

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) GERADOS NAS OBRAS DA CIDADE DE FLORESTA-PE

CHARACTERIZATION OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (RCD) GENERATED IN THE WORKS IN FLORESTA CITY-PE

Joelyton José de Souza¹, Caio Cesar Carneiro Silva ¹

¹Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

Resumo

A cidade de Floresta-PE, situada a 433 km da capital Recife, é uma cidade de pequeno porte com cerca de 31.809 habitantes (IBGE, 2015), com várias áreas naturais e culturais tem grande potencial turístico. Somente na região nordeste são coletados 24.310 t/dia de RCD. É notório o crescimento da indústria da construção civil, assim como o volume de resíduos de construção e demolição gerados por esta indústria. O trabalho buscou analisar de acordo com a resolução N°307/2002 os resíduos produzidos na construção civil na cidade de Floresta-PE em obras de pequeno e médio porte. Foram estudadas 3 obras da cidade para a classificação e quantificação seguindo a resolução do CONAMA, onde foi possível verificar em números que os resíduos de classe A são os mais encontrados nas obras da cidade. Foi levantado que o responsável pela coleta e descarte dos RCD é a prefeitura municipal que o descarta no lixão municipal. Foi analisado o plano municipal (PMGIRS) e exposto o que ocorre na realidade. Pôde-se observar que, além de fazer uma pequena reutilização, no geral as empresas não reutilizam seus resíduos e que ocorre um descarte de forma incoerente com o que diz na referida resolução, logo foram dadas algumas sugestões por parte do autor, que tem como principal: a criação e implementação do PGRCC municipal e a criação de um órgão municipal que fiscalize todo resíduo gerado no município.

Palavras-chave: Floresta-PE. Resíduos. Materiais de construção.

Abstract

The city of Floresta-PE, located 433 km from the capital Recife, is a small city with about 31,809 inhabitants (IBGE, 2015), with several natural and cultural areas has great tourist potential. Only in the northeast region, 24,310 t/day of RCD are collected. The growth of the construction industry is notorious, as well as the volume of construction and demolition waste generated by this industry. The work sought to analyze according to resolution N° 307/2002 the waste produced in civil construction in the city of Floresta-PE in small and medium-sized works. Three works of the city were studied for classification and quantification following the resolution of CONAMA, where it was possible to verify in numbers that class A residues are the most found in the city's works. It was raised that the person responsible for collecting and disposing of the RCD is the city hall that discards it in the common dump. The municipal plan (PMGIRS) was analyzed and exposed what actually occurs. It was observed that, in addition to making a small reuse, in general the companies do not reuse their waste and that there is a disposal inconsistent with what it says in the related resolution, soon some suggestions were given by the author, which has as main: the creation and implementation of the municipal PGRCC and the creation of a municipal agency that oversees all waste generated in the municipality.

Key words: Foresta-PE. Waste. Building materials.

Introdução

Os resíduos de construção e demolição (RCD), mais conhecidos como entulho, são gerados pelo setor da construção civil em ampliações, reformas, novas construções, demolições, obras de infraestrutura e saneamento básico.

Segundo Maricato (2002) no início do século XX o Brasil era um país com população predominantemente rural e com economia agrícola voltada para a exportação. O processo de industrialização que ocorreu por volta de 1950, intensificou o êxodo rural, gerando um cenário de aceleração do processo de urbanização.

O aumento da demanda por infraestrutura e habitação, impulsionou a geração de resíduos da construção civil, inexistindo inicialmente uma política voltada para gestão e destinação final (MARQUES NETO, 2005).

Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) vem sendo alvo de grande preocupação e discussões, por ser um setor de intensa geração de resíduos, representando de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos, segundo Marques Neto (2005), e pela inexistência de áreas de transbordo, de triagem e de usinas para reciclagem na maioria dos municípios brasileiros (EVANGELISTA et al, 2010).

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2011) cada brasileiro produz, em média, meia tonelada de resíduos de construção civil ao ano. Ainda de acordo com a ABRECON, o Brasil joga fora oito bilhões de reais ao ano porque não recicla seus produtos, os números indicam que 60% do lixo sólido das cidades vêm da construção civil e 70% desse total poderia ser reutilizado.

Os resíduos da construção civil (RCC) ou de construção e demolição (RCD) representam um importante problema ambiental: os entulhos podem representar mais de 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos de uma cidade brasileira de médio e grande porte. (HORTETGAL, FERREIRA, SANT'ANNA, 2009.)

Os números em questão aparecem quando são somadas pequenas reformas de casas e construções de grande porte, segundo a ABRECON. No Brasil, ainda não possui o costume de aproveitar as sobras das construções, devido a própria cultura e a falta de investimentos em estudos de como pode ser reutilizado este tipo de material. O resultado é o lixo acumulado nas ruas e encostas, contribuindo para enchentes e poluição nos rios, um exemplo claro é a cidade de Floresta-PE, que sofre constantemente com alagamentos em tempos de chuvas. Com a caracterização do RCD é possível conhecer os impactos ambientais gerados na cidade e ainda introduzir formas de reciclagem plausíveis para cada tipo de material.

O CONAMA, através da Resolução N° 307, definiu as responsabilidades dos geradores e dos transportadores. Esta resolução prevê ainda o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Pela resolução do CONAMA n° 307, são classificados de acordo com as classes de A – D, descritas a seguir:

CLASSE A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto. c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.

CLASSE B- são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

CLASSE C- são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

CLASSE D- são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Na cidade de Floresta-PE existe o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2015), que foi criado em 2015 e tem vigência até 2035 que trata a problemática de RCD gerados no município, além de outros resíduos sólidos.

O PGRCC trata de maneira aprofundada a temática dos resíduos de construção civil, ele dita as diretrizes que cada empresa tem que seguir para ter a liberação do órgão municipal para executar a obra, qual resíduo vai ser gerado, qual agente transportador, qual local de descarte e etc. Enquanto que o PMGIRS da cidade de Floresta-PE ela trata toda questão de resíduos sólidos, envolvendo tanto os de construção quanto os domésticos. Além disso, o plano municipal não dita diretrizes que as empresas devem seguir. O presente trabalho teve como objetivo a classificação e quantificação dos RCD gerados nas obras da cidade de Floresta-PE.

Metodologia

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na cidade de Floresta-PE, fica localizada a cerca de 433 km da capital Recife. A cidade possui 21.809 habitante (IBGE, 2015). O município possui várias áreas naturais e tem grande potencialidade turísticas, portanto uma grande potencialidade de crescimento e como consequência o aumento da geração de RCD.

O trabalho desenvolvido trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e quantitativa no qual foram coletados dados, em campo, que identificaram os principais resíduos de construção e demolição gerados na cidade de Floresta-PE.

Foi levado em consideração o porte da obra segundo o instituto Ambiental do Paraná – IAP (2014). A classificação do porte de um determinado empreendimento pode ser realizada de acordo com três parâmetros: área total construída, investimento total ou número de empregados. O presente trabalho levou em consideração o investimento total como diversificação do porte. A UPF nada mais é que um indexador que tem como função corrigir os impostos gerados por todas as unidades federativas do Brasil. a cotação da UPF no mês de agosto/2020 estava em R\$ 106,22. Logo, uma obra de pequeno porte estava cotada em algo entre R\$ 212.440,00 e R\$ 849.760,00).

Tabela 1 – Porte da obra (Unidade Padrão Fiscal do Paraná).

Porte da obra	Parâmetro
	Investimento total (UPF/PA)
Pequeno	2.000 a 8.000
Médio	8.000 a 80.000
Grande	80.000 a 800.000
Excepcional	Acima de 800.00

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP, (2020)

As escolhas dessas obras, que são do mesmo grupo empresarial, foram diversificadas por: bairro e porte, Tabela 2, além de levar em consideração obras próximas a locais que há ocorrência de enchentes em tempos de chuvas.

Tabela 2 – Distribuição das obras por bairro.

Obra	Bairro	Porte da obra
1	Caraibeiras	Médio
2	Centro	Pequeno
3	Três marias	Pequeno

Fonte: Autor (2021)

LOCAIS E COLETAS DE DADOS

Neste trabalho, procurou-se analisar obras de pequeno e médio portes, em diferentes bairros de Floresta. Foram visitadas ao todo três obras, sendo duas de pequeno porte e uma de médio porte devido ao tamanho da cidade.

Foi feito registro fotográfico dos RCD nas obras e local de descarte. Como também foram identificados os agentes responsáveis pelos transportes dos mesmos. Já o quantitativo de cada tipo de material encontrado *in loco* foi levantado pelo número de caçambas de 7m³ durante 4 meses (julho-outubro). Também foi feito os registros fotográficos de alguns impactos ambientais causados pela má disposição dos mesmos.

O fato da escolha de quantificação do resíduo gerado ser em caçambas, foi pelo fato de a prefeitura não possuir uma maneira definida de quantificação. Não há uma balança no local de descarte desses resíduos e também não existe um registro de quantificação dos mesmos. O correto seria adotar o kg como medida, como acontece em outras cidades. Então uma maneira mais didática e prática encontrada para quantificar esses RCD, foi registrar quantas caçambas de resíduos eram retiradas de cada obra.

De posse desses dados foi feito uma classificação em observância a Resolução do CONAMA nº 307 (2002) e por fim foi gerado uma tabela que explicita todos os RCD encontrados nas obras citadas acima.

Foi analisado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Floresta-PE, bem como sugeridas melhorias para os pontos de dificuldades do Plano.

DESCRIÇÃO DAS OBRAS: OBRA DAS TRÊS MARIAS

As visitas ocorreram diariamente, por todo período da pesquisa. Foi feito a cubagem com a ajuda dos encarregados de cada obra, através de medição feita ainda com o RCD no chão. Alguns desses resíduos foram separados para que houvesse a quantificação.

A obra das caraibeiras, é a obra de médio porte. A obra foi construída uma laje com pilares em concreto estrutural sem vedação, e possui vedações sob a laje que servirá como lanchonetes e administração. Também foi construída uma laje pré-moldada sobre um canal de águas pluviais, além de uma pista de *cooper* e mais de 2000 m² de pavimentação em blocos sextavados. até o mês de outubro, do corrente ano, a obra encontrava-se com cerca de 70% concluída.

A obra do centro, é uma obra de pequeno porte. Tratava-se de uma reforma de uma edificação térrea com serviços de construção e demolição. Com uma área de aproximadamente 600 metros quadrados ela possui mais de 10 salas, 4 banheiros, cozinha e área externa. Ela teve início no mês de junho e estava com cerca de 95% concluída até o mês de outubro de 2021.

A obra das três marias também é uma obra de pequeno porte. Trata-se de construção de um muro além de demolição de alguns materiais existentes. A obra em questão tem 7500 metros quadrados de canteiro. São mais de 400 metros lineares de construção de muro.

Por fim, os RCD gerados e colocados em uma tabela que especifica cada um dos materiais encontrados e seus quantitativos.

Resultados e Discussão

Atualmente a prefeitura conta com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), mas levando em consideração a resolução do CONAMA sobre a necessidade de elaboração do PGRCC e fiscalização sobre a destinação dos resíduos gerados, especialmente os de classe A, o governo municipal da cidade de floresta ainda não possui um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Quem faz o recolhimento e transporte dos RCD é a própria prefeitura, tendo como local de descarte o lixão municipal. O que as empresas ficam responsáveis de fazer é avisar a prefeitura quando há resíduos para o recolhimento. Ainda no que se refere aos RCD, não há a reutilização dos de classe A e os de classe B só houve reutilização nas madeiras que servirão para fazer o mobiliário da própria obra após o seu término.

ANÁLISES DOS DADOS OBTIDOS

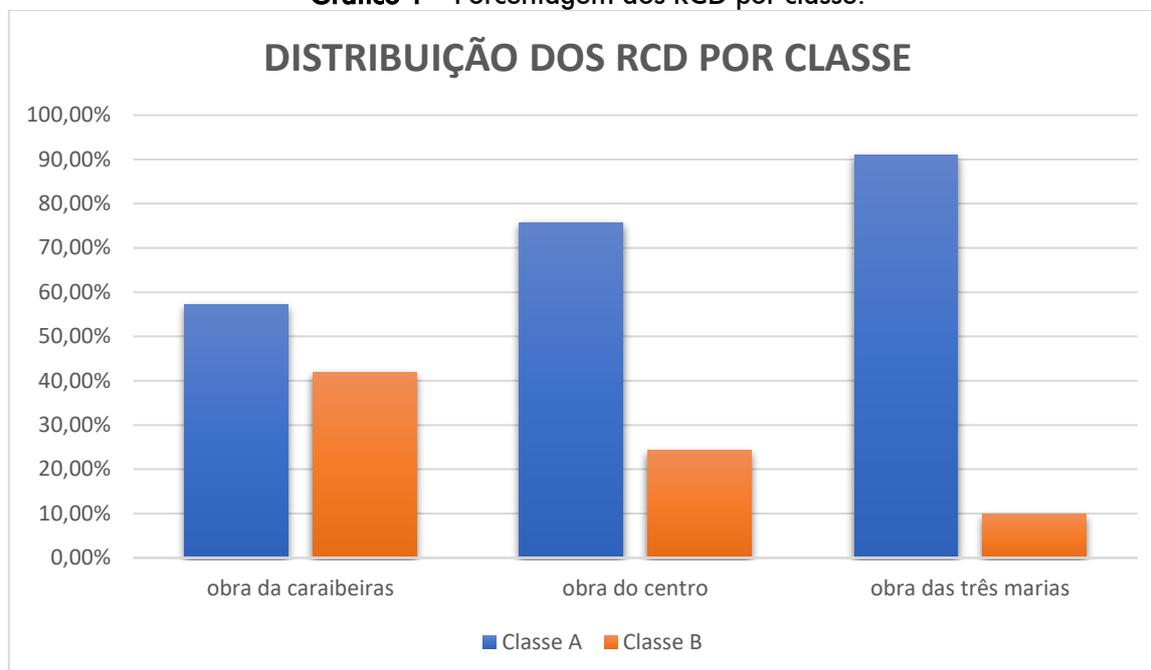
Adiante, na tabela 3, serão expostos os dados coletados durante 4 meses em 3 obras da mesma empresa em diferentes bairros da cidade de Floresta-PE. Foram encontrados apenas resíduos de classe A e B de acordo com a classificação do CONAMA nº307/2002, o entulho se enquadra como resíduo de classe A e a madeira, gesso e metal são classe B. na tabela também foi colocado qual seria a destinação correta para os tipos de resíduos encontrados na cidade. Para o presente trabalho trata-se como entulho os RCD classe A (argamassa, areia, concreto, bloco, cerâmica e etc).

Tabela 3 - Resultados obtidos nos locais das obras.

Obra	Porte da obra	Sistema construtivo adotado	Tipos de RCD gerados	Quantidade de RCD (m ³)	Destinação correta
Caraibeiras	Médio	Concreto estrutural	Entulho	21,00	Aterro sanitário
			Madeira	14,75	Aterro sanitário
			Metal	1,00	Aterro sanitário
			TOTAL	36,75	
Centro	Pequeno	Concreto estrutural	Entulho	5,00	Aterro sanitário
			Madeira	1,00	Aterro sanitário
			Metal	0,50	Aterro sanitário
			Gesso	0,10	Aterro sanitário
			TOTAL	6,60	
Três marias	Pequeno	Concreto estrutural	Entulho	4,00	Aterro sanitário
			Madeira	0,30	Aterro sanitário
			Metal	0,10	Aterro sanitário
			TOTAL	4,40	

Fonte: autor (2021)

Gráfico 1 – Porcentagem dos RCD por classe.



Fonte: autor (2021)

Os dados obtidos foram frutos de visitas aos locais das obras em pelo menos uma vez durante todas as semanas do período correspondente de julho a outubro. Durante todo período de obra, foi possível observar que a empresa não fica responsável pela destinação de seus resíduos, ficando na responsabilidade do governo municipal, o seu recolhimento e sua destinação. A empresa não possui certificação ISO. Ainda, foi possível observar que o descarte dos RCD não está em conformidade com leis ambientais não existindo uma separação prévia

dos resíduos gerados, que seria o ideal de acordo com a classificação da resolução CONAMA nº 307 (2002), sendo o lixão municipal o descarte final dos resíduos.

Tanto a prefeitura municipal quanto a empresa não possuem um PGRCC, portanto todos os valores obtidos foram estimados através do cálculo de volume retirados das obras. Todas as três obras utilizavam o sistema construtivo tradicional: concreto estrutural com vedações internas em alvenaria de tijolos de cerâmica.

Figura 1 - RCD de várias classes sem separação.



RCD encontrado na obra das caraibeiras.

RCD encontrado na obra do centro.

RCD encontrado na obra das três marias.

Fonte: Autor (2021).

ANÁLISE DO PLANO MUNICIPAL (PMGIRS)

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) da cidade de Floresta-PE, foi criado em 2015 e tem vigência até 2035, e trata toda temática da gestão de resíduos sólidos gerados no município. No capítulo II, no item 2.7 ele trata dos RCD, onde é exposto que na cidade é gerado: 80% de resíduos Classe A, 2% classe B, e 18% são distribuídos entre os resíduos de Classe C e D. Porém o documento não traz um quantitativo de resíduos gerados na cidade. No mesmo item, ele afirma que os resíduos de Classe A, são utilizados no aterramento de terrenos, quando assim solicitados pelos proprietários ou pela própria administração municipal.

Já em considerações, no item 6.3, ele traz a tabela de responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos.

Tabela 4 – Responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos.

TIPO	RESPONSÁVEL
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
De serviços	Prefeitura
Industrial	Gerador
Serviços de saúde	Gerador (hospitais, clinicas, etc)
Portos, Aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador
Agrícola	Gerador(agricultor)
Entulho	Gerador*
Radioativo	CNEM
(*) A prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades ou de acordo com o definido em legislação municipal específica	

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos sólidos da cidade de Floresta-PE (2015).

Logo pode-se ver que não há uma fiscalização rígida, pois nas obras visitadas no presente estudo, a prefeitura foi a responsável pela coleta e descarte dos RCD.

LEVANTAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA INADEQUADA DISPOSIÇÃO DOS RCD

Foi feita uma varredura no entorno das obras I, II e III para se estudar possíveis impactos ambientais causados pela má disposição dos Resíduos de Construção e Demolição não foram registrados impactos relacionados a chuva pela má disposição dos RCD, houve ocorrência de alagamento, porém, em visita ao local em período chuvoso foi detectado que não existia relação com os RCD jogados em torno da obra, e sim com a falta de drenagem daquela rua, que contribuía para que viesse ocorrer o alagamento.

Vale salientar que a coleta dos entulhos gerados pelas obras no município é feita quase que de imediato pela prefeitura municipal por meio da Secretaria de Infraestrutura. Essa atenção a coleta desses entulhos, não os deixam acumular nas ruas e por isso não há tempo de causar impactos ambientais e transtornos aos munícipes.

Já no que diz respeito aos descartes dos RCD, os de classes C e D, que não são reutilizáveis, esses sim são feitos de maneira inapropriada, como podemos observar na figura 4 que havia latas de tintas e cal. Não há separação por classe entre os reutilizáveis e os não-reutilizáveis, é feito a coleta de todos os materiais juntos e descartando no lixão municipal. Isso vai em direção contrária a resolução 307 do CONAMA: Art 4º: parágrafo 1º: "Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei."

Portanto, medidas são necessárias para que haja um melhor tratamento de coleta e descarte dos RCD gerados no município.

SUGESTÕES PARA MELHORIA DA SITUAÇÃO ATUAL

- **Primeiro passo:** é a construção e implementação do PGRCC municipal que vai ditar as diretrizes para coleta e descarte desses resíduos.
- **Segundo passo:** é a criação de um órgão municipal especializado em fiscalizar cada empresa que faça um serviço envolvendo construção civil no município. As empresas ficariam responsáveis pela separação desses resíduos, facilitando o trabalho de coleta e descarte por parte da prefeitura.
- **Terceiro passo:** esse com visão a longo prazo, a prefeitura designaria a função de coleta e descarte para as próprias empresas, o que já acontece em várias cidades do Brasil. Um exemplo é a cidade do Recife-PE que tem a EMLURB (Empresa de Manutenção e limpeza urbana) que fica responsável por ditar as diretrizes para a elaboração e receber todos os PGRCC das empresas. Isso traria uma grande economia para o cofre municipal, pois sua responsabilidade seria só a fiscalização.

Conclusões

Diante de todos os dados expostos acima, podemos verificar que o volume de RCD, TIPO A, que foi gerado nessas obras do município é bastante superior as demais classes. Como os RCD do TIPO A são os considerados reutilizáveis, deveria haver um reaproveitamento desses entulhos afim de diminuir a quantidade de RCD jogados no lixão municipal. Observou-se que as empresas fazem algumas reutilizações dos materiais no próprio canteiro, como por exemplo: uso de caibros como base para escoramento, porém no geral não existe um maior reaproveitamento.

Pelo fato de não haver uma maior fiscalização e o governo municipal não possuir um PGRCC, o que na teoria obrigaria as empresas a cuidar dos seus resíduos, não há a separação desses RCD ficando na responsabilidade do órgão municipal a coleta, transporte e descarte dos mesmos.

No que tange aos impactos ambientais que a má disposição dos RCD poderia causar no cotidiano dos munícipes, a prefeitura tem uma equipe bastante responsável e organizada que visa sempre o bem estar da população, a coleta é feita quase que imediata, assim que as empresas a comunicam que existe resíduos para coleta. Porém não há a separação dos RCD de

classe C e D que são descartados juntos com os outros no lixão municipal podendo vir contaminar o lençol freático.

Por fim, medidas são necessárias para que haja um maior reaproveitamento desses RCD e uma melhor destinação dos mesmos, havendo uma separação para que facilite o recolhimento e descarte. Uma melhoria que faria diferença era justamente a criação do PGRCC municipal.

Poderia, a prefeitura, tomar como exemplos outras cidades que já possuem os seus PGRCC, como é o caso da cidade do Recife-PE, que tem a EMLURB (Empresa de Manutenção e limpeza urbana) que fica responsável por ditar as diretrizes para a elaboração e receber todos os PGRCC das empresas, e conseqüentemente, fazer a devida liberação para qualquer atividade que envolva construção ou demolição na cidade do Recife.

Por fim, para pesquisas futuras é proposta a elaboração minuciosa de práticas de planejamento, execução e fiscalização dos RCD na cidade em obras de pequeno e médio porte.

Referências

ABNT - NBR 10004:2004 – **Resíduos sólidos: Classificação**. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf/>>. Acessado em: 25 nov 2019.

ABRECON - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO. **Resíduos de construção e demolição em escala nacional**. Disponível em: <<http://www.abrecon.com.br/Noticias/90/semin%C3%A1rio-debate-gest%C3%A3o-de-res%C3%ADuos-s%C3%B3lidos-em-porto-alegre.aspx#>> Acesso em: 26 nov 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 25 nov 2019.

EMBELURB: **Empresa de Limpeza Urbana da cidade de Recife-PE**. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/pagina/empresa-de-manutencao-e-limpeza-urbana-emlurb>>. Acesso em: 25 out 2021.

EVANGELISTA, P. P. A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. **Alternativa Sustentável para destinação de resíduos classe A: avaliação da reciclagem em canteiros de obras**. Ambiente Construído, v.10, n.3, p.23-40, 2010.

HORTETGAL, M. V.; Ferreira, T. C.; Sant'Anna, W. C.; **Utilização de agregados resíduos sólidos da construção civil para pavimentação em São Luís**. Pesquisa em Foco 2009, 1ca, 60-74.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ– IAP. **Porte da obra segundo Unidade Padrão Fiscal**. Agosto 2020.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2002.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos - SP: RiMa, 2005.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2015). Outubro 2021.

Recebido: 14/02/2023

Aprovado: 17/03/2023