadastradas na URBANA. "Os resíduos coletados por essas empresas são encaminhados para usinas de reciclagem particulares, como as existentes nos municípios de São Gonçalo do Amarante e São José de Mipibú" (PMSB, 2015, p. 59).

Quanto aos resíduos que são ilegalmente depositados em vias e logradouros públicos, estes, são coletados pela URBANA através das empresas terceirizadas. "No ano de 2013, foram coletados pela URBANA no município de Natal um total de 103.084 toneladas de resíduos oriundos da construção civil" (PMSB, 2015, p. 59). Outro ponto destacado pelo relatório é o problema que o município enfrenta em relação a ação dos carroceiros, que totalizam 756 cadastrados (PMSB, 2015, p. 60).

Durante o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma pesquisa realizada nas quatro regiões administrativa da cidade mostrou que; 46% dos participantes

relataram a existência de pontos disposição inadequada de resíduos da construção civil em seus bairros e que apenas 50% dos participantes contratam o serviço de coleta por empresas terceirizadas, ou pela Urbana, que faz o serviço mediante pagamento de uma taxa (NATAL/PMSB, 2015, p. 60-61). No PMGIRS várias ações são propostas para a minimização dos impactos dos RCC, dentre estas; a elaboração e implementação do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; o incentivo ao reaproveitamento de RCC e ao mercado local de produtos originários da reciclagem dos RCC (NATAL/PMGIRS, 2012, p. 38).

De acordo com a informação contida no diagnóstico do PMGIRS, na época de sua elaboração, em 2011, havia uma minuta do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil tramitando na Procuradoria Geral do Município que havia sido elaborada em 2009 (NATAL/PMGIRS-DIAGNÓSTICO, 2011, p. 169). Esse documento é um instrumento fundamental para o Município, pois além de possibilitar que os geradores se orientem quanto às suas responsabilidades, visa incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados na cadeia produtiva e ações de fiscalização e controle dos agentes envolvidos.

É possível identificar a presença de vários agentes envolvidos na geração e no gerenciamento de resíduos da construção civil, cada qual com suas responsabilidades, dentre eles estão; as empresas transportadoras, os órgãos públicos de limpeza urbana, as usinas de reciclagem de RCC, os pequenos geradores, que geralmente são caracterizados por ser pessoa física e por não gerar uma grande quantidade diária de resíduos, e ainda há os carroceiros, que atuam fazendo o serviço de transporte e descarte dos resíduos.

Dessa forma, podemos perceber que há uma teia complexa de interesses diversos que muitas vezes pode dificultar a cooperação entre esses agentes inviabilizando uma gestão integrada que considere, sobretudo, a redução dos resíduos, o reaproveitamento e a reciclagem, considerando como a última opção a disposição final feita de maneira ambientalmente correta.

CONCLUSÃO

O Município de Natal possui uma lei específica para os resíduos da construção civil e com diretrizes insuficientes para que, de fato, se possa implementar uma gestão integrada entre os agentes envolvidos nos processos de geração e gerenciamento dos resíduos da construção civil. O Município também não possui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, instrumento previsto pela Resolução CONAMA nº 307 de 2002. Pelos documentos institucionais disponíveis e analisados, a pesquisa mostrou uma profunda

insuficiência de dados sobre os resíduos da construção civil no município, sobretudo dados atuais. Essa carência de informações e dados desatualizados dificulta a elaboração do Plano, visto que há um conteúdo mínimo exigido pela Resolução supracitada.

O Código de Limpeza Urbana de Natal é anterior à publicação de normativas Federais como a Política Nacional de Saneamento Básico, de 2007 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, necessitando assim, de uma atualização em seus conceitos e diretrizes visando estabelecer uma consonância com as orientações das normativas federais. O Código de Limpeza Urbana de Natal prevê apenas algumas orientações quanto a execução de obras e demolições, mas apenas em relação ao cuidado no transporte e na contenção desses resíduos dentro do espaço da obra, de modo a impedir a obstrução de vias públicas e o curso de águas pluviais.

O Município, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, não possui área para disposição final dos resíduos da construção civil, buscando em municípios limítrofes espaços para a disposição final desses resíduos gerados em Natal. No entanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico do município, declara que em 2014 os resíduos eram destinados para uma área dentro do Município, localizada no bairro de Cidade Nova.

Desse modo, pode-se verificar que, segundo as informações contidas nesses documentos, a destinação de RCC executada pelo Município não se mostra em consonância com os ditames de normativas federais, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos -PNRS e a Resolução CONAMA nº 307, pois, ao considerar a disposição final dos resíduos como a primeira opção de destinação, o Município assume uma ordem inversa a que está expressa em ambas normas, onde deve-se considerar a disposição final como última opção. Não considerar o reuso e a reciclagem dos resíduos como prioridades, acarreta na busca constante de áreas para disposição final desses resíduos, que se acumulam no meio ambiente. Podemos constatar, que o Município precisa alinhar as diretrizes em relação ao gerenciamento dos resíduos da construção civil, orientando os agentes envolvidos e buscando soluções que considere a reciclagem desses resíduos e incentive o uso do agregado reciclado.

REFERÊNCIAS

ABRELPE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017. Disponível em: https://belasites.com.br/clientes/abrelpe/site/wp-content/uploads/2018/09/SITE_grappa_panoramaAbrelpe_ago_v4.pdf
Acesso em: 11 fev. 2019.

AKHTAR,Ali; SARMAH, Ajit K. Construction and demolition waste generation and properties of recycled aggregate concrete: A global perspective, **Journal of Cleaner Production.** 2018.

BEHERA, Monalisa et al. Recycled aggregate from C&D waste & its use in concrete–A breakthrough towards sustainability in construction sector: A review. **Construction and building materials**, v. 68, p. 501-516, 2014.

BENJAMIN, Antônio Herman. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. 1998. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/index.php/ppgdir/article/view/49540/30958 Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. DOU:3/08/2010

BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.** United Nations Documents. 1987. Disponível em: http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf. Acesso em: 11 abr. 2019.

BODNAR, Zenildo. A sustentabilidade por meio do direito e da jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar-Mestrado,** v. 11, n. 1, p. 325-343. 2011. Disponível em: http://177.129.73.3/index.php/revjuridica/article/view/1885/1262

CALDAS, Ana Helena Mousinho. **Análise da disposição final dos resíduos de construção e demolição na cidade de João Pessoa**. Dissertação. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9677 Acesso em: 20 fev. 2019

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 30, de5 de julho de 2002**. Brasília. DOU de: 17/07/2005

EIGENHEER, Emilio Maciel. **A história do lixo: a limpeza urbana através dos tempos**. Porto Alegre, RS. Pallotti, 2009. Disponível em: http://www.lixoeeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf
FERNANDES, Maria da Paz Medeiros; SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto da. Um modelo orientativo para a gestão municipal dos RCCs. **Ambiente construído: revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Porto Alegre, RS. vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2017), p. 21-38, 2017.

HILGARTNER, S. (1992). The social construction of risk objects: Or, how to pry open networks of risk. **Organizations, uncertainties, and risk,** 39-53.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos Avançados,** v. 25, n. 71, p. 135–158, abr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf Acesso em: 22 abr. 2019.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos tecnológicos**, v. 4, n. 2, p. 69-87, 2008. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/5494/2728 Acesso em: 25 jan. 2019.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental**. Editora Vozes, Petrópolis- RJ. 2009

LEITE, I. C. A.; DAMASCENO, J. L.; REIS, A. M. dos; ALVIM, M. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 14, n. 1, p. 159-175, nov. 2017.

LEME MACHADO, Pulo Affonso. **Direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 2001.

LIMA, Fabrício Wantoil. **Aplicabilidade da legislação ambiental no Município de Anápolis no âmbito dos crimes contra o meio ambiente**. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário de Anápolis, Goiás. UniEvangélica.2008 Disponível em:http://repositorio.aee.edu.br/jspui/bitstream/aee/459/1/Fabr%C3%ADcio%20Wantoil.pdf

LOPES, Márcia Helena et al. Sobre a origem social do direito ambiental. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science,** v.2, n. 2, p. 78-88, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sandro_Dutra_E_Silva/publication/305301717_Sobre_a_origem_social_do_direito_ambiental/links/5834693208ae102f07394db3/Sobre-a-origem-social-do-direito-ambiental.pdf Acesso em: 21 mai. 2019.

MAIA, Hérika Juliana Linhares et al. Política Nacional de resíduos sólidos: um marco na legislação ambiental brasileira. **POLÊM! CA**, v. 13, n. 1, p. 1070-1080, 2014. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/9636/7561

MILARÉ, Edis et al. **Relação jurídica à danosidade ambiental: contribuição para o delineamento de um microssistema de responsabilidade.** 2016. Tese de Doutorado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/18874/2/Édis%20Milaré.pdf. Acesso em: 21 jun. 2019.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção**. São Paulo: Redação de Textos, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/28434298/Gerenciamento_de_Res%C3%ADduos_S%C3%B3lidos_na_Constru%C3%A7%C3%A3o_Civil_2014_-_Andr%C3%A9_Nagalli.PDF

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Complementar nº 141, de 28 de Agosto de 2014. **Dispõe sobre a organização administrativa da estrutura de órgãos da Prefeitura Municipal do Natal**. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rn/n/natal/lei-complementar/2014/14/141/lei-complementar-n-141-2014-dispoe-sobre-a-organizacao-administrativa-da-estrutura-de-orgaos-da-prefeitura-municipal-da-cidade-do-natal-e-da-outras-providencias

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Municipal nº4.748, de 30 de abril de 1996. **Dispõe sobre o Código de Limpeza Urbana do município.** Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/InstrOrdSearch/16_Limpeza_Urbana.pdf

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Municipal nº 6.298, de 30 de Setembro de 2011**. Dispõe sobre reciclagem de resíduos da construção civil e institui o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil no Município de Natal.** Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/_anexos/publicacao/legislacao/LeiOrdinaria_20111007_6298_.pdf

NATAL. Prefeitura Municipal do. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal: Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** 2015. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/seharpe/File/DIAGNOSTICO_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

RIO DE JANEIRO, Declaração do. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.6, n.15, p.153-159. 1992. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v6n15/v6n15a13.pdf

SILVA, Augusto Azevedo da. **Sistema de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos com base em indicadores de sustentabilidade.** Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos. 2018. Disponível em:https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6442648#

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **Levantamento de informações das unidades da federação**. 2017. Disponível em: http://sinir.gov.br/levantamento-de-informacoes-das-unidades-da-federacao/levantamentos-anteriores.

RESIDUOS DA CONSTRUCAO CIVIL: O CASO DA CIDADE DE NATAL/RN

CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: O CASO DA CIDADE DE NATAL/RN

ESTE ARTIGO FOI SUBMETIDO AO PERIÓDICO DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE E, PORTANTO, ESTÁ FORMATADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DESTA REVISTA (vide https://revistas.ufpr.br/made/about/submissions#authorGuidelines)

RESUMO

As disposições irregulares de resíduos sólidos são recorrentes nos municípios brasileiros e os resíduos da construção civil - RCC compõem parte significativa desse cenário problemático. Esses resíduos, quando não são gerenciados corretamente geram impactos ambientais, sociais e econômicos. Buscando compreender como ocorre, atualmente, o gerenciamento dos RCC na cidade de Natal/RN, esse artigo tem como objetivo contrastar a prática do gerenciamento com as diretrizes contidas nas normativas federais. Foram realizadas pesquisa de campo observacional e aplicadas entrevistas semiestruturadas à alguns gestores envolvidos no processo de gerenciamento dos RCC em Natal/RN; como o órgão de limpeza pública, empresas transportadoras, aterro e usina de reciclagem. Como resultado, verificou-se a falta de consonância entre o gerenciamento executado pelo Município e as diretrizes contidas nas normativas federais. O órgão municipal de limpeza pública adota ações corretivas ao invés de medidas preventivas, optando pela disposição final dos resíduos em primeiro lugar e não considerando nem incentivando práticas de reuso e reciclagem dos RCC. Ao todo são 691 pontos de disposições irregulares de resíduos sólidos acarretando um custo de dois milhões de reais por mês com a limpeza e destinação desses resíduos. O órgão municipal de limpeza pública coleta em média 8.150 toneladas de resíduos da construção civil por mês, que atualmente, são destinados a um aterro de RCC localizado dentro de uma Área de Proteção Ambiental – APA. Percebeu-se também a urgência de um programa consistente e de longo prazo de educação ambiental, que conscientize população e gestores sobre a importância de uma gestão integrada e ambientalmente sustentável dos resíduos da construção civil.

PALAVRAS CHAVE: Resíduos da Construção Civil; Sustentabilidade; Políticas Públicas

ABSTRACT:

Construction and demolition waste (CDW) when not properly managed it causes environmental, social and economic impacts. Irregular disposal of waste are recurrent in Brazilian municipalities and CDW makes part of this problematic scenario. Seeking to understand how CDW management currently occurs in the city of Natal/RN, this article aims to contrast the practice of management with the guidelines contained in federal regulations. For the development of this article observational field research was carried out and semi structured interviews were applied to some managers involved in the process of managing the RCC in Natal/RN; such as the public cleaning agency, CDW transport companies, landfill and recycling plant. Altogether, Natal/RN has 691 points of irregular disposal of solid waste that cost two millions Brazilian reais per month to clean and dispose these wastes. The municipal public cleaning agency collects an average of 8,150 tons of CDW per month, from January to July 2019, 57,055 tons of construction and demolition waste were collected in the municipality. Currently, the CDW produced in Natal/RN is destined for a landfill located within an Environmental Protection Area - EPA. The municipal public cleaning agency demonstrated that it adopts corrective actions instead of preventive measures, opting for the final disposal of waste in the first place and not considering encouraging reuse and recycling practices of the CDW.

KEYWORDS: Construction Waste; Sustainability; Public Policy.

1.INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos estão profundamente relacionados ao bem estar humano e a um meio ambiente saudável e equilibrado, portanto, é algo que exige conscientização e ação dos diversos agentes envolvidos no processo de geração e de gerenciamento; é necessário medidas preventivas para que danos sejam evitados e/ou minimizados. A proporção de resíduos gerados diariamente é alarmante e a destinação incorreta destes podem acarretar inúmeros impactos; ambientais, sociais e econômicos. O consumo excessivo, o não reaproveitamento, o descarte inadequado de resíduos e a carência ou inexistência dos processos de reciclagem são algumas lacunas na gestão dos resíduos sólidos.

Diante da diversidade de resíduos gerados diariamente, estão os Resíduos da Construção Civil - RCC, que são os resíduos oriundos de construções, demolições e reformas. Esses resíduos, geralmente gerados em grandes volumes, compõem uma parcela significante dos resíduos sólidos urbanos, de acordo com Yeheyis et al. (2013, p. 81), esses resíduos representam de 20% a 30%, e às vezes mais que 50%, do total dos resíduos sólidos municipais. Os processos de construção e demolição, como destacam Ng; Engelsen (2018, p.229), predominam em nossa sociedade e isso provoca uma pressão maciça sobre os recursos naturais, como também a geração de altos níveis de resíduos oriundos dessas atividade. Uma das maneiras que têm sido ressaltadas (Ribeiro et al 2016, 45) como das mais eficientes para reduzir os impactos gerados pelo setor da construção civil é a reciclagem dos resíduos.

Ainda que instrumentos normativos tenham sido publicados com o intuito de minimizar os impactos negativos relacionados aos resíduos sólidos, persistem diversas lacunas entre o que está descrito nas normativas e o que de fato está sendo executado pelos agentes envolvidos no processo; os geradores, o Poder Público, as empresas privadas, dentre outros. Práticas que contribuam com a redução, o reuso e a reciclagem devem ser incentivadas e aplicadas pelos agentes envolvidos no gerenciamento dos RCC, caso contrário, continuaremos convivendo com os problemas que já nos acostumamos a ver noticiados na imprensa: pontos de descarte irregular e preferência pela disposição final em aterros. Situação que define a realidade da maioria dos municípios brasileiros, e que, a longo prazo, acarreta um ciclo de esgotamento, abandono e degradação ambiental.

No Brasil, a publicação da Lei nº12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS, e da Resolução CONAMA nº 307 de 2002, que estabelece diretrizes para o gerenciamento dos resíduos da construção civil, trouxeram contribuições para a efetivação de uma gestão integrada ao atribuir responsabilidades aos geradores e ao Poder

Público. No entanto, as disparidades entre o que as normas estabelecem e o que de fato é executado pelos agentes ainda se faz constante. Um levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR revela que 49,63% dos municípios brasileiros possuem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- PMGIRS (SINIR, 2017), um dos importantes instrumentos previstos pela PNRS. A Resolução CONAMA nº 307 estabelece que para a implementação da gestão dos RCC os municípios devem elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil- PMGRCC em consonância com o PMGIRS.

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é um importante instrumento que tem como objetivo determinar procedimentos para que os agentes envolvidos cumpram suas responsabilidades. Devem constar nesse documento, além de ações de fiscalização e controle, as ações educativas e o incentivo a reciclagem, pois como Leite et al. (2017, p.164) apontam, o gerenciamento de RCC não deve ter ação corretiva e sim educativa, criando condições para que as empresas envolvidas possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos.

O Município de Natal além de não possui o PMGRCC, conta com uma certa escassez de informações públicas sobre resíduos da construção civil. Considerando a necessidade de compreender o gerenciamento de RCC numa perspectiva local, esse artigo tem como objetivo apresentar um recorte de como se dá o atual gerenciamento dos resíduos da construção civil na cidade de Natal/RN, contrastando a prática com as diretrizes contidas nas normativas federais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As constantes e intensas atividades antrópicas contribuem para um grande número de resíduos sólidos gerados diariamente, configurando assim, uma das questões atuais mais complexas que enfrentamos. A geração abundante, aliada à destinação incorreta desses resíduos é nociva, e pode gerar danos irreversíveis para o meio ambiente. Esses resíduos possuem origens e características específicas e portanto devem ter uma destinação adequada, de acordo com suas peculiaridades. Normas e leis foram elaboradas com o intuito de classificar esses resíduos e orientar sua destinação, visando a sua redução, reutilização e reciclagem.

No Brasil a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT publicou a primeira versão da NBR 10.004 em 1987, sendo atualizada em 2004. Essa norma é responsável pela classificação dos resíduos de acordo com os riscos potenciais que eles representam para o meio

ambiente e para a saúde pública. Em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi publicada, a Lei nº 12.305, foi considerada um avanço na gestão ambiental face à problemática dos resíduos sólidos urbanos. Apontando possíveis soluções para o equacionamento e minimização dos problemas relacionados aos resíduos, esta norma elenca em seus artigos os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes quanto ao gerenciamento dos resíduos, bem como as responsabilidades dos geradores e do poder público. De acordo com Silva (2018, p.35), essa Lei além de trazer importantes definições sobre a gestão de resíduos e as responsabilidades dos geradores, ela torna o processo de geração de RCC uma obrigação dos seus geradores, ou seja, os agentes envolvidos na construção civil passaram a ter responsabilidades no processo de gestão dos resíduos, o que até então era obrigado somente pela Resolução CONAMA nº 307 de 2002. Essa Resolução foi publicada oito anos antes da PNRS e tem como intuito orientar o gerenciamento dos resíduos oriundos de atividades da construção civil através de diretrizes direcionadas para os agentes envolvidos no processo. A norma define os resíduos da construção civil como:

> Os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002, art.2º, I).

De acordo com a Resolução, os resíduos são classificados em quatro classes, A, B, C e D, os de Classe A, são definidos pela norma como os resíduos que podem ser reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: os resíduos de construção, demolição, e reformas, incluindo os resíduos de pavimentação e os solos provenientes de terraplanagem. Agregados são conceituados pela Resolução como o material granular proveniente do beneficiamento dos resíduos de construção que "apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia" (BRASIL, 2002, art, 2º, IV).

Os resíduos que fazem parte da classe B são os resíduos recicláveis, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e o gesso, que anteriormente fazia parte da classe C e a partir de 2011 foi incluído nessa classe pela Resolução nº 431/2011. Por sua vez, os classes C são aqueles resíduos para os quais ainda não foram encontradas soluções economicamente viáveis para a sua recuperação e reciclagem. Os resíduos classe D são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como tintas,

solventes, óleos, bem como outros igualmente prejudiciais à saúde, bem como os demais materiais que contenham amianto ou outro produto nocivo em sua composição.

Importantes instrumentos foram trazidos pelas PNRS e pela Resolução CONAMA, exemplo disso foram os Planos de resíduos sólidos a serem implementados, tanto pelos geradores, quanto pelo Poder Público. Os planos estabelecidos pela PNRS devem ser elaborados pela União, pelos Estados e Municípios. O Plano Municipal e Estadual, a serem elaborados pelos Municípios e Estados, respectivamente, são condições para o acesso a recursos da União, relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos.

> A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (BRASIL, 2010, art.18)

Já a Resolução CONAMA nº 307 traz dois instrumentos relacionados aos resíduos da construção civil, são eles: o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil- PMGRCC e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil- PGRCC, o primeiro deve ser elaborado pelos Municípios com o intuito de orientar e estabelecer critérios para o gerenciamento de RCC, e o segundo, deve ser elaborado pelos grandes geradores com objetivo de identificar e estabelecer os procedimentos adotados para o gerenciamento adequado dos resíduos. O PMGRCC é de fundamental importância para os municípios, pois, além desse documento determinar metas relacionadas à coleta, tratamento e destinação dos resíduos. De acordo com o IPEA (2012), além de caber ao PMGRCC o estabelecimento de metas relacionadas à coleta, ao tratamento e à disposição final adequada é de fundamental importância aliar uma "forte campanha para minimizar o desperdício e intensificar as ações sobre os aspectos preventivos na gestão dos RCC" (IPEA, 2012, p.32).

Mesmo com a publicação da Resolução CONAMA n º 307, em 2002, e da PNRS em 2010, as irregularidades e inadimplências relacionadas ao gerenciamento dos resíduos ainda são corriqueiras nos municípios brasileiros. Os resíduos da construção civil devem ter uma gestão adequada para que possíveis danos ambientais, sociais e econômicos sejam minimizados, pois, quando esses resíduos são descartados de forma irregular, muitas vezes misturados à outros tipos de resíduos, eles deixam de ser reutilizados ou reciclados, o que acaba sendo um desperdício econômico e ambiental, visto que esse material pode ser utilizado para

substituir a matéria-prima usada na construção civil, poupando assim, os recursos naturais e evitando o acúmulo de RCC no meio ambiente.

Estudos mostram ineficiência na destinação dos RCC para aterros, pois além de ser um desperdício de recursos, também induz significantes impactos negativos ao meio ambiente (DING et al., 2016, p.1). De modo geral, normas e estudos relacionados ao RCC dizem respeito à redução da geração, aumento da reciclagem e consequentemente, uma menor quantidade de resíduos destinados para a disposição final. Abordagens, instrumentos e métodos alternativos vêm sendo incorporados na construção civil com o intuito de reduzir a geração de resíduos e obter benefícios econômicos, ambientais e sociais. De acordo com Ibrahim (2016, p. 3), o conceito de gestão dos resíduos de construção e demolição foi progredindo em direção a alternativas sustentáveis que dizem respeito a: redução, reutilização e reciclagem de resíduos, deixando a disposição como última opção.

É possível, e cabível, adotar algumas estratégias preventivas para que haja uma redução significativa no volume de resíduos gerados, seja ainda na fase de projeto, como a seleção de materiais de construção sustentáveis (BISSOLI-DALVI, 2014) e mais duráveis (JOHN et al., 2001); ou na fase de execução da obra, fazendo a prática da reciclagem no canteiro de obras. De acordo com estudo de caso, Evangelista et al. (2010, p.38) observaram que essa prática se mostrou eficiente, pois além de evitar que um volume significativo de RCC seja destinado de forma incorreta ou que seja enviado para aterro, em média 80% do volume gerado na obra se transformou em agregado reciclado, substituindo a utilização de agregado natural. No entanto, nos países em desenvolvimento, a maioria dos resíduos da construção civil acabam sendo destinados para aterros, e esses resíduos constituem uma parte importante da produção total de resíduos sólidos no mundo. (TERI, 2014, p. 5)

Não havendo reciclagem no canteiro de obras, Guyer (2012, p.15) salienta que a separação dos resíduos na fonte proporciona uma quantidade maior de material que pode ser destinado posteriormente para reciclagem. No caso de demolições, o uso de técnicas como a demolição seletiva pode melhorar significativamente as propriedades dos agregados e, consequentemente, a qualidade do concreto (COLANGELO; CIOFFI, 2017, p.48) além de ser uma forma de reutilizar materiais que ainda estejam em bom estado.

De acordo com Schneider e Philippi (2004, p. 29), em estudo realizado no município de São Paulo, pode-se alternativamente apontar como causa das disposições irregulares a constante escassez de recursos financeiros para investimentos em políticas públicas para prevenção da disposição irregular, porém, isso se torna contraditório quando se contabiliza o montante gasto com a gestão corretiva. Para Ximenes (2018, p.90) a falta de estratégias voltadas para a

fiscalização dos geradores de RCD pode estar interferindo diretamente no aumento da disposição inadequada desses resíduos no município de Paulista- PE. Em São Paulo, Klein e Gonçalves-Dias (2017, p. 502), revelaram que os principais fatores relacionados à disposição irregular, por parte das empresas de transporte de RCC, podem ser decorrentes do precário controle do órgão municipal de limpeza urbana.

Segundo Leite et al. (2017, p.173) é fundamental a conscientização das empresas e da população sobre o processo de descarte dos resíduos, pois a disposição de RCC em locais inadequados, além de ser prejudicial ao meio ambiente, é extremamente onerosa aos cofres públicos, uma vez que o município precisa lidar com esta situação providenciando a remoção e a limpeza. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- PMGIRS de São Paulo revela que em 2014 o custo total com o manejo das 522 mil toneladas de resíduos da construção civil, seja de deposição irregular, ou de Eco pontos, foi de R$ 50,8 milhões (PGIRS, 2014, p.145).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS[2], tem como objetivo sistematizar os dados enviados pelos municípios participantes (figura1) relacionado ao saneamento básico[3].

Figura 1- Municípios participantes do SNIS 2018

Fonte: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2018

Anualmente são publicados diagnósticos relacionados aos serviços de água e esgoto, ao manejo de resíduos sólidos urbanos e à drenagem e manejo de águas pluviais. Em sua publicação de 2018, o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos declara que no Brasil há 148 unidades destinadas ao processamento dos resíduos da construção civil, representando 3,8% do total das unidades de processamento de resíduos sólidos.

Essas unidades de processamento de resíduos da construção civil se classificam em 3 categorias (Tabela1); as ATT's, que são as áreas de transbordo e triagem de resíduos, que "embora possam não ser exclusivas para este tipo de resíduo, [...]" (SNIS, 2018, p.197), são classificadas como tal; os aterros da construção civil, "embora haja casos em que se confundam com os antigos "bota-foras"" (SNIS, 2018, p.197), e as estações de reciclagem.

Tabela 1- Unidades de processamento de resíduos da construção civil

Unidades de processamento de RCC	
ATTs (áreas de transbordo e triagem)	51 unidades
Aterros de construção civil (embora haja casos em que se confundam com os antigos "bota-foras")	66 unidades
Estações de reciclagem de RCC	31 unidades

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados SNIS, 2018.

De acordo com o Diagnóstico, em relação às essas unidades de recebimento de RCC, a quantidade de resíduos recebidas em 2018 somam 4,4 milhões de toneladas, revelando um aumento em relação ao ano de 2017, onde foi registrado um o total de 2,5 milhões de toneladas. No tocante aos resíduos que foram encaminhados para as unidades de reciclagem de RCC "[...] registrou-se que o valor aumentou de 1,08 milhão de toneladas, em 2017, para 1,17 milhão de toneladas nesta edição." (SNIS, 2018, p.201).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, demonstrou em seu relatório anual que em 2017 os municípios brasileiros coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de RCC que foram descartados ilegalmente em vias públicas, de acordo com esse relatório, a região Nordeste coletou em média 24.585 t/dia em 2017 (ABRELPE, 2017, p.43). De acordo com o Diagnóstico de resíduos sólidos, parte complementar do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Natal, uma média diária de 1.623 toneladas de resíduos sólidos urbanos são coletados pelo município, sendo 796 ton/dia correspondente aos resíduos da construção civil (PMGIRS/DIAGNÓSTICO, 2011, p.57). Uma pesquisa realizada nas quatro regiões administrativa da cidade de Natal durante o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico, revelou que 46% dos participantes afirmaram a existência de pontos disposição inadequada de resíduos da construção civil em seus bairros (PMSB, 2015, p. 60-61).

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi elaborado um estudo empírico de caráter exploratório com o objetivo de levantar informações sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil no Município de Natal/RN. Para a coleta de dados foram elaborados roteiros de entrevistas semiestruturadas direcionada para alguns agentes envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos da construção civil em Natal. Inicialmente foi estabelecido contato através de e-mails e ligações telefônicas para explicar sobre os objetivos da pesquisa e como seria o processo da entrevista, depois dos informantes confirmarem sua participação, as entrevistas foram marcadas de acordo com a disponibilidade de cada um. Os participantes da pesquisa assinaram os termos exigidos pelo Comitê de Ética e Pesquisa. No total foram realizadas seis entrevistas onde os nomes das empresas privadas e dos participantes foram mantidos em sigilo.

Os agentes entrevistados foram os seguintes: o diretor de planejamento e gestão ambiental do órgão municipal de limpeza pública, a Companhia de Serviços Urbanos de Natal- URBANA; os diretores de três empresas que trabalham com aluguel de caçambas e transporte de resíduos da construção civil, ressaltando que o diretor de uma dessas empresas também é o diretor da usina de reciclagem de RCC a qual foi visitada, sendo assim, em seu roteiro de entrevista foram acrescentadas questões relacionadas a reciclagem dos resíduos; em seguida, foi realizada a entrevista com o diretor do aterro de RCC, local para onde a URBANA destina os RCC atualmente e uma entrevista com um gestor da área de fiscalização ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal - SEMURB. As entrevistas foram transcritas e as informações e dados e foram selecionados de acordo com o objetivo da pesquisa. As visitas *in loco* foram realizadas na usina de reciclagem e no aterro de RCC, localizado no Município de Extremoz/RN. As entrevistas e visitas foram realizadas entre setembro e novembro de 2019. Nas visitas foram observados os processos relacionados ao gerenciamento dos resíduos utilizando-se de registros fotográficos e anotações.

4.RESULTADOS

A Constituição Federal brasileira de 1988 assegura a todos o direito ao acesso à informação, da mesma forma, a Lei nº 12.305 de 2010, traz como um de seus princípios "o direito da sociedade à informação e ao controle social[6]" (PNRS, 2010, art. 6º; X), garantindo ampla publicidade e controle social na formulação, implementação e operacionalização dos planos de resíduos sólidos. No Município de Natal/RN, além da dificuldade de acesso à informações públicas sobre os resíduos sólidos das atividades de construção civil, há ainda a indisponibilidade de dados atualizados sobre os resíduos oriundos dessas atividades.

O Município não possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil-PMGRCC, instrumento previsto n Resolução CONAMA nº307 de 2002, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- PMGIRS foi elaborado em 2012 e não encontra-se disponível na internet, dificultando o acesso à informações de interesse público. Diante de tais circunstâncias, buscou-se a verificação *in loco* de como de fato se dá a gestão de resíduos da construção civil em Natal/RN atualmente.

A limpeza urbana do Município de Natal/RN é realizada pela Companhia de Serviços Urbanos – URBANA, instituída pela Lei Municipal n° 2.659, de 28 de agosto de 1979. A URBANA é um órgão da administração indireta que de acordo com a Lei Complementar nº 141 de 28 de agosto de 2014, "são órgãos e entidades públicas dotados de personalidade jurídica própria, instituídos por lei, para desenvolver atividades específicas, cujas competências sejam próprias, complementares e não conflitantes com os órgãos da administração direta." (art.10). Dentre as atribuições da URBANA, elencadas em dez incisos do art. 42 da Lei Complementar 141, destacamos:

> I - planejar, organizar, dirigir e controlar o sistema de limpeza de vias públicas, coleta regular de lixo domiciliar e coleta de resíduos sólidos especiais, cuidando, inclusive, da sua destinação final;
> III - elaborar normas de acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos;
> IV - regulamentar e fiscalizar as atividades de quaisquer instituições públicas ou particulares, que atuem no tratamento, beneficiamento, industrialização, comercialização ou destinação final de resíduos sólidos urbanos no Município de Natal;

[6] Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. (PNRS,2010; art.3º, VI)

Assim como a maioria dos municípios brasileiros, Natal enfrenta a pressão de ter que lidar com as disposições irregulares e acaba tendo que assumir altos custos com a remoção e destinação desses resíduos, custos estes, que legalmente deveriam ser arcados pelo gerador de tais resíduos. A Companhia de Serviços Urbanos- URBANA disponibiliza ao pequeno gerador os Pontos de Entrega Voluntária de resíduos (PEV's), os Eco Pontos, que somam três, para atender toda a demanda do Município. No Diagnóstico de Resíduos Sólidos, parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, elaborado em 2015, é mencionado um plano de ação que tinha como proposta a expansão dos Eco Pontos, visando a implantação de 53 unidades distribuídas pelas quatro zonas administrativas da cidade (PMSB,2015, p.57), no entanto, atualmente, quatro anos após essa afirmação, ainda há apenas 3 unidades para atender a demanda dos 36 bairros. O gestor da URBANA afirmou que há um novo projeto em desenvolvimento que contempla a implantação de 22 Eco Pontos no Município, que de acordo com ele, atenderia a demanda atual do Município. Por enquanto, a realidade em relação aos Eco Pontos continua a mesma. De acordo com o entrevistado, a realidade dos pontos de disposição irregular também permanece a mesma, pois a informação fornecida por ele condiz com a informação contida no PMGIRS, elaborado em 2012. Ao todo são 691 pontos mapeados nas 4 zonas administrativas de Natal que são limpos frequentemente e acarretam um custo de 2 milhões de reais por mês para o Município, o que é quase 1/5 de todo custo de limpeza urbana de Natal, afirma o gestor. Aliado a isso, desde 2015, o órgão dispõe de um serviço de coleta especial para poda e entulho que pode ser solicitado pelo pequeno gerador através do *Alô limpeza*[7]. Esse serviço custa 80 reais a carrada que é o equivalente a 6m³ de resíduos por semana. Para atender à essa demanda solicitada, de acordo com o entrevistado, há apenas dois caminhões disponíveis, pois de acordo com ele, o serviço não é muito procurado. Já para a coleta dos resíduos relacionados às disposições irregulares, são necessários trinta caminhões para atender a limpeza de todos esses pontos no Município.

Ainda como agravante, outro problema bastante comum é que esses resíduos descartados irregularmente estão, na maioria das vezes, misturados com diversos outras classes dos RCC, como também outros tipos de resíduos, como Resíduos de Serviços de Saúde- RSS ou resíduos orgânicos por exemplo, o que inviabiliza um possível reaproveitamento e/ou reciclagem dos resíduos da construção civil que são coletados. O gestor também destacou a barreira cultural que ainda predomina em relação ao uso do agregado reciclado, pois é preciso uma conscientização da sociedade, tanto em relação a importância da segregação adequada dos

[7] Alô Limpeza - Serviço de Atendimento ao Público, para denúncias, reclamações e pedidos de coleta especial. Telefone de contato: 84.3232-9999. Coleta especial compreende podas e entulhos –RCC.

resíduos, como para o conhecimento das vantagens e da relevância de seu reuso. Atualmente o Município não conta com nenhum programa educacional que orientem os pequenos geradores, ou que incentivem o reuso e a reciclagem dos resíduos da construção civil.

De acordo com os dados que foram fornecidos pela URBANA, o total de RCC coletados pelo órgão, de janeiro a julho de 2019, foram de 57.055 toneladas, com uma média mensal de 8.150 toneladas (Tabela 2). Atualmente, os resíduos da construção civil gerados em Natal e coletados pela URBANA, são destinados para um aterro de RCC, localizado em Extremoz, município localizado a aproximadamente 20 km de Natal.

Tabela 2 - Toneladas de RCC coletados pela URBANA

MESES/2019	TONELADAS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
Janeiro	9.889
Fevereiro	9.086
Março	7.551
Abril	8.313
Maio	7.517
Junho	6.237
Julho	8.462
TOTAL	57.055
MÉDIA MENSAL	8.150

Fonte: Elaborado com base nos dados disponibilizados pela URBANA.

No entanto, o órgão já ocupou diversas áreas como pontos para descarte dos resíduos da construção civil; na época da elaboração do PMGIRS, em 2011, os resíduos da construção civil coletados pela URBANA eram destinados para um distrito chamado Guajiru, localizado no Município de São Gonçalo do Amarante, Zona Norte de Natal. Logo após o esgotamento dessa área, os RCC começaram a ser encaminhados para o bairro de Cidade Nova e posteriormente para o bairro Guarapes, ambos situados na Zona Oeste de Natal, atualmente, como já mencionado, esses resíduos são destinados para o aterro de RCC localizado em Extremoz/RN.

Essa área, que desde 2015 é utilizada como aterro (Figura 3), está localizada em Extremoz, no Rio Grande do Norte, dentro da Área de Proteção Ambiental- APA de Genipabu, criada pelo

Decreto nº 12.620 de 17 de maio de 1995. A área era utilizada para extração de areia e cascalho desde 1992 e em 2015 foi criado o aterro, com o intuito de fazer a recuperação da área.

Figura 2- Aterro RCC –Extremoz/RN

Fonte: a autora (2019)

O aterro trabalha normalmente com a medição dos resíduos em metros cúbicos, no entanto, a URBANA optou pela modalidade de medição por toneladas e por isso, antes de descarregar no aterro, que não possui balança, os caminhões que coletam na Zona Norte de Natal, pesam na balança do Guajiru, e os caminhões que coletam na Zona Sul fazem a pesagem na balança localizada na área de transbordo de Cidade Nova. O preço de descarrego é diferenciado dependendo da modalidade de medição, custando R$ 11,47 se for medido em toneladas, e, caso a medição seja feita em metros cúbicos, o valor é de R$ 12,00 por m³. De acordo com dados fornecidos pelo diretor do aterro, durante o período de janeiro a novembro de 2019, o aterro recebeu um total de 92.978,3 toneladas de resíduos classe A.

Uma das exigências da norma NBR 15113 de 2004, que dispõe sobre as diretrizes para o planejamento e implementação de aterros de RCC, é que nesses locais “sejam dispostos apenas os resíduos de construção civil classe A ou resíduos inertes” (NBR, 2004, p.11) e que os resíduos passem previamente por uma triagem na fonte geradora. Para evitar que cheguem outros tipos de resíduos no aterro, as empresas que descarregam no aterro são orientadas a executarem uma triagem no local da fonte geradora, sendo assim, todos os resíduos da construção civil coletados pela URBANA são previamente separados e posteriormente transportados para o aterro, e ao chegar, esses resíduos passam novamente por outra triagem (Figura 4), para que de fato só seja aterrado material classe A; dessa forma, os resíduos de gesso simplesmente acabam permanecendo no local da coleta, e se porventura algum outro tipo de resíduo classe B chegar ao aterro, são triados e destinados para o aterro sanitário localizado no Município de Ceará Mirim.

Figura 3- Descarrego no aterro RCC- Extremoz

Fonte: a autora (2019)

O fato do gesso permanecer no local da coleta agrava, sem dúvida, a proliferação desses resíduo no meio ambiente, o que pode causar a contaminação de áreas. Quaglio (2017, p.103) relata que a decomposição do gesso, ao liberar cálcio e enxofre, causa impactos nocivos como a alteração da alcalinidade dos solos e contaminação de lençóis freáticos devido a sua toxicidade. De acordo com Fernandes (2013, p.42), o gesso precisa de um plano de gestão específico devido ao seu alto grau de nocividade, pois a não segregação na fonte geradora além de dificultar pode impossibilitar sua reciclagem, bem como a de outros resíduos. O gesso ainda parece ser um problema e merece ser abordado de forma mais específica em âmbito local para que ele possa ter uma destinação correta. A usina a qual foi visitada faz o recebimento do gesso, acondiciona (Figura 5) e vende para fábricas que podem reutilizá-lo tanto para fazer a correção de solos em uso agrícola, como para industrias de cimento. O preço do descarrego é diferenciado para o gesso e para os resíduos classe A misturados com o gesso (Quadro1).

Figura 4 - Gesso acondicionado na usina

Fonte: a autora (2019)

Quadro1 –Preço do descarrego na usina

Classe A	R$18,00 por m³
Classe B (gesso)	R$30,00 por m³
Classe A+ B (gesso)	R$ 44,00 por m³

Fonte: Elaborada de acordo com informações fornecidas

Seguindo o mesmo caminho, as empresas que transportam resíduos da construção civil também cobram o preço diferenciado para o gesso, o aluguel da caçamba se torna mais caro quando o processo de construção, demolição ou reforma gerar resíduos de gesso, no entanto, os resíduos são acondicionados na mesma caçamba, misturados com os resíduos classe A.

Quadro 2–Preço aluguel caçambas

Preço aluguel de caçambas 5m³/semana	
Sem gesso	R$ 270
Com gesso	R$ 360 - 400

Fonte: elaborado pela autora (2019)

Essas empresas relataram que há muita falta de conscientização dos geradores acerca da segregação correta dos resíduos e que na maioria das vezes esses resíduos vêm misturados. Todas as três empresas de aluguel de caçambas que foram entrevistadas relataram casos de animais mortos dentro da caçamba, entre outros diversos tipos de resíduos, o que acaba dificultando um possível reaproveitamento e reciclagem desse material, demonstrando claramente o descaso da população em relação a destinação correta dos resíduos.

Ao chegarem na usina, os resíduos são pesados, descarregados e segregados em classes, após isso, os resíduos classe A passam pelo processo de britagem e separação granulométrica (Figura6). Esses resíduos são transformados em areia, brita e cascalho reciclado, além dos blocos fabricados com o agregado reciclado (Figura7) que têm diversas funções, mas frequentemente, de acordo com o engenheiro da usina, são mais utilizados para contenção marítima. O material reciclado possui um preço muito mais acessível do que o material natural, por exemplo, a Brita Graduada Simples – BGS natural é vendida na pedreira a um preço de R$ 100,00 o m³, enquanto na usina o preço é de R$ 50,00 o m³.

Figura 5- Britagem e separação granulométrica

Fonte: a autora (2019)

Figura 6- Blocos fabricados com agregados reciclados

Fonte: A autora (2019)

No entanto, a aceitação desse material é limitada e ainda existem barreiras que ainda não foram superadas em relação ao uso dos agregados reciclados, a começar pela falta de incentivo do Poder Público, que além de não possuir o PMGRCC, não elabora editais contemplando o uso dos agregados reciclados em obras públicas, assumindo assim uma postura contrária aos preceitos da PNRS. Desde a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Natal, havia o propósito de realizar diversas ações relacionadas aos resíduos da construção civil, como; implantar usinas de Reciclagem de RCC; orientar e incentivar o uso de produtos reciclados oriundos dos RCC, bem como, estudar áreas propícias para a implantação de aterros de inertes (PMGIRS, 2012, p. 94). Hoje, não há nenhuma usina pública de reciclagem de RCC, não há nenhuma orientação, tampouco incentivo, para o uso dos agregados reciclados e o Município contrata o serviço de um aterro particular, criado a partir de um passivo ambiental causado pelo esgotamento de uma jazida localizada em uma APA.

Aos geradores de resíduos da construção civil em Natal, as opções disponíveis para a destinação dos resíduos são; contratar o serviço de coleta oferecido pela URBANA, alugar

caçambas com as empresas transportadoras, contratar o serviço de carroceiros, por um preço mais acessível, ou ainda, transportar os resíduos até um dos três Eco Pontos existentes, ou simplesmente, deixar na rua a cargo do órgão público.

A Lei Municipal n.º 6.693 de 03 de julho de 2017dispõe sobre a proibição de descarte de resíduos sólidos nos logradouros públicos e constitui como infrações puníveis com multa o lançamento e a disposição de resíduos sólidos, resíduos da construção civil e/ou resíduos de poda em "terrenos baldios, logradouros públicos, rios, lagos, lagoas, riachos, canais, córregos ou às suas margens, ou ainda em qualquer outro local não permitido pelo Poder Público" (NATAL, 2017, art. 7º, I). No entanto, essa prática de disposição de resíduos em locais inadequados ainda é observada com frequência, afinal, é evidente a pouca noção da sociedade em relação às suas responsabilidades enquanto geradores de resíduos sólidos, o que acaba resultando na canalização dessas responsabilidades para o Poder Público, que por sua vez, tem obrigação de promover a educação ambiental bem como orientar a população e oferecer opções sustentáveis para a destinação desses resíduos, o que não acontece no Município de Natal. Em entrevista, o gestor entrevistado da SEMURB disse ter havido uma certa movimentação para a elaboração do PMGRCC, no entanto, após 18 anos da publicação da Resolução CONAMA nº307 e 10 anos depois da PNRS, o Município ainda não possui tal instrumento de extrema relevância para uma gestão adequada dos resíduos da construção civil. O gestor revelou que o Ministério Público faz a cobrança desse Plano de "*tempos em tempos"* e afirma que a questão política afeta a continuidade dos projetos, e que muitas vezes são iniciados, mas nunca são totalmente desenvolvidos; são abandonados e substituídos por outras demandas "mais importantes".

4. CONCLUSÃO

Com a realização dessa pesquisa foi possível perceber certas lacunas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos da construção civil em Natal, a começar pela ausência de normas municipais relacionadas aos RCC e a inexistência do importante instrumento previsto pela Resolução CONAMA nº 307, o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil- PMGRCC. Mesmo diante da complexidade da problemática dos resíduos sólidos foi possível observar, nesse recorte do cenário local, que a prática de alguns agentes é, em geral, contrária aos princípios éticos contidos nas normas federais que se relacionam com o tema. O órgão municipal de limpeza pública adota ações corretivas ao invés de medidas preventivas, optando, até então, pela disposição final dos resíduos em primeiro lugar e não considerando práticas de

reuso e reciclagem dos RCC. Esses resíduos coletados pelo órgão de limpeza pública, hoje, são destinados ao aterro que possui contrato com o órgão, porém, num futuro breve, terão que ocupar outras áreas para comportar a geração de resíduos da construção civil do Município, caso a reciclagem não for considerada e praticada. Outro fator que constata uma má gestão desses resíduos em âmbito local é a existência de centenas de pontos de disposições clandestinas espalhados pela cidade, onerando gastos de dois milhões de reais por mês com a limpeza desses locais, o que evidencia; a falta de sensibilidade e conscientização da população em segregar e destinar corretamente os resíduos e a dificuldade de controle e fiscalização por parte do Poder Público. É necessário a adoção de posturas que incentivem práticas de reuso e reciclagem dos resíduos da construção civil, pois, não é aceitável que 8 anos após a publicação do PMGIRS, nenhuma das metas previstas no documento, relacionadas aos RCC, tenham sido de fato implementadas.

A inconstância política é algo que permeia os órgãos públicos, alterando mecanismos institucionais e afetando o desenvolvimento de projetos e políticas públicas. Para a gestão ser mais eficiente no Município é preciso que haja sobretudo esforço e vontade política. Elaboração e implementação de projetos que visem reutilizar os resíduos da construção civil, bem como a formulação de editais que contemplem uso de agregados reciclados são fundamentais. Atrelado a isso, há urgência de um programa consistente e de longo prazo de educação ambiental voltado para a gestão dos resíduos da construção civil. A revisão de leis municipais e documentos institucionais para atualização de dados referentes aos resíduos da construção civil, a fiscalização e a aplicação de multas para os infratores se configuram como ações fundamentais para a melhoraria do sistema de gerenciamento de resíduos.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15113*. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: *Aterros* - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15114*. Resíduos sólidos da construção civil: *Área de reciclagem* - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho, 2004.

BISSOLI-DALVI, Marcia. *ISMAS: a sustentabilidade como premissa para a seleção de materiais*. 2014. Tese de Doutorado. Chile. Universidad del Bío-Bío. Disponível em: http://lpp.ufes.br/sites/lpp.ufes.br/files/field/anexo/tese_marcia-bissoli.pdf

BRASIL. *Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduo Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 06 abr. 2018.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama nº. 307, de 05 de julho de 2002.* Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307. Acesso em: 10 abr. 2019.

COLANGELO, F.; CIOFFI, R. Mechanical properties and durability of mortar containing fine fraction of demolition wastes produced by selective demolition in South Italy. *Composites Part B: Engineering*, v. 115, p. 43-50, 2017.

DING, Zhikun et al. A system dynamics-based environmental performance simulation of construction waste reduction management in China. *Waste management*, v. 51, p. 130-141, 2016.

EVANGELISTA, Patricia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. *Ambiente Construído*, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/12869/9715 Acesso em: 12 abr. 2019

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros Fernandes. *Apreciação de boas práticas visando a geração de um módulo para a gestão municipal dos resíduos da construção civil.* Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

GUYER, J Paul. *An Introduction to Recycling Construction and Demolition Waste, 2012*. Disponível em: https://www.cedengineering.com/userfiles/Intro%20to%20Recycling%20Construction%20and%20Demolition%20Waste.pdf Acesso em: 30 abr.2019

IBRAHIM, M.I.M. Estimating the sustainability returns of recycling construction waste from building projects. *Sustain. Cities* Soc. *23*, 78–93. 2016.

JOHN, V. M., Sato, N. M. N., Agopyan, V., & Sjöström, C. Durabilidade e Sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira. In *workshop sobre durabilidade das construções*.Vol. 2. 2001.Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39431183/Durabilidade_e_Sustentabilidade_Desafios20151026-24021-1lbvnim.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDurabilidade_e_sustentabilidade_desafios.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200118%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200118T150444Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=9f2531eba70595201001ff7a877e9a87267ce83d3740d9e48bc9828eca0e6a52Acesso em: 22 jan.2019

KLEIN, Flávio Bordino; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 40, 2017

LEITE, I. C. A.; DAMASCENO, J. L.; REIS, A. M. dos; ALVIM, M. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. *REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, v. 14, n. 1, p. 159-175, nov. 2017.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Análise da conversação*.5ª Edição. São Paulo: Editora Ática. 2003.

NAGALLI, André. *Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção*. São Paulo: Redação de Textos, 2014.

NG, Serina; ENGELSEN, Christian J. Construction and demolition wastes. In: *Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete. Woodhead Publishing***,** 2018. p. 229-255.

NATAL. Prefeitura Municipal do. *Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal: Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.* 2015. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/seharpe/File/DIAGNOSTICO_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

QUAGLIO, Renam Serraglio. *Resíduos da Construção e Demolição (RC&D): estudo dos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado no Município de Presidente Bernardes- SP*. Dissertação (Mestrado em meio ambiente e desenvolvimento regional). Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente - SP. 2017.

RIBEIRO, Denise; MOURA, Larissa Santos de; PIROTE, Natália Stéfanie dos Santos. Sustentabilidade: Formas de Reaproveitar os Resíduos da Construção Civil. *Revista de Ciências Gerenciais*, v.20, n.31, p. 41-45, 2016. Disponível em: https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcger/article/download/3880/3230 Acesso em: 20 dez. 2019.

SCHNEIDER, D. M; PHILIPPI Jr, A. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo**.** *Ambiente Construído*, v. 4, n. 4. p. 21-32. 2004. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3571 Acesso em: 30 mar. 2019

SILVA, Augusto Azevedo da. *Sistema de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos com base em indicadores de sustentabilidade.* Tese de Doutorado. Universidade São Carlos. 2018**.** Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6442648#

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.* 2018. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018 Acesso em: 02 jan.2020.

SOLÍS-GUZMÁN, J. et al. A Spanish model for quantification and management of construction waste. *Waste Management*, v. 29, n. 9, p. 2542–2548, set. 2009. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X09002013 Acesso em: 20 mar. 2019.

TERI- The Energy and Resources Institute. *Waste to Resources: A Waste Management Handbook.* India, 2014. Disponível em: http://cbs.teriin.org/pdf/Waste_Management_Handbook.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

XIMENES, Tiana Cibele Fagundes. *Diagnóstico da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição e seus impactos ambientais no Município de Paulista/PE*. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica, Universidade de Pernambuco, Recife, 2018.

YEHEYIS, Muluken et al. An overview of construction and demolition waste management in Canada: a lifecycle analysis approach to sustainability. *Clean Technologies and Environmental Policy*, v. 15, n. 1, p. 81-91, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/257478981_An_overview_of_construction_and_demolition_waste_management_in_Canada_A_lifecycle_analysis_approach_to_sustainability . Acesso em: 12 dez. 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disposição final inadequada de resíduos da construção civil é um problema crescente na sociedade atual e demanda soluções que possibilitem o seu reuso e reciclagem. A Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS e a Resolução CONAMA nº 307 estabeleceram diversas responsabilidades que têm como intuito orientar ações individuais e coletivas relacionadas a gestão dos resíduos sólidos. No entanto, a incoerência entre as diretrizes contidas nas normas e a prática dos agentes envolvidos ainda é recorrente.

Quando decidi ingressar no mestrado já tinha o intuito de investigar como se dava o gerenciamento desses resíduos em âmbito local, incentivada pela experiência que havia tido trabalhando no órgão de limpeza pública de Recife/PE, onde fazia a análise dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC. Quando iniciei a pesquisa pude prever de antemão que, assim como lá em Recife, aqui também haveria lacunas, como por exemplo, oscilações políticas que alteram o fluxo dos projetos dentro dos órgãos e pontos de disposições irregulares de resíduos espalhados pela cidade.

O Município de Natal possui apenas uma lei específica para os resíduos da construção civil e ainda assim com diretrizes insuficientes para que se possa implementar um gerenciamento eficaz. É preciso que se faça uma revisão e elaboração de Políticas Públicas para esse tipo de resíduo, incluindo o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC que, até hoje, o Município foi incapaz de criar tal instrumento. A carência de informações públicas e orientações adequada disponíveis na internet sobre os resíduos da construção civil no Município torna o processo de gerenciamento invisível ao público. Um trabalho de educação ambiental vinculado a mídia se faz necessário, pois dar visibilidade a um problema ambiental é algo que Hannigan (2009) propõe como essencial.

> Para passar os problemas ambientais da condição de questão para uma política pública, a visibilidade da mídia é crucial. Sem a cobertura da mídia, as possibilidades que um problema prévio possa entrar numa arena do discurso púbico ou se tornar parte do processo político, são bastantes reduzidas (HANNIGAN, 2009, p. 121)

O órgão municipal de limpeza pública faz adoção de medidas corretivas ao invés de preventivas, optando pela disposição final dos resíduos em primeiro lugar e não considerando nem incentivando práticas de reuso e reciclagem dos RCC, configurando assim uma ordem reversa no gerenciamento dos resíduos, diferentemente do previsto no art. 9º da PNRS. A constatação de que oito anos após a publicação do PMGIRS, nenhuma meta prevista nesse

instrumento relacionada aos RCC foi implementada, demonstra o descaso e a falta de interesse com a situação.

A falta de sensibilidade e conscientização da população compromete a segregação e destinação correta dos resíduos inviabilizando assim, o seu reaproveitamento futuro. O Município possui 691 pontos de disposições clandestinas e a limpeza desses pontos geram gastos de dois milhões de reais por mês. Atualmente, os resíduos de construção civil que são coletados pelo órgão municipal de limpeza pública são destinados para a disposição final em um aterro de RCC que possui contrato com o órgão, no entanto, brevemente, terão que ocupar outros espaços para suportar a geração de Natal. Para minimizar essa destinação à aterros e a busca por novas áreas é necessário adotar posturas que incentivem práticas de reuso e reciclagem dos resíduos da construção civil.

Essa busca constante por áreas para a disposição final dos resíduos, sejam resíduos domésticos ou resíduos da construção civil, traz à tona a discussão da justiça ambiental, já iniciada previamente na introdução geral dessa dissertação, pois, com a execução da pesquisa constatou-se a proximidade desses locais com os espaços de pobreza, associando a disposição dos resíduos e rejeitos à essa parcela marginalizada da população.

Todos esses argumentos reforçam a necessidade de um maior engajamento dos órgãos públicos, das empresas privadas e da sociedade em geral, pois a gestão integrada se consolida através de esforços individuais e coletivos, afinal, se todos os agentes seguissem os preceitos das normas, certamente o gerenciamento dos resíduos teriam outra realidade.

REFERÊNCIAS GERAIS

ABRELPE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017. Disponível em: https://belasites.com.br/clientes/abrelpe/site/wp-content/uploads/2018/09/SITE_grappa_panoramaAbrelpe_ago_v4.pdf
Acesso em: 11 fev. 2019.

ACSELRAD, Henry. Justiça ambiental e construção social do risco. **Desenvolvimento e meio ambiente**, n 5 p.49-60 2002. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/made/article/download/22116/14480

ACSELRAD, Henry; MELLO, Cecília. Campello do. A.; BEZERRA, Gustavo das Neves**. O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Editora Garamond**.** 2009.

AMARTYA, Sen. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999

BEHERA, Monalisa et al. Recycled aggregate from C&D waste & its use in concrete–A breakthrough towards sustainability in construction sector: A review. **Construction and building materials**, v. 68, p. 501-516, 2014.

BENJAMIN, Antônio Herman. **Introdução ao direito ambiental brasileiro**. 1998. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/index.php/ppgdir/article/view/49540/30958 Acesso em: 12 dez. 2018.

BENJAMIN, Antônio Herman. Objetivos do direito ambiental. In: **Anais do 5º Congresso Internacional de Direito Ambiental.** 2001. Disponível em: https://core.ac.uk/download/pdf/16018348.pdf . Acesso em: 02 dez. 2019.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduo Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 06 abr. 2018.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº. 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, 61, p. 178-189. 2015.

BODNAR, Zenildo. A sustentabilidade por meio do direito e da jurisdição. **Revista Jurídica Cesumar-Mestrado,** v. 11, n. 1, p. 325-343. 2011. Disponível em: http://177.129.73.3/index.php/revjuridica/article/view/1885/1262

BRUNDTLAND, G. H. (Org.) (1987). **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development**. United Nations Documents. Disponível em: http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf. Acesso em: 11 abr. 2019.

BURSZTYN, Marcel; BURSZTYN, Maria Augusta. **Fundamentos de política e gestão ambiental : os caminhos do desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CALDAS, Ana Helena Mousinho. **Análise da disposição final dos resíduos de construção e demolição na cidade de João Pessoa**. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9677 Acesso em: 20 fev. 2019

CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao Direito Ambiental**. [S.1]: Verde Pantanal, 1990.

CICCO, Januário. **Como se higienizaria Natal: algumas considerações sobre seu saneamento**. 1920. Disponível em: http://edufrn.ufrn.br/bitstream/123456789/130/239/COMO%20SE%20HYGIENIZARIA%20NATAL.%20ALGUMAS%20CONSIDERA%C3%87%C3%95ES%20SOBRE%20O%20SEU%20SANEAMENTO.%20CICCO%2C%20Dr.%20Januario%20Cicco.%201920..pdf

CORDANI, Umberto, G., MARCOVITCH, Jacques; SALATI, Eneas. Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. **Estudos Avançados**, v.11, n.29, p. 399-408, São Paulo, 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a19.pdf . Acesso em: 12 nov.2019

EPD. Monitoring of Solid Waste in Hong Kong: Waste Statistics for 2018**. Environmental Protection Department,** Hong Kong, 2019. Disponível em: https://www.wastereduction.gov.hk/sites/default/files/msw2018.pdf . Acesso em: 10 dez. 2019.

EUROSTAT, & UNION EUROPÉENNE. Commission européenne. **Energy, transport and environment indicators**. Luxembourg, Official Publications of the European Communities, 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9433240/KS-DK-18-001-EN-N.pdf/73283db2-a66b-4d34-9818-b61a08883681 Acesso em: 21 fev. 2019.

EVANGELISTA, Patricia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. **Ambiente Construído**, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/12869/9715 Acesso em: 12 abr. 2019

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros; SILVA FILHO, Luiz Carlos Pinto da. Um modelo orientativo para a gestão municipal dos RCCs. **Ambiente construído: revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre, RS. vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2017), p. 21-38**, 2017.

FERNANDEZ, Jaqueline Aparecida Bória. Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil. 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7669/1/RP_Diagnóstico_2012.pdf
Acesso em: 21 fev. 2019

FIGUEIREDO. Fábio Fonseca. Esboço histórico da destinação final dos resíduos do lixo en Natal, Brasil, período 1920 a 2003. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, v. 10, n. 218, 2006. Disponível em: http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-14.htm

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 2 de. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

GIDDENS, A. **Mundo em descontrole.** Vol. 15. Rio de Janeiro: Record, 2007

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas – ERA**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr.1995.

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FONTOURA, Yana Souza dos Reis da. Rio+20 ou Rio- 20? Crônica de um fracasso anunciado. **Ambiente & Sociedade**. v. XV, n. 3. p. 1 9-39. set.-dez. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v15n3/a03v15n3.pdf . Acesso em: 12 out. 2018

GUYER, J Paul. An Introduction to Recycling Construction and Demolition Waste, 2012.

HANNIGAN, John. **Sociologia Ambiental**. Petrópolis – RJ, Vozes, 2009.

HUANG, Yue; BIRD, Roger N.; HEINDRICH, Oliver. A review of the use of recycled solid waste mterials in asphalt pavements. **Resources Conservation & Recycling**. v. 52. p. 58-73. 2007

IBRAHIM, M.I.M. Estimating the sustainability returns of recycling construction waste from building projects. **Sustain. Cities** Soc. *23*, 78–93. 2016.

ISPRA. Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale. **Rapporto Rifiuti Speciali - Edizione 2018.** 2018. Disponível em: http://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/rapporti/Rapporto_285_2018.pdf Acesso em: 22 mai. 2019

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p.189-205, mar. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/cp/n118/16834.pdf. Acesso em: 23 mar. 2019.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135–158, abr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf Acesso em: 22 abr. 2019.

JOHN, V. M., Sato, N. M. N., Agopyan, V., & Sjöström, C. Durabilidade e Sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira. In **workshop sobre durabilidade das construções** Vol. 2. 2001.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos tecnológicos**, v. 4, n. 2, p. 69-87, 2008. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/5494/2728 Acesso em: 25 jan. 2019.

LEITE, I. C. A.; DAMASCENO, J. L.; REIS, A. M. dos; ALVIM, M. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 14, n. 1, p. 159-175, nov. 2017.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental.** Editora Vozes, Petrópolis- RJ. 2009

LEVY, Dan Rodrigues. Sociedade de risco e justiça ambiental. **Novos Cadernos NAEA,** v. 11, n. 1, p. 109-140. 2008. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/download/131/411

LIMA, Fabrício Wantoil et al. Princípios fundamentais do Direito Ambiental: postulados que conduzem a legislação. **Raízes no Direito**, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2017. Disponível em: http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/raizesnodireito/article/view/2575/2086. Acesso em: 19 mar. 2019.

LOPES, Márcia Helena et al. Sobre a origem social do direito ambiental. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 2, n. 2, p. 78-88, 2013.

MARZOUK, Mohamed; AZAB, Shimaa. Environmental and economic impact assessment of construction and demolition waste disposal using system dynamics. **Resources, conservation and recycling**, v. 82, p. 41-49, 2014.

MILANEZ, Bruno. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.** Dissertação de Mestrado. São Carlos. Universidade Federal de São Carlos. 2002.

MILARÉ, Edis. **Relação jurídica à danosidade ambiental: contribuição para o delineamento de um microssistema de responsabilidade**. 2016. Tese de Doutorado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/18874/2/Édis%20Milaré.pdf. Acesso em: 21 jun. 2019.

MIRANDA, Leonardo Fagundes Rosemback; ANGULO, Sérgio Cirelli; CARELI, Élcio Duduchi. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Complementar nº 141, de 28 de Agosto de 2014. **Dispõe sobre a organização administrativa da estrutura de órgãos da Prefeitura Municipal do Natal.** Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/rn/n/natal/lei-complementar/2014/14/141/lei-complementar-n-141-2014-dispoe-sobre-a-organizacao-administrativa-da-estrutura-de-orgaos-da-prefeitura-municipal-da-cidade-do-natal-e-da-outras-providencias

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Municipal nº4.748, de 30 de abril de 1996. **Dispõe sobre o Código de Limpeza Urbana do município**. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/InstrOrdSearch/16_Limpeza_Urbana.pdf

NATAL. Câmara Municipal do. Lei Municipal nº 6.298, de 30 de Setembro de 2011. **Dispõe sobre reciclagem de resíduos da construção civil e institui o Programa de Reciclagem de Entulhos da Construção Civil no Município de Natal**. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/_anexos/publicacao/legislacao/LeiOrdinaria_20111007_6298_.pdf

NATAL. Prefeitura Municipal do. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal: Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos**

Sólidos Urbanos. 2015. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/seharpe/File/DIAGNOSTICO_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

NG, Serina; ENGELSEN, Christian J. Construction and demolition wastes. In: **Waste and Supplementary Cementitious Materials in Concrete. Woodhead Publishing,** 2018. p. 229-255.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. Da ECO-92 à RIO+ 20: uma breve avaliação de duas décadas. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 2, n. 3, p. 479-499. 2012.

PEREIRA, JR, José de Sena. **Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável, realizada em Johannesburgo, África do Sul.** Câmara dos Deputados, Brasília, 2012. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/208366.pdf . Acesso em: 10 out. 2019.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 189p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999 Disponível em: http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf

PONNADA, Markandeya Raju; KAMESWARI, P. Construction and demolition waste management–a review. **International Journal of Advanced Science and Technology**. Vol.84 p.19-46. 2015.

QU, Sandy. Q., e DUMAY, John. The qualitative research interview. **Qualitative research in accounting & management.** Vol.8. Nº 3, p.238-264. 2011.

RIBEIRO, Simone. **Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil da Região Metropolitana de São Paulo.** Dissertação. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90788. Acesso em: 12 abr. 2019.

SACHS, Ignacy. Environmnet and Development Revisited: Ten Years After Stockholm Conference. **Alternatives**. v. 8, n 3, p. 369-378, 1982.

SACHS, Ignacy. Barricadas de ontem, campos de futuro. **Estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 25-38, 2010.

SANTOS, Kelly Cristina Dantas dos. **Diagnóstico Socioambiental da disposição final dos resíduos sólidos no distrito de Guajiru São Gonçalo do Amarante/RN, ressaltando a situação socioeconômica dos catadores.** Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010.

SÃO GONÇALO DO AMARANTE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos sólidos do Município de São Gonçalo/RN.** 2014**.** Disponível em: http://saogoncalo.rn.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/pmgirs.pdf

SEMURB – Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. **Anuário de Natal**. 2016. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/bvn/publicacoes/anuario_2016.pdf

SCHNEIDER, D. M; PHILIPPI Jr, A. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo**. Ambiente Construído**, v. 4, n. 4. p. 21-32. 2004. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3571 Acesso em: 30 mar. 2019.

SILVA, Augusto Azevedo da. **Sistema de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos com base em indicadores de sustentabilidade.** Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos. 2018. Disponível em:https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6442648#

SILVA, Emília Margareth de Melo; MENEZES, Carla Gracy Ribeiro; MORENO, Josivan Cardoso. **Degradação ambiental da área do lixão cidade nova devido ao acúmulo de resíduos sólidos.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23. 2005, Campo Grande- MS. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/III-072.pdf

SOLÍS-GUZMÁN, J. et al. A Spanish model for quantification and management of construction waste. **Waste Management**, v. 29, n. 9, p. 2542–2548, set. 2009.

SOUZA, U. E. L. de; PALIARI, J. C.; AGOYPAN, V.; ANDRADE, A. C. de. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n..4, p. 33-46, out. 2004.

VALE, Victor Hugo Duarte do. **Diagnóstico dos resíduos de podas do município de Natal/RN.** Monografia (Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/3367/1/DIAGN%c3%93STICO%20DOS%20RES%c3%8dDUOS%20DE%20PODAS_TCC.pdf

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Editora Garamond, 2005.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor**. Senac, 2010.

VEIGA, José Eli da. O âmago da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, p. 7-23, 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ea/v28n82/02.pdf Acesso em: 23 dez.2018.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matías. Sistema internacional de hegemonia conservadora: o fracasso da Rio+ 20 na governança dos limites planetários. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 3, p. 01-18, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v15n3/a02v15n3.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2018.

VONDRÁČKOVÁ, T., PODOLKA, L., & VOŠTOVÁ, V. Handling construction waste of building demolition. In MATEC Web of Conferences . **EDP Sciences**. v. 146, p. 03012. 2018

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA
Órgão Municipal de Limpeza Urbana

Dados de identificação
Nome:
Formação:
Cargo exercido:

Entrevista:

1- A URBANA oferece algum serviço em relação à coleta, ao transporte e à destinação final dos RCC? Há um pagamento diferenciado em relação a esses serviços?

2- Existem pontos de entrega de RCC para pequenos geradores? Se sim, quantos e onde estão localizados? Existe uma divulgação para a população sobre esses locais e sobre os serviços que a Urbana oferece?

3- A Urbana realiza cadastro de empresas transportadoras de RCC? Tem ideia de quantas atuam no Município?

4- Tem conhecimento dos gastos relacionados à coleta de RCC em locais clandestinos?

5- Há conhecimento de pontos de disposição irregular de RCC? Esses pontos já foram mapeados?

6- Quais as principais dificuldades enfrentadas pela Urbana em relação a gestão do RCC no Município?

7- Há uma estimativa de quanto a Urbana coleta de RCC mensalmente?

8- Há algum tipo de articulação do órgão com os demais agentes envolvidos no processo (construtoras, transportadoras, usinas de reciclagem de RCC, sociedade em geral) visando uma visão integrada e compartilhada do RCC?

9- O Município não possui área para disposição final desses resíduos, para onde esses resíduos estão sendo destinados atualmente?

10- Em relação aos carroceiros, como o órgão lida com esses agentes?

APÊNDICE B

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA
Empresa transportadora de RCC

Dados de identificação
Nome:
Formação:
Cargo exercido:

Entrevista:

- Como se dá o serviço prestado pela empresa? Há alguma orientação prévia para o gerador ao contratar os serviços da empresa? Como por exemplo, triagem prévia dos resíduos.
- Quanto custa o serviço?
- Para onde destinam?
- Quem mais contrata os serviços da empresa? Pessoa física ou pessoa jurídica?
- Qual maior dificuldade da empresa atualmente?
- O que poderia melhorar?
- Na sua opinião, o que acha que o Poder Público poderia fazer para melhorar a gestão dos RCC no Município?
- Há algum programa de educação para orientar os funcionários da empresa em como gerenciar corretamente os RCC?

Para as empresas transportadoras que também são recicladoras, adicionar essas perguntas ao roteiro:

- Qual a média de RCC coletado mensalmente?
- Qual a média de RCC reciclado por mês?
- Qual o valor do agregado reciclado? Atualmente, quem são os principais compradores do agregado produzido pela empresa?
- Qual maior dificuldade atualmente na venda do agregado reciclado?
- Qual a maior dificuldade operacional da empresa?