

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

ANDERSON RODRIGUES

GUILHERME PUGGINA POLEGATTI

**ANÁLISE SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE GESSO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE CASCAVEL-PARANÁ**

CASCAVEL - PR

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

ANDERSON RODRIGUES

GUILHERME PUGGINA POLEGATTI

**ANÁLISE SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS GESSO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE CASCAVEL-PARANÁ**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Mestre em Educação, Cultura e Tecnologia, Janes Caciano Frozza

CASCAVEL – PR

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

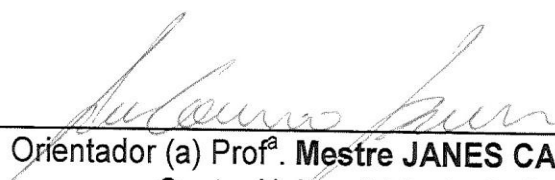
ANDERSON RODRIGUES

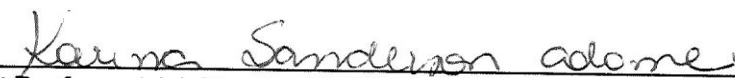
GUILHERME PUGGINA POLEGATTI

**ANÁLISE SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE GESSO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE CASCAVEL-PARANÁ**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor (a) **Mestre em educação, cultura e tecnologia JANES CACIANO FROZZA**.

BANCA EXAMINADORA


Orientador (a) Prof^a. **Mestre JANES CACIANO FROZZA**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Educação, cultura e tecnologia


Professor (a) **Mestre KARINA SANDERSON ADAME**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira química


Professor (a) **Mestre THIAGO STOCK PASCHOAL**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro agrícola

RESUMO

Este trabalho analisou o gerenciamento de resíduos de gesso da construção civil na cidade de Cascavel-PR. A construção civil é conhecida como uma relevante prática para o desenvolvimento social e econômico, porém, é uma atividade que gera muitos impactos nocivos ao meio ambiente, sobretudo, com a grande quantidade de resíduos que são gerados. Um correto gerenciamento para esses resíduos gerados, com destaque para os resíduos de gesso, que podem acarretar em vários danos ambientais se não ocorrer o processo correto, principalmente, em sua destinação final. Como a utilização de gesso vem aumentando ano após ano na construção civil, a quantidade de resíduos gerados também aumenta em grande escala, portanto, é necessária a utilização de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC), que possibilita o controle do gerenciamento de resíduos gerados na construção civil. Como o gesso passou da Classe C para a Classe B na Resolução do CONAMA 431/2011, o gesso passou a ser considerado um material reciclável, o que possibilita que esses resíduos gerados não sejam apenas aterrados, o que causaria um impacto ambiental. Trata-se de um estudo de caso sobre como é realizado todo o processo de gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil, desde sua geração até sua destinação final. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário feito pelo responsável da obra, durante as visitas nas obras realizadas no mês de agosto, onde foram realizados, além do questionário, registros fotográficos de como é o procedimento do gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduos da construção civil. Resíduos de gesso. Impacto ambiental.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processamento do gesso.....	13
Figura 2: Processo de reciclagem de gesso.....	22
Figura 3: Local de armazenamento de resíduos de gesso na Obra 1.....	28
Figura 4: Sacos e bolsas de armazenamento temporário na Obra 3.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Código de cores para a coleta seletiva.....	16
Tabela 2: Formas de acondicionamento de resíduos.....	17
Tabela 3: Questionário que será aplicado ao responsável pela obra.....	25
Tabela 4: Comparativo das obras sobre o gerenciamento de resíduos de gesso.....	30

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1.....	7
1.1	INTRODUÇÃO	7
1.2	OBJETIVOS	8
1.2.1	Objetivo geral.....	8
1.2.2	Objetivos específicos	8
1.3	JUSTIFICATIVA	8
1.4	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	9
1.5	FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	9
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	9
2	CAPÍTULO 2.....	10
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1.1	Definição sobre os resíduos gerados na construção civil	10
2.1.2	Resíduos da construção civil	10
2.1.3	Resíduos volumosos	10
2.1.5	Ponto de entrega de pequenos volumes.....	11
2.1.6	Aterro de resíduos de construção civil e resíduos inertes.....	11
2.1.7	Reutilização e reciclagem.....	11
2.1.8	Reserva de resíduos e geradores	12
2.1.9	Transportadoras, e controle de transporte de resíduos	12
2.1.10	Classificação dos resíduos da construção civil.....	12
2.1.11	Gesso	13
2.1.11.1	Fabricação do gesso.....	13
2.1.11.2	Aplicações do gesso na construção civil	14
2.1.11.3	Resíduos de gesso na construção civil.....	15
2.1.11.4	Reciclagem dos resíduos de gesso na construção civil.....	20
2.1.12	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção civil.....	22
3	CAPÍTULO 3.....	24
3.1	METODOLOGIA.....	24
3.1.1	Tipo de estudo.....	24
3.1.2	Modelo de gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil.....	24
3.1.3	Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados.....	25

3.1.4 Análise dos dados.....	26
4 CAPÍTULO 4.....	27
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
4.1.1 Dados coletados.....	27
4.1.2 Análise dos dados coletados.....	30
5 CAPÍTULO 5.....	33
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
6 CAPÍTULO 6.....	34
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICES.....	37
ANEXOS.....	43

1 CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Grande parte dos resíduos sólidos gerados no mundo é constituído por resíduos da construção civil (RCC). O setor da construção civil é reconhecido como um dos mais importantes para o desenvolvimento econômico e social. Por outro lado, é responsável por gerar grandes impactos ambientais. Estes impactos são resultados, em sua maioria, do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos (CASTRO, 2012).

Devido ao grande volume de resíduos gerados na construção civil e seu impacto ambiental, a gestão de resíduos no Brasil é regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) em acordo e parcerias com órgãos estaduais e municipais. Este conselho criou a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos na construção civil. Com base nessa resolução foi redigido a norma ABNT NBR 15112:2004, porém a Resolução CONAMA 431/2011 alterou dois artigos da resolução nº 307, mudando a classificação do gesso.

De acordo com as determinações dessa norma, os geradores de resíduos são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos, certificando que sejam quantificados, armazenados, transportados e encaminhados para locais onde possam ser reaproveitados ou depositados corretamente.

O Plano de Gerenciamento Resíduos da Construção Civil (PGRCC) tem como objetivo principal o manejo ambientalmente adequado dos resíduos gerados, bem como a correta segregação, que permite a reutilização e reciclagem dos RCC.

O Decreto 9.775/2011 estabelece diretrizes para a correta triagem, acondicionamento, transporte e destinação final dos RCC. A elaboração e implementação do PGRCC permite que todo o resíduo gerado na construção civil seja reaproveitado ou até mesmo reciclado e não apenas aterrado, causando danos ao meio ambiente.

Com esta análise, foram levantados quais são os métodos utilizados no gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil em uma obra na cidade de Cascavel-PR.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar como é realizado o gerenciamento dos resíduos de gesso gerados na construção na cidade de Cascavel-Paraná.

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar como é realizado o gerenciamento de resíduos de gesso da construção civil na cidade de Cascavel, região oeste do estado do Paraná;
- Comparar o gerenciamento de resíduos de gesso em três obras diferentes;
- Identificar e registrar as dificuldades encontradas nos modelos de gerenciamento propostos pelas obras com registros fotográficos, e verificar se atendem ao Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

1.3 JUSTIFICATIVA

As atividades construtivas se destacam pelo consumo elevado de recursos naturais e significativa geração de resíduos, que podem causar diversos impactos ambientais. Porém, considerando que as maiores fontes de matéria-prima estão localizadas distantes de grandes centros comerciais, incluindo a região de Cascavel-PR.

O gerenciamento de resíduos oriundos da construção civil tem interessado cada vez mais o governo, as construtoras e incorporadores. Isso provoca uma atenção maior em relação aos materiais empregados, com geração, transporte, e destinação final dos resíduos gerados.

Acredita-se que com o uso de certificações ambientais e de qualidade auxiliam construtoras e demais responsáveis se adequarem as legislações vigentes, porém isso não acontece integralmente, mas sim superficialmente, com isto este trabalho visa diminuir os problemas com resíduos de gesso, buscando alternativas para que os mesmos possam ser reaproveitados.

Tendo esses motivos em vista, constatou-se a importância do gerenciamento de resíduos gerados na construção civil, e justifica-se a realização de um estudo de caso de como acontece o gerenciamento no município de Cascavel-Pr.

Foram escolhidas obras nesta cidade, pois os autores desse trabalho são estudantes e residentes na cidade em questão.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O gerenciamento de resíduos de gesso é realizado de forma correta na cidade de Cascavel, região oeste do Paraná?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Os resíduos gerados na construção civil, geralmente tem a destinação correta realizada, mas para isso acontecer, um plano de gerenciamento bem planejado, define quais as etapas corretas para que esses resíduos sejam manejados da forma mais precisa possível, e evite com que esses resíduos oriundos da construção civil acarretem problemas ao meio ambiente.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa limitou-se em como é efetuado o gerenciamento de resíduos de gesso, realizada em três obras diferentes na cidade de Cascavel, Paraná.

A análise foi efetuada por inspeção visual e questionários aos geradores destes resíduos, não ocorrendo testes laboratoriais. Delimitando a pesquisa ao gerenciamento dos resíduos de gesso gerados e observando se a possibilidade de reutilizar ou reciclar esse material.

Realizou-se a coleta de dados quando ocorreu a aplicação do gesso nas obras, para averiguar o processo de gerenciamento de resíduos do mesmo nessas obras.

2 **CAPÍTULO 2**

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão abordadas as definições e classificações dos resíduos gerados na construção civil, assim como a origem, fabricação e resíduos do gesso.

2.1.1 Definição sobre os resíduos gerados na construção civil

A norma ABNT NBR 15112:2004 tem o objetivo exigir requisitos para projeto, implantar e gerenciar áreas de transbordo e também a triagem de resíduos de construção civil e resíduos volumosos. Esta norma teve como base a RESOLUÇÃO CONAMA nº 307/2002 que dispõe sobre a destinação final dos resíduos gerados na construção civil.

2.1.2 Resíduos da construção civil

São os resíduos resultantes de construções, reformas, reparos, e demolições de construção civil e os decorrentes da organização e escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, alumínio, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros, geralmente chamados de entulhos de obra.

2.1.3 Resíduos volumosos

São formados principalmente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, não oriundos de processos industriais.

2.1.4 Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos

Área reservada para o recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos para triagem, estocagem temporária de materiais segregados, eventual transformação e, após isso, uma remoção para uma destinação correta, sem causar danos à saúde pública e, principalmente, ao meio ambiente.

2.1.5 Ponto de entrega de pequenos volumes

Área de transbordo e triagem de pequenos tamanhos, atribuída à entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, integrante do sistema público de limpeza urbana.

2.1.6 Aterro de resíduos de construção civil e resíduos inertes

Área onde são utilizados processos de distribuição de resíduos de construção civil classe A, conforme a especificação da Resolução CONAMA nº 307/2002, e resíduos inertes ao solo, pretendendo a preservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e uma futura utilização da área, de acordo com os conceitos da engenharia, para armazená-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

2.1.7 Reutilização e reciclagem

A reutilização é o processo de aproveitamento de um resíduo, sem a sua modificação. Já a reciclagem é o processo de aproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido a uma modificação.

2.1.8 Reserva de resíduos e geradores

A reserva de resíduos é o procedimento de distribuição segregada de resíduos triados para reutilização ou reciclagem futura, já os geradores são pessoas físicas ou jurídicas encarregadas por atividades ou empreendimentos, que geram os resíduos definidos pela norma.

2.1.9 Transportadoras, e controle de transporte de resíduos

Os transportadores são pessoas físicas ou jurídicas, responsáveis pelo transporte e pela coleta dos resíduos da construção civil e volumosos, entre as fontes geradoras e as áreas de destinação, enquanto o controle de transporte de resíduos emitido pelo transportador de resíduos fornece informações sobre o gerador, a origem, quantidade e descrição de resíduos e seu destino.

2.1.10 Classificação dos resíduos da construção civil

A Resolução CONAMA 431/2011 modificou o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002, sendo assim, o gesso passou a ser classificado na classe B. Com isso, houve uma grande expansão no que diz respeito a reutilização e reciclagem de resíduos de gesso.

CLASSE A: São os resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados.

- Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto;
- Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos no canteiro de obra.

CLASSE B: São resíduos recicláveis para outros propósitos, como gesso, madeiras, papelão, papel, vidros, plásticos.

CLASSE C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações tecnicamente viáveis que possibilitam sua reciclagem e recuperação.

CLASSE D: São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados provenientes de demolições, reformas ou reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros (CONAMA 431/2011, art. 3º).

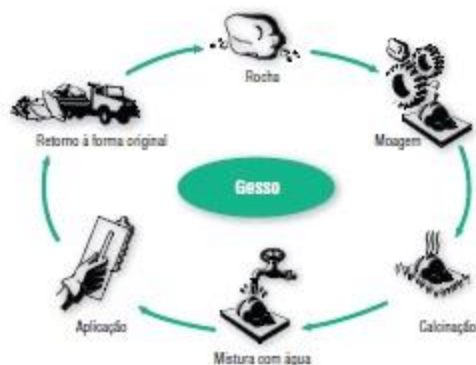
2.1.11 Gesso

Pode-se definir o gesso como sendo um aglomerante não hidráulico e aéreo, de origem mineral, obtido da calcinação da gipsita em temperaturas em torno de 150° C (BAUER, 2001).

2.1.11.1 Fabricação do gesso

De acordo com Ribeiro (2006), o gesso junto com o cimento Portland e a cal são os três aglomerantes que a indústria brasileira possui. O gesso tem como matéria prima natural a gipsita, mas pode conter também anidrita de fórmula CaSO_4 e outros minerais como dolomita, cloreto de sódio e calcita. A gipsita passa pelo processamento da moagem ou britagem, a calcinação é o processo que pode consistir de um único forno (JOHN e CINCOTTO, 2007).

Figura 1: Processamento do gesso



Fonte: Associação Brasileira de Drywall (2012)

A extração da gipsita é executada através de: perfuratrizes, pás mecânicas, bombas d' água, tratores, caminhões e outros. A exploração é realizada através explosivos que geram diversos tamanhos e formas de pedra (LIMA, 2011).

A moagem ocorre após a extração da gipsita, essas pedras geradas são britadas com o objetivo de reduzir sua granulometria em torno de 20 mm, para que se adeque ao forno de calcinação (LIMA, 2011).

A calcinação do gesso é realizada com temperaturas relativamente baixas. Neste processo são utilizados fornos que podem variar basicamente em quatro tipos: panela,

marmitta, rotativo tubular e tipo marmitta rotativo. O controle de temperatura e o tempo de permanência do material são realizados de forma empírica, pois depende totalmente da experiência do forneiro (LYRA, 2007).

Durante a calcinação, o mineral, cuja fórmula é $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sulfato de cálcio bi-hidratado) perde uma molécula e meia de água, transformando-se em gesso, cuja fórmula é $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ (sulfato de cálcio semi-hidratado). No processo de calcinação, também são retiradas da gipsita as impurezas encontradas no minério, como salgema e calcários, entre outras (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL, 2012).

2.1.11.2 Aplicações do gesso na construção civil

As peças produzidas com gesso apresentam bom isolamento térmico e acústico, além de manter moderada a umidade do ar em áreas fechadas, devida à sua facilidade em absorver água. Entretanto, não se pode exagerar com as suas propriedades, pois quando molhada as peças tem uma queda de resistência mecânica, limitando seu uso em ambientes internos. As duas principais aplicações do gesso são: construtivo, como em revestimentos, divisórias e forros, e ultimamente chapas para *drywall* e decorativo, na arquitetura de interiores (GESSO NA ARQUITETURA, 2005).

Revestimentos de gesso: é o recobrimento de superfícies, paredes e tetos com pasta ou argamassa de gesso confeccionado *in loco*. É um procedimento utilizado com o objetivo de eliminar as ondulações nas emendas das placas de gesso ou dar acabamentos em paredes ou tetos de alvenaria. O revestimento com gesso é principalmente indicado para superfícies internas e secas, podendo ser manual ou projetado (GESSO NA ARQUITETURA, 2005).

O revestimento de gesso em pasta manual é de baixo custo comparado com revestimentos tradicionais, como chapisco, emboço e reboco. Além disso, o gesso faz com que aconteça a diminuição da aplicação de revestimento em argamassa, devido a sua alta capacidade de aderência aos substratos, impedindo assim, um maior prazo de cura para um posterior acabamento. Geralmente, os revestimentos com pastas de gesso são executados de forma manual (MONOGRAFIA GESSO, 2013).

O gesso projetado também pode ser utilizado para revestimento de paredes, lajes, vigas e pilares, porém, ele é utilizado somente em ambientes internos e com o auxílio de uma bomba de projeção, que é um processo alternativo ao método manual. A superfície que irá receber o gesso não terá a necessidade de nenhum preparo prévio, a espessura da camada de

gesso dependerá da camada dessa superfície, geralmente não costuma ultrapassar 20 mm. Para um melhor desempenho, o gesso projetado contém aditivos que aumentam sua aderência ao suporte e controlam seu ponto de secagem, em comparação ao gesso tradicional (GESSO PROJETADO, 2013).

Divisórias em blocos ou painéis de gesso: são versáteis, removíveis e proporcionam conforto acústico, pela eficiência em isolar sons e calor, evidencia-se a utilização do gesso acartonado em divisórias leves pela sua estrutura e flexibilidade (GESSO NA ARQUITETURA, 2005).

Forros: o forro do gesso além de decorar o ambiente, tende a resolver os problemas de vigas aparentes e rebaixamentos de um modo geral, com características de resistência ao fogo, melhor isolamento termo - acústico, economia e rapidez na instalação, fazem com que o forro de gesso seja superior aos demais (GESSO NA ARQUITETURA, 2005).

Chapas para *drywall*: são chapas de gesso com grandes dimensões (120 cm de largura e comprimento variando entre 180 a 300 cm, podendo ser produzidas de outros tamanhos, por encomenda) e espessuras de 6, 6.5, 9, 12.5 e 15 mm, sendo a mais comum de 12.5 mm. As chapas são compostas por massa de gesso com aditivos, prensada entre duas laminas de cartão. Há três tipos de chapas: *Standard* (ST), para uso geral; Resistente a umidade (RU), também conhecida como chapa verde, para uso de banheiros, lavabos, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes sujeito a umidade; e Resistente ao fogo (RF), para utilização em áreas onde o Corpo de Bombeiros exige maior resistência a incêndios (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2013).

2.1.11.3 Resíduos de gesso na construção civil

Coleta: A coleta dos resíduos da construção civil deve seguir alguns parâmetros específicos, especialmente quanto à forma e a frequência. A frequência deve ser regularmente revista em função das atividades desenvolvidas durante o período de geração de resíduos, já que implicam diretamente na quantidade de resíduos gerada (NAGALLI, 2014).

A maior parte dos resíduos gerados no Brasil não apresenta limitação quanto ao tempo máximo de acondicionamento, embora seja necessário o encaminhamento para reuso ou destinação o mais rápido possível, para evitar problemas. Segundo Nagalli (2014), entende-se por frequência de coleta o número de vezes em que é feita a remoção de resíduos sólidos por unidade de tempo em determinado local. Influencia na frequência de coleta o tipo

de resíduo gerado, os recursos materiais e humanos disponíveis, o espaço disponível ao armazenamento dos resíduos e frequência de coleta externa. O período de coleta deve ser de preferência durante o dia, e ser realizado ao fim do expediente de trabalho.

Todos os resíduos de gesso devem ser coletados e armazenados em local específico no canteiro de obras. Devem ser separados de outros resíduos, como madeiras, metais, papéis, restos de alvenaria (tijolos, blocos, argamassas, entre outros) e lixo orgânico. A coleta seletiva e diferenciada melhora a qualidade do resíduo a ser enviado para a reciclagem, tornando-a mais fácil, neste sentido o treinamento de mão de obra envolvida com as operações com gesso – incluindo os prestadores de serviço terceirizados – é fundamental para a obtenção de melhores resultados para todos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

Acondicionamento e armazenagem: o acondicionamento refere-se ao reservatório que contém o resíduo, já o armazenamento entende-se como o local em que esse reservatório será mantido por um tempo enquanto os resíduos aguardam os encaminhamentos para sua destinação. É importante que os recipientes dos resíduos sejam acompanhados de símbolos que indiquem sua função, a identificação visual é de extrema importância nessa fase. Recomenda-se, por exemplo, adotar o padrão de cores da Resolução Conama nº 275, mostrada na Tabela 1 (NAGALLI, 2014).

Tabela 1: Código de cores para coleta seletiva

Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigoso
Branco	Resíduo ambulatorial e de saúde
Roxo	Resíduo radioativo
Marrom	Resíduo orgânico
Cinza	Resíduo geral não reciclável, misturado ou contaminado, não passível de separação

Fonte: Resolução Conama nº 275 (2001)

Para uma melhor sinalização, além de palavras especificando o uso de cada tipo de coleta, sugere-se a utilização de figuras, para um maior entendimento de colaboradores

analfabetos ou semianalfabetos. Este tipo de sinalização deve ficar em local de fácil visualização, preferencialmente permanente, e que não atrapalhe as atividades operacionais no canteiro de obras (NAGALLI, 2014).

Para o acondicionamento de resíduos sob a forma de caçamba estacionárias, podem-se utilizar placas contendo informações de quais os tipos de resíduos que devem ser armazenados neste recipiente, e quais resíduos são proibidos nesse local (NAGALLI, 2014).

Quanto ao acondicionamento dos resíduos na obra, é aconselhado a aplicação dos cuidados indicados pelo Sindicato da Construção (SindusCon, 2005), conforme sua viabilidade, em atenção à legislação e atenuantes locais, conforme a Tabela 2. Quanto ao armazenamento, sugere-se também utilizar as orientações práticas do SindusCon (2005). No canteiro de obras, a estocagem deve respeitar aos seguintes critérios básicos: classificação, frequência de utilização, empilhamento máximo, distanciamento e alinhamento entre as pilhas, distanciamento do solo e preservação do espaço operacional. Em função do tipo de material do resíduo, poderão ser empregados no acondicionamento e armazenamento os equipamentos dispostos na Tabela 2 (NAGALLI, 2014).

Tabela 2: Formas de acondicionamento de resíduos

Resíduo	Forma de acondicionamento
Bloco de concreto, bloco cerâmico, argamassa, outro componente cerâmico, concreto, tijolo e assemelhados	Em pilhas montadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) ou em pilhas montadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plástico (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia.
Papel (escritório) e papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes: bags ou fardos.

Tabela 2 (continuação): Formas de acondicionamento de resíduos

Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia ou em fardos.
Serragem	Em sacos de ráfia próximo aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placa acartonada e artefatos	Em pilhas montadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas, mas, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Tela de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
Poliestireno expandido (EPS-isopor)	Em pequenos pedaços: sacos de ráfia. Em placas: formar fardos.

Fonte: adaptado de Sinduscon (2005)

O local de armazenagem dos resíduos de gesso na obra deve ser seco, a armazenagem pode ser feita em caixas com piso concretado ou em caçambas. Em ambos os casos, o local deve ser coberto e protegido de chuvas e outros possíveis contatos com água (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

Transporte: a precaução com o deslocamento de resíduos gerados na construção civil vai além dos aspectos ambientais. Se bem executada essa logística, organizara a obra, reduzira os custos de gerenciamento de resíduos e a dos riscos aos trabalhadores. Ocorrem dois tipos de transporte em uma obra: interno e externo (NAGALLI, 2014).

Em geral, o transporte interno dos resíduos oriundos de uma obra é executado pelos próprios operários, que se encarregam da coleta dos resíduos nos locais onde eles são gerados e os conduzem até os locais de armazenamento temporário. Geralmente em obras de grande porte, alguns funcionários são designados à função de coletar e transportar esses resíduos, sendo auxiliado no transporte interno por meio de carrinhos de mão, talhas, giricas, elevadores de carga, por um condutor de entulho (tubo que conduz os resíduos de pavimentos superiores ao térreo, muitas vezes descarregando diretamente sobre uma caçamba estacionária)

e guas (NAGALLI, 2014).

O serviço de transporte externo dos resíduos geralmente é realizado por empresas terceirizadas especializadas. Esse serviço de coleta acontece por meio de contratos específicos, em que são previstos quais serão os resíduos que serão transportados, a frequência, e a respectiva remuneração, devendo-se observar também as orientações dos órgãos ambientais, gerando respectivos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTRs). O transporte externo de resíduos geralmente utiliza caminhões adaptados a essa função (NAGALLI, 2014).

O transporte de resíduos deve obedecer às regras estabelecidas pelo órgão municipal responsável pelo meio ambiente e/ou pela limpeza pública, inclusive no que diz respeito à sua adequada documentação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

Destinação: de modo geral, os resíduos oriundos da construção civil são destinados conforme sua classificação. As Resoluções Conama nº 307 (Conama, 2002) e 448 (Conama, 2012) estabelecem como adequadas e permitidas as seguintes formas de destinação dos resíduos:

- RESÍDUOS CLASSE A: devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos Classe A e de preservação de material para usos futuros;
- RESÍDUOS CLASSE B: devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- RESÍDUOS CLASSE C e RESÍDUOS CLASSE D: devem ser armazenados, transportados ou destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Alguns resíduos demandam de um tratamento prévio, que deve acontecer na própria obra, essas ações preparatórias devem envolver os bens e os objetos descartados para torná-los adequados ao processo posterior (NAGALLI, 2014).

Já estão em operação em vários municípios brasileiros Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), licenciadas pelas respectivas prefeituras, para receber resíduos de gesso, entre outros materiais. Existem empresas que respondem pela coleta dos resíduos nas obras, mediante o pagamento de uma determinada taxa por metro cúbico. As ATTs, depois de triar e homogeneizar os resíduos vendem os mesmos para os setores que farão a sua reciclagem.

2.1.11.4 Reciclagem dos resíduos de gesso na construção civil

Os resíduos de construção e demolição (RCD) são geralmente depositados em lugares inadequados como, por exemplo: terrenos baldios, aterros sanitários, taludes, margens de rios, avenidas, entre outros, acarretando em impactos ambientais, econômicos e visuais (MUNHOZ, 2008).

Os entulhos oriundos da construção civil provocam sérios desperdícios de materiais, custos de remoção e tratamento. Várias ações do poder público e de entidades empresariais já buscam regularizar e induzir o processamento de entulho e a reutilização desses materiais (MUNHOZ, 2008). Com o passar dos anos, a economia sustentável em âmbito mundial tem evoluído de forma significativa a ponto de a qualidade e bem-estar da população estar ligada diretamente ao uso de materiais ecologicamente apropriados, assim reduzindo os riscos recorrentes dos resíduos da construção civil e demais áreas. Porém, resíduos de construção civil se tornam um grande problema devido ao grande volume gerado, sendo também um problema administrativo deste material, pela falta de locais adequados ou soluções que absorvam essa demanda de produção. Toda a deposição de resíduos de construção deve ser feita em lugares que possuam licença para receber esses materiais (RIBEIRO, 2006).

Segundo Munhoz (2008), existem muitos modos de utilização de resíduos de gesso. São utilizados na área de construção civil com fabricação de pré-moldados de gesso, na agricultura para controle de pH do solo, controle de odores em estábulos, secagem de lodo de esgoto e também na indústria de produção de gesso, reprocessando os resíduos dos produtos pré-moldados.

O processo de reciclagem é mais complexo que o processo de produção de gesso a partir da matéria-prima, a gipsita. O processo de reciclagem requer além de energia, mais matéria-prima, pois é preciso fazer a retirada de contaminantes, além de ser necessário um melhor sistema de segregação dos resíduos de gesso. A granulometria representa a distribuição dos tamanhos dos seus grãos, sendo um indicador da plasticidade da pasta e da lisura da superfície de acabamento (JOHN e CINCOTTO, 2007).

As pastas de gesso reciclado apresentam maior trabalhabilidade do que as pastas de gesso comercial. As misturas de água e gesso comercial apresentam um aspecto líquido, enquanto as misturas de água e gesso reciclado apresentam uma consistência pastosa. O fator água/gesso afeta diretamente a consistência da pasta (SAVI, 2012).

Segundo Iwasaki e Camarini (2011), as pastas de gesso reciclado com fator 0,70/0,80 apresentam perda de plasticidade em relação às pastas produzidas com gesso comercial,

também possuem uma redução durante o tempo de pega, aumento de porosidade e permeabilidade, e menor capacidade de adensamento, porém, apresentam maiores valores de resistência à tração, compressão e dureza superficial. No entanto, uma das maneiras de se obter uma melhor trabalhabilidade da pasta de gesso reciclado, é aumentar o fator água/gesso, porém, o aumento de amassamento deve conter limites práticos que garantam a resistência mínima necessária, além do que, a aplicação de água em excesso não possibilita que o processo de endurecimento se complete, formando um material friável.

Após a separação de outros resíduos da construção civil, os resíduos de gesso recuperam as características químicas da gipsita, minério do qual se extrai o gesso. Dessa maneira, o material limpo pode ser utilizado novamente na cadeia produtiva. Desde o final dos anos 90 vem sendo pesquisado métodos de reciclagem do gesso usado na construção civil e já se avançou de forma significativa em pelo menos três frentes de reaproveitamento desse material, representando importantes contribuições à sustentabilidade da construção civil brasileira. Essas três frentes são a agricultura, a indústria do cimento e o próprio setor de transformação de gesso (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

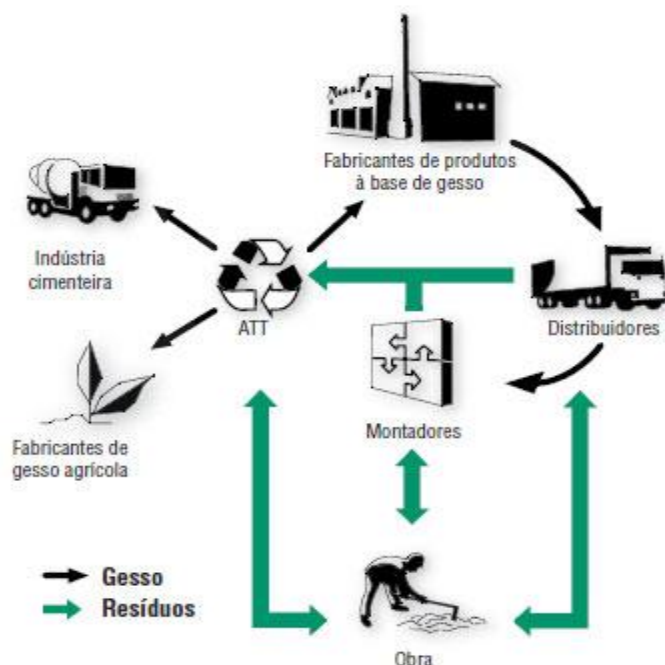
Indústria do Cimento: o gesso é um componente útil e fundamental, sendo incorporado em pequena quantidade ao cimento (cerca de 5%), agindo como retardante de pega deste material, ou seja, tornando-o mais trabalhável, caso contrário endureceria mais rapidamente. Como há fábricas de cimento espalhadas em todo Brasil, sempre existirá unidades relativamente próximas as ATTs, facilitando o transporte do gesso até elas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

Uso agrícola: segundo a Associação Brasileira de *Drywall* (2012), o gesso é utilizado tradicionalmente na agricultura para quatro tipos de uso principais:

- a-) **efeito fertilizante** – é fonte de enxofre e de cálcio;
- b-) **corretivo de solos sódicos** – esses acontecem normalmente em regiões áridas ou semiáridas, tornando-os agricultáveis, proporciona ainda a restauração de áreas canavieiras, que tenham recebido aplicação de altas doses de vinhaças, portanto, apresentando excesso de potássio;
- c-) **condicionador de superfície** – nos solos tropicais, principalmente sob vegetação de serrado, é constante a carência de cálcio associada à toxicidade do alumínio, não só na camada arável, mas também na superfície. O uso do gesso agrícola possibilita aumentar os teores de cálcio e diminuir os de alumínio, contribuindo com o maior crescimento das raízes das plantas, dando-lhes mais energia e maior resistência a doenças, pragas e ocorrências de escassez de água;

d-) **condicionador de esterco** – minimiza as perdas de amônia, portanto, torna os esterco mais eficientes como fertilizantes orgânicos naturais.

Figura 2: Processo de reciclagem do gesso



Fonte: Associação Brasileira de Drywall (2012)

Indústria de transformação do gesso: os fabricantes de chapas de gesso para drywall, assim como os de placa de gesso e outros artefatos produzidos com esse material, podem reincorporar seus resíduos, em certa proporção, em seus processos industriais. Porém, essa opção ainda é pouca utilizada na prática, mas é igualmente viável dos pontos de vista técnico e econômico, principalmente quando a geração de resíduos acontece em locais próximos a esses locais fabris (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DRYWALL, 2012).

2.1.12 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

A construção civil é responsável pela geração de um volume considerável de resíduos, chamados de Resíduos da Construção Civil – RCC, e a maior parte desses resíduos podem ser reciclados ou reaproveitados (PORTAL DO MUNICIPIO DE CASCAVEL, s.d).

O Plano de Gerenciamento da Construção Civil – PGRCC tem como objetivo principal o manejo ambientalmente adequado dos resíduos da construção civil, visando à

redução de resíduos gerados, bem como a correta segregação que permite a reutilização ou reciclagem dos RCC (PORTAL DO MUNICIPIO DE CASCAVEL, s.d).

O decreto 9.775/2011 estabelece diretrizes para a correta triagem, acondicionamento, transporte e destinação final dos RCC (PORTAL DO MUNICIPIO DE CASCAVEL, s.d).

A elaboração e implementação do PGRCC, permite que todo o resíduo gerado na construção civil seja reaproveitado ou até mesmo reciclado e não apenas aterrado, causando danos ao meio ambiente (PORTAL DO MUNICIPIO DE CASCAVEL, s.d).

3 CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de caso sobre como é realizado todo o processo de gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil, desde sua geração até sua destinação final no canteiro de obra.

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se uma revisão bibliográfica, visando obter um maior conhecimento sobre o tema e, conseqüentemente, um melhor entendimento de como se deve ocorrer o gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil.

A pesquisa realizou-se por meio de uma análise qualitativa, com propósito de produzir informações que ajudem a enfrentar o problema estudado, e verificar se o local de obra visitado obtém um resultado adequado em relação à revisão bibliográfica.

3.1.2 Modelo de gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil

O modelo de gerenciamento levantado foi o PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil) que tem como objetivo principal o manejo ambientalmente adequado dos resíduos gerados na construção civil, visando à redução do volume de resíduos gerados.

Foi verificado como ocorre o PGRCC em três obras no município de Cascavel-PR, detalhando as etapas de gerenciamento de resíduos de gesso. O plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, constitui-se de um item obrigatório para aprovação de projetos arquitetônicos e emissão de alvará de construção pela SEPLAN (Secretaria de Planejamento), para empreendimentos de construção com área superior à 600 m².

O termo de referência do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que consta no site da prefeitura está no ANEXO A.

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para a coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário feito aos responsáveis das obras, realizando visitas na obra durante o mês de agosto, onde foram realizados, além do questionário, registros fotográficos de como é o procedimento do gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil.

As visitas foram realizadas em período integral, de acordo com a disponibilidade da obra, no qual os responsáveis foram previamente avisados.

Para a coleta de dados foi utilizada a Tabela 1 proposta por Souza, *et al* (2012), que foi aplicada ao responsável pela obra e, também, registros fotográficos para posterior análise do gerenciamento de resíduos de gesso da construção civil, da cidade de Cascavel.

Tabela 3: Questionário que será aplicado ao responsável pela obra

1) A empresa conhece os impactos ambientais causados pelos resíduos de gesso gerados?
2) Quais as ações pela empresa para minimizar a degradação de meio ambiente?
3) Qual a participação do município junto à empresa?
4) Qual a quantidade de resíduos de gesso gerada no canteiro de obra?
5) Existe um plano de redução de desperdícios?
6) Existe um plano para reutilização ou reciclagem de resíduos de gesso?
7) A empresa tem conhecimento do PGRCC?
8) Dentro do PGRCC existe algum tratamento específico para os resíduos de gesso?
9) Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos de gesso?
10) Há aplicação de critérios que minimizem a quantidade de resíduos através da otimização dos processos?
11) No projeto de produção, como é realizado o procedimento de armazenamento de gesso no canteiro de obra?
12) Existe algum tipo de preocupação da empresa em saber quanto ao fornecedor do gesso, se o mesmo demonstra preocupação em relação ao desperdício?
13) Os canteiros de obra são preparados para o gerenciamento de resíduos de gesso? Como?
14) Existem áreas para depósitos temporários? Detalhar.
15) Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados? E para a coleta?

Tabela 3 (continuação): Questionário que será aplicado ao responsável pela obra

16) Como é realizada a segregação dos resíduos de gesso?
17) Como é feita a limpeza no armazenamento temporário?
18) Há identificação e quantificação dos resíduos de gesso gerados na empresa? Detalhar.
19) Para onde são destinados os resíduos de gesso?

Fonte: Oliveira, *et al.* (2008)

3.1.4 Análise dos dados

Após a coleta de dados, realizou-se a respectiva análise por meio da revisão bibliográfica, relacionando a quantidade de resíduos de gesso gerados na obra, como acontece todo o processo de gerenciamento dos resíduos de gesso nesta obra, qual a destinação final desses resíduos, se acontece a reutilização ou reciclagem dos resíduos gerados na mesma.

A análise dos dados foi realizada por meio de tabelas, verificando se o gerenciamento de resíduos de gesso ocorre de forma correta nessas obras que foram analisadas, por meio do questionário que foi aplicado aos responsáveis por essas obras, e também por meio de registros fotográficos com o procedimento do gerenciamento de resíduos de gesso, que serão gerados nessas obras.

4 CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analizou-se como é realizado o gerenciamento de resíduos de gesso oriundos da construção civil em três obras diferentes na cidade de Cascavel-PR, para verificar se o modelo aplicado nas obras está de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA 431/2011 que alterou o gesso para classe B, podendo reutilizar ou reciclar os resíduos de gesso que são gerados nas obras.

Foi aplicado um questionário com 19 perguntas para os responsáveis por essas obras responderem, para verificar se as obras em questão seguem o modelo de PGRCC que é indicado para o gerenciamento de resíduos da construção civil, ou se usam outro modelo de gerenciamento. E também se os responsáveis pelas obras sabem de todos os procedimentos para um gerenciamento de resíduos eficaz e os impactos ambientais que são causados por esses resíduos. Os questionários com as respostas completas dos responsáveis pelas obras estão nos APÊNDICE A, B, e C.

4.1.1 Dados coletados

Na Obra 1, a estimativa é de que serão gerados 15m³ de resíduos de gesso, pois a obra continua em andamento, os resíduos produzidos por andar ficam em pilhas e bolsas próximas ao local onde foram gerados, para no fim de dia de expediente serem levados ao local próprio de armazenamento.

Verificou-se que nesta obra os resíduos de gesso são armazenados temporariamente de forma correta por andar, em pilhas e bolsas próximas ao local de geração de resíduos. Mas o local de armazenamento de resíduos é incorreto, pois não há baias que especifiquem os resíduos que ali deveriam ser armazenados, esses resíduos de gesso que são gerados nessa obra ficam amontoados em pilhas, como pode se ver na Figura 3, junto de outros materiais de forma inadequada.

Figura 3: Local de armazenamento de resíduos de gesso na Obra 1



Fonte: Autor (2017)

A construtora tem conhecimento dos impactos ambientais que são causados pelos resíduos de gesso que são gerados, e realiza o armazenamento desses resíduos para que a transportadora faça a coleta, para minimizar esses impactos ambientais. A prefeitura não tem nenhuma participação junto à empresa, porém, a empresa segue o PGRCC implementado pela prefeitura, para facilitar o gerenciamento de resíduos gerados na obra.

Não existe um plano de redução de resíduos de gesso, pois a quantidade de resíduos geradas na obra é considerada pequena, assim como também não há um plano para reutilização ou reciclagem desses resíduos, pois a empresa é responsável apenas pela destinação final dos resíduos, não cabendo nenhum tipo de tratamento a eles.

Os resíduos de gesso são separados de forma que não fiquem no mesmo local de outros resíduos gerados na obra, quando a pilha de resíduos de gesso gerada for muito grande, os mesmos são destinados à uma caçamba estacionária até esta se encher, para a transportadora realizar a coleta.

Na Obra 2, a expectativa é de que serão gerados 20 m³ de resíduos de gesso, os resíduos gerados durante a obra ficam em pilhas e bolsas em cada andar para não atrapalhar o desenvolvimento da obra. A construtora tem conhecimento sobre os impactos ambientais causados por esses resíduos e os destina de forma correta, para empresas de caçambas regulamentadas.

Atualmente, a prefeitura não tem nenhuma participação junto a empresas relacionadas

à esse assunto, o que acontece é apenas a fiscalização. Porém, os responsáveis pela obra não quiseram entrar em detalhes quanto a isso.

O plano de redução de resíduos que existe na empresa é quantificar os materiais, para que planejados sejam bem utilizados e gerar a menor quantidade de resíduos possível, porém, a empresa não possui um plano para reutilizar ou reciclar os resíduos de gesso que são gerados na obra.

A empresa conhece o PGRCC, porém não realiza qualquer tipo de tratamento específico para os resíduos de gesso gerados, é apenas responsável pela destinação final destes resíduos. Para a elaboração e coordenação do PGRCC a empresa contratou uma engenheira ambiental para ficar responsável pelo gerenciamento dos resíduos.

Os critérios aplicados para minimizar a quantidade de resíduos gerados é o plano de redução de desperdícios, quantificando os materiais para que sejam bem utilizados, de modo a gerar a menor quantidade de resíduos possível. A empresa tem a preocupação de saber se os fornecedores de gesso também se preocupam com o desperdício do gesso, e o fornecedor possui ISO 9001 e todas as licenças ambientais necessárias.

O canteiro de obras é preparado para o gerenciamento dos resíduos gerados, os resíduos são separados em determinados locais da obra, para em seguida acontecer o descarte em caçambas estacionárias. Os funcionários são orientados a fazer a limpeza e deixar o local de armazenamento temporário o mais organizado e menos volumoso possível. A empresa não identifica quais são os resíduos gerados, apenas a quantidade de caçambas de resíduos, que são destinadas para empresas de caçambas regulamentadas.

Na Obra 3 serão geradas aproximadamente 7 caçambas de resíduos de gesso, em torno de 35 M³. Estes resíduos são ensacados em bolsas durante o armazenamento temporário, facilitando a coleta para destinar em caçambas estacionárias, onde são armazenados durante a obra (Figura 4). A empresa conhece os impactos ambientais que os resíduos de gesso causam ao meio ambiente, e utiliza técnicas construtivas sustentáveis para minimizar a degradação do meio ambiente, a única participação da prefeitura junto à empresa é a fiscalização realizada.

Existe um plano de redução de resíduos, mas não existe um plano para reutilização ou reciclagem dos resíduos de gesso que são gerados durante a obra. A empresa tem conhecimento sobre o PGRCC, mas não aplica nenhum tratamento específico em relação aos resíduos de gesso que são gerados na obra, apenas faz o gerenciamento dentro da obra até a coleta. A construtora contratou uma empresa especializada em resíduos de gesso para elaborar e coordenar o projeto do PGRCC na obra.

Na etapa de produção dos resíduos de gesso, estes ficam em pilhas e são ensacados

em um primeiro momento como armazenamento temporário, para mais tarde serem armazenados em uma caçamba estacionária. Estas caçambas quando cheias são recolhidas por uma empresa especializada em resíduos de gesso para a destinação correta.

Não existe nenhuma preocupação da empresa em saber do fornecedor se ele demonstra essa preocupação em relação a desperdício de gesso.

Figura 4: Sacos e bolsas de armazenamento temporário na Obra 3



Fonte: Autor (2017)

4.1.2 Análise dos dados coletados

Foram analisados os dados do questionário aplicado nas 3 obras diferentes, para saber de que forma elas executavam o gerenciamento de resíduos de gesso que eram gerados em suas obras, e se elas seguiam corretamente a Resolução CONAMA 307/02. A Tabela 4 mostra se as empresas executam de maneira certa o gerenciamento de resíduos de gesso oriundos em suas obras.

Tabela 4: Comparativo das obras sobre o gerenciamento de resíduos de gesso

	OBRA 1	OBRA 2	OBRA 3
Existe um plano para redução de desperdícios?	NÃO	SIM	SIM

Tabela 4 (Continuação): Comparativo das obras sobre o gerenciamento de resíduos de gesso

Existe um plano para reciclagem ou reutilização?	NÃO	NÃO	NÃO
O PGRCC é aplicado na empresa?	SIM	SIM	SIM
A coleta de resíduos de gesso é realizada de forma correta?	SIM	SIM	SIM
O acondicionamento de resíduos de gesso é realizado de forma correta?	SIM	SIM	SIM
O armazenamento de resíduos de gesso é realizado de forma correta?	NÃO	SIM	SIM
O transporte de resíduos de gesso é realizado de forma correta?	SIM	SIM	SIM
A destinação de resíduos de gesso é realizada de forma correta?	SIM	SIM	SIM
A Resolução do CONAMA 307/02 é aplicada de forma correta pela empresa?	NÃO	SIM	SIM

Fonte: Autor (2017)

A Obra 1 não aplica de forma correta a Resolução CONAMA 307/02, pois foi verificado que o armazenamento dos resíduos de gesso, não acontecem em baías ou caçambas estacionárias, os resíduos gerados ficam em local sem proteção lateral e ainda são misturados junto a outros resíduos oriundos da obra. Os resíduos são depositados nas caçambas estacionárias somente quando serão transportados para destinação final.

Porém, os resíduos são coletados de forma correta e armazenados temporariamente em bolsas e pilhas nos respectivos andares próximos ao local onde são gerados. O transporte acontece por meio de empresas de caçambas regulamentadas, a partir dessa destinação os responsáveis pela obra não tem mais interesse em saber se os resíduos serão reutilizados ou reciclados. O PGRCC é aplicado na obra e o responsável pela elaboração e coordenação desse

projeto é o arquiteto da empresa.

A Obra 2 aplica corretamente a Resolução CONAMA 307/02, foi averiguado que a coleta acontece de maneira correta, o armazenamento temporário acontece por meio de bolsas e sacos e os resíduos são organizados de forma a não atrapalhar e gerar o menor volume possível. O armazenamento acontece de forma correta, depois do armazenamento temporário os resíduos são destinados para uma caçamba estacionária, local adequado para o armazenamento, onde permanecem até a etapa de transporte.

O transporte acontece por meio de empresas de caçambas regulamentadas pela prefeitura, e segundo os responsáveis pela obra, os resíduos tem a destinação final adequada, porém, eles não demonstram interesse em saber se os resíduos serão reutilizados ou reciclados. O PGRCC é aplicado na obra; empresa contratou uma engenheira ambiental para elaborar e coordenar o projeto.

A Obra 3 também aplica a Resolução CONAMA 307/02 de forma correta, foi apurado que os funcionários executam a coleta de forma correta, assim como o armazenamento temporário, que acontece em bolsas e sacos para ficar resíduos espalhados pela obra, após essa etapa, os resíduos de gesso são destinados para uma caçamba estacionária específica para resíduos de gesso.

O transporte e a destinação final dos resíduos de gesso ficam a cargo de uma empresa especializada na área de gesso, assim se asseguram que a destinação final desses resíduos acontecera de maneira adequada, mas a empresa também não demonstra interesse se os resíduos serão reutilizados ou reciclados. O PGRCC é aplicado na obra; é elaborado e coordenado pela empresa que é especializada na área de gesso.

5 CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste trabalho comprovam que há falhas no gerenciamento de resíduos de gesso na construção civil, apesar de duas das três obras seguirem de forma correta a Resolução CONAMA 307/02, elas não demonstram interesse em saber se os resíduos gerados podem ser reutilizados ou reciclados, provavelmente pelo custo dessa reciclagem ser economicamente inviável.

Um fator que poderia ser mais utilizado é o treinamento para os funcionários das obras, para que estes tenham consciência de que um gerenciamento de resíduos eficiente propicia, além de uma redução de impactos ambientais, uma melhora no ambiente de trabalho, tornando o local mais adequado para esses trabalhadores.

Verificou-se com o presente trabalho que os responsáveis por essas obras preferem contratar empresas terceirizadas especializadas nesta área, do que treinar seus funcionários para fazer um gerenciamento de resíduos de gesso de forma adequada.

6 CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Reciclar de resíduos de gesso;
- Levantar o custo benefício da reciclagem de resíduos de gesso;
- Reutilizar resíduos de gesso em áreas fora da construção civil.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 15112/2004** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação, Rio de Janeiro, 2004.

CASTRO, C.; X. D. **Gestão de resíduos na construção civil**, 2012. 54p. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**: Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Abril, 2001.

_____. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Julho, 2002.

_____. **Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Maio, 2011.

DRYWALL. **Resíduos de gesso na construção civil: coleta, armazenagem e destinação para reciclagem**. Maio, 2010. Disponível em:

<http://www.drywall.org.br/biblioteca.php/2/3/dl/44/resíduos-de-gesso-na-construção-civil>.

Acesso em: 16 Mai. 2017.

GESSO NA ARQUITETURA, 2005. Disponível em:

http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2005-1/gesso/architecture.html. Acesso em: 02

Fev. 2013.

IWASAKI, K. A.; CAMARINI, G. Influência das temperaturas de calcinação e da água de amassamento na reciclagem dos resíduos de gesso. In: **XVIII CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP**, 2011.

JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A. O. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo: Ibracon, 2007

LIMA, S. Y. V. **Propriedades físicas e mecânicas de compósitos à base de gesso contendo fibras e resíduos**. 68 p. 2011. Monografia (Bacharelado em Ciências da Tecnologia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido de Massoró, Rio Grande do Norte, 2011.

LYRA, A. C. **O mercado de gipsita e o gesso no Brasil**. 2007. Disponível em:

<http://www.prossiga.br/gesso>. Acesso em: 20 Ago. 2007.

MUNHOZ, F. C. **Utilização do gesso para fabricação de artefatos alternativos, no contexto de produção mais limpa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008, 164p.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de textos, 2014. 176p.

PORTAL DO MUNICÍPIO DE CASCAVEL **Por que elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduo na Construção Civil – PGRCC.** (s.d). Disponível em: www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/subpagina.php?id=1092. Acesso em: 15 Mai. 2017

OLIVEIRA, E. G. **Gerenciamento de resíduos da construção e civil e demolição: Estudo de caso da Resolução 307 do Conama.** 2008. Artigo, Universidade católica de Goiás, 2008, 14p.

RIBEIRO, A. S. **Produção do gesso reciclado a partir de resíduos oriundos da construção civil.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006, 105p.

SAVI, O. **Produção de placas de forro com a reciclagem de gesso.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), Universidade Federal de Maringá, 2012, 233p.

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

SILVESTRE, T. D. **Diagnóstico do uso do gesso e da destinação dos seus resíduos na construção civil em Recife.** 2016. Projeto final de curso, Universidade Católica de Pernambuco, 2016.

APÊNDICE A - Questionário respondido pelo responsável da Obra 1

OBRA 1	
1) A empresa conhece os impactos ambientais causados pelos resíduos de gesso gerados?	A construtora tem conhecimento dos impactos ambientais causados por resíduos de gesso gerados na obra.
2) Quais as ações pela empresa para minimizar a degradação de meio ambiente?	Coleta e armazenamento dos resíduos gerados na obra, para a transportadora fazer a coleta.
3) Qual a participação do município junto à empresa?	A participação do município é o decreto do PGRCC, que a construtora segue.
4) Qual a quantidade de resíduos de gesso gerada no canteiro de obra?	3 caçambas de entulho de 5M ³ .(15M ³)
5) Existe um plano de redução de desperdícios?	Não, pois é pouca a quantidade de resíduos de gesso gerada na obra.
6) Existe um plano para reutilização ou reciclagem de resíduos de gesso?	Não.
7) A empresa tem conhecimento do PGRCC?	Sim.
8) Dentro do PGRCC existe algum tratamento específico para os resíduos de gesso?	Não, a empresa é responsável pela destinação final do gesso, não cabe a nós algum tipo de tratamento para o gesso.
9) Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos de gesso?	O arquiteto responsável pela obra.
10) Há aplicação de critérios que minimizem a quantidade de resíduos através da otimização dos processos?	Não.
11) No projeto de produção, como é realizado o procedimento de armazenamento de gesso no canteiro de obra?	Os resíduos de gesso gerados por andar ficam em pilhas e bolsas próximas ao

local onde foram gerados, para no fim do dia de expediente serem levados ao local próprio de armazenamento.
12) Existe algum tipo de preocupação da empresa em saber quanto ao fornecedor do gesso, se o mesmo demonstra preocupação em relação ao desperdício? Não.
13) Os canteiros de obra são preparados para o gerenciamento de resíduos de gesso? Como? Sim, os resíduos são armazenados de forma que não atrapalhe o andamento da obra e consequentemente facilite a coleta.
14) Existem áreas para depósitos temporários? Detalhar. Sim, os resíduos de gesso são armazenados temporariamente em bolsões e em pilhas localizadas próximas aos locais de geração de resíduos.
15) Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados? E para a coleta? Sim. Sim.
16) Como é realizada a segregação dos resíduos de gesso? Os materiais são separados de forma que não fiquem no mesmo local.
17) Como é feita a limpeza no armazenamento temporário? Os funcionários são orientados a fazer a limpeza e deixar o local mais organizado e menos volumoso possível.
18) Há identificação e quantificação dos resíduos de gesso gerados na empresa? Detalhar. Sim, os bolsões utilizados são as embalagens de gesso, e a quantificação é realizada por quantidades de caçambas de resíduos de gesso que foram gerados.
19) Para onde são destinados os resíduos de gesso? A transportadora Lapa faz a coleta.

APÊNDICE B - Questionário respondido pelo responsável da Obra 2

OBRA 2	
1) A empresa conhece os impactos ambientais causados pelos resíduos de gesso gerados?	Sim, conhecemos.
2) Quais as ações pela empresa para minimizar a degradação de meio ambiente?	Todos os resíduos gerados pela empresa são destinados de forma correta, destinados para empresas de caçamba regulamentadas.
3) Qual a participação do município junto à empresa?	Atualmente nenhuma, o que há é a fiscalização.
4) Qual a quantidade de resíduos de gesso gerada no canteiro de obra?	Será gerada em torno de 4 caçambas de resíduos de gesso.
5) Existe um plano de redução de desperdícios?	Os materiais são quantificados, planejados para que sejam bem utilizados e gerar menos resíduos.
6) Existe um plano para reutilização ou reciclagem de resíduos de gesso?	Não por parte da empresa.
7) A empresa tem conhecimento do PGRCC?	Sim.
8) Dentro do PGRCC existe algum tratamento específico para os resíduos de gesso?	Não, a construtora é responsável apenas por fazer o armazenamento e a coleta, não cabendo a nós algum tipo de tratamento para o gesso.
9) Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos de gesso?	A empresa contratou uma engenheira ambiental.
10) Há aplicação de critérios que minimizem a quantidade de resíduos através da otimização dos processos?	Os materiais são quantificados, planejados para que sejam bem utilizados e gerar menos resíduos.
11) No projeto de produção, como é realizado o procedimento de armazenamento de gesso no canteiro de obra?	

Os resíduos gerados são ensacados em um primeiro momento, para mais tarde serem armazenados em uma caçamba estacionária.
12) Existe algum tipo de preocupação da empresa em saber quanto ao fornecedor do gesso, se o mesmo demonstra preocupação em relação ao desperdício? O fornecedor possui ISO 9001 e todas as licenças ambientais.
13) Os canteiros de obra são preparados para o gerenciamento de resíduos de gesso? Como? Sim, os resíduos são separados em determinados locais da obra, para facilitar o descarte em caçambas.
14) Existem áreas para depósitos temporários? Detalhar. Deixamos caçambas nas obras, assim que as mesmas encham, são destinadas para empresas ambientais.
15) Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados? E para a coleta? Somente as caçambas.
16) Como é realizada a segregação dos resíduos de gesso? Através de caçambas específicas.
17) Como é feita a limpeza no armazenamento temporário? Os funcionários são orientados a fazer a limpeza e organizar o local de trabalho para evitar que os resíduos de gesso se misturem com outros tipos de resíduos.
18) Há identificação e quantificação dos resíduos de gesso gerados na empresa? Detalhar. Identificação não há, a quantidade de resíduos de gesso gerados é quantificada por caçambas.
19) Para onde são destinados os resíduos de gesso? Para empresas de caçambas regulamentadas.

APÊNDICE C - Questionário respondido pelo responsável da Obra 3

OBRA 3	
1) A empresa conhece os impactos ambientais causados pelos resíduos de gesso gerados?	Sim.
2) Quais as ações pela empresa para minimizar a degradação de meio ambiente?	Utilizar técnicas construtivas sustentáveis.
3) Qual a participação do município junto à empresa?	Apenas a fiscalização.
4) Qual a quantidade de resíduos de gesso gerada no canteiro de obra?	A expectativa é de que serão geradas 7 caçambas de resíduos de gesso. (35 M³)
5) Existe um plano de redução de desperdícios?	Sim.
6) Existe um plano para reutilização ou reciclagem de resíduos de gesso?	Não.
7) A empresa tem conhecimento do PGRCC?	Sim.
8) Dentro do PGRCC existe algum tratamento específico para os resíduos de gesso?	Não por parte da construtora.
9) Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos de gesso?	Uma empresa especializada em resíduos de gesso.
10) Há aplicação de critérios que minimizem a quantidade de resíduos através da otimização dos processos?	Sim, os materiais são separados de forma separadas para não haver contatos entre si, e uma empresa especializada faz a coleta dos resíduos de gesso.
11) No projeto de produção, como é realizado o procedimento de armazenamento de gesso no canteiro de obra?	Ensacados e em pilhas nos andares, e em caçambas estacionárias.
12) Existe algum tipo de preocupação da empresa em saber quanto ao fornecedor do gesso, se o mesmo demonstra preocupação em relação ao	

desperdício? Não.
13) Os canteiros de obra são preparados para o gerenciamento de resíduos de gesso? Como? Sim, os resíduos são armazenados em bolsas para evitar um volume maior.
14) Existem áreas para depósitos temporários? Detalhar. Sim, caçambas estacionárias que são regularmente recolhidas pela empresa especializada em resíduos de gesso.
15) Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados? E para a coleta? Para os resíduos de gesso sim, as caçambas estacionárias.
16) Como é realizada a segregação dos resíduos de gesso? Através de caçambas específicas.
17) Como é feita a limpeza no armazenamento temporário? Os funcionários são orientados de maneira que não haja desorganização nos locais de armazenamento temporário, e no final de expediente os resíduos gerados são destinados para um local específico.
18) Há identificação e quantificação dos resíduos de gesso gerados na empresa? Detalhar. Não por parte da construtora, apenas a quantidade de resíduos gerada.
19) Para onde são destinados os resíduos de gesso? Uma empresa especializada em resíduos de gesso.

ANEXO A: Termo de referência para Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
COMPLETO
(PGRCC)**

Instituído pelo Decreto 9.775/2011, Artigo 14.

1. Justificativa

O presente Termo de Referência tem como finalidade orientar os grandes geradores de resíduos da construção civil para a elaboração do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

A apresentação e aprovação do PGRCC foi instituída pelo Decreto Municipal 9.775/2011, sendo obrigatória para empreendimentos de construção com área superior a 600 m² (seiscentos metros quadrados).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, constitui-se de um item obrigatório para aprovação dos projetos arquitetônicos e emissão do alvará de construção pela SEPLAN.

Para análise e aprovação da SEMA, o PGRCC deverá ser protocolado juntamente com uma via do Projeto Arquitetônico, Croqui de Acondicionamento e ART/RRT - do Profissional Responsável pela Elaboração e Implementação do PGRCC.

2. Objetivo

O presente Termo de Referência tem por objetivo prover diretrizes aos Geradores para a elaboração do PGRCC, contribuindo para a redução da geração de RCC no município de Cascavel, bem como orientar a caracterização, segregação, acondicionamento, transporte e a destinação final desses resíduos.

3. Conteúdo

O PGRCC deverá obedecer a estrutura abaixo:

3.1. Informações Gerais:

3.1.1. Identificação do Empreendedor:

Pessoa Jurídica

- Razão Social
- Nome Fantasia
- Endereço Completo
- CNPJ
- Alvará de Estabelecimento
- Responsável Legal pela Empresa (nome, CPF, telefone e e-mail)

Pessoa Física

- Nome
- Endereço Completo
- CPF
- Documento de Identidade

3.1.2. Responsável Técnico pela Obra

- Nome
- Endereço Completo
- CPF
- Telefone
- E-mail
- CREA/CAU

3.1.3. Responsável Técnico pela Elaboração do PGRCC

O PGRCC deve ser elaborado e subscrito por profissional devidamente habilitado no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e/ou CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo. Todos os documentos e plantas relativas ao projeto devem ter a assinatura e o número de registro no CREA/CAU do responsável, com indicação da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART e/ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT.

- Nome
- Endereço Completo
- Telefone
- E-mail
- Inscrição no Conselho de Classe

3.1.4. Responsável Técnico pela Implementação do PGRCC

- Nome
- Telefone
- Formação Profissional
- Inscrição no Conselho de Classe

Obs.: apontar, conforme dados acima, os demais integrantes no caso de equipe técnica responsável pela implementação do PGRCC.

4. Caracterização do Empreendimento

- **Localização:** informar no mínimo os seguintes dados (rua, numeração predial, lote, quadra, loteamento, bairro), a localização do empreendimento deve ser compatível com os dados do GeoPortal: link de acesso – <http://goo.gl/fmnG6H>
- **Metragem da Obra:** informar a metragem da construção, esta deve ser compatível com os demais documentos - ART/RRT e Projeto Arquitetônico;

Caracterização do Sistema Construtivo: descrever de maneira sucinta as características predominantes da obra, **informando aspectos como: fundação, estrutura, supraestrutura, vigas baldrame, pilares/vigas, desforma, fechamento das alvenarias, reboco, contrapiso, cobertura, revestimentos, ambientes que compõem a edificação, pátios, estacionamento, dentre outros aspectos relevantes à compreensão do Projeto Arquitetônico (ex: utilização de concreto usinado, gesso, amianto, dentre outros materiais);**

- **Croqui de Acondicionamento dos RCC:** apresentar planta de situação/implantação, que contenha as projeções das edificações, canteiro de obra e locais de acondicionamento dos resíduos;

Obs.: a representação do croqui deve estar de acordo com o item Acondicionamento dos RCC.

5. Cronograma de Execução da Obra

- **Apresentar Cronograma de Execução da Obra (Informar data prevista para o início e término da construção);**
- **Informar o número total de trabalhadores, incluindo os terceirizados.**

6. Caracterização dos RCC

Neste item deverá ser indicado o volume de RCC em m³ (metros cúbicos), **por classe, tipo e etapa de obra, e ao final da tabela deverá ser informado o total gerado em cada Classe e a soma final das quatro Classes (A+B+C+D).**

No caso de construção, deverão ser utilizadas, no mínimo, as seguintes etapas construtivas: Serviços Gerais/Administração, Instalação do Canteiro de Obras, Fundação, Estrutura, Fechamento das Alvenarias, Instalações Prediais e Revestimento.

Os RCC deverão ser identificados e classificados conforme as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 348/2004:

Classe A: são resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. São aqueles provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou edificações como também daqueles provenientes da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto. **Ex: resíduos de alvenaria, resíduos de concreto, resíduos de peças cerâmicas, pedras, restos de argamassa, solo escavado, entre outros.**

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações. **Ex: plásticos (embalagens, PVC de instalações), papéis e papelões (embalagens de argamassa, embalagens em geral, documentos), metais (perfis metálicos, tubos de ferro galvanizado, aço, esquadrias de alumínio, grades de ferro e resíduos de ferro em geral, fios de cobre, latas), madeiras (formas), vidros de embalagens e gesso.**

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação. **Ex: telhas termoacústicas, materiais contaminados com cimento, espelhos, vidros de janela, box de banheiro e vidro temperado.**

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção ou demolições. **Ex: resíduos de clínicas radiológicas, latas com sobras de tintas, solventes, óleos, aditivos e**

desmoldantes, telhas e outros materiais de amianto, EPI's contaminados e sobras de material de pintura como: pincel, trincha, rolo, entre outros.

Exemplo: Planilha de Caracterização dos RCC

Exemplo 1 - Tabela de Caracterização dos RCC			
Classe A	Tipos de RCC	Etapas Construtivas	Volume (m³)
	Total Classe A		
Classe B	Tipos de RCC	Etapas Construtivas	Volume (m³)
	Total Classe B		
Classe C	Tipos de RCC	Etapas Construtivas	Volume (m³)
	Total Classe C		
Classe D	Tipos de RCC	Etapas Construtivas	Volume (m³)
	Total Classe D		
	TOTAL (A+B+C+D)		0

7. Triagem dos RCC

O processo de triagem tem como objetivo a separação do RCC de acordo com as suas Classes (A/B/C/D).

Portanto, os resíduos da construção civil que forem gerados no canteiro de obras, deverão ser triados, ou seja, separados por classes, e posteriormente transportados dentro do canteiro, aos locais de acondicionamento adequados como caçambas/baias/bombonas, evitando a mistura de RCC de diferentes classes, viabilizando sua qualidade, transporte e destinação final.

Deste modo, deve-se informar no plano quem realizará a triagem dos resíduos, com que frequência e de que maneira os mesmos serão separados no canteiro de obras.

8. Acondicionamento dos RCC

O Gerador deverá Informar o sistema adotado para o acondicionamento dos resíduos pertencentes às Classes A/B/Gesso/C/D, identificando ainda as características construtivas dos mesmos (dimensões e volume).

Exemplo: Planilha de Acondicionamento dos RCC

Acondicionamento		Dimensões e Volume (m³)
Classe A	Caçambas Estacionárias	
Classe B	Baia (local coberto)	
Classe B GESSO	Caçamba Estacionária, Big-Bag OU Bombonas Plásticas – em local coberto (quando destinado a Empresas com o Licenciamento Ambiental para a reciclagem e/ou reutilização)	
Classe C	Caçambas Estacionárias OU Bombonas Plásticas	
Classe D	Bombonas Plásticas (local coberto e com piso impermeável)	

Os RCC deverão ser acondicionados conforme sua classificação. Os resíduos deverão ser armazenados ou acondicionados em locais apropriados de maneira a facilitar a coleta para o transporte sem prejudicar o andamento das atividades do empreendimento.

Os locais de acondicionamento deverão ser identificados de forma a evitar a mistura de resíduos de classes distintas.

Obs.: o Item Acondicionamento dos RCC deve ser compatível com a representação do croqui.

9. Transporte dos RCC

Deverá ser informada a empresa transportadora que realizará o transporte dos RCC. A transportadora deverá ser identificada por classe de resíduo, bem como, deverá constar o volume estimado a ser transportado por cada empresa.

O transporte do RCC deverá ser realizado em conformidade com a legislação municipal vigente (Lei Municipal, por empresa de transporte devidamente cadastrada e licenciada pelo órgão ambiental competente).

Exemplo: Planilha de Transporte dos RCC

Classe A	Empresa Transportadora	Volume Estimado a ser Transportado (m³)
Classe B	Empresa Transportadora	Volume Estimado a ser Transportado (m³)
Classe B GESSO	Empresa Transportadora	Volume Estimado a ser Transportado (m³)
Classe C	Empresa Transportadora	Volume Estimado a ser Transportado (m³)
Classe D	Empresa Transportadora	Volume Estimado a ser Transportado (m³)

10. Destinação Final dos RCC

Deverão ser indicadas as áreas de destinação para cada classe ou tipo de resíduo, devidamente autorizadas e licenciadas pelo órgão ambiental competente, e o responsável pela destinação dos resíduos, apresentando as seguintes informações:

- Razão Social
- Nome Fantasia
- Endereço Completo
- CNPJ
- Responsável Legal pela Empresa (nome, CPF, telefone, fax e e-mail)
- N° da autorização do órgão ambiental competente

Exemplo: Planilha de Destinação Final dos RCC

Classe A	Destinação Final	
	Razão Social: Nome Fantasia: Endereço Completo: CNPJ: N° Licença Ambiental:	Responsável Legal pela Empresa: CPF: Telefone: Email:

Classe B	Destinação Final	
	Razão Social: Nome Fantasia: Endereço Completo: CNPJ: Nº Licença Ambiental:	Responsável Legal pela Empresa: CPF: Telefone: Email:
Classe B GESSO	Destinação Final	
	Razão Social: Nome Fantasia: Endereço Completo: CNPJ: Nº Licença Ambiental:	Responsável Legal pela Empresa: CPF: Telefone: Email:
Classe C	Destinação Final	
	Razão Social: Nome Fantasia: Endereço Completo: CNPJ: Nº Licença Ambiental:	Responsável Legal pela Empresa: CPF: Telefone: Email:
Classe D	Destinação Final	
	Razão Social: Nome Fantasia: Endereço Completo: CNPJ: Nº Licença Ambiental:	Responsável Legal pela Empresa: CPF: Telefone: Email:

11. Plano de Treinamento dos funcionários envolvidos com as atividades de manejo de RCC

Deverá ser previsto e cumprido plano de treinamento relativo ao PGRCC, a fim de apresentar o PGRCC aos funcionários envolvidos com as atividades de manejo de RCC, visando a correta segregação, acondicionamento, armazenamento e transporte.

Neste item deverá ser informado o conteúdo abordado nas palestras, as datas programadas, a carga horária e o público alvo do treinamento.

O Gerador deverá descrever as ações de sensibilização e educação ambiental para os trabalhadores da construção, visando atingir as metas de minimização e reutilização.

12. Atribuição de Responsabilidades

Deverá ser elaborada uma planilha informando - Pessoa Física, para cada atribuição mencionada abaixo. Ressalta-se ainda que os **Responsáveis Técnicos** devem estar presentes diariamente no canteiro de obras.

Exemplo: Planilha de Atribuição de Responsabilidades

Responsável Técnico	Nome	Função/Cargo
Elaboração do PGRCC		
Implementação do PGRCC		
Segregação dos RCC na fonte		
Acondicionamento dos RCC		
Destinação Final dos RCC		
Treinamento dos Funcionários		

13. Cronograma de Implementação do PGRCC

Deverá ser apresentado um cronograma de implementação do PGRCC para todo o período do empreendimento. **As datas informadas neste item devem ser compatíveis com as datas do Cronograma de Execução da Obra.**

Exemplo (o ano e meses informados na tabela abaixo são apenas exemplificação)

Início da Obra: 03/2014 Término da Obra: 09/2014							
	03/2014	04/2014	05/2014	06/2014	07/2014	08/2014	09/2014
Treinamento dos Funcionários							
Execução dos locais de Acondicionamento dos RCC							
Triagem dos RCC							
Transporte dos RCC							
Vistorias no Canteiro de Obras							
Destinação Final dos RCC							
Termino da Obra							

Obs.: informar o início e término das atividades (mês/ano), indicando com um (x) os meses em que ocorrerão as atividades exemplificadas na tabela acima.

14. Normas de Formatação

O documento deverá ser formatado conforme especificações a seguir:

- ✓ Fonte Arial tamanho 12
- ✓ Espaçamento 1,5
- ✓ Conter sumário
- ✓ Conter número de páginas
- ✓ Impressão colorida e legível
- ✓ Estar encadernado, juntamente com as pranchas e ART/RRT
- ✓ Possuir capa com identificação do projeto e localização da obra

Página

15. Requisitos Obrigatórios (C.C.O e Habite-se)

Conforme Decreto nº 9.775/2011, ao término da obra, para obtenção do C.C.O e Habite-se, deverá ser apresentado o Relatório Final do PGRCC Completo, juntamente com a apresentação dos comprovantes do Transporte e Destinação final dos RCC (Classes A, B, GESSO, C, D), Lista de Treinamentos dos Funcionários, Registro Fotográfico dos locais de Acondicionamento e Treinamento da equipe.