



**CENTRO DE TECNOLOGIA DE ALEGRETE – CTA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

Frederico Collazzo da Silva

**ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM EMPRESAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

**Alegrete
2015**

Frederico Collazzo da Silva

**ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM EMPRESAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Fladimir Fernandes dos
Santos

**Alegrete
2015**

Frederico Collazzo da Silva

**ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM EMPRESAS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

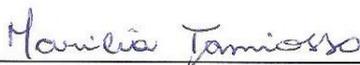
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Engenharia Civil.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 20/01/2015.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Vladimir Fernandes dos Santos
Orientador
UNIPAMPA



Me. Marília Ferreira Tamiosso
UNIPAMPA



Prof. Dr. Telmo Egmar Camilo Deifeld
UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, fonte inesgotável de apoio e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

À Deus, agradeço por ter me dado forças e me guiado pelo caminho certo para que pudesse concretizar este sonho.

À meu pai, Valdir, por ter sido a minha inspiração e meu grande professor durante toda graduação.

À minha mãe, Laura, pelo amor e carinho dedicado durante toda esta etapa e por sempre ter confiado que posso chegar onde desejo.

À minha namorada, Priscila, pelos momentos de compreensão durante este processo. Por estar sempre ao meu lado, dando-me muito amor e carinho, sempre com uma palavra de apoio que me encorajava a seguir em frente.

À minha irmã Mariana, que antes de tudo, é uma grande amiga.

À minha prima, Tayná, por ter me dado apoio quando precisei.

Aos amigos que fiz durante a graduação, Lucas Cancio, Lucas Torres, Paula, Paulo e Wagner, pelo companheirismo e ensinamentos durante esta trajetória.

Ao professor Fladimir Fernandes, pela paciência e dedicação que teve, e principalmente pela extraordinária orientação e contribuição para a realização deste trabalho.

Aos Membros que participaram da Banca de Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso, por suas contribuições, que proporcionaram melhorias para o trabalho.

"Na mudança de atitude não há mal que não se mude nem doença sem cura
Na mudança de postura a gente fica mais seguro
Na mudança do presente a gente molda o futuro!"

Gabriel Contino.

RESUMO

A construção civil é considerada como um dos setores que mais utiliza recursos naturais, pois a tecnologia construtiva adotada no Brasil favorece o desperdício de materiais, sendo este uma das principais causas da geração de entulho nos municípios brasileiros. Uma das preocupações da atualidade se refere à geração descontrolada desses entulhos, bem como a disposição irregular dos mesmos, o que traz diversos prejuízos à sociedade e ao meio ambiente. A falta de recursos humanos especializados no gerenciamento de resíduos e o descaso da maioria das cidades brasileiras agrava ainda mais esta situação com relação à esta problemática. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivos evidenciar as ações necessárias para que as empresas consigam fazer o correto gerenciamento de seus resíduos, além de apresentar a caracterização dos mesmos, o conceito de gerenciamento de resíduos da construção civil e a legislação pertinente ao tema, bem como verificar como algumas empresas do setor estavam realizando o gerenciamento de seus resíduos. Como procedimentos metodológicos realizou-se uma revisão bibliográfica para adquirir um maior entendimento sobre o tema e o problema de pesquisa apresentado, bem como uma pesquisa de campo para alcançar os objetivos propostos para este trabalho. A população estudada abrangeu empresas do setor da construção civil, de um município do Estado do Rio Grande do Sul. A amostra selecionada contém quatro empresas que desenvolvem atividades relacionadas à construção de edificações. A coleta dos dados foi feita com a aplicação de um formulário nas empresas, que visou verificar se as mesmas estavam realizando o gerenciamento dos seus resíduos e se o mesmo estava de acordo com o que exige a legislação. Vale lembrar que foi preservado o anonimato das empresas e do município em que as mesmas se localizam. Feita a coleta dos dados, partiu-se para diagnóstico do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município, a fim de conhecer a sua realidade. A análise dos resultados foi feita por meio da elaboração de quadros e descrições das respostas obtidas no formulário, buscando confrontá-las com a legislação pertinente ao tema, com o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município e com a literatura utilizada. Após a análise dos resultados foi possível verificar que o Município não cumpre a legislação, pois ele não tem um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, não definiu quem são os pequenos, médios e grandes geradores e, desta forma, isso acaba prejudicando o gerenciamento de resíduos das empresas. Verificou-se ainda que as empresas realizam algumas etapas do gerenciamento proposto pela Resolução CONAMA nº 307, entretanto, isso acontece porque as mesmas participam de um plano de qualidade. Outro ponto importante a ser destacado é que os profissionais do ramo da construção civil, que participaram desta pesquisa, desconhecem a legislação, pois eles acreditam que a destinação final dos resíduos e a disposição final dos rejeitos não são de sua competência. Por fim, foram apresentadas algumas ações que visam o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos da construção civil. Cabe destacar que tais ações são passíveis de serem executadas, sem grandes dificuldades ou investimentos, e que, se elas realmente forem efetuadas, poderão trazer significativas melhorias, tanto para as empresas quanto para a minimização dos impactos ambientais.

Palavras chaves: gerenciamento; legislação; resíduos da construção civil.

ABSTRACT

The civil construction is considered as one of the segments which most makes use of natural resources, since constructive technology adopted in Brazil favors the waste of materials, being this one of the main causes of the generation of rubbish in Brazilian cities. One of the current concerns refers to the uncontrolled generation of these residues, as well as their irregular disposition, which brings several injuries to the society and to the environment. The lack of human resources specialized in management of residues and the negligence of most Brazilian cities aggravate even more this situation in relation to this issue. In this context, this work objectified to evidence the necessary actions for the companies to manage their residues correctly, besides presenting their characterization, the concept of residues management in the civil construction and the legislation relevant to this subject, as well as to verify how some companies of this segment were managing their residues. As methodological procedures, a literature review was made in order to acquire a greater comprehension of the subject and the research problem, as well as a field research to achieve the objectives purposed to this work. The population which was analyzed covered companies of the segment of civil construction, from a city of the state of Rio Grande do Sul. The selected sample contains four enterprises which develop activities related to the construction of buildings. The data collection was elaborated with the application of a form in the companies, which objectified to verify if they were managing their residues and if the condition of this rubbish was according to the law. It's worth remembering that the anonymity of the enterprises and their city was preserved. Once concluded the data collection, the diagnostic of the Integrated Management Plan of Urban Solid Residues of the City was started, in order to get to know its real condition. The analysis of the results was made through the elaboration of depictions and descriptions of the answers obtained in the form, with the aim of confronting them with the legislation related to this subject, with the Integrated Management Plan of Urban Solid Residues of the City and with the literature utilized in this study. After the analysis of the results, it was possible to verify that the city doesn't obey the legislation, once it doesn't have a Municipal Plan of Residues Management from Civil Construction, and also hasn't defined who the small, the medium and the large generators are; as a result, this ends up injuring the residues management of the enterprises. It was also verified that the companies perform some of the steps of the management purposed by the CONAMA Resolution No. 307, however, this happens because they participate in a quality plan. Another important point to be considered is that the professionals of the field of civil construction who participated in this research don't know the legislation, because they believe that the final destination of the residues is not their business. Finally, were presented some actions which aim the environmentally adequate management of the residues of civil construction. It's opportune to emphasize that these actions are perfectly possible of being performed without major difficulties or investments, and that if they really get to be performed, will be able to bring significant improvements to the companies and also to the minimization of environmental impacts.

Keywords: management; legislation; residues from civil construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Órgãos regulamentadores dos resíduos sólidos.....	18
Figura 2 – Responsabilidades sobre o resíduo gerado.....	20
Figura 3 – Ações para o gerenciamento de resíduos sólidos.....	31
Figura 4 – Procedimentos metodológicos.....	37
Figura 5 – Ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos RCD.....	55
Figura 6 – Armazenamento de sacos de cimento.....	59
Figura 7 – Armazenagem de areia e brita.....	59
Figura 8 – Armazenagem de cerâmicas.....	60
Figura 9 – Armazenagem de tijolos.....	60
Figura 10 – Transporte adequado de blocos cerâmicos.....	61
Figura 11 – Equipamentos de transporte vertical.....	62
Figura 12 – Formas de armazenamento de resíduos.....	63
Figura 13 – Modelo de cartaz para identificação das classes de resíduos.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação brasileira pertinente aos RCD.....	21
Quadro 2 – Normas técnicas no Brasil pertinente aos RCD.....	22
Quadro 3 – Definições pertinentes ao gerenciamento de resíduos da construção civil.....	26
Quadro 4 – Classificação dos resíduos e outras observações.....	35
Quadro 5 – Resultados sobre aplicação da Resolução do CONAMA nº 307.....	45
Quadro 6 – Resultados sobre a aplicação da Lei 12.305.....	46
Quadro 7 – Existência de um profissional responsável na empresa pelo gerenciamento de resíduos.....	46
Quadro 8 – Respostas sobre a existência de ações de quantificação dos resíduos produzidos na empresa.....	47
Quadro 9 – Se os canteiros de obras são preparados para a gestão de resíduos.....	48
Quadro 10 – Aplicação de ações para a não geração de resíduos.....	48
Quadro 11 – Aplicação de ações para redução de resíduos.....	49
Quadro 12 – Aplicação de ações para reutilização de resíduos.....	49
Quadro 13 – Aplicação de ações para reciclagem de resíduos.....	50
Quadro 14 – Reaproveitamento de resíduos.....	50
Quadro 15 – Realização de coleta dos resíduos na empresa.....	51
Quadro 16 – Existência de área nas obras para a realização de transbordo de resíduos.....	51
Quadro 17 – Realização da segregação dos resíduos na empresa.....	51
Quadro 18 – Modo de realização do transporte dos resíduos.....	52
Quadro 19 – Disposição final dos resíduos gerados pelas empresas.....	53
Quadro 20 – Participação do município junto à empresa quanto a destinação e disposição final dos resíduos.....	53
Quadro 21 – Existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- RCD – Resíduos de Construção e Demolição
- RSU – Resíduo Sólido Urbano
- SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil
- SINMETRO – Sistema Nacional de Metragem
- SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
- SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
- SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.1.3	Justificativa	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1	Regulamentação ambiental pertinente aos resíduos da construção civil .	18
2.2	Os resíduos da construção civil	22
2.3	Gerenciamento de resíduos da construção civil	26
2.4	Destinação final para os resíduos e disposição final dos rejeitos da construção civil	32
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
3.1	Quanto a caracterização do estudo	37
3.2	Quanto a população e amostra	38
3.3	Quanto a coleta e análise dos dados	38
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	40
4.1	Análise do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta	40
4.2	Resultados da pesquisa realizada em empresas do setor da construção civil no Município Delta	45
4.3	Ações para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos gerados por empresas do setor da construção civil	55
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	68
5.1	Conclusões	68
5.2	Sugestões para futuras pesquisas	71
	REFERÊNCIAS	72
	ANEXO A	80

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores que mais utiliza recursos naturais, sendo que a tecnologia construtiva adotada no Brasil favorece o desperdício de materiais (MARIANO, 2008). Na visão de Bourscheid e Souza (2010), neste ramo de atividade sobra muito entulho, que é perdido devido ao tipo de sistema construtivo empregado, sendo que grande parte do material de construção desperdiçado poderia ter outros destinos.

Complementando o quadro anterior, de acordo com Oliveira e Mendes (2008), chama a atenção que uma das principais causas da geração de entulho nos municípios brasileiros tem sido o desperdício irracional de materiais, desde a sua extração, passando pelo transporte, até sua utilização na obra.

Segundo Tozzi (2006) e Benvenuto e Suzuki (2009), uma das preocupações referentes à geração descontrolada de resíduos de construção e demolição (RCD) tem sido a disposição irregular dos mesmos. A maior parte dos resíduos produzidos é descartada em “bota-foras”, como são chamadas as áreas, públicas ou privadas, utilizadas para aterros que, geralmente, não têm um controle técnico (SEGATO; SOARES NETO, 2010).

Marques Neto e Schalch (2006) advertem que um dos fatores responsáveis pelos problemas citados anteriormente é a falta de conscientização ambiental dos geradores, entre eles, os profissionais que atuam na construção civil. Os autores ainda afirmam que isso acontece devido à errônea ideia da não responsabilidade pelo resíduo gerado, que ocorre quando os mesmos contratam os serviços de uma empresa privada de coleta, ou mesmo de profissionais autônomos, popularmente conhecidos como “carroceiros”, achando que a responsabilidade é transferida para os transportadores. Isso mostra o desconhecimento, por parte destes profissionais, da Lei nº 12.305, que em seu Artigo 27 está descrito que:

a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos (BRASIL, 2010b, p. 12).

A falta de recursos humanos especializados no gerenciamento de resíduos e o descaso, na maioria das cidades brasileiras, agrava ainda mais esta situação com relação à problemática dos RCD (MARQUES NETO; SCHALCH, 2006). Aliado ao

que foi apresentado, cabe mencionar que empresas e governos têm dificuldades em criarem mecanismos de gerenciamento eficazes, capazes de nortear um uso mais inteligente dos materiais, realizar a segregação dos resíduos *in loco* e controlar a disposição final dos resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados de forma direta (OLIVEIRA; MENDES, 2008).

Para o enfrentamento destes inconvenientes e para garantir a sustentabilidade ambiental, no Brasil foram elaboradas legislações referentes a esta problemática, se destacando, entre elas, a Resolução CONAMA nº 307, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que impõe aos geradores a obrigatoriedade da separação em classes dos seus resíduos, sua reutilização, reciclagem e a correta disposição final dos rejeitos (CONAMA, 2002). Nos últimos anos também foi promulgada a Lei nº 12.305, na qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b), sendo ela regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010a).

Os RCD são parte integrante dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e representam um problema que se destaca para o saneamento das cidades brasileiras. A construção civil apresenta grandes volumes de materiais de construção e de atividades nos canteiros de obras, o que acaba gerando um elevado índice de resíduos produzidos nas áreas urbanas, depositados de maneira indistinta e desregrada, em locais de fácil acesso, como em terrenos baldios (KARPINSKI et al., 2009). Devido a este fato, o entulho da construção civil tornou-se um problema na administração das grandes cidades brasileiras, que se agrava com a falta de espaço ou soluções que absorvam toda essa produção (BOURSCHEID; SOUZA, 2010).

No entendimento de Guerra (2009), a preocupação mundial com relação a estes resíduos tem aumentado, devido ao crescimento da população, ao gerenciamento inadequado dos resíduos, a falta de áreas de disposição final ambientalmente adequada e ao desenvolvimento das cidades. Sob esse enfoque, o setor da construção civil se evidencia por ser gerador de impactos ambientais, pois, além de consumir recursos naturais não renováveis em larga escala, ele também gera uma enorme quantidade de resíduos (TOZZI, 2006).

Pelo exposto, percebe-se que um dos desafios impostos para a sociedade e para o setor da construção civil tem sido de como gerir a grande quantidade de resíduos gerados neste ramo de atividade. Estabelecidas às premissas básicas que caracterizam o tema e o problema desta pesquisa, com este trabalho busca-se

respostas aos seguintes questionamentos: **como as empresas do setor da construção civil tem gerenciado os resíduos sólidos? O gerenciamento realizado pelas empresas atende a legislação pertinente ao tema? Como estas empresas devem fazer o gerenciamento de resíduos sólidos?**

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Evidenciar as ações necessárias para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos gerados por empresas do setor da construção civil.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Caracterizar os resíduos sólidos da construção civil;
- b) Explicar o que é gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil;
- c) Apresentar a legislação pertinente ao gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil;
- d) Verificar a forma como algumas empresas do setor da construção civil tem gerenciado os seus resíduos sólidos.

1.1.3 Justificativa

A indústria da construção civil gera uma grande quantidade de RCD e, ao gerar tais resíduos, ela traz diversos prejuízos à sociedade. Como exemplo observa-se que alguns resíduos podem apresentar características prejudiciais, tanto ao homem, quanto a natureza.

Levantamentos recentes, realizados em cidades brasileiras, mostram que os RCD chegam a representar, aproximadamente, 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (SANTOS; CÂNDIDA; FERREIRA, 2010; MMA; ICLEI, 2012). Em face dessas considerações, diminuir tais índices se torna necessário e a evidenciação de ações para o gerenciamento ambientalmente adequado poderá contribuir para o melhor aproveitamento dos materiais e para preservar o meio ambiente.

Nesse contexto, este trabalho procura mostrar como é importante que o setor da construção civil comece a gerir de forma adequada seus resíduos, buscando meios que diminuam o desperdício de materiais e que a parcela de desperdício

inevitável seja tratada de forma correta, pois a tarefa de reinserção dos mesmos no mercado será facilitada e, com isso, diminuir-se-á a extração de matéria prima não renovável, bem como a disposição final inadequada.

A literatura utilizada neste trabalho indica que, de forma geral, as construções não são feitas por meio de um planejamento adequado, que ocorre falta de controle dos materiais utilizados na obra e, por conta disso, geralmente há desperdício dos mesmos em todas as etapas da construção. Dentro deste desperdício existem muitos materiais que poderiam ser reaproveitados, nas próprias obras, mas que, de forma incorreta, são dispostos na natureza, juntamente com outros tipos de resíduos. Esta pesquisa visa contribuir para que tal desperdício seja observado e que ações de gerenciamento adequadas possam ser adotadas, de forma a colaborar para que se tenham atividades no setor da construção civil que auxiliem no desenvolvimento sustentável.

Justamente por gerar uma grande quantidade de resíduos, e não dar um destino correto aos mesmos, é que a construção civil está no centro das discussões sobre a sustentabilidade, como no caso desta pesquisa. Desse modo, como o setor causa impactos negativos, ele pode, por meio de algumas ações, que são mencionadas neste trabalho, contribuir para com a qualidade do meio ambiente.

Sendo assim, a realização deste trabalho se justifica ao procurar mostrar aos profissionais que atuam em empresas da construção civil as ações que são adequadas no gerenciamento de resíduos sólidos, tais como a aplicação de novas técnicas, bem como o que preconiza a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010b).

Nesse sentido cita-se a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e de consumo – de bens e serviços –; e a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

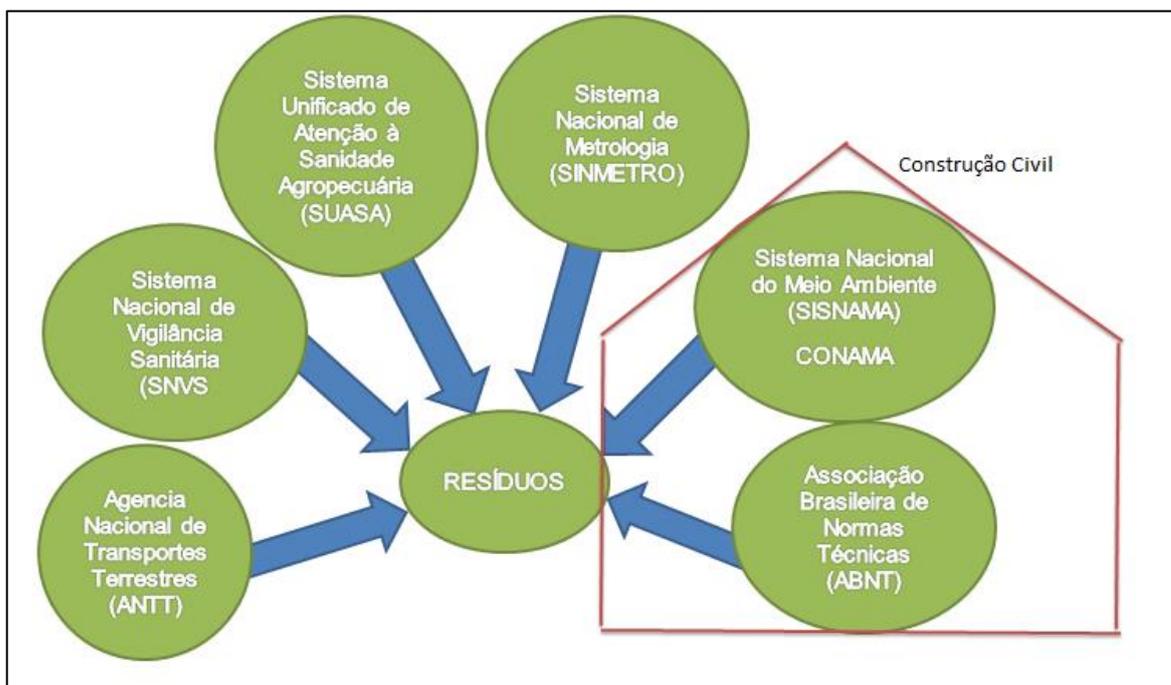
2.1 Regulamentação ambiental pertinente aos resíduos da construção civil

Durante muito tempo, as leis ambientais brasileiras voltavam sua atenção quase que, totalmente, para questões como a preservação de espécies em extinção, desmatamentos, entre outras (CARNEIRO, 2005).

Observa-se que, em 1981, foi homologada a Lei nº 6.938, que estabeleceu as bases para a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Foi criado, em seu Artigo 6º, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), e no Artigo 7º, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo que este último tem como uma de suas competências a responsabilidade por estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente, sendo ambos regidos pelo decreto nº. 99.274, de 06 de junho 1990 (CARNEIRO, 2005; MORAIS, 2006).

A Figura 1 apresenta alguns órgãos que regulamentam os resíduos sólidos, sendo, nela, possível observar que o SISNAMA, o CONAMA e a ABNT são os pertinentes ao setor da construção civil.

Figura 1 – Órgãos regulamentadores dos resíduos sólidos



Fonte: Adaptada de ABETRE (2013)

O primeiro instrumento legal a ser considerado para uma análise na área de resíduos sólidos foi a Constituição Federal de 1988 que, em seu Artigo 30, estabeleceu como competência do município organizar e prestar, diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local (CARNEIRO, 2005).

Em 1992 foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo este o responsável pelo planejamento, pela coordenação, pela supervisão e pelo controle das ações relativas ao meio ambiente e aos recursos hídricos, além da formulação e execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Este Ministério tem como uma de suas autarquias o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que tem como um de seus objetivos, controlar a fiscalização do meio ambiente na União e nos Estados, cujos órgãos recebem delegação do IBAMA para tal (MMA, 2014a).

A primeira norma a definir uma classificação específica para os resíduos sólidos no Brasil foi a NBR 10.004, publicada em 1987. Tal norma técnica classificou os resíduos em três classes: a) Classe I – perigosos, b) Classe II – não- inertes e c) Classe III – inertes. No entanto, no ano de 2004, a ABNT editou uma nova versão da NBR 10.004, com algumas alterações referentes à classificação dos resíduos sólidos. A nova classificação dividiu os resíduos em apenas duas classes: a) Classe I – perigosos e b) Classe II – não-perigosos, sendo a Classe II subdividida em outras duas classes, II A – não-inertes e II B – inertes (TOZZI, 2006)

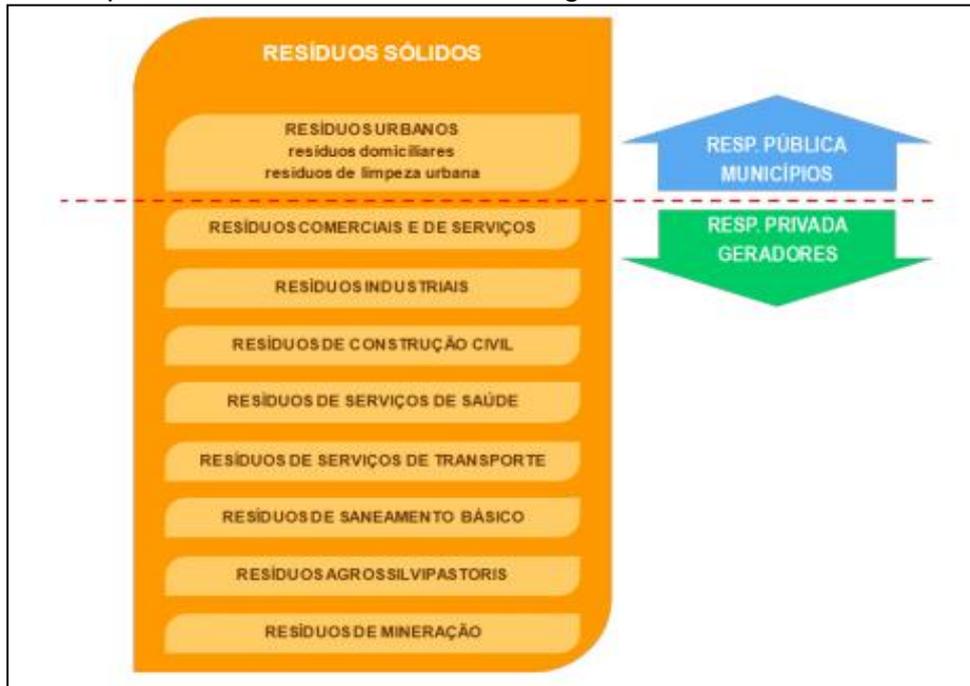
Com relação aos resíduos da construção civil, somente a partir de 2002 é que se percebe a produção de políticas, normas e especificações técnicas voltadas para a avaliação dos problemas causados pela inexistência da gestão dos mesmos, com a publicação da Resolução CONAMA nº 307 (MORAIS, 2006).

A Resolução CONAMA nº 307 entrou em vigor em janeiro de 2002, ano em que o setor da construção civil passou a ter um dispositivo legal, capaz de tratar questões específicas dos RCD. Tal Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, definindo e deixando clara a responsabilidade do gerador sobre os seus resíduos (CONAMA, 2002). Vale salientar que, posteriormente, a Resolução CONAMA nº 448 alterou os Artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2012).

Já em agosto de 2010 foi promulgada a Lei nº 12.305, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b), que posteriormente foi

regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010a). A Figura 2 ilustra como era as responsabilidades sobre os resíduos gerados, incluindo os RCD, antes desta lei.

Figura 2 – Responsabilidades sobre o resíduo gerado



Fonte: ABETRE (2013, p. 08)

Na Lei nº 12.305 está explícita a necessidade da implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o que mostra que o poder público não tem responsabilidade somente pelos resíduos urbanos (como evidenciado na Figura 2), mas por todos os resíduos gerados.

Assim, a Lei nº 12.305 trata a questão da gestão de resíduos sólidos – incluindo os gerados na construção civil –, apresentando os princípios, os objetivos e os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.

Atualmente há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas e cartilhas, fundamentais para a correta gestão dos RCD, contribuindo para minimizar os impactos ambientais (MORAIS, 2006). O Quadro 1 traz um resumo das principais disposições ligadas à legislação ambiental no Brasil, principalmente quanto a gestão destes.

Quadro 1 – Legislação brasileira pertinente aos RCD

Data	Legislação	Disposição
1981	Lei 6.938	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
1988	Constituição Federal	Aborda a participação e a responsabilidade da sociedade civil e do poder público ao determinar que todos têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.
1990	Decreto 99.274	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
1993	Lei 9.921	Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do Artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências.
1998	Lei 9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
1999	Lei 9.795	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
2000	Lei 10.165	Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
2001	Resolução CONAMA nº 275	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
2002	Resolução CONAMA nº 307	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
2002	Resolução CONAMA nº 308	Trata do Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
2003	Lei 10.650	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama.
2004	Resolução CONAMA nº 348	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
2005	Resolução CONSEMA nº 109	Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios.
2008	Resolução CONAMA nº 404	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
2010	Lei 12.305	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
2010	Decreto 7.404	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.
2011	Resolução CONAMA nº 431	Altera o Artigo 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
2012	Resolução CONAMA nº 448	Altera os Artigos. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA.

Fonte: Elaboração própria

Além destas legislações, o Quadro 2 relaciona algumas normas técnicas vinculadas ao gerenciamento dos resíduos da construção civil.

Quadro 2 – Normas técnicas no Brasil pertinente aos RCD

Data	NBR	Título
1992	12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
1993	12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
1995	13.463	Coleta de resíduos sólidos.
2004	10.004	Resíduos sólidos – classificação.
2004	10.007	Amostragem de resíduos sólidos.
2004	15.112	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
2004	15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
2004	15.114	Resíduos sólidos da Construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
2004	15.115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
2004	15.116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
2006	10.006	Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos.
2007	10.005	Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para planos da qualidade.
2010	15.849	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
2010	13.221	Transporte terrestre de resíduos.

Fonte: Elaboração própria

Cabe ressaltar que as regulamentações apresentadas (tanto as leis, quanto as normas técnicas vinculadas aos RCD) podem sofrer modificações com a inclusão de outras determinações, conforme os órgãos reguladores julgarem necessário. Diante do exposto, sempre se deve verificar os instrumentos legais aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos da construção civil, para atentar aos que estão vigentes. Nesse sentido, como fontes de pesquisa pode-se utilizar os Portais na internet do Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/>) ou da Associação Brasileira de Normas Técnicas (<http://www.abntcatalogo.com.br/>).

2.2 Os resíduos da construção civil

Frisa-se, inicialmente, segundo Barros (2012), que a palavra lixo não deve ser usada quando se quer fazer referência aos resíduos, pois o lixo não tem as mesmas possibilidades como o resíduo sólido. Nesse sentido, a supracitada autora salienta que a expressão de resíduos sólidos é muito mais abrangente, pois a palavra “lixo” não demonstra no seu significado a possibilidade de reaproveitamento, reutilização ou reciclagem deste material.

Ademais, vale destacar que resíduo significa aquilo que sobra de qualquer substância, e que ganhou o acréscimo do adjetivo sólido, a fim de diferenciar os resíduos sólidos dos resíduos líquidos (MARQUES NETO, 2005).

Cabe ainda citar neste trabalho outro termo encontrado na Lei nº 12.305, que define rejeitos como resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade, senão a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010b).

De acordo com a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 10.004 (ABNT, 2004a), resíduos sólidos são:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004a, p. 01).

Já a Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, atribui a definição de resíduos sólidos como sendo:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010b, p. 02).

Os resíduos sólidos são constituídos por uma grande diversidade de materiais e substâncias, e podem ser classificados em três grupos, conforme suas características para o gerenciamento, como mostram Obladem, Obladem e Barros (2009), como segue:

- **Fração Orgânica:** corresponde basicamente por restos de alimentos e vegetais. Em geral não são encontrados na parcela de resíduos gerados na construção civil.
- **Fração reciclável:** é constituída pelos resíduos que apresentam a possibilidade de se tornarem matéria prima para a fabricação de novos materiais.

- **Fração rejeito:** é a fração de materiais que não tem mais nenhuma utilidade e nem pode ser reaproveitada devido suas características ou inexistência de tecnologia para tal. Como exemplo pode-se apresentar os resíduos de banheiros e embalagens cuja composição química não permite a reciclagem.

Como já dito neste trabalho, para efeitos de classificação de resíduos, na NBR 10.004 (ABNT, 2004a) eles são classificados em:

a) resíduos classe I (Perigosos) – Aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podem apresentar risco a saúde pública, provocando efeitos negativos como incidência de doenças ou até mesmo a morte, ou risco ao meio ambiente, o que acontece quando os mesmos são gerenciados de forma inadequada. Sendo assim, os resíduos perigosos são os inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos.

b) resíduos classe II (Não perigosos – não inertes e inertes) – são resíduos classe II A e resíduos classe II B, como apresentado na sequência:

– resíduos classe II A (Não inertes) – São os resíduos que tem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

– resíduos classe II B (Inertes) – que segundo a ABNT (2004a, p.05) são:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

Feita a definição de resíduos sólidos e demonstrada a sua classificação, na sequência é apresentada a definição para resíduos específicos da construção civil, estabelecida pelo CONAMA, na Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002, que diz:

Resíduos da construção civil: são 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 (CONAMA, 2002, p. 01).

Como pode ser visto na citação anterior, os resíduos gerados na construção civil também são conhecidos como entulhos. Segundo Ferreira (1999, apud

MARQUES NETO, 2005, p. 23), a definição desse termo é entendida da seguinte forma:

Entulho significa calça, pedregulho, areia, terra, tudo quanto sirva para entupir, aterrar, nivelar depressão de terreno, escavação, fossa, vala, etc.; conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, argamassa, madeira, etc., provenientes da construção de um prédio; materiais inúteis resultantes de demolição; escombros, ruínas.

No Brasil, a geração contínua e crescente de RCD está diretamente ligada ao elevado desperdício de materiais na realização dos empreendimentos (MARQUES NETO, 2005). Neste sentido, Bourscheid e Souza (2010) afirmam que este problema ocorre devido ao sistema construtivo convencional utilizado, que promove um desperdício que pode chegar a 30% do material bruto aplicado na obra.

Vale citar que Marques Neto (2005, p. 20) destaca que “o desperdício não pode ser visto apenas como materiais não utilizados no canteiro (rejeitos), mas também como toda perda efetiva durante o processo construtivo”.

Com base na afirmação de Souza et al. (2004), entende-se que essa perda significa desperdiçar recursos naturais e somando-se este fato, com a escassez de locais para a disposição dos rejeitos gerados, a indústria da construção civil fica no centro de uma discussão que busca o desenvolvimento sustentável.

A composição dos RCD gerados nos canteiros de obras é diferente para cada país. Nesse sentido, Pinto (1999), atribui tal diferença a diversidade de tecnologias construtivas utilizadas nos diferentes lugares do mundo, e ainda afirma que no Brasil ocorre uma grande predominância dos resíduos provenientes das novas construções em relação aos resíduos gerados em demolições, em função do desenvolvimento recente das áreas urbanas.

A classificação utilizada para os resíduos específicos da construção civil é aquela que está apresentada no Artigo 3º da Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002, p. 02), ou seja:

I - 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: componentes cerâmicos (tijolos, 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, meio-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (redação dada pela Resolução nº 431/11).

III - Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução nº 431/11).

IV - Classe D – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (redação dada pela Resolução nº 348/04).

No Brasil, devido a expansão das atividades do setor da construção civil e a crescente geração de RCD, como já dito neste trabalho, foram elaboradas legislações buscando o uso racional dos recursos naturais, a redução consciente quanto ao uso de materiais, ou até mesmo o reaproveitamento dos resíduos gerados, visando uma melhor gestão ambiental e também a minimização dos impactos ambientais (SANTOS et al., 2012), como será abordado na sequência.

2.3 Gerenciamento de resíduos da construção civil

Para o entendimento do que abrange o gerenciamento de resíduos da construção civil, primeiramente é necessário ter o entendimento de algumas definições pertinentes ao tema, como as que estão demonstradas no Quadro 3.

Quadro 3 – Definições pertinentes ao gerenciamento de resíduos da construção civil

Definição de:	Descrição	Referência bibliográfica
Gerenciamento de resíduos	É o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.	Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002)
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.	Resolução CONAMA nº 448 (CONAMA, 2012)

Continua...

... continuação.

Definição de:	Descrição	Referência bibliográfica
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.	Lei 12.305 (BRASIL, 2010b) Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002)
Plano	É o produto ou resultado do planejamento, sendo formalizado em um documento. É o instrumento que expressa de forma concreta o propósito geral do planejamento, possibilitando a programação das ações e atividades necessárias para a sua realização.	Fischmann e Almeida (1991) Lacombe e Heilborn (2003)
Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	É um instrumento para a implementação da gestão dos 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. É um documento onde constam as diretrizes técnicas e os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores, o cadastro das áreas, públicas ou privadas, para recebimento do volume diário de resíduos, programas de informação ambiental, de fiscalização e capacitação de carroceiros e pequenos coletores.	Resolução CONAMA nº 448 (CONAMA, 2012) SINDUSCON-SP (2012)
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	É um documento que tem o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no respectivo território, bem como a identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada e a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.	Lei 12.305 (BRASIL, 2010b)
Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	É um documento onde constam a identificação do empreendimento, o diagnóstico dos resíduos gerados, a identificação das soluções, as ações corretivas/ preventivas e as metas da empresa.	Lei 12.305 (BRASIL, 2010b)

Fonte: Elaboração própria

Apresentadas as definições anteriores, cita-se, segundo Bernardes et al. (2008), que o primeiro passo para o gerenciamento eficaz dos RCD é realizar um

amplo diagnóstico em âmbito municipal, pois, com ele será possível identificar o volume total gerado de resíduos e suas principais propriedades e características. De posse dessas informações e da quantidade gerada ao longo do tempo, já se consegue determinar a estrutura necessária para gerir o processo e realizar a reutilização e/ou reciclagem dos resíduos.

No Estado do Rio Grande do Sul foi definida a Resolução nº 109 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), na qual ela estabeleceu as diretrizes para a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – que deve ser elaborado pelos municípios (CONSEMA, 2005).

Mas vale citar que, com a nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448 (CONAMA, 2012) – que atualizou a Resolução CONAMA nº 307 –, considera-se necessário para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil a existência de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (CONAMA, 2002) – não sendo mais empregado o termo Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Assim, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado pelos municípios – e ele precisa estar em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos –, compreendendo o seguinte conteúdo (CONAMA, 2002, p. 3):

- I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores; (nova redação dada pela Resolução 448/12);
- II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
- IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Cabe frisar que, segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014b, não paginado), “os planos de gestão sob responsabilidade dos entes federados devem tratar de questões como coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil”.

Ademais, como já citado neste trabalho, na Lei 12.305 consta a informação de que a “inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta” as empresas do setor da construção civil da elaboração, da implementação ou da operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010a, p. 11), pois elas devem visar sempre a destinação dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que geram.

Na Lei nº 12.305 está explícito que estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA. Nesse sentido, a Resolução CONAMA nº 307 indica que tais Planos devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores (CONAMA, 2002).

Ademais, as diretrizes técnicas e os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores deverão constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores (CONAMA, 2002).

Segundo a Resolução CONSEMA nº 109, Artigo 7º, o município é o responsável por definir os critérios para o enquadramento dos empreendedores como pequenos, médio ou grandes geradores, devendo, para isso, ser considerado como parâmetro o volume de resíduo gerado, a área construída, entre outros fatores (CONSEMA, 2005).

Retomando-se o enfoque sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, evidencia-se que tal plano deve ter o seguinte conteúdo mínimo (BRASIL, 2010a, p. 10-11):

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

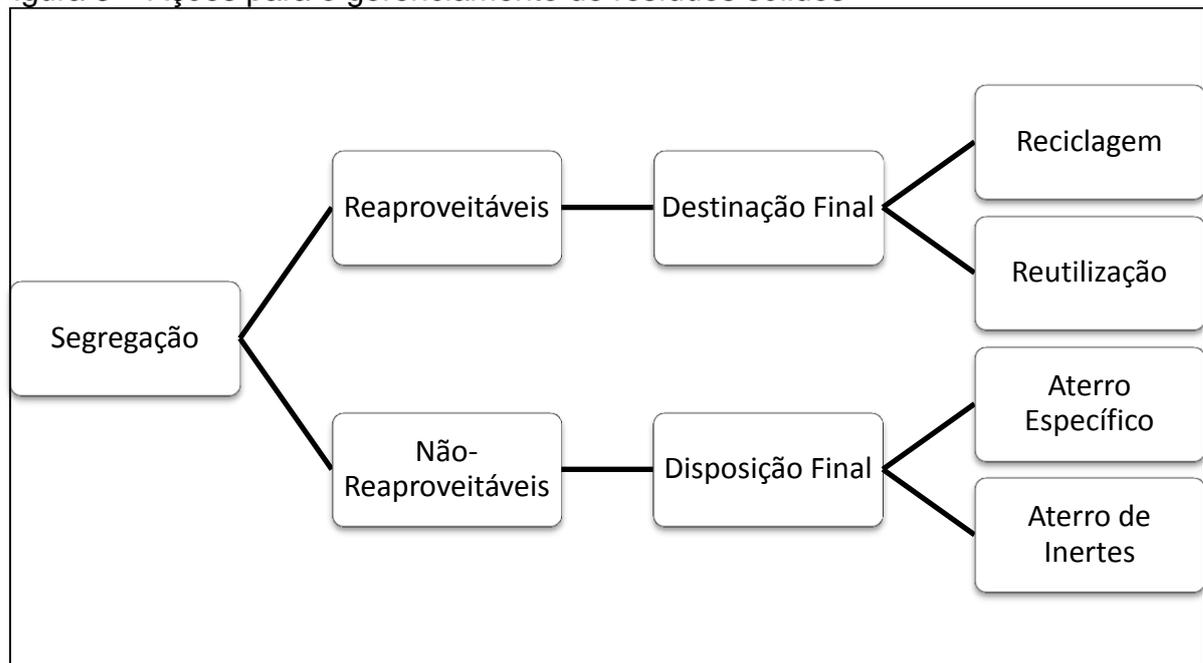
§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

De acordo com a Lei nº 12.305, o gerenciamento de resíduos sólidos engloba um conjunto de ações (representadas na Figura 3) exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, de transporte, de transbordo, de tratamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigidos pela mesma (CONAMA, 2002; BRASIL, 2010b).

Figura 3 – Ações para o gerenciamento de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria

Conforme o esquema apresentado na Figura 3, inicialmente deve-se segregar os materiais para a coleta, separando-os conforme suas classes, como indicado na Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002). O transporte deve ser feito em conformidade com a NBR 13.221 (ABNT, 2010), que trata dos transportes terrestres de resíduos.

O transbordo deve ser feito em áreas devidamente legalizadas. A destinação final ambientalmente adequada deve, em primeiro lugar, tentar reutilizar os materiais que estão aptos para isso. Mas se o material já estiver desgastado, deve-se tentar a reciclagem do mesmo, caso ele possa ser reciclável. Esgotadas todas as possibilidades de reaproveitamento dos resíduos, deve ser feita a disposição dos rejeitos em locais ambientalmente adequados, como determina a Lei 12.305 (BRASIL, 2010b).

Portanto, o gerenciamento de resíduos é um sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos. Tal sistema abrange planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e para implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (CONAMA, 2002).

A necessidade de se aproveitar os RCD não resulta apenas do ponto de vista financeiro, mas trata-se de uma atitude fundamental para a preservação do meio

ambiente (SINDUSCON-MG, 2008). Como cita Roth (2008), é exigência para um sistema de gestão a criação de diretrizes, de critérios e de procedimentos que disciplinem as ações para a minimização dos impactos ambientais gerados pelos resíduos, acarretando benefícios de ordem econômica, social e ambiental.

Diante disso, é importante ressaltar que o gerenciamento de resíduos deverá ser iniciado na fase de concepção do empreendimento, possibilitando maior interface entre projetos, processos construtivos e gerenciamento dos RCD. Para alcançar isso é preciso que haja conscientização e sensibilização dos agentes envolvidos na construção civil, para que cada empresa crie uma metodologia própria de gerenciamento de resíduos e, assim, consiga diminuir a geração dos mesmos (SINDUSCON-MG, 2008).

Pelo exposto, observa-se, segundo a Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002), que a gestão integrada nada mais é que um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

2.4 Destinação final para os resíduos e disposição final dos rejeitos da construção civil

A maioria dos municípios brasileiros não está estruturada para gerenciar a grande quantidade de resíduos que são gerados diariamente pelo setor da construção civil. Este fato tem levado os governos a buscarem alternativas para minimizar os impactos causados pelo setor, no entanto, todas as ações voltadas para solucionar este problema têm sido de caráter corretivo, devido à falta de informações e ao despreparo dos profissionais responsáveis pela gestão (PINTO, 1999; MARQUES NETO, 2005).

Outro ponto importante a ser observado é que, normalmente, os municípios adotam medidas corretivas, o que geram custos extras para os governos (PINTO, 1999; FERREIRA; NOSCHANG; FERREIRA, 2009). Nessa linha de pensamento, vale citar o que Bourscheid e Souza (2010, p. 01) descrevem:

As soluções empregadas para este problema sempre foram os aterros ou lixões, que possuem vários inconvenientes ambientais e cada vez se tornam mais caros pela escassez de espaço. Além disso, a simples disposição do entulho desperdiça um material que pode ter um destino mais nobre com sua reutilização e reciclagem.

Bernardes et al. (2008) salientam que os RCD são um problema que deve ser considerado no contexto da sociedade, em razão das inúmeras consequências que acarretam na saúde humana e no meio ambiente, em pequenas, médias e grandes cidades. Na maioria das vezes não são tomados os devidos cuidados com os RCD e as várias ações adotadas apenas sinalizam para a proibição de seu descarte, ou transferem os mesmos das áreas de descarte irregular, para outras áreas nem sempre adequadas (BENVENUTO; SUZUKI, 2009).

A solução corretiva tem sido um modelo de gestão que pratica o aterramento contínuo de terrenos baldios, alagados, ao longo de corpos hídricos e em áreas periféricas urbanas. Resumidamente, essa gestão compreende um conjunto de atividades não preventivas, repetitivas e sem resultados positivos. Estes procedimentos promovem um fluxo irracional dos resíduos, causando sérios problemas ambientais e de saúde pública, pois, a maioria das atuais áreas de descarte já são locais atrativos de outros tipos de resíduos (PIOVEZAN JÚNIOR; SILVA, 2007).

A disposição irregular de RCD, em áreas inadequadas, acarreta gravíssimos problemas ao meio urbano e causa degradação ambiental desses locais com a proliferação de vetores de doenças (MARQUES NETO, 2005).

Devido a isso, os maiores incômodos causados pelo mau gerenciamento dos RCD são as disposições em locais inadequados, que acabam atraindo outros tipos de resíduos, causando a obstrução de córregos e sistemas de esgotos e de água, sem o licenciamento para a armazenagem dos resíduos (BERNARDES et al., 2008).

No Brasil, o processo de reciclagem e reaproveitamento dos RCD vem se ampliando lentamente, ainda não atendendo às necessidades do setor. É preciso uma maior fiscalização e participação dos órgãos públicos, sociedade, empresas da construção civil e profissionais autônomos no que diz respeito ao destino dado aos RCD, com intuito de evitar os despejos em locais inapropriados, garantir acessibilidade a locais adequados para sua disposição e reciclar e/ou reaproveitar esses resíduos (GRADIN; COSTA, 2009).

Para Azevedo, Kiperstok e Moares (2006), uma construção é considerada sustentável, do ponto de vista ambiental e econômico, quando está baseada na prevenção e redução dos resíduos gerados, o que pode ser obtido com a aplicação de metodologias de produção limpa durante todo o processo de construção e vida útil de uma edificação.

Para Guimarães et al.(2011), a produção mais limpa (P+L), ao realizar processos, produtos e serviços, implementa uma estratégia tecnológica, econômica e ambiental, a fim de aumentar a eficiência no uso de insumos e matérias primas, dessa maneira é possível reduzir desperdícios, minimizar ou reciclar os resíduos gerados e, desta forma, proporcionar benefícios econômicos e ambientais. Os autores ainda colocam que a P+L não requer apenas avanços tecnológicos, mas também a mudança de atitudes, pois a união destes fatores é o diferencial em relação às outras técnicas ligadas a processos de produção.

Mano, Pacheco e Bonelli (2010) descrevem que, para conseguir atingir o objetivo de reduzir a geração de RCD, é necessário seguir uma filosofia denominada 3Rs, que significa reduzir, reutilizar e reciclar. Os autores supracitados acreditam que se a sociedade e os setores industriais assumirem um compromisso com essa filosofia, pode-se garantir melhores condições de existência para futuras gerações, sem deixar de atender as exigências das gerações atuais.

Segundo a Resolução CONAMA nº 307, o objetivo prioritário do gerador é a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição adequada dos rejeitos (CONAMA, 2002).

Assim, com base na Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA 2002), no SINDUSCON-MG (2008), em Maia et al. (2009) e no SINDUSCON-SP (2005, apresenta-se o Quadro 4. Tal quadro mostra os resíduos gerados no setor da construção civil, que estão divididos em quatro classes, apresentando ainda os tipos de materiais que compõem cada classe e a identificação de cada uma delas, bem como a destinação e a disposição final que pode ser dada para cada tipo resíduo, além de algumas observações pertinentes ao tema.

Pelo Quadro 4 é possível observar que existem diferentes tipos de classes de RCD, com distintas soluções para cada uma delas, nas quais envolvem a reciclagem, o reaproveitamento, o armazenamento, enfim, a destinação e a disposição final ambientalmente adequada para os resíduos produzido pelo setor da construção civil.

Quadro 4 – Classificação dos resíduos e outras observações

Classe	Identificação	Integrantes	Destinação dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	Observações
A - São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis, tais como:	Materiais cerâmicos	Tijolos, louças, telhas, blocos, etc..	Estações de reciclagem de entulho, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado, doações quando estiverem em bom estado ou aterros de inertes licenciados.	Podem ser reciclados para posterior uso em pavimentação ou concreto sem função estrutural.
	Solos	Solos de corte ou aterro da própria obra	Utilizar na própria obra ou em obras que necessitem de aterros, caso este não esteja contaminado.	Examinar a caracterização prévia do solo para definir a destinação.
	Concreto	Restos de concreto	Usinas de reciclagem, unidade de recebimento de pequenos volumes, aterros de inertes licenciados, britagem para posterior uso como agregado em concreto asfáltico, de sub-base de rodovias, etc.	
	Argamassa	Restos de argamassa	Usinas de reciclagem, unidade de recebimento de pequenos volumes, aterros de inertes licenciados.	
B - São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:	Madeira	Restos de madeiras utilizadas para formas, locação, etc..	Empresas e entidades que utilizem a madeira como energético ou matéria prima	Para o uso em caldeiras (como combustível), garantir a separação da serragem dos demais resíduos da madeira.
	Metais	Todo tipo de material metálico	Empresas de reciclagem de materiais metálicos, cooperativas e associações de catadores, depósitos de ferro-velho devidamente licenciados, doações quando em condições de uso.	
	Papelão e papel	Sacos e caixas de embalagens.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.	Proteger de intempéries. Embalagens de cimento e argamassa: podem retornar à fábrica para utilização com combustível na produção do cimento.

Continua...

...continuação.

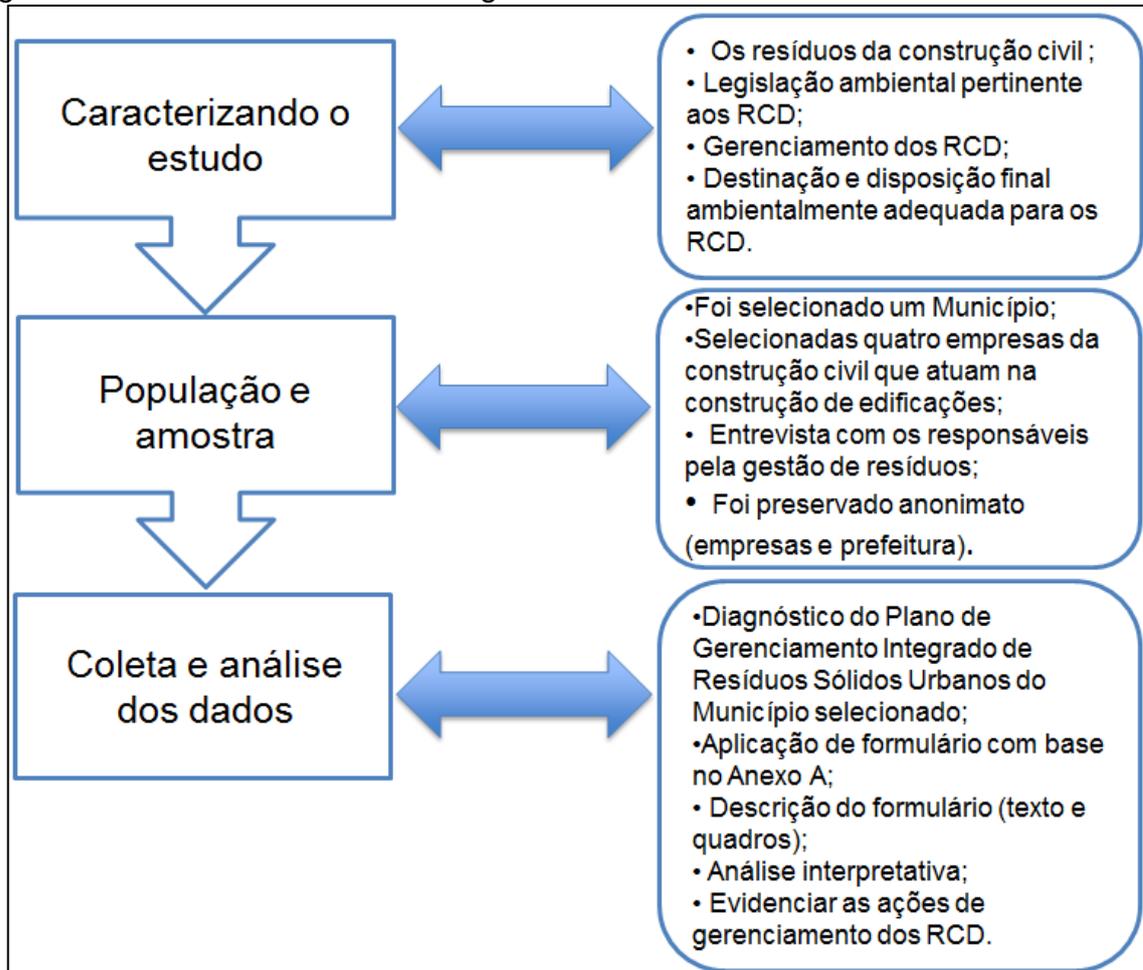
Classe	Identifi- cação	Integrantes	Destinação dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	Observações
B - São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:	Gesso	Revestimentos de gesso, placas de gesso fundido, drywall, massas, entre outros.	Devem ser destinados a ATTs (Áreas de Transbordo e Triagem) licenciadas, pode ser reutilizado para produzir o pó de gesso ou usado como corretivo de solo.	Os resíduos de gesso devem ser armazenados isoladamente, sem contato com outro tipo de material, e em local seco.
	Plástico	Embalagens, aparas de tubulações, etc.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam este resíduo.	Limpeza das embalagens.
	Vidros	Todo tipo de vidro	Empresas de reciclagem, cooperativas e associações de catadores, depósitos de ferro-velho devidamente licenciados.	
C - Resíduos para os quais não foram desenvolvidas aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação.	Manta asfáltica		Aterro específico.	
	Lã de vidro		Aterro específico.	
	Fibra de nylon		Aterro específico.	
D - Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como:	Tintas	Tintas, vernizes, selador, solvente	Empresas de reciclagem de tintas e vernizes, empresas de co-processamento.	Tintas a base de solventes: lave os equipamentos com o mesmo solvente e despeje os resíduos em areia, quando o solvente evaporar, descarte-a no lixo comum. Tinta a base de água: lavar os equipamentos com água e despeje-la em ralos.
	Amianto	Telhas e caixas d'água	Aterro específico.	O amianto é um material perigoso que não tem como ser reciclado ou reutilizado.

Fonte: Elaboração própria

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No desenvolvimento desta pesquisa foram adotados alguns procedimentos metodológicos com base em Almeida (2011), como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Procedimentos metodológicos



Fonte: Elaboração própria

3.1) Quanto a caracterização do estudo

A primeira etapa da pesquisa constituiu-se em fazer uma revisão da literatura (bibliográfica), a fim de adquirir um maior entendimento sobre o problema apresentado, bem como procurar caracterizar os resíduos sólidos da construção civil; explicar o gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil; apresentar a legislação pertinente ao gerenciamento desses resíduos; e verificar na literatura pesquisada algumas formas para a destinação final ambientalmente adequada dos RCD e a disposição final ambientalmente adequada para os rejeitos. Após foi realizada uma pesquisa de campo em empresas da construção civil.

3.2) Quanto a população e amostra

A população e amostra estudada constaram de uma pesquisa realizada no setor da construção civil, em quatro empresas que atuam em atividades de construção de edificações, com sede em um determinado Município. Cabe dizer que, de forma a preservar o anonimato do Município e das empresas, os dados que os caracterizam foram preservados. Diante disso, neste trabalho a cidade escolhida foi chamada de Município Delta e as empresas foram caracterizadas como Empresa A, Empresa B, Empresa C e Empresa D.

Salienta-se ainda que a amostra de empresas selecionadas deveria seguir como critério a Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002), no que tange a informação de que os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores.

No entanto, como o Município Delta ainda não definiu critérios de classificação de porte dos empreendimentos geradores de resíduos, pois ele não tem um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, diante disso, foram selecionadas para o presente estudo quatro empresas que realizam obras de grande porte na cidade, em atividades de construção de edificações, considerando-se que são elas as que geram os maiores volumes de resíduos do setor da construção civil no município.

Assim, para o presente trabalho foi adotada a amostragem intencional e um formulário com questões foi aplicado apenas aos responsáveis pela gestão de resíduos nas empresas pesquisadas.

3.3) Quanto a coleta e análise dos dados

Como o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é considerado como um instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil, o primeiro passo na pesquisa de campo foi a busca deste documento. Mas é importante dizer que o Município Delta não tem tal Plano, diante disso, foi feita a análise do seu Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, de forma que as ações propostas para as empresas, neste

trabalho, estivessem integradas com o que foi estabelecido para o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil desta cidade.

Após o passo anterior, para a coleta dos dados nas empresas foi aplicado um formulário com perguntas abertas e fechadas, apresentadas no Anexo A.

É importante frisar que as perguntas (demonstradas no Anexo A) foram adaptadas do questionário apresentado por Oliveira e Mendes (2008). Nesse sentido, cabe salientar que, em função da promulgação da Lei 12.305 (BRASIL, 2010a) e da Resolução CONAMA nº 448 (CONAMA, 2012), houve a necessidade de atualização das questões propostas pelos supracitados autores.

Os dados coletados foram armazenados no próprio formulário preenchido pelos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos das empresas. A análise dos dados foi feita com auxílio de quadros e de descrições de pontos considerados como relevantes, que foram obtidos dos formulários.

A partir daí, elaborou-se uma grade de categoria fechada e outra aberta, com apresentação em quadros e descrição textual das respostas obtidas. Na medida em que as respostas foram sendo estudadas, efetuou-se uma análise interpretativa, a fim de confrontar com o problema de pesquisa e com a teoria previamente utilizada, para então evidenciar as ações necessárias para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos gerados pelas empresas do setor da construção civil.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta

A Prefeitura do Município Delta não dispõe de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e de uma política municipal para a coleta e disposição final dos rejeitos da construção civil, sendo estes coletados por empresas da iniciativa privada, as quais dão um destino final, não possuindo nenhum vínculo ou projeto em conjunto com o Município. Também observou-se que existiam situações em que os RCD estavam colocados em terrenos baldios, como descrito no próprio Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município Delta.

Existe no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta a recomendação de que a Prefeitura assuma uma postura sobre a coleta dos RCD, sendo ela também responsável, além dos geradores.

Em função das consequências do que está feito em desconformidade com o que preconiza a legislação, apresenta-se na sequência a análise do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta, com base nos dezenove requisitos mínimos – estabelecidos pela Lei 12.305 – que deve conter um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, no presente caso, o foco é específico nos resíduos da construção civil:

- **I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.**

Com relação ao primeiro requisito abordado pela Lei 12.305, Artigo 19, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município estudado possui um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados e a caracterização dos resíduos. Entretanto, as formas de destinação dos resíduos não são abordadas e a disposição final dos rejeitos é feita em terrenos baldios ou no lixão da cidade.

- **II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver.**

Conforme descrito no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta, existe a proposta de criar parcerias com a iniciativa privada para a instalação de uma Unidade de Reciclagem de RCD. Ademais consta como meta do município licenciar junto ao órgão competente uma área para disposição dos RCD.

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta não aborda a questão de soluções consorciadas ou compartilhadas, visando uma maior facilidade para a implantação de soluções que busquem a prevenção a riscos ambientais.

- **IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.**

O município não tem um cadastro dos resíduos gerados e nem dos geradores, pois o mesmo não definiu quem são os pequenos, médios e grandes geradores.

- **V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei no 11.445, de 2007.**

Atualmente o município não dispõe de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados no manejo de RCD e nem um local ambientalmente adequado para a disposição dos rejeitos. Verificou-se aqui neste requisito que as empresas prestadoras dos serviços de coleta RCD não atendem nem os pequenos geradores de RCD.

- **VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.**

O município não tem nenhum indicador de desempenho em seu Plano.

- **VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.**

Com relação ao transporte, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município recomenda que a Prefeitura, por meio de suas Secretarias, realize o cadastramento de estabelecimentos que trabalhem com a coleta e transporte (caçambas) dos resíduos da construção civil, assim como das empresas geradoras existentes no Município Delta.

- **VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público.**

Conforme disposto no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município, está descrito no Plano que é de responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos geradores de resíduos de construção civil, nos quais certifiquem a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos, de acordo com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

- **IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização.**

- O município disponibiliza dentro do seu Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos um Plano de Capacitação que é apresentado em oficinas técnicas, ministradas por instrutores e consultores capacitados e, quando necessário, com o apoio de instituições parceiras do município ou do estado.

- **X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.**

Existe um programa de educação ambiental que visa dar treinamentos que devem abordar temas relacionados à sensibilização quanto as atitudes ambientalmente corretas, às formas de coleta, tratamento dos resíduos e disposição final dos rejeitos, bem como os procedimentos a serem adotados.

- **XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver e (XII) mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.**

O município elaborou programas e ações visando a efetivação da inclusão social dos catadores, a partir de programas que, entre outras atividades, visam a estruturação de uma estação de triagem, além de um apoio técnico e operacional. Mas aqui cabe frisar que tais ações estão direcionadas para atuar com os resíduos domésticos, não contemplando o setor da construção civil.

- **XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei no 11.445, de 2007.**

A Prefeitura Municipal não participa e nem tem um cadastro das empresas prestadoras de serviço de manejo de resíduos da construção civil. O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município não propõe um sistema de cálculo, apenas dá uma estimativa do investimento da implantação de um sistema de manejo dos RCD.

- **XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.**

No Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município existem metas de redução, reutilização e reciclagem, visando reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados a disposição final, inclusive está explícito como meta criar um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

- **XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.**

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município afirma que cada gerador é responsável pelo manuseio e destinação

ambientalmente adequada de seus resíduos, sendo que as responsabilidades do Poder Público Municipal, além da fiscalização do gerenciamento dos resíduos gerados por meio do seu órgão de controle ambiental, estão citadas por meio de extratos textuais das legislações pertinentes ao tema.

- **XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33.**

Existem explicitados no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município os procedimentos para o controle e fiscalização que, em um primeiro momento, buscará permitir a migração ordenada da atual situação para o novo sistema, para em seguida implantar a fiscalização com base na legislação vigente.

- **XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.**

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município propõe um Plano de Ações Preventivas e Corretivas, tendo como principais itens a coleta de resíduos, instalar uma Unidade de Reciclagem de RCD e licenciar junto ao órgão competente uma área para a disposição dos RCD.

- **XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.**

Conforme apresentado no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município estudado, o principal passivo ambiental do Município Delta é o próprio local de destinação dos resíduos, que atualmente é o lixão municipal.

- **XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.**

Conforme indica o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município, o mesmo tem um horizonte de 20 anos, sendo recomendada a revisão periódica em, no mínimo, a cada 4 anos, para que se possa realizar uma avaliação geral do mesmo.

Pelo exposto, no âmbito do gerenciamento de RCD, o Município Delta enfrenta problemas para a destinação final destes resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Seja pela escassez de áreas aptas e preparadas adequadamente para recebimento do grande volume de resíduos sólidos gerados, ou pela falta de uma política eficaz de redução da geração de RCD que demandem disposição final em aterros de inertes licenciados (Resíduos Classe A) e aterro específico (Resíduos Classe C e D).

Cabe ressaltar ainda que os efeitos sobre a população residente, decorrentes da presença do atual lixão municipal, sem os devidos controles, são um desconforto, considerando que a disposição dos resíduos continua ocorrendo na mesma área, e de forma inadequada. Neste sentido, ressalta-se que a presença do lixão no município traz, em grandes quantidades, animais como baratas, moscas e ratos, além do mau cheiro e do mosquito da dengue que já está presente no município, conforme noticiado nos meios de comunicação.

4.2 Resultados da pesquisa realizada em empresas do setor da construção civil do Município Delta

Nesta seção apresenta-se o resultado da pesquisa de campo realizada no Município Delta, em quatro empresas do setor da construção civil.

Na primeira pergunta estabelecida procurou-se identificar a aplicação da Resolução do CONAMA nº 307. Os resultados desse questionamento estão demonstrados no Quadro 5.

Quadro 5 – Resultados sobre aplicação da Resolução do CONAMA nº 307

Empresa	Respostas		
	Aplica	Não aplica	Desconhece a Resolução CONAMA nº307
A			X
B	X		
C	X		
D			X

Fonte: Elaboração própria

Com relação a aplicação da Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2002), as empresas **A** e **D** desconhecem tal Resolução, enquanto que a empresa **B** está iniciando o processo de implementação, com a recente contratação de um profissional responsável por este serviço. A empresa **C** informou aplicar a Resolução

supracitada apenas na construção de edifícios. Cabe salientar que todas as empresas, inclusive as que estão aplicando a Resolução, enviam seus rejeitos para o lixão existente na cidade, que atualmente não é recomendado pela legislação vigente, para receber RCD.

Com base nas respostas das empresas é possível verificar que, mesmo a Resolução CONAMA nº3 07 estando em vigor desde o ano de 2002, ou seja, há aproximadamente 13 anos, nenhuma empresa a aplica completamente, seja por falta de conhecimento, ou por falta de profissionais especializados no assunto.

No Quadro 6 constam os resultados das empresas pesquisadas, relativos a aplicação da Lei 12.305 (BRASIL, 2010b), que trata da política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Quadro 6 – Resultados sobre a aplicação da Lei 12.305

Empresa	Respostas		
	Aplica	Não aplica	Desconhece
A			X
B			X
C			X
D			X

Fonte: Elaboração própria

Como pode ser visto no Quadro 6, a Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, é desconhecida por todas as empresas pesquisadas, mesmo estando em vigor há aproximadamente quatro anos.

No Quadro 7 estão apresentadas as respostas sobre a existência de profissionais responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos nas empresas pesquisadas.

Quadro 7 – Existência de um profissional responsável na empresa pelo gerenciamento de resíduos

Empresa	Respostas	
	Existe	Não existe
A	X	
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

A empresa **A** relatou que existe um profissional responsável pelo gerenciamento de resíduos, no entanto, a mesma não aplica a Resolução CONAMA

nº 307 e nem a Lei 12.305, o que gera contradição. Já a empresa **B** afirmou ter um profissional responsável por tal atividade, assim como a empresa **C**.

Por outro lado, a empresa **D** não tem um profissional responsável por tal atividade, justificando sua resposta pelo desconhecimento da Resolução CONAMA nº 307 e da Lei 12.305. Neste caso, a única empresa que não cumpre o Artigo 22 da Lei 12.305, que diz que para elaboração e implementação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos deve haver um profissional técnico devidamente habilitado, é a empresa **D**.

Procurou-se na pesquisa identificar os tipos de resíduos produzidos pelas empresas, para poder verificar se elas faziam a quantificação do volume produzido. Neste sentido, pode-se constatar que todas as empresas geram o mesmo tipo de resíduo, que são: tijolo, solo, cimento, cal, gesso, tinta, madeira, papelão e metais. Analisando os resíduos gerados, percebe-se que existem resíduos de todas as classes definidas na Resolução CONAMA nº 307.

Identificados os resíduos por elas produzidos, mostra-se, no Quadro 8, se havia nas empresas a quantificação dos resíduos que elas geravam.

Quadro 8 – Respostas sobre a existência de ações de quantificação dos resíduos produzidos na empresa

Empresa	Respostas	
	Quantifica	Não quantifica
A	X	
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

Pela análise do Quadro 8 percebe-se que a empresa **D** não realiza a quantificação dos resíduos gerados, estando assim em desacordo com o Artigo 9º, Inciso I da Resolução CONAMA nº 307, que diz que o gerador deverá quantificar os resíduos gerados. Cabe ressaltar que a empresa **A** quantifica apenas o papel gerado no escritório, necessitando ampliar este serviço para os outros tipos de resíduos, para poder ficar de acordo com o que rege a legislação. As empresas **B** e **C** realizam essa quantificação, e ela ocorre pelo volume das cargas que são retiradas da obra.

Com relação ao questionamento no qual se pretendia verificar se os canteiros de obras eram preparados para a gestão de resíduos, as respostas estão expostas no Quadro 9.

Quadro 9 – Se os canteiros de obras são preparados para a gestão de resíduos

Empresa	Respostas	
	Sim	Não
A		X
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

Observando o Quadro 9 é possível verificar que as empresas **A** e **D** não têm um canteiro de obras devidamente organizado para o gerenciamento de resíduos. Já as empresas **B** e **C**, que afirmaram aplicar a Resolução CONAMA nº 307, organizam suas obras para que o gerenciamento de resíduos possa ser efetuado, sendo tal procedimento realizado pela criação de locais para armazenagem dos mesmos.

Quanto a existência na empresa de aplicação de ações para a não geração de resíduos, as respostas estão apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 – Aplicação de ações para a não geração de resíduos

Empresa	Respostas	
	Aplica	Não aplica
A		X
B	X	
C		X
D		X

Fonte: Elaboração própria

A Resolução CONAMA nº 307, em seu Artigo 4º, diz que os geradores devem ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos, porém, observando o Quadro 10 é possível constatar que as empresas **A**, **C** e **D** não têm nenhuma ação visando atendê-la, sendo a empresa **B** a única que segue o que preconiza tal Resolução, pois ela tem um plano de qualidade que é adotado em cada obra.

No Quadro 11 estão apresentadas as respostas das empresas relativas ao questionamento que procurou identificar se as mesmas realizavam ações para a redução dos resíduos gerados.

Quadro 11 – Aplicação de ações para redução de resíduos

Empresa	Respostas	
	Aplica	Não aplica
A		X
B	X	
C		X
D	X	

Fonte: Elaboração própria

Na Resolução CONAMA nº 307, em seu Artigo 4º, está exposto que os geradores devem ter como objetivo secundário a redução dos resíduos gerados, entretanto, da mesma forma que a questão anterior, as empresas **A** e **C** não aplicam nenhuma ação nesse sentido. Já a empresa **B** tem essa ação estabelecida com o plano de qualidade e com o acompanhamento do mesmo por um profissional nas obras. A empresa **D** aplica por meio da fiscalização de um engenheiro nas obras.

Com relação a existência de ações para a reutilização de resíduos em obras realizadas pelas empresas, as respostas estão apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Aplicação de ações para reutilização de resíduos

Empresa	Respostas	
	Aplica	Não aplica
A	X	
B	X	
C		X
D	X	

Fonte: Elaboração própria

Com base no Artigo 4º da Resolução CONAMA nº 307, os geradores devem ter como objetivo secundário a reutilização de materiais e, neste sentido, as empresas **A**, **B** e **D** deram resposta positiva. A forma como as mesmas realizam essas ações baseia-se na orientação ao pessoal de obra para armazenagem dos resíduos reutilizáveis em locais adequados. Mas vale ressaltar que a empresa **C** não realiza nenhum tipo de ação para a reutilização desses resíduos.

No Quadro 13 está exposto o resultado referente à existência de ações para a reciclagem dos resíduos gerados.

Quadro 13 – Aplicação de ações para reciclagem de resíduos

Empresa	Respostas	
	Aplica	Não aplica
A		X
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

Ainda referente ao Artigo 4º da Resolução CONAMA nº 307, a reciclagem de resíduos também deve ser um objetivo secundário dos geradores. Nesta questão as respostas foram bem divididas, pois, enquanto as empresas **A** e **D** não têm nenhuma ação visando à reciclagem, as empresas **B** e **C** separam os resíduos recicláveis (metais, plástico e papelão) e enviam para uma empresa recicladora existente na cidade, cumprindo assim os objetivos propostos na legislação.

No que se refere ao questionamento que buscava identificar se as empresas faziam reaproveitamento de algum resíduo, dentro da própria obra, ou em obras futuras, as respostas constam no Quadro 14.

Quadro 14 – Reaproveitamento de resíduos

Empresa	Respostas	
	Sim	Não
A	X	
B	X	
C	X	
D	X	

Fonte: Elaboração própria

Levando em conta os resíduos que são frequentemente reaproveitados, a empresa **A** consegue fazer o reaproveitamento de madeira, metais, tinta e cerâmica. A empresa **B** faz o reaproveitamento de madeira e metais. A empresa **C** reaproveita o cimento, cal, madeira, metais e a tinta. Já a empresa **D** consegue fazer a reutilização da tinta e da madeira que sobra nas obras que realizam.

Quanto a realização da coleta de resíduos nas empresas, o resultado é exibido no Quadro 15.

Quadro 15 – Realização de coleta dos resíduos na empresa

Empresa	Respostas	
	Realiza	Não realiza
A	X	
B	X	
C	X	
D	X	

Fonte: Elaboração própria

Como pode ser visto no Quadro 15, a coleta de resíduos é realizada em todas as empresas entrevistadas, portanto, todas elas estão de acordo com o que preconiza a Resolução CONAMA nº 307, que afirma que a coleta é um dos itens necessários para o gerenciamento adequado de resíduos sólidos.

No Quadro 16 esta exposto o resultado referente ao questionamento sobre a existência de área de transbordo de resíduos nas empresas.

Quadro 16 – Existência de área nas obras para a realização de transbordo de resíduos

Empresa	Respostas	
	Tem local específico dentro das obras da empresa	Tem local específico fora das obras da empresa
A	X	
B	X	
C	X	
D	X	

Fonte: Elaboração própria

Todas as empresas estabelecem dentro de suas obras um local específico para o transbordo de seus resíduos, cumprindo esta etapa de gerenciamento de resíduos disposta pela Resolução CONAMA nº 307.

O resultado do questionamento sobre a realização da segregação dos resíduos é mostrado no Quadro 17.

Quadro 17 – Realização da segregação dos resíduos na empresa

Empresa	Respostas	
	Realiza	Não realiza
A	X	
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

As empresas **A**, **B** e **C** realizam a segregação de alguns resíduos em locais devidamente identificados no canteiro de obras, entretanto, a empresa **D** não realiza a segregação dos resíduos. Com base na Resolução CONAMA nº 307, o gerenciamento de resíduos engloba diversos itens, dentre eles é citada a etapa de segregação. Fazendo a análise do Quadro 15 percebe-se que a empresa **D** não cumpre tal etapa.

Com relação à questão de armazenamento de resíduos, as empresas **A** e **C** fazem o armazenamento de seus resíduos a céu aberto, num local estabelecido durante o andamento da obra, separando apenas a madeira e o ferro. Na empresa **B** os locais de armazenagem são montados em locais predefinidos, contendo a identificação de cada material, como a madeira, o ferro e as latas de tintas.

Já a empresa **D** faz a armazenagem em contêineres fornecidos por empresa privada, misturando todos os tipos de materiais. Com base na Resolução CONAMA nº 307, a armazenagem é uma das etapas para o gerenciamento de resíduos, sendo assim, nota-se que a empresa **D** cumpre tal etapa de forma incorreta, pois mistura todas as classes de resíduos em um único ambiente, bem como a empresa **A**. As empresas **B** e **C** realizam a armazenagem de forma correta, pois separam seus resíduos de tal forma que as diversas classes não estão misturadas.

Com relação ao transporte de resíduos que não são reutilizados e nem reciclados, o Quadro 18 apresenta a opção adotada por cada empresa.

Quadro 18 – Modo de realização do transporte dos resíduos

Empresa	Respostas		
	Empresa privada	Profissional autônomo	Outro
A	X		
B	X		
C	X		
D	X		

Fonte: Elaboração própria

Todas as empresas contratam serviços terceirizados, de uma empresa especializada em transporte de resíduos da construção civil, para transportar os resíduos que elas não conseguem reutilizar ou reciclar.

A disposição final dos resíduos gerados por cada empresa é apresentada no Quadro 19.

Quadro 19 – Disposição final dos resíduos gerados pelas empresas

Empresa	Respostas			
	Lixão	Responsabilidade do transportador	Aterros de inertes licenciados (resíduos Classe A) e aterro sanitário específico (Classe C e D)	Outro
A			X	
B	X			X
C	X			X
D		X		

Fonte: Elaboração própria

A disposição final que a empresa **A** dá para seus resíduos é um aterro de inertes licenciado, próprio para RCD. Porém, salienta-se que, segundo o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município Delta, esta cidade não tem este tipo de aterro. As empresas **B** e **C** enviam parte de seus resíduos para o lixão e outra parte é destinada a reciclagem.

Já a empresa **D** acha que a responsabilidade pelos resíduos gerados por ela é da empresa de transportes contratada, no entanto, na Lei 12.305, em seu Artigo 27, está clara a informação de que a contratação de serviços de transporte não isenta as pessoas físicas ou jurídicas por danos que vierem a ser causados pelo gerenciamento inadequado de seus rejeitos.

Com relação à participação do município na cobrança de uma destinação e disposição final ambientalmente adequada para os resíduos gerados pelas empresas, as respostas são apresentadas no Quadro 20.

Quadro 20 – Participação do município junto à empresa quanto a destinação e disposição final dos resíduos

Empresa	Respostas	
	Participa	Não participa
A		X
B		X
C		X
D		X

Fonte: Elaboração própria

Todos os entrevistados relataram que o Município Delta não participa junto com as empresas na busca de soluções para o gerenciamento de resíduos e nem

fiscaliza as mesmas em relação ao cumprimento da legislação. Contudo, na Lei 12.305, em seu Artigo 7º, Inciso VIII, contém a informação de que um de seus objetivos é a articulação entre o poder público e o setor empresarial, buscando promover a cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos.

Sendo assim, nota-se a necessidade de uma melhor articulação entre o poder público municipal e as empresas privadas, tanto no que se refere a responsabilidade integrada, quanto na fiscalização das empresas geradoras de resíduos.

No Quadro 21 constam os resultados das empresas pesquisadas referentes a existência de um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil.

Quadro 21– Existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Empresa	Alternativas	
	Existe	Não existe
A		X
B	X	
C	X	
D		X

Fonte: Elaboração própria

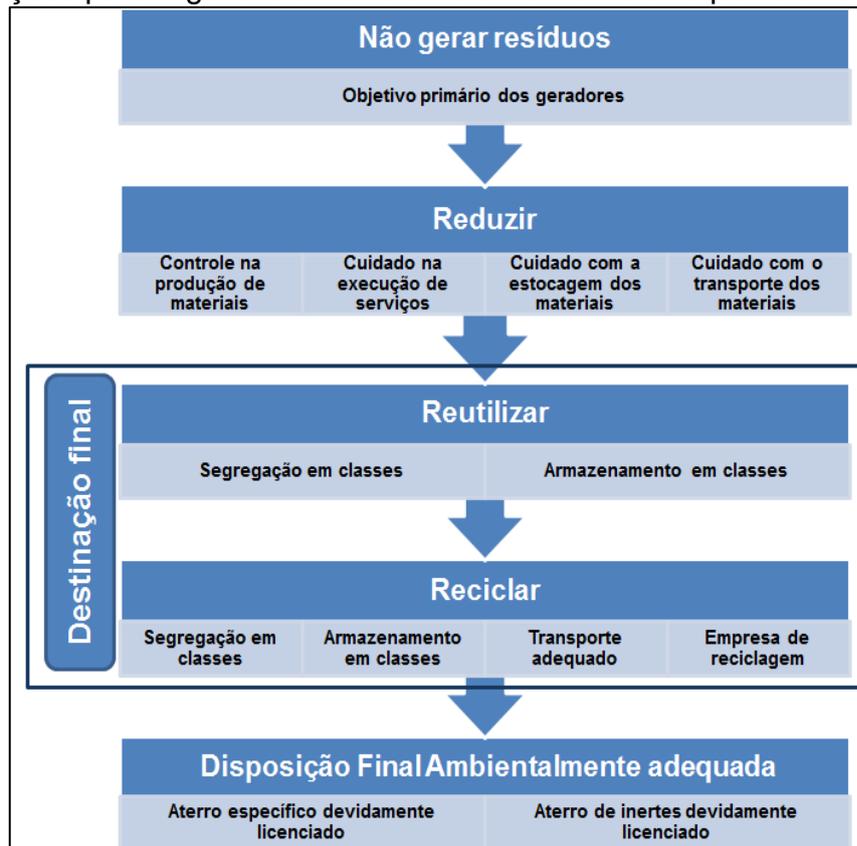
A Lei 12.305 exige que todas as empresas que são consideradas como grandes geradores tenham um plano de gerenciamento de resíduos, porém, na prática nem sempre isso acontece. Na presente pesquisa, as empresas **A** e **D** afirmaram não ter este plano, pois o município não cobra e os engenheiros não estão focados nessa questão. Já as empresas **B** e **C** alegaram que estão na fase de elaboração e implementação, e que isto está dentro de um plano de qualidade que as mesmas estão construindo.

Vale dizer que, apesar de o Município Delta não ter um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, na Lei 12.305 está explícito que isso não obsta as empresas da elaboração e da implementação ou da operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

4.3 Ações para o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos gerados por empresas do setor da construção civil

Com base na pesquisa de campo, nas diretrizes dadas pela Resolução CONAMA nº 307¹ e na Lei 12.305², estabeleceu-se as ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos RCD. Isso poder ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos RCD



Fonte: Elaboração própria

Vale lembrar que todas as empresas devem criar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apesar de na Resolução CONAMA nº 307 estar indicado que tais Planos devam ser elaborados e implementados pelos grandes geradores e que as diretrizes técnicas e os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores deverão constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

¹ Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

² O gerenciamento de resíduos sólidos envolve atuar nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos conforme o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município.

Entende-se, com base em Fischmann e Almeida (1991), que um plano é um instrumento que pode expressar de forma concreta o propósito geral das empresas, e, no contexto do gerenciamento de RCD, trata-se das intenções delas registradas em um documento que possibilita a programação das ações e o estabelecimento das atividades necessárias para o alcance dos objetivos a serem alcançados.

Assim, relembra-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve conter os seguintes itens mínimos, conforme consta na Lei 12.305 (BRASIL, 2010b):

- a descrição do empreendimento ou atividade;
- o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- observar as normas estabelecidas pelo CONAMA e pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no que se refere:
 - a) a explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) a definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- a identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- as ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- as metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas, a reutilização e reciclagem;
- se couber, as ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do Artigo 31;
- as medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos.

Com o plano elaborado, a apresentação do mesmo deve ser feita em um local apropriado, com a presença de todos os funcionários da empresa, iniciando com uma palestra de um profissional que atue com este assunto.

O conteúdo a ser apresentado na palestra precisa contemplar o impacto ambiental que os RCD podem trazer ao serem depositados inadequadamente na natureza, o volume que tem sido gerado pelas obras do setor da construção civil – e o que isso representa na totalidade de resíduos gerados –, a legislação pertinente ao tema, a responsabilidade de cada um dos envolvidos, bem como os materiais que poderão ser reutilizados e produzidos com a reciclagem dos RCD, a economia que a empresa poderá alcançar com a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos gerados.

Após a apresentação formal do plano será necessário que a empresa faça uma campanha de consolidação do seu conteúdo, com a conscientização dos funcionários, para reforçar a sua importância.

A conscientização deve ser realizada a partir da mais alta hierarquia das empresas, atingindo todos os seus níveis, na qual deve-se procurar entender os benefícios que o gerenciamento de resíduos pode trazer para a imagem da empresa perante a sociedade. Por isso, é importante a participação da diretoria no processo de elaboração e de implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, pois, desta maneira fica claro o comprometimento da mesma e de suas expectativas com relação aos resultados.

Retomando-se o enfoque da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, entende-se que campanhas devem ser apresentadas sob a forma de cartazes, cartilhas ilustrativas a serem distribuídas aos funcionários e por meio de treinamentos. As classes propostas pela Resolução CONAMA nº 307 devem constar nas cartilhas, bem como as ações a serem seguidas, as metas e os procedimentos a serem alcançados e, em linguagem acessível, deve-se aplicar uma palestra rápida, pode ser mensalmente em cada obra, mostrando os resultados obtidos e tirando possíveis dúvidas.

Feita a apresentação do Plano, a conscientização dos funcionários e o treinamento dos envolvidos diretamente na execução das atividades, deve-se partir para a fase de realização das tarefas. A partir daí, como identificado na literatura utilizada, tal gerenciamento deverá ser iniciado já na fase de concepção dos empreendimentos, possibilitando maior interface entre projetos e processos construtivos.

É fundamental implantar o gerenciamento no processo produtivo, a fim de diminuir a geração dos resíduos sólidos e promover o correto gerenciamento dos

mesmos no canteiro de obra, procurando sempre atuar com a conscientização dos agentes envolvidos e criando uma metodologia própria em cada empresa.

Vale lembrar que, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307, o objetivo primário é não gerar resíduos. Para isso, deve-se dar atenção especial a alguns fatores como superprodução, superdimensionamento de estoque, perda no transporte e perda na fabricação, pois grande parte dos resíduos é gerada pelo desperdício de materiais durante estas etapas.

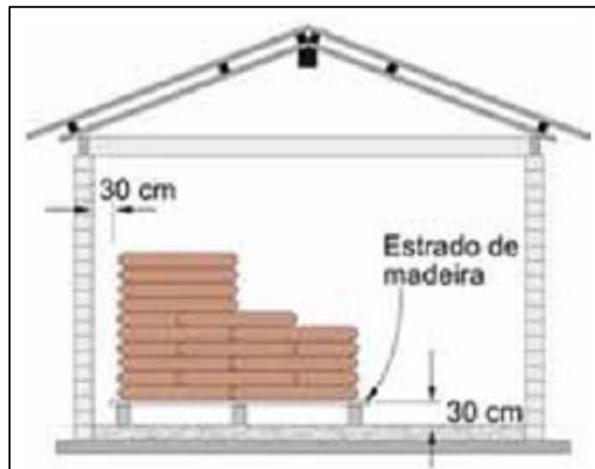
Os cuidados na superprodução se devem ao fato de produzir um material em maior quantidade do que a necessária para realizar determinada tarefa, ou dia de trabalho, como por exemplo, produzir mais argamassado que o necessário para o assentamento de tijolos, pisos, azulejos e reboco, ou produzir mais concreto do que é preciso para a concretagem de um elemento estrutural.

Esse problema pode ser resolvido pelo acompanhamento do profissional responsável pela obra e com o treinamento dos profissionais responsáveis pelo serviço, pois, antes da execução de qualquer tarefa é preciso calcular exatamente a quantidade requerida de materiais que será utilizada, evitando que se produza mais do que será utilizado.

Outra situação que requer atenção se refere aos estoques de materiais a serem utilizados nas obras. O superdimensionamento de estoque induz os operários a terem menos cuidado, tendo a errônea ideia de que tem material de sobra, além de causar o armazenamento inadequado. Como exemplo cita-se os sacos de cimento, cal e argamassa empilhados em excesso, ou em contato diretamente com o piso ou paredes e em locais descobertos. Isso poderá causar danos nestes materiais, antes mesmo de eles serem utilizados.

A maneira ideal de se armazenar estes materiais pode ser vista na Figura 6, onde a forma correta de armazenar sacos de cimento envolve jamais empilhar acima de dez sacos e ter cuidados com a distância dos mesmos com relação às paredes e ao piso, pois, desta forma evita-se que eles fiquem em contato com a umidade existente nesses locais.

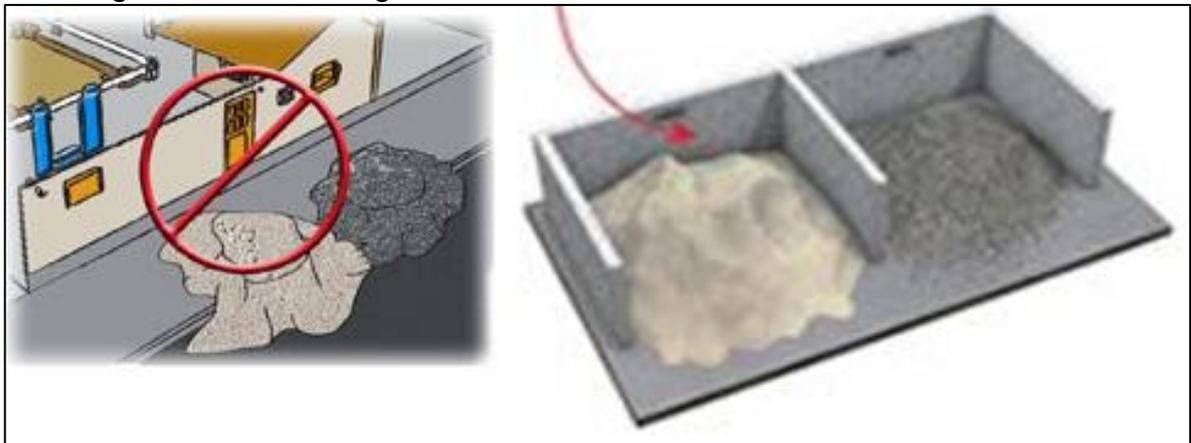
Figura 6 – Armazenamento de sacos de cimento



Fonte: SINDUSCON- CE (2011, p. 21).

Conforme mostra a Figura 7, a armazenagem dos agregados – areia e brita – deve ser feita de forma que se evitem perdas, como por exemplo, desperdício devido ao vento ou chuva. Para isso devem ser construídas baias, a fim de deixar os materiais confinados, evitando que os mesmos sejam perdidos.

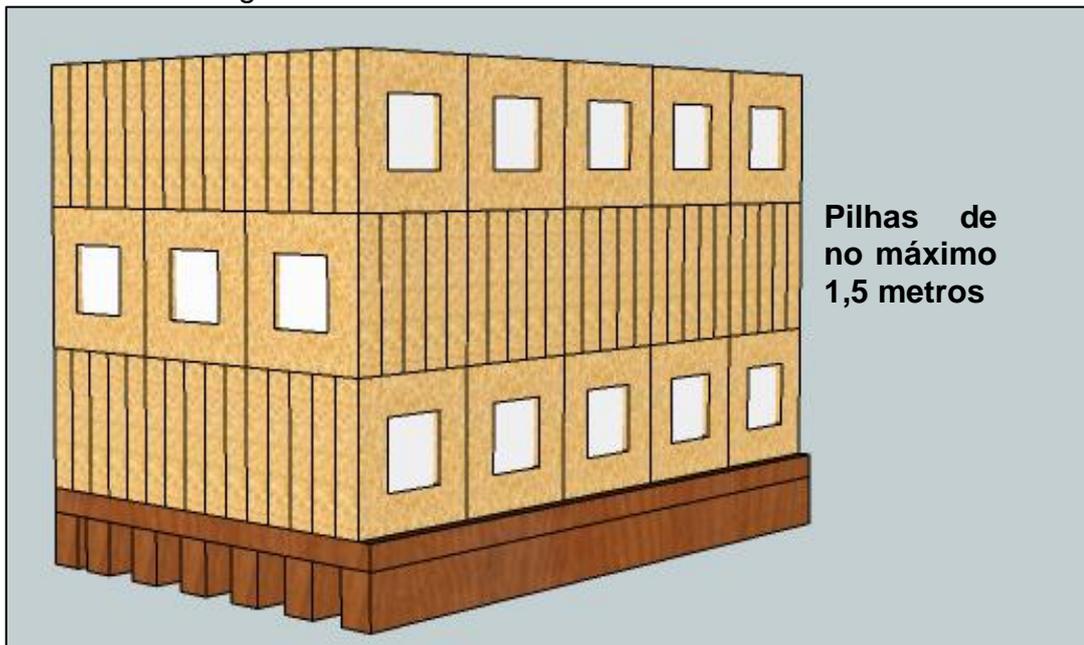
Figura 7– Armazenagem de areia e brita



Fonte: Adaptado de Casa e Construção (2015?, não paginado)

Como mostra a Figura 8, pisos cerâmicos e azulejos devem ser mantidos em suas embalagens, em pé, para evitar que sejam danificados, e empilhados até uma altura máxima de 1,50 metros. Devem ser protegidos da umidade e próximos aos seus locais de aplicação, evitando longas distâncias de transporte e possíveis quebras.

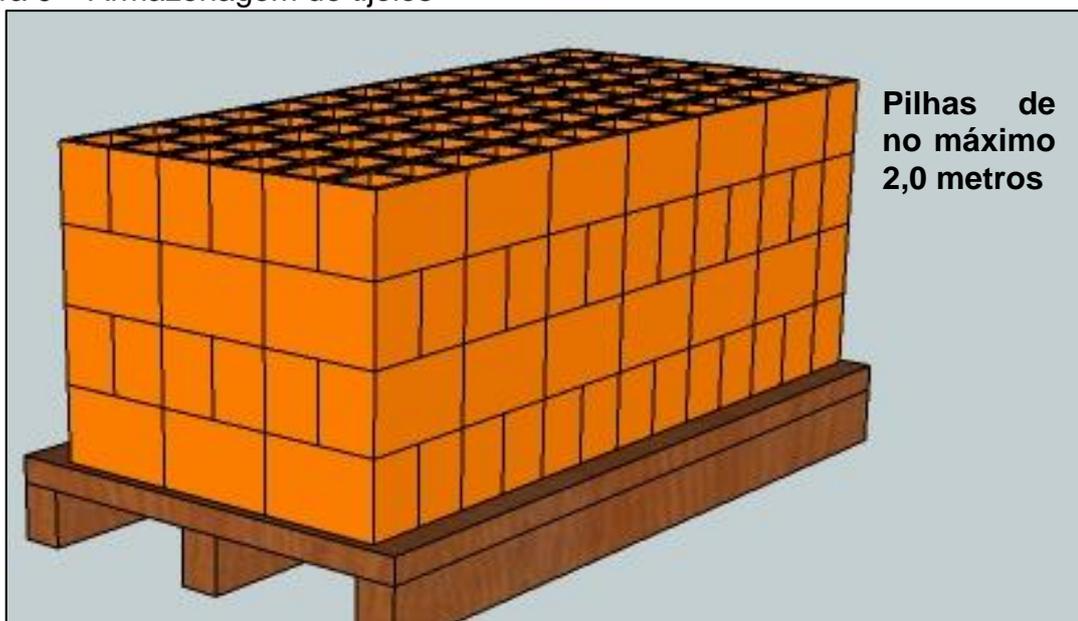
Figura 8 – Armazenagem de cerâmicas



Fonte: Elaboração própria

Pela Figura 9 verifica-se que os tijolos devem ser armazenados de forma que não fiquem em contato com o piso, podendo ser em cima de um tablado – em pilhas de no máximo 2,0 metros de altura – e cobertos com uma lona, a fim de evitar as ações das intempéries.

Figura 9 – Armazenagem de tijolos



Fonte: Elaboração própria

Para resolução do problema de superdimensionamento de estoque, deve ser dada atenção especial na hora da compra dos materiais. O material, sempre que possível, não deve ser comprado todo de uma única vez, pois muitas vezes há mudanças no andamento da obra, que resultam em desperdícios.

Sendo assim, é aconselhado que os materiais sejam comprados de acordo com a necessidade de uso, ou então, deve-se procurar programar o recebimento dos mesmos conforme a sua utilização, buscando que os mesmos cheguem na obra somente poucos dias antes de serem utilizados, evitando uma armazenagem superior a trinta dias. Assim, será evitado o acúmulo de materiais na obra, além de evitar que os mesmos fiquem expostos a situações adversas que podem vir a degradá-los.

Com relação ao transporte dos materiais, este pode ser realizado de forma horizontal (que ocorre em um mesmo pavimento) ou vertical (entre pavimentos). Nesse sentido, convém chamar a atenção que cada material tem uma forma correta de ser transportado horizontalmente, a fim de evitar que os mesmos sejam danificados. Um exemplo da forma inadequada de transporte é o carregamento de tijolos em carrinhos de mão, pois, dessa maneira muitos acabam sendo quebrados ou danificados. Sugere-se carregá-los como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Transporte adequado de blocos cerâmicos



Fonte: SINDUSCON- CE (2011, p. 20).

Sacos de cimento, cal e argamassa devem ser carregados em carrinho de mão, pois se o funcionário carregar no ombro corre o risco de rasgá-los, e desta forma, gera desperdício de materiais e, conseqüentemente, resíduos. A cerâmica é

outro material que deve ser carregado, dentro de sua embalagem, a fim de evitar possíveis danos, e em carrinhos de mão, evitando assim as quedas e possíveis quebras.

Verifica-se na Figura 11 que o transporte vertical pode ser feito com o auxílio de guinchos ou elevador de carga. Para isso, coloca-se o equipamento de transporte horizontal, como carrinho de mão, dentro do equipamento de transporte vertical e, assim, efetua-se o transporte vertical.

Figura11– Equipamentos de transporte vertical



Fonte: Adaptado de Baram equipamentos (2014?, não paginado)

No que se refere a perda na fabricação, isso está relacionado à execução inadequada dos serviços. Como exemplo pode-se citar a execução de armadura e formas para a estrutura, o assentamento da alvenaria e a concretagem de lajes.

Tais problemas podem ser evitados por meio da interface entre os projetos e com a apresentação dos mesmos, com todos os detalhes necessários para a correta execução. Desta maneira, ficará definido onde passarão tubulações de água, de esgoto, de ar condicionado, de segurança, elétrico, assim, poderão ser previstas as passagens, evitando as tradicionais quebras, bem como a paginação de pisos e azulejos, evitando os recortes e produção de resíduos.

Ao ser efetuada a compra de armadura, pode ser solicitado que a mesma venha cortada e dobrada, a fim de evitar desperdício dentro da obra, pois, assim a armadura vem pronta para montagem dentro das formas, não necessitando de

ajustes. Outro material que pode ser comprado pronto para aplicação é a argamassa e, para isso, é preciso calcular o volume necessário para o dia.

Com base na interface entre os diversos projetos, também poderá ser escolhido o sistema construtivo adequado para a execução de determinada obra, pois o sistema convencional pode induzir a muitas perdas.

Realizando todos os procedimentos citados anteriormente, certamente os desperdícios serão reduzidos e, conseqüentemente, os resíduos também, o que trará benefícios tanto para as empresas, quanto para o meio ambiente.

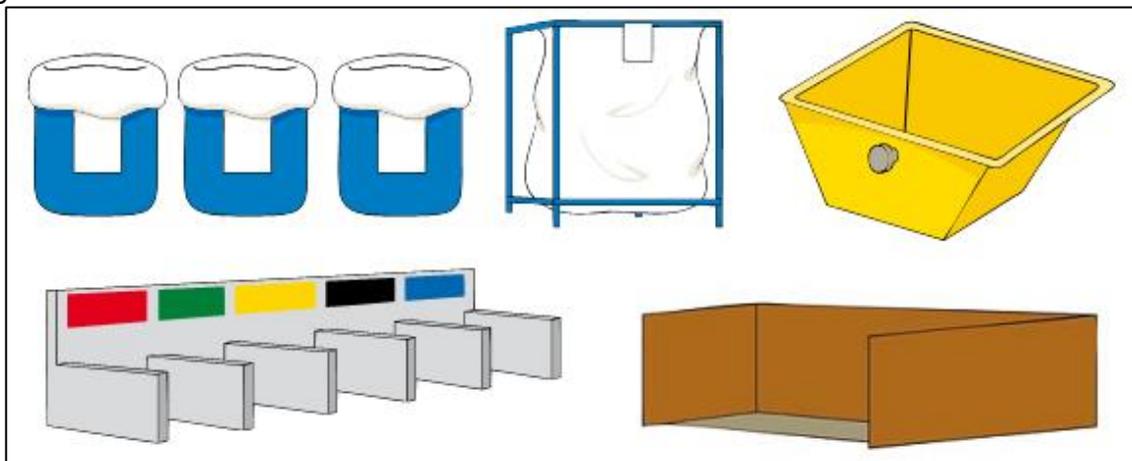
A Resolução CONAMA nº 307 também aborda a questão da reutilização e reciclagem dos resíduos. No entanto, apenas os resíduos de classe A e B são passíveis de reciclagem.

De acordo com o questionário aplicado nas quatro empresas do Município Delta, são gerados os seguintes resíduos: madeira, ferro, tubos de PVC, solo, latas de tinta, gesso, papelão, papel, sacos de cimento, materiais cerâmicos, concreto, argamassa, aço, madeira, areia e brita.

Para que se consiga êxito no gerenciamento desses resíduos é preciso que seja realizada a segregação e o correto armazenamento deles. Nesse caso, os resíduos devem ser segregados conforme as classes propostas pela Resolução CONAMA nº 307 e podem ser armazenados de diversas maneiras como tonéis, contêineres, *bags*, baias ou caixas, conforme demonstra a Figura 12.

Complementando o quadro anterior, enfatiza-se que o local onde os resíduos serão armazenados, que ele deve constar no projeto do canteiro de obras.

Figura 12 – Formas de armazenamento de resíduos

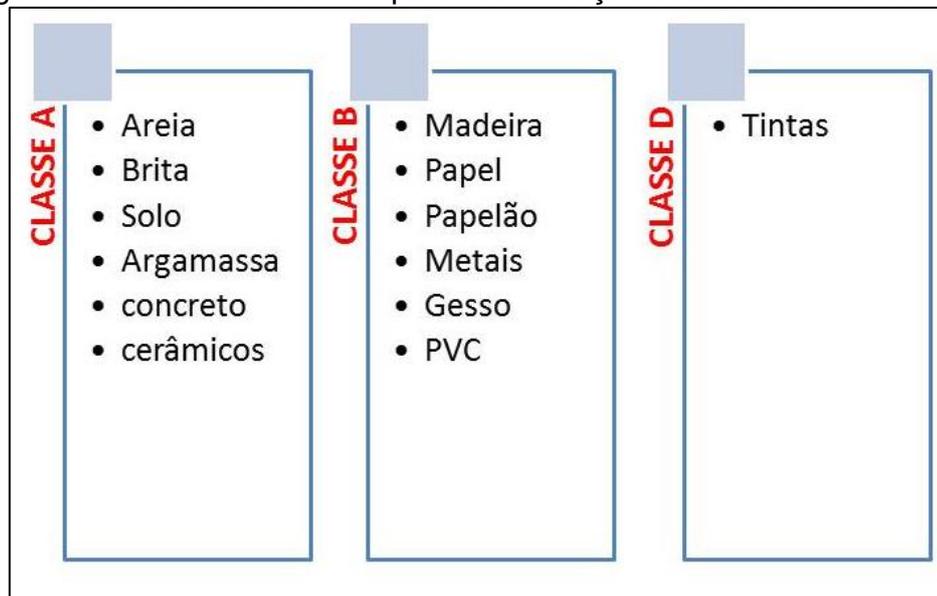


Fonte: Lima e Lima (ano 2007?, p. 26)

Com base nos resíduos gerados nas empresas pesquisadas, pode-se afirmar que os resíduos de classe A são: materiais cerâmicos, cimento, cal, argamassa, concreto, solo areia e brita. Os resíduos de classe B são: tubos de PVC, aço, madeira, papelão, papel e gesso, enquanto que os de classe D são somente as tintas. As empresas não geram resíduos da classe C.

Para facilitar a identificação dos locais de armazenagem, recomenda-se colocar um cartaz de sinalização em sua parte frontal, com indicativos das classes e com o tipo de resíduo a ser disposto, como mostra a Figura 13. Este procedimento é necessário para evitar que os profissionais realizem a segregação de forma inadequada.

Figura 13 – Modelo de cartaz para identificação das classes de resíduos



Fonte: Elaboração própria

Convém lembrar que o armazenamento pode ser temporário ou final. O armazenamento temporário é aquele em que os resíduos ficarão em um recipiente até que o mesmo fique completamente cheio, para, a partir daí, ser transportado até o local de armazenamento final.

Com base na observação anterior, considera-se que o armazenamento temporário pode ser feito em tonéis que ficarão locados em cada pavimento, sempre respeitando a segregação por classes. Feito isso, eles devem ser levados por um equipamento de transporte vertical, até o térreo, onde devem ser esvaziados nos locais de armazenamento final que estão dentro da obra, para, posteriormente, os tonéis retornarem ao seu pavimento de origem.

O local de armazenamento final deverá receber os resíduos até que atinja um volume que justifique a contratação de uma empresa de transporte que leve os mesmos para o local de disposição final ambientalmente adequado, o qual deve ser disponibilizado pelo município. Cabe ressaltar que isso pode não ser viável para o município, dessa forma, deve-se procurar soluções com municípios da mesma região.

A quantificação de resíduos também é necessária, pois permite uma análise posterior para determinar o desperdício do sistema construtivo e a comparação da geração de resíduos com outras referências. Ademais, isso poderá ajudar na classificação da empresa quanto ao seu porte – de grande ou pequeno gerador –, quando a Prefeitura Municipal do Município Delta vier a desenvolver o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Feita a segregação, o armazenamento e a quantificação por classes, será possível reutilizar e reciclar os resíduos, pois as diversas classes não estarão em contato, portanto, não correrão o risco de contaminação.

Vale lembrar que no item 2.4 (Quadro 4) deste trabalho estão expostas as classes de RCD, com as distintas soluções encontradas na literatura para cada uma delas, nas quais envolvem a reciclagem, o reaproveitamento, o armazenamento, enfim, a destinação final ambientalmente adequada para os resíduos e a disposição final ambientalmente adequada para os rejeitos produzidos pela construção civil.

No que se refere aos resíduos gerados pelas empresas pesquisadas no Município Delta, existem na cidade cooperativas que reciclam metais, papel, papelão e PVC. A madeira pode ser vendida a uma panificadora que usa este material como combustível, a única exigência é que as madeiras estejam limpas, ou seja, sem nenhum outro tipo de material como, por exemplo, o prego. No entanto, deve-se ter cuidado com aquele tipo de madeira tratada quimicamente que liberam gases tóxicos ao serem queimadas, impedindo o reaproveitamento.

Aqui uma sugestão para as empresas da construção civil seria estipular que a renda adquirida com a venda dos resíduos para reciclagem, ou parte dela, pudesse ser destinada para o benefício dos trabalhadores, pois, assim, os mesmos se sentirão motivados para cumprir as metas exigidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos elaborado pela empresa.

Quanto ao solo proveniente da terraplanagem, ele deve, primeiramente, ser analisado quanto a sua qualidade. Caso seja bom, pode ser utilizado como aterro

em outras obras ou pode ser armazenado para ser utilizado novamente no futuro, pois existe uma empresa na cidade que armazena o solo para posterior uso.

Os materiais cerâmicos podem ser utilizados como aterro, dentro da própria obra, ou serem triturados e utilizados em concreto sem função estrutural, bem como o gesso, ou ainda serem doados para a empresa responsável pela pavimentação da cidade.

A tinta que sobra pode ser guardada para diferentes finalidades, tais como no uso em obras futuras, no reparo da pintura na própria obra, ou ainda ser entregue junto à empresa vendedora, para que a mesma busque uma solução adequada, já que o gerador, o fabricante e o vendedor dividem a responsabilidade, conforme diz a legislação.

Esgotada todas as possibilidades de reutilização e reciclagem, deve-se dar uma disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos. De acordo com os resíduos gerados pelas empresas pesquisadas, serão expostas algumas propostas de disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos.

Os resíduos de classe A, caso não sejam usados como aterro, nem doados ou reciclados, devem ser levados a um aterro de inertes licenciado. Já os resíduos de classe B que não forem enviados para a reciclagem e nem forem reaproveitados devem ser encaminhados para um aterro sanitário específico de RCD.

Cabe salientar que a Lei 12.305, em seu Artigo 54, dispõe que os geradores teriam o prazo de agosto de 2014 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010b). Porém, o Município Delta não possui nem aterro de inertes licenciados (resíduos Classe A), nem aterro específico (Classe C e D) para RCD, nem uma ATT, possuindo apenas um lixão, o que torna a tarefa dos geradores difícil, pois é inviável, do ponto de vista financeiro, enviar resíduos para outra cidade.

Neste caso, existe a necessidade de busca de uma solução integrada com o Poder Público Municipal, para achar uma solução que atenda a legislação pertinente ao tema. No Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município Delta existe como meta licenciar junto ao órgão competente uma área para a disposição dos resíduos da construção civil.

Os resíduos de classe D (tintas) podem ser encaminhados ao seu fabricante para que o mesmo busque uma solução. Os produtos contaminados com tinta, como

pincéis, baldes, entre outros, devem ser devidamente lavados antes de serem descartados.

Caso a tinta seja a base de água, basta lavar os equipamentos com água e despejar os rejeitos da lavagem no esgoto comum. Entretanto, se a tinta for à base de solvente, deve-se lavar os equipamentos com o mesmo solvente e os resíduos dessa lavagem devem ser despejados em uma caixa de areia e, assim que o solvente evaporar, a areia deve ser encaminhada ao descarte apropriado dos resíduos de classe A.

Deve-se ter atenção na hora do envio dos rejeitos ao seu local de disposição final, pois os mesmos não devem ser misturados, para evitar que haja contaminação das diversas classes. Deve-se ainda ter o cuidado de contratar uma empresa especializada em transporte de RCD e que ela esteja devidamente legalizada.

Outro ponto importante é a água proveniente da lavagem das betoneiras. Após a lavagem deste equipamento, deve-se despejar os rejeitos da lavagem em um filtro de decantação construído *in loco*. O filtro consiste em um buraco no solo de aproximadamente 1,50 metros com uma camada de brita de 70 centímetros e na parte próxima do buraco coloca-se uma peneira com a finalidade de coar a água antes de ser colocada no filtro. Os resíduos que ficarem suspensos na peneira devem ser jogados no local destinado a classe A.

Os sacos de cimento, cal e argamassa devem ser armazenados separadamente e enviados aos seus fabricantes, para que sejam usados como combustível na fabricação de novos materiais.

Por fim, seria interessante que todas as empresas desenvolvessem e implementassem o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apesar da legislação não exigir. Não esquecendo que o mesmo deve conter todos os itens mínimos estabelecidos na Lei 12.305, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b). Para tal, cada vez mais torna-se importante o alcance da meta do Município Delta, de criar um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de forma a dar suporte aos Planos que devem ser desenvolvidos pelas empresas.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusões

O objetivo geral deste trabalho foi evidenciar as ações necessárias para o correto gerenciamento dos resíduos gerados por empresas do setor da construção civil. De forma a alcançar o que foi proposto, primeiramente foi necessário entender o conceito e a classificação de resíduos da construção civil, pois isso contribuiu para a pesquisa de campo, na qual eles foram classificados em classes A, B, C e D, conforme prescreve a Resolução CONAMA nº 307. Foi adotada a classificação proposta por tal Resolução, porque a mesma foi desenvolvida especificamente para os resíduos provenientes do setor da construção civil.

O conceito de gerenciamento de resíduos da construção civil foi seguido sempre observando a sequência não gerar, reduzir, reutilizar e reciclar, bem como atuar nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Também foi necessário verificar as Leis, Resoluções e Normas Técnicas que abordam o tema, principalmente as duas principais, a Lei 12.305 e a Resolução CONAMA nº 307, para se obter um conhecimento bastante amplo que contribuísse para atingir o objetivo proposto neste trabalho. Além das legislações supracitadas, convém salientar que existe na literatura utilizada neste trabalho outras referências que também podem dar suporte no conhecimento sobre este assunto, abordando formas de execução do correto gerenciamento de RCD.

Partindo da caracterização dos RCD, do que envolve o gerenciamento deles e a legislação pertinente ao tema, foi possível realizar uma pesquisa para verificar a forma como o Município Delta e algumas empresas do setor da construção civil, deste município, estavam gerenciando os resíduos, para então estabelecer diversas ações que podem ser aplicadas no correto gerenciamento dos RCD.

Constatou-se, nesta pesquisa, que o Município Delta não dispõe de um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e isso influencia na não observância por parte do Poder Público quanto ao que preconiza a Resolução CONAMA nº 307.

A Resolução CONAMA nº 307, em seu Artigo 5º, diz ser competência do município oferecer tal plano à população. A existência de tal documento dá suporte

para que as empresas consigam encontrar soluções viáveis de destinação dos resíduos e disposição final dos seus rejeitos, além de definir quem são os pequenos, médios e grandes geradores, o que facilita para que cada empresa saiba quais são seus deveres. Com base no exposto, nota-se a necessidade do Município Delta elaborar o supracitado Plano e dar o auxílio que as empresas necessitam.

Ainda foi possível verificar que o Município Delta não cumpre as obrigações impostas pela Lei 12.305, que estipulou o prazo agosto de 2014 para as cidades providenciarem um local para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. O Município Delta ainda não dispõe disto, oferecendo para tais fins apenas um lixão. Desta forma, torna-se inviável a disposição adequada dos rejeitos gerados nas construções, sendo a única alternativa o envio dos mesmos a outros municípios, alternativa essa que, financeiramente, é incompatível com o porte financeiro das empresas pesquisadas.

Outro ponto negativo do governo municipal é que o mesmo não realiza a fiscalização das empresas quanto ao gerenciamento dos RCD. A gestão integrada, imposta pela Lei 12.305, não é realizada, pois o município não dá suporte para as empresas existentes na cidade.

Os resultados deste trabalho proporcionaram a visualização de que as empresas do setor da construção civil do Município Delta não conhecem a legislação e que seus profissionais ainda não dão a devida atenção para este assunto, portanto, não estão de acordo com a mesma.

Notou-se que algumas das empresas adotam um plano de qualidade e que, desta forma, conseguem alcançar algumas etapas do gerenciamento de resíduos proposto pela Resolução CONAMA nº 307. Entretanto, ficou claro, por parte destas empresas, o total desconhecimento da Resolução CONAMA nº 307 e da Lei 12.305.

É necessário que os profissionais responsáveis por esta tarefa conheçam a legislação e que tenham domínio no assunto, para que se consiga alcançar o êxito completo no gerenciamento dos RCD.

Outro ponto importante é o descaso, dos proprietários das empresas pesquisadas, com os resíduos gerados em suas obras, pois os mesmos não cobram esse trabalho dos engenheiros, que por sua vez não dão a devida importância para esse tema, que é de grande relevância.

Muitos dos proprietários e engenheiros acreditam não ser de sua competência a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e a disposição final

ambientalmente adequada dos rejeitos, desta forma, deixando claro o desconhecimento da Lei 12.305, que em seu Artigo 27 diz que a contratação de empresa de transporte ou a disposição final não os isenta da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos rejeitos.

Portanto, é essencial que as empresas elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com as prescrições da Resolução CONAMA nº 307 e sempre observando o conteúdo mínimo requisitado pela Lei 12.305, para que, assim, consigam se adequar a tais legislações.

Tendo em vista as afirmações expostas anteriormente, cabe dizer que o Município Delta e as empresas pesquisadas estão caminhando lentamente para o correto gerenciamento dos seus RCD.

É possível reverter este quadro a partir de um maior envolvimento do município, no qual, o mesmo, deve dar o apoio necessário às empresas, seja elaborando um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, seja proporcionando uma estrutura física adequada com a elaboração de aterro de inertes licenciados (resíduos Classe A) e aterro específico (Classe C e D), além de uma fiscalização rigorosa dos geradores e incentivos fiscais aos que conseguirem uma redução na geração, como prescreve o Artigo 8 da Lei 12.305.

Por fim, cabe salientar que as ações evidenciadas neste trabalho são possíveis de ser executadas e que, para isso, não é necessário fazer grandes investimentos, basta mudar o pensamento dos proprietários e dos responsáveis técnicos das empresas. Também é possível afirmar que, caso as ações propostas neste trabalho sejam efetuadas, elas poderão contribuir significativamente para a melhoria da empresa e para a qualidade do meio ambiente.

Espera-se, por meio das ações propostas, que os problemas com o gerenciamento dos resíduos das empresas do Município Delta sejam solucionados, e que as empresas consigam ter uma base para a elaboração de seu próprio Plano, bem como ter o conhecimento de seus deveres e direitos, para que possam exigir do município o apoio necessário para que consigam cumprir com suas obrigações.

5.2 Sugestões para futuras pesquisas

Tendo em vista os resultados obtidos neste trabalho, entende-se que novas possibilidades de pesquisas possam ser realizadas. Diante disso, são apresentadas, na sequência, algumas sugestões para outros temas de trabalhos que possam ser complementares a este, tais como:

- acompanhar a implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos em uma empresa de um município que já tenha estabelecido o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil;
- verificar como é feita a definição do porte de pequenos, médios e grandes geradores de resíduos, para os diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Sul;
- verificar a dificuldade para a implantação de aterro de inertes licenciado (resíduos Classe A) e de aterro específico (Classe C e D), para RCD em diversos municípios do estado do Rio Grande do Sul;
- verificar porque algumas prefeituras municipais não estão de acordo com a legislação pertinente ao tema e quais suas dificuldades para se adequarem a ela;
- verificar se existem em diferentes municípios do Estado do Rio Grande do Sul empresas que atuam no transporte de RCD e se tais empresas atuam de acordo com a legislação pertinente ao tema;
- realizar a análise de viabilidade econômica do reaproveitamento dos resíduos no próprio canteiro de empresas da construção civil;
- estudar a integração dos planos de qualidade que algumas empresas adotam com o sistema de gerenciamento de resíduos proposto pela Resolução CONAMA nº 307.

REFERÊNCIAS

ABETRE– ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS. **Agenda regulatória dos resíduos**. São Paulo, 2013. Disponível em <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/ABETREAgendaregulatria22052013PginaSustentvel.pdf>>. Acesso em jun.de 2014.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.235**: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992.

____. **NBR 12.980**: Coleta, varrição e acondicionamentos de resíduos sólidos urbanos- terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

____. **NBR 13.463**: Coleta de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1995.

____. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos- classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

____. **NBR 10.007**: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004b.

____. **NBR 15.112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos- áreas de transbordo e triagem- diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c.

____. **NBR 15.113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes- aterros- diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004d.

____. **NBR 15.114**: Resíduos sólidos da construção civil- áreas de reciclagem- diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004e.

____. **NBR 15.115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil- execução de camadas de pavimentação- procedimentos. Rio de Janeiro, 2004f.

____. **NBR 15.116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil- utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural- requisitos. Rio de Janeiro, 2004g.

____. **NBR 10.006**: Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para gestão da qualidade em empreendimentos. Rio de Janeiro, 2006.

____. **NBR 10.005**: Sistemas de gestão da qualidade: diretrizes para planos da qualidade. Rio de Janeiro, 2007.

____. **NBR 13.221**: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010.

____. **NBR 15.849**: Resíduos sólidos urbanos- aterros sanitários de pequeno porte- diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2010.

ALMEIDA, M. S. **Elaboração de Projeto, TCC, dissertação e tese**: uma abordagem simples, prática e objetiva. São Paulo: Atlas, 2011.

AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. **Resíduos da construção civil em Salvador**: os caminhos para uma construção sustentável. Engenharia Sanitária Ambiental, n.1, v.11, 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000100009>. Acesso em jun. 2014.

BARAM EQUIPAMENTOS. **Equipamentos**. Disponível em: <<http://www.baram.com.br/equipamentos>> Acesso em: jan. de 2015.

BARROS, R. M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Inter ciência. Minas Gerais: Acta, 2012. 374 p.

BENVENUTO, C.; SUZUKI, F. K. S. Plano integrado de gerenciamento regional de resíduos de construção civil e volumosos. **Revista Limpeza Pública**, n.71, p.6-11, 2009.

BERNARDES, A.; et al. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. In: **Ambiente construído**, Porto Alegre, v. 8,p. 65-76, 2008,.

BOURSCHEID, A. B.; SOUZA, R. L. **Resíduos de construção e demolição como material alternativo**. 1ª edição. Florianópolis: Publicações do IF-SC, 2010. 85 p.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1981.

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

____. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1990.

____. Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1993.

____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1998.

____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 1999.

_____. Lei nº 10.165, de 31 de agosto de 1981. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2000.

_____. Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2003.

____. Lei 14.973, de 11 de setembro de 2009. Dispõe sobre a organização de sistemas de coleta seletiva nos grandes geradores de resíduos sólidos do município de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2009.

____. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2010a.

____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2010b.

CASA E CONSTRUÇÃO. **Armazenamento de materiais**. Disponível em: <<http://www.cec.com.br/dicas-construcao-armazenamento-de-materiais?id=88>> Acesso em: jan. de 2015.

CARNEIRO, P. F. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2005.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2001.

____. Resolução CONAMA nº. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2002.

____. Resolução CONAMA nº. 308, de 21 de março de 2002. Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2002.

____. Resolução CONAMA nº. 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2004.

____. Resolução CONAMA nº. 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2008.

____. Resolução CONAMA nº. 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2012.

CONSEMA. Conselho Estadual do Meio Ambiente. Resolução nº. 109, de 22 de setembro de 2005. Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de

Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2005.

FERREIRA, D. D. M.; NOSCHANG, C. R. T.; FERREIRA, L. F. Gestão de resíduos da construção civil e de demolição: contribuições para a sustentabilidade ambiental. In: V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (CNEG 2009), 2009, Niterói, RJ. **Anais...** Niterói: LATEC/UFF, 2009, 23p.

FISCHMANN, A.; ALMEIDA, M. I. Rua **Planejamento estratégico na prática**. São Paulo: Atlas, 1991.

GRADIN, A. M. N.; COSTA, P. S. N. **Reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil**. 2009? Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%202.pdf>> Acesso em: mai. de 2014.

GUERRA, J. S. **Gestão de resíduos da construção civil em obras de edificações**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade de Pernambuco. Pernambuco, 2009.

GUIMARÃES, J. C. F.; SEVERO, E. A.; DORION, E.; OLEA, P. M. Produção mais limpa e sustentabilidade ambiental: estudo de caso em uma indústria de plásticos na serra gaúcha: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2011, São Paulo. **Anais...**São Paulo: UNIP, 2011.p.1-10.

KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

LACOMBE, F. J. M.; HEILBORN, G. L. J. **Administração: princípios e tendências**. São Paulo: Saraiva, 2003.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Disponível em:<http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acesso em: dez. 2014.

MAIA, A. L.; MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M.; SILVA, L. M. C.; SANTOS, R. R. D.; FERREIRA, R. H. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos da construção civil (PGIRCC)**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente/Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010. 149 p.

MARIANO, L. S. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural**: estudo de caso de uma obra com 4.000 m². 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2008.

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

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. Diagnóstico ambiental para gestão sustentável dos resíduos de construção e demolição. In: XII SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2006, Porto. **Anais...** Porto: SILUBESA, 2006, v. 1, p. 1-13.

MMA (Ministério do Meio Ambiente); ICLEI (Secretaria para a América do Sul). **Planos de gestão de resíduos sólidos**: manual de orientação. Brasília, 2012.

MMA– Ministério do Meio Ambiente. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/item/9338-gest%C3%A3o-integrada-dos-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em : Jul. de 2014b.

MMA– Ministério do Meio Ambiente. **O que é o CONAMA?** Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2014a.

MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia**: subsídios para uma gestão sustentável. 2006. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2006.

OBLADEM, N. L.; OBLADEM, N. T. R.; BARROS, K. R. **Guia para elaboração de projetos de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos**. Curitiba: CREA-PR, 2009. 64 p.

OLIVEIRA, E. G.; MENDES, O. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição**: estudo de caso da resolução 307 do CONAMA. 2008. Disponível em: <<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GER>>

ENCIAMENTO%20DE%20RES%3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%3%87%C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%3%87%C3%83O%20-
%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL____.pdf>. Acesso em: mai. De 2014.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

PIOVEZAN JÚNIOR, A. T. G; SILVA, E. C. Investigação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria- RS: um passo importante para a gestão sustentável. In: 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007. p. 1-8.

ROTH, C. G. **Resíduos sólidos da construção de edificações: a solução pela gestão urbana**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifca Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2008.

SANTOS, H. N.; CÂNDIDA, A. C.; FERREIRA, T. K. S. Ações referentes a gestão de resíduos da construção civil em Araguari-MG. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS (ENG), 2010, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, AGB, 2010, 12p.

SANTOS, F. F.; TAMBARA JUNIOR, L. U. D.; CECHIN, N. F.; ALMEIDA, V. L.; SOUSA, M. A. B. Adequação dos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul à Legislação de Gestão de Resíduos da Construção Civil. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 4, p. 1-18, 2012.

SEGATO, I. G.; SOARES NETO, J. L. **Caracterização da geração, destinação final e do gerenciamento dos resíduos da construção civil no município de Palmas- TO**. 2010. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/upload/gerenciamento-residuos-construcao-civil.pdf>>. Acesso em: mai. de 2014.

SINDUSCON- CE. **Manual sobre os resíduos da construção civil**. Fortaleza: SINDUSCON- CE, 2011. 43 p.

SINDUSCON- MG; SENAI- MG. **Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil**. 3º ed. rev. Belo Horizonte: SINDUSCON- MG, 2008. 72 p.

SINDUSCON- SP. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SINDUSCON- SP.** São Paulo: SINDUSCON-SP, 2005. 48 p.

SINDUSCON- SP. **Gestão pelos municípios.** Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/envios/2012/eventos/residuos/folheto_sinduscon_2012_1.pdf> Acesso em: nov. de 2014.

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

TOZZI, R. F. **Estudo da influência do gerenciamento na geração dos resíduos da construção civil (RCC):** estudo de caso de duas obras em Curitiba/PR. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2006.

ANEXO A

- 1- A Resolução do CONAMA 307/02 é aplicada?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
 Desconheço
- 2- A Lei 12.305 é aplicada?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
 Desconheço
- 3- Há profissionais responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos?
 Sim
 Não
- 4- Quais os tipos de resíduos são gerados na empresa?
- 5- Há quantificação dos resíduos gerados na empresa?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 6- Os canteiros de obras são preparados para a gestão de resíduos?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 7- Existe na empresa ações para a não geração de resíduos?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 8- Existe na empresa ações para a redução de resíduos gerados?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 9- Existe na empresa ações para a reutilização de resíduos?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 10- Existe na empresa ações para a reciclagem de resíduos gerados?
 Sim. Detalhar _____.
 Não
- 11- Existe algum material que é frequentemente reaproveitado dentro da própria obra, ou em obras futuras?
 Sim. Cite _____.
 Não

12- É feita a coleta de resíduos na empresa?

- Sim.
- Não. Pular a questão 13.

13-Como é feito o transbordo de resíduos na empresa?

- Manualmente
- Esteiras
- Carrinho de mão
- Outro. Cite

14- É realizada a segregação de resíduos na empresa?

- Sim. Como _____.
- Não

15-Como é feito o armazenamento de resíduos na empresa?

16-Como é feito o transporte dos resíduos, que não são reutilizados ou reciclados pela empresa?

- Empresa privada especializada em transporte de resíduos
- Profissional autônomo (fretes)
- Outra forma. Cite.

17-Qual o destino final dos resíduos gerados pela empresa, que não são reutilizados ou reciclados?

- Lixão
- O destino é de responsabilidade do transportador contratado pela empresa
- Aterros de inertes licenciados (resíduos Classe A) e aterro específico(Classe C e D), próprio para RCD
- Outro. Cite

18-O município cobra da empresa um destino ambientalmente adequado dos resíduos gerados na empresa?

- Sim
- Não

19-A empresa tem um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil?

- Sim
- Não. Por quê?