

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS

ELISANGELA STONOGA FRIEDEMANN

**DIAGNÓSTICO DE SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS DE CONSTRUTORAS DE
PEQUENO PORTE**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA
2016

ELISANGELA STONOGA FRIEDEMANN

**DIAGNÓSTICO DE SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS DE CONSTRUTORAS DE
PEQUENO PORTE**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista do Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico da Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Professor Dr. André Nagalli

CURITIBA
2016

ELISANGELA STONOGA FRIEDEMANN

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM
OBRAS DE CONSTRUTORAS DE PEQUENO PORTE**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Professor Doutor André Nagalli

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2016

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
AGB	Associação dos Geógrafos Brasileiros
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RS	Resíduo sólido
RSU	Resíduos sólidos Urbanos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
AAT	Autorização ambiental para execução de aterro
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
PGRCC	Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Quantidade de RCC coletados no Brasil.....	16
Quadro 2	Classificação dos resíduos da construção civil.....	18
Quadro 3	Check list com a origem das questões aplicadas às obras.....	36
Quadro 3	Check list com a origem das questões aplicadas às obras.....	37
Quadro 3	Check list com a origem das questões aplicadas às obras.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Disposição irregular de RCC	22
Figura 2	Caçamba com resíduos de classes misturadas.....	26
Figura 3	Fluxograma processo Reciclagem.....	28
Figura 4	Montagem e utilização do filtro de betoneira.....	35
Figura 5	Respostas da questão 4 – conscientização dos funcionários	40
Figura 6	Respostas da questão 7 – segregação de materiais.....	41
Figura 7	Respostas da questão 10 – acondicionamento resíduos classe B	42
Figura 8	Respostas da questão 15 – armazenamento dos resíduos.....	44
Figura 9	Respostas da questão 21 – reutilização de materiais na obra.....	46
Figura 10	Respostas da questão 22 – reciclagem de materiais.....	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1	Comparativos entre RCC coletados no Brasil entre 2011 e 2014.....	17
----------	---	----

RESUMO

FRIEDEMANN, Elisângela S., Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil em Obras de Construtoras de Pequeno Porte. 2016. 54f. Monografia - Programa de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

A cidade de Curitiba possui grande quantidade de empresas no ramo da Construção Civil. Dados do Sinduscon-PR, 2015, afirmam que existem 1.100 empresas associadas em Curitiba e Região Metropolitana e que dessas, aproximadamente 60% são empresas de pequeno porte. A presente pesquisa tem como objetivo principal investigar a conformidade técnica dos sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil em obras de construtoras de pequeno porte da cidade de Curitiba, Paraná. Para atingir esse objetivo foi criado e aplicado um questionário em 12 obras dentro da cidade, para verificar se os sistemas de gerenciamento encontrados nas obras estão condizentes com as exigências técnicas e normativas. Mesmo existindo uma grande quantidade de leis e normas para nortear esses sistemas, foi possível verificar que a realidade das obras é diferente quando se trata de resíduos. Não existem indícios de que a preocupação dos donos de construtoras de pequeno porte com relação ao gerenciamento de RCC seja efetiva. Pode-se perceber que os treinamentos aos funcionários são escassos e se mostram ineficientes, pois o que se percebe é uma alienação quando se trata de reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos na obra. Até mesmo na hora da separação dos resíduos, é possível observar que falta treinamento e incentivo, pois os resíduos encontram-se misturados na maioria das obras.

Palavras-chave: construtoras, pequeno porte, resíduos, gerenciamento

ABSTRACT

Friedemann, Elisangela S., Construction Waste Management in Construction Companies in Small. 2016. 54s. Monograph - Graduate Program in Construction Management, Technical University Federal of Parana. Curitiba, 2015.

The city of Curitiba has lots of companies in the field of Construction. Data Sinduscon PR-2015, claim that there are 1,100 member companies in Curitiba and metropolitan region and that these, approximately 60% are small businesses. This research aims to investigate the technical compliance of the management systems of solid waste construction in small construction works in the city of Curitiba, State of Parana. To achieve this goal it was created and applied a questionnaire in 12 works in the city, to verify that the management systems found in the works are consistent with the technical and regulatory requirements. Even if a lot of laws and regulations to guide these systems, we found that the reality of the works is different when it comes to waste. There is no evidence that the concerns of small construction owners with respect to RCC management is effective. It can be noticed that training employees are scarce and show inefficient, because what we see is a disposition when it comes to reduce, reuse or recycle waste on site. Even at the time of separation of waste, you can see that lack training and encouragement, because the waste are mixed in most of the works.

Keywords: small business, waste, management

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3 JUSTIFICATIVA	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 EVOLUÇÃO DO PROBLEMA: DO LIXO AO RESÍDUO	15
2.2 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	17
2.3 DIRETRIZES PERTINENTES À ÁREA DA PESQUISA	19
2.4 DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS	21
2.5 CONSCIENTIZAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NAS OBRAS	22
2.6 NECESSIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DO PGRCC	23
2.7 ÁREAS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS	24
2.8 RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	26
2.9 PASSO A PASSO PARA IMPLANTAÇÃO DO PGRCC	28
2.9.1 Planejamento	29
2.9.2 Caracterização	29
2.9.3 Triagem ou Segregação	29
2.9.4 Acondicionamento	30
2.9.5 Transporte Interno dos RCC	31
2.9.6 Reutilização e Reciclagem na Obra	31
2.9.7 Transporte externo dos RCC	32
2.9.8 Destinação dos RCC	32
2.10 PREPARAÇÃO DOS TRABALHADORES E RECOMENDAÇÕES	33
2.10.1 Preparação dos trabalhadores	33
2.10.2 Recomendações para melhorias do canteiro	34
3 METODOLOGIA	36
3.1 CRIAÇÃO DO CHECK LIST	36
3.2 DEFINIÇÃO DO CAMPO DE ATUAÇÃO	38
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS	39
5 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE	53

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a evolução do Homem vem sendo acompanhada pela evolução e modificação de seu habitat. Centenas de anos atrás, o homem convivia melhor com a natureza. Tirava dela somente o que precisava para sobreviver.

Porém, quanto mais avançava no tempo, sua visão de mundo se modificava e o homem começou a ver a natureza não mais como sua amiga, algo que lhe trazia abrigo e sustento, mas sim, como algo a ser manuseado e modificado para lhe trazer maior segurança e conforto, além de lhe conferir status.

Começou então a realizar milhares de modificações no seu meio e tirar o maior proveito do que a natureza tinha para lhe oferecer. Com esse tipo de ação o homem iniciou um processo de agressão ao seu redor, destruindo o meio ambiente. Na busca por afastar-se dos inimigos, dos perigos e das intempéries, e mais tarde, agregar luxo e conforto para si e para os seus, o homem esqueceu-se de um detalhe: que os recursos por ele utilizados eram finitos e que um dia a natureza poderia cobrar um preço alto por todas as transformações e devastações realizadas em benefício dos seres Humanos.

Com o passar dos anos e com o aumento da população, os problemas aumentaram, pois cada vez mais o homem sentiu a necessidade de tirar do meio ambiente, recursos que pudessem melhorar e facilitar sua vida. E por um lado tem conseguido este intento. Estamos vivendo em uma época em que o acesso às mercadorias é muito facilitado, se compararmos com algumas centenas de anos atrás. Segundo Agopyan e John (2011) a população de classe média do século XXI vive com mais conforto que o mais rico dos reis da Idade Média.

Por outro lado, essa facilidade de acesso aos produtos contribuiu também para o descarte dos mesmos, e para o caos em que se encontra o planeta. Por isso é preciso urgentemente pensar em fazer retroceder o processo de degradação ou ao menos, frear a devastação que está por vir. É preciso devolver ao menos uma parcela do que foi tirado ou diminuir a velocidade da destruição total do sistema.

Entre os muitos problemas enfrentados nos dias de hoje, pode ser visualizado a falta de preocupação com o destino que é dado à enorme quantidade de lixo produzida pelos seres Humanos.

A construção civil, um dos mais importantes setores da economia, é uma das áreas mais essenciais ao desenvolvimento do país, sendo responsável por milhões de empregos diretos e indiretos. Porém, ela é também um dos setores que mais produzem lixo e consomem

recursos naturais, desde a produção dos insumos utilizados até a execução da obra e sua operação ao longo de décadas (CBCS, 2015).

Apesar de estar em queda na produção e comercialização de seus produtos nos últimos 2 anos, a construção civil ainda continua apoderando-se dos recursos naturais em grande escala, sendo entre todas as atividades produtivas, a maior geradora de resíduos. Segundo o CBCS (2015), de tudo o que extrai da natureza, apenas entre 20% e 50% das matérias-primas naturais são realmente consumidas pela construção civil. Dados revelam que o volume de resíduos gerado – entulho de construção e demolição - chega a ser duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano. Em torno de 60% do total de resíduos produzidos nas cidades brasileiras têm origem na construção civil.

Com o surgimento da Resolução CONAMA nº 307/02, passou a ser proibido o encaminhamento dos resíduos da construção civil para aterros sanitários comuns, pois os mesmos contribuem diretamente para o esgotamento dessas áreas que são escassas. Com isso, aumenta a preocupação referente às deposições irregulares deste tipo de resíduo (CONAMA, 2002). Assim como aumentou a busca por novas soluções e destinações para esse tipo de resíduo, a fim de diminuir seu impacto no meio ambiente.

Segundo a Resolução Conama 307, a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental. Sendo assim, a Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais através de um gerenciamento de resíduos, visando primeiramente reduzir, depois reutilizar e somente se não houver alternativa pontual, reciclar os resíduos, incluindo para isso: planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

1.1 OBJETIVO GERAL

A presente pesquisa tem como objetivo geral investigar a conformidade técnica dos sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos de construção civil em obras de construtoras de pequeno porte da cidade de Curitiba, Paraná.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Constituem-se objetivos específicos deste trabalho:

1. Elaborar e aplicar lista para verificação da situação do gerenciamento de resíduos em obras de construtoras de pequeno porte da cidade de Curitiba;
2. Realizar um diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos nas obras supracitadas, comparando com os métodos encontrados na literatura.

1.3 JUSTIFICATIVA

A primeira ação de muitas construtoras quando inicia uma obra é alugar uma caçamba para recolher seus entulhos. Muitos profissionais ainda não têm plena consciência de que o resíduo produzido por seu empreendimento causa um impacto sobre o meio em que vivemos, e que esse resíduo pode ser reduzido, reutilizado, reciclado. Mas para que isso aconteça, precisa haver conscientização e um planejamento adequado de gerenciamento nas obras.

No Brasil, principalmente em processos construtivos de pequeno porte como construção de pequenos edifícios, reformas e autoconstruções, ou seja, construções executadas por empresas que não possuem certificação do PBQP-H ou sistema de qualidade de acordo com os requisitos da ISO-9001, a falta de qualidade nos processos construtivos faz com que o gerenciamento dos resíduos aconteça de uma forma pouco ou nada sustentável, propiciando cada vez mais o aumento da quantidade gerada desses resíduos (Blumenschein, 2007).

A presente pesquisa surgiu da premente necessidade de mudança do pensamento existente ainda hoje de que o resíduo deixa de ser um problema depois de depositado na caçamba. A quantidade de resíduos produzida hoje faz com que se torne imprescindível a

aceitação da necessidade de um plano de gerenciamento dos resíduos para a sua correta disposição nos canteiros de obras e de sua destinação final.

Ao final da pesquisa espera-se que, mesmo pertencendo a pequenas construtoras, as obras analisadas mostrem uma preocupação com seu gerenciamento dos resíduos e o realizem da melhor forma para que exista um futuro mais promissor.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 EVOLUÇÃO DO PROBLEMA: DE LIXO A RESÍDUO

Há alguns anos nossa sociedade descobriu que o lixo não é exatamente algo que se possa descartar em qualquer local, sem as devidas precauções. Os chamados “lixões”, que ainda persistem em diversas cidades brasileiras, são na verdade uma ameaça à saúde pública. Eles são fonte de poluição de diversos tipos. Podem contaminar não só o solo, mas também a água subterrânea, os córregos e rios, e o próprio ar, pela produção de gases prejudiciais ao homem e ao meio ambiente. Além disso, a própria palavra lixo não serve mais para definir o material descartado diariamente pelas residências, empresas e órgãos públicos. Tudo o que no passado aprendemos a chamar de lixo deve ser chamado atualmente de “resíduo sólido”. Hoje, os especialistas asseguram que qualquer que seja o resíduo sempre haverá uma destinação mais adequada para ele do que simplesmente descartar. Da reutilização à geração de energia, tudo tem valor e pode inclusive tornar-se fonte de renda. (CENTRO SEBRAE DE SUSTENTABILIDADE, GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012, p. 7)

A construção civil está entre os maiores geradores deste “lixo”, os quais chamar-se-á mais corretamente de resíduos ou RCC. Sua quantidade não para de crescer e transformar-se num dos maiores impactos ambientais promovidos pela atividade de construir. Estes tipos de resíduos são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002, p. 1).

Analisando o ciclo de vida da construção civil, percebe-se que ele é composto por um sistema que causa impacto ao meio ambiente em todas as suas fases. Primeiramente, é consumida uma quantidade enorme de matéria-prima e gerada uma parcela significativa de resíduos para a execução. Após a construção, durante todo o uso do produto construído, ele consome constantemente energia e gera mais resíduo. E por fim, na demolição, mais resíduos são gerados em grande proporção (AGOPYAN E JOHN, 2011).

Levantamentos realizados em diversas cidades brasileiras mostram que os RCD chegam, em alguns casos, a representar mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Uma das dificuldades enfrentadas pelos municípios é justamente o gerenciamento das grandes quantidades de RCD, que necessitam de grandes áreas para disposição final, comprometendo a capacidade dos aterros. Além disso, as deposições irregulares em vários pontos da malha

urbana comprometem a qualidade de vida da população e causam sérios problemas sócio-ambientais, estéticos e sanitários (AGB, 2010).

Pode-se dizer que esses resíduos são responsáveis por diversos problemas hoje enfrentados pelas cidades. Considerando-se o volume sempre em crescimento dos RCC, a situação precária das áreas disponíveis para disposição final e a pouca quantidade de caminhões e caçambas para coleta desses resíduos nas cidades, tem-se um quadro no qual parece de extrema importância a descoberta de soluções para minimização da quantidade de resíduos gerados, além do fortalecimento do processo de reciclagem e reutilização dos materiais empregados na construção civil. Pois o mau gerenciamento dos resíduos ou a inexistência deste colaboram para o acelerado esgotamento das áreas de disposição final do lixo urbano, os custos adicionais de governos e o desperdício de recursos naturais não renováveis (BLUMENSCHNEIN, 2007, p. 4).

Grande parte do RCD produzido é descartada em áreas públicas ou privadas indicadas pelo poder público e conhecidas como “bota-foras”. Geralmente estas áreas sofrem um processo de aterramento sem controle tecnológico específico. Todavia, é comum a prática de deposições irregulares em áreas periféricas, sobretudo, em terrenos baldios, faixas de domínio e áreas de preservação permanente. Este descarte em áreas não regulamentadas causa sérios problemas à população e ao meio ambiente (AGB, 2010).

De alguns anos para cá, a quantidade coletada dos resíduos de construção civil gerados nas cidades brasileiras vem aumentando ano após ano, conforme dados do quadro 1 abaixo.

ANO	QUANTIDADE COLETADA – EM TON/ANO
2011	33.244.000
2012	35.022.000
2013	42.705.000
2014	44.625.000

Quadro 1: quantidade em ton/ano de RCC coletados no Brasil.

Fonte: Adaptado de Abrelpe, 2012, 2013 e 2014

Ao comparar-se os anos entre 2011 e 2014, pode-se observar que a porcentagem dos resíduos de Construção Civil coletados no Brasil aumentou significativamente, conforme demonstra o gráfico 1. Essa porcentagem representa aproximadamente 25% de aumento.

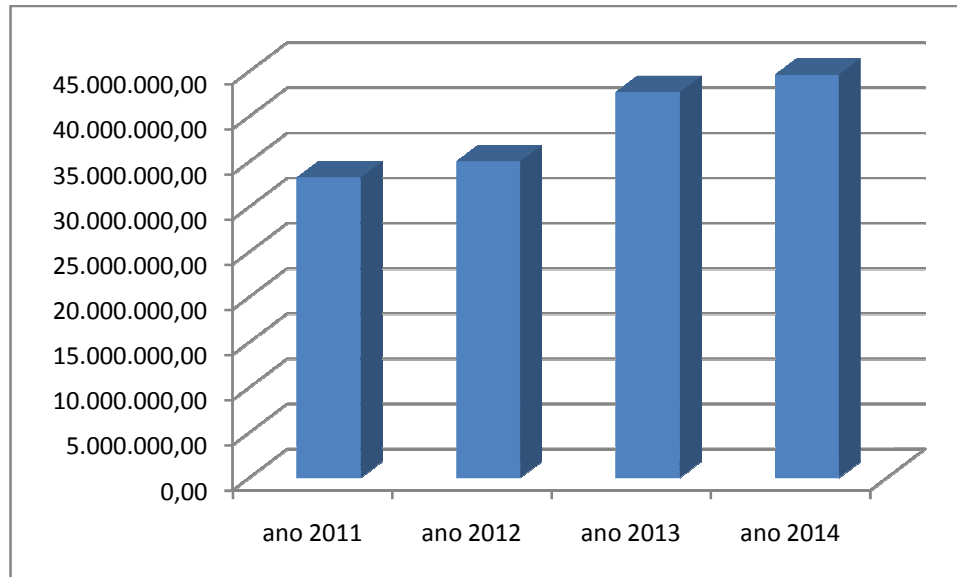


Gráfico 1: comparativo de coleta entre 2011, 2012, 2013 e 2014.

Fonte: Adaptado de Abrelpe, 2012, 2013 e 2014

Porém, apesar desses resíduos estarem sendo coletados pelos municípios, não significa que diminuiu sua geração ou sua disposição irregular. Este aumento ainda remete a necessidade de atenção especial quanto ao destino final dado aos RCD, uma vez que os municípios, via de regra, coletam apenas os resíduos lançados nos logradouros públicos, não incluindo terrenos baldios e aterros irregulares. Levando-se em conta esses fatores, é possível dizer que a quantidade real de resíduos gerados seja ainda maior (ABRELPE, 2012).

2.2 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo ABNT NBR 10.004:2004, resíduo é definido como todo material que nos estados sólido e semissólido, resultam de algum tipo de atividade, seja ela industrial, hospitalar ou agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT NBR 10004:04).

De acordo com a Resolução 307/02, os resíduos provenientes do Setor da Construção Civil são classificados conforme quadro 2:

<p>Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados de:</p> <p>a) Construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</p> <p>b) Construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento) argamassa e concreto;</p> <p>c) Processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios entre outros) produzidas no canteiro de obras.</p>	<p>Forma de utilização / manejo:</p> <p>Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.</p>
<p>Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.</p>	<p>Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo disposto de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura</p>
<p>Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação;</p>	<p>Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.</p>
<p>Classe D – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, ou contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde</p>	<p>Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.</p>

QUADRO 2 – classificação de RCC.

Fonte: Resolução 307 do Conama / 2002 – Com alterações da Resolução 431/11 e 348/04.

Outra forma de classificação é segundo a ABNT NBR 10.004:2004, onde os resíduos são classificados em classes de acordo com suas características:

Classe I - Resíduos perigosos: Toxicidade, corrosividade, inflamabilidade, reatividade, toxicidade, patogenicidade;

Classe II A - Não inertes: em geral, biodegradáveis, solúveis em água e combustíveis;

Classe II B – Inertes: em geral, não apresentam quantidade de solúveis em água, superiores ao limite normativo;

A classificação dada pela Associação de Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004:2004 é baseada nas propriedades físicas, químicas e infecto- contagiosas dos resíduos. Enquanto que a classificação disposta na Resolução CONAMA subdivide os resíduos de acordo com as características físico-químicas e determina possíveis destinos a cada um deles.

Para a presente pesquisa, será utilizada a classificação dos resíduos oriundos dos serviços de construção e demolição, conforme descrito no quadro 2.

2.3 DIRETRIZES PERTINENTES À ÁREA DA PESQUISA

No Brasil, existem inúmeras normas e leis que norteiam os caminhos a serem seguidos quando o assunto é resíduo. Em se tratando de resíduos de construção civil e, mais especificamente, do gerenciamento dos resíduos, tem-se uma lista de normas e leis nacionais que precisam ser analisadas antes de se iniciar qualquer procedimento para futuro gerenciamento. Abaixo estão listadas as mais pertinentes à área da pesquisa:

Resolução Conama 307/02 e Correlações:

- Alterada pela Resolução nº 448/12 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13)

- Alterada pela Resolução nº 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º)

- Alterada pela Resolução nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º)

– Gestão de Resíduos da Construção Civil: estabelece as diretrizes necessárias para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações para minimizar os impactos ambientais;

ABNT/NBR 10004:04 Resíduos sólidos – Classificação: estabelece os critérios de classificação e os códigos para identificação dos resíduos de acordo com suas características, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;

ABNT/NBR 15112:04 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação: fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;

ABNT/NBR 15113:04 Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação: fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes. Esta Norma visa a reservação de materiais de forma segregada, possibilitando o uso futuro ou, ainda, a disposição destes materiais, com vistas à futura utilização da área. Visa também à proteção das coleções hídricas superficiais ou subterrâneas próximas, das condições de trabalho dos operadores dessas instalações e da qualidade de vida das populações vizinhas.

ABNT/NBR 15114:04 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação: fixa os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A.

DECRETO 1068:04 – Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba - O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002, com a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade e com a legislação municipal pertinente.

ISO 14001:1996: Esta Norma especifica os requisitos para que um SGA - sistema da gestão ambiental capacite uma organização a desenvolver e implementar política e objetivos que leve em consideração requisitos legais e informações sobre aspectos ambientais significativos. Pretende-se que se aplique a todos os tipos e portes de organizações e para adequar-se a diferentes condições geográficas, culturais e sociais. O sucesso do sistema depende do comprometimento de todos os níveis e funções e especialmente da alta administração. Um sistema deste tipo permite a uma organização desenvolver uma política ambiental, estabelecer objetivos e processos para atingir os comprometerimentos da política, agir, conforme necessário, para melhorar seu desempenho e demonstrar a conformidade do

sistema com os requisitos desta Norma. A finalidade geral desta Norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas.

Lei Federal nº 12.305/2010 - Institui a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos;

Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto das Cidades. Estabelece diretrizes gerais da política urbana.

2.4 DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos gerados nos canteiros de obras, normalmente são dispostos em caçambas e em seguida, coletados por empresas transportadoras de entulho e destinados para aterros sanitários ou áreas que precisam de aterramento. Essa atividade gera custos elevados, pois na maioria das vezes a área de destinação é longe do local de recolhimento. Somando-se a isso a falta de conscientização sobre os impactos causados no meio ambiente, a falta e a dificuldade de fiscalização, o resultado é a alta incidência de disposições realizadas na clandestinidade. E quando os resíduos são dispostos irregularmente, ou seja, jogados em terrenos baldios e encostas de rios, o poder público precisa se encarregar de coletá-los e enviá-los às áreas licenciadas (BLUMENSCHNEIN, 2007, p.6).

Ainda nos dias atuais, existem muitos casos em que o entulho retirado da obra é disposto clandestinamente em terrenos baldios, margens de rios e de ruas das periferias. Esse lixo permanece por longos períodos nesses locais, até que, com as chuvas, ocorre a lixiviação do material, entope bueiros, provoca enchentes, muitas vezes causando acidentes e matando pessoas. Para resolver o problema, as prefeituras comprometem recursos que poderiam ser utilizados para fins mais nobres para retirar o entulho da margem de um rio, limpar galerias e desassorear o leito de córregos onde o material termina por se depositar (AMBIENTE BRASIL, 2015). Esse tipo de atitude compromete a saúde das pessoas, prejudica a drenagem urbana e a estabilidade das encostas e claro, degrada enormemente a paisagem, conforme pode-se observar na figura 1.



Figura 1 – Disposição irregular de RCC

Fonte: Revista Ctai – Senai, 2015

Para o ABRECON (2015) este cenário é o resultado de uma receita que tem como ingredientes a falta de educação e informação da população para a problemática, a incapacidade do poder público local em fiscalizar e a dificuldade dos órgãos ambientais em ofertar estruturas que recebam resíduos desta natureza. Principalmente as prefeituras deveriam fiscalizar mais este tipo de ação.

2.5 CONSCIENTIZAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NAS OBRAS

A necessidade da gestão e manejo corretos dos resíduos da construção civil, de forma a tornar viáveis destinos mais nobres para os resíduos gerados nesta atividade, resultou no estabelecimento da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (ABNT NBR 15113:2004).

Segundo o Guia CREA-PR (2012), o gerenciamento do resíduo feito na obra deve começar antes da obra em si. Deve ser feito um planejamento dos materiais a serem utilizados através de orçamentos bem elaborados para evitar desperdício, o projeto arquitetônico deve contemplar medidas que evitem cortes e perdas de materiais, deve se pensar na obra como um todo, para prever algumas reutilizações de materiais como agregado, por exemplo.

Para a revista Ambiente Brasil (2015), uma das maiores fontes de redução do uso de materiais na produção civil é a redução do desperdício. Muitos materiais são descartados sem terem sido utilizados. Isto ocorre devido à falta de gestão e planejamento dos processos

construtivos: aquisição de materiais com especificação errada, quantidade adquirida além da prevista e o manuseio incorreto acarretam em custos exorbitantes no final da obra e causam um desperdício de materiais que poderia ser evitado.

Na construção civil, os processos não funcionam como nos outros tipos de indústria. O “jeitinho” para solucionar os problemas ainda é muito utilizado. Os problemas como falta de materiais, atrasos de cronograma, entre outros, não são previstos como deveriam, são resolvidos na hora em que acontecem e do jeito que dá. E a obra vai se desenvolvendo sem muito controle ou gerenciamento adequados.

Há também a necessidade de conscientização para realização da separação do resíduo e esta precisa ser feita em cada etapa da obra e isso envolve um conjunto de ações operacionais para minimizar sua geração, que normalmente são estruturadas por um plano ou programa e abrangem delegação de responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos, atividades de capacitação e treinamento, diagnóstico e prognóstico de resíduos (NAGALLI, 2014).

Para implementação de um bom sistema de gerenciamento na obra, algumas ações precisam ser tomadas também com relação à escolha por fornecedores. Optar por empresas com políticas sustentáveis é, muitas vezes, mais importante do que a decisão sobre o material a ser utilizado, pois as diferenças de eco-eficiência e responsabilidade social entre as empresas podem ser grandes (CBCS, 2015).

Muitas empresas trabalham na informalidade e sonegam impostos para diminuir custos de produção. A qualidade dos materiais ofertados é baixa, a substituição acontece cedo, o que torna a escolha por esse tipo de fornecedor uma atitude contra os princípios da sustentabilidade (CBCS, 2015).

2.6 REQUISITOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PGRCC

Segundo o SINDUSCON-PR (2015), a elaboração e implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos é de responsabilidade do gerador e seu objetivo é estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos. Obras de construção menores que 600m² e 100m² de demolição não necessitam da apresentação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (DECRETO 1068, 2004).

Os empreendedores de obras que excedam 600 m² de área construída ou demolição com área acima de 100m² devem apresentar o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), o qual deve ser aprovado por ocasião da obtenção do licenciamento ambiental da obra ou da obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição. Este projeto deve estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos (DECRETO 1068, 2004).

Os geradores cujas obras possuam área construída superior à 70m² e inferior a 600 m² ou remoção de solo acima de 50m³ devem preencher formulário específico, nas Secretarias Municipais de Urbanismo ou Meio Ambiente, na ocasião da obtenção do alvará de construção, reforma, ampliação e demolição ou do licenciamento ambiental (DECRETO 1068, 2004).

No caso de obras menores que 70m² que gerem acima de 501 litros de resíduos da construção civil, deve o gerador assinar o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR emitido pelo transportador ou no caso de transporte próprio os resíduos deverão ser previamente separados e encaminhados para áreas devidamente licenciadas (DECRETO 1068, 2004).

2.7 AREAS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

O gerenciamento dos resíduos não acaba na obra. Para dar continuidade à seleção e separação dos materiais, as construtoras precisam selecionar também as empresas que fazem a coleta e destinação dos seus resíduos, procurando para isso empresas licenciadas que depositam os RCC em áreas legalizadas para este fim.

Essas áreas legalizadas para disposição de Resíduos Sólidos da Construção Civil, também chamadas de aterros, são áreas que foram aprovadas por todos os procedimentos e requisitos requeridos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba (SANTOS, 2012).

Esse processo de aprovação é chamado de Autorização Ambiental para Execução de Aterro (AAT). Após análise completa da documentação da empresa que tem a intenção de criar um aterro e de sua aprovação, é feita uma visita por fiscais da Secretária Municipal do Meio Ambiente e depois de aprovado a área deve atender os seguintes critérios:

- I. Atender o Código Florestal Brasileiro e Resoluções do CONAMA, no tocante as áreas de preservação permanente – APP ao longo de cursos d'água ou nascentes e da legislação estadual e municipal pertinente;

- II. Atender às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- III. A área licenciada deverá possuir efetivo controle da entrada e saída dos resíduos realizada por caminhões autorizados, por meio da anuência e verificação dos Manifestos de Transporte de Resíduos – MTR;
- IV. Nas áreas de disposição de resíduos de construção civil, poderão ser depositados somente resíduos da construção civil pertencentes à classe A;
- V. É proibida a disposição de resíduos da construção civil pertencentes às classes B, C e D, bem como resíduos de origem vegetal, orgânicos e compatíveis, de reparos da pavimentação e classificados como perigosos de acordo com a NBR 10004;
- VI. Para as áreas que dependem de licenciamento ambiental, a autorização ambiental de aterro será emitida somente após avaliação das restrições ambientais e do risco ambiental que a movimentação de solo, o corte e a disposição final dos resíduos poderá causar.

O grande problema para esses aterros é que dificilmente uma caçamba coletada em uma obra contenha somente resíduos pertencentes à classe A, ou seja, resíduos das classes B, C e D na maioria das vezes vêm misturados na caçamba, conforme mostra a figura 2, o que gera a necessidade de triagem para que essas outras classes sejam separadas e sejam destinadas corretamente. Porém essas triagens muitas vezes não são feitas adequadamente ou são feitas de maneira provisória, ocasionando riscos ambientais. Por isso há poucas empresas nesse ramo que realmente fazem a correta destinação do material coletado conforme prescreve a norma (SANTOS, 2012).



Figura 2 – Caçamba com resíduos de várias classes misturadas

Fonte: a autora

2.8 RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A sustentabilidade é um tema que vem ganhando força nos últimos anos. Em todas as áreas da indústria podemos observar que as empresas estão se utilizando desse tema até mesmo para marketing, alegar ser uma empresa sustentável garante uma boa parcela de clientes no mercado. Mas muitas vezes, a proposta fica somente na propaganda, e o que se vê, são empresas que vendem um produto que se apresenta numa embalagem que parece sustentável, porém esse produto é advindo de um processo que agride o meio ambiente, que não leva em consideração a sociedade, as pessoas envolvidas ou o que acontecerá no futuro com a matéria prima da qual vem se utilizando.

No caso da construção civil, é sabido que, mesmo evitando o desperdício, reutilizando alguns materiais e reciclando outros, sempre haverá entulho nas obras e, muitas vezes, a reciclagem é uma alternativa racional, pois a partir dela o resíduo servirá também para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou poderá se transformar em matéria-prima para componentes de construção, de qualidade comparável aos materiais tradicionais, como areia, brita, utilização em argamassas e concretos, ou ainda, fabricar blocos, tubos para drenagem, placas, etc (AMBIENTE BRASIL, 2015).

Muitos materiais que vão para as caçambas poderiam ser transformados, reciclados ou encaminhados para outras obras da construtora, ou ainda, vendidos para outras empresas. Ao analisar-se o conteúdo de uma caçamba, pode-se observar que, em torno de 80% do que é

depositado nela é totalmente reciclável. Isso leva a pensar quão grande é a responsabilidade dos geradores no fortalecimento do processo de reciclagem desses resíduos. E para que isto ocorra, esse gerador deve assegurar a qualidade da segregação, disseminar entre seus trabalhadores, a idéia de que os resíduos devem ser separados seletivamente de acordo com a classificação da Resolução 307 do Conama (BLUMENSCHNEIN, 2007, p.5).

Levando-se em conta que, no Brasil 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem e que sua geração é contínua, pode-se concluir que a reciclagem dos RCC é de fundamental importância ambiental e financeira para que esses resíduos retornem para a obra em substituição a novas matérias-primas extraídas do meio ambiente. Ela é uma atividade que deve ser prioritariamente realizada no próprio canteiro, mas que pode também ser executada fora da obra. Preferencialmente, a reutilização e reciclagem na obra dos RCC deveriam ser práticas constantes, consideradas como parte integrante do planejamento e execução das obras. Porém, no Brasil essa prática ainda é vista como uma sobrecarga de trabalho e até mesmo como empecilho para o bom andamento dos serviços e seus prazos (CREA-PR, 2012, p. 5).

Infelizmente, as ações de reciclagem sofrem preconceitos em diversos níveis. Por exemplo: a utilização de agregados produzidos a partir de reciclagem ainda é considerada como fator negativo à qualidade técnica dos serviços. Isso se dá devido à baixa aceitação de novas tecnologias que aparentemente não se traduzem em grandes vantagens financeiras, embora o seja do ponto de vista ambiental (CREA-PR, 2012, p. 5).

Existem também muitos casos em que o uso de resíduos como matéria prima tem por único objetivo reduzir a quantidade de deposição deste resíduo na natureza, já que o produto final não pode ser considerado sustentável. Em outros, o processo de reciclagem é extremamente impactante para o meio ambiente, ou ainda, a vida útil do produto é limitada (CBCS, 2015).

A falta de conscientização provoca ações que dificultam ainda mais o trabalho de reciclagem nas obras. A dificuldade maior em se reciclar os materiais considerados como calça é que normalmente eles se apresentam misturados: concreto e tijolo, madeira e metal, concreto e metal, entre outros, em peças heterogêneas (NAGALLI, 2014). Por este motivo, a conscientização dos colaboradores é de extrema importância, pois no momento da execução da atividade geradora fica até mais fácil separar os materiais que serão armazenados e coletados posteriormente. Fazendo essa separação prévia não haverá o retrabalho de separar depois que o material está todo misturado.

A figura 3 mostra um fluxograma do processo de reciclagem, realçando a importância da separação do resíduo na origem.

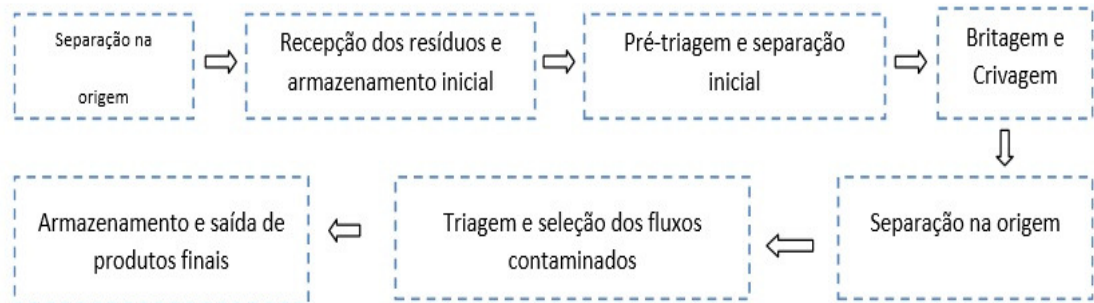


Figura 3 – Fluxograma processo Reciclagem.

Fonte: Rev. Brasileira de Ciências Ambientais, 2015

A reciclagem é uma solução que possibilita, além do ponto de vista ambiental, a utilização de um subproduto de resíduo reciclado com a mesma eficiência técnica que o convencional. Se fizer uma comparação entre os dois, é possível ver que o produto reciclado tem uma consistência igual ao produto convencional, mesmas características de medida, peso e durabilidade (ABRECON, 2015).

Porém, ela é muito pouco praticada no Brasil. Comparando com Países de primeiro mundo, pode-se dizer que a prática da reciclagem por aqui ainda é muito tímida, exceto quando se trata da intensa reciclagem praticada pelas indústrias de aço e cimento (JOHN, 2000).

Para John (2000) a quantidade de materiais reciclados em obras brasileiras sofre descaso por parte dos governantes, que preterem discussões sobre sustentabilidade às discussões sobre problemas sociais e econômicos.

2.9 PASSO A PASSO PARA IMPLANTAÇÃO DO PGRCC

O objetivo do Projeto de Gerenciamento de RCC é estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos RCC e ele deve ser precedido das ações de não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, e é de responsabilidade do gerador (CONAMA, 2002; CREA-PR, 2012).

Abaixo estão listados alguns passos que devem ser seguidos para garantir a implantação e continuidade do gerenciamento dos resíduos na obra:

2.9.1 Planejamento

É a fase mais importante do gerenciamento, é nela onde devem ser levados em conta todos os projetos e suas compatibilizações, os quantitativos dos orçamentos, o sistema construtivo, para que não haja perdas excessivas de materiais na fase de execução da obra e conseqüentemente, a produção de resíduos possa ser minimizada. Nessa fase fica mais fácil visualizar e detalhar cada passo da construção para que se possa aproveitar ao máximo os materiais e reduzir as perdas e retrabalhos (CREA-PR, 2012).

2.9.2 Caracterização

Esta fase é muito importante, pois é nela que se caracterizam os tipos e quantidades de resíduos produzidos para depois planejar o que será reutilizado, reciclado e definido seu destino final (CONAMA, 2002).

A identificação prévia auxilia na busca por alternativas racionais de se reutilizar ou reciclar os materiais e deve ser feita por etapas da obra para facilitar a escolha do local de emprego e da quantidade de cada material que será reaproveitado na obra (CREA-PR, 2012).

2.9.3 Triagem ou Segregação

Segundo a Resolução Conama 307/02, a segregação deverá ser feita nos locais de origem dos resíduos, logo após a sua geração e dever ser realizada pelo gerador do resíduo, ou nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitando as classes de resíduos estabelecidas nesta Resolução. Para conseguir efetuar esta tarefa, o ideal é fazer pilhas próximas a esses locais e depois transportá-las para seu acondicionamento.

O mesmo trabalhador que realizou um serviço em específico, no final do dia ou do serviço deverá segregar o lixo, a fim de assegurar a qualidade do resíduo, potencializando sua reutilização ou reciclagem, para melhor manutenção da limpeza da obra, evitando materiais e ferramentas espalhadas pelo canteiro, o que gera contaminação entre os resíduos, desorganização, aumento de possibilidades de acidentes do trabalho, além de acréscimo de desperdício de materiais e ferramentas (CREA-PR, 2012).

Depois de segregados, os resíduos deverão ser adequadamente acondicionados, em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados numa futura utilização no canteiro de obras ou fora dele, evitando assim qualquer contaminação do resíduo por qualquer tipo de

impureza que inviabilize sua reutilização. Os funcionários precisam ser treinados e ter conhecimento da classificação dos resíduos, não só para executarem satisfatoriamente a segregação dos mesmos como também pela importância ambiental que essa tarefa representa (CONAMA, 2002; CREA-PR, 2012).

A comunicação visual na obra é fundamental nessa fase, pois ela serve para alertar e orientar as pessoas, lembrando-as sempre sobre a necessidade da separação correta de cada um dos resíduos gerados (CREA-PR, 2012).

2.9.4 Acondicionamento

Esta fase é subdividida em 2: inicial e final.

Acondicionamento inicial – É o acondicionamento feito após a segregação diária ou ao final de cada serviço, em recipientes que devem estar distribuídos perto dos locais de segregação para auxiliar na organização do canteiro e ficam nesses locais até que atinjam volumes que justifiquem seu transporte interno para o depósito final de onde sairão para a reutilização, reciclagem ou destinação definitiva. 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 (CONAMA, 2002; CREA-PR, 2012).

Segundo Blumenschein (2007), para as áreas de armazenamento devem ser considerados os acessos para coleta, principalmente dos resíduos gerados em maior volume. Os resíduos classe A, e os resíduos classe B, como madeiras e metais (principalmente em obras que não utilizam estrutura pré-cortada e montadas), são os resíduos que tendem a ocupar mais espaço na obra. Essas áreas de armazenamento devem ser instaladas com a preocupação de evitar o acúmulo de água, não ser de fácil acesso às pessoas externas e permitir a quantificação adequada dos resíduos que serão coletados.

Os dispositivos de armazenamento deverão ser devidamente sinalizados informando o tipo de resíduo que cada um condiciona visando à organização da obra e preservação da qualidade do RCC e são divididos em:

Bombonas: são recipientes plásticos, geralmente na cor azul, com capacidade de 50L que servem principalmente para depósito inicial de restos de madeira, sacaria de embalagens plásticas, aparas de tubulações, sacos e caixas de embalagens de papelão, papéis de escritório, restos de ferro, aço, fiação, arames etc (CREA-PR, 2012).

Bags: sacos de ráfia com quatro alças e com capacidade aproximada de 1m³ e são geralmente utilizados para armazenamento de serragem, EPS (isopor), restos de uniformes, botas, tecidos, panos e trapos, plásticos, embalagens de papelão etc (CREA-PR, 2012).

Baias: depósitos fixos, geralmente construídos em madeira, em diversas dimensões conforme espaço disponível. São mais utilizadas para depósito de restos de madeira, ferro, aço, arames, EPS, serragem etc (CREA-PR, 2012).

Essas baias são dimensionadas em fun o do volume de resíduo gerado, dependendo da fase da obra e da tecnologia empregada (BLUMENSCHHEIN, 2007).

Caçambas estacionárias: recipientes met licos com capacidade de 3 a 5m³ empregadas no acondicionamento final de blocos de concreto e cerâmico, argamassa, telhas cerâmicas, madeiras, placas de gesso, solo e etc, (CREA-PR, 2012).

Acondicionamento final: a forma de acondicionar os RCC varia conforme o tipo de resíduo, a quantidade gerada e a sua posterior destina o (CREA-PR, 2012).

Os resíduos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos, papéis oriundos de instala es sanitárias, devem ser acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para a coleta pública (CREA-PR, 2012).

2.9.5 Transporte Interno dos RCC

O transporte interno dos RCC entre o acondicionamento inicial e final geralmente é feito por carrinhos ou giricas, elevadores de carga, guas e guinchos. O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos (CONAMA, 2002).

Quando há a existência de guas na obra, o operador pode aproveitar as descidas vazias do guincho para transportar os recipientes de acondicionamento inicial dos RCC até o local do depósito final, conforme sua classifica o (CREA-PR, 2012).

2.9.6 Reutiliza o e Reciclagem na Obra

O reaproveitamento de materiais no canteiro evita a retirada de novas matérias-primas do meio ambiente e propicia sua reutiliza o e economia financeira com aquisi o de novos materiais (CREA-PR, 2012).

Para reutilização e reciclagem na obra, deve-se atender às recomendações das normas regulamentadoras e observar seus procedimentos para que os materiais estejam enquadrados no padrão de qualidade por elas exigidos para a reutilização (CREA-PR, 2012).

Alguns exemplos de aplicação dos resíduos na obra são: confecção de pavers para pisos, utilização de resíduos de alvenaria, concretos e argamassas em bases para pisos de concreto sem função estrutural e a confecção de blocos de concreto utilizando agregados reciclados de blocos cerâmicos, concreto ou caco de cerâmica (CREA-PR, 2012).

2.9.7 Transporte externo dos RCC

A coleta e remoção dos resíduos do canteiro de obras devem ser controladas através do preenchimento de uma ficha contendo dados do gerador, tipo e quantidade de resíduos, dados do transportador e dados do local de destinação final dos resíduos e deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos (CONAMA, 2002; CREA-PR, 2012).

O gerador deve guardar uma via deste documento assinado pelo transportador e destinatário dos resíduos, pois será sua garantia de que destinou adequadamente seus resíduos. Este controle servirá também para a sistematização das informações da geração de resíduos da sua obra (CREA-PR, 2012).

É importante contratar empresas licenciadas para a realização do transporte, bem como para a destinação dos resíduos (CREA-PR, 2012).

Os principais tipos de veículos utilizados para a remoção dos RCC são caminhões com equipamento poliguindaste ou caminhões com caçamba basculante que deverão sempre ser cobertos com lona, para evitar o derramamento em vias públicas (CREA-PR, 2012).

2.9.8 Destinação dos RCC

A destinação dos RCC deve ser feita de acordo com cada tipo de resíduo. A Resolução Conama 307 de 2002, com as alterações da Resolução 448 de 2012 descrevem os procedimentos a serem adotados:

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;

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, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

2.10 PREPARAÇÃO DOS TRABALHADORES E RECOMENDAÇÕES

2.10.1 Preparação dos trabalhadores

A sensibilização e conscientização dos colaboradores que estão executando as ações definidas no PGRCC também fazem parte do processo de implantação do mesmo pela empresa construtora. A sensibilização deve acontecer em dois momentos distintos: o primeiro, na apresentação do PGRCC no canteiro a ser implantado; e o segundo momento, ao longo da construção até a sua finalização (BLUMENSCHHEIN, 2007).

A apresentação do PGRCC no canteiro de obra deve envolver todos os níveis hierárquicos da empresa, e deve ser feita em cada obra com a participação de todos, desde a alta administração, ou os seus representantes, e todos os colaboradores. Para a apresentação do PGRSC sugere-se que os colaboradores devam ser preparados para receber o novo conteúdo. Há várias maneiras de fazer a introdução deste novo conteúdo, como vídeo sobre o tema, contar (ou ler) uma história, teatro de fantoches, palestras com apresentações ou não, exposição de cartazes com uma abertura especial, como um café da manhã especial, ou lanche da tarde, realização de uma oficina, que permita apresentar o conteúdo e estimule os colaboradores a produzir cartazes sobre o tema (BLUMENSCHHEIN, 2007, P.31).

Após a apresentação do PGRCC no canteiro de obras, a empresa deverá definir uma campanha de conscientização e consolidação do conteúdo introduzido na sensibilização. Campanhas em que há oportunidades de participação, como:

- Criar um mascote para estar presente no material de conscientização, com a participação dos trabalhadores na escolha;
- Elaborar cartazes, contendo as classes dos resíduos segundo a Resolução 307 do Conama de 05/07/2202;
- Distribuição de cartilhas;

- Mostra de vídeos (de 3 a 5 minutos) na hora do almoço, do café da manhã, ou treinamento de segurança e qualidade;
- Propor uma premiação ou um concurso para o(s) trabalhador (es) que melhor atuar na implantação do PGRSC;
- Propor um concurso de esculturas produzidas com resíduos, valorizando os resíduos como material utilizável;
- Estipular que a renda obtida com a venda dos resíduos segregados seja usada em benefício dos trabalhadores;
- Distribuir camisetas (com o mascote, por exemplo) aos que sobressaírem na implantação (BLUMENSCHNEIN, 2007, P.33).

Durante a conscientização e o treinamento deverá ser enfatizada a cultura do canteiro limpo, onde aspectos de organização e limpeza influenciam na qualidade do ambiente, e a importância e responsabilidade de cada um na minimização de perdas e geração de resíduos. O treinamento com relação à coleta seletiva deverá deixar claro para os colaboradores, as diferentes classes dos resíduos (de acordo com a Resolução 307 do Conama) e quais resíduos pertencem a qual classe. A campanha de conscientização e o treinamento dos colaboradores poderão envolver organizações especializadas em educação ambiental, cartazes de conscientização, sinalização de disposição dos resíduos nos canteiros, e principalmente conversas periódicas, que deverão ser mais frequentes no início da implantação e, posteriormente, semanais. É necessário ressaltar a importância de fortalecer a auto-estima dos participantes do projeto e a valorização do indivíduo, podendo para isto, por exemplo, ser considerado o retorno da arrecadação com a comercialização dos resíduos e sorteio de camisetas para os colaboradores no canteiro de obras (BLUMENSCHNEIN, 2007, P.33).

2.10.2 Recomendações para melhorias do canteiro

No preparo do canteiro de obras pode-se incluir um filtro para água da betoneira, que serve para minimizar o impacto da água oriunda da lavagem da betoneira no solo, ou na rede de esgoto. Ele constitui-se de um buraco em torno de 1,50 m a 1,70 m de profundidade, com uma camada de brita de 50 cm a 70 cm no fundo. Na boca do buraco pode ser colocada uma peneira para coar a água antes de ser colocada no filtro conforme figura 4. A limpeza do filtro deve ser feita periodicamente e os seus resíduos são depositados em conjunto com os resíduos classe A, pois são resíduos de cimento (BLUMENSCHNEIN, 2007, p. 27).



Figura 4 – Montagem e utilização do filtro de betoneira.
 Fonte: Dossiê Técnico, 2015

Os resíduos normalmente são transportados até depósitos temporários e até contêineres ou baias de armazenamento para coleta e/ou reutilização. É necessário certificar-se quanto à disponibilidade de carrinhos e caminhos adequados para circulação dentro do canteiro de obras, já previstos na fase de planejamento e gestão do canteiro. Na definição do fluxo dos resíduos no canteiro devem-se evitar transtornos e interferências no desenvolvimento da obra, particularmente em canteiros com áreas reduzidas (BLUMENSCHHEIN, 2007, p. 29).

Na definição do fluxo dos resíduos no canteiro devem-se evitar transtornos e interferências no desenvolvimento da obra, particularmente em canteiros com áreas reduzidas (BLUMENSCHHEIN, 2007, p.29).

A coleta deve ser feita a partir do momento que os contêineres de armazenamento estiverem preenchidos, e poderá ser realizada por empresas coletoras e/ou agentes recicladores. É importante ressaltar que o acesso às áreas para coleta deve estar localizado em locais estratégicos que não perturbe o andamento da obra (BLUMENSCHHEIN, 2007, p. 31).

3 METODOLOGIA

3.1 CRIAÇÃO DO *CHECK LIST*

Para atingir o objetivo proposto para a pesquisa, foi elaborada e aplicada uma lista para verificação da situação do gerenciamento de resíduos em obras de construtoras de pequeno porte da cidade de Curitiba;

As questões da lista foram elaboradas com base na bibliografia existente. Algumas perguntas foram adaptadas da revisão bibliográfica realizada e algumas foram criadas de cunho próprio, com base em informações disponíveis na literatura existente, conforme quadro 2:

QUESTÃO	FONTE
1- Existe um responsável pelos resíduos gerados na Obra? Qual a função dele?	Adaptado de MANN (2015)
2- O responsável tem conhecimento das normas vigentes e resoluções (307, 431 e 448) do Conama?	Texto adaptado de Mann (2015).
3- Há conscientização dos colaboradores por parte da empresa?	Autoria Própria
4- A conscientização dos colaboradores está sendo feita com:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
5- Os incentivos à participação incluem:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
6- Há práticas de segregação dos resíduos na fonte? Ex.: refeitório, escritório, barraco, canteiro de obras:	Adaptado de MANN (2015)
7- Como é feita a segregação? Tambores, baias, caçambas, outros, quais?	Texto adaptado de Mann (2015)
8- Os contenedores de resíduos estão identificados?	Adaptado de MANN (2015)
9- Os resíduos de classe A e C estão acondicionados em pilhas?	Texto adaptado de Mann (2015)
10- Os resíduos de classe B estão acondicionados em bombonas identificadas e forradas por saco de ráfia?	Texto adaptado de Mann (2015).
11- Os resíduos de classe D estão indo diretamente para o	Texto adaptado de Mann

destino final? Em áreas cobertas, bem ventiladas e com os recipientes colocados sobre uma base de concreto para impedir a lixiviação?	(2015)
12- Como é feito o transporte dos resíduos na obra?	Autoria Própria
13- Os espaços/baias para armazenamento dos Resíduos Sólidos estão adequadamente sinalizados?	Adaptado de MANN (2015)
14- Como é feita a sinalização das áreas de disposição dos resíduos?	Autoria Própria
15- Os espaços/baias de armazenamento dos RS estão adequadamente instalados de maneira a evitar o acúmulo de água?	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
16- O acesso dos pedestres aos RS está fácil?	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
17- A limpeza do canteiro (parte externa da edificação) está:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
18- A limpeza do canteiro (parte interna da edificação) está:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
19- A empresa instalou filtro para água da lavagem da betoneira?	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
20- A Empresa possui PGRS?	Autoria Própria
21- Há reutilização de materiais na obra? Quais materiais? Em que proporção em relação ao volume de resíduos gerados?	Texto adaptado de Mann (2015).
22- Há reciclagem de materiais na obra? Quais materiais? Em que proporção em relação ao volume de resíduos gerados?	Texto adaptado de Mann (2015).
23- Os colaboradores estão cientes dos riscos de cada tipo de resíduos?	Autoria Própria
24- Os colaboradores fazem uso de EPI's no manuseio e transporte dos resíduos?	Autoria Própria
25- A segregação dos RS classe A (resíduos reutilizáveis como agregados) está:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
26- A segregação dos RS classe B (resíduos reutilizáveis para outras destinações) está:	Adaptado de BLUMENSCHHEIN (2007)
27- Como é feita a escolha pela empresa de destinação dos	CREA-PR (2012)

resíduos da obra? Preço baixo, verificação de existência de licença, preocupação da empresa com o meio ambiente?	
--	--

QUADRO 3 – Check list com a origem das questões aplicadas às obras

3.2 DEFINIÇÃO DO CAMPO DE ATUAÇÃO

A metodologia utilizada para a coleta de dados da pesquisa teve influência direta dos horários em que as obras são normalmente executadas. De segunda a sexta feira, das 7h30m e 17h30m e aos sábados, das 7h00m às 12h00m.

A seleção das obras visitadas teve influência de horário e local das obras. Foram escolhidas 12 obras na cidade de Curitiba. Em sua maioria, obras próximas ao local de trabalho da autora, no Bairro Novo Mundo ou de sua residência no Bairro Boqueirão, na cidade de Curitiba, pois as visitas foram feitas antes de seu horário de trabalho ou após este.

Algumas obras visitadas mais afastadas deste trajeto foram agendadas previamente com o responsável pela obra, quando possível.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Após a realização das visitas e aplicação da lista de verificação, apresentam-se os resultados obtidos nas visitas às obras. A análise foi feita questão a questão, agrupando as respostas das construtoras em porcentagens em gráficos ou em textos, quando as respostas foram muito parecidas ou sem possibilidade de mensurar em números.

1 Referente à existência de pessoa responsável pelos resíduos gerados na Obra;

A quantidade de obras que não possui responsável pelo resíduo gerado é 91% das obras visitadas. Esse fato dificulta o gerenciamento, pois como informado, os próprios trabalhadores dão o destino aos resíduos sem nenhuma orientação ou supervisão, facilitando assim atitudes erradas. Deveria haver uma pessoa treinada responsável pelo gerenciamento, para que os trabalhadores soubessem que as ações seriam monitoradas, essa pessoa também promoveria o treinamento dos funcionários.

2 O responsável tem conhecimento das normas vigentes e resoluções;

Em 83% das obras visitadas, mesmo nas que possuem responsável direto pelos resíduos, foi informado que não há conhecimento das normas vigentes. Sem conhecer as normas, dificilmente se terá conhecimento do que é certo ou errado referente ao gerenciamento dos resíduos.

3 A conscientização dos colaboradores por parte da empresa;

Em 67% das obras a resposta foi que os colaboradores não recebem qualquer orientação referente ao manejo e destino dos resíduos. Isto pode ser reforçado pelo resultado da questão 3 que demonstra uma porcentagem elevada (83%) de desconhecimento das normas por parte dos responsáveis pelos resíduos.

4 A forma com que vem sendo feita a conscientização dos colaboradores;

Referente à conscientização, a distribuição ficou conforme o gráfico da figura 5:

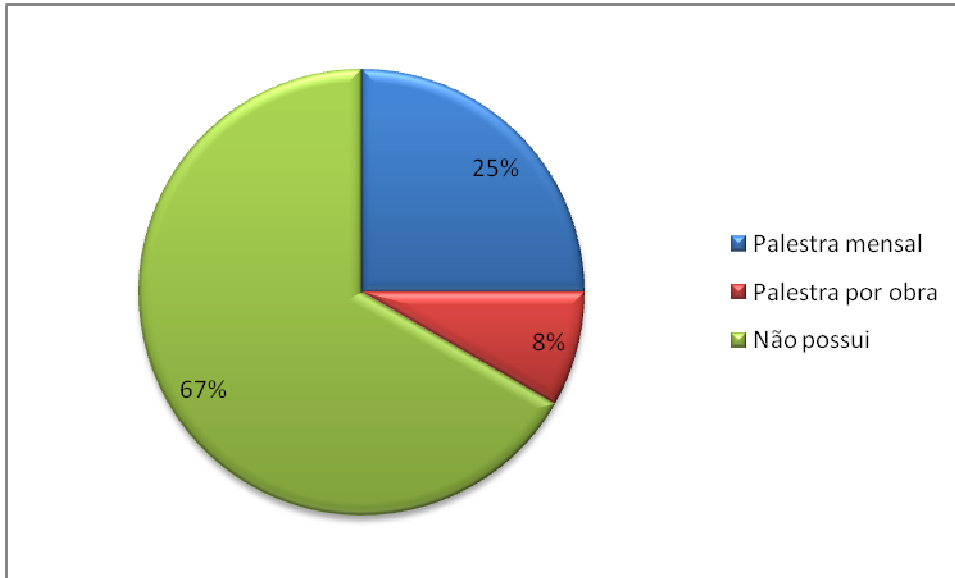


Figura 5 – Respostas da questão 4 – conscientização dos funcionários

O gráfico da figura 5 que, das obras visitadas onde possui ações de conscientização, em 25% delas a conscientização é feita com palestras mensais e 8% com uma palestra por obra. Porém, esse número não condiz com a resposta anterior referente ao conhecimento das normas, pois o número é maior. Então, ou a conscientização realmente não vem sendo feita, ou é realizada de forma ineficiente. Este seria um dos principais motivos de os trabalhadores não realizarem as ações de segregação, reutilização e reciclagem, entre outras ações.

5 Os incentivos à participação incluem;

Em 91% das obras visitadas, a empresa não realiza qualquer ação que incentive os colaboradores a reduzir, reutilizar ou reciclar os resíduos. Apenas 11% responderam que a verba arrecadada com a venda de materiais reciclados é revertida como prêmio aos colaboradores.

Vimos na literatura que os incentivos devem existir, pois fortalece a auto-estima e ressalta a importância de cada colaborador no processo de gerenciamento dos resíduos.

6 Práticas de segregação dos resíduos na fonte. Ex.: refeitório, escritório, barraco, canteiro de obras;

O percentual de obras que afirmam realizar a segregação dos resíduos na fonte é de 75%. Porém, a segregação observada realmente é realizada com os resíduos de escritório, como exemplo: plásticos, papelão, para os quais foi observado que havia contenedores do tipo latões

depositados próximos a estes locais. A segregação é importante para conduzir as ações de reutilização e reciclagem futuras.

7 Como é feita a segregação;

Pode-se observar que a segregação dos resíduos na obra propriamente dita é realizada diretamente na caçamba. O gráfico da figura 6 ilustra a resposta dada pelos colaboradores entrevistados.

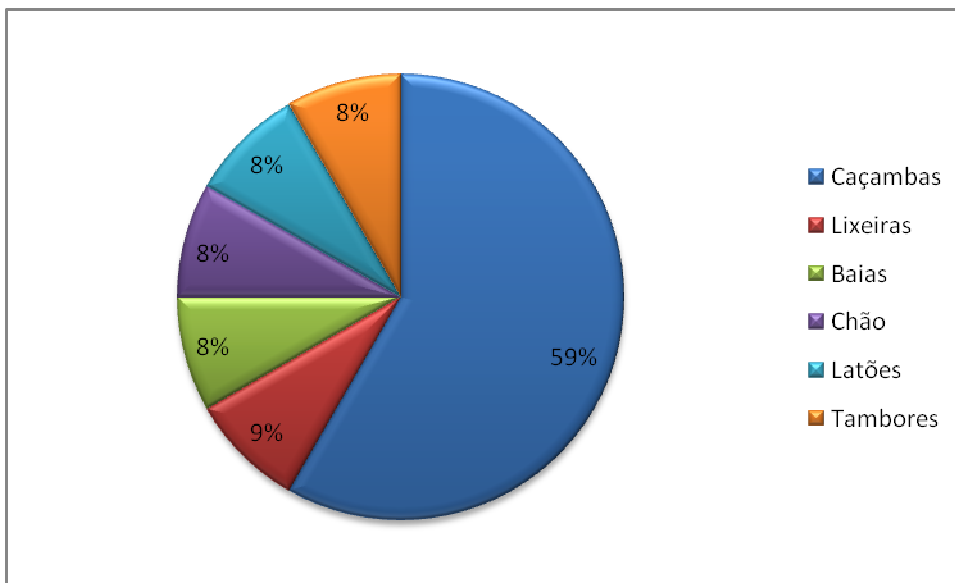


Figura 6 – Respostas da questão 7 – segregação de materiais

Em muitas dessas caçambas foram visualizados materiais de diversas classes misturados. Este fato ocorre normalmente por desconhecimento da norma por parte dos trabalhadores. Muitos nunca participaram de treinamento de conscientização sobre a forma correta de manejo dos resíduos por eles produzidos.

8 Identificação dos contenedores de resíduos.

Em 75% das obras visitadas, não há qualquer identificação dos contenedores de resíduos. E mesmo nos 25% restantes, os contenedores identificados são apenas os latões de resíduos dos escritórios e próximos dos refeitórios.

A identificação é importante por que, conforme a norma, os resíduos devem ser segregados na fonte e a identificação mostra qual classe de resíduo deve ser depositado neste ou naquele contenedor.

9 Os resíduos de classe A e C estão acondicionados em pilhas?

O quadro encontrado é em sua maioria: calça de peças quebradas, telhas e tijolos, que ficam espalhados pelo canteiro. A porcentagem das obras que não armazena esses resíduos em pilhas é de 91%.

As pilhas são necessárias para evitar que os materiais fiquem espalhados em vários pontos pelo chão. Essa atitude melhora o visual do canteiro e evita acidentes, além de facilitar no momento do recolhimento e transporte.

10 Os resíduos de classe B estão acondicionados em bombonas identificadas e forradas por saco de rafia?

A forma observada dos tipos de armazenamento dos resíduos da classe B que poderiam ser futuramente reciclados ou reutilizados em outras destinações é em sua maioria no chão, sem qualquer cuidado com o que possa acontecer. Ficam expostos à chuva e lama da obra, inviabilizando ou dificultando sua utilização. Segue o gráfico da figura 7 com o demonstrativo dos resultados.

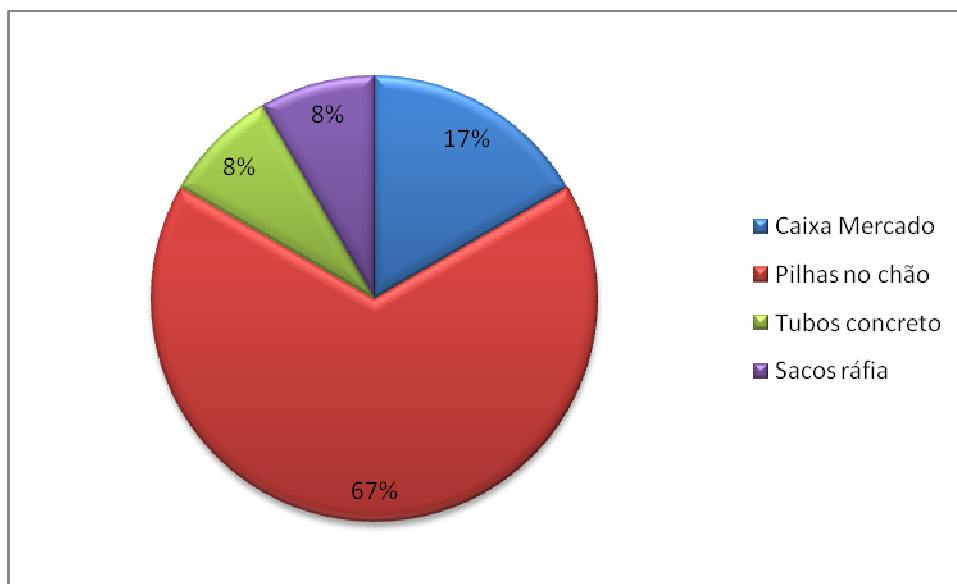


Figura 7 – Respostas da questão 10 – acondicionamento resíduos classe B

11. Os resíduos de classe D estão indo diretamente para o destino final? Em áreas cobertas, bem ventiladas e com os recipientes colocados sobre uma base de concreto para impedir a lixiviação?

Referente aos resíduos da classe D, dos 75% de obras que afirmaram não possuir esta classe de resíduo, pode-se afirmar ser pelo tipo de obra analisada (edifícios e condomínios

residenciais), pela fase em que se encontram as obras (não havia existência de latas de tintas ou solventes) ou pelo tipo de cobertura a ser utilizada. Nos 25% restantes foi observado que havia latas de tintas armazenadas dentro das edificações, aguardando o recolhimento. Telhas de amianto não foram encontradas.

12. Como é feito o transporte dos resíduos na obra?

Nas obras visitadas, 100% das respostas dadas foi de que o transporte dos resíduos é feito com carrinhos. Porém, foi possível observar trabalhadores carregando madeiras, plásticos e outros materiais nas mãos e sem utilização de EPI's.

Conforme a norma, os trabalhadores devem utilizar equipamentos para o transporte dos resíduos e ainda fazer a utilização de EPI em todos os momentos dos trabalhos, inclusive no transporte dos resíduos, com o objetivo de evitar acidentes com objetos perfurantes, cortantes ou produtos químicos.

13. Os espaços/baias para armazenamento dos Resíduos Sólidos estão adequadamente sinalizados?

Foi possível verificar que não há qualquer sinalização em 100% das obras visitadas. Os locais de armazenamento ficam “espalhados” pelo canteiro e a disposição é feita sem preocupação com separação de materiais, é depositado onde for mais conveniente no momento da geração do resíduo e mais tarde, o resíduo é jogado na caçamba.

A sinalização é importante e é item obrigatório das normas brasileiras, evitando a deposição de resíduo em local destinado a outro material ou a outro resíduo.

14. Como é feita a sinalização das áreas de disposição dos resíduos?

Conforme questão 13, não existe sinalização alguma nas obras visitadas.

15. Os espaços/baias de armazenamento dos RS estão adequadamente instalados de maneira a evitar o acúmulo de água?

Referente ao armazenamento temporário dos resíduos na obra, as respostas foram conforme demonstra o gráfico da figura 8. A maioria possui baias ou locais destinados a este fim, porém estes espaços ficam em locais a céu aberto, desprotegidos da chuva e intempéries, prejudicando a integridade dos materiais.

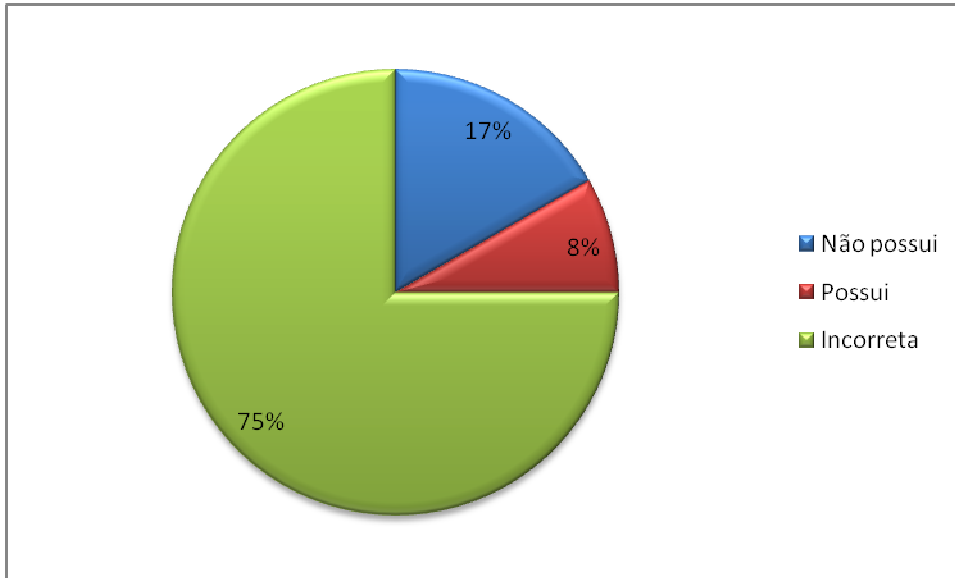


Figura 8 – Respostas da questão 15 – armazenamento dos resíduos

16. O acesso dos pedestres aos RS está fácil?

Em apenas 4 das 12 obras visitadas o acesso aos pedestres encontrava-se desobstruídos. Na maioria das obras, há ferramentas, carrinhos, tijolos e outros materiais no caminho, os corredores de acesso são estreitos e de difícil acesso.

Dificultando o acesso ao RS, dificulta-se todo o andamento da obra, pois eles atrapalham a passagem dos trabalhadores. O gerenciamento dos resíduos também fica prejudicado, e pode ainda causar acidentes.

17. A limpeza do canteiro (parte externa da edificação) está:

Em 75% das obras visitadas, a limpeza externa está ruim. Existem materiais espalhados, muita sujeira e falta de organização. As ferramentas ficam espalhadas por todos os locais visitados e pedaços de madeira (inclusive com pregos aparentes) podem ser visualizados. Nos outros 25% a aparência do canteiro foi considerada boa pelo entrevistado.

18. A limpeza do canteiro (parte interna da edificação) está:

Em 75% das obras visitadas, a limpeza interna está ruim. Existem materiais espalhados, latas de tinta usadas, muita sujeira e falta de organização. Nos outros 25% a aparência do canteiro foi considerada boa pelo entrevistado.

19. A empresa instalou filtro para água da lavagem da betoneira?

Nenhuma das obras possui o filtro para lavagem da betoneira, provocando assim grande desperdício de água potável para este serviço.

20. A Empresa possui PGRS?

Aproximadamente 80% dos entrevistados responderam que a empresa não possui PGRS. Alguns demonstraram não saber do que se tratava, e mesmo após a explicação, permaneceram com dúvidas da existência ou não do documento, o que foi considerado como negativa, pois se a empresa possui, mas os trabalhadores desconhecem, significa que o documento está somente arquivado e não é utilizado.

A existência do PGRS não garante o gerenciamento correto dos resíduos, porém é um documento indispensável para disciplinar e orientar as ações de gerenciamento.

21. Há reutilização de materiais na obra? Quais materiais? Em que proporção em relação ao volume de resíduos gerados?

Referente à reutilização de materiais na obra, onde a resposta foi positiva para esse tipo de ação, a reutilização de madeira foi a mais corrente. Ela é reutilizada para formas e escoras, bem como escadas provisórias ou rampas e corrimões na obra. A calça também aparece como material reutilizado em bases de pisos.

Porém, a porcentagem de obras que não reutiliza nenhum material é alta, conforme demonstra o gráfico da figura 9.

Conforme a Resolução 307 do Conama, a reutilização é muito importante para evitar que materiais em boas condições de uso sejam depositados nas caçambas e descartados como lixo.

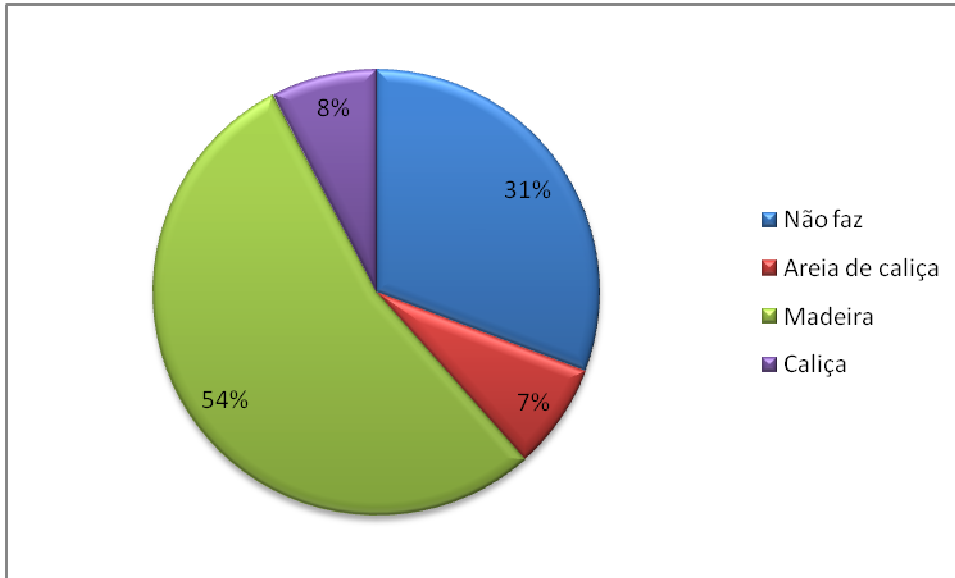


Figura 9 – Respostas questão 21 - reutilização de materiais na obra

22. Há reciclagem de materiais na obra? Quais materiais? Em que proporção em relação ao volume de resíduos gerados?

A reciclagem é pouco observada nas obras visitadas. A maioria não realiza nenhuma ação de reciclagem. E, mesmo as obras que informaram reciclar materiais, como plástico e madeira, a quantidade informada é baixa, fica em torno de 40% do material utilizado. O gráfico da figura 10 representa em números as respostas dadas pelos entrevistados.

Conforme a Resolução 307 do Conama e várias normas e legislações brasileiras, a reciclagem de materiais é importante para dar uma alternativa aos materiais que não foi possível reduzir ou reutilizar. Transformá-los em outros materiais é uma opção economicamente e ecologicamente responsável.

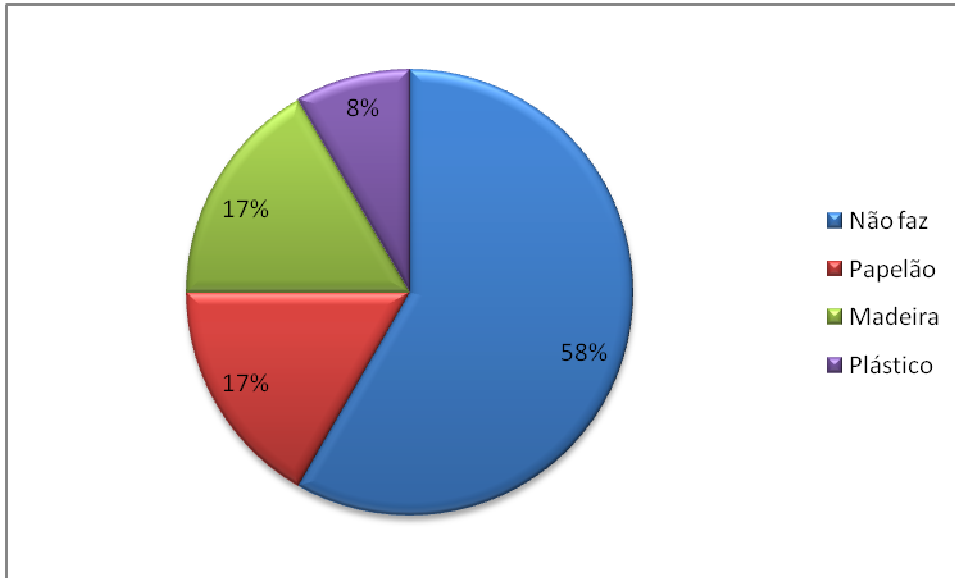


Figura 10 – Respostas questão 22 – reciclagem de materiais

23. Os colaboradores estão cientes dos riscos de cada tipo de resíduos?

Aproximadamente 80% dos entrevistados não têm consciência dos riscos de cada tipo de resíduos. Mesmo sabendo-se que 75% as obras não estão trabalhando, no momento da entrevista, com os resíduos da classe D, é possível observar que os trabalhadores não estão preparados para manuseio deste tipo de resíduo.

24. Os colaboradores fazem uso de EPI's no manuseio e transporte dos resíduos?

Somente 40% dos entrevistados informaram que os funcionários da obra utilizam EPI's no momento do transporte e manuseio dos resíduos. Esta informação confirma a resposta à questão anterior, pois se eles não conhecem os riscos, não estão cientes de que precisam de proteção para manuseá-los.

Conforme a norma, os trabalhadores devem utilizar EPI em todos os momentos dos trabalhos, inclusive no manuseio e transporte dos resíduos, com o objetivo de evitar acidentes com objetos perfurantes, cortantes ou produtos químicos.

25. A segregação dos RS classe A (resíduos reutilizáveis como agregados) está:

Em 75% das obras visitadas a segregação dos resíduos utilizáveis como agregado pode ser considerada como ruim, pois os materiais ficam todos misturados no canteiro antes de ir para a caçamba, inviabilizando a reutilização como agregado.

26. A segregação dos RS classe B (resíduos reutilizáveis para outras destinações) está:

Em 70% das obras visitadas a segregação dos resíduos utilizáveis em outras destinações pode ser considerada como ruim, pois os materiais ficam todos misturados no canteiro antes de ir para a caçamba, inviabilizando a destinação dos mesmos para reciclagem.

27. Como é feita a escolha pela empresa de destinação dos resíduos da obra? Preço baixo, verificação de existência de licença, preocupação da empresa com o meio ambiente?

A resposta de aproximadamente 60% foi de que a construtora procura por empresas legalizadas no momento de contratar caçambas de entulhos. Esta é uma das poucas atitudes voltadas para o gerenciamento correto de resíduos observado nas obras visitadas.

5 CONCLUSÃO

O resultado da pesquisa mostra que não há conformidade técnica entre as leis e normas brasileiras para gerenciamento de resíduos de construção civil e o que foi observado in loco. As obras visitadas realizam uma ou outra ação voltada para o correto gerenciamento dos resíduos. Porém, no geral, ainda estão longe de atender às normas e leis que preconizam as ações a serem tomadas.

As respostas dadas ao questionário apontam para formas erradas de acondicionamento, transporte, manuseio e destinação dos resíduos por parte dos entrevistados.

É possível notar através da literatura pesquisada, que no Brasil existem normas e leis rígidas quando se trata de gerenciamento de resíduos de construção civil (assim como de outras fontes geradoras), porém existe paralelamente uma necessidade de fiscalização por parte dos órgãos competentes a ser aplicada diretamente nos canteiros para que se garanta o real cumprimento das normas e legislações pertinentes.

Ao manter o foco da pesquisa somente no termo obrigatoriedade, nem todas as obras pesquisadas seriam obrigadas a possuir o conhecimento ou PGRCC elaborado. Porém, duas situações requerem maior atenção: a primeira é que, a construtora que está realizando uma obra hoje de 400m², amanhã pode estar com uma obra de 700m² ou mais, e neste caso já estaria fora de norma.

A segunda é que, se a construtora esperar para começar a fazer o que é correto somente quando atingir a área construída necessária para elaboração e implementação do PGRCC estará menos apta a estar em conformidade com o que a norma prescreve, pois está muito mais acostumada a “delegar” sua função de gerenciador dos resíduos a terceiros.

A “cultura” de separar, reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos deve estar internalizada nos funcionários desde a primeira obra da construtora, pois muitos operários seguem na empresa desde o início até quando esta atinge o tamanho de grande construtora.

Sugestões para trabalhos futuros:

Para dar continuidade à linha da pesquisa, sugerem-se os seguintes temas:

- Aplicar a pesquisa em obras fora da cidade de Curitiba, com o objetivo de ampliar o espaço amostral e comparar métodos utilizados por outras cidades do Paraná;
- Realizar estudo comparativo dos métodos utilizados em obras no Brasil e no exterior.

REFERÊNCIAS

ABRECON, **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.abrecon.org.br/Conteudo/6/Mercado-RCD.aspx>> Acesso em 10 de setembro 2015.

ABRECON, **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.abrecon.org.br/index.php/o-que-e-entulho/>> Acesso em 29 de outubro 2015.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** – 2012. São Paulo, 2012.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** – 2013. São Paulo, 2013.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** – 2014. São Paulo, 2014.

AGB. ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. **Ações Referentes à Gestão de Resíduos da Construção Civil em Araguari-MG** - 2010. Disponível em: <www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=621> Acesso em 04 de novembro de 2015.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação. Associação Brasileira de normas Técnicas, 2004

_____. NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação, 2004

_____. NBR 15113 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação, 2004

_____. NBR 15114 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação, 2004

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil** – São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 2012. v. 5.

AMBIENTE Brasil. **Revista Ambiente Brasil**. disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem de entulho.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem%20de%20entulho.html)>. Acesso em: 04 de agosto de 2015.
BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves. **Gestão de Resíduos em Canteiro de Obras. Manual Sebrae**. Distrito Federal. 2007.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves. DOSSIÊ TÉCNICO. **Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Distrito Federal. 2007. Disponível em: <http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NDM> Acesso em 24 de novembro de 2015.

CARTILHA Sebrae. **Gestão de Resíduos Sólidos – Centro Sebrae de Sustentabilidade**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/\\$File/NT00047502.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/5E98B08FE732528F832579D700530F1D/$File/NT00047502.pdf)> Acesso em 05 de outubro de 2015.

CBCS – **Conselho Brasileiro de Construção Sustentável**. Disponível em: <<http://www.cbcs.org.br/website/>> Acesso em 10 de agosto de 2015.

DECRETO 1068, 2004 – **Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2004/106/1068/decreto-n-1068-2004-institui-o-regulamento-do-plano-integrado-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-do-municipio-de-curitiba-e-altera-disposicoes-do-decreto-n-1120-97-2004-11-18.html>> Acesso em: 20 de Setembro de 2015.

_____. **ISO 14001 - Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**, 2004. Disponível em: http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/nbr-iso-14001-2004_70357.pdf> Acesso em 30 de setembro de 2015.

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na Construção Civil – Contribuição a metodologia de pesquisa e Desenvolvimento**. 2000. Tese – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2010. **Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de outubro de 2015.

Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 15 outubro de 2015.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reinaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - Série de publicações temáticas do CREA PR – 1º Ed.** CREA-PR, 2012.

MANN, Daniela Carnasciali de Andrade. **Diagnóstico de Sistemas de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil em Curitiba.** Dissertação de mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2015.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** Curitiba: Editora Oficina de Textos, 2014.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS. **Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem,** 2014. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03_Materia_1_artigos386.pdf> Acesso em: 04 de novembro de 2015.

REVISTA ELETRÔNICA CTAI, SENAI. Disponível em: <<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/260/243>> Acesso em: 09 de novembro de 2015.

RESOLUÇÃO CONAMA 307:02, de 05 de julho de 2002. Brasília DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>> Acesso em: 3 de agosto de 2015.

SANTOS, Gustavo – **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil na cidade de Curitiba – Paraná.** Monografia. Faculdade Anchieta de Ensino Superior do Paraná. Curitiba. 2012.

SINDUSCON-PR. **Sindicato das Indústrias da Construção Civil.** Disponível em: <http://www.sindusconpr.com.br/principal/home/?sistema=conteudos|conteudo&id_conteudo=1960> Acesso em: 10 de agosto de 2015.

SINDUSCON-PR. **Sindicato das Indústrias da Construção Civil.** Informações referentes à quantidade de pequenas construtoras em Curitiba. Informação obtida através do e-mail: economia@sindusconpr.com.br em: 23 de novembro de 2015.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Curitiba: UTFPR, 2008.

APÊNDICE**QUESTIONÁRIO UTILIZADO****INÍCIO DA OBRA:****FINAL:****QUANTIDADE DE COLABORADORES:****ÁREA DO EMPREENDIMENTO:**

- 1. EXISTE UM RESPONSÁVEL PELOS RESÍDUOS GERADOS NA OBRA?
QUAL A FUNÇÃO DELE?**

- 2. O RESPONSÁVEL TEM CONHECIMENTO DAS NORMAS VIGENTES E
RESOLUÇÕES (307, 431 E 448) DO CONAMA?**

- 3. HÁ CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES POR PARTE DA
EMPRESA?**

- 4. A CONSCIENTIZAÇÃO DOS COLABORADORES ESTÁ SENDO FEITA
COM:**
 - () PALESTRA DIÁRIA**
 - () PALESTRA SEMANAL**
 - () PALESTRA QUINZENAL**
 - () PALESTRA MENSAL**
 - () CARTAZES ESPECÍFICOS PARA O PROGRAMA**

- 5. OS INCENTIVOS À PARTICIPAÇÃO INCLUEM:**
 - () REVERSÃO DA VERBA ARRECADADA COM OS RS PARA OS
TRABALHADORES**
 - () CONCURSO DE FRASES SOBRE A CAMPANHA**
 - () CONCURSO DE DESENHOS**
 - () CONCURSO DE ESCULTURAS PRODUZIDAS COM RESÍDUOS**
 - () DIVULGAÇÃO DE DEPOIMENTOS DE TRABALHADORES**
 - () CRIAÇÃO DE MASCOTE ESCOLHIDO POR VOTO DE TODOS**
 - () OUTRO (ESPECIFICAR).**

- 6. HÁ PRÁTICAS DE SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS NA FONTE? EX.: REFEITÓRIO, ESCRITÓRIO, BARRACO, CANTEIRO DE OBRAS:**
- 7. COMO É FEITA A SEGREGAÇÃO? TAMBORES, BAIAS, CAÇAMBAS, OUTROS, QUAIS?**
- 8. OS CONTENEDORES DE RESÍDUOS ESTÃO IDENTIFICADOS?**
- 9. OS RESÍDUOS DE CLASSE A E C ESTÃO ACONDICIONADOS EM PILHAS?**
- 10. OS RESÍDUOS DE CLASSE B ESTÃO ACONDICIONADOS EM BOMBONAS IDENTIFICADAS E FORRADAS POR SACO DE RÁFIA?**
- 11. OS RESÍDUOS DE CLASSE D ESTÃO INDO DIRETAMENTE PARA O DESTINO FINAL? EM ÁREAS COBERTAS, BEM VENTILADAS E COM OS RECIPIENTES COLOCADOS SOBRE UMA BASE DE CONCRETO PARA IMPEDIR A LIXIVIAÇÃO?**
- 12. COMO É FEITO O TRANSPORTE DOS RESÍDUOS NA OBRA?**
- 13. OS ESPAÇOS/BAIAS PARA ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ESTÃO ADEQUADAMENTE SINALIZADOS?**
- 14. COMO É FEITA A SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS?**
- 15. OS ESPAÇOS/BAIAS DE ARMAZENAMENTO DOS RS ESTÃO ADEQUADAMENTE INSTALADOS DE MANEIRA A EVITAR O ACÚMULO DE ÁGUA?**
- 16. O ACESSO DOS PEDESTRES AOS RS ESTÁ FÁCIL?**

17. A LIMPEZA DO CANTEIRO (PARTE EXTERNA DA EDIFICAÇÃO) ESTÁ:
() EXCELENTE () BOA () RUIM
18. A LIMPEZA DO CANTEIRO (PARTE INTERNA DA EDIFICAÇÃO) ESTÁ:
() EXCELENTE () BOA () RUIM
19. A EMPRESA INSTALOU FILTRO PARA ÁGUA DA LAVAGEM DA BETONEIRA?
20. A EMPRESA POSSUI PGRS?
21. HÁ REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS NA OBRA? QUAIS MATERIAIS? EM QUE PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS?
22. HÁ RECICLAGEM DE MATERIAIS NA OBRA? QUAIS MATERIAIS? EM QUE PROPORÇÃO EM RELAÇÃO AO VOLUME DE RESÍDUOS GERADOS?
23. OS COLABORADORES ESTÃO CIENTES DOS RISCOS DE CADA TIPO DE RESÍDUOS?
24. OS COLABORADORES FAZEM USO DE EPI'S NO MANUSEIO E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS?
25. A SEGREGAÇÃO DOS RS CLASSE A (RESÍDUOS REUTILIZÁVEIS COMO AGREGADOS) ESTÁ:
() EXCELENTE () BOA () RUIM
26. A SEGREGAÇÃO DOS RS CLASSE B (RESÍDUOS REUTILIZÁVEIS PARA OUTRAS DESTINAÇÕES) ESTÁ:
() EXCELENTE () BOA () RUIM
27. COMO É FEITA A ESCOLHA PELA EMPRESA DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA OBRA? PREÇO BAIXO, VERIFICAÇÃO DE EXISTÊNCIA DE LICENÇA, PREOCUPAÇÃO DA EMPRESA COM O MEIO AMBIENTE?