

ÁREA TEMÁTICA: 1 - Gestão ambiental.

AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN, RS

Isadora Tagliapietra¹ (*isadoratagliapietra@gmail.com*), Magali Rejane Rigon Barbieri² (*magali_rigon@hotmail.com*), Cristine Santos de Souza da Silva³ (*Cristine3s@hotmail.com*)

¹ Universidade Federal de Santa Maria-Campus Frederico Westphalen

² Universidade Federal de Santa Maria-Campus Frederico Westphalen

³ Universidade Luterana do Brasil - ULBRA/Canoas

RESUMO

O setor da construção civil tem grande importância no desenvolvimento social e econômico do país, no entanto, é responsável pela geração de impactos ambientais significativos. Assim, o objetivo desse trabalho foi identificar os agentes envolvidos na geração, na coleta e disposição final dos RCD do município de Frederico Westphalen, RS, a fim de avaliar o modelo de gestão dos resíduos. A pesquisa foi estabelecida através de um trabalho de campo, com o levantamento de dados obtidos através da aplicação de questionário. A pesquisa também pode ser classificada como quali-quantitativa por apresentar dados que podem ser quantificados de forma objetiva e dados que são subjetivos e dependem da opinião dos envolvidos na pesquisa. Através dos resultados obtidos, verificou-se que as construtoras que atuam no município realizam principalmente obras de edificações, com aproximadamente 38.665 m² de área executada em 2018. Com relação aos RCD gerados pelas construtoras, a maior parcela corresponde às atividades de demolição. Ainda, das quatro empresas entrevistadas, três conseguem realizar a estimativa do volume dos resíduos gerados, e também três possuem um programa de gestão dos RCD e treinam seus funcionários na minimização de perdas nas obras, além de também realizarem o processo seletivo nos pátios das construções, segregando os materiais por classe. Apesar disso, o município não possui um plano de gerenciamento de RCD e as informações deste trabalho poderão servir como uma ferramenta de apoio aos órgãos públicos com intuito de auxiliar o desenvolvimento de ações para melhorar o gerenciamento adequado destes resíduos.

Palavras-chave: Construção Civil; Impactos Ambientais; Gestão de resíduos.

IDENTIFICATION OF AGENTS INVOLVED IN THE DEMOLITION CONSTRUCTION RESIDUES IN FREDERICO WESTPHALEN CITY

ABSTRACT

The construction sector has great importance in the social and economic development of the country, however, is responsible for the generation of significant environmental impacts. In view of the above, this work had as objective to identify the agents involved in the generation and collection of CDW in the municipality of Frederico Westphalen, RS, the materials discarded to evaluate the CDW management model. The research was established through a field work, with the collection of data obtained through the application of a questionnaire. The research can also be classified as quali-quantitative by presenting data that can be quantified objectively and data that are subjective and depend on the opinion of those involved in the research. Based on the results obtained, it was verified that the construction companies that work in the municipality mainly carry out works of buildings, with approximately 38,665 m² of area executed in 2018. With respect to the CDW generated by the constructors, the greater part corresponds to the demolition activities. Still, of the four companies interviewed, three are able to estimate the volume of waste generated, and three have a CDW management program and train their employees in minimizing losses in the works, as well as conducting the selection process in the construction yards, segregating the materials by class. In spite of this, the municipality does not have a CDW management plan and the information

of this work may serve as a tool to support the public agencies in order to assist the development of actions to improve the proper management of this waste.

Keywords: Civil Construction; Environmental Impacts; Management.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem contribuído de forma expressiva para as mudanças construtivas nas cidades. Uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento social e econômico é a construção civil, no entanto, esse setor se apresenta como um grande gerador de impactos ambientais, não somente pelo consumo de recursos naturais e energia, como também pela modificação da paisagem e geração de resíduos que ocorre ao longo da sua cadeia produtiva (PINTO, 2005; MAZUR, 2015). De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os RCD gerados podem representar de 50 a 70 % da massa de resíduos sólidos urbanos, sendo em grande parte materiais análogos aos agregados naturais e solos (PNRS, 2012). O não reaproveitamento dos RCD significa o desperdício dos recursos naturais. Esse fato faz com que a indústria da construção civil tenha potencial diante das discussões em busca de um desenvolvimento sustentável, aumentando o interesse por políticas públicas para os RCD (SOUZA et al., 2004).

No Brasil, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, e a Resolução nº 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), atribuem responsabilidades compartilhadas aos gestores públicos, geradores e transportadores quanto ao gerenciamento dos resíduos gerados (BRASIL, 2002; 2010). Essas legislações regulamentam a gestão dos resíduos de construção e demolição, mas é dever dos municípios definirem políticas para os mesmos, contendo ponto de coleta para os pequenos geradores, e os grandes geradores a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para seus empreendimentos (BRASIL, 2002).

Apesar da existência das legislações, a falta de fiscalização atuante nos municípios faz com que estas se tornem pouco efetivas. Por vez em que o gerador não cumpra com a lei e não é punido, o mesmo continuará a degradar o meio ambiente, dispondo seus resíduos em locais inadequados.

De acordo com PNRS no total de 5.564 municípios brasileiros, 72,44 % possuem serviço de manejo de resíduos de construção civil, sendo que, 2.937 (52,79 %) efetuam o controle sobre os serviços de terceiros para os resíduos especiais (PNRS, 2012).

No ano de 2014 Medeiros e Patatt (2017) relataram a ocorrência de diversas áreas irregulares de despejos de RCD localizadas na área urbana de Frederico Westphalen, reafirmando o desenvolvimento urbano do município e evidenciando a problemática que envolve a gestão desse tipo de resíduo no município. Portanto, se justifica a importância desta pesquisa a fim de diagnosticar o atual modelo de gestão dos RCD e possibilitar melhores práticas em todo o ciclo de gerenciamento desses resíduos. Os resultados também subsidiarão na estimativa do levantamento quantitativo dos RCD gerados pelo município.

2. OBJETIVO

Identificar os agentes envolvidos na geração dos RCD, coleta, transporte e áreas de descarte do município de Frederico Westphalen, RS.

3. METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os RCD, com o objetivo de explanar quanto à importância do tema proposto e suas problemáticas, leis vigentes, áreas de deposição, transporte, gerenciamento dos resíduos sólidos, composição, características químicas e físicas, entre outras.

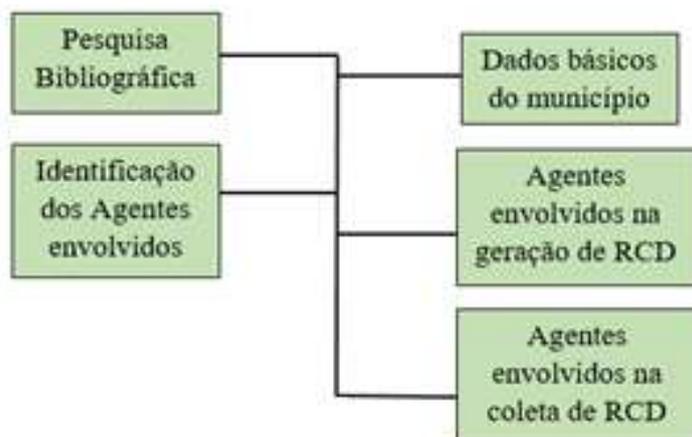
Com o conhecimento adquirido sobre o assunto, foi realizado a identificação dos agentes envolvidos e elaborados questionários para o levantamento de informações. Conforme Scremin (2007), para elaboração do diagnóstico da situação dos RCD a identificação dos agentes envolvidos utilizados por vários autores, e que foi adotada para esse trabalho, é semelhante e expressa uma metodologia que tem como principais aspectos:

- Agentes envolvidos na geração de RCD;

- Agentes envolvidos na coleta de RCD;
- Disposição final dos RCD.

Posteriormente, foi realizado o diagnóstico que é uma etapa de grande relevância para verificar como cada parte está envolvida na geração, armazenamento, transporte e disposição final dos RCD e se estão em consonância com as leis vigentes. A Figura 1 apresenta o fluxograma com a metodologia utilizada para a realização do diagnóstico dos RCD, realizado no município de Frederico Westphalen.

Figura 1 - Diagnóstico do município no fluxograma

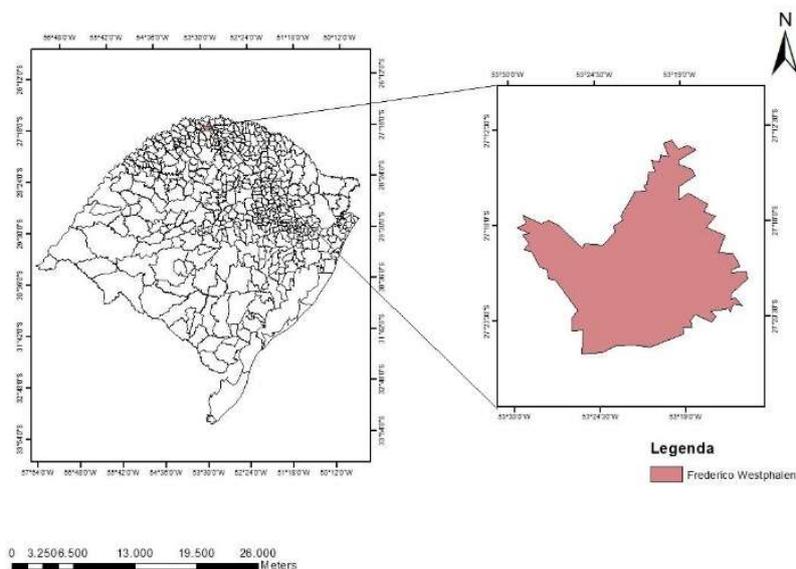


Fonte: Autores

3.1 Caracterização do município

A pesquisa foi realizada no município Frederico Westphalen, situado na região Sul do Brasil à noroeste do estado do Rio Grande do Sul entre as coordenadas de latitude 27°21'33"S e longitude 53°23'40" O (IBGE, 2010) (Figura 2). Fundado em 1954, possui uma população de 30.251 habitantes segundo a estimativa do IBGE, sendo 80,9 % residentes em área urbana e 19,1 % moradores em área rural (IBGE, 2010).

Figura 2 –Localização de Frederico Westphalen no estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: Autores

3.2 Identificação dos agentes envolvidos na geração de RCD

Os agentes geradores foram identificados através de saídas a campo, realizadas no ano de 2018. As saídas a campo se caracterizaram como visitas às principais construtoras do município. Nas visitas foram realizadas a aplicação de questionário, elaborados a partir da pesquisa produzida por Santos (2008), que estudou e identificou o setor produtivo (empresas de construção) no município de Petrolina-PE. Entre as informações obtidas, interrogou-se sobre a área de atuação da empresa, a área das obras executadas no último ano, a procedência do entulho gerado e os materiais que constituem o entulho. Também, foi questionado sobre a empresa ter conhecimento sobre o volume de RCD gerados pelas obras, e em caso afirmativo, o volume estimado pela empresa. Após entrevista, os dados foram tabulados e, em seguida, analisados.

3.3 Agentes coletores dos RCD

A identificação dos agentes coletores de RCD ocorreu em uma visita à secretaria do Meio Ambiente do município. Após, realizou-se uma visita *in loco* e entrevista, por meio da aplicação de questionário estruturado. O questionário adaptado de Moraes (2010), composto por 15 perguntas, foi respondido por auxiliares de administração da empresa. Foram levantadas informações sobre a atuação das empresas que atuam na coleta dos RCD para posterior disposição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Identificação dos geradores de resíduos

Através de visitas a campo foram identificadas as quatro principais construtoras do município e nomeadas pela pesquisa como Empresa A, B, C e D.

4.1.1 Áreas de atuação da empresa

A área de atuação das construtoras obteve relevância em obras de edificações, pavimentação e estradas, conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Área de atuação das construtoras avaliadas.

Empresa	Edificações		Pavimentação e Estradas		Barragens		Outros	
	Área %	Área em obras (m ²)	Área %	Área em obras (m ²)	Área %	Área em obras (m ²)	Área %	Área em obras (m ²)
A	100	14000	-	-	-	-	-	-
B	95	12665	5	4200	-	-	-	-
C	100	10000	-	-	-	-	-	-
D	50	2000	-	-	-	-	50	1000
Total	-	38665	-	4200	-	-	-	1000

Fonte: A pesquisa

Das obras executadas pelas construtoras no município, 38.665 m² são de edificações, em seguida 4.200 m² de obras de pavimentação e estradas e 1000 m² são de outras atividades, gerando assim um total de 43.865 m² de área. Nesse sentido, observa-se que são as obras de edificações as responsáveis pelo crescimento na produção da indústria da Construção Civil em Frederico Westphalen. Nesse contexto, os dados obtidos na pesquisa estão de acordo com o que dizem os autores Pinto e Gonzáles (2005) que consideram que os principais geradores são os executores de reformas e construções de edificação e residências novas.

4.1.2 Procedência dos RCD

Conforme o tipo de obra realizada, é possível verificar a estimativa do volume e origem do RCD. A Tabela 2 apresenta, em percentual, a procedência dos RCD gerados no município e se as empresas estimam ou não o volume que é gerado nas suas construções.

Tabela 2 - Procedência do RCD

Empresa	Demolição (%)	Movimento de terra e Limpeza do terreno (%)	Perdas durante o processo Construtivo (%)	Outros (%)	Estima Volume	
					Sim	Não
A	20	40	20	20	X	
B	50	30	15	5	X	
C	70	10	20	-	X	
D	80	-	-	20		X

Fonte: A pesquisa

Dos RCD gerados pelas construtoras a maior parcela corresponde as atividades de demolição, sucessivamente os movimentos de terra e limpeza do terreno, perdas no processo construtivo e de outras atividades. Das quatro empresas entrevistadas, três conseguem realizar a estimativa do volume dos RCD e apenas uma empresa não consegue realizar essa estimativa.

A partir disso, esses dados entram em acordo com Santos (2008), que observou em sua pesquisa que 59 % dos RCD gerados são de obras de demolição no município de Petrolina-PE e que 80 % das empresas conseguem estimar o volume dos RCD.

4.1.3 Materiais que constituem os RCD

Por meio dos empreiteiros das obras, no decorrer das construções é possível visualizar os materiais que constituem os RCD. Na Tabela 3 são apresentados os materiais que constituem os RCD das obras realizadas em Frederico Westphalen no ano de 2018.

Tabela 3 - Constituição dos RCD das obras realizadas no município de Frederico Westphalen.

Empresa	Solo	Concreto e Argamassa	Madeira	Gesso	Alvenaria e Revestimento	Metais (aço)	Tintas e Vernizes	Embalagens	Outros
A	30%	10%	20%	10%	5%	5%	5%	5%	10%
B	20%	15%	10%	10%	35%	1%	2%	2%	10%
C	20%	5%	-	15%	40%	2%	2%	10%	6%
D	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: A pesquisa

O RCD é constituído por vários materiais, na pesquisa realizada com a empresa, o maior valor encontrado foi para os resíduos de alvenaria e revestimento, sucessivamente o solo, gesso, concreto, argamassa, madeira, outros resíduos, embalagens, tintas, vernizes e metais. Não se teve conhecimento do RCD gerado pela empresa D, pelo fato da empresa não estimar os seus resíduos. De acordo com Farias (2016), em Campina Grande- PB os maiores percentuais encontrados são apresentados por alvenaria e revestimentos com um percentual de (29,8 %), e o menor percentual demonstrado foram os metais (3,6 %). Santos (2008), também encontrou em Petrolina-PE o maior percentual, em que 30 % dos RCD são de alvenaria e revestimentos, seguido pelos demais.

4.1.4 Gestão dos RCD nas construtoras

Para as construtoras se adequarem ao que estabelece a Resolução CONAMA 307/2002, no que se refere à minimização de perdas de material, é necessário verificar como é realizada a gestão dos resíduos dentro do pátio das obras, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Adequação das construtoras na gestão dos RCD

Empresa	Programa de Gestão de RCD		Processo Seletivo de RCD		Tipo de Materiais segregados						Treinamento e minimização de perdas		
	Sim	Não	Sim	Não	Metal	Plástico	Madeira	Alvenaria	Concreto	Ouros	Sim	Não	
A	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-
B	X	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	X	-
C	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
D	X	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	-

Fonte: Adaptado de SANTOS (2008).

Segundo as informações fornecidas pelas construtoras avaliadas, três das empresas possuem um programa de gestão dos RCD e treinam seus funcionários na minimização de perdas nas obras, além de também realizarem o processo seletivo nos pátios das construções, segregando os materiais por classe. Nesse contexto, essas três empresas procuram se adequar a Resolução CONAMA 307/2002.

A construtora C não possui um programa de gestão de RCD e afirmou não ter conhecimento da referida Resolução. Conforme Scremin (2007) a resolução nº 307 estabelece que os municípios devem implementar um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição e que constitua de diretrizes e procedimentos para o desempenho das responsabilidades dos pequenos geradores. Já os grandes geradores, de acordo com a resolução, devem realizar a elaboração e implementação de um Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição, e apresentar junto com o projeto do empreendimento para que seja feita a análise pelo órgão competente, seguindo Programa Municipal de Gerenciamento de RCD (SCREMIN, 2007).

4.1.5 Coleta dos RCD

Para compreender melhor como é realizado a destinação dos RCD, é necessário analisar alguns fatores como: o veículo utilizado, responsabilidade pela retirada e o local que é depositados os resíduos. Todas as empresas avaliadas informaram como se dá essa etapa na gestão dos seus RCD, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5- Destinação dos RCD pelas construtoras avaliadas.

Empresa	Tipo de veículo			Responsável pela retirada dos RCD		Local de Deposição		
	Caçamba metálica	Carroça tração animal	Caminhões	Construtora	Terceiros	Área autorizada prefeitura	Terreno baldio autorizado	Área sem autorização
A	X	-	X	-	X	X	-	-
B	X	-	-	X	-	X	-	-
C	X	-	-	-	X	X	-	-
D	X	-	-	-	X	X	-	-

Fonte: A pesquisa

As quatro empresas relataram que removem seus resíduos com veículo caçamba metálica e a empresa “A” também utiliza caminhões para retirada dos RCD. Conforme as construtoras, em três dos casos a responsabilidade pela retirada dos RCD das construções são de empresas terceirizadas e apenas uma construtora se responsabiliza pela remoção dos seus resíduos. Em geral, todas as empresas admitem depositar seus resíduos em locais autorizados pela prefeitura. Conforme Farias (2016) em Campina Grande-PB, de acordo com as empresas estudadas 100 % da responsabilidade pelo “Bota fora” dos RCD das obras fica a cargo de empresas terceirizadas de remoção de RCD da região, em geral, 80 % delas retiram seus RCD em caçambas metálicas.

4.2 Empresa de transporte e coleta dos RCD

Nesta seção apresenta-se o resultado da pesquisa de campo realizada com a empresa de coleta e transporte de RCD no município de Frederico Westphalen, o qual possui apenas uma empresa que opera nesse setor. A empresa entrevistada está licenciada junto com a Prefeitura Municipal, atua no mercado a nove anos e presta serviços com 3 caminhões acoplados com munck (caminhão Guincho), munidos de plataforma para transportar as caçambas estacionárias.

A solicitação do serviço da empresa acontece geralmente por contato via telefone. Logo após o contato, a empresa transporta a caçamba solicitada até o local da obra e que normalmente fica no local de 5 a 20 dias, conforme o uso do cliente. Completado o período solicitado pelo cliente ou a capacidade da caçamba, a mesma é retirada e trocada, caso haja necessidade. Os preços variam de acordo com o material, sendo o valor mínimo de R\$ 120,00.

Os contratantes assinam junto à empresa, um contrato que informa o tipo de resíduo a ser coletado nas caçambas, conforme a tabela de preço, e que não haverá mistura com outros resíduos. A empresa entrevistada mencionou que, além do contrato que é assinado, também informa os contratantes do serviço a respeito das condições de uso da caçamba, ou seja, o que é permitido e o que não é permitido depositar na caçamba, caso depositado resíduos orgânicos o qual deveria ter outra destinação, o contratante pode ser multado.

Porém, mesmo com essa orientação por parte da empresa, ocorre o descaso de algumas empresas geradoras e até mesmo a falta de conhecimento dos trabalhadores e da população que acaba misturando os resíduos, dificultando o aproveitamento dos RCD e encarecendo as alternativas de tratamento dos mesmos.

Em relação ao transporte das caçambas com a capacidade máxima de RCD, a empresa relatou que cobre a caçamba, quando ocorre excesso de material, excedendo a borda da mesma. No entanto, conforme a Resolução CONAMA nº 357/2002 é necessário que ocorra o cobrimento devidamente adequado das caçambas durante o transporte até a destinação final de todos os tipos de RCD (BRASIL, 2002). A empresa entrevistada, possui monitoramento das descargas e registros dos volumes coletados, destina os RCD para uma área licenciada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Licença de Operação nº 81/2017) (Figura 3), que fica localizada no Distrito Industrial de Frederico Westphalen, onde os resíduos são quantificados e depositados.

Figura 3 - Placa informativa da área de disposição dos RCD



Fonte: Autores

Conforme Pinto e Gonzáles (2005), é de grande relevância realizar a coleta de informações com as empresas e coletores autônomos que prestam serviços de remoção dos resíduos, entre essas informações está o percurso realizados, preços vigentes, total de veículos em operação, viagens realizadas, para um melhor diagnóstico e composição do conjunto de dados.

O Art. 11º da Resolução CONAMA 307/2012 estabeleceu o prazo até o ano de 2013 para que os municípios implementem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Segundo dados obtidos na prefeitura, o município não possui uma política municipal para resíduos da construção, manutenção e demolição e não há estimativa por parte do órgão municipal sobre a quantidade de RCD gerados durante o ano.

No entanto o município de Frederico Westphalen exige das empresas que coletam os RCD licença para poder operar, ao contrário do município de Santa Maria - RS que não exige o licenciamento ambiental para as empresas de remoção de RCD, manifestando pouca importância em relação a gestão desses resíduos, também no contrato de prestação de serviço de transporte de RCD, não é apontado o destino final dos resíduos produzidos pelo gerador nem indicado as informações referente ao tipo de resíduo que vai ser coletado nas caçambas. Este aspecto faz com que o gerador não tenha conhecimento de suas obrigações, e a atual legislação responsabiliza-o pela destinação final dos seus resíduos (PIOVEZAN, 2007).

Um dos principais problemas está na parcela de resíduos que é originada pela população de baixa renda, que não consegue recorrer aos coletores e realiza o descarte em pontos irregulares, e que não exige ação corretiva por parte dos municípios (PINTO; GONZÁLES, 2005). No estudo de Medeiros e Pattat (2017) sobre as áreas clandestinas no município de Frederico Westphalen foram encontradas 43 áreas com deposição irregulares, eles evidenciam a necessidade imediata de uma legislação municipal que defina diretrizes, metas e ações e de um plano de gestão dos resíduos, e que vise orientar os gestores no sentido de minimizar as consequências dessa atividade impactante.

5 CONCLUSÃO

Através dessa pesquisa, verificou-se que as construtoras que atuam no município de Frederico Westphalen realizam principalmente obras de edificações, com aproximadamente 38.665 m² de área executada em 2018, seguido de 4.200 m² de obras de pavimentação e estradas. Com relação aos RCD gerados pelas construtoras, a maior parcela corresponde as atividades de demolição.

Ainda, das quatro empresas entrevistadas, três conseguem realizar a estimativa do volume dos resíduos gerados, e também três possuem um programa de gestão dos RCD e treinam seus funcionários na minimização de perdas nas obras, além de também realizarem o processo seletivo nos pátios das construções, segregando os materiais por classe.

Contudo, o município não possui um modelo de gestão para os RCD e não há um local licenciado para receber os resíduos dos pequenos geradores, conforme a Resolução nº 307/02 do CONAMA. Desta forma, fica comprovado a necessidade de um plano de gerenciamento de resíduos de construção civil, para definir metas e ações, e que vise orientar os geradores a minimizar as consequências dessa atividade que impacta o meio ambiente. Portanto, este trabalho poderá servir como uma importante ferramenta para os órgãos públicos do município, uma vez que com o diagnóstico, a situação dos RCD em Frederico Westphalen se tornara conhecida, além de ser possível tomar medidas para uma melhor gestão destes resíduos, beneficiando a população local e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº. 307, de 05 julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF.

FARIAS, R. C. C. Diagnóstico da geração e composição dos resíduos de construção e demolição na cidade de Campina Grande-PB. 2016. 56p. Trabalho de conclusão de curso (graduação em engenharia civil)-Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

MAZUR, J; Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador. 2015. 51p. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2015.

MEDEIROS E PATATT (2017). Diagnóstico de disposições irregulares de resíduos de construção e demolição (RCD) em Frederico Westphalen-RS. v. 8 n. 3 (2017): Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais - Fev, Mar, Abr, Mai 2017.

PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R.; Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Manual de orientação 1. Parceria Técnica entre o Ministério das Cidades, Ministérios do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005.

PIOVEZAN, G. T. A. Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria. 2007. 76p. Dissertação (Mestrado em engenharia civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

PNRS - Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília, agosto de 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf. Acesso em 02 out. 2018.

SANTOS, A. N. Diagnóstico da situação dos resíduos de construção e demolição (RCD) no município de Petrolina (PE). 2008. 111p. Dissertação (Mestrado em engenharia civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2008.

SCREAMIN, L.B; Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte. 2007. 152p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOUZA, U. E. L. et al. 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. Outubro/Dezembro 2004.