

FATORES LIMITANTES DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

LIMITING FACTORS OF THE CIVIL CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT PROCESS IN BRAZIL

Bárbara Tramontina Rodrigues¹
Igor Furukita Baptista²
Andréa Ryba Lenzi³
André Nagalli⁴
Roger Francisco Ferreira de Campos⁵

RESUMO

A indústria da construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos no mundo. No Brasil, percebe-se uma ineficiência tanto em seus processos, quanto no gerenciamento eficiente do volume gerado de resíduos. Nesse sentido, o presente estudo buscou compreender o processo de gerenciamento de resíduos da construção civil na cidade de Curitiba – Paraná, bem como suas limitações. Para tanto, realizou-se uma pesquisa exploratória de caráter qualitativo, com a realização de entrevistas semiestruturadas e questionários com empresas integrantes deste setor. Foram identificados como principais problemas: separação inadequada em obras, contaminação de resíduos por falta de capacitação de funcionários, falta de conhecimento de que a adequada destinação do resíduo é de responsabilidade do gerador, entre outras, além da observação de que ainda existem empresas que não realizam a separação. Concluiu-se que a falta de

¹ Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: babitramontina@gmail.com

² Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: Igorfbaptista@hotmail.com

³ Engenheira Química, mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e é professora do Departamento de Transportes da UFPR. E-mail: andrea.ryba@ufpr.br.

⁴ Engenheiro Civil, mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), doutor em Geologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e é docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: nagalli@utfpr.edu.br

⁵ Engenheiro Ambiental e Sanitarista, mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), doutorando em Engenharia Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e é docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). E-mail: roger@uniarp.edu.br.

instrução e/ou especialização da mão de obra é um elemento crítico e que acaba afetando todo o processo de gerenciamento.

Palavras-Chave: Resíduos de construção civil, gerenciamento de RCC, resíduos de construção e demolição, RCD.

ABSTRACT

The civil construction industry is one of the largest waste generators in the world. In Brazil, its processes and efficient management of the volume of waste generated are inefficient. In this sense, this study sought to understand the civil construction waste management process in the city of Curitiba – Paraná and its limitations. Therefore, exploratory qualitative research was carried out, with semi-structured interviews and questionnaires carried out with companies that are part of this sector. Thus, the main problems found in this process are inadequate separation in worksites, waste contamination due to lack of employee training, lack of knowledge of waste disposal regulations, among others. Besides that, there are still companies that do not carry out any separation. Finally, it is worth mentioning that the lack of education or specialization of the workforce is a critical element and affects the entire management process.

Keywords: Civil construction waste, RCC management, construction and demolition waste, CDW.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma das atividades mais antigas desde o conhecimento da humanidade e desde seu início é executada de maneira artesanal. O grande foco do mercado sempre foi aumentar a velocidade de produção, a resistência das construções, a qualidade e a quantidade do produto, deixando de lado outros fatores tão importantes quanto esses, como a gestão dos resíduos (BRASILEIRO; MATOS; 2015).

De acordo com Brasileiro e Matos (2015), com o crescimento dos centros urbanos de maneira descontrolada e desenfreada, as obras tomaram proporções grandiosas, gerando desperdícios e lixos em quantidades igualmente extraordinárias. Aliada a esse aumento da produção, a falta de destinação correta gera sérios problemas para o meio ambiente e a sociedade nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná, estima-se que no ano de 2016, a região de Curitiba produziu 1.839.705,00

toneladas de resíduos da construção civil (RCC), o que corresponde a 31,5% da produção total do estado, sendo essa a maior parcela encontrada dentre as 20 regiões analisadas. Porém, são escassos os dados existentes sobre o tema, não só em Curitiba, mas em demais localidades. Essa carência de dados pode ser vista como um indicativo da falta de importância dada ao tema no país (PARANÁ, 2018).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é fazer um levantamento dos elementos limitantes do processo de gerenciamento de resíduos, buscando entender o comportamento dos atores envolvidos neste processo e suas principais restrições. Isto se torna importante para embasar a realização de um planejamento mais adequado da disposição dos resíduos. Ao se conhecer a realidade do setor, pode-se buscar o desenvolvimento de ferramentas que facilitem o processo de gerenciamento e gestão, além de promover um incentivo à realização do mesmo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Resíduos da Construção Civil

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), resíduo sólido é qualquer material resultante de atividades humanas, em que a destinação final é, planeja ser, ou é obrigado a ser descartado nos estados sólido ou semissólido. A definição incluem, também, gases contidos em recipientes, e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou necessitem de tratamentos economicamente inviáveis (BRASIL, 2010).

Vale salientar que no presente trabalho, não será abordada a categoria dos rejeitos, os quais, segundo Monteiro (2017), são resíduos sólidos em que não existe mais a possibilidade de tirar qualquer tipo de proveito ou tratamento por meios de processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis. Nesse caso, não resta nenhuma opção além do descarte em aterros.

Já os resíduos sólidos, são, segundo Monteiro (2017), materiais que devem ser reutilizados ou passarem por algum processo de transformação, como reciclagem, compostagem, recuperação ou outras destinações admitidas pelos órgãos ambientais competentes. O segundo conceito a ser

definido é o de gestão, que consiste em um processo amplo composto por políticas públicas, leis e regulamentos que balizam e direcionam a atuação dos agentes do setor (NAGALLI, 2014).

Já conforme a Lei nº 12.305/2010 a gestão integrada de resíduos sólidos é o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. É interessante ressaltar que a gestão se difere do gerenciamento, sendo este relacionado a atividades operacionais cotidianas e do trato direto com os resíduos. Com isso, o gerenciamento aborda as ações desenvolvidas por empreendedores e construtores, no sentido de antever, controlar e gerir a manipulação dos resíduos de suas obras (BRASIL, 2010).

Cabe, ainda, a definição da resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 a respeito dos resíduos que recebem a denominação de “Resíduos da Construção Civil”:

São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002, n.p.).

GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A crescente demanda por construções sustentáveis, denominadas “verdes”, e das novas exigências de consumidores, legisladores e auditores de processos de certificação ambiental, começa a impor uma melhor adequação dos processos das construtoras. Surgem, assim, iniciativas que propõem minimizar a geração dos resíduos, melhorar seu uso e seu transporte, utilizar estratégias de reutilização, reciclagem e beneficiamento, em substituição à disposição em aterros, comumente utilizada (NAGALLI, 2014).

As primeiras publicações brasileiras a respeito de RCC foram nos

anos de 1980 e 1990, podendo-se citar autores como Pinto (1986), Bodi (1997), Levy (1997) e Zordan (1997). Já as primeiras usinas de reciclagem desse tipo de resíduo surgiram na década de 1990, em São Paulo (1991), Londrina (1993) e Belo Horizonte (1994). De acordo com Miranda (2015), a relevância do assunto foi confirmada por Pinto em 1999, quando este autor apontou que o RCC pode corresponder a até metade da massa dos resíduos sólidos municipais.

Outro grande avanço nesse assunto no Brasil foi a aprovação dos procedimentos estabelecidos pelo CONAMA, em 2002, da Resolução nº 307, que de acordo com Carneiro (2005), baseia nos princípios de gestão sustentável, contrário ao tipo de gestão que se encontrava na época, na maioria das grandes cidades brasileiras. Isso inclui a priorização da não geração dos resíduos, sua reciclagem, reuso e, somente se nenhum desses fatores forem viáveis, seu descarte em local apropriado.

Vale salientar, também, que a gestão realizada no Brasil é do tipo corretiva, ou seja, não apresenta medidas preventivas ou planejamento e controle, resultando em atividades repetitivas, custosas e ineficientes. Esse tipo de gestão pode acarretar em deposições irregulares, degradando as áreas naturais das zonas de aterramento, nas proximidades dos grandes centros urbanos (CASSA, 2001).

Além disso, é baixíssimo o nível de especialização em gerenciamento de resíduos da construção civil no Brasil, ou seja, as empresas construtoras estão em processo de aprendizado sobre essa atividade. O mesmo acontece com os engenheiros responsáveis pelas obras, que possuem pouco conhecimento sobre a área. Segundo Miranda (2015), o número de construtoras que possuem suporte de empresas de consultoria ou outras instituições conhecidas, para a implantação do gerenciamento de resíduos de construção civil, em seus canteiros representa cerca de 1% do total das empresas construtoras nacionais com mais de cinco funcionários e são, em sua maioria, construtoras de médio e grande porte no município em que atuam.

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), foram coletados cerca de 35 milhões de toneladas de RCC em todo o país, no ano da pesquisa, representando 60% de todos os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), contra

28% dos domiciliares e de comércios e 11% dos de saúde e outros menores (ABRELPE, 2012).

A falta de locais apropriados para disposição de RCC na maioria das cidades brasileiras é um dos grandes agravantes da disposição irregular, que ocorre há muito tempo. O serviço de coleta e transporte geralmente ocorre por empresas privadas, faltando participação e regulamentação da iniciativa pública. O maior custo e dificuldade de acesso a esses serviços faz com que o despejo em reservas naturais ou terrenos baldios, nas proximidades das construções, seja uma prática ainda comum entre os construtores de menor parte (SBALQUEIRO, 2016). Portanto, o presente trabalho tem como objetivo de compreender o processo de gerenciamento de resíduos da construção civil na cidade de Curitiba – Paraná.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho realizou-se uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo. Foram desenvolvidas análises de casos particulares, por meio da realização de entrevistas semiestruturadas e questionários com os principais atores envolvidos com o tema resíduos de construção civil. Para a presente pesquisa, houve a organização dos entrevistados em quatro tipos principais, determinados pela função desempenhada por cada um no processo de gerenciamento de resíduos. São eles:

- Geradores: são os responsáveis por obras, reformas, demolições. Para atingir esse público, foram entrevistados engenheiros, estagiários, mestre de obras e quaisquer profissionais que atuem ativamente no campo, ou seja, no local em que é produzido o RCC. Foram consultados profissionais de diferentes construtoras.
- Transportadores: empresas de caçamba, sucateiros, ambulantes. São responsáveis por fazer o deslocamento dos RCCs de onde foram gerados até os locais onde serão separados, tratados ou reciclados.
- Gestores: são empresas especializadas em gestão de resíduos, que fazem o plano para as construtoras e dão suporte para alcançar selos de qualidade ambiental.

- Receptores: são empresas que realizam o aproveitamento e/ou reciclagem dos materiais. A categoria também inclui os responsáveis pelo descarte final, como aterros licenciados.

A referida pesquisa, desenvolveu-se no período compreendido entre os meses de julho e novembro de 2019, sendo realizados contatos com 15 empresas da cidade de Curitiba – Paraná, via e-mail, telefone, mensagens pelo aplicativo *WhatsApp* ou visitas presenciais. Foram entrevistados 7 geradores, 3 transportadores, 3 gestores e 2 receptores.

Durante todo o período das entrevistas, foram realizadas gravações por meio de telefones celulares de todas as perguntas e conversas feitas entre os autores e os entrevistados, com a autorização destes. Além das gravações, foram feitas anotações em cadernos, para enfatizar dados, elementos importantes e informações que não podiam ser resgatadas por meio das gravações, como desenhos ou croquis apresentados.

Para a categoria dos geradores houve uma especificidade: além das entrevistas, realizou-se uma pesquisa de opinião com a disponibilização de um questionário, de forma a abranger um maior número de pessoas e de obter uma visão geral a respeito de alguns pontos, aplicáveis a todos dessa categoria. O uso dessa ferramenta diferencial deu-se pela dificuldade encontrada durante o agendamento de entrevistas com os engenheiros, que dificilmente disponibilizavam tempo de atendimento durante seu cotidiano em obra.

O questionário foi desenvolvido com 11 questões do tipo múltipla escolha e foi aplicado com o auxílio da plataforma online *Google Forms*, sendo obtidas 117 respostas. As respostas foram organizadas em grupos: primeiramente por tipo de profissional entrevistado e, depois, por respostas similares. Assim, foi possível encontrar problemas em comum para todos do setor, além de algumas reincidências no mercado de resíduos da construção. Em relação aos resultados obtidos por meio dos questionários, optou-se pela organização em formato de gráficos, já que o método permite uma visualização simples dos valores, com a facilitação de sua interpretação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ENTREVISTAS GERADORES

Os geradores são caracterizados como os responsáveis pela produção dos resíduos, como obras, reformas e demolições. Dentro dessa categoria, foram entrevistados gestores, estagiários e engenheiros residentes.

A maioria dos entrevistados faz uso de caçambas, transferindo para as empresas que as alugam a responsabilidade de destinar os resíduos. Verificou-se ainda que a maioria dos entrevistados desconhecem o destino final de seus resíduos. Isso caracteriza um grave problema, uma vez que os geradores perdem o controle dessa disposição e ficam reféns das empresas transportadoras. Além disso, perdem também a oportunidade de encontrar destinações melhores para os resíduos por eles produzidos.

Outro problema exposto pelos geradores foi a dificuldade em conscientizar a mão de obra para realizar a correta separação dos resíduos. Apesar de repassadas as devidas instruções a respeito da separação, os funcionários acabam realizando a disposição dos resíduos de forma inadequada. A consequência disso é a dificuldade de aproveitamento do material das caçambas em função de contaminações por resíduos de outras classes.

Outro grande agravante do problema é a simples falta de conhecimento. Naqueles geradores que promovem a adequada separação observou-se a influência dos superiores, hierarquicamente falando, que acabam providenciando instruções do que deve ou não ser feito.

Além disso, também foi apontada a dificuldade em encontrar outros transportadores (diferentes de empresas de caçambas) licenciados para realizar o serviço, como pessoas que coletam material reciclável (plástico e papel) e madeira. Muitas vezes esse serviço é realizado de maneira informal, sendo efetuadas doações para essas pessoas, que realizam a coleta sem cobrar valores do gerador. Porém, com essa prática não são gerados os certificados e documentos necessários de geração e disposição de resíduos.

Acredita-se que esse fator é um dos agravantes da baixa realização de gestão de resíduos da construção civil. Caso os geradores tivessem acesso a um catálogo ou sistema que mapeasse e disponibilizasse todos os transportadores, o contato com pessoas devidamente licenciadas seria mais facilitado, possibilitando que os resíduos fossem geridos mais facilmente.

ENTREVISTAS TRANSPORTADORES

O principal problema apontado pelos transportadores foi a separação inadequada realizada nas obras. Estes apontaram que a falta de conscientização nestes ambientes, um problema também apontado pelos geradores, gera um volume para transporte contaminado, não permitindo aos transportadores outra opção senão enviar para aterros. Essa conscientização não se restringe apenas aos funcionários, mas também à gerência, que muitas vezes não tem conhecimento da maneira mais adequada e correta de realizar essa segregação.

A crítica ganha sentido quando grande parte desse volume poderia ser melhor aproveitado por empresas de reciclagem, se separado corretamente, uma vez que, muitos dos materiais produzidos, podem ser reciclados ou reaproveitados de alguma maneira. Outra contradição nesse processo está relacionada ao custo de transporte. Caso fosse realizada a separação, por exemplo de plástico e papel (pertencentes à classe B), ao invés do custo com caçamba, uma possibilidade seria vender o material diretamente em locais certificados, gerando renda ao invés de custos.

Percebe-se ainda que a conscientização é um problema apontado por mais de um setor e que a falta de separação por parte dos geradores acaba trazendo consequências econômicas e de gestão, não só para eles, mas também para os demais envolvidos. Neste aspecto apontado, também existe um grande problema com caçambas locadas, externas ao canteiro de obras, já que essas podem ser acessadas por civis que acabam descartando nestes resíduos residenciais, contaminando-as.

Em uma das entrevistas, uma das empresas transportadoras criticou a falta de responsabilidade ambiental por parte dos gestores das obras. Na visão dos transportadores, os gestores apenas contratam o serviço de transporte como sendo o fim do processo para eles, ou seja, sem saber o destino que será dado aos resíduos. Este tipo de atitude pode acabar incentivando atividades clandestinas, como a disposição em aterros ilegais, uma vez que não é feito o devido controle dessa atividade por parte dos geradores. Um importante aspecto levantado por um dos transportadores, em relação às ações dos órgãos governamentais, é a rigidez nas fiscalizações para os transportadores, sendo menos rígida para os geradores. O que, segundo o entrevistado, não faz muito sentido, pois quem

deveria ser fiscalizado e instruído é o responsável pela falta de separação, já que os transportadores não têm responsabilidade de efetuá-la, fazem apenas o transporte do que recebem das obras.

ENTREVISTAS GESTORES

Os gestores são empresas destinadas exclusivamente a atividades relacionadas com o controle e logística dos resíduos de construção civil, as quais podem se especializar em diversas áreas do processo de disposição. Os possíveis campos de atuação dessas organizações são:

- Elaborar Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e demais certificações relacionadas a gestão de resíduos, como os selos LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*, sendo a certificação ambiental para edifícios mais utilizada em todo o mundo).
- Realizar consultorias em qualquer âmbito relacionado a resíduos de obra, como aprimoramento do projeto, soluções de disposição de resíduos, alternativas de produção, gestão ou manipulação deles.
- Fornecer pessoal e material para capacitação e conscientização dos trabalhadores de obra, a fim de aprimorar a separação, disposição e controle dos resíduos na obra.
- Oferecer serviço de gestão de resíduos de obra por meio de softwares, como aplicativos de celular ou programas de computador, para que os usuários tenham um controle ainda maior do que é produzido, em que quantidade, tempo, preço e outras informações.

O principal aspecto percebido nas entrevistas foi a falta de preocupação das construtoras a respeito da gestão de resíduos. Os profissionais gestores apontaram que geralmente não existe a preocupação em saber para onde os materiais são levados, qual será a destinação final, qual a quantidade de material produzido, dentre outras informações relevantes, situação também identificada pelos transportadores.

Outro aspecto reportado, está relacionado à pessoa encarregada por decidir o que será feito com os resíduos. Normalmente o engenheiro responsável pela obra ou um estagiário, que, em geral, não despende muito tempo para a atividade de gerenciamento dos resíduos. Estes profissionais, em geral possuem muitas outras responsabilidades a resolver, tidas como mais urgentes ou mais cobradas e notadas pelos seus superiores, o que faz com que a gestão correta dos resíduos fique em segundo plano. Esse problema poderia ser amenizado com a contratação de um profissional especializado para realizar o gerenciamento nas obras.

Nesta mesma linha de pensamento, um dos entrevistados relata que existem muitos profissionais capacitados e especializados no assunto disponíveis no mercado. Porém, como não há interesse dos líderes das construtoras no tópico que tange os resíduos, não é investido nesse tipo de ocupação. Então, o obstáculo da correta gestão depende não somente do trabalhador direto, que muitas vezes não possui a devida instrução, mas estende-se à toda a empresa, incluindo os cargos de hierarquias superiores.

Outro ponto evidenciado em entrevista é que a preocupação com os resíduos normalmente é encontrada apenas em grandes construtoras que almejam selos e certificações ambientais e, por esse motivo, investem nessa área. O mesmo raramente acontece em construtoras menores, já que essas não possuem recursos ou colaboradores suficientes para se dedicar à essa questão. Uma dificuldade exposta por um entrevistado, responsável pela gestão de resíduos de várias obras de uma grande construtora, foi a falta de profissionais devidamente licenciados ou certificados para realizar a coleta dos materiais. Por trabalhar em uma grande empresa, a burocracia é grande, o que o impede de contratar catadores ou sucateiros que não possuem licenciamento para realizar esse serviço. Ele relata que mesmo com a intenção de realizar o correto descarte, com transportadores alternativos às caçambas, muitas vezes não se faz possível por não encontrar mão de obra certificada para realizar a coleta nas obras.

A falta de conscientização dos funcionários da obra a respeito da importância do correto descarte de RCC foi outro problema apontado pelos gestores e também foi mencionado pelos dois outros setores, portanto deve ter sua importância reconhecida. Por não ser um assunto de grande interferência nas tarefas da obra, os prestadores de serviço muitas vezes

não realizam a devida separação dos materiais descartados por desconhecerem da importância dessa ação e por não saberem fazê-la corretamente. Ou, em outras situações, possuem conhecimento do que seria o correto, porém não são cobrados de realizá-lo, portanto, acabam por ignorar as ações de separação.

Por esse problema, uma das empresas entrevistadas, além de fornecer o serviço de controle dos materiais descartados, também presta a tarefa de uma vez por semana visitar as obras e organizar alguma atividade de conscientização com todos os trabalhadores. Além disso, benefícios podem ser oferecidos aos funcionários diante da correta separação dos resíduos, como por exemplo, bonificar os trabalhadores da obra com prêmios ou até mesmo dias de descanso.

Uma dificuldade que também foi levantada em uma das entrevistas foi a limitação dos espaços em construções. Atualmente, com terrenos enxutos, é difícil alocar até mesmo uma única caçamba para ser feito o descarte, dificultando a utilização de baias exclusivas para cada tipo de resíduo, inviabilizando assim a separação correta dos tipos de resíduos das obras.

Outro ponto enfatizado por um dos entrevistados refere-se ao fato de que existem construtoras que não entendem que o resíduo faz parte do seu negócio. Os resíduos além de gerarem um gasto com destinação, também representam um gasto com matéria prima, que foi adquirida e agora é descartada, sem agregar valor algum ao produto. Portanto, o resíduo é consequência de uma ineficiência em processos, cuja geração deve ser minimizada. Ainda, deve-se ter a consciência de que a responsabilidade do gerador não acaba no momento que a caçamba sai do canteiro de obras. Ela se estende até o momento em que o resíduo chega em seu destino final, sendo de suma importância o conhecimento, por parte dos geradores, de todo o percurso traçado por seus resíduos.

ENTREVISTAS RECEPTORAS

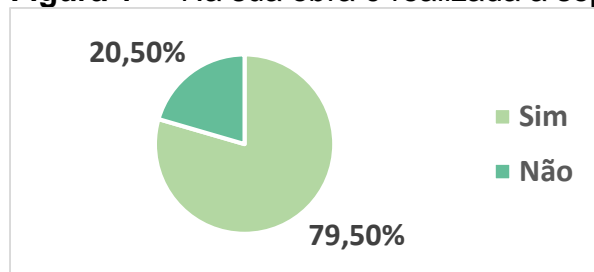
Como receptores foi entrevistada uma empresa que realiza a coleta de resíduos da classe A para posterior britagem, resultando na produção de agregados. Novamente foi apontada a ineficiência na separação dos resíduos por parte dos geradores, e por esse motivo, a empresa muitas

vezes acaba exercendo um serviço adicional de triagem dos RCC, que chegam em seu pátio e, posteriormente, a destinação dos resíduos não aproveitáveis por eles para parceiros que realizam a reciclagem ou em piores casos, encaminhando para aterros, gerando inclusive maiores custos aos seus processos. Portanto, essa ineficiência na separação resulta em um trabalho manual de separação dentro da usina, acarretando em maiores custos com mão de obra e, em alguns casos, com a destinação de certos volumes, que não são aproveitáveis pela empresa. Outro fator significativo que foi apontado é que não existe uma aceitação do mercado para esse produto reciclado e, muitas vezes, nem mesmo o conhecimento da existência dele, se configurando esse, como outro grande problema da empresa.

QUESTIONÁRIO GERADORES

O questionário aplicado teve como público alvo aqueles que trabalham em obra e/ou fazem o controle administrativo dela, como engenheiros e estagiários. Formado por 12 perguntas de múltipla escolha, a respeito de como é feita a gestão dos resíduos na obra em que trabalha, sendo recebidas 117 respostas. A seguir serão mostrados os resultados obtidos, bem como suas análises, de modo a criar um elo entre as perguntas e algumas das questões abordadas anteriormente. Um dos principais fatores apontados é a importância da correta separação dos resíduos em obra e como esse processo é falho na conjectura atual. Conforme pode-se observar na Figura 1, apesar da maioria dos geradores realizar a separação dos resíduos, ainda é grande a parcela (20,5%) que não efetua essa separação.

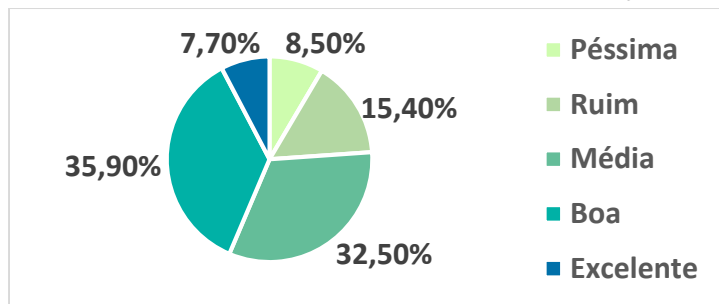
Figura 1 – “Na sua obra é realizada a separação dos resíduos por classe?”



FONTE: Os Autores.

Além disso, observando a Figura 2, percebe-se que a maioria dos participantes (56,4%) não considera a separação realizada em sua obra boa ou excelente. Isso pode comprometer o trabalho de separação executado, uma vez que, quando mal realizado, compromete-se o potencial de aproveitamento de todo o resíduo, sendo esse um ponto crítico e determinante em toda a cadeia que sucede a geração.

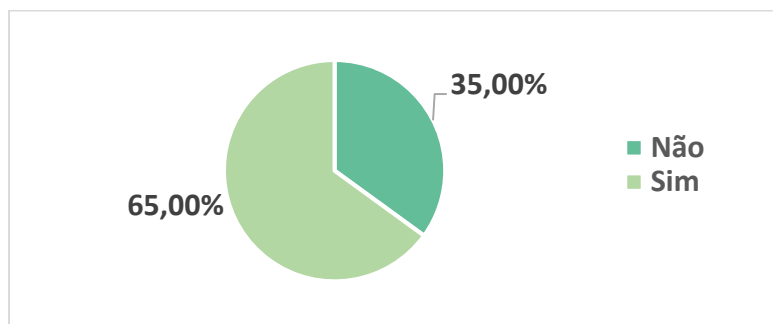
Figura 2 – “Como você considera a separação em sua obra?”



FONTE: Os Autores.

Como causa para o problema relacionado a separação, uma hipótese era a de que os funcionários das obras apresentavam certa resistência em executá-la. Porém, apesar da maioria declarar que essa resistência realmente existe (Figura 3), a porcentagem que acredita não existir ainda é grande e considerável (35%). Portanto deve-se realizar uma investigação mais profunda sobre as causas desse problema.

Figura 3 – “Você considera que existe uma resistência por parte dos funcionários da obra em realizar a correta separação?”

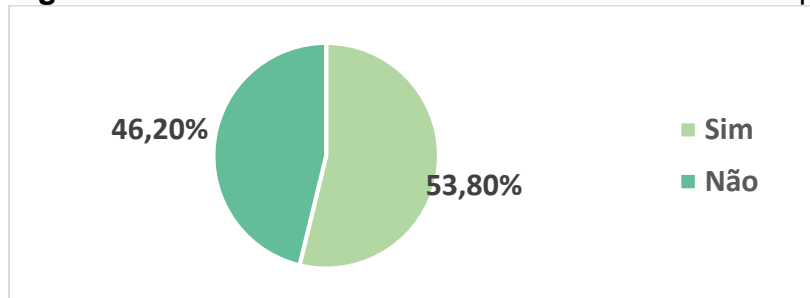


FONTE: Os Autores.

Também pode-se verificar a falta de controle, por parte das obras, do quanto é gerado de resíduo. Quase metade dos participantes (46,2%)

não realiza o controle desse volume (Figura 4). Portanto, enfatiza-se mais uma vez a carência na realização do gerenciamento, propriamente dita, dos RCC's.

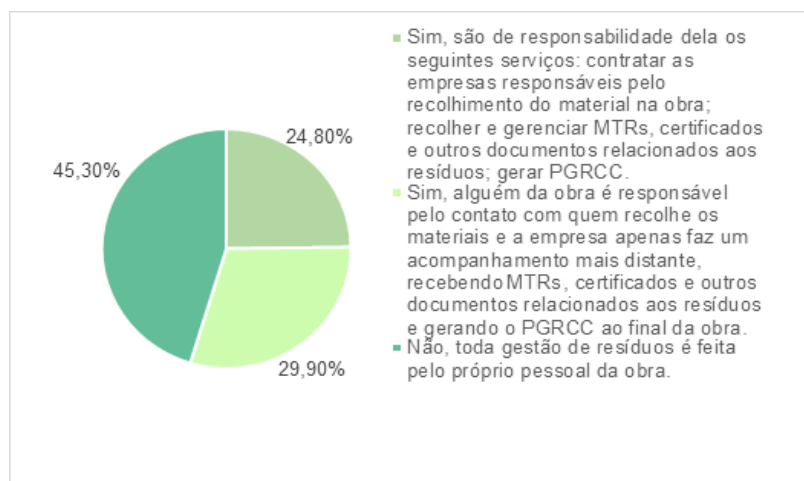
Figura 4 – “É mantido controle do volume de resíduos que sai da obra?”



FONTE: Os Autores.

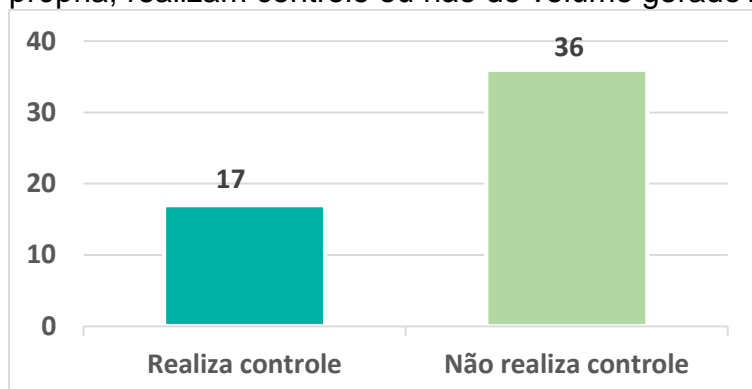
Na Figura 5 observa-se que uma porcentagem grande (45,3%) das obras amostradas realiza por conta própria o gerenciamento dos resíduos. Analisando apenas essa amostragem, das obras que realizam o gerenciamento sem auxílio, vê-se que mais da metade destas (36 obras ou 68%) não faz, nem mesmo, o controle do volume gerado (Figura 6). Portanto, percebe-se a precariedade da realização dessa atividade quando exercida por funcionários não especializados.

Figura 5 – A obra possui uma empresa responsável pelo gerenciamento dos resíduos da obra?



FONTE: Os Autores.

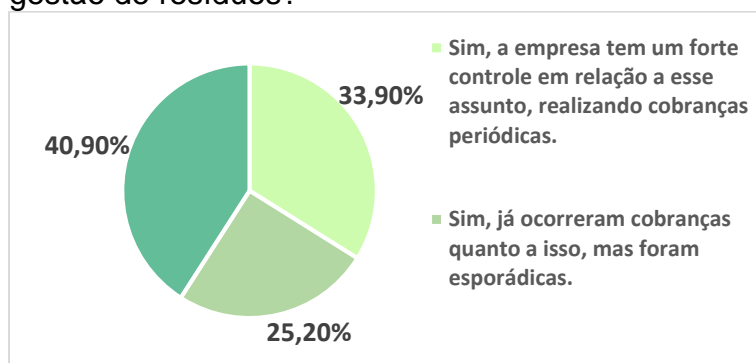
Figura 6 – “Dentre as obras que realizam a gestão de resíduos por conta própria, realizam controle ou não do volume gerado?”



FONTE: Os Autores.

Como comentado nas entrevistas, muitas vezes as empresas não realizam uma cobrança em relação a correta gestão dentro dos canteiros, o que se evidencia também nas respostas dos questionários (Figura 7). Isso faz com que os responsáveis pelas obras, muitas vezes, não priorizem essa questão, gerando, portanto, uma falta de engajamento.

Figura 7 – “Você é cobrado pelos seus superiores a realizar uma correta gestão de resíduos?”



FONTE: Os Autores.

Ao se selecionar como amostra apenas os participantes que responderam não ter cobranças para realização do correto gerenciamento, 66% deles não realiza o controle de volume gerado e 47% não realiza a separação em obra. Já nas obras que existe uma cobrança rígida por parte dos superiores 100% realiza a separação e 85% faz controle do volume (TABELA 1).

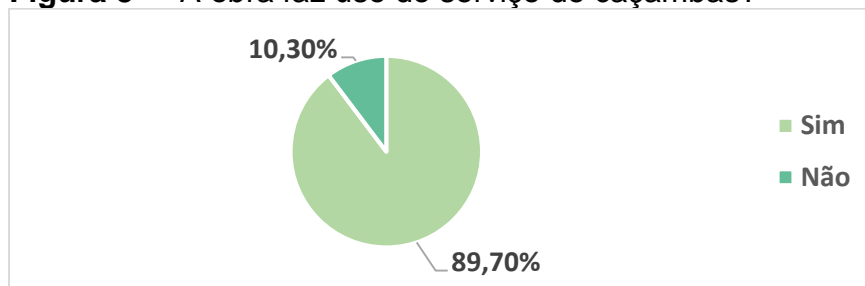
TABELA 1 – Comparação entre obras, cujas empresas realizam cobranças em relação ao correto gerenciamento de resíduos e obras, cujas empresas não a realizam.

OBRA COM COBRANÇA (LEVE OU RÍGIDA) POR PARTE DOS SUPERIORES			
É mantido controle do volume de resíduos que sai da obra?		Realiza a separação dos resíduos?	
Sim	85%	100%	
Não	15%	0%	
OBRA SEM COBRANÇA POR PARTE DOS SUPERIORES			
É mantido controle do volume de resíduos que sai da obra?		Realiza a separação dos resíduos?	
Sim	34%	53%	
Não	66%	47%	

FONTE: Os Autores.

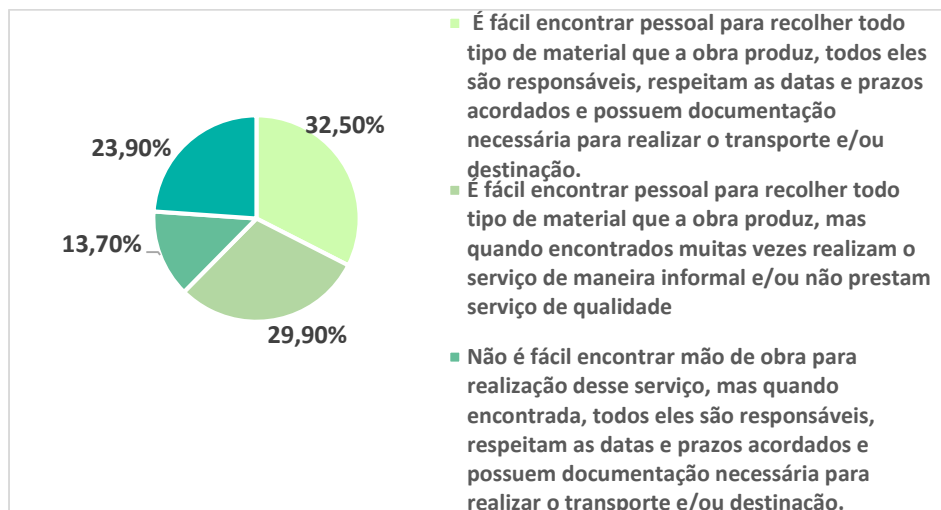
Como pode-se observar na Figura 8, a pesquisa evidenciou que a maioria das obras (89,7%) faz uso do serviço de caçambas. Nesse sentido, a utilização de meios alternativos a esse seria interessante, pois acarretaria em uma redução nos custos com essa atividade. Porém, foi apontada nas entrevistas a dificuldade em encontrar prestadores alternativos a esse serviço devidamente licenciados, constatação essa também reafirmada no questionário. Da Figura 9, observa-se que 53,8% dos participantes declarou que quando encontram terceiros que efetuam o recolhimento do material reciclável em obra, geralmente esses realizam o serviço de maneira informal.

Figura 8 – “A obra faz uso do serviço de caçambas?”



FONTE: Os Autores.

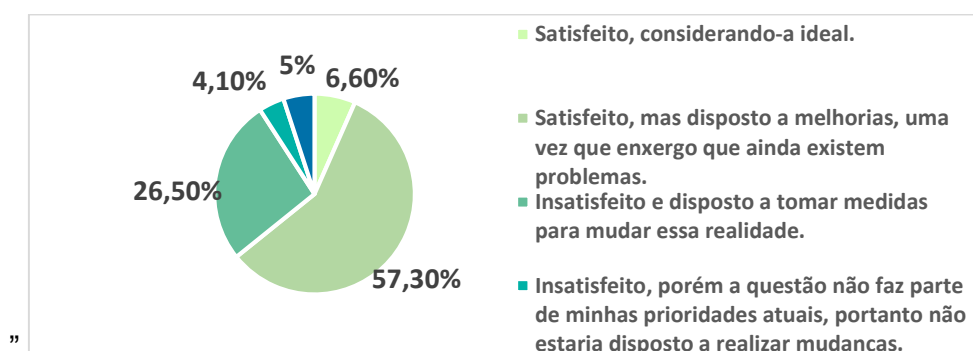
Figura 9 – “A respeito do contato com os terceiros que recolhem os materiais”.



FONTE: Os Autores.

Por fim, na Figura 10, observa-se que a grande maioria dos participantes (83,8%) estaria disposta a mudar e melhorar a forma como é realizado o gerenciamento de RCC. Nota-se então que existe desejo de mudança e que o mercado está aberto a novas soluções que venham ajudá-los a alcançar essa melhoria.

Figura 10 – “De maneira geral, em relação à forma que é realizada a gestão de resíduos, você está:



FONTE: Os Autores.

Em suma, os estudos levados a efeito mostram que o gerenciamento de RCC realizado na cidade de Curitiba apresenta deficiências, as quais decorrem não só do despreparo dos recursos humanos envolvidos no processo, mas também da estruturação do setor. Como pôde ser observado a partir das entrevistas, nota-se que há a compreensão da importância de se realizar uma gestão adequada dos RCC's. Também, foi observado que os entrevistados se acham motivados para o processo de transformação do setor, embora haja resistência de funcionários e necessidade de regularização de fornecedores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria da construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos, sendo a gestão desses materiais ainda um desafio para a realidade brasileira. Segundo a legislação, cabe às empresas de construção a responsabilidade por todo o ciclo de vida dos resíduos, seus custos e impactos ambientais. Porém, a consciência dessa responsabilidade nem sempre é vislumbrada no dia a dia das construções.

Os objetivos da pesquisa foram atendidos, uma vez que se estabeleceram contatos com os atores importantes para a área de gerenciamento de resíduos de construção civil, da cidade de Curitiba/PR, por meio da realização de entrevistas e de um questionário, a fim de se compreender as limitações presentes neste processo. Com isso, faz-se possível a busca por soluções para aumentar a eficiência tanto do processo de gerenciamento, quanto da gestão relacionadas aos resíduos.

Constatou-se que a falta de instrução e/ou especialização da mão de obra é um elemento crítico e que acaba afetando todo o processo de gerenciamento. Este fator limitante pode contribuir com a geração de contaminações de resíduos e do meio ambiente, além de onerar processos. Além disso, pode-se perceber que empresas de grande porte buscam a realização do gerenciamento dos resíduos, enquanto que empresas pequenas negligenciam essa importante etapa de seus processos.

Por fim, como sugestão de trabalho futuro, propõe-se um estudo que demonstre que a correta gestão de resíduos gera reduções nos custos para seus geradores, assim como outros benefícios resultantes da prática, como reduções no cronograma e economia de materiais, além da redução dos

impactos ambientais provenientes de suas atividades. Agradecemos ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU/FUMDES (Chamada Pública nº 1423/SED/2019) pela bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/noticia_destaque_panorama.php. Acesso em: 25 jun. 2019.
- BRASIL. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Diário Oficial da União, [2002]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.
- BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Diário Oficial da União, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.html. Acesso em: 25 jun. 2019.
- BODI, J. Experiência Brasileira com Entulho Reciclado na Pavimentação. In: Reciclagem na Construção Civil, Alternativa Econômica para a Proteção Ambiental. São Paulo. **Anais...** São Paulo: PCC – USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1997.
- BRASILEIRO L. L.; Matos J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Revista Associação Brasileira de Cerâmica**, Cerâmica, v. 61, p. 178-189, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0366-69132015613581860>
- CARNEIRO, F. P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.
- CASSA, J. C. S.; CARNEIRO, P. A.; BRUM, I. A. S. **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção**. 1. ed. Salvador: EDUFBA, 2001.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MIRANDA, L. F. R.; ÂNGULO, S. C.; CARELI, E. D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 57-71, jan./mar. 2009.

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2014.

PARANÁ. **Plano estadual de resíduos sólidos do Paraná.** Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2018.

PINTO, T. P. P. **Utilização de Resíduos de Construção: estudo do uso em argamassas.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 1986.

SANTOS, Marco Aurélio dos (org.). **Poluição do meio ambiente.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

SBALQUEIRO, F. **Desmistificando a reciclagem dos resíduos de construção e desconstrução para indústrias de pequeno porte.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.