

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMPUS LONDRINA

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

PAOLA ARIMA SCALONE

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO DE CASO EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAL E
RESIDENCIAL EM LONDRINA/PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LONDRINA

2013

PAOLA ARIMA SCALONE

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL:
ESTUDO DE CASO EM EMPREENDIMENTOS COMERCIAL E
RESIDENCIAL EM LONDRINA/PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientadora: Prof. Dra. Sueli Tavares de Melo Souza

Coorientadora: Edilene Sarge Figueiredo

LONDRINA

2013



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná

Campus Londrina
Coordenação de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

Gerenciamento de resíduos da construção civil: Estudo de caso em empreendimentos comercial e residencial em Londrina/PR

por

Paola Arima Scalone

Monografia apresentada no dia 03 de dezembro de 2013 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho _____
(aprovado, aprovado com restrições ou reprovado).

Prof. Dr. Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco
(UTFPR)

Prof. Dra. Joseane Debora Peruço Theodoro
(UTFPR)

Profa. Dra. Dra. Sueli Tavares de Melo Souza
(UTFPR)
Orientador

Prof. Dra. Joseane Debora Peruço Theodoro
Responsável pelo TCC do Curso de Eng. Ambiental

AGRADECIMENTOS

Durante o período da realização deste curso de graduação muitas pessoas ajudaram em minha formação. Por isso, sou grata a todas essas pessoas.

Aos meus pais, Nilton Carlos Scalone e Letícia Arima Scalone, pelo esforço em me proporcionar uma boa educação, por toda dedicação, carinho, apoio, pelo exemplo de caráter, integridade e responsabilidade, mas principalmente por acreditarem que sou capaz.

Aos meus avós, Silvio Scalone, Jacyra Scalone, Sunao Arima e Cristina Arima pelo incentivo aos estudos.

À minha orientadora, Professora Dra. Sueli Tavares de Melo Souza, pela dedicação, paciência, atenção e auxílio no desenvolvimento do TCC.

À minha coorientadora, Edilene Sarge Figueiredo, pela atenção e paciência na transmissão dos conteúdos relacionados ao TCC.

Ao Professor Msc. Cleuber Moraes Brito pela oportunidade de estágio na CMB Consultoria Ltda.

A Deus, por todas as oportunidades dadas e por me capacitar para aproveitá-las.

Às professoras Dra. Tatiane Cristina Dal Bosco e Dra. Joseane Debora Peruço Theodoro pelas correções e sugestões dadas.

E por último, mas não menos importantes, ao meu namorado, amigos, minha prima, Stéphanie, e ao meu irmão, Luís Guilherme, pelo apoio, ajuda e também pela presença constante ao longo dessa etapa.

Por fim, sou extremamente grata a todos que torceram por mim.

RESUMO

SCALONE, Paola A. Gerenciamento de resíduos da construção civil: Estudo de caso em empreendimentos comercial e residencial em Londrina/PR. 2013. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

Com o crescimento do setor da construção civil, a exploração de matéria prima aumenta, assim como os impactos ambientais causados aos recursos naturais. Além disso, a problemática desse setor está no desperdício de materiais, segregação incorreta no canteiro de obras, falta de reutilização e reciclagem, contribuindo para o aumento da quantidade de resíduos, mudança da paisagem, redução da vida útil de aterros e até proliferação de vetores. Por isso, é necessário que se realize um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). O objetivo principal do presente trabalho foi proporcionar melhorias ao gerenciamento de resíduos da construção civil por meio do monitoramento do PGRCC em dois empreendimentos, um comercial e outro residencial. Ambos os empreendimentos já estavam sendo construídos quando esse acompanhamento começou: o comercial já estava com aproximadamente nove pavimentos, de um total de 20 e o empreendimento residencial ainda estava no início. O monitoramento consistiu em visitas feitas semanalmente, durante onze meses na comercial e oito na residencial, para verificação das não conformidades e posterior notificação em um Plano de Ação. No Plano de Ação havia a descrição do problema e a ação a ser tomada para solucioná-lo. Houve várias não conformidades, dentre elas: resíduos espalhados, maço de cigarros no chão e mistura de resíduos. Também houve ações para solucionar os problemas, tais como: construção de acondicionamento e treinamentos. A mistura de resíduos foi um dos problemas mais difíceis de ser solucionado, por mais que fossem realizados treinamentos, essa situação voltava a ocorrer. O empreendimento comercial teve uma eficiência do Plano de Ação maior, porém no residencial havia ações proativas, desencadeando em um melhor gerenciamento. Dessa maneira, foi possível perceber que a implantação e monitoramento do PGRCC são extremamente importantes para minimizar impactos ambientais.

Palavras chave: Construção Civil. Resíduos. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Monitoramento do PGRCC. Plano de Ação.

ABSTRACT

SCALONE, Paola A. Management of building waste: Case study in a commercial and a residential buildings in Londrina/PR. 2013. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

As the civil construction sector increases, raw material exploration raises as well as environmental impacts caused to the natural resources. Beyond that, the big issue with this sector is related to material waste, incorrect waste segregation at the construction site, and the lack of reusing and recycling, which makes the amount of waste higher and hence brings landscape changes, reduces landfills life time and causes vectors proliferation. Therefore, the confection of a Building Waste Management Plan is necessary. The main objective of this work was to suggest actions in order to improve the management of waste building by monitoring the Building Waste Management Plan in two buildings, a commercial and a residential. Both buildings had already started their constructions when the monitoring began, the commercial had 9 out of 20 floors built and the residential was at the foundation. The monitoring process consisted in weekly visits, during eleven months in commercial and eight in residential, at the buildings in order to verify non conformities and then, the decision makers were notified in an Action Plan. This plan contained the description of the problems and the respective suggested actions to solve them. There were many types of non conformities, such as diffused wastes, pack of cigarettes on the floor and mainly mixed wastes. Consequently, there also were many actions to solve the problems, for instance, training employees and building trash cans. The mixed waste was one of the most difficult problems to be solve, even after trainings, the situation used to occur again. The commercial building had higher efficiency when compared to the residential, but there were proactive actions at the latter, what made its management better than the one at the former. It was possible to notice that the implementation and monitoring of a Building Waste Management Plan are extremely important to minimize environmental impacts.

Keywords: Civil Construction. Waste building. Building Waste Management Plan. Monitoring. Action Plan.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Pirâmide das leis relacionadas aos resíduos sólidos. | 13 |
| Figura 2: Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil..... | 16 |
| Figura 3: Resíduos orgânicos na caçamba de resíduos de construção civil. | 18 |
| Figura 4: Fluxograma de classificação dos resíduos..... | 19 |
| Figura 5: Classificação dos resíduos da construção civil baseada na Resolução CONAMA 307..... | 20 |
| Figura 6: Etapas para a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. | 24 |
| Figura 7: Gestão dos resíduos de construção civil..... | 25 |
| Figura 8: Tambores de 200 L para o descarte de metal e ferro, papel e papelão, plástico e madeira. | 29 |
| Figura 9: Baias para o descarte de resíduos..... | 29 |
| Figura 10: Bombonas para o descarte de resíduos nos pavimentos..... | 30 |
| Figura 11: Bags e baias para o descarte de resíduos no térreo..... | 30 |
| Figura 12: Duto de resíduos Classe A..... | 31 |
| Figura 13: Cores Internacionais dos resíduos. | 31 |
| Figura 14: Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. | 37 |
| Figura 15: Plano de Ações Internas. | 41 |
| Figura 16: Plano de Ação originado a partir das primeiras visitas..... | 43 |
| Figura 17: Caçamba estacionária disposta na rua. | 44 |
| Figura 18: Lata de cerveja e coco em uma caçamba de armazenamento de ferro...45 | |
| Figura 19: Resíduo de tinta no chão. | 46 |
| Figura 20: Resíduos espalhados e misturados. | 47 |
| Figura 21: Mistura de resíduos..... | 48 |
| Figura 22: Plano de Ação dos resíduos orgânicos gerados nos pavimentos. | 48 |
| Figura 23: Resíduos orgânicos e recicláveis misturados com resíduos Classe A.... | 49 |
| Figura 24: Coletor de resíduos recicláveis e de orgânicos e rejeitos. | 50 |
| Figura 25: Acondicionamento de madeira em container. | 52 |
| Figura 26: Construção das baias..... | 52 |
| Figura 27: Baias pintadas com identificações que não correspondiam com o material acondicionado. | 53 |

| | |
|---|----|
| Figura 28: Parte do treinamento dado à equipe de limpeza por meio de <i>PowerPoint</i> | 54 |
| Figura 29: Treinamento com todas as pessoas que trabalham na obra..... | 55 |
| Figura 30: Plano de Ação após a implantação dos coletores e baias. | 56 |
| Figura 31: Lâmpada dentro do coletor que poderia ser enviada para aterro sanitário. | 57 |
| Figura 32: Local para acondicionar as lâmpadas queimadas. | 58 |
| Figura 33: Resíduo de tinta dentro do coletor de resíduos orgânicos e rejeitos..... | 59 |
| Figura 34: Coletores fora do local combinado. | 60 |
| Figura 35: Coletor de resíduos recicláveis sendo utilizado para outra função. | 61 |
| Figura 36: Treinamento sobre coletores, resíduos de gesso e tinta..... | 62 |
| Figura 37: Baias lotadas e com resíduos que não correspondem a sua identificação. | 63 |
| Figura 38: Baia de resíduos perigosos organizada. | 64 |
| Figura 39: Plano de Ação a partir das primeiras visitas a obra residencial. | 67 |
| Figura 40: Lata de tinta no chão - local onde era feita a pintura..... | 67 |
| Figura 41: Lona utilizada no local de pintura para proteger o solo. | 68 |
| Figura 42: Marmitta descartada no chão do canteiro de obras. | 69 |
| Figura 43: Coletores de resíduos recicláveis na entrada do refeitório..... | 70 |
| Figura 44: Plano de Ação após a implantação de coletores..... | 70 |
| Figura 45: Resíduos recicláveis nos coletores de resíduos orgânicos dentro do refeitório. | 71 |
| Figura 46: Resíduos orgânicos nos coletores de resíduos recicláveis. | 72 |
| Figura 47: Treinamento na obra residencial. | 72 |
| Figura 48: Maço de cigarros descartado no chão. | 74 |
| Figura 49: Recipiente para descartar bitucas. | 74 |
| Figura 50: Duto para o despejo de resíduo Classe A..... | 75 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------|--|
| CBIC | Câmara Brasileira de Indústria de Construção |
| CTR | Controle de Transporte de Resíduos |
| IAP | Instituto Ambiental do Paraná |
| FGTS | Fundo de Garantia do Tempo de Serviço |
| NBR | Norma Brasileira |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PGRCC | Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PMCMV | Programa Minha Casa, Minha Vida |
| RCC | Resíduo de Construção Civil |
| SNVS | Sistema Nacional de Vigilância Sanitária |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 11 |
| 1.1.1. Objetivo Geral..... | 11 |
| 1.1.2. Objetivos Específicos..... | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 12 |
| 2.1 IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL..... | 12 |
| 2.1.1. Legislação Vigente Relacionada ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil | 13 |
| 2.1.2. Lei Federal 12.305: Política Nacional dos Resíduos Sólidos..... | 14 |
| 2.1.3. Lei Estadual 12.493: Política Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná | 15 |
| 2.1.4. Lei Municipal 4.806: Política Municipal do Meio Ambiente da Cidade de Londrina | 16 |
| 2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 17 |
| 2.2.1. Classificação quanto à Periculosidade | 17 |
| 2.2.2. Classificação dos Resíduos da Construção Civil quanto à Resolução CONAMA Nº 307..... | 19 |
| 2.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL..... | 21 |
| 2.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL | 23 |
| 2.4.1. Treinamento..... | 26 |
| 2.4.2. Triagem e Acondicionamento | 27 |
| 2.4.3. Reutilização de Materiais..... | 32 |
| 2.4.4. Destinação Final..... | 33 |
| 2.4.5. Eficiência do PGRCC..... | 34 |
| 3 METODOLOGIA..... | 36 |
| 3.1 Implantação do PGRCC | 36 |
| 3.2 Educação Ambiental | 38 |
| 3.3 Monitoramento..... | 38 |
| 3.3.1 Registro de Evidências | 38 |
| 3.3.2 Plano de Ação | 39 |
| 3.3.3 Eficiência do Plano de Ação | 42 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 43 |
| 4.1 OBRA COMERCIAL | 43 |
| 4.1.1. Caçambas..... | 44 |
| 4.1.2. Tinta | 46 |
| 4.1.3. Resíduos Espalhados..... | 47 |
| 4.1.4. Resíduos Orgânicos e Recicláveis nos Pavimentos..... | 49 |
| 4.1.5. Acondicionamento | 51 |
| 4.1.6. Lâmpadas..... | 56 |
| 4.1.7. Resíduo Perigoso no Coletor..... | 58 |
| 4.1.8. Não Conformidades dos Coletores..... | 59 |
| 4.1.9. Baias Desorganizadas..... | 62 |
| 4.1.10. Destinação Final..... | 64 |
| 4.1.11. Eficiência do Plano de Ação – Empreendimento Comercial..... | 65 |
| 4.2 OBRA RESIDENCIAL..... | 66 |
| 4.2.1. Tintas..... | 67 |
| 4.2.2. Resíduos sem o Descarte Correto..... | 68 |
| 4.2.3. Resíduos Misturados nos Coletores | 71 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.4. Maço de Cigarros | 73 |
| 4.2.5. Acondicionamento | 75 |
| 4.2.6. Destinação Final | 76 |
| 4.2.7. Eficiência do Plano de Ação – Empreendimento Residencial..... | 76 |
| CONCLUSÃO | 79 |
| REFERÊNCIAS..... | 80 |
| APÊNDICES | 85 |
| ANEXO | 90 |

1 INTRODUÇÃO

A construção civil tem grande importância para o desenvolvimento econômico, porém, possui forte responsabilidade na geração de resíduos sólidos na área urbana. Ultimamente, tem ocorrido o aumento de investimentos em diversos tipos de obras, desde a melhoria da infraestrutura pública a casas habitacionais, possivelmente devido ao fornecimento de crédito aos investidores (HOSHINO et al., 2010, p.18). Com o aumento das construções, a geração de resíduos se torna ainda maior, especialmente pelos fatores desperdício de materiais e má segregação de resíduos serem ações típicas nesse ambiente.

A elevada procura de materiais da construção civil acarreta vários impactos ao meio ambiente. Um deles é o alto consumo de matéria prima, que provoca o desgaste dos recursos naturais podendo comprometer gerações futuras. Em todo o processo de construção civil há consumo de energia, que segundo Karpinsk *et al.* (2009) inclui etapas como extrair, transformar, fabricar, transportar e aplicar. Outro aspecto é a quantidade de resíduos gerada, que podem facilitar a proliferação de vetores, oferecendo risco à saúde humana, modificar a paisagem do local e até mesmo o carreamento de resíduos perigosos, quando utilizados inadequadamente, até o solo, que pode ser contaminado.

Não são somente esses os problemas encontrados. Pode-se destacar ainda a área e local adequados para a destinação final. Como o volume de resíduos da construção civil é muito grande, demanda uma ampla área para fazer o aterramento. Esta área, ao final do fechamento do aterro, se tornará improdutivo. E ainda existem pessoas que jogam os resíduos clandestinamente em fundos de vales para não ter gastos com tratamento e/ou destinação final.

Diante da problemática de elevada geração de resíduos, a resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002) estabelece a necessidade de grandes geradores realizarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). A partir deste plano, o gerador fica responsável pelo acondicionamento desses resíduos e a disposição final adequada, reduzindo desta forma a destinação clandestina já que o gerador terá que prestar contas no final da obra. Não é só a realização do PGRCC que deve ser feita, é preciso que os geradores tenham o seguinte pensamento: redução no consumo e geração de resíduo, reutilização e, por

último, reciclagem. Diante do exposto acima, a implantação e o monitoramento do PGRCC é de grande importância, por isso é preciso conhecer as falhas e propor mudanças em busca de melhorias no setor da construção civil, que é o principal foco deste trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Proporcionar melhorias na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em um empreendimento comercial e um residencial na cidade de Londrina/PR.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Monitorar a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, por meio de visitas semanais, em dois empreendimentos, sendo um comercial e o outro residencial na cidade de Londrina;
- Analisar e documentar as dificuldades encontradas durante a implantação por meio de registros fotográficos;
- Sugerir adequações para os problemas encontrados nos dois empreendimentos;
- Comparar o gerenciamento de resíduos nos dois empreendimentos em relação às ações realizadas e à eficiência do Plano de Ação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil tem papel fundamental na economia brasileira. A Câmara Brasileira de Indústria de Construção indica que de 2004 a 2010 houve o crescimento de 42,41% da Construção Nacional, sendo que em 2010 o Produto Interno Bruto (PIB) da construção civil correspondeu a 5,3% do PIB total do Brasil (CBIC, 2011, p.5). Os motivos para esse crescimento são os seguintes:

Maior oferta de crédito imobiliário (aliado à redução da taxa de juros dos financiamentos e a prazos maiores para pagamento), aumento do emprego formal, crescimento da renda familiar, a estabilidade macroeconômica, mudanças no marco regulatório do mercado imobiliário (Lei 10.931/2004), resultando em maior segurança, transparência e agilidade, melhor previsibilidade da economia, tornando mais factíveis os negócios imobiliários, as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) (CBIC, 2011, p.5).

Segundo a Câmara Brasileira de Indústria de Construção, com o crescimento da construção civil, vários fatores são alterados, uns positivos, como a taxa de desemprego que diminui, e outros negativos, como o consumo de materiais que aumenta. A elevação do consumo de materiais da construção civil acarreta a geração de grandes quantidades de resíduos e provoca diversos problemas.

Para se ter uma ideia do crescimento da construção civil em Londrina, em 2002 foram 500 mil metros quadrados de projetos aprovados pelo município. Dez anos depois, em 2012, o número saltou para 2 milhões de metros quadrados de projetos a serem construídos. Apesar do grande número de aprovações, ainda há uma parcela de investidores e empresários que deixam de regularizar suas obras quando executadas. A falta de aquisição do Habite-se, documento concedido quando o empreendimento está em conformidade legal quanto a sua estrutura e ambientação, fica entre 20 a 25%, informou o presidente do Sinduscon em Londrina, Gerson Guariente, em entrevista à rádio CBN Londrina (LEITE, 2012).

2.1.1. Legislação Vigente Relacionada ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

As legislações relacionadas a resíduos sólidos vão da mais abrangente até a mais específica, como pode ser analisado na Figura 1. A Lei Federal 12.305 (BRASIL, 2010) é a mais abrangente e institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. A Lei Estadual 12.493 (PARANÁ, 1999) estabelece a política de resíduos para o Estado do Paraná e a Lei Municipal 4.806 (LONDRINA, 1991) a Política do Meio Ambiente para a cidade de Londrina. Além disso, existe a Resolução CONAMA Nº 307 (BRASIL, 2002), que tem como objetivo determinar diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento de resíduos da construção civil. Ainda mais específico é o Decreto Nº 768 (LONDRINA, 2009) institui o Plano Integrado de Resíduos da Construção Civil em Londrina.

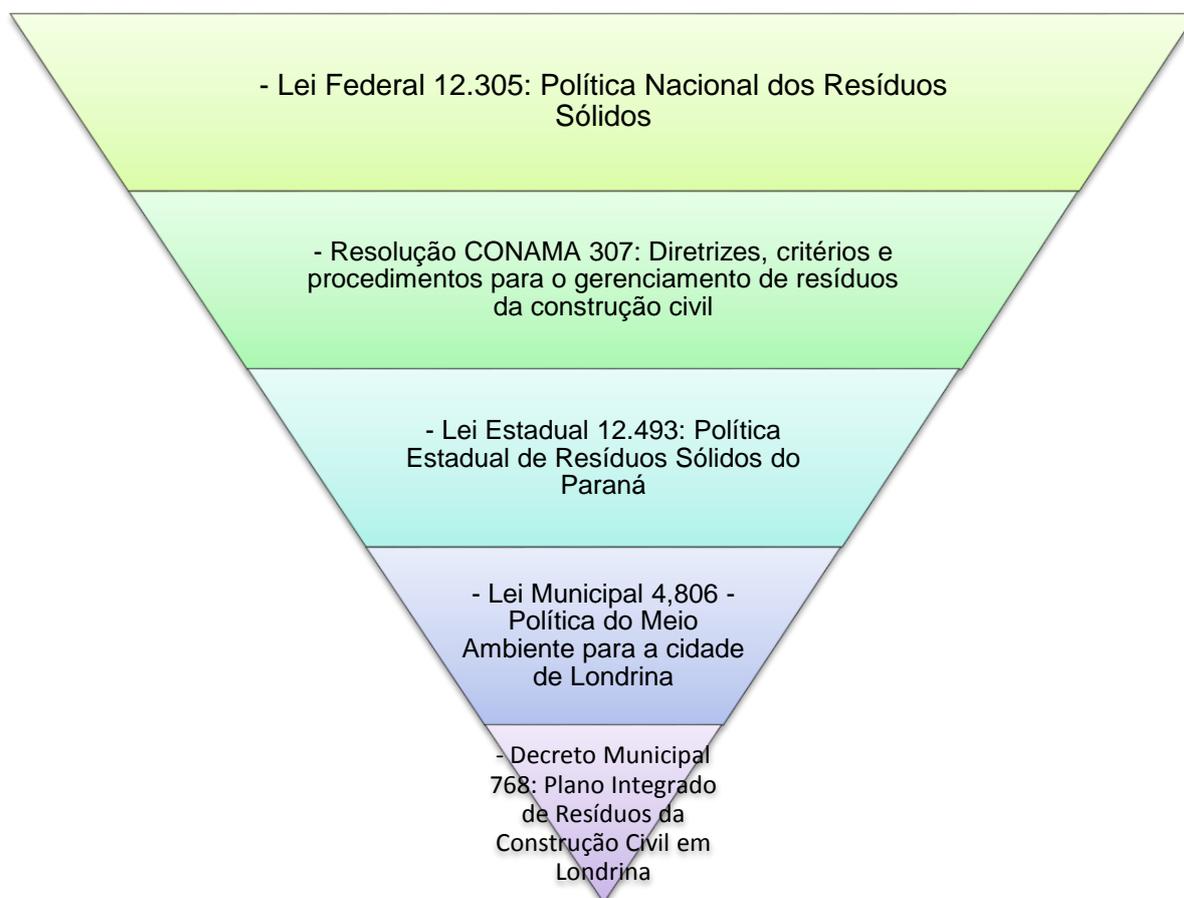


Figura 1: Pirâmide das leis relacionadas aos resíduos sólidos.
Fonte: Autoria própria.

2.1.2. Lei Federal 12.305: Política Nacional dos Resíduos Sólidos

A Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. No artigo 9 da lei fica disposto que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Também é tratada a classificação dos resíduos quanto à periculosidade e quanto à origem. Nessa última o resíduo de construção civil (RCC) é caracterizado como: “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

A lei determina que nas cidades que possuem coleta seletiva é dever dos cidadãos fazer a separação do lixo doméstico. Ainda pretende que a União dê subsídios para catadores de materiais recicláveis e indústrias de reciclagem, e proíbe a criação de lixões, locais onde o lixo é jogado a céu aberto (HOSHINO *et al.*, 2010, p.31). No artigo 33 aborda quais produtos devem ter a logística reversa:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Desses seis produtos citados acima, na construção civil haverá pelo menos os resíduos de pneus, devido às carrinhas, e de lâmpadas, na etapa final, quando é feito o acabamento. No entanto, algumas vezes pode-se encontrar óleos lubrificantes, que são utilizados nos maquinários da obra.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA - nº 307, de 5 de julho de 2002 tem como objetivo minimizar os impactos causados pelos resíduos da construção civil. Para tal tarefa deve ser utilizado como instrumento o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que será

realizado pelos Municípios e pelo Distrito Federal. Nesse Plano, os pequenos geradores terão de seguir os procedimentos estabelecidos no Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os grandes geradores terão que elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no qual deve constar:

- I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução (BRASIL, 2002).

2.1.3. Lei Estadual 12.493: Política Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná

A Lei Estadual 12.493, de 22 de janeiro de 1999, (PARANÁ, 1999) define a Política Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná. Assim estabelece os procedimentos desde a geração até a destinação final, buscando controlar ou minimizar os impactos ambientais que são provocados diante da geração de resíduos. O artigo 4 dessa lei diz que as atividades geradoras de resíduos sólidos são responsáveis pelo acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas.

De acordo com esta lei é proibido o lançamento e a queima de resíduos sólidos a céu aberto, “lançamento em corpos d'água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados; lançamento em redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade e de telefone. Em relação aos resíduos sólidos urbanos, é dever de todos os municípios do Paraná dispor e/ou reservar áreas futuras para realizar a destinação final, que serão analisadas previamente pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP- (PARANÁ, 1999).

2.1.4. Lei Municipal 4.806: Política Municipal do Meio Ambiente da cidade de Londrina

A Lei Municipal 4.806, de 10 de outubro de 1991, institui a Política Municipal do Meio Ambiente, que visa garantir a qualidade de vida dos moradores da cidade de Londrina por meio da preservação, melhoria e recuperação (LONDRINA, 1991). O Decreto nº 768 (ANEXO A), de 23 de setembro de 2009, institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Figura 2) em Londrina, que tem como objetivo melhorar a limpeza da cidade, a regulamentação do exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores e seus transportadores (LONDRINA, 2009a).

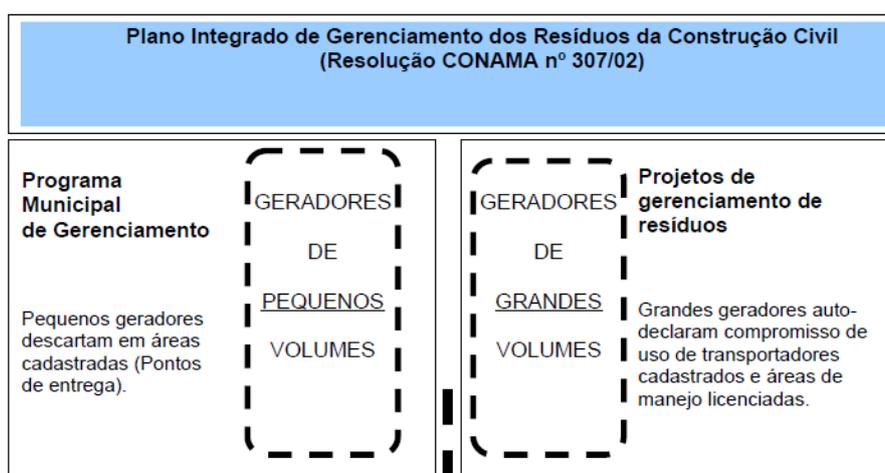


Figura 2: Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Fonte: KARPINSK *et al.* (2009, p.59).

Terão que realizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apenas os grandes geradores, que são “pessoas físicas ou jurídicas que geram quantidade maior que 1.000 L (mil litros) equivalente a 1,0 m³ (um metro cúbico) de resíduos da construção civil, por obra”. Para conseguir a emissão do “Habite-se” ou Aceitação de obras, autorização para utilizar o empreendimento, será necessário analisar o cumprimento do plano a partir da apresentação de documentos ou comprovantes da correta triagem, transporte e destinação dos resíduos (LONDRINA, 2009a).

Nas obras é comum ter resíduos orgânicos devido à refeição feita pelos trabalhadores. Então, no decreto nº 769, de 23 de setembro de 2009, diz que é de responsabilidade do Município de Londrina fazer a coleta dos resíduos orgânicos e rejeitos produzidos pelos pequenos geradores ou geradores domésticos, que produzem no máximo 600 litros por semana, os quais devem fazer a segregação na fonte, acondicionar e dispor para a coleta. Os grandes geradores, produção de resíduos orgânicos e rejeitos maior que 600 litros por semana, terão responsabilidade de realizar a segregação, coleta, compostagem e destinação final dos seus resíduos (LONDRINA, 2009b).

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos pode ser feita quanto à periculosidade, de acordo com a Norma Brasileira - NBR 10.004 (ABNT, 2004), e quanto à origem, a partir da Lei Federal 12.305 (BRASIL, 2010). A resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) divide os resíduos de construção civil em quatro classes (item 2.2.2).

2.2.1. Classificação quanto à Periculosidade

Um resíduo pode ser classificado como Classe I - Perigoso quando oferecer riscos à saúde pública, fazendo com que haja mortes, cause doenças ou acentue seus índices, e quando oferecer riscos ao meio ambiente, o que ocorre quando o gerenciamento é feito de maneira incorreta. Um resíduo também pode ser perigoso se estiver no Anexo A ou B da NBR 10.004 ou se apresentar pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade (ABNT, 2004). Tinta, solvente e óleo são exemplos de resíduos perigosos na construção civil.

Os resíduos Classe II A – Não perigosos e Não inertes tem como características biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Se o resíduo entrar contato com água destilada ou desionizada, em temperatura

ambiente, não houver nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações maiores que os padrões de potabilidade de água, exceto o aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, é classificado como Classe II B – Não perigosos e Inertes (ABNT, 2004).

De acordo com Degani (2003) o entulho (argamassa, tijolo, telha, cerâmica, concreto e solo de escavação) é caracterizado como resíduo Classe II B. No entanto, no Brasil é comum depositarem resíduos domiciliares em caçambas estacionárias, assim muitas vezes o material coletado não é constituído apenas por resíduo Classe II B (DEGANI, 2003). Um exemplo disso é a Figura 3, em que os círculos brancos mostram resíduos domiciliares.



Figura 3: Resíduos orgânicos na caçamba de resíduos de construção civil.
Fonte: KARPINSK *et al.* (2009, p.59).

Uma maneira simplificada para entender como é feita a caracterização dos resíduos é utilizando o Fluxograma (Figura 4) apresentado na NBR 10.004 (ABNT, 2004).

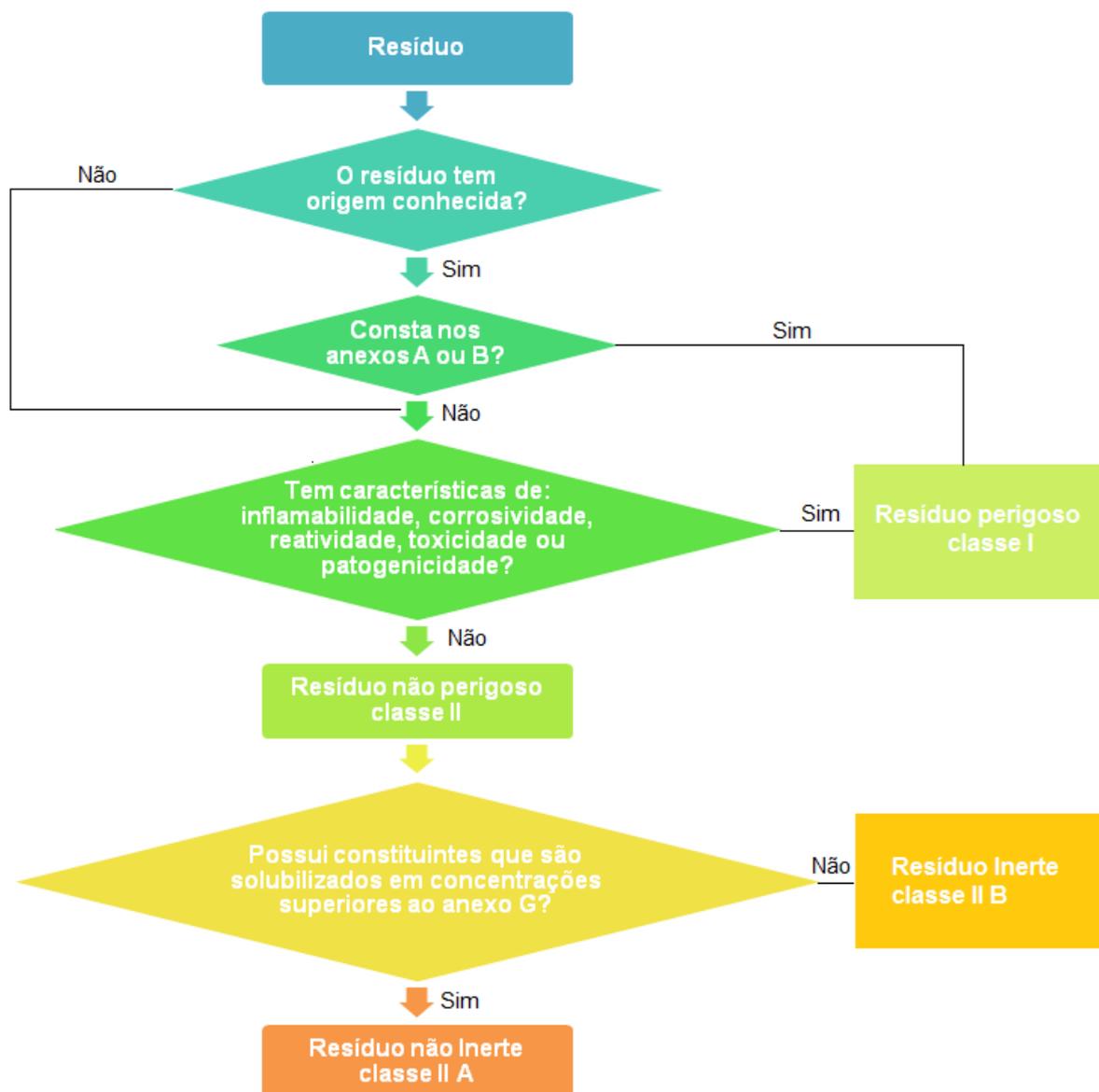
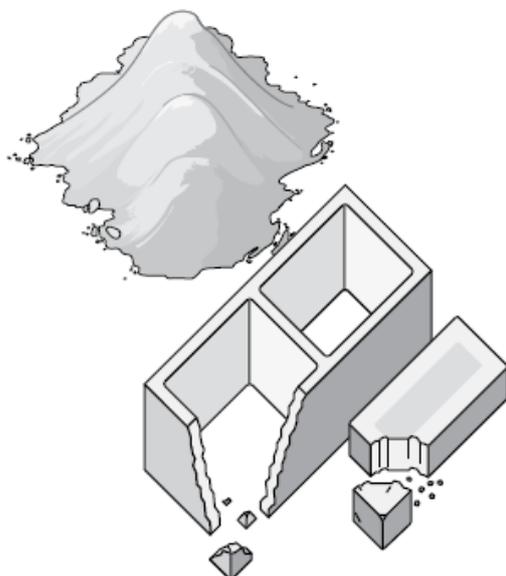


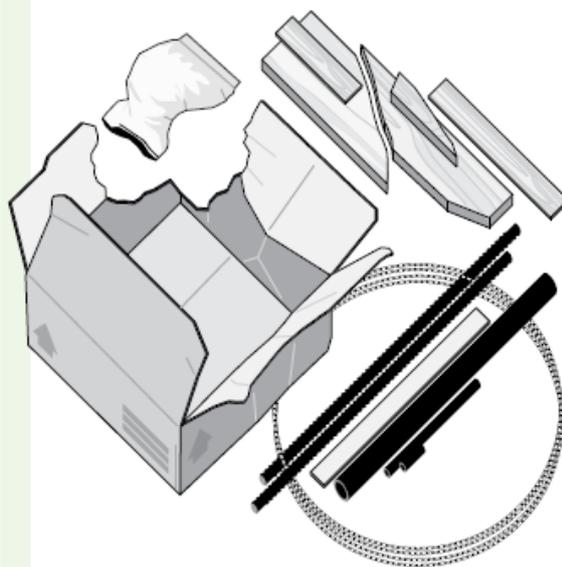
Figura 4: Fluxograma de classificação dos resíduos.
 Fonte: Adaptado de NBR 10.004, (2004, p. 6).

2.2.2. Classificação dos Resíduos da Construção Civil quanto à Resolução CONAMA nº 307

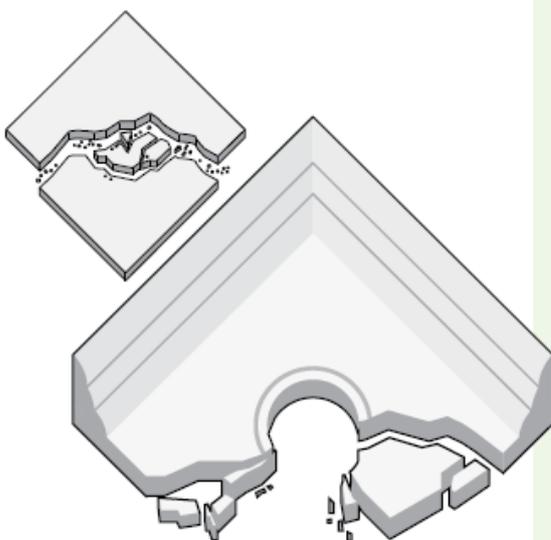
Os resíduos da construção civil são classificados segundo a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002), conforme a Figura 5 e a descrição estão abaixo da mesma:

Classe A**Alvenaria, concreto, argamassas e solos**

Valorização associada à possibilidade de aproveitamento pela atividade da construção civil através da produção de agregados para argamassas, guias, aterros na própria obra ou disposição em aterros licenciados.

Classe B**Madeira, metal, plástico e papel**

Valorização associada à possibilidade de aproveitamento em outras atividades econômicas através de reutilização para geração de energia (madeira) ou de reinserção na forma de matéria-prima em processos específicos para cada material.

Classe C**Produtos sem tecnologia disponível para recuperação (oriundos do gesso)**

Impossibilidade de valorização por inexistência de tecnologia. Os resíduos de gesso já são passíveis de reaproveitamento pela indústria de cimento como insumo. Sua destinação deve atender às normas específicas.

Classe D**Resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes, telhas de amianto, etc), conforme NBR 10004 – Resíduos Sólidos**

Impossibilidade de valorização por tratar-se de resíduos perigosos, caracterizados como classe I pela NBR 10004. A destinação desses resíduos deve atender o disposto nas normas específicas.

Figura 5: Classificação dos resíduos da construção civil baseada na Resolução CONAMA 307. Fonte: SÃO PAULO (2010, p.8).

- Classe A: resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados. Ex.: argamassa, concreto, blocos pré-moldados, tijolos, telhas, solos devido à terraplanagem, entre outros (BRASIL, 2002).

- Classe B: resíduos que podem ser reciclados para outras destinações. Ex.: papel, plástico, metal, vidro, madeira e gesso (BRASIL, 2002). Na Figura 5, o gesso não está na Classe B, porém a partir de 24 de maio de 2011, o material foi adicionado nesta classe pela Resolução CONAMA 431.

- Classe C: resíduos em que a reciclagem ou recuperação não são economicamente viáveis ou ainda não há tecnologia desenvolvida (BRASIL, 2002). Dependendo da cidade em que resíduos de gesso e isopor são gerados, pode ser economicamente inviável enviá-los para o local de reciclagem, assim mesmo esses materiais sendo recicláveis, nesse caso são classificados como Classe C.

- Classe D: resíduos perigosos de origem da construção civil. Ex.: tintas, óleos, materiais que contenham amianto, substância que foi incluída nessa classe na Resolução CONAMA 348 (BRASIL, 2002).

A Resolução CONAMA Nº 448 (BRASIL, 2012) altera alguns artigos da Resolução CONAMA Nº 307 (BRASIL, 2002). No artigo 8 fica estabelecido que os PGRCC's devem ser elaborados e implantados pelos grandes geradores e ter como objetivo o manejo e destinação de resíduos ambientalmente adequada (BRASIL, 2012).

2.3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com o aumento da geração de resíduos da construção civil, os impactos causados no meio ambiente se elevam. Ao consumir um produto, existe uma cadeia por trás disso, que consiste basicamente na extração de matéria prima, produção e no transporte até o atacado. Durante o processo há gastos de energia, água e também com o combustível do transporte. Assim quando há desperdício em obras, conseqüentemente aumenta-se o consumo de materiais, extração de matéria prima, gastos com energia, água e combustível, aumento da poluição e da geração de resíduos.

Um dos impactos que o gerenciamento inadequado de resíduos pode ocasionar é em relação à drenagem superficial, pois durante épocas de chuva os resíduos são levados até os bueiros, os quais entopem e ocasionam enchente, fazendo com que haja danos públicos e particulares. Também pode ocorrer a obstrução de córregos, assoreamento de lagos e rios devido ao carreamento de sedimentos, tais como areia e solo. Com isso, o poder público precisa fazer investimentos para diminuir esses problemas (PINTO, 1999).

O acúmulo de RCC's proporciona a proliferação de vetores que são prejudiciais à saúde humana. Quando as disposições são irregulares costuma-se ter a presença de roedores, aranhas, escorpiões e também insetos, que podem transmitir endemias perigosas, por exemplo, a dengue (PINTO, 1999). Além disso, para Azevedo, Kiperstok e Moraes (2006), incentiva-se a criação de pontos de resíduos, o que é ruim para os municípios, pois acaba se responsabilizando em remover e destinar tais resíduos.

Muitas vezes o manuseio de resíduos perigosos (Classe D) é incorreto. A causa se dá pela utilização e disposição de tintas e solventes em ambiente descoberto e/ou sem proteção no solo, vale ressaltar que no caso de chuva estes resíduos são carreados até o solo, o qual pode ser contaminado devido às características desses resíduos.

De acordo com Pinto (1999), o grande volume de resíduos de construção civil faz com que haja o esgotamento de aterros. É cada vez mais difícil encontrar locais adequados para fazer o aterramento dos RCC's, já que além de aspectos técnicos, como geografia e geologia do local, também é necessário encontrar um espaço grande, por ser comum haver desperdícios de materiais nas obras, a segregação nem sempre é correta, o que faz com que haja o aumento de resíduos levados até os aterros. Outro aspecto negativo é que a disposição desses resíduos resulta na mudança da paisagem natural.

Para Castro (2012), as principais razões para geração de resíduos são: falhas de projeto, projetos que não estão compatíveis, falta de procedimentos padronizados de serviços e o armazenamento e transporte inapropriado de materiais no canteiro. Em reformas, a falta de conhecimento para reutilização e reciclagem de materiais e do potencial de um resíduo reciclado ser utilizado como material de construção é visto como as principais causas de geração de resíduos por Karpinsk *et al.* (2009).

2.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

No Brasil, em 2012, foram coletados mais de 35 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição pelos municípios, resultando no aumento de 5,3% de coleta. A Região Sul, tem como índice de coleta 0,648 kg/hab/dia, o que significa estar na terceira posição em relação as outras regiões, na frente das Regiões Norte e Nordeste e atrás da Sudeste e Centro Oeste (ABRELPE, 2012). É preciso se preocupar com esses valores, já que contabilizam apenas os resíduos coletados pelos municípios, que é uma pequena parcela, então deve-se atentar para a geração e responsabilidade de coleta e destinação final dos grandes geradores.

Como forma de reduzir os resíduos gerados na construção civil e minimizar os impactos que os mesmos causam, é importante que se faça o gerenciamento dos RCC's. Para realizar tal tarefa utiliza-se o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como ferramenta.

As etapas do PGRCC estão ilustradas na Figura 6. O processo começa com a etapa de planejamento. Nessa etapa, com base no tipo da obra e no projeto arquitetônico, é feita a caracterização e estimativa dos resíduos que serão gerados na obra. A partir desse momento é importante que se estude possibilidades de efetuar a reutilização desses resíduos e realizar a destinação final apenas quando não for possível enviar para a reciclagem. Após conhecer os resíduos que serão obtidos e a quantidade aproximada, é preciso pensar nas formas de acondicionamento (bacias, bombonas, bags ou coletores de lixo) e onde serão dispostos, de forma a auxiliar na logística para retirada dos materiais (SÃO PAULO, 2010).



Figura 6: Etapas para a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Fonte: SÃO PAULO (2010, p.10).

As formas de acondicionamento devem garantir a integridade dos resíduos sólidos. Além disso, é preciso identificar na planta os locais que serão destinados ao armazenamento de resíduos (SINDUSCON-MG; SENAI-MG, 2008).

Agora se inicia uma nova etapa, a fase de implantação. Para isso, todos os funcionários, desde a alta gerência até os operários, precisarão passar por treinamento, visando o não desperdício e que os resíduos sejam destinados corretamente. Após a capacitação do pessoal começa a ser feita a segregação dos resíduos (SÃO PAULO, 2010, p.10). Deve-se exigir que as empresas contratadas possuam licença ambiental para o transporte e destinação final, entreguem nota

fiscal e um certificado comprovando que foi feita a destinação correta do material. Esses comprovantes serão entregues no final da obra à prefeitura.

Além do PGRCC, é muito importante para uma gestão de resíduos eficiente (Figura 7), que no projeto do empreendimento já se planeje utilizar métodos ou materiais que visem à redução de resíduos. Com a implantação do PGRCC é essencial que seja cobrado ao máximo a redução, reutilização e reciclagem no próprio canteiro. Caso não haja a possibilidade, o ideal é que os resíduos fossem transportados até um local licenciado, onde há a triagem dos materiais, que posteriormente terão sua destinação final adequada.

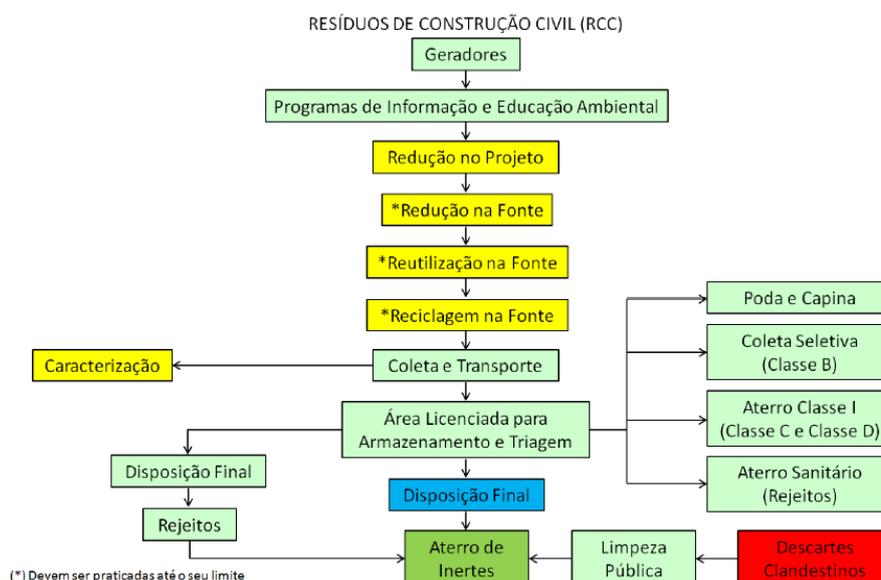


Figura 7: Gestão dos resíduos de construção civil.
Fonte: MARTINS (2012, p.49).

Uma maneira de redução de resíduos na fonte é a utilização da tecnologia de *drywall*, que são “perfis estruturais de aço galvanizado, acessórios do mesmo material [...] parafusos, fitas de papel para tratamento de juntas e banda acústica [...]”. Haverá resíduo das chapas caso haja algum problema e tenha a necessidade de realizar recortes ou ajustes, mas ao invés de demolir parte da parede, basta retirar apenas um pedaço da placa (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL, 2012). Assim, com a utilização de paredes de *drywall*, caso seja necessário a realização de quebras, haverá menor quantidade de resíduos, em volume, quando comparado com a quebra de parede de alvenaria.

No entanto, o gesso é sensível à umidade, salvo quando realizado tratamento especial para oferecer resistência, então ao ser exposto à água pode ser

danificado e haver a geração de resíduos, o que não aconteceria com a parede de alvenaria. Segundo Cavalcante e Miranda (2011), os resíduos de gesso liberam íons de Ca^{2+} e SO_4^{-2} , o que pode alterar a alcalinidade do solo e contaminar os lençóis freáticos. Assim, a destinação final de tijolos, concreto, argamassa é mais simples do que o tratamento e destinação do gesso, ainda mais na cidade de Londrina, onde é considerado Classe C.

Além disso, é muito importante que não haja a mistura de resíduos de diferentes classes, pois isso leva a contaminação e diminui a chance de reduzir ou reciclar o material. Por exemplo, se cai tinta, que é considerada Classe D, em um copo plástico, Classe B, o último está contaminado e não poderá ser reciclado.

2.4.1. Treinamento

Em um questionário feito por Martins (2012) e aplicado para os funcionários das obras analisadas, foram feitas duas perguntas: a) Quais os fatores que dificultam a separação de resíduos na obra? e b) Quais os fatores que dificultam o correto armazenamento dos resíduos? As alternativas mais escolhidas para a primeira foram: a falta de conscientização ambiental e a falta de regras da empresa. A falta de conscientização ambiental foi a mais respondida também na segunda pergunta. A separação e armazenamento correto são essenciais no gerenciamento de RCC's, assim é muito importante realizar treinamentos para conscientizar o pessoal que trabalha no canteiro de obras.

Mariano (2010) deu uma palestra informativa para todos os funcionários da obra que estudou com o objetivo de apresentar o trabalho e buscar a colaboração no gerenciamento de resíduos. Nessa palestra os seguintes tópicos foram abordados: definição, identificação, destinação, gerenciamento, a necessidade de fazer o gerenciamento e as técnicas de separação dos RCC's e o procedimento na obra.

Assim como Mariano (2010), Tozzi (2006) também realizou uma palestra, a qual chamou de Palestra Inaugural. Foi realizada com todos os funcionários da obra e tinha como função conscientizá-los sobre os problemas que envolvem a gestão de RCC's. Foram apresentadas nessa palestra as políticas públicas relacionadas de

gerenciamento de resíduos da construção civil, os impactos ambientais causados pela ausência de gestão de RCC's e as diretrizes para evitar os impactos.

Já na obra analisada por Couto-Neto (2007) foram realizadas reuniões mensais para ensinar o pessoal a nova política de gerenciamento de resíduos. Nessas reuniões eram feitas discussões sobre as dificuldades encontradas no gerenciamento, buscando solucioná-las. Os funcionários tinham como ordem principal não gerar resíduos, para isso foi considerada a alternativa de reutilização.

Nas obras de construção civil hoje é muito comum encontrar empresas terceirizadas e com grande rotatividade de trabalhadores. Segundo Martins (2012), uns dos motivos para isso ocorrer são: benefícios financeiros que devem ser dados ao assalariado demitido (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS) e estrutura do mercado de trabalho, oferta e procura de trabalho. Com a grande rotatividade de funcionários, a dificuldade de conscientização ambiental e de alcançar uma mão de obra de qualidade superior é ainda maior, pois não há continuação dos ensinamentos.

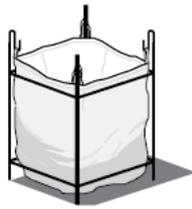
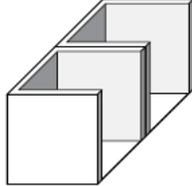
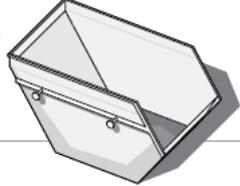
2.4.2. Triagem e Acondicionamento

Para otimizar o serviço, o ideal é realizar a triagem na origem dos resíduos, para isso podem ser feitas pilhas próximas ao locais de geração e depois serão transportadas para o local de acondicionamento. Após o fim de uma jornada de trabalho ou término de serviço, uma pessoa é responsável por realizar a segregação, com o objetivo de potencializar a reutilização ou reciclagem, e o acondicionamento adequado. Essa pessoa deverá passar por treinamentos para conhecer a classificação dos resíduos, como segregá-los e acondicioná-los (LIMA; LIMA, 2009).

O planejamento da disposição dos recipientes que irão acondicionar os resíduos é essencial. Normalmente, para evitar que os materiais se espalhem, os recipientes são colocados próximos aos locais de geração dos resíduos. Além disso, busca-se pensar na acessibilidade para coleta, intensidade de geração, os tamanhos dos resíduos e os espaços disponíveis. Então, existe a necessidade de ter diferentes recipientes para o acondicionamento inicial e final (SÃO PAULO, 2010).

Conforme a Tabela 1 e segundo o Manual para Gestão em Construções Escolares do estado de São Paulo (2010) as bombonas costumam ser utilizadas nos pavimentos e seu transporte até o acondicionamento final pode ser feito pelo elevador. Normalmente, nas bags são armazenados os resíduos recicláveis, pois se forem despejados nas baias, sem estarem embalados em sacolas plásticas, a retirada do local se tornará mais trabalhosa.

Tabela 1: Tipos de recipientes para acondicionamento inicial e final em obras escolares (2010)

| Tabela 3: Dispositivos para acondicionamento | | |
|---|--|---|
| Dispositivos/finalidades | Descrição | Acessórios |
| Bombonas  | Recipiente plástico com capacidade para 50 litros. Originalmente utilizado para conter substâncias líquidas. Reutilizável como dispositivo para coleta após lavagem. | <ol style="list-style-type: none"> 1-Sacos de rafia 2-Sacos de lixo simples (para resíduos orgânicos) 3-Adesivos de sinalização |
| Bags  | Saco de rafia reforçado, dotado de quatro alças, revestimento interno para melhor acondicionamento dos resíduos e fita para amarração. Tem capacidade para armazenamento em torno de um m ³ . | <ol style="list-style-type: none"> 1-Suporte de madeira ou metálico para encaixe e o uso contínuo dos big-bags 2-Adesivos de sinalização 3-Plaquetas para fixação dos adesivos |
| Baias  | Geralmente construída em madeira, e com dimensões compatíveis com a necessidade de armazenamento e com o espaço disponível em canteiro. | <ol style="list-style-type: none"> 1-Adesivos de sinalização 2-Plaquetas para fixação dos adesivos de sinalização, se necessário |
| Caçambas estacionárias  | Recipiente metálico com capacidade volumétrica de três a cinco m ³ . | Recomendável o uso de dispositivo de cobertura (lona plástica, por exemplo) quando disposta em via pública. |

Fonte: SÃO PAULO (2010, p.17).

Nas caçambas a deposição de resíduos Classe A é mais viável, já que são produzidos em grandes volumes. A justificativa se dá pelo fato das bags rasgarem com esses materiais e no caso das baias haveria grande dificuldade para retirar do local e levar até o transporte para destinação final. As baias são adequadas para disposição de resíduos perigosos, madeira, ferro e materiais recicláveis, preferencialmente embalados por sacolas plásticas. É importante que as baias, bombonas, caçambas e bags estejam sempre sinalizadas para não ocorrer a mistura de resíduos.

Para Castro (2012), no canteiro de obras deve haver um depósito transitório e outro fixo de resíduos. Nesse caso, foram utilizados tambores de 200 litros (Figura 8), caixotes de madeirite ou baias para descartar madeira e pontas de ferro (Figura 9), caçambas para entulho e também outra para o lixo.



Figura 8: Tambores de 200 L para o descarte de metal e ferro, papel e papelão, plástico e madeira.
Fonte: CASTRO (2012, p. 40).



Figura 9: Baias para o descarte de resíduos.
Fonte: CASTRO (2012, p. 41).

Tozzi (2006) dividiu suas baias em: calça (pó de argamassa) e argamassa, concreto, resíduos cerâmicos, plástico e papel, madeira, gesso e resíduos perigosos. Já na obra que Pucci (2006) atuou, havia quatro bombonas com saco de rafia em cada pavimento, que eram identificados para acondicionar madeira, plástico metal e papel (Figura 10). No térreo, madeira e metal eram armazenados em baias e

plástico e papel em *bags* (Figura 11). Os resíduos Classe A eram transportados até o térreo por um duto, em destaque na Figura 12, caindo diretamente em uma caçamba.



Figura 10: Bombonas para o descarte de resíduos nos pavimentos.
Fonte: PUCCI (2006, p. 68).



Figura 11: Bags e baias para o descarte de resíduos no térreo.
Fonte: PUCCI (2006, p. 68).



Figura 12: Duto de resíduos Classe A.
Fonte: PUCI (2006, p. 69).

Para facilitar o processo de disposição de resíduos, os coletores podem ser identificados por cores seguindo a Resolução CONAMA Nº 275 (BRASIL, 2001), as quais estão representadas na Figura 13.



Figura 13: Cores Internacionais dos resíduos.
Fonte: Programa Desperdício Zero (2009, p.16).

2.4.3. Reutilização de Materiais

Em um PGRCC, primeiro deve-se buscar não gerar os resíduos, caso não seja possível é preciso pensar nas possibilidades de reutilização. A reutilização dos resíduos traz redução de custos para a empresa, pois, ao invés de comprar novos materiais, utiliza-se novamente os já existentes na obra, sem que haja redução na qualidade do serviço. Assim, diminui as atividades de extração mineral e ocorre redução dos impactos (SÃO PAULO, 2010).

Na cidade de Belo Horizonte – Minas Gerais – existe o Programa de Correção das Deposições Clandestinas e Reciclagem de Entulho, o qual possui três Estações de Reciclagem de Entulho, e tem como objetivo corrigir os problemas ambientais que são causados pela disposição inadequada de resíduos do município. Nas Estações de Reciclagem de Entulho há um equipamento que possibilita a transformação de entulho em agregados, que poderão ser utilizados novamente na construção. A Prefeitura usa esse material reciclado em: “obras de manutenção de instalações de apoio à limpeza urbana, em obras de vias públicas e, ainda, em obras de infraestrutura em vilas e favelas” (SINDUSCON-MG; SENAI-MG, 2008).

Como forma de estímulo aos geradores e transportadores, não há custo a recepção dos resíduos. No entanto, os resíduos devem ser apenas de construção civil, respeitando os critérios: pode haver no máximo 5% de resíduos Classe B, sem terra, matéria orgânica, gesso e amianto (SINDUSCON-MG; SENAI-MG, 2008).

De acordo com Cabral e Moreira (2011), caso o resíduo Classe A não passe por beneficiamento, poderá ser utilizado na construção de vias ou também como material de aterro em áreas baixas. Se passar por processo de britagem e separação de agregados de diferentes tamanhos, pode ser feita a produção de concreto asfáltico e de concreto com agregados reciclados (CABRAL; MOREIRA, 2011).

Para Couto Neto (2007), o uso mais praticado de RCC's reciclados é na pavimentação, reduzindo significativamente a quantidade de resíduos. Couto Neto (2007) também afirma que pode ser feito o controle de erosão, camadas drenante e cobertura de aterro.

Segundo Tozzi (2006) a madeira gerada na construção civil pode ser reutilizada como porta e janela, mas também como material de apoio, por exemplo, *pallets* e formas para estruturas. Na Cartilha “Gesso na Construção Civil” da Associação Brasileira dos Fabricantes de Chapas para *Drywall* (2010) diz que os resíduos de gesso podem ser reutilizados em no setor agrícola, em que o gesso pode ser utilizado para corrigir a acidez do solo, melhorando as características deste. Mesmo que esse reúso seja fora do canteiro de obras é importante que seja realizado, pois ameniza o problema de destinação dos resíduos de gesso.

2.4.4. Destinação Final

Os resíduos devem ser destinados segundo sua classificação na Resolução CONAMA Nº 307 (BRASIL, 2002):

- I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; (nova redação dada pela Resolução 448/12)
- II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (nova redação dada pela Resolução 448/12) (Brasil, 2002).

Tanto os transportadores quanto as empresas que fazem a destinação final precisam ter licença ambiental e seguir normas técnicas, como descrito na Resolução CONAMA Nº 307 (BRASIL, 2002). Algumas normas (OLIVEIRA, 2010):

- NBR 8.419/1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
- NBR 12.235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- NBR 13463/1997 – Coleta de resíduos sólidos.

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e Operação.
- NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
- NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

No entanto, de acordo com Pucci (2006), muitas normas técnicas estão sendo revisadas e outras ainda estão sendo elaborados, pois não havia nenhuma norma específica anteriormente, como a relativa à destinação de gesso e seus subprodutos.

2.4.5. Eficiência do PGRCC

Na dissertação “Logística de resíduos da construção civil atendendo à Resolução CONAMA 307”, de Pucci (2006), o gerenciamento de resíduos resultou na redução de geração em volume de 11,5% e em massa de 34,3%. O fato da redução da massa ter sido maior mostra que a composição dos resíduos pode ter sido alterada, havendo menos resíduos pesados.

Já para Mariano (2008), a eficiência da implantação de gestão de resíduos da construção civil foi de aproximadamente 96%, essa eficiência é a razão da quantidade de material aproveitado pela quantidade de material adquirido. No estudo de Mariano (2008) ainda é feito a comparação dos resíduos gerados na obra com gerenciamento de resíduos em relação a média nacional apresentada por Monteiro (2001), sem esse gerenciamento, resultando em uma quantidade significativamente menor na primeira, por exemplo, a geração argamassa foi de 2,93 kg/m² enquanto a média nacional por Monteiro (2011) é de 189 kg/m², isso aconteceu devido à reutilização do resíduo na obra.

Tozzi (2006) analisou duas obras, uma com implantação de PGRCC (Obra 1) e outra sem (Obra 2), a obra com gerenciamento de resíduos teve um volume de resíduos 1,4 vezes menor que a Obra 2. A quantidade de resíduos dispostos em aterro de RCC's pela Obra 2 foi quatro vezes maior que a Obra 1, já que a última

possuía práticas de reciclagem e reutilização. Todos esses dados provam a eficiência do PGRCC em reduzir os resíduos gerados, diminuir gastos e contribuir com o meio ambiente.

3 METODOLOGIA

Para a realização da implantação e do monitoramento do PGRCC foi utilizado a metodologia qualitativa, pois ela possibilita a análise das variações de situações e problemas e, ainda, aponta a necessidade de se realizar estudos mais aprofundados, visando entender as atitudes dos trabalhadores diante de situações adversas. Inicialmente, a pesquisa foi bibliográfica e documental, pois era necessário compreender os métodos que seriam utilizados para o cumprimento do trabalho, a partir de estudos de livros, teses, legislações e normas técnicas.

Além da pesquisa bibliográfica, foi necessária a realização de pesquisa de campo a fim verificar se a metodologia escolhida era adequada ou não, e também para buscar dados que serviriam de embasamento para as considerações finais.

O monitoramento do PGRCC foi realizado em dois empreendimentos de grande porte. Ambos já haviam protocolado um PGRCC, porém contrataram a CMB Consultoria Ltda. para fazer a substituição do Plano e realizar o monitoramento da implantação. Um dos empreendimentos consistia em duas torres comerciais de aproximadamente 20 andares, as quais já estavam erguidas por sua metade. O outro empreendimento estava no início, fase de fundação. Trata-se três torres residenciais.

3.1 IMPLANTAÇÃO DO PGRCC

O primeiro passo na etapa de implantação foi a mobilização do pessoal com apresentação sobre o que se tratava o PGRCC, entrega de cartilhas com a classificação dos resíduos segundo a Resolução CONAMA 307. Após isso, foi produzido e/ou adquirido os dispositivos para o acondicionamento dos resíduos. Depois das palestras de educação ambiental para os funcionários, os recipientes foram dispostos para que a destinação fosse feita corretamente. O gerenciamento dos resíduos seguiu o fluxograma (Figura 14) estabelecido no PGRCC, que consiste em separar os resíduos de acordo com as classes e decidir se seria realizada reutilização, reciclagem, tratamento ou destinação final.

FLUXOGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

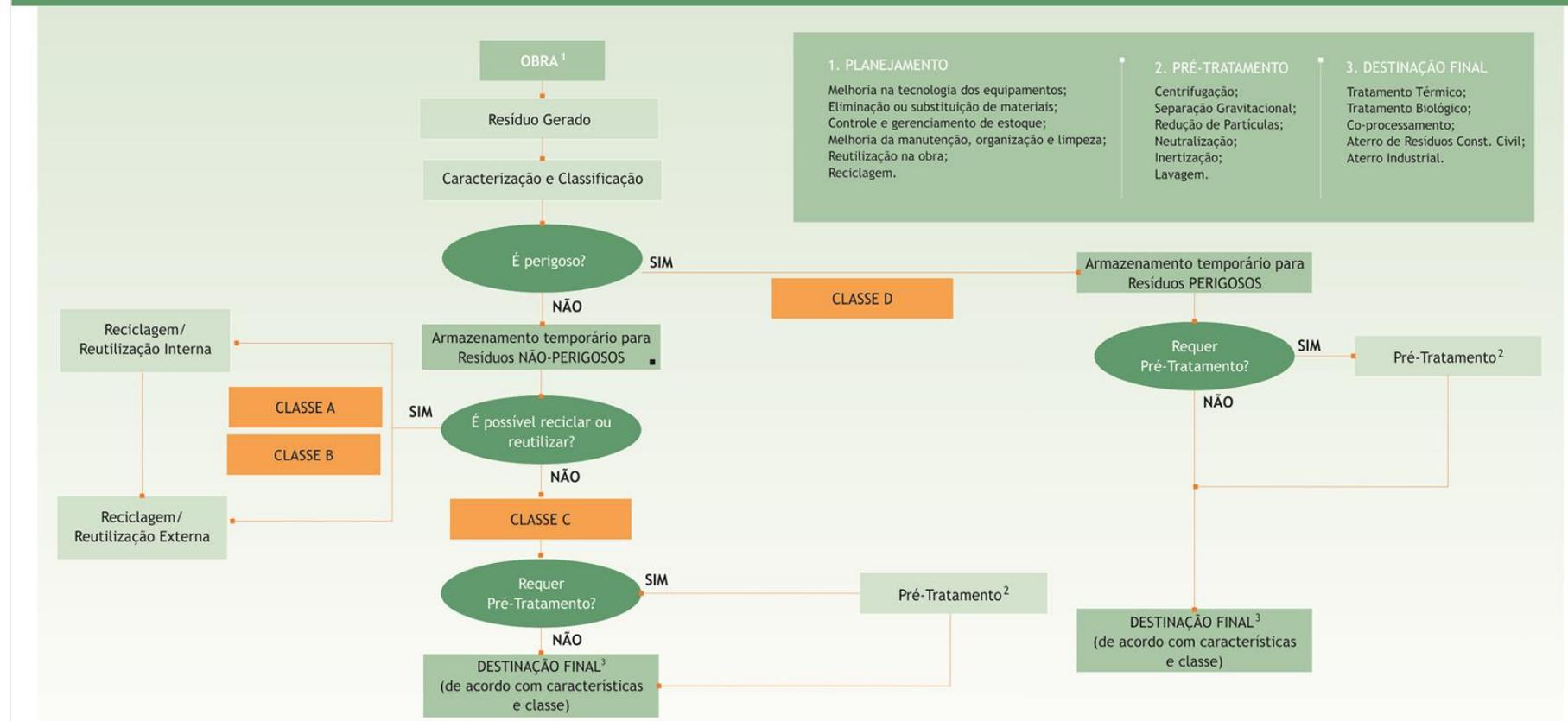


Figura 14: Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2012.

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para promover a conscientização ambiental nos funcionários das obras foram realizados treinamentos, utilizando apresentações como ferramenta a entrega de cartilhas (APÊNDICE A). Além disso, foram dispostos cartazes nos refeitórios e placas nas baias, explicando como deve ser feita a segregação e destinação dos resíduos de construção civil. Nos treinamentos foram ensinadas as classificações dos resíduos, como reduzir os desperdícios de materiais, as possibilidades de reutilização na obra e a maneira mais adequada, de acordo com a lei e condições da obra, de segregar e acondicionar os resíduos até a destinação final.

Além disso, os funcionários que fazem parte da administração da obra foram orientados para exigir os certificados que comprovavam o transporte e destinação final. Também foram aconselhados a negociar com as empresas que buscassem os resíduos provenientes dos seus produtos, como latas de tintas, sobras de gesso e isopor, ou seja, aplicar o sistema de logística reversa. Os documentos e comprovantes eram organizados em uma pasta com divisórias para cada tipo de resíduo, assim ao final da obra estará tudo preparado para o “Habite-se”.

3.3 MONITORAMENTO

O monitoramento da obra foi realizado semanalmente, a fim de verificar se estava sendo feita a limpeza do local e se estavam realizando a devida segregação e destinação dos resíduos.

3.3.1 Registro de evidências

Foi realizado o registro de evidências de conformidades e não-conformidades em relação ao que foi estabelecido no PGRCC e na legislação. Normalmente, as não-conformidades eram registradas por meio de fotos, porém

quando as evidências encontradas não eram claras foram feitas perguntas informais para os funcionários, buscando saber o que ocorre no ambiente. Perguntas como:

- O que é o resíduo?
- Em que situações o produto, que origina o resíduo, é utilizado?
- Como o produto é utilizado?
- Qual a destinação do resíduo?

Essas perguntas ajudam a identificar o resíduo gerado e se há alguma não conformidade na maneira em que o material é utilizado, acondicionado e se sua destinação é adequada.

3.3.2 Plano de Ação

O Plano de Ação foi realizado para relatar aos administradores da obra o que está sendo executado de maneira errada, a causa do problema, como solucioná-lo, quem ficará responsável por tal tarefa, a data em que o problema foi apresentado e até quando deverá estar solucionado.

O Plano de Ação mostra tudo o que ocorreu na obra, isto é, funciona como um histórico. Se ao longo da implantação houver, por exemplo, dez não conformidades e oito tiverem sido solucionadas, o Plano de Ação continuará com dez itens. E se uma ação tiver sido solucionada e se repetir no futuro, contabilizará mais uma não conformidade.

O Plano teve a configuração demonstrada na Figura 15. As letras presentes na figura representam:

- a – Local para o nome da empresa ou algo que caracterize a obra em que o PGRCC estava sendo implantado;
- b – Siglas para o tipo de ação que foi realizada. Medidas de contenção são para que os problemas não aumentem, as preventivas tentam evitar que problemas aconteçam, as corretivas buscam corrigir atitudes erradas e as de melhoria são feitas quando se pretende realizar mais do que o mínimo necessário;
- c – Local para a data do Plano de Ação;
- d – Foto do problema/não-conformidade encontrado;

- e – Descrição do problema retratado na foto ao lado;
- f – A possível causa para ocorrência do problema;
- g – Local para inserir a sigla do tipo de ação realizada;
- h – Ação proposta para solucionar o problema/não conformidade;
- i – Data inicial: dia em que o problema foi mostrado aos responsáveis pela obra;
- j – Responsável pelas medidas que precisaram ser tomadas e por não deixar o problema voltasse a ocorrer;
 - k – Data prevista para que o problema estivesse solucionado;
 - l – Data conclusão: data em que o problema realmente foi solucionado;
 - m – Caso o problema ainda não tenha sido solucionado e a data prevista já tiver passado será marcado um “x” no *status* Ajustado;
 - n – Quando o problema for solucionado será marcado um “x” no *status* Concluído.

| a | | PLANO DE AÇÕES INTERNAS | | | b | | | | | | c | |
|-----|-------------------------------|-------------------------|-------|-----|----------------|----------------|-------------|---------------|----------------|----------|-----------|--|
| | | | | | CT - Contenção | P - Preventiva | | | | | | |
| | | | | | C - Corretiva | M - Melhoria | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Seq | Origem da Informação/problema | Descrição do problema | Causa | Cif | Ação | Data Inicial | Responsável | Data Prevista | Data Conclusão | Ajustado | Concluído | |
| 1 | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | |

Figura 15: Plano de Ações Internas.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2012.

3.3.3 Eficiência do Plano de Ação

A eficiência do Plano de Ação é analisada por meio de gráficos que apresentam a quantidade de não conformidades e de ações tomadas para solucioná-las. A razão entre as ações realizadas e as não conformidades demonstra qual a eficiência do Plano de Ação, como na equação representada neste item. Quanto maior a quantidade de ações concluídas para resolver as não conformidades, maior será a eficiência na implantação do PGRCC. Esse controle no Plano de Ação auxilia na tomada de decisões em relação à gestão dos resíduos, analisando se as soluções têm dado o resultado esperado.

$$\textit{Eficiência do Plano de Ação} (\%) = \frac{\textit{n}^{\circ} \textit{ações realizadas}}{\textit{n}^{\circ} \textit{não conformidades}} \cdot 100$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As duas obras possuíam responsáveis, práticas e dinâmicas diferentes, conseqüentemente, os problemas relacionados aos resíduos eram gerenciados de maneira distinta, apesar das não conformidades e sugestões de soluções serem praticamente as mesmas. Assim os resultados serão apresentados separadamente.

4.1 OBRA COMERCIAL

Ao iniciar as visitas na obra foi possível perceber que havia mistura de resíduos tanto dentro quanto fora do canteiro de obras, nas caçambas, e a utilização da tinta era feita de forma inadequada. Esses problemas originaram o primeiro Plano de Ação (Figura 16) e os registros serão apresentados mais detalhadamente nos itens 4.1.1, 4.1.2 e 4.1.3.

| Obra comercial | | CMB | | | PLANO DE AÇÕES INTERNAS | | Ação: | | 24-jan-13 | | | |
|----------------|---|---|---|-----|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------|-----------|--|
| | | | | | | | CT - Contenção | P - Preventiva | | | | |
| | | | | | | | C - Corretiva | M - Melhoria | | | | |
| Seq | Origem da Informação/problema | Descrição do problema | Causa | Clf | Ação | Data Inicial | Responsável | Data Prevista | Data Conclusão | Ajustado | Concluído | |
| 1 |  | Caçambas dispostas na rua sem proteção e dessa forma pode receber resíduos de terceiros | Falta de orientação da empresa ou falta de espaço na obra | P | Mover as caçambas para dentro da obra, caso não haja espaço deve-se então cobri-las. | 09/01/13 | Construtora | 15/01/13 | 29/01/13 | X | X | |
| 2 |  | Resíduo de tinta que pode ser carregado para o solo, caso haja chuva | Falta de orientação dos funcionários | C | Instrução para os funcionários por meio de cartilha educativa e palestras | 09/01/13 | CMB | 15/01/13 | 29/01/2013 | | X | |
| 3 |  | Resíduos não estão sendo descartados corretamente | Falta de orientação dos funcionários | C | Instrução para os funcionários por meio de cartilha educativa e palestras | 24/01/13 | CMB | 31/01/13 | 29/01/13 | X | X | |

Figura 16: Plano de Ação originado a partir das primeiras visitas.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.1.1. Caçambas

Como é possível analisar no Plano de Ação (Figura 16), o problema em dispor caçambas na rua é a recepção de resíduos de terceiros, os quais a empresa passa a ser responsável pela destinação.



Figura 17: Caçamba estacionária disposta na rua.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Na Figura 17, há vários tipos de resíduos, como Classe A (areia, solo, concreto, tijolos) e garrafa PET, pertencente a Classe B. Além da responsabilidade em assumir o resíduo de terceiros, a mistura de resíduos pode reduzir a chance de reaproveitamento desses materiais. Em outros momentos, pode-se encontrar lata de cerveja e um coco em uma caçamba que armazenava ferro fora da obra (Figura 18).



Figura 18: Lata de cerveja e coco em uma caçamba de armazenamento de ferro.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

O coco (Figura 18) é um resíduo orgânico e de acordo com Degani (2003) e como mostrado na Figura 3 de Karpinsk et al. (2009), no item 2.2.1, é comum pessoas descartarem os resíduos domiciliares nas caçambas, porém esses resíduos dificultam a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos Classe A e também possuem destinação diferenciada.

A disposição de caçambas estacionárias costuma ser na rua pela falta de espaço no canteiro de obras. Como não havia a possibilidade de trazê-las para dentro do canteiro, a solução proposta foi cobrir as caçambas com uma lona no final de cada jornada de trabalho. No entanto, durante o período noturno as pessoas rasgavam a lona para jogar seus resíduos dentro da caçamba. Como a ação não foi bem sucedida, as caçambas foram retiradas da avenida movimentada, por carros e pedestres, e foi realocada em uma rua lateral a obra, onde o movimento é menor.

Isso demonstra que a conscientização ambiental não deve ser trabalhada apenas dentro do canteiro de obras. É preciso que a população seja educada para não realizar a mistura de resíduos e possibilitar o aumento de materiais reciclados, reutilizados e, assim, a redução da quantidade de resíduos que vão para os aterros.

4.1.2. Tinta

A pintura de madeirites estava sendo realizada em local descoberto (Figura 19). O problema em realizar essa ação é a possibilidade de contaminação do solo, já que em dias de chuva ou ao lavar o pátio, a água com a tinta seria carregada até o solo, próximo ao local de pintura.



Figura 19: Resíduo de tinta no chão.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Para evitar que essa situação ocorresse mais vezes, os funcionários foram instruídos a não realizar pintura em local descoberto e/ou colocar serragem em cima do resíduo de tinta e depois destiná-la corretamente. No treinamento, foi apresentada uma cartilha (APÊNDICE A) com as classificações dos resíduos segundo a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002) e foi enfatizado que a tinta era um resíduo perigoso e que ao entrar em contato com outros resíduos, torná-los-ia em perigosos também.

Durante a preparação do treinamento foi tomado o cuidado para não haver muitas informações, o que poderia distrair e tirar o foco dos funcionários. Ao contrário de Mariano (2010), descrito no tópico 2.4.1, que passou a definição, identificação, destinação, gerenciamento, a necessidade de realizar o gerenciamentos e as técnicas de segregação de resíduos no canteiro de obras,

neste treinamento foi explicado os 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) e a classificação dos RCC's segundo a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002).

4.1.3. Resíduos Espalhados

A forma como os resíduos eram descartados pela obra também era um problema. Como ficavam espalhados (Figura 20) pelos pavimentos, as vezes, ficava difícil a locomoção, podendo causar um acidente, até a logística de retirada dos resíduos.



Figura 20: Resíduos espalhados e misturados.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Foi registrada também a mistura de resíduos, tanto na Figura 20 que apresenta uma lata de tinta, resíduo perigoso, junto com metais e madeira quanto na Figura 21.



Figura 21: Mistura de resíduos.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Na Figura 21, pode ser vista a situação de mistura dos resíduos, em que há resíduos de plástico e tinta. Caso a tinta houvesse caído no plástico, reduziria a chance de fazer a reciclagem ou reutilização, por isso a importância de não misturar resíduos. Assim no mesmo treinamento citado no item 4.1.2, os funcionários foram apresentados às classificações dos resíduos, por meio da cartilha (APÊNDICE A) e orientados a não misturá-los.

Em relação à pintura, após a instrução, o problema não voltou a ocorrer. No entanto, talvez o treinamento não tenha sido tão efetivo quando se trata de mistura de resíduos, já que o problema ocorreu novamente em outros momentos.

Com o passar do tempo, novas não conformidades apareceram, originando mais um Plano de Ação (Figura 22):

| Obra comercial | | CMB MANUTENÇÃO E MEIO AMBIENTE | | | PLANO DE AÇÕES INTERNAS | | Ação: | | | | 11-abr-13 | |
|----------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|-----|--------------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|-----------|--|
| | | | | | | CT - Contenção | P - Preventiva | | | | | |
| | | | | | | C - Corretiva | M - Melhoria | | | | | |
| Seq | Origem da Informação/problema | Descrição do problema | Causa | Cif | Ação | Data Inicial | Responsável | Data Prevista | Data Conclusão | Ajustado | Concluído | |
| 4 | | Resíduos orgânicos nos pavimentos | Funcionários estão se alimentando nos pavimentos da obra | C | Segregar e dispor corretamente | 11/04/13 | Construtora | 31/05/13 | 11/06/13 | X | X | |

Figura 22: Plano de Ação dos resíduos orgânicos gerados nos pavimentos.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Para segregar e dispor corretamente, como descrito na ação da Figura 22, para Lima e Lima (2009), já exposto no item 2.4.2, o ideal é a segregação na fonte, assim foi proposta a construção de coletores, que seriam dispostos nos pavimentos. Além disso, foram sugeridas baias no térreo, onde seria feita a segregação e disposição de resíduos.

4.1.4. Resíduos Orgânicos e Recicláveis nos Pavimentos

Foi possível perceber que nos pavimentos havia com frequência resíduos recicláveis e orgânicos, como os da Figura 23, que está no Plano de Ação (Figura 22). Esses resíduos eram misturados com resíduos Classe A e muitas vezes eram colocados na caçamba e a empresa responsável pela coleta os levava, sem exigir que resíduos Classe B e orgânicos fossem separados dos de Classe A.



Figura 23: Resíduos orgânicos e recicláveis misturados com resíduos Classe A.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

O isopor é classificado como reciclável (Classe B), como exposto no item 2.2.2. No entanto, os funcionários não limpavam a marmitta após fazer a refeição, por isso era considerado um resíduo orgânico. A alternativa para segregar esses resíduos corretamente foi confeccionar coletores, um para resíduo orgânico e rejeito

e outro para recicláveis, que seriam dispostos nos andares ímpares. Os coletores ficavam no mesmo lugar, próximos ao elevador para facilitar o transporte para o térreo, os de orgânicos e rejeitos deviam ter sacola plástica preta e os de recicláveis sacola plástica verde, como estabelecido pelo município de Londrina.



Figura 24: Coletor de resíduos recicláveis e de orgânicos e rejeitos.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Diferentemente de Castro (2012) que utilizou tambores (Figura 8) e Pucci (2006) que utilizou bombonas (Figura 10), os coletores foram feitos de madeirites, por ser o material disponível na obra. Alguns foram confeccionados a partir de madeirites que já haviam sido usados em alguma outra atividade na obra. Não é recomendado que haja coletores de resíduos orgânicos nos pavimentos, como visto na Figura 24, já que os funcionários deveriam almoçar no refeitório e não no local em que é feito o trabalho, que segundo o item 18.4.2.11.1 da Norma Regulamentadora NR-18 (1978) é proibido comer fora de locais adequados para a refeição.

Devido a quantidade de resíduos no canteiro de obras e suas diferentes características, no Manual de Gestão em Construções Escolares do Estado de São Paulo (2010), como abordado no item 2.4.2, há a necessidade de acondicionamento final e inicial. Para Castro (2012) deve existir depósito transitório e fixo de resíduos. O transitório facilita a movimentação e o transporte de resíduos, enquanto no fixo pode ser feita a destinação final dentro do canteiro de obras. Nesse caso, o

acondicionamento inicial e transitório seriam os coletores e o final e fixo seriam caçambas, container e baias, que serão apresentados no próximo item.

4.1.5. Acondicionamento

Como o resíduo Classe A é volumoso, foi sugerido que fosse acondicionado em caçambas, para evitar que houvesse dois trabalhos: o de levar até a baia e o de retirar e colocar na caçamba no momento de saída do resíduo. Foi pensado em fazer um duto, como sugerido por Pucci (2006) e apresentado na Figura 12, assim os funcionários descartariam os resíduos Classe A nos pavimentos e cairiam diretamente na caçamba, porém a empresa ofereceu resistência e ficou decidido que os resíduos seriam transportados pelo elevador.

Os ferros foram acondicionados em caçambas e madeiras em containeres (Figura 25), pelos mesmos motivos do acondicionamento dos resíduos Classe A. Para facilitar a destinação final das madeiras, a construtora pagava o transporte do container até a empresa contratada, que fornecia o container em troca da madeira coletada. Esse tipo de acondicionamento de madeira facilitava a retirada do resíduo da obra, enquanto com os métodos de Castro (2012), na Figura 9, e Pucci (2006), Figura 11, seria necessário disponibilizar funcionários para transferir as madeiras das baias para caçambas.



Figura 25: Acondicionamento de madeira em container.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

As baias foram construídas (Figura 26) para realizar a segregação e disposição dos resíduos. A quantidade e o tamanho de baias e os resíduos que seriam acondicionados foram escolhidos de acordo com, respectivamente, o espaço no canteiro de obras e as características dos resíduos. Como já havia sido decidido o acondicionamento dos resíduos Classe A, ferro e madeira, ficou decidido que nas cinco baias seriam dispostos os seguintes resíduos: resíduos perigosos, orgânicos, recicláveis, isopor e gesso.



Figura 26: Construção das baias.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

A decisão de esses resíduos serem acondicionados nas baias foi a necessidade de ficarem armazenados em locais cobertos, para que não sofressem

com as intempéries, como chuva e vento. Diferente do que foi feito por Castro (2012) na Figura 9, em que algumas baias ficavam expostas a condições naturais, podendo danificar o material e haver risco de proliferação de mosquitos da dengue, devido a ocorrência de chuvas por desencadear acúmulo de águas paradas.

Como forma de identificar as baias foram utilizadas placas (APÊNDICE B), no entanto, antes da empresa saber quais seriam os resíduos a serem dispostos no local, pintaram incorretamente as baias, ou seja, seguiram as cores de materiais recicláveis segundo a Resolução CONAMA 275, nessa ordem: plástico, papel, metal, vidro e orgânico. Na Figura 27, pode ser visto as cores que foram usadas, porém as baias não estavam completamente prontas, faltava colocar as portas.

O correto seria cor laranja para resíduos perigosos, marrom para orgânico, e seria recomendado verde para reciclável e cinza para isopor e gesso, já que em Londrina ainda não há empresa que faça a reciclagem ou reutilização.



Figura 27: Baias pintadas com identificações que não correspondiam com o material acondicionado.

Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Como as cores que foram pintadas as baias não correspondiam aos resíduos que seriam acondicionados e para não haver mais gastos de tintas, foram feitas adaptações e ficou decidido o seguinte:

- Baia vermelha: Resíduos perigosos.
- Baia azul: Resíduos recicláveis.

- Baia amarela: Isopor.
- Baia verde: Gesso.
- Baia marrom: Resíduos orgânicos.

Para a implantação dos coletores e das baias foram realizados treinamentos com a equipe de limpeza (Figura 28) e com o restante dos colaboradores (Figura 29). Era importante que os 12 funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos nos pavimentos soubessem o que poderia ser colocado nos coletores e baias. Após isso, o outro treinamento teve como objetivo mostrar para o restante do pessoal a importância em realizar a segregação na fonte e de forma correta, pois assim aumentaria as chances de reaproveitamento e reciclagem dos materiais e ainda não haveria a necessidade de pessoas terem que corrigir erros na triagem.

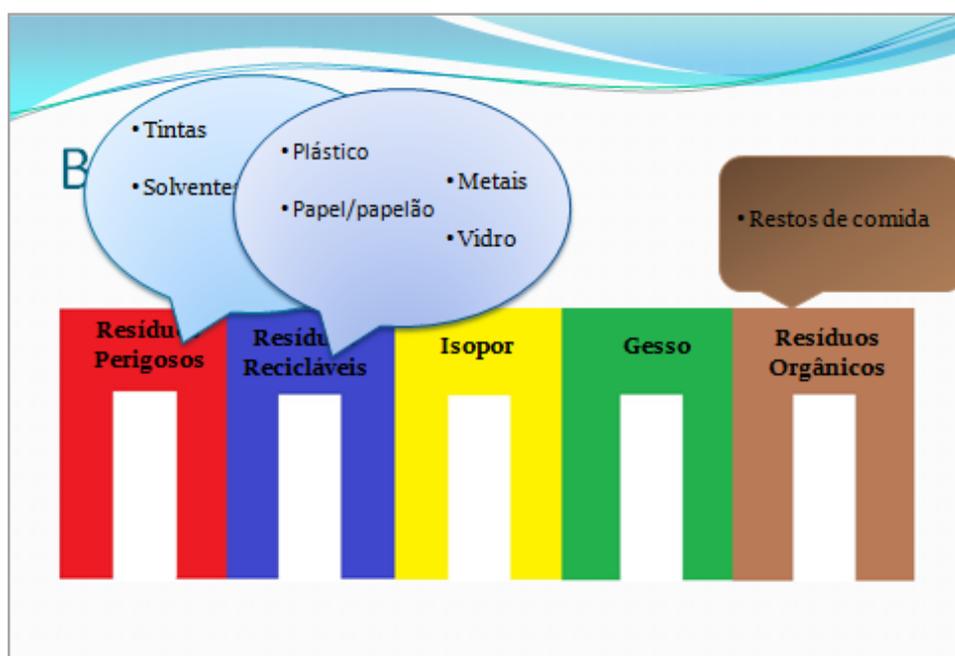


Figura 28: Parte do treinamento dado à equipe de limpeza por meio de *PowerPoint*.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.



Figura 29: Treinamento com todas as pessoas que trabalham na obra.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Esse treinamento foi realizado de uma forma mais dinâmica. Alguns resíduos eram mostrados e era perguntado se sabiam em qual coletor poderia ser descartado, para que assim pudessem aprender de uma forma mais descontraída qual era o coletor correto. O uso da cartilha não surtiu o efeito desejado provavelmente devido ao nível de escolaridade, falta de interesse pelo material recebido e pela monotonia ao explicar a cartilha. Dessa maneira, foi notado que o melhor treinamento era o dinâmico, por ser mais descontraído e estimular a participação de todos.

Os vidros não tiveram baias, pois a empresa contratada para instalação ficou responsável por fazer a destinação. Assim, não seria feito o uso das baias. A empresa terceirizada fez caixas para armazenar seus resíduos.

Após a implantação dos coletores e das baias, novas não conformidades apareceram em decorrência disso, gerando mais um Plano de Ação (Figura 30), que será detalhado nos próximos itens:

| Seq | Origem da Informação/problema | Descrição do problema | Causa | Cif | Ação: | | Data Inicial | Responsável | Data Prevista | Data Conclusão | Ajustado | Concluído |
|--|--|--|---|-----|--|----------------|--------------|-------------------|---------------|----------------|----------|-----------|
| | | | | | CT - Contenção | P - Preventiva | | | | | | |
| | | | | | C - Corretiva | M - Melhoria | | | | | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;">   </div> <div style="text-align: center;"> PLANO DE AÇÕES INTERNAS </div> <div style="text-align: right;"> 18-out-13 </div> </div> | | | | | | | | | | | | |
| 5 |  | Resíduo (lâmpada) disposto incorretamente | Falta de orientação dos funcionários | C | Instruir funcionário responsável pela limpeza e criar um local para acondicionamento de lâmpadas | | 11/07/13 | CMB / Construtora | 11/08/13 | 12/08/13 | X | X |
| 6 |  | Resíduo perigoso descartado no coletor de orgânico e rejeito | Falta de orientação dos funcionários | C | Cobrar dos funcionários a disposição correta | | 19/08/13 | Construtora | 10/09/13 | 10/09/2013 | | X |
| 7 |  | Possível descarte incorreto de resíduos | Coletores for a do lugar estipulado, sem sacola plástica e derrubados no chão | M | Aconselhar funcionários a não retirar os coletores dos locais combinados | | 02/09/13 | CMB | 02/09/13 | 18/10/13 | X | X |
| 8 |  | Baixas lotadas e com resíduos que não correspondem com a sua identificação | Segregação incorreta e muitos funcionários fazendo o descarte | M | Autorizar apenas alguns funcionários a utilizar as baías e fazer a segregação corretamente | | 19/08/13 | Construtora | 19/09/13 | 02/09/13 | | X |

Figura 30: Plano de Ação após a implantação dos coletores e baías.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Com esses novos problemas acontecendo, a construtora optou por direcionar apenas um funcionário para cuidar dos resíduos, que era delegado anteriormente aos doze funcionários de limpeza. O funcionário foi escolhido por ser mais receptivo e interessado na destinação adequada dos resíduos. Essa pessoa ficou responsável por: acompanhar as visitas, ao mesmo tempo ele era informado do que estava certo e o que estava errado, fazer a coleta dos resíduos nos pavimentos e separá-los adequadamente, quando fossem descartados incorretamente por outros funcionários. Ou seja, ao selecionar uma pessoa a empresa conseguia controlar as tarefas mais facilmente.

4.1.6. Lâmpadas

As lâmpadas, como visto no item 2.2.1, devem ter logística reversa. Anteriormente não havia lâmpadas como resíduos e ao ver dentro dos coletores

(Figura 31), percebeu-se a necessidade de criar um local para armazenar esse material até sua destinação.



Figura 31: Lâmpada dentro do coletor que poderia ser enviada para aterro sanitário.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Na Figura 31, é possível perceber que não é só a lâmpada que está em não conformidade. No mesmo coletor há saco plástico e gesso também, o que é uma incompatibilidade de resíduos, pois o plástico é reciclável, e como em Londrina não há reciclagem de gesso, esse é um resíduo Classe C. O encarregado que acompanhava as visitas foi instruído de que isso não poderia ocorrer e que quando isso ocorresse novamente, os empreiteiros deveriam ser avisados até que ocorresse o novo treinamento.

Além disso, foi sugerida a construção de um recipiente para acondicionar as lâmpadas sem que essas fossem quebradas. A caixa construída (Figura 32) ficava no térreo e como a geração de lâmpadas não era grande, o funcionário descia com ela dentro de uma caixa ou na mão.



Figura 32: Local para acondicionar as lâmpadas queimadas.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.1.7. Resíduo Perigoso no Coletor

A não conformidade encontrada nesse caso foi o resíduo perigoso, tinta, dentro do coletor de resíduos orgânicos e rejeitos (Figura 33). Isso pode ter ocorrido por falta de orientação do funcionário que fez a ação. O responsável por acompanhar a visita foi orientado a retirar esse resíduo do coletor, pois caso fosse deixado ali, o resíduo seria levado até o aterro sanitário da cidade, o que não é adequado, já que é um resíduo perigoso e necessita de tratamento e destinação final correta.



Figura 33: Resíduo de tinta dentro do coletor de resíduos orgânicos e rejeitos.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.1.8. Não Conformidades dos Coletores

No item 4.1.4 foi descrito que o estipulado era os coletores estarem em pavimentos ímpares, nos mesmos locais (próximos ao elevador) e com os sacos plásticos correspondente com o tipo de resíduo que cada coletor armazenava. No entanto, alguns coletores foram levados para pavimentos pares, outros estavam fora do local combinado (Figura 34) e ainda havia alguns sem sacola plástica.



Figura 34: Coletores fora do local combinado.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

O problema dos coletores serem levados até os pavimentos pares é que se uma pessoa descesse para descartar seu resíduo em um pavimento ímpar poderia não encontrar o coletor e descartar em qualquer lugar, o que afeta a limpeza da obra. A sacola plástica tem o objetivo de ajudar o transporte até o térreo, em alguns casos havia sacola no coletor de orgânicos e rejeitos e no de recicláveis não, então os funcionários descartavam os resíduos recicláveis dentro do coletor de orgânicos. Além disso, os coletores podiam ter outra função, a de banco (Figura 35):



Figura 35: Coletor de resíduos recicláveis sendo utilizado para outra função.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

A utilização de coletores como banco para descanso ou de escada ocasionava rachaduras, assim era necessário realizar o conserto, gastando mais materiais sem necessidade. Dessa forma, foi feito um treinamento (Figura 36) com todos pedindo que as regras relacionadas aos coletores fossem seguidas, como não retirar do local e não danificar. Ainda nesse mesmo treinamento foi discutido os acontecimentos ocorridos anteriormente, abordados nos itens 5.1.6 e 5.1.7, o descarte de tinta, lâmpada e gesso dentro dos coletores.

Os funcionários foram instruídos para que deixassem esses resíduos separados próximos aos coletores e o funcionário responsável pela limpeza passaria para pegar e o transporte dos mesmos seria feito pelo elevador. Além disso, foram colocados cartazes (APÊNDICE C) em todos os locais que havia coletores, como pavimentos e refeitório, com a explicação de quais resíduos poderiam ser descartados nos coletores de orgânicos e nos de recicláveis.



Figura 36: Treinamento sobre coletores, resíduos de gesso e tinta.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Após o treinamento, os problemas relacionados aos coletores nos pavimentos pares e ao gesso nos coletores foram solucionados, no entanto o problema com o descarte da tinta acontecia esporadicamente. Um possível motivo para justificar a mistura de resíduos poderia ser a rotatividade de funcionários, que são justificados no item 2.4.1. Portanto, a entrada e saída frequente de funcionários dificultava a continuidade do trabalho de conscientização ambiental.

Para deixar claro, a mistura de resíduos ocorreu em pontos isolados. Como por exemplo, a cada 10 pavimentos ímpares, totalizando 20 coletores, em média quatro coletores possuíam resíduos misturados. As principais misturas eram resíduo orgânico no coletor de reciclável e vice-versa.

4.1.9. Baias Desorganizadas

As baias não estavam sendo utilizadas corretamente. Estavam lotadas de resíduos e em algumas esses resíduos não correspondiam a sua identificação, um exemplo é a Figura 37, que é uma baia de resíduos perigosos e contém plástico. O fato de estarem lotadas é por acreditarem que os materiais devem ser destinados quando as baias estiverem completamente cheias (piso até o teto).



Figura 37: Baias lotadas e com resíduos que não correspondem a sua identificação.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Os motivos dos resíduos não corresponderem à identificação das baias eram: superlotação da baia de recicláveis, que fazia com que ocorresse o descarte em outras baias que havia poucos resíduos, e ainda outros funcionários, que não eram autorizados, estava descartando os resíduos sem sequer analisar a identificação das baias. Foi sugerido aos engenheiros da obra que autorizassem apenas o encarregado que acompanhava as visitas, por já entender mais sobre os resíduos, a realizar a triagem e disposição nas baias.

Para solucionar o problema, a empresa responsável pela coleta retirou os resíduos de plástico e papel do canteiro de obras e foi feita a organização das baias, como na Figura 38.



Figura 38: Baia de resíduos perigosos organizada.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Com o problema de superlotação e de acordo com o modelo de baia na Figura 38, o acúmulo de resíduo orgânico poderia provocar a proliferação de vetores, já que a porta é gradeada. Ao estabelecer que teria uma baia para resíduo orgânico, o pensamento era que os resíduos seriam acondicionados até o dia da coleta, que no caso era três vezes na semana, mas não foi assim que os funcionários interpretaram, ou seja, ocorreu superlotação da baia de resíduos orgânicos também, o que atraiu ratos e baratas. Ao notar que a baia que estava cheia foi pedido que todo resíduo fosse retirado da obra no próximo dia de coleta. Nesse caso, o principal problema não foi a falta de conscientização ambiental, e sim um erro de comunicação entre a prestadora de serviço e a construtora.

4.1.10. Destinação Final

Os resíduos Classe A foram destinados a uma empresa que faz a coleta e os transforma em agregado ou aterra, para essa mesma empresa foi enviado o gesso e o isopor, que não faz a reciclagem e o tratamento desses materiais, mas tem licença para enviar para outra empresa que possa realizar o serviço. As empresas responsáveis por retirar a madeira e o ferro forneciam o container e a caçamba, respectivamente, sem custo. Com a diferença de que a construtora

precisava pagar o frete do caminhão para transportar o container de madeira, já a caçamba de ferro não tinha esse custo.

As lâmpadas foram destinadas a uma empresa específica que faz coleta, descontaminação, reciclagem e descarte em Londrina. Os resíduos recicláveis mais gerados eram plástico e papel. Quando as baias estavam cheias a construtora pagava o frete do caminhão para mandar os resíduos a duas empresas responsáveis pela reciclagem desses materiais. O motivo de enviar para duas empresas era que os resíduos que uma não aceitava, a outra conseguia fazer a reciclagem.

Os resíduos provenientes da instalação do vidro, como pano, tubo de silicone e os próprios vidros foram contaminados com silicone, por isso foram caracterizados como resíduos perigosos. Sua destinação foi realizada para uma empresa que possui filial em Londrina e pode fazer o manuseio de resíduos perigosos.

Ainda não houve destinação de tinta, mas os planos são de enviar as latas que estão na obra para a reciclagem e o que for comprado para o acabamento da obra fazer logística reversa.

Os resíduos orgânicos eram dispostos na rua nos dias de coleta pela prefeitura. Todas as empresas que fizeram coleta, reciclagem e tratamento dos resíduos possuíam licença ambiental.

Em relação à destinação, foi possível perceber que a construtora não tinha política de reutilização. O único reaproveitamento foi o madeirite na confecção de coletores. O maior interesse era realizar a destinação. Um exemplo disso é a destinação de gesso, que foi sugerida realizar a logística reversa, porém a construtora não fechou isso no contrato e teve que pagar para fazer a destinação correta posteriormente.

4.1.11. Eficiência do Plano de Ação – Empreendimento Comercial

Durante os onze meses (dezembro de 2012 a outubro de 2013) de acompanhamento da obra, houve no total 34 não conformidades, somando Torre I e Torre II. Algumas não conformidades ocorreram nas duas torres, outras foram

solucionadas, mas tornaram a ser repetir. Assim não significa que houve 34 não conformidades distintas. Das 30 ações que foram propostas para as não conformidades, até setembro, 22 foram realizadas, que pode ser analisado no Gráfico 1.

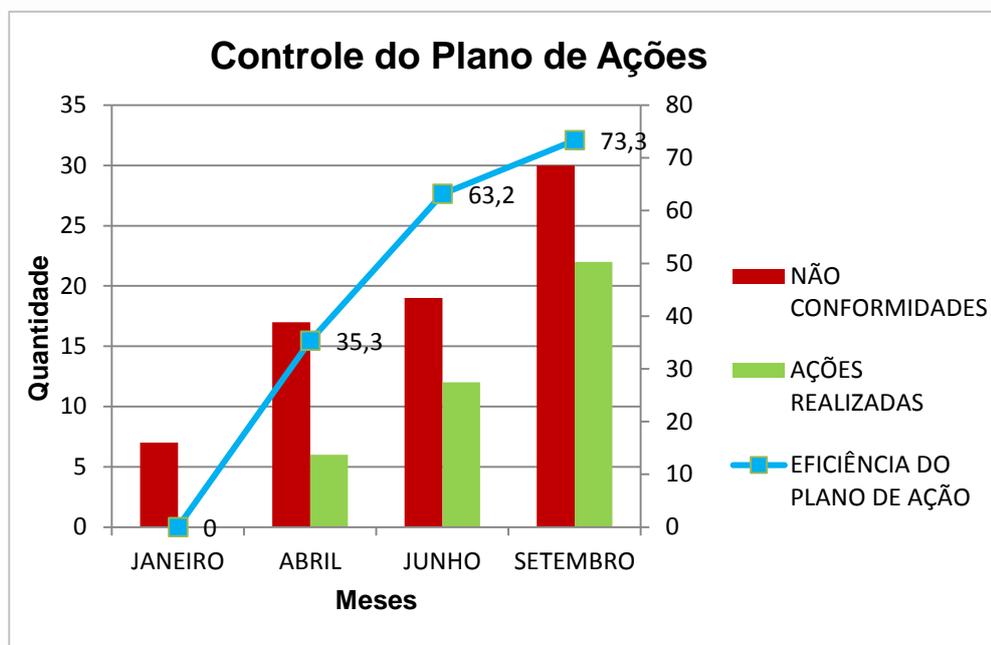


Gráfico 1 - Controle do Plano de Ações.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

O Gráfico 1 mostra como foi a evolução da implantação do PGRCC. No início, eram registradas apenas as não conformidades, por isso a eficiência 0 no mês de janeiro, até que as primeiras ações começaram a ser realizadas. Apesar de ter ocorrido o aumento de não conformidades, houve o aumento de ações realizadas em uma proporção maior, o que possibilitou o aumento da eficiência do Plano de Ação, que até o momento foi de aproximadamente 73%. Dentre as ações que não foram realizadas ou se foram não surtiram o efeito desejado está a mistura de resíduos nos coletores.

4.2 OBRA RESIDENCIAL

Assim como a obra comercial, no início a obra residencial tinha não conformidades em relação à tinta e ao descarte incorreto dos resíduos. Esses

Como estava no início da obra, não havia muitos locais cobertos, então as alternativas foram realizar a pintura em cima de um madeirite ou de uma lona, que depois seria destinada corretamente, já que estava contaminada por tinta. Na Figura 41 está registrada a lona que era utilizada para proteger o solo quando fosse feita a pintura.



**Figura 41: Lona utilizada no local de pintura para proteger o solo.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.**

4.2.2. Resíduos sem o Descarte Correto

A situação encontrada no começo foi a falta de coletores. Só havia coletor de resíduo orgânico e estava localizado no refeitório. No entanto, nem todos os funcionários o utilizavam, descartando os resíduos no chão, assim como na Figura 42.



Figura 42: Marmitta descartada no chão do canteiro de obras.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Inicialmente foi dado um treinamento, assim como o primeiro feito na obra comercial, para orientar os funcionários da implantação do PGRCC, as classificações dos RCC's que estão na cartilha (APÊNDICE A) e também abordar as primeiras não conformidades encontradas. Foram instruídos para não realizar pintura sem que houvesse cobertura no solo para não ocorrer contaminação, e descartarem resíduos nos coletores, para que não atraísse vetores, como ratos e baratas.

Como havia apenas coletores de resíduos orgânicos, a empresa fez a compra de coletores para materiais recicláveis. Em Londrina, a coleta feita pela prefeitura se divide em duas: orgânico/rejeito e reciclável. Assim esses resíduos recicláveis originados a partir do consumo dos funcionários, e não da construção civil, podiam ser descartados nos coletores (Figura 43) e não havia a obrigatoriedade de separá-los em metal, papel, vidro e plástico, pois as cooperativas já faziam o serviço de triagem.



Figura 43: Coletores de resíduos recicláveis na entrada do refeitório.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Na Figura 43, há um ponto incorreto, o uso de sacolas pretas no coletor de resíduos recicláveis, que deveriam ser verdes. A empresa não possuía as sacolas verdes, mas logo fez o pedido e as substituiu.

A partir da implantação desses coletores de resíduos recicláveis novos procedimentos incorretos aconteceram, assim foi gerado um novo Plano de Ação (Figura 44).

| Seq | Origem da Informação/problema | Descrição do problema | Causa | Cif | Ação: | | Data Inicial | Responsável | Data Prevista | Data Conclusão | Ajustado | Concluído |
|-----|---|--|------------------------------------|-----|--|----------------|--------------|-------------------|---------------|----------------|----------|-----------|
| | | | | | CT - Contenção | P - Preventiva | | | | | | |
| | | | | | C - Corretiva | M - Melhoria | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 17-mai-13 |
| 3 |  | Resíduos recicláveis sendo descartados na lixeira de orgânicos | Falha no Gerenciamento de resíduos | C | Cobrar dos funcionários a destinação correta e realizar treinamentos | | 07/05/13 | Construtora / CMB | 21/05/13 | | | |
| 4 |  | Disposição de maços de cigarro incorreta | Falha no Gerenciamento de resíduos | C | Cobrar dos funcionários a destinação correta e realizar treinamentos | | 17/05/13 | Construtora / CMB | 31/05/13 | | | |

Figura 44: Plano de Ação após a implantação de coletores.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.2.3. Resíduos Misturados nos Coletores

A imagem registrada (Figura 45) no Plano de Ação (Figura 44) mostra que resíduos recicláveis estavam sendo descartados em coletores de resíduos orgânicos, que ficavam dentro do refeitório e eram de madeirite, semelhante aos da Figura 24. Isso pode ter ocorrido devido à entrada de novos empreiteiros e também a falta de conscientização de alguns funcionários. Então ficou definido que as medidas a serem tomadas eram treinar e cobrar que o pessoal fizessem o descarte adequado.



Figura 45: Resíduos recicláveis nos coletores de resíduos orgânicos dentro do refeitório.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

A mistura de resíduos não acontecia apenas nos coletores de resíduos orgânicos, mas também nos recicláveis (Figura 43). Era muito comum encontrar marmitta dentro dos coletores recicláveis, como apresentado na Figura 46.

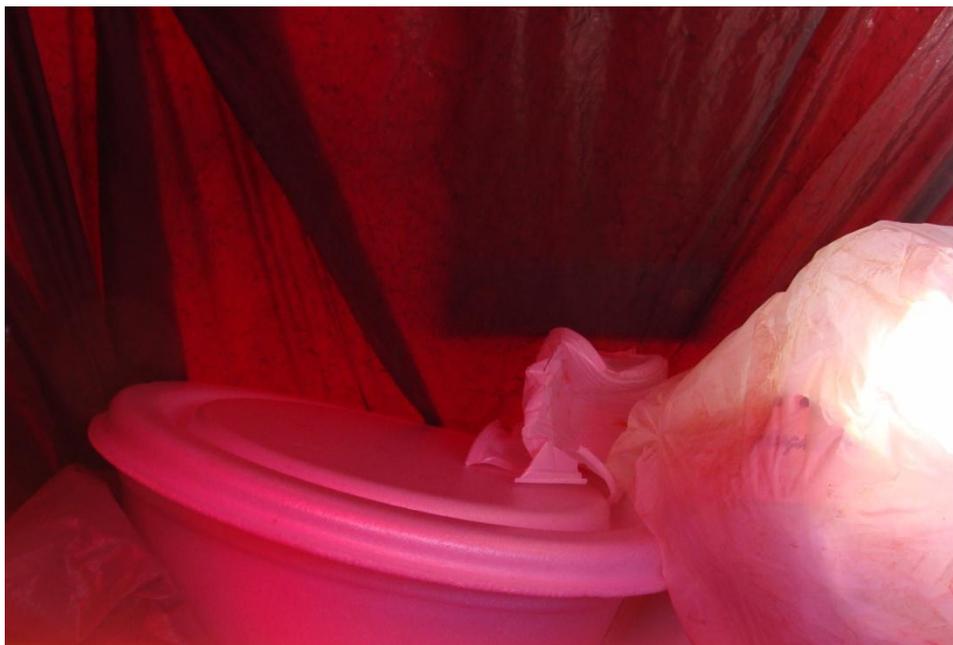


Figura 46: Resíduos orgânicos nos coletores de resíduos recicláveis.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Buscando solucionar o problema, foi realizado o mesmo treinamento (Figura 47) dinâmico feito no empreendimento comercial com todo o pessoal, perguntando quais resíduos podiam ser descartados nos coletores orgânicos e quais seriam considerados recicláveis.



Figura 47: Treinamento na obra residencial.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

De acordo com o que apresentado no item 2.4.1, Martins (2012) mostrou que a falta de conscientização ambiental era alternativa mais escolhida no questionário quando buscava-se saber quais os fatores que dificultavam a separação e o armazenamento correto de resíduos. Nos treinamentos dados nos empreendimentos foi possível perceber que os funcionários não se atentavam ao método da cartilha, então foi decidido realizar o treinamento dinâmico, citado nos itens 4.1.5 e 4.2.3.

No entanto, nesse treinamento dinâmico todos os funcionários respondiam corretamente sobre a destinação dos resíduos, por exemplo, o maço de cigarros que era muitas vezes descartado no coletor de resíduos orgânicos, quando perguntado a sua classificação responderam que era reciclável. Assim, foi notado, em ambas as obras, que a maioria possuía consciência ambiental, porém não a praticavam.

4.2.4. Maço de Cigarros

Além da mistura de resíduos, havia bastante maço de cigarros no chão (Figura 48). Os funcionários não tinham o costume de descartá-los nos coletores e quando havia o descarte não era correto. A embalagem era descartada no coletor orgânico, sendo que era reciclável. Então com o treinamento da Figura 47 isso também ficou esclarecido.



Figura 48: Maço de cigarros descartado no chão.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

A empresa ainda teve a ideia de fazer caixinhas (Figura 49) para que os funcionários não descartassem as bitucas de cigarro no chão também, que são consideradas rejeitos. E houve um resultado positivo, os funcionários aderiram à medida.



Figura 49: Recipiente para descartar bitucas.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.2.5. Acondicionamento

A madeira e o ferro serão acondicionados assim como na obra comercial, em container e caçamba, respectivamente. No momento, os coletores, como os da Figura 24, estão começando a ser distribuídos nos pavimentos, porém ainda não há o suficiente. Além disso, as baias vão começar a ser construídas.

Um ponto positivo é que nessa obra a empresa, que é a mesma responsável pelo empreendimento comercial, houve a iniciativa de implantar os dutos nas torres, onde podia ser despejado o resíduo Classe A, como feito por Pucci (2006) na Figura 12, com a diferença que ao invés de ser de telinha, neste caso é de plástico. O único aspecto negativo na Figura 50 é a falta de uma caçamba embaixo do duto, o que tornaria o descarte mais simples.



Figura 50: Duto para o despejo de resíduo Classe A.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

4.2.6. Destinação Final

Os resíduos Classe A, ainda não tiveram destinação, parte serão aterrados e a outra parte será encaminhada à mesma empresa que coletou no empreendimento comercial, que pode transformá-los em agregados ou aterrá-los. Os resíduos de madeira e ferro foram destinados da mesma forma que o empreendimento comercial, inclusive pelas mesmas empresas.

Os resíduos recicláveis não eram gerados em grande quantidade, pois nesse momento a obra não estava produzindo esses resíduos, eram apenas os gerados pelos funcionários, como garrafas PET, copinhos plástico, assim a retirada da obra era feita pelas cooperativas responsáveis pela coleta e reciclagem na cidade de Londrina.

As bitucas são rejeitos, então eram descartadas junto com o resíduo orgânico, já que a separação em Londrina é: recicláveis e orgânico/rejeito. A coleta dos resíduos orgânicos e de rejeitos era feita pela prefeitura. As tintas foram armazenadas para serem enviadas para reciclagem e as novas latas que fossem compradas seriam enviadas por logística reversa.

Como parte dos resíduos Classe A foi aterrado no próprio local do empreendimento residencial, houve a redução da quantidade levada pela empresa responsável pela destinação. Este procedimento foi correto, pois minimiza o custo final na destinação e aumenta a vida dos aterros.

4.2.7. Eficiência do Plano de Ação – Empreendimento Residencial

O acompanhamento da implantação do PGRCC nessa obra, durante este trabalho, foi de oito meses (março a outubro de 2013). No total, foram onze não conformidades e sete ações realizadas para solucioná-las, representado uma eficiência de aproximadamente 64%, como visto no Gráfico 2. A baixa quantidade de não conformidades é o resultado de problemas que não foram solucionados e que se repetem, assim o status não fica como concluído e não é feita um novo registro de não conformidade.

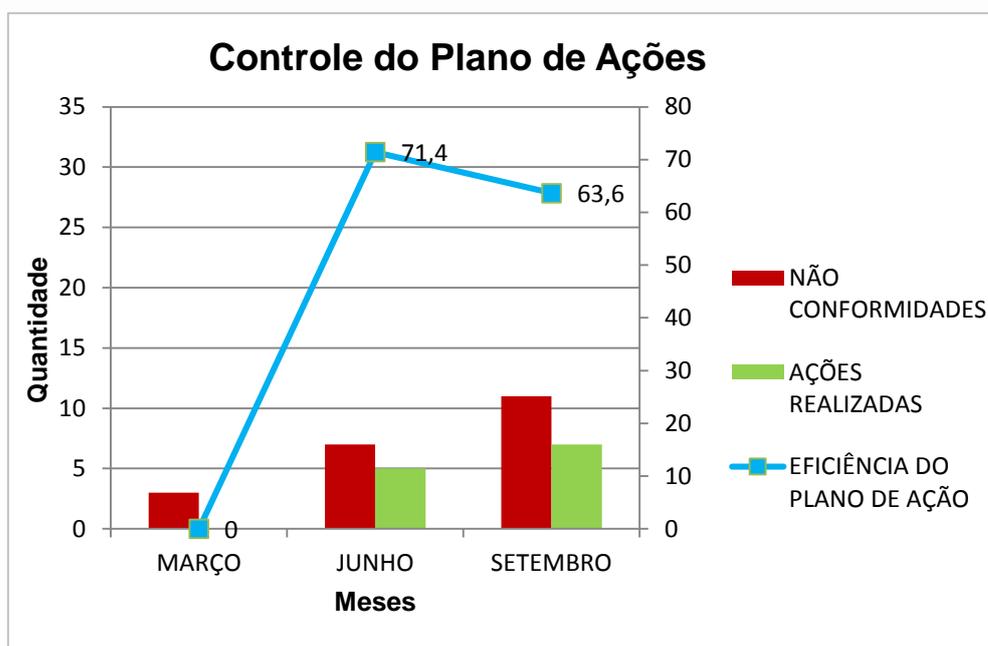


Gráfico 2: Controle do Plano de Ações – Empreendimento Residencial.
Fonte: CMB Consultoria Ltda., 2013.

Dos problemas que não foram solucionados, os que mais se repetem são em relação a mistura de resíduos, que são descartados incorretamente no coletor de reciclável ou no orgânico e também os maços de cigarro no chão.

A mistura de resíduos foi uma não conformidade que não foi solucionada nos dois empreendimentos, por mais que fossem feitos treinamentos e colocado cartazes com quais resíduos podia ser acondicionados nos recipientes. No entanto, com o gerenciamento de RCC's, a mistura de resíduos foi minimizada, já que antes da implantação do Plano a mistura era maior. Vale ressaltar que os treinamentos contribuíram para essa minimização, bem como para que mais resíduos pudessem ser reciclados.

A principal diferença entre a eficiência do Plano de Ação nos dois empreendimentos é quantidade de não conformidades. No entanto, as obras estavam em etapas diferentes, o que fazia com que o empreendimento comercial tivesse mais não conformidades e também mais ações para solucioná-las cumpridas. A obra residencial não possuía tantas não conformidades, a maioria das vezes era a mistura de resíduos e maço de cigarros no chão, ações eram tomadas, porém voltava a ocorrer o problema e assim contabilizava nova não conformidade no Plano de Ação.

Além disso, a redução na eficiência do Plano de Ação ocorreu pela impossibilidade realizar ações na atual etapa da obra. É preciso que etapas sejam finalizadas para construção das baias e de mais coletores, que são duas das ações sugeridas e não realizadas ainda.

Como descrito no trabalho, o gerenciamento dos resíduos foi melhor no empreendimento residencial, apesar de apresentar uma eficiência mais baixa, pois os responsáveis pelo gerenciamento na obra eram mais receptivos, prova disso foram as caixinhas para bitucas de cigarros e o duto de resíduos Classe A, que foram implantados por iniciativa dos responsáveis da obra.

A implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil é essencial para reduzir, reutilizar, reciclar e destinar corretamente os resíduos. No entanto, nos dois empreendimentos não havia políticas de redução e reutilização. O foco principal era dar a destinação correta aos resíduos, que incluem empresas de reciclagem. Por isso, pode-se afirmar que em ambos os empreendimentos ocorria política de reciclagem.

É comum que os grandes geradores possuam um PGRCC apenas para conseguir o “Habite-se” e regularizar sua obra. No entanto, existe uma diferença entre possuir um PGRCC e implantá-lo. O fato de ter um Plano de Gerenciamento de RCC’s não garante que a geração de resíduos seja reduzida, que haja reutilização e reciclagem, apenas que sejam destinados corretamente. Assim é preciso que o PGRCC seja implantado e monitorado, caso contrário o Plano ficará apenas no papel e não cumprirá seu objetivo principal, que é minimizar os impactos ambientais da construção civil.

CONCLUSÃO

A partir das visitas semanais a ambos os empreendimentos foi possível realizar o monitoramento da implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os registros por meio de fotos durante as visitas possibilitaram que fossem realizadas análises e, posteriormente, sugestões para solucionar os problemas que ocorreram em cada obra, conforme descrito no Plano de Ação.

Com a implantação do PGRCC os dois empreendimentos possibilitaram uma redução na mistura de materiais e maior quantidade de materiais destinados a reciclagem.

Com o resultado da eficiência do Plano de Ação é possível concluir que o empreendimento comercial realizou um melhor gerenciamento, apesar das obras estarem em etapas diferentes.

Em relação às ações realizadas, pode-se dizer que o melhor gerenciamento foi feito no empreendimento residencial, por terem mais iniciativa, medidas proativas e serem mais receptivos às sugestões.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA e RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2012. 116 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Resíduos de Gesso na Construção Civil: Coleta, armazenagem e reciclagem**. São Paulo: Agns Gráfica e Editora, 2012. 20 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE CHAPAS PARA DRYWALL. **Resíduos de Gesso na Construção Civil: Coleta, armazenagem e destinação para reciclagem**. São Paulo, 2011. 26 p.

AZEVEDO, Gardênia O. D. de; KIPERSTOK, Asher; MORAES, Luiz Roberto S. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro , v. 11, n. 1, Mar. 2006 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522006000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 out. 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 18 abr. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção da norma regulamentada pra N° 18. **Diário Oficial do Brasil**. Brasília, DF, 08 jul. 1978. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3DCADFC3013F7C5680504D06/NR-18%20\(atualizada%202013\)%20-%20sem%2024%20meses.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3DCADFC3013F7C5680504D06/NR-18%20(atualizada%202013)%20-%20sem%2024%20meses.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jun 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critério e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 31 mar. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 348, de 16 de agosto de 2004. Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 ago. 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 431, de 24 de maio de 2011. Estabelece nova classificação para o gesso. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 maio 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jan. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 14 out. 2013.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Informativo Econômico Construção Civil: Desempenho e Perspectivas**. Desempenho em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/05_Balanco_2011.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2013.

CASTRO, Cristina X. de. **Gestão de Resíduos na Construção Civil**, 2012. 54 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CABRAL, Antonio E. B.; MOREIRA, Kelya de V. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza: Sinduscon-CE, 2011, 43 p.

CAVALCANTE, Claudio F. B.; MIRANDA, Antonio C. Estudo sobre as alternativas para gestão dos resíduos de gesso oriundos da construção civil. In: Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR,7., 2011, Maringá. **Anais Eletrônico**. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/claudio_felipe_boer_cavalcante.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2013.

CMB CONSULTORIA LTDA. **Manual de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Londrina, 2012.

COUTO-NETO, Alair G. **Construção Civil Sustentável: avaliação da aplicação do modelo de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do SINDUSCON-MG em um canteiro de obras - um estudo de caso**, 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

DEGANI, Clarice M. **Sistemas de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios**, 2003. 263 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

HOSHINO, Malio A. *et al.* **Estimativa e Indicadores dos Resíduos Sólidos da Construção Civil para Implantação da Gestão Ambiental**, 2010. 115 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2010.

KARPINSK, Luisete A. *et al.* **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

LIMA, Rosimeire S. L.; LIMA, Ruy R. R. L. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Paraná, 2009. 31 p. Disponível em: < http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf>. Acesso em: 21 out. 2013

LEITE, Julia. Sinduscon aponta crescimento no número de aprovação de projetos da construção civil em Londrina. Odiário.com, Londrina, 22 nov. 2012. Disponível em: < <http://londrina.odiario.com/londrina/noticia/706126/sinduscon-aponta-crescimento-no-numero-de-aprovacao-de-projetos-da-construcao-civil-em-londrina/>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

LONDRINA. Decreto nº 768, de 23 de setembro de 2009a. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil no Município de LONDRINA. **Jornal Oficial**, Londrina, PR, 29 set 2009. Disponível em: < http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao_residuos/decreto_768_2009.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2013.

LONDRINA. Decreto nº 769, de 23 de setembro de 2009b. Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Londrina. **Jornal Oficial**, Londrina, PR, 29 set 2009. Disponível em: <http://www1.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao_residuos/decreto_769_2009.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2013.

LONDRINA. Lei nº 4.806, de 10 de outubro de 1991. Estabelece a Política Municipal do Meio Ambiente. **Jornal Oficial**, Londrina, PR, 20 set 1991. Disponível em: <http://www.cema.pr.gov.br/arquivos/File/Lei_de_criacao_CMMA_Londrina.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2013.

MARIANO, Leila S. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com Reaproveitamento Estrutural: Estudo de Caso de uma obra com 4.000 m²**, 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

MARTINS, Flávia G. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Obras de Grande Porte – Estudos de Caso**, 2012. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa de Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

OLIVEIRA, Tanise F. de . **Gestão de Resíduos da Construção Civil: Exigências para construção de obras públicas no Estado do Paraná**, 2010. 45 f. Monografia (Especialização em Construção de Obras Públicas) – Universidade Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

PARANÁ. Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimento, normas e critério referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos do Estado do Paraná. . **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 fev 1999. Disponível em: <http://www.meioambiente.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/Lei_12493.pdf >. Acesso em: 31 mar. 2013.

PINTO, Tarcísio de P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**, 1999. 218 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PUCCI, Ricardo B. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307**, 2006. 137 f. Tese (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Fundação para o Desenvolvimento da Educação. **Manual para Gestão de Resíduos em Construções Escolares**. São Paulo, 2010. 40 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ –SEMA. **Programa Desperdício Zero**. 3. ed. Curitiba: 2010.

SINDUSCON-MG; SENAI-MG. **Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil**. 3. ed. rev. e aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2008.

TOZZI, Rafael F. **Estudo da Influência do Gerenciamento na Geração dos Resíduos da Construção Civil (RCC) – Estudo de Caso de duas obras em Curitiba/PR**, 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Curitiba: Editora UTFPR, 2009.

APÊNDICE A – Cartilha Apresentada no Treinamento com a Classificação dos Resíduos segundo Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002)



Beneficiamento: consiste na operação que permite requalificação dos resíduos da construção civil, por meio de sua reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações.

Redução: é o ato de diminuir a quantidade, em volume ou peso, tanto quanto possível, de resíduos oriundos das atividades da construção civil.

Reutilização: é o aproveitamento dos resíduos da construção civil sem transformação física ou físico-química, assegurado, quando necessário, o tratamento destinado ao cumprimento dos padrões de saúde pública e meio ambiente.

Reciclagem: é o processo de transformação de resíduos da construção civil que envolve a alteração das propriedades físicas e físico-químicas dos mesmos, tornando-os insumos destinados a processos produtivos.

Segregação: consiste na triagem dos resíduos sólidos da construção civil no local de origem ou em áreas licenciadas para esta atividade, segundo a classificação exigida por norma regulamentadora.

Elaboração: Edilene Sarge Figueiredo e Paola Arima Scalone
Design: Vânia Moraes



RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Classificação: CLASSE A



Definição: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.

Tipos de resíduos:

1. Pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
2. Edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc), argamassa e concreto;
3. Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.



Classificação: CLASSE B



Definição: Resíduos recicláveis para outras destinações

Tipos de resíduos: Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classificação: CLASSE C

Definição: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

Tipos de resíduos: Produtos fabricados com gesso, fibra de vidro, isopor e derivados



Classificação: CLASSE D

Definição: Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Tipos de resíduos: Tintas, solventes, óleos, materiais com betume, amianto ou os contaminados, que são provenientes de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.



APÊNDICE B – Placas de Identificação das Baias

RESÍDUOS ORGÂNICOS E REJEITOS



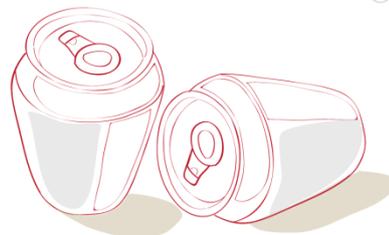
PAPÉIS SUJOS OU ENGORDURADOS
GUARDANAPOS
PAPEL HIGIÊNICO
PAPÉIS METALIZADOS (ALUMÍNIO)
BITUCAS DE CIGARRO

TOMADA

RESTOS DE COMIDA



RESÍDUOS RECICLÁVEIS



PAPÉIS
PAPELÃO



COPOS PLÁSTICOS
SACOS PLÁSTICOS
GARRAFAS PET



VIDRO



LATAS DE ALUMÍNIO



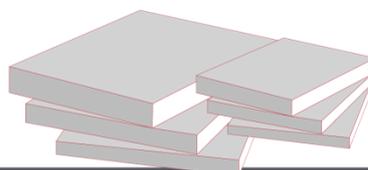
RESÍDUOS PERIGOSOS



TINTAS
VERNIZ
SOLVENTES
ÓLEO



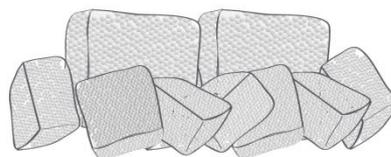
GESSO



RESÍDUOS DE GESSO



ISOPOR



PEDAÇOS DE ISOPOR

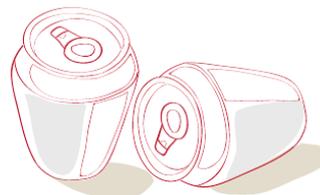


APÊNDICE C – Modelo de Cartaz usado para Identificar quais Resíduos poderiam ser Descartados no Coletor de Resíduos Orgânicos e no de Recicláveis

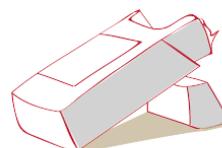
RESÍDUOS RECICLÁVEIS



PAPÉIS
PAPELÃO
MAÇO DE CIGARRO



COPOS PLÁSTICOS
SACOS PLÁSTICOS
GARRAFAS PET



VIDRO



LATAS DE ALUMÍNIO

RESÍDUOS ORGÂNICOS E REJEITOS



PAPÉIS SUJOS OU ENGORDURADOS
GUARDANAPOS
PAPEL HIGIÊNICO
PAPÉIS METALIZADOS (ALUMÍNIO)
BITUCAS DE CIGARRO

TOMADAS

RESTOS DE COMIDA
MARMITA



ANEXO A - Decreto nº 768, de 23 de setembro de 2009. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil no Município de Londrina

DECRETO Nº 768, DE 23 DE SETEMBRO DE 2009

SÚMULA: Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Londrina-PR, disciplina os transportadores de resíduos em geral e dá outras providências.

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE LONDRINA, ESTADO DO PARANÁ, no uso de suas atribuições legais e em conformidade com a Lei Estadual nº 12.493/1999, a Resolução CONAMA nº 307/2002 e a Lei Municipal nº 4.607, de 17 de dezembro de 1990,

DECRETA:

CAPÍTULO I - DO OBJETO

Art.1º O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Londrina estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias, de forma a minimizar os impactos ambientais, em conformidade com a legislação em vigor

.

CAPÍTULO II - DAS DEFINIÇÕES

Art. 2º Para efeito deste decreto, são adotadas as seguintes definições:

I - 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, argamassas, gessos, telhas, pavimentos asfálticos, vidros, plásticos, tubulações, fiações elétricas, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos neste decreto;

III - Pequeno Gerador são pessoas físicas ou jurídicas que geram a quantidade máxima de 1.000 l (mil litros) equivalente a 1,0 m³ (um metro cúbico) de resíduos da construção civil, por obra.

IV - Grande Gerador são pessoas físicas ou jurídicas que geram quantidade maior que 1.000 l (mil litros) equivalente a 1,0 m³ (um metro cúbico) de resíduos da construção civil, por obra.

V - Transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

VI - Receptores de resíduos da construção civil são as pessoas jurídicas, públicas ou privadas, operadoras de empreendimentos, cuja função seja o manejo adequado de resíduos da construção civil, em pontos de entrega, áreas de triagem, áreas de reciclagem e aterros, entre outras;

VII - Agregado reciclado é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

VIII - 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;

IX - Reutilização é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo; X - Reciclagem é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

XI - Beneficiamento é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam sua utilização como matéria prima ou produto;

XII - Aterro de resíduos da construção civil é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando à reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

XIII - Áreas de destinação de resíduos: são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos;

XIV - Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) são áreas destinadas ao armazenamento temporário de resíduos da construção civil.

XV - Controle de Transporte de Resíduos (CTR) é o documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino;

XVI – Caçambas abertas são as caçambas de coleta de resíduos desprovidas de tampa e cadeado de proteção;

XVII – Caçambas fechadas são as caçambas providas de tampa e mantidas trancadas sempre que não estiverem em uso imediato.

CAPÍTULO III - DA CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados e segregados na fonte geradora, para efeito deste decreto, da seguinte forma:

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 são componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa de 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 outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

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.

CAPÍTULO IV - DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 4º Fica instituído o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil no município de Londrina, cujo objetivo é a melhoria da limpeza urbana e a regulamentação do exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores e respectivos transportadores, que incorpora:

I - o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que estabelece as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores;

II - os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a serem elaborados e implementados pelos grandes geradores, que estabelecem as diretrizes técnicas e procedimentos para possibilitar o exercício das responsabilidades de todos os geradores e têm como objetivo o manejo e a destinação ambientalmente adequados dos resíduos da construção civil.

Art. 5º Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a segregação, a reciclagem e a destinação final adequada.

§ 1º. Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

§ 2º. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados na forma prevista neste decreto e normas em vigor.

Seção I - Do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Art. 6º A gestão dos resíduos em pequenos volumes, definida no art. 2º, inciso III, deste decreto, deve ser feita por intermédio do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que tem como diretrizes técnicas:

I - a melhoria da limpeza urbana;

II - a possibilidade de exercer, mediante respectiva taxa, o manejo dos resíduos dos pequenos geradores;

III - fomentar a redução, a reutilização, a reciclagem e a correta destinação destes resíduos;

IV - a redução dos impactos ambientais, associada à preservação dos recursos naturais.

Art. 7º A remoção dos resíduos da construção civil dos pequenos geradores poderá ser realizada por transportadores públicos ou privados, mediante remuneração.

Art. 8º As ações de educação ambiental e de controle e fiscalização, necessárias à gestão dos resíduos, fazem parte do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Seção II - Dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Art. 9º Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I - caracterização: nessa etapa, o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º deste decreto;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos, após a geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido neste decreto.

§ 1º Em obras com atividades de demolição, devem incluir o compromisso com a prévia desmontagem seletiva dos componentes da construção, respeitadas as classes estabelecidas neste decreto, visando a minimização dos resíduos a serem gerados e a sua correta destinação.

§ 2º Os geradores devem:

a) apontar, quando necessário, os procedimentos a serem tomados para a correta destinação de outros resíduos, como os de serviços de saúde e domiciliares, provenientes de ambulatórios e refeitórios, obedecidas as normas brasileiras específicas;

b) quando contratantes de serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos, especificar, em seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, os agentes responsáveis por estas etapas, que deverão estar devidamente licenciados;

c) Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil podem prever o deslocamento, recebimento ou envio, de resíduos da construção civil Classe A, triados, entre empreendimentos licenciados, detentores de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

d) quando entes públicos, na impossibilidade de cumprimento do disposto na alínea “b”, em decorrência de certame licitatório, apresentar, para aprovação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, termo de compromisso de contratação de agente licenciado para execução dos serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos;

Art. 10 Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser assinados pelo profissional responsável pela execução da obra ou por outro profissional devidamente habilitado, com a respectiva anotação de responsabilidade técnica (ART/CREA).

Parágrafo Único. São de responsabilidade dos executores de obras ou serviços, em logradouros públicos, a manutenção dos locais de trabalho permanentemente limpos e a manutenção de registros e comprovantes de Controle de Transporte de Resíduos (CTR), do transporte e destinação corretos dos resíduos sob sua responsabilidade.

Art. 11 Os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades, públicos ou privados, devem ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento na Secretaria Municipal de Obras devidamente aprovado pelo órgão ambiental municipal e se integrará à análise para a obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição.

Parágrafo Único. O Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de atividades e empreendimentos, sujeito ao licenciamento ambiental, deverá ser analisado inclusive junto ao órgão ambiental competente.

Art. 12 A emissão de Habite-se ou Aceitação de obras, pelo órgão municipal competente, para os empreendimentos dos grandes geradores de resíduos de construção, deve estar condicionada à apresentação de certidão emitida pelo órgão ambiental de integral cumprimento do projeto de gerenciamento de resíduo da

construção civil, que estará baseado em documentos de Controle de Transporte de Resíduos (CTR) ou outros documentos de contratação de serviços anunciados no Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, comprovadores da correta triagem, transporte e destinação dos resíduos gerados.

Art. 13 A execução do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é de responsabilidade do responsável técnico pela respectiva obra, podendo ser realizada mediante a contratação de serviços de terceiros habilitados, garantida a responsabilidade do gerador e do responsável técnico.

Seção III – Das Áreas de Transbordo e Triagem (ATT)

Art. 14. As Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) devem observar a legislação municipal, estadual e federal de controle da poluição ambiental.

Art. 15. Os empreendedores interessados na implantação de ATT's devem apresentar seu projeto para o licenciamento, junto ao órgão ambiental competente, e alvará municipal.

Art. 16. As Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) devem obedecer às seguintes condições:

- I - identificação das atividades que serão desenvolvidas e das respectivas licenças;
- II - definição de sistemas de proteção ambiental;
- III - solução adequada dos acessos, isolamento e sinalização;
- IV - soluções para proteção de águas superficiais e estabilidade geotécnica;
- V - documentação de controle dos resíduos recebidos e retirados, conforme o Plano de Controle de Recebimento de Resíduos que deve ser elaborado como previsto na NBR 15.112/2004 e 15.114/2004 da ABNT;
- VI - isolamento da área;
- VII - obter a consulta prévia de viabilidade técnica junto à Secretaria Municipal do Ambiente e Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina-IPPUL, devendo ser cadastradas junto ao CMTU;

Art. 17 A operação das Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) deve estar em conformidade com a NBR 15.112/2004 da ABNT e, especialmente, em relação às seguintes condições:

I - a unidade deve receber apenas resíduos da construção civil, sendo eventuais outros resíduos devidamente separados e licenciados conforme as normas técnicas e legislação em vigor;

II - só devem ser aceitas descargas e expedições de veículos com a devida cobertura dos resíduos neles acondicionados;

III - os resíduos descarregados nas ATT's devem:

a) estar acompanhados do respectivo Controle de Transporte de Resíduos (CTR);

b) ser integralmente triados, evitando o acúmulo de material não-triado;

IV - o acondicionamento dos materiais descarregados ou armazenados temporariamente deve impedir o acúmulo de água;

V - os rejeitos que eventualmente estejam na massa de resíduos recebidos devem ter destino adequado.

CAPÍTULO V - DAS RESPONSABILIDADES

Art. 18 São responsáveis solidárias pelos resíduos, as pessoas físicas e jurídicas, conforme previsto na Lei Estadual nº 12.493/99 e Resolução CONAMA 307/2002, disciplinando-se em especial os Geradores, Transportadores e Receptores de Resíduos da Construção Civil;

Seção I - Da Disciplina dos Geradores

Art. 19 Os geradores de resíduos da construção civil são os responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

§ 1º Os geradores devem utilizar equipamentos de coleta adequados às características dos resíduos da construção civil, respeitando a capacidade dos equipamentos.

§ 2º Os geradores deverão utilizar exclusivamente os serviços de remoção de transportadores cadastrados junto ao Poder Público Municipal.

§ 3º O gerador deverá proceder à separação e identificação dos resíduos no local de origem, obedecendo à classificação deste decreto e as previstas nas normas técnicas inclusive para identificação por cores e símbolos, conforme a legislação em vigor.

Seção II - Da Disciplina dos Transportadores

Art. 20 Os transportadores de resíduos da construção civil deverão cadastrar-se junto à Companhia de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU.

§ 1º O cadastramento deverá ser realizado por ocasião da liberação do primeiro Alvará de Funcionamento da atividade, através do preenchimento de formulário próprio, e deverá ser atualizado na renovação do alvará, ou sempre que houver alterações nos dados do cadastro.

§ 2º As empresas que já possuem Alvará de Funcionamento, deverão atender o disposto no caput deste artigo, dentro do prazo de 90 (noventa) dias contados a partir da data de publicação deste decreto.

§ 3º Qualquer veículo, não credenciado, que estiver executando o transporte de resíduos, será apreendido e removido para o depósito da Prefeitura de Londrina e liberado somente após o pagamento das despesas de remoção e multas devidas.

Art. 21. Os transportadores de resíduos da construção civil, que utilizem caçambas estacionárias, deverão atender às exigências aqui estabelecidas, devendo as caçambas estacionárias serem cadastradas junto à Companhia de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU e observar as especificações e requisitos a seguir especificados:

I - Ser de material resistente e inquebrável;

II - Possuir dimensões máximas de até 2,80 m (dois metros e oitenta centímetros) de comprimento, 1,80 m (um metro e oitenta centímetros) de largura e 1,40 m (um metro e quarenta centímetros) de altura e capacidade de volume máximo de 5m³;

III - Conter sistema de engate simples e adequado para acoplamento ao veículo transportador;

IV - Ser pintadas em cor clara, identificadas com o nome da empresa proprietária, número de ordem de cadastro da empresa na CMTU, sequencial das caçambas e do contato telefônico;

V- Conter sinalização, de modo a permitir rápida visualização diurna e noturna a pelo menos 40m de distância, de acordo com as seguintes especificações:

a) Faixa adesiva reflexiva, aprovada pelo DENATRAN, com as dimensões de 30cm de comprimento por 5cm de altura, contornando todo o perímetro da caçamba;

b) Na área mais elevada possível da face ortogonalmente oposta ao sentido de tráfego da via, um triângulo sinalizador com dimensões, cores e características completamente iguais às da figura 1 constante do Anexo I, da Lei Municipal 6.521, de 18/04/1996, confeccionado com material retro-reflexivo;

c) Quando a face transversal ao sentido de tráfego da via exceder sua largura de 2,60m, como dispõe o artigo 81 do Regulamento do Código Nacional de Trânsito, sobre largura máxima para veículos de carga, deverá o recipiente conter informações sobre o excesso, com a colocação de sinalizador para indicação de largura;

d) Conter, em qualquer face lateral, a identificação da empresa responsável pela colocação e seu telefone, de forma que não interfira na sinalização de segurança;

Parágrafo Único. Fica proibida qualquer inscrição, propaganda ou publicidade nas caçambas, além da identificação definida no inciso V.

Art. 22. O transporte de resíduos, em geral, e de caçambas carregadas deverá ser acompanhado pelo Controle de Transporte de Resíduos (CTR), expedido pela empresa transportadora, o qual deverá conter no mínimo as seguintes informações: razão social da empresa transportadora, endereço da sede, telefone, CGC, número do CTR, data da retirada da caçamba, endereço de origem do resíduo, descrição e quantidade do resíduo, número da caçamba, placa do caminhão, nome e endereço do receptor do resíduo.

Art. 23. Os veículos transportadores de resíduos e as caçambas passarão por vistoria anual da CMTU, para fins de autorização de funcionamento.

§1º Os resíduos recolhidos não poderão exceder as bordas laterais e superior das caçambas, durante todo o período de armazenamento e transporte.

§2º Os pneus dos veículos transportadores deverão ser lavados ou limpos, antes de saírem do interior da obra, se estes estiverem sujos de terra ou outro tipo de detrito.

§3º Os responsáveis pela caçamba e/ou locatário deverão manter sempre limpo o local onde aquela estiver colocada.

Art. 24. As pessoas, físicas ou jurídicas, detentoras das caçambas, antes de sua locação e colocação, deverão fornecer documento simplificado de orientação aos usuários de seus equipamentos, com instruções sobre posicionamento da caçamba, volume a ser respeitado, tipos de resíduos admissíveis, tempo de estacionamento, coresponsabilidade, penalidades previstas em lei e outras instruções que se fizerem necessárias.

Art. 25. Não será permitida a colocação de caçambas:

I - No leito de vias onde o estacionamento de veículos seja proibido;

II - Nos pontos de coletivos e táxis;

III - Nos locais que conflitem com o dispositivo do art. 181, inciso XXXIX, do Regulamento do Código Nacional de Trânsito, em que fica evidenciada a proibição de veículos de carga, a menos de dez metros do alinhamento da construção transversal à via;

IV - Sobre a calçada;

V – Nas vias e logradouros onde, nos dias em que ocorrerem feiras livres, ruas de lazer ou eventos autorizados.

§ 1º Os locais para colocação de caçambas no Calçadão deverão ser previamente autorizados pela COMPANHIA MUNICIPAL DE TRANSPORTE E URBANIZAÇÃO – CMTU. § 2º Nas vias públicas onde for proibido o estacionamento em ambos os lados, a Companhia Municipal de Transporte e Urbanização – CMTU poderá, excepcionalmente, permitir a colocação de caçambas por tempo determinado.

§ 3º Os casos omissos neste artigo serão decididos pela Companhia Municipal de Transporte e Urbanização - CMTU.

Art. 26. São proibidas a colocação, a troca e a retirada dos recipientes no horário noturno, compreendido entre às 18:00 e às 06:00 horas.

Parágrafo único. No Calçadão, não será permitida a colocação de caçambas que ultrapassem a 3,0m³, devendo o seu deslocamento ocorrer apenas nos horários entre 06:00 e 07:30, ou entre 19:30 e 21:00.

Art. 27. O prazo de permanência de cada caçamba nas vias públicas é de, no máximo, 10 (dez) dias corridos, compreendendo os dias de colocação e retirada do equipamento, para as caçambas fechadas, bem como de 72 (setenta e duas) horas para as caçambas abertas, exceto nos locais de estacionamento rotativo pago, caso em que a Companhia Municipal de Transporte e Urbanização – CMTU poderá reduzir esse prazo, para atender as necessidades locais.

§ 1º No Calçadão o prazo para recolhimento das caçambas abertas será de 24 horas e, das caçambas fechadas de 72 horas.

§ 2º É proibida a permanência de caçambas na via pública, quando não estiverem sendo utilizadas para a coleta de resíduos da construção civil, devendo ser armazenadas em local adequado, a ser indicado por ocasião do licenciamento da atividade.

Art. 28. É obrigatória ao transportador, a utilização de dispositivos de cobertura de carga em equipamentos de coleta, durante o transporte dos resíduos.

Art. 29. As carroças e veículos à tração animal que transportarem resíduos deverão ser cadastrados junto ao CMTU, devendo obedecer às regras de sinalização e demais que couberem, conforme exigência do órgão gestor, devendo levar seus resíduos até as ATTs ou local licenciado para seu recebimento.

Art. 30. Constitui infração o depósito de resíduos da construção civil, em qualquer quantidade, em vias, passeios, canteiros, jardins, áreas e logradouros públicos e corpos d'água.

Parágrafo único. Os veículos que transportarem os resíduos da construção civil e depositarem em vias, passeios, canteiros, jardins, áreas e logradouros públicos e corpos d'água serão multados, apreendidos e removidos para o depósito da Prefeitura de Londrina, cuja liberação, quando determinada pela legislação, será precedida do pagamento das despesas de remoção e multas devidas, além das penalidades cíveis, administrativas e criminais cabíveis.

Seção III - Da Disciplina dos Receptores

Art. 31. Os receptores de resíduos da construção civil devem estar devidamente licenciados junto ao órgão ambiental, não sendo admitidas nas áreas de recepção a descarga de:

- I - resíduos de transportadores não regulares, conforme este decreto e legislação aplicável;
- II - resíduos domiciliares, resíduos industriais e resíduos dos serviços de saúde, entre outros resíduos especiais.

CAPÍTULO VI - DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Art. 32. Os resíduos da construção civil devem ser integralmente triados pelos geradores ou nas áreas receptoras, segundo a classificação definida no artigo 3º deste decreto, e devem receber a destinação adequada prevista na legislação em vigor.

Parágrafo Único. Os resíduos da construção civil de classe A, devem ser prioritariamente reutilizados ou reciclados.

CAPÍTULO VII - DO USO DE AGREGADOS RECICLADOS EM OBRAS PÚBLICAS

Art. 33 O Poder Executivo Municipal deve observar as condições para o uso dos resíduos classe A, na forma de agregado reciclado, nos seguintes casos:

I - em obras públicas de infra-estrutura (revestimento primário de vias, camadas de pavimento, passeios, artefatos, drenagem urbana e outras);

II - e em obras públicas de edificações (concreto não estrutural, argamassas, artefatos e outros).

§ 1º As condições para o uso de agregados reciclados devem ser estabelecidas para obras contratadas ou executadas pela administração pública direta e indireta, obedecendo as normas técnicas brasileiras específicas.

§ 2º Todas as especificações técnicas e editais de licitação, para obras públicas municipais, devem fazer, no corpo dos documentos, menção ao disposto neste artigo.

Art. 34. Ficam definidas as condições para o uso prioritário de agregados reciclados, ou dos produtos que os contenham, na execução das obras e serviços listados a seguir:

I - execução de sistemas de drenagem urbana ou suas partes, em substituição aos agregados convencionais utilizados a granel em embasamentos, nivelamentos de fundos de vala, drenos ou massas;

II - execução de obras, sem função estrutural, como muros, passeios, contrapisos, enchimentos, alvenarias etc;

III - preparação de concreto, sem função estrutural, para produção de artefatos como blocos de vedação, tijolos, meiofio (guias), sarjetas, canaletas, mourões, placas de muro etc;

IV - execução de revestimento primário (cascalhamento) ou camadas de reforço de subleito, sub-base e base de pavimentação em estacionamentos e vias públicas, em substituição aos agregados convencionais utilizados a granel.

V - Aterro Sanitário

§ 1º O uso prioritário destes materiais deve dar-se, tanto em obras contratadas como em obras executadas, pela administração pública direta ou indireta.

§ 2º A aquisição de materiais e a execução dos serviços, com agregado reciclado, devem ser feitas com obediência às normas técnicas específicas.

CAPÍTULO VIII - DAS ATRIBUIÇÕES GERENCIAIS

Art. 35. No cumprimento das normas estabelecidas neste decreto, os órgãos municipais, no âmbito de suas competências, devem:

- I - fiscalizar as atividades disciplinadas por este decreto;
- II - orientar os geradores quanto aos procedimentos de recolhimento ou de disposição de pequenos e grandes volumes;
- III - divulgar a listagem dos transportadores cadastrados;
- IV - informar aos transportadores os locais regularizados para o descarte de resíduos;
- V - monitorar e inibir a formação de locais de descargas irregulares e bota-foras;
- VI - implantar um Programa de Informação Ambiental específico para os Resíduos da Construção Civil;
- VII - incorporar a utilização de agregados reciclados de resíduos da construção civil, em obras públicas municipais, em conformidade com o Capítulo VII.

CAPÍTULO X - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 36. Todas as empresas, equipamentos e veículos transportadores de resíduos deverão se enquadrar nos dispositivos deste decreto, no prazo máximo de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de sua publicação.

Art. 37. As ações e omissões contrárias às normas referentes ao manejo dos resíduos da construção civil, inclusive as previstas neste decreto, serão consideradas irregularidades, para efeito de aplicação das penalidades previstas na legislação de posturas, ambiental, uso e ocupação do solo e específicas sobre resíduos, além das demais aplicáveis.

Art. 38. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Londrina, 23 de setembro de 2009. Homero Barbosa Neto - Prefeito do Município, José do Carmo Garcia - Secretário de Governo, Carlos Eduardo Levy - Secretário do Ambiente, Lindomar Mota dos Santos - Diretor-Presidente da CMTULD, Carlos Alberto Hirata - Diretor-Presidente do Ippul.