



A IMPORTÂNCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM MANHUAÇU - MG

Autor: Cícero Cordeiro Neto

Orientador: Kastelli Pacheco Sperandio

Curso: Engenharia Civil Período: 10º Área de Pesquisa: Resíduos da Construção Civil

RESUMO: Com o avanço da indústria da construção civil, a produção de RCDs que são gerados nos canteiros de obras é muito alta. A disposição e destinação final desses resíduos tem sido um problema para a administração de muitos municípios e empresas, pois nem sempre tem sido feito da maneira correta, e a inexistência de locais para o devido tratamento e deposição é evidente em muitos municípios. Esse alto volume de resíduos produz impacto negativo ao meio ambiente, dessa forma uma preocupação em comum tem surgido entre os engenheiros civis tanto que já atuam no mercado quanto os recém-formados. Um questionário foi realizado para entender como está a percepção dos engenheiros civis já atuantes na profissão e recém-formados de Manhuaçu - MG sobre os RCDs e o gerenciamento dos mesmos no município. Os resultados obtidos foram satisfatórios comprovando que a maioria entende a importância do gerenciamento desses resíduos e que por meio do mesmo, possam trazer soluções para minimizar a quantidade de resíduos que serão gerados nas obras.

Palavras-chave: Construção Civil, Resíduos de Construção e Demolição (RCDs), gerenciamento de resíduos da construção civil.

1. INTRODUÇÃO

O número de habitantes na sociedade brasileira vem aumentando a cada ano e consequentemente a quantidade de construções de residências e obras em geral vem se elevando. Devido ao acelerado processo de urbanização das cidades, a indústria da construção civil, tem desempenhado um papel importante na economia do Brasil e, aliado a isso, têm provocado problemas ambientais devido ao alto volume de resíduos gerados por essa atividade (SCHNEIDER, 2003).

Como consequência dos problemas ambientais devido ao alto volume de resíduos, algumas entidades ligadas as empresas construtoras, estudaram e desenvolveram medidas, como a redução da produção de resíduos em obras, o gerenciamento dos resíduos produzidos e a sua reciclagem e reuso. Uma das entidades é o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo – SindusCon - SP, por meio do “Programa de Gestão Ambiental de Resíduos em Canteiros de Obra”, que trata as questões ambientais de forma proativa e abrangente, buscando soluções que permeiem toda a cadeia produtiva do setor (PINTO, 2005). E também o SindusCon-MG, que produziu a “Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção” a qual reúne boas práticas no gerenciamento de resíduos e na gestão ambiental a serem aplicadas no canteiro de obras, com foco na sustentabilidade.

Os resíduos da construção e demolição (RCDs) são gerados nas atividades de construção, reforma ou demolição e constituídos por um conjunto de materiais, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, madeiras e compensados, argamassa, gesso, entre outros (CONAMA, 2002). Os RCD, pela resolução CONAMA 307, são classificados em quatro classes, a saber: Classe A (RCD recicláveis como os agregados); B (RCD recicláveis para outras destinações como plásticos, papel/papelão, metais, entre outros); C (RCD sem tecnologia disponível para reciclagem e aproveitamento como o gesso) e D (RCDs perigosos como tintas, solventes, óleos, fibrocimentos com amianto, entre outros).

Da necessidade de um melhor gerenciamento dos resíduos, em 2002, através da aprovação da resolução nº 307, ficaram estabelecidos procedimentos e critérios para a gestão de Resíduos da Construção e Demolição e disciplina ações necessárias à minimização dos impactos ambientais (CONAMA, 2002).

A gestão dos resíduos de construção e demolição é considerada um grande desafio para os entes municipais. Em Manhuaçu-MG, por exemplo, segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos elaborado em 2015 o cronograma específico de coleta de RCD se encontra inexistente e não há locais para descarte e disposição final adequados, além de muitos pontos de queima de resíduos no município, o que indica necessidade de programas de educação ambiental.

O presente trabalho visa apresentar a percepção de engenheiros civis quanto a importância do gerenciamento de resíduos da construção civil e os benefícios que o mesmo se aplicado da forma correta pode trazer não só para a sociedade, mas também para o meio ambiente. Os resultados foram obtidos por meio de realização de um questionário feito com os engenheiros civis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Desafio de uma gestão correta dos Resíduos da Construção Civil

Devido ao crescimento da população brasileira nos últimos anos, a demanda por mais obras e construções aumentou. Por meio dessas atividades, o ramo gera um volume muito alto de resíduos provenientes da construção e demolição (RCDs) e esses materiais gerados são responsáveis por causar impactos ambientais negativos (SCHNEIDER, 2003).

Sabendo que os problemas causados pelos RCDs se dão desde sua geração até sua disposição final devido ao seu alto volume gerado, o setor da construção civil passou a se preocupar mais com essa questão, pois o alto volume de resíduos causa problemas ao meio ambiente (VAZQUEZ, 2001).

Um problema causado pela ineficácia de uma política de controle para este tipo de resíduo é o surgimento de aterros clandestinos. Esse problema causa efeitos como poluição do ar, do solo e visual, surgimento de vetores de doenças sendo esses efeitos negativos para natureza, para as cidades e para a sociedade (ÂNGULO; JOHN, 2004).

Os municípios têm enfrentado um grande desafio em relação a disposição final e destinação final adequada dos resíduos. A lei n. 12.305/10 (Política Nacional dos Resíduos Sólidos) impõe que o gerador fica responsabilizado pela destinação e disposição adequada dos RCD, porém nem todos municípios padecem de uma infraestrutura adequada para tal função e isso acaba dificultando (MENDES, 2013).

Apesar da construção civil causar muitos problemas ambientais, a mesma pode trazer soluções, novas ideias para projetos e pesquisas que não só trariam benefícios à população, mas podem também melhorar o meio ambiente recuperando-o de danos causados pela própria indústria (OLIVEIRA, 2002).

Oliveira (2008) cita que as formas que os RCDs podem possuir, variam muito. Sua forma depende de qual tecnologia foi utilizada na construção do qual ele foi originado; depende da mão de obra, se é qualificada ou não e da sua qualidade de serviço; o local onde foi gerado. Isso tudo vai caracterizar a natureza do RCD.

Mas antes de fazer utilização dos RCD, se deve atentar a detalhes nos resíduos como frações de metais ferrosos e não ferrosos, plásticos, madeira e gesso para construção, pois nem todos esses materiais são adequados para a produção de agregados e sim para serem utilizados de outra forma (ÂNGULO; JOHN, 2004).

O número de resíduos gerados no Brasil é alto. Segundo Neto (2005), os RCD são equivalentes a 50% a 70% do total de resíduos gerados. O reflexo da falta de planejamento e de uma gestão adequada para os resíduos reflete no porquê desse alto índice. Analisa-se que quanto mais resíduo gerado, mais o nível de desperdício desse tipo de resíduo será elevado (PINTO, *et. al.*, 2016).

Os RCDs podem ter origem durante todas as fases de uma obra, desde sua construção, até a sua demolição. Ocorre também durante as fases de manutenção da obra, e também durante a reforma. John e Agopyan (2003) explicam que durante o processo de construção, a perda ocorre no próprio processo construtivo, e com essa perda uma parte é direcionada a construção e outra se torna resíduo. Já na reforma e manutenção a perda está relacionada com o descarte de materiais que não apresentam mais utilidade e atingiram o limite de sua vida útil, gerados na reforma e correção de uma obra.

Os autores supracitados, apresentam algumas medidas que podem ser tomadas para a minimização dos RCDs como por exemplo: mudanças de tecnologia para combater as perdas; melhoria da qualidade de construção, reduzindo a

manutenção causada pela correção de defeitos; seleção adequada de materiais, considerando, inclusive, o aumento da vida útil dos diferentes componentes e da estrutura dos edifícios; capacitação de recursos humanos; utilização de ferramentas adequadas; melhoria da condição de estoque e transporte; melhor gestão de processos; incentivo para que os proprietários realizem modificações nas edificações e não demolições; taxaço sobre sua geraço; medidas de controle de disposiço; campanhas educativas.

Outras soluçoes como reciclagem e reutilizaço podem ser utilizadas para reduzir seu volume. Para isso, a organizaço dos resíduos em um canteiro de obra e seu devido tratamento somados a separaço correta dos mesmos, irão disponibilizar os resíduos para uma futura reutilizaço ou reciclagem (NAGALLI, 2014).

Apesar das várias formas de reaproveitamento dos resíduos, ainda há um desconhecimento sobre o número expressivo de volume gerado por esses resíduos, e isso se torna um desafio para o país, mesmo com exigências e leis para a gestão correta dos RCDs (PINTO, 2005).

Tendo esse cenário em vista, o desafio do setor e das empresas será aliar suas atividades ao desenvolvimento, buscando por ações capazes de gerir de maneira mais eficaz os resíduos e capaz de minimizarem os problemas que os RCDs irão gerar no meio ambiente (PINTO, 2005).

2.2. Definiço, classificaço e destinaço dos RCDs

Devido a crescente preocupaço em gerir melhor os RCDs e classifica-los de uma maneira que fosse melhor compreendido suas características e definiçoes, a resoluço nº 307/02 do Conselho Nacional de Meio Ambiente é criada. Os RCDs devem passar por procedimentos, critérios e uma gestão com ações necessárias para que os impactos gerados por esses resíduos sejam minimizados (CONAMA, 2002).

Essa resoluço define os RCDs como sendo aqueles de origem em construçoes, demoliçoes, manutençoes, reformas, ou seja, tem origem nas diferentes etapas de uma obra, e também são originados na fase de preparaço do terreno.

A resoluço separa os RCDs em quatro classes. Os resíduos por possuírem diferentes características e serem classificados também de formas diferentes não podem receber a mesma destinaço final. Para cada classe há uma maneira correta de se destiná-los como apresentado na tabela 1 de acordo com as resoluçoes 307 (CONAMA, 2002) e 448 (CONAMA, 2012).

Tabela 1 – Classificaço e destinaço dos RCDs quanto a sua classe segundo a resoluço CONAMA nº 307 e nº 448

Classes	Integrantes predominantes considerados composiço gravimétrica	Destinaço
A	Tem origem na construço, reforma, manutenço ou demoliço, podendo ser reciclados ou reutilizados.	Serão reutilizados ou reciclados em forma de agregados, ou depositados em aterros de resíduos para a classe A, para que sejam

	Exemplos: blocos de concreto, tijolos.	preservados e posteriormente serem usados.
B	São resíduos recicláveis que podem ou não serem reaplicados na construção civil. exemplos: plásticos, papel, metais, vidros, madeiras e outros;	Serão reutilizados, reciclados, ou encaminhados à serem armazenados de forma temporária, de modo que fiquem disponíveis para serem utilizados ou reciclados futuramente.
C	Ainda não desenvolveram formas de tecnologia, ou não são economicamente viáveis para sua reciclagem ou recuperação.	Serão armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos como tintas, solventes óleos e amianto (contaminados).	Serão armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA (2002, 2012).

Os Resíduos da Construção e Demolição terão origens nas etapas de uma obra e como apresentados na Tabela 1, estão classificados como resíduos de Classe A.

2.3. Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição

Segundo Silva (2015), a caracterização, separação, acondicionamento, transporte, tratamento correto e disposição final dos rejeitos, devem ser ações realizadas para a produção de um projeto que gerencie os RCDs.

A caracterização dos RCDs se refere a etapa onde os resíduos são identificados, estimados, para que o planejamento correto seja feito. A caracterização é feita também para que os resíduos possam ser reduzidos, reutilizados, reciclados e tenham sua disposição final adequada. Dessa maneira essa etapa permite formas melhores de aproveitamento dos RCDs (Lima; Lima, 2009).

A segregação se refere a etapa onde os resíduos serão separados de acordo com suas classes, identificando àqueles que devem ser separados de maneira exclusiva. Segundo CONAMA (2002) a segregação pode ser feita no local de origem dos resíduos ou nas usinas de reciclagem e se for feita da maneira correta, facilitará para que os resíduos possuam melhores capacidades de reciclagem, podendo até mesmo produzir materiais para uso posterior nas construções e obras.

A separação dos resíduos varia entre as classes. Os de classe A se referem aos Resíduos de Construção e Demolição sendo separados dos resíduos de outras classes para posteriormente serem reciclados, reutilizados e depositados em aterros específicos para sua classe, enquanto que os da classe B são segregados entre eles de acordo com a característica de cada um. Os de classe C ainda não existem tecnologias viáveis para sua reciclagem ou recuperação segundo a resolução nº 307, sendo separados de acordo com suas normas específicas (CONAMA, 2002).

Os resíduos classificados na classe D devem ser tratados cuidadosamente, pois se tratando de resíduos com características perigosas, podem causar problemas não só ambientais, mas também de saúde pública segundo a Lei nº 12.305/10 e a

ABNT NBR 10004:2004 (ABNT,2004). O procedimento que se deve fazer é separá-los dos materiais que não sejam perigosos, evitando dessa forma que os resíduos de outras classes sejam contaminados e não atrapalhe processos como a reciclagem e a reutilização dos RCDs.

Feito a segregação, a etapa seguinte se trata do acondicionamento dos materiais que tem como função separar os materiais, permitindo mais facilidade para transportar os resíduos de dentro do canteiro de obras até o lugar de tratamento e destinação. Os dispositivos utilizados para acondicionamento devem ter o tamanho necessário para suportar a quantidade de resíduos, evitando dessa forma acidentes, minimizando o mau cheiro, menor poluição visual e evita doenças (IBAM, 2001).

Segundo Suzuki e Lima (2012) duas fases dividem o acondicionamento: inicial e final. A fase inicial se refere a etapa em que os dispositivos de acondicionamento são posicionados ao lado de onde os materiais são gerados. Já na fase final os materiais já acondicionados ficam armazenados em locais separados até que sejam feitos seu recolhimento. Os dispositivos responsáveis pelo acondicionamento são: big bags, baias, caçambas estacionárias, lixeiras comuns. Como forma de melhorar a organização e manter um controle melhor sobre as informações dos resíduos que contém em cada recipiente, é importante utilizar uma sinalização com a função de identificar o tipo de material que está dentro de cada um dos recipientes.

Feito o acondicionamento, o resíduo será recolhido e transportado de seu local de origem até o local de tratamento ou direto para seu destino final (MASSUKADO, 2004). O transporte a princípio ocorre internamente dentro do próprio canteiro, através de guinchos, gruas, carrinhos. Após feito o transporte interno, os resíduos são retirados do canteiro e transportados até sua destinação final, através de caminhões contendo a caçamba coberta a fim de evitar o desperdício de resíduos no transporte (SUZUKI; LIMA, 2012).

É fundamental uma logística adequada para evitar o acúmulo de alto volume de resíduos, organizando melhor o transporte no local. Portanto utilizando a logística possibilitará o controle melhor dos acessos, horários de entrada e saída de veículos responsáveis pela retirada dos resíduos que estão acondicionados, evitando também um congestionamento no próprio local de retirada dos materiais (MASSUKADO, 2004).

Como citado anteriormente, os resíduos serão transportados para estações de tratamento ou terá seu destino final. Segundo a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), a função de tratamento dos RCD se trata de uma ação corretiva, e dessa forma os RCD podem ser reutilizados na cadeia produtiva, além de trazer benefícios ambientais diminuindo o uso de recursos retirados da natureza, menor poluição, maior geração de emprego e de renda. Outro ganho que se tem é o aumento da vida útil dos locais de disposição final.

O tratamento dos resíduos tem como objetivo a redução do volume e da poluição gerada pelos RCD. Segundo o IBAM (2001), para que esse objetivo seja alcançado, deve-se evitar seu descarte incorreto, podendo também haver uma transformação desse material em resíduo biológico ou em resíduo inerte.

Em relação aos rejeitos resultantes do tratamento, estes devem ser depositados de maneira correta em aterros. Segundo a PNRS as distribuições corretas dos resíduos devem estar de acordo com as normas técnicas de operação, para que dessa forma, evite danos ambientais e também possa evitar problemas a saúde, como doenças (PNRS, 2010).

Fica estabelecido pela resolução nº 307/02 do CONAMA, que conforme for a classe do RCD, o material receberá uma destinação e disposição final distinta e adequada.

A gestão de RCDs é fundamental, com ele o engenheiro poderá ter uma noção de todas etapas de uma obra, relacionando o projeto de gerenciamento com a obra e através disso, possa prevenir desperdícios dos recursos. Dessa forma o engenheiro responsável pelo projeto de gestão fará com que o ganho econômico e ambiental seja maior, além de organizar melhor os recursos, objetivando um desenvolvimento sustentável (BURKER; KEELER, 2010).

Ainda segundo Burker e Keeler (2010), o profissional que também fica responsável por evitar a acumulação de montantes de RCDs é o engenheiro de orçamento, pois através dos cálculos de quantidade de materiais utilizados, o desperdício de material terá sua redução. Outras duas maneiras que permitem uma melhor organização dos resíduos em uma obra, são a elaboração dos projetos de canteiro de obra e um projeto de logística que possibilite um melhor transporte desses resíduos em um canteiro.

A educação ambiental tem um papel muito importante para que cada colaborador entenda suas funções em uma obra, e com isso vejam que suas ações na realização de suas tarefas, podem gerar um impacto sobre o meio ambiente. Segundo Leme e Silva (2010) a educação ambiental serve para conscientizar os colaboradores, engenheiros e profissionais da construção civil sobre os problemas ambientais que o setor causa e apresentar possíveis soluções para esses problemas. A educação ambiental deve ser dada aos colaboradores, através de treinamentos, palestras, com o intuito de mudar um pouco da cultura de trabalho, e dessa forma os colaboradores possam aplicar seus conceitos aprendidos ao realizarem suas tarefas durante a execução de uma obra (FRIGO; SILVEIRA, 2012).

2.4. Situação da gestão de Resíduos de Construção e Demolição na cidade de Manhuaçu-MG

O município de Manhuaçu-MG, situado na zona da mata de Minas Gerais, tem população estimada de 90.229 habitantes e uma área territorial de 628,318 km² (IBGE, 2019). De acordo com o Plano Diretor Municipal e Plano de Mobilidade Urbana de Manhuaçu – MG (2016), a principal atividade que gera economia na cidade de Manhuaçu é a cafeicultura, porém com o aumento da população interna e também da população circulante, outros setores como o de comerciantes, e o setor de prestação de serviços vem crescendo bastante, e isso fez com que Manhuaçu se tornasse uma cidade referência na região.

Ainda segundo informações do Plano Diretor Municipal e Plano de Mobilidade Urbana de Manhuaçu – MG (2016), devido ao seu crescimento, as pessoas das cidades próximas da região como Manhumirim, Simonésia, Caputira, Matipó, São João do Manhuaçu, Luisburgo, Reduto, Iúna, Ibatiba, Lajinha e outras cidades, procuram Manhuaçu para diversas necessidades como: bancos, comércios, lojas, consultórios médicos, supermercados, faculdades, escolas. Manhuaçu também cresceu muito em relação aos estudos, e por esse motivo as faculdades ampliaram o número de estudantes e de cursos. Isso fez com que muitos estudantes buscassem por moradia na cidade não só pelo fato de estarem mais próximos da faculdade, mas também porque a cidade disponibiliza de maiores oportunidades de empregos e estágios em diversas áreas. Com a população interna e circulante crescendo a cada ano que passa, a demanda por mais obras também aumentou.

Como foi citado anteriormente, a medida que as construções, reformas e demolições crescem seus números, a quantidade de RCDs que serão gerados e possivelmente desperdiçados aumenta (Pinto; Melo; Notaro, 2016). Então é necessário que o município se disponha de fatores que procurem reduzir o volume dos materiais e também de áreas para sua deposição correta, ou seja, o município precisa de uma gestão segundo a lei n. 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos, 2010).

Pelo fato da gestão dos resíduos ser um desafio para os municípios, surge em 2016 o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. O PMGIRS estabelece estratégias para um manuseio correto e sustentável de todos tipos de resíduos. Seu objetivo é buscar através da educação ambiental que a sociedade mude sua cultura, atitudes e hábitos em relação aos resíduos (Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Manhuaçu - MG, 2016).

Segundo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manhuaçu (2016), a cidade assim como muitos municípios do Brasil, apresentam um grande problema devido ao alto volume de RCD gerado, dificultando dessa forma seu manuseio.

Em Manhuaçu as coletas e destinações dos RCDs são de responsabilidade dos grandes geradores. Empresas privadas de aluguel de caçamba, disponibilizam caçambas (Figura 1), porém os grandes geradores contratam essas caçambas para depositar os resíduos de uma forma geral, sem qualquer tipo de separação (Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Manhuaçu - MG, 2016).

Figura 1: Caçambas alugadas para destinação de RCD



Fonte: PMGIRS de Manhuaçu-MG de 2016

Embora tenham caçambas com a finalidade de deposição dos resíduos, em muitos trechos da cidade, muitos resíduos são depositados de forma inadequada como apresentado na Figura 2. Portanto, para esse tipo de situação, o Departamento de Urbanização Pública (DURB) da prefeitura do município, fica responsável por recolher os resíduos (Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Manhuaçu - MG, 2016).

Figura 2: Disposição de RCDs em locais inadequados



Fonte: Fonte: PMGIRS de Manhuaçu-MG de 2016

A destinação dos RCDs recolhidos pelo Departamento de Urbanização Pública do município de Manhuaçu é muitas vezes o lixão municipal, lá eles têm a função de recobrirem os resíduos do local. Os RCDs de classe A podem ser utilizados também como material para recuperação de estradas.

Segundo o PMGIRS de Manhuaçu (2016), a geração anual estimada de resíduos de construção civil é de 46.499,5 toneladas, resultando em 0,53 de toneladas por ano.

Segundo o PMGIRS (2016), em Manhuaçu não existe um cronograma para coleta dos resíduos, e existem locais onde esse tipo de material está sendo indevidamente descartado ou queimados. Esse fator determina que a cidade apresenta carências e deficiências em sua gestão e ainda há uma necessidade de aplicação da educação ambiental, surgindo também a necessidade de se implementar sistemas para reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.

Devido a esses problemas encontrados na gestão dos RCDs, o PMGIRS apresenta algumas medidas para um melhor controle da gestão desses materiais, como exemplos cita-se a necessidade de um plano de ação específico para a gestão de RCD, definindo dessa forma um cronograma e metodologia de coleta desses resíduos.

Já em relação ao reaproveitamento e reciclagem desses materiais, como citado anteriormente, os RCD de classe A podem ser reaproveitados na recuperação de estradas vicinais. A reciclagem é outra solução para os RCDs, com ela será possível produzir novos materiais para serem reutilizados em obras. Por meio da reciclagem a cidade pode obter vantagens como redução na extração de minérios; conservação de matérias-primas não renováveis; melhor gestão dos RCD, solucionado problemas gerados pela sua disposição irregular na malha urbana e podem ser colocados no mercado como matérias de construção com um custo melhor (Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Manhuaçu - MG, 2016)

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa de campo, por meio de um questionário aplicado a engenheiros civis, visando apresentar seus pontos de vistas quanto à conscientização e importância do gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. O questionário aplicado continha 19 questões, sendo sua maioria

objetiva alternando as respostas entre “sim” e “não”, e respostas quantitativas, além de apenas uma questão onde a resposta era livre. O questionário foi feito no Google Forms e enviado para os profissionais através de e-mail.

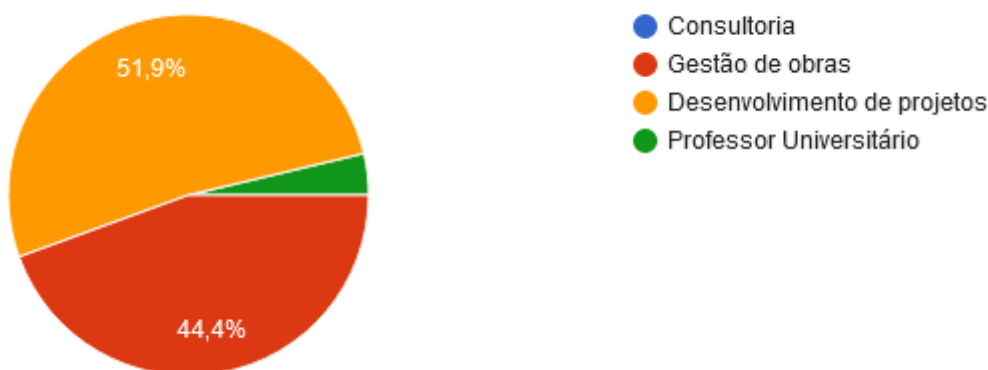
O questionário aplicado foi elaborado pelo autor e continha as seguintes perguntas:

- 1 - Qual a sua maior área de atuação na engenharia civil?
- 2 - Qual a cidade que você reside?
- 3 - Qual o tempo de formação do profissional?
- 4 - Acredita que a questão da geração dos Resíduos da Construção e Demolição deve ser levada com mais importância pelos profissionais da construção civil?
- 5 - Você acredita que os projetos de construção civil são elaborados visando a minimização da geração de resíduos?
- 6 - Segundo seu conhecimento, considera a reciclagem e a reutilização dos resíduos da construção e demolição (RCDs) como parte importante no processo de minimizar a geração de resíduos?
- 7 - Você já trabalhou em alguma construção em que os resíduos gerados tenham sido reciclados e reutilizados na própria obra?
- 8 - Considera a caracterização quantitativa e qualitativa importantes no processo de gerenciamento dos resíduos da construção civil?
- 9 - De que forma considera a importância do gerenciamento de resíduos da construção e demolição em obras da construção civil?
- 10 - Qual o grau de conhecimento o profissional tem sobre gerenciamento de resíduos da construção civil?
- 11 - Qual seu grau de conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, implantada em 2010, onde torna obrigatório o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil para as empresas deste setor?
- 12 - Qual o grau de conhecimento o profissional tem em relação a Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata da gestão dos resíduos sólidos da construção civil?
- 13 - De acordo com seu conhecimento, você acredita que as construtoras investem em programas de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil – PGRSCC?
- 14 - Grande parte da geração de resíduos no canteiro de obras está relacionado com o transporte e armazenamento incorreto dos materiais. Você acredita que a capacitação da mão de obra é o fator mais importante para a minimização da geração desses resíduos?
- 15 - Como considera o investimento financeiro necessário para implementar práticas de minimização da geração de resíduos na construção civil?
- 16 - Na cidade em que reside, você acredita que os Resíduos de Construção Civil são tratados com a devida importância pelas autoridades municipais?
- 17 - Os órgãos públicos (municipais, estaduais e federais) devem incentivar as empresas do setor de construção civil a trabalhar de forma mais sustentável?
- 18 - Você conhece alguma área de transbordo e triagem adequada para o recebimento de RCDs da construção?
- 19 - O descarte inadequado de entulhos das construções em terrenos a céu aberto, valas, margens de rios, etc são frequentes. Para você, qual o principal motivo para essa prática?

4. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O questionário aplicado, foi respondido por 27 profissionais de Engenharia Civil em áreas distintas. O primeiro questionamento tinha como objetivo descobrir qual a maior área de atuação do profissional no ramo da engenharia civil. Dos profissionais que participaram, 51,9% responderam atuar na área de Desenvolvimento de projetos. Já 44,4% responderam atuar na área de Gestão de obras e apenas 3,7% atuam como professores universitários conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Maior área de atuação do profissional no ramo da Engenharia Civil.

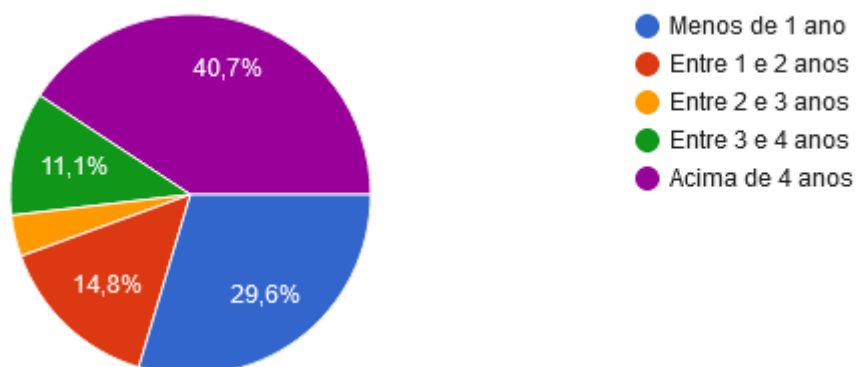


Fonte: Autor (2020).

O questionamento seguinte buscava conhecer a cidade residente dos profissionais, onde a maioria dos profissionais (66,7%) afirmou residir em Manhuaçu - MG. Outras cidades com colaboração foram Belford Roxo - RJ, Belo Horizonte - MG, Ibatiba - ES, Lajinha - MG, Mutum - MG, Ouro Branco - MG, Reduto - MG, São João do Manhuaçu - MG, Vila Velha - ES, com 1 colaborador cada.

Em relação ao tempo de formação do profissional, 40,7% afirmaram possuir tempo de formação acima dos 4 anos, 29,6% responderam ser recém-formados, ou seja, possuem menos de 1 ano de formação. Já 14,8% afirmaram possuir entre 1 e 2 anos, 11,1%, entre 3 e 4 anos de formados e 3,7% possui entre 2 e 3 anos de formado, como apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Tempo de atuação dos profissionais da Engenharia Civil.

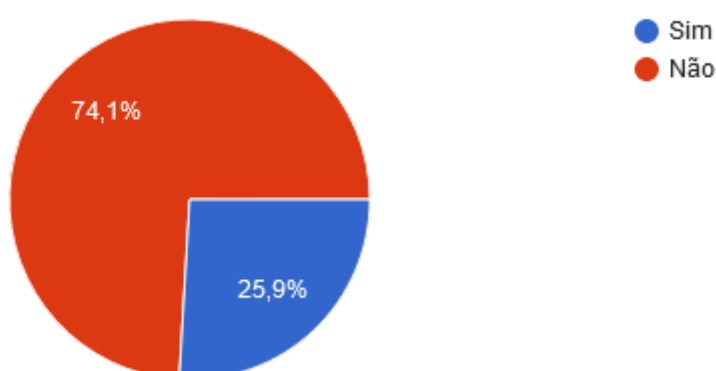


Fonte: Autor (2020).

Quando questionados se acreditavam que a questão da geração dos Resíduos da Construção e Demolição deve ser levada com mais importância pelos profissionais da construção civil, 100% dos profissionais consideraram ser importante.

Apesar de 100% dos colaboradores de pesquisa acreditarem que a geração dos RCDs deve ser levada com mais importância pelos profissionais da construção civil, a maioria deles (74,1%) acredita que os projetos de construção civil não são elaborados visando a minimização de resíduos gerados e apenas 25,9% acredita o contrário (Gráfico 4).

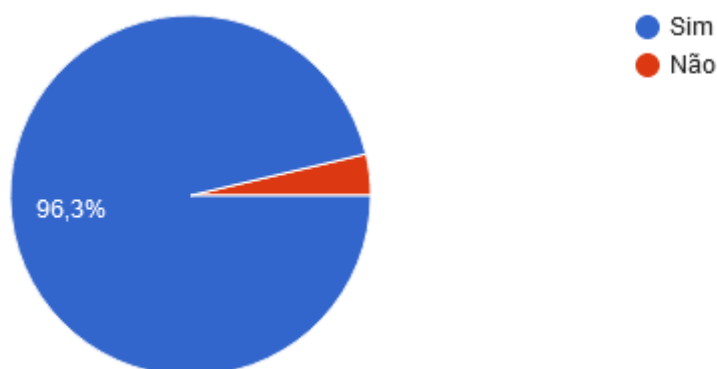
Gráfico 4: Percentual de profissionais que acreditam que os projetos de construção civil são elaborados visando a minimização da geração de resíduos.



Fonte: Autor (2020).

Quando perguntados sobre considerarem a reciclagem e a reutilização dos Resíduos da Construção e Demolição (RCDs) como partes importantes no processo de minimizar a geração de resíduos, a grande maioria (96,3%) afirmou considerar que sim, conforme mostrado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Percentual de profissionais que consideram a reciclagem e a reutilização dos resíduos da construção e demolição (RCDs) como parte importante no processo de minimizar a geração de resíduos.

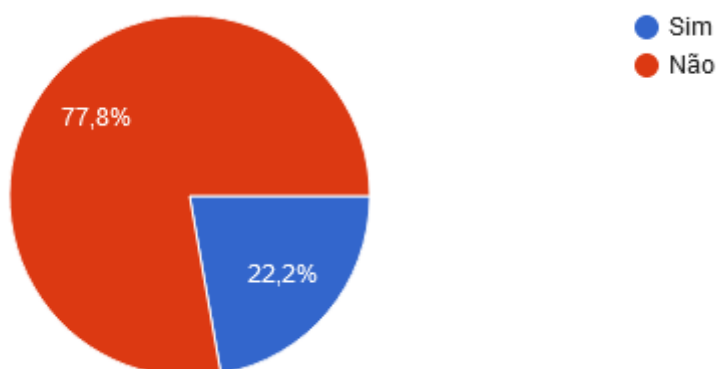


Fonte: Autor (2020).

Apesar da grande maioria considerar que a reciclagem e reutilização são partes importantes no processo de minimização da geração de RCDs, a maioria (77,8%)

afirmou nunca ter trabalhado em alguma construção em que os resíduos gerados tenham sido reciclados e reutilizados na própria obra (Gráfico 6). Isso nos mostra que mesmo que a minoria tenha presenciado a reciclagem e reutilização nas obras em que trabalharam, a maioria dos colaboradores desse questionário, tem o conhecimento necessário para entender que a reciclagem e reutilização são importantes no processo de gerenciamento de RCDs.

Gráfico 6: Percentual de colaboradores que trabalharam em alguma construção em que os resíduos gerados tenham sido reciclados e reutilizados na própria obra.

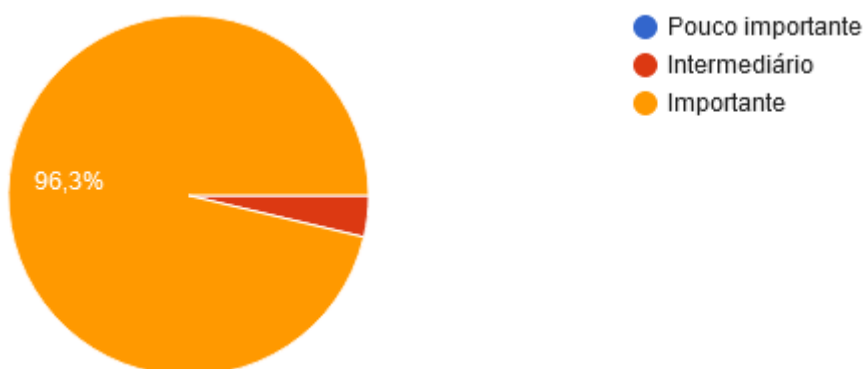


Fonte: Autor (2020).

Em relação a caracterização quantitativa e qualitativa no processo de gerenciamento dos resíduos de construção civil, 100% dos entrevistados consideram esse processo importante. A caracterização é importante não apenas no processo de gerenciamento de RCDs, mas também no processo de minimização dos RCD.

O gerenciamento de resíduos da construção e demolição em obras da construção civil é considerado para a maioria dos engenheiros entrevistados (96,3%) como parte importante. Apenas 3,7% acredita que o gerenciamento tem média importância (Gráfico 8).

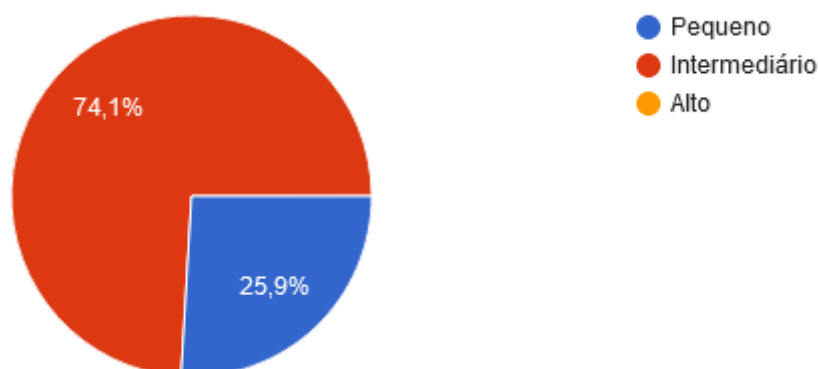
Gráfico 8: importância do gerenciamento de resíduos da construção e demolição em obras da construção civil



Fonte: Autor (2020).

Apesar da maioria dos engenheiros acreditarem que o gerenciamento de resíduos da construção e demolição seja importante, quando questionados sobre o grau de conhecimento que o profissional possui a respeito do gerenciamento de resíduos da construção civil, a maioria (74,1%) respondeu ter um grau intermediário de conhecimento e a minoria (25,9%) diz ter pouco conhecimento sobre essa gestão e ninguém possui alto conhecimento (Gráfico 9).

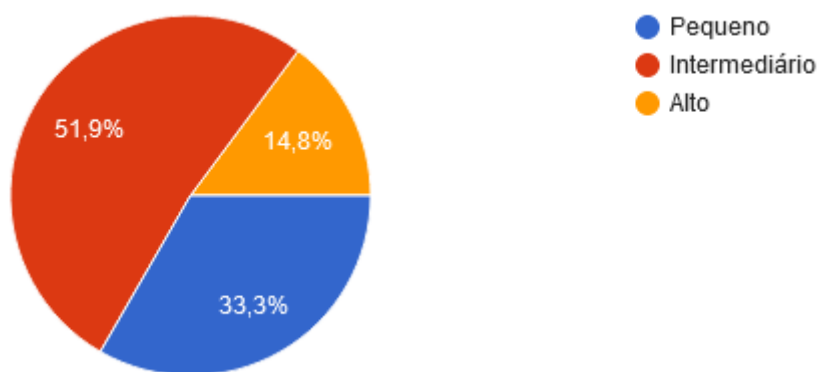
Gráfico 9: Grau de conhecimento que o profissional possui a respeito do gerenciamento de resíduos da construção civil.



Fonte: Autor (2020).

Quando questionados sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, implantada em 2010, onde torna obrigatório o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil para as empresas deste setor, 51,9% afirmou possuir grau intermediário de conhecimento, 33,3%, afirmou ser pequeno e 14,8% afirmou possuir grau alto de conhecimento sobre a política, conforme apresentado no Gráfico 10.

Gráfico 10: Grau de conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010.

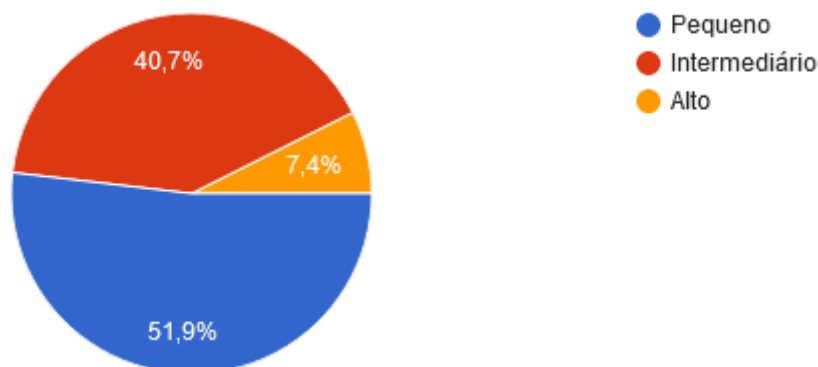


Fonte: Autor (2020).

Ainda sobre o grau de conhecimento, sobre a Resolução nº 307 CONAMA de 2002, que trata da gestão dos resíduos sólidos da construção civil, a maioria (51,9%) afirmou possuir pouco conhecimento; 40,7% conhecimento intermediário e 7,4% afirma possuir alto conhecimento sobre essa resolução (Gráfico 11). Pode-se perceber que a maioria dos profissionais questionados possuem conhecimento baixo ou médio sobre as duas políticas e a minoria diz obter conhecimento alto sobre as

duas, sendo assim possível estabelecer uma ligação que as duas políticas tem uma com a outra quando se trata da importância das mesmas no processo de gerenciamento dos resíduos da construção civil.

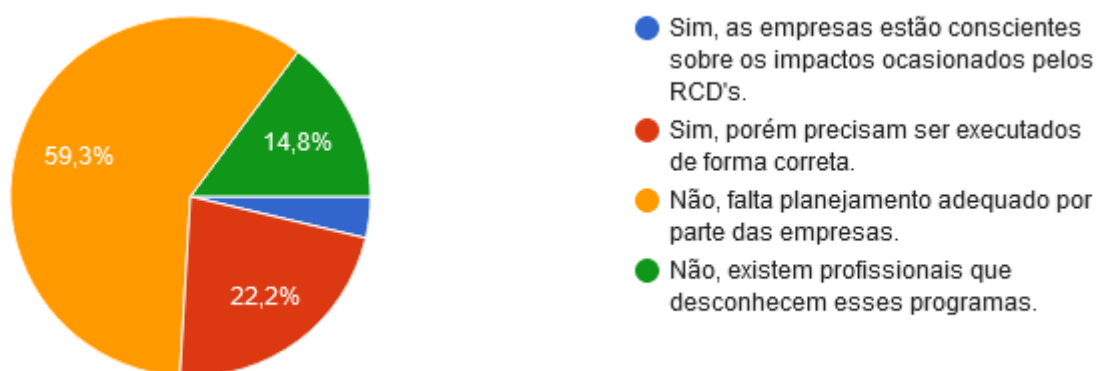
Gráfico 11: Grau de conhecimento sobre a Resolução nº 307 do Conama de 2002



Fonte: Autor (2020).

Outro questionamento feito, foi se os entrevistados acreditam que as construtoras investem em programas de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil – PGRSCC. A maioria (74,1%) acredita que as empresas não investem, sendo que 59,3% acredita que seja por falta de planejamento e 14,8% acredita que seja pelo fato dos profissionais desconhecerem esses programas. Já 25,9% acreditam que as empresas investem, sendo que 22,2% acredita que as empresas investem, porém, esses programas precisam ser executados da forma correta e 3,7% acredita que as empresas estão conscientes sobre os impactos ocasionados pelos RCDs e por esse fato investem em programas (Gráfico 12).

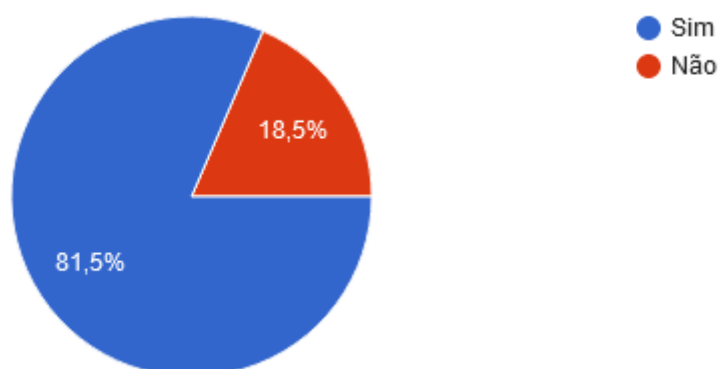
Gráfico 12: Percentual de profissionais que acreditam que as construtoras investem em programas de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil – PGRSCC.



Fonte: Autor (2020)

Quando questionados se acreditavam que a capacitação da mão de obra é o fator mais importante para a minimização da geração de RCDs, a maioria dos colaboradores (81,5%) afirmaram que há relação direta entre a qualificação de mão de obra e geração de resíduos nas obras, conforme apresentado no Gráfico 13.

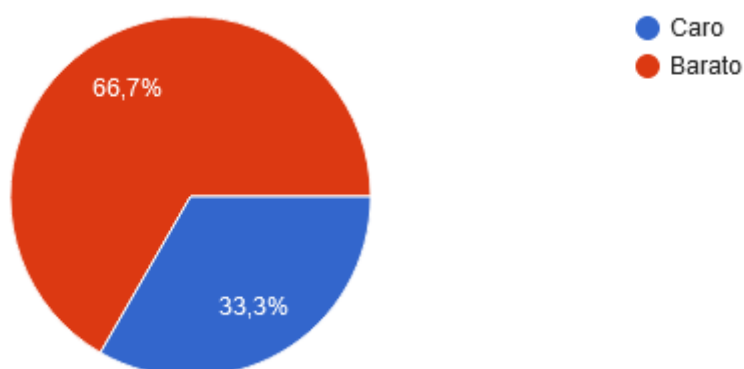
Gráfico 13: Porcentagem de colaboradores que acreditam que a capacitação da mão de obra é o fator mais importante para a minimização da geração de RCDs.



Fonte: Autor (2020)

Sobre investimento financeiro necessário para implementar práticas de minimização da geração de resíduos na construção civil a maioria (66,7%) afirmou acreditar que o investimento necessário é baixo. Dessa forma, supondo que houvesse investimento na qualificação, preparação, treinamento para a mão-de-obra, possivelmente minimizaria a geração de resíduos, causando menor impacto ambiental e diminuiria também o desperdício e geração de resíduos trazendo benefícios.

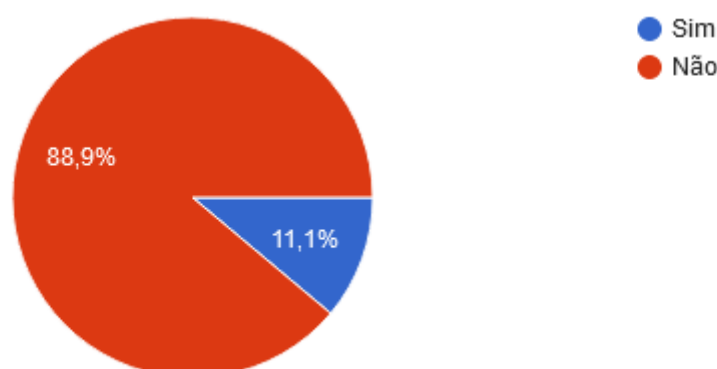
Gráfico 14: Custo financeiro na implementação de práticas de minimização da geração de resíduos na construção civil.



Fonte: Autor (2020).

Segundo apontado pelos profissionais entrevistados, a grande maioria (88,9%) acredita que os resíduos da construção civil não são tratados com a devida importância pelas autoridades dos municípios em que residem, conforme apresentado no Gráfico 15. Em outro questionamento feito, 100% dos entrevistados responderam acreditar que a questão da geração dos Resíduos da Construção e Demolição deve ser levada com mais importância pelos profissionais da construção civil. Dessa forma se houver uma atitude mais rígida das autoridades dos municípios em relação ao modo como o profissional da construção civil gerencia os RCDs, possivelmente o profissional iria procurar seguir a forma correta para manusear os resíduos e isso traria benefícios financeiros, sociais e ambientais.

Gráfico 15: Porcentagem dos profissionais que acreditam que Resíduos de Construção Civil são tratados com a devida importância pelas autoridades municipais.

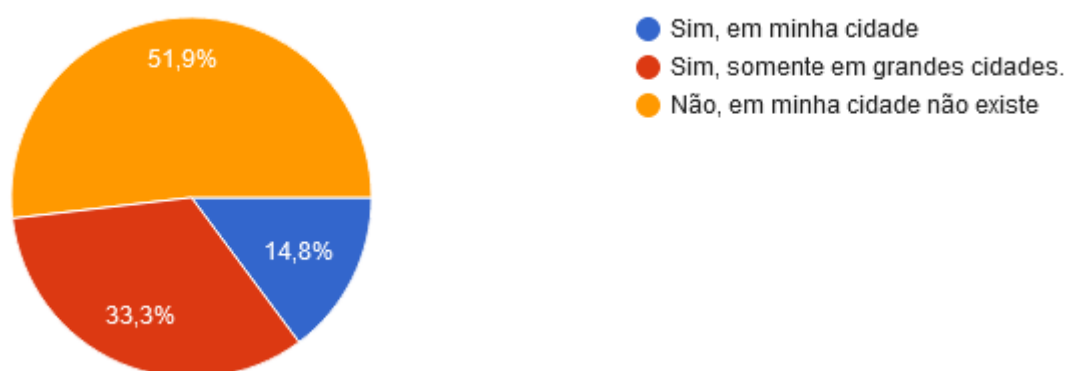


Fonte: Autor (2020).

Quando perguntados se os órgãos públicos (municipais, estaduais e federais) devem incentivar as empresas do setor de construção civil a trabalhar de forma mais sustentável, todos responderam que sim. Como discutido anteriormente, tanto as autoridades dos municípios, como também os órgãos públicos, podem buscar por alternativas que incentivem as empresas dos municípios a trabalharem de forma sustentável, trazendo benefícios não só para as empresas e para o município, mas também para o meio ambiente.

Ainda segundo os profissionais, quando perguntados se conhecem alguma área de transbordo e triagem adequada para o recebimento de RCDs da construção, 14,8% afirmou que em sua cidade tem áreas de transbordo e triagem. Já 51,9% afirmou que sua cidade não possui essas áreas e 33,3% afirmou somente conhecer essas áreas em cidades grandes (Gráfico 17).

Gráfico 17: Percentual de profissionais que conhecem alguma área de transbordo e triagem adequada para o recebimento de RCDs da construção.

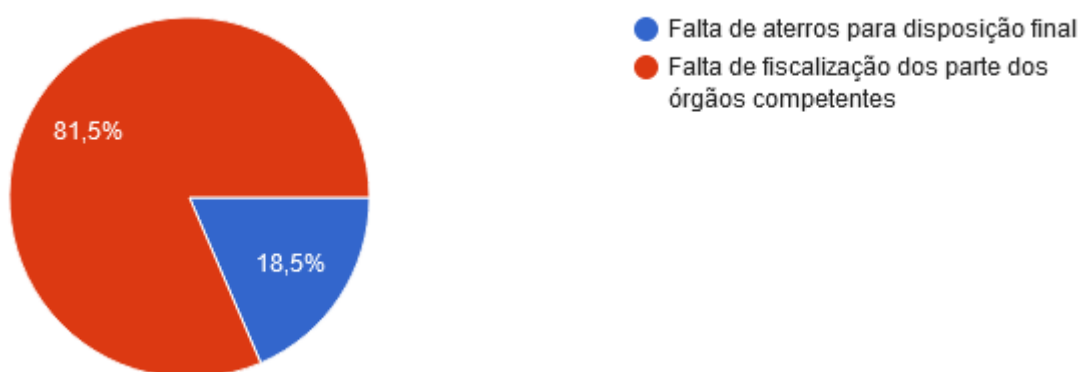


Fonte: Autor (2020).

Sobre o descarte inadequado de entulhos das construções em terrenos a céu aberto, valas, margens de rios tão frequentes nas cidades, os profissionais foram questionados sobre qual o principal motivo que faz com que ocorra essa prática. A grande maioria (81,5%) afirmou que essa prática ocorre principalmente por falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes. Já para o restante (18,5%), essa

prática ocorre devido à falta de aterros para disposição final desses resíduos (Gráfico 18). Como foi discutido anteriormente, a maioria dos profissionais acredita que os RCDs não são tratados com a devida importância pelas autoridades municipais estabelecendo assim a relação que tem entre o descarte inadequado e a falta de fiscalização, pois se houvesse fiscalização e controle rígido sobre o manuseio correto de RCDs, possivelmente a destinação final e disposição final dos entulhos poderia ser feita da forma correta.

Gráfico 18: Principal motivo para a prática de descarte inadequado de entulhos das construções em terrenos a céu aberto, valas, margens de rios.



Fonte: Autor (2020).

5. CONCLUSÃO

O setor da construção civil é o grande responsável por gerar altos volumes de resíduos, consequentemente sendo responsável pelos impactos ambientais resultantes desse montante de resíduos gerados. Com isso, o gerenciamento desses resíduos é importante para que os resíduos possam ter melhor manuseio, controle e organização e dessa maneira minimize a quantidade de resíduos gerados

O presente artigo teve como objetivo principal apresentar as percepções que os Engenheiros Civis de Manhuaçu têm em relação a importância do gerenciamento de resíduos da construção civil e do cumprimento de suas etapas, como por exemplo: reciclagem e reutilização; destinação e disposição final corretas; caracterização quantitativa e qualitativa. O cumprimento dessas etapas é importante no controle e organização de RCDs e de sua geração, evitando também desperdícios através de outras utilizações.

O presente trabalho apresenta também as percepções que os profissionais têm sobre a Resolução Conama nº 307 de 2002 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, através de perguntas buscando saber o nível de conhecimento dos profissionais sobre as duas políticas citadas, e pode-se observar que a maioria obtém de conhecimento médio e intermediário sobre ambas as políticas, mas entendem que o gerenciamento de RCDs é importante.

Foi possível observar uma desconfiança entre os profissionais Engenheiros civis ao afirmarem que as empresas do setor da construção civil não investem em programas de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, pois segundo

eles falta planejamento e alguns profissionais até desconhecem programas que são responsáveis pela gestão desses resíduos.

A maioria dos profissionais afirma que a mão-de-obra é o fator mais importante na geração de resíduos, sendo assim, a capacitação da mão de obra através de treinamentos, cursos, palestras, auxiliaria em uma possível minimização na geração de RCDs.

Os profissionais acreditam que os investimentos necessários para implementar práticas de minimização dos RCDs têm custo baixo. Se houvesse maior investimento no gerenciamento desses resíduos, seria possível trazer benefícios como a minimização do volume de resíduos gerados, qualificando os profissionais e a mão-de-obra e como consequência benefícios tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente.

Em relação ao descarte inadequado de RCDs que ocorre com muita frequência em Manhuaçu, se houvesse maior fiscalização das autoridades municipais e incentivo dos órgãos públicos, essa prática certamente seria minimizada. Outro problema é a inexistência de locais adequados para deposição desses resíduos, que fica sobre responsabilidade do município disponibilizar esse tipo de local.

Com a fiscalização das autoridades e a cobrança do cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição, a possibilidade de benefícios é maior. Com a reciclagem e reutilização de alguns materiais, pode gerar uma economia significativa e os dessa forma o volume de materiais gerados seria minimizado causando menores impactos ao meio ambiente.

É também importante que as autoridades e os profissionais da construção civil colaborem e cobrem por parte das empresas da construção civil o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição, pois assim o maior problema que continua sendo o alto volume gerado dos resíduos seria minimizado. Além disso o projeto de gerenciamento de resíduos tem como função o desenvolvimento com maior reaproveitamento e menor desperdício trazendo consigo impactos positivos nas esferas sociais, econômicas e ambientais.

6. REFERÊNCIAS

ANGULO, S.C. Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento mecânico dos concretos. 2005. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ANGULO, S. C.; JOHN, V. M. **Variabilidade dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. e-Mat – Revista de Ciência e Tecnologia de Materiais de Construção Civil. Vol. 1, n.1, p. 22-32, maio 2004. Disponível em: <https://docplayer.com.br/52120846-Variabilidade-dos-agregados-graudos-de-residuos-de-construcao-e-demolicao-reciclados.html> Acesso em: 29, abr. 2020.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 10004: **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305: **Dispõe sobre a política nacional dos resíduos sólidos.** 2010. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>
Acesso em: 29. abr. 2020

BRASIL. Conselho nacional do meio ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 448** - Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente -CONAMA, 2012.

BURKER, Bill; KEELER, Marian. **Fundamentos de Projetos de Edificações Sustentáveis.** Editora Bookman, 2010.

CARDOSO, Afrodite da Conceição Fabiana; GALATTO, Sergio Luis; GUADAGNIN, Mario Ricardo. Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (Online)**, n. 31, p. 1-10, 2014. Disponível em <http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03_Materia_1_artigos386.pdf> Acesso em: 29 abr. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, Brasília, Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Diário Oficial da União, Brasília, 17 de julho de 2002.

Frigo, J. P.; Silveira, D. S. **Educação ambiental e construção civil: práticas de gestão de resíduos em Foz do Iguaçu-PR.** Monografias Ambientais. 2012;

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** 1 st ed. Rio de Janeiro: IBAM;2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Área territorial Manhuaçu - MG, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/manhuacu.html>
Acesso em: 1 de maio de 2020

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção.** In: **SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES**, São Paulo, 2003.

Lei N. 12.305 de 2 agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº. 9605 de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.** Diário Oficial da União (Brasília). 2010 Ago 03.

Leme, S. E. G., & Silva, M. C. da. **Material instrucional de educação ambiental: instrumento de gestão pública em Curitiba, PR.** Linhas Críticas. 2010;

Lima, R. S.; Lima, R. R. R. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.** 1 st ed.Curitiba: CREA-PR;2009.

NETO, José da Costa Marques. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil.** São Carlos: Rima, 2005. 162 p. Disponível em: <http://abes->

dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03_Materia_1_artigos386.pdf Acesso em 02 de julho de 2020.

Massukado, L. M. **Sistema de apoio à decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares** [dissertação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2004. 230 p. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4292/DissLMM.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 30 abr, 2020.

MENDES, Claudiceia Silva. **Desafios para a implementação de políticas públicas para o gerenciamento dos resíduos da construção civil**. VI Jornada Internacional de Políticas Públicas. Universidade Federal do Maranhão, 2013. <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2013/JornadaEixo2013/anais-eixo11-questaoambientalepoliticaspUBLICAS/desafiosparaaimplementacaodepoliticaspUBLICAS.pdf> Acesso em 29 abr. 2020

Ministério do Meio Ambiente – **Relatório de Gestão e de Resultados**, 2012

NAGALLI, A. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. Disponível em : <https://www.docsity.com/pt/gerenciamento-de-residuos-solidos-na-construcao-civil-andre-nagalli-2014/4888996/> Acesso em: 29, abr. 2020

OLIVEIRA, D. M. **Desenvolvimento de Ferramenta Para Apoio à Gestão de Resíduos de Construção e Demolição Com Uso de Geoprocessamento: caso Bauru, SP. 2008**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) –Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

OLIVEIRA, Márcio Joaquim Estefano de. **Materiais Descartados pelas Obras de Construção Civil: Estudo dos resíduos de Concreto para Reciclagem**. Rio Claro: 2002, 191f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002. Disponível em: https://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Tese_Marcio_Estefano.pdf Acesso em 29 abr. 2020

PINTO, Tarcísio de P. (Coord.). **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP**. São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon-SP, 2005. 48p.

PINTO, G. J. F.; Melo, E. S. R. L; Notaro, K. de A. **Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil–Métodos de Cálculo**. In: VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Campina Grande/PB. 2016. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/III-003.pdf> Acesso em: 29, abr. 2020

Plano Diretor Municipal e Plano de Mobilidade Urbana de Manhuaçu – MG, 2016. Disponível em: https://www.manhuacu.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Plano_Diretor_e_plano_de_Mobilidade_Urbana_do_Municipio_de_Manhuacu_?cdLocal=2&arquivo={6BAA615E-E86E-3AA6-7C0B-62DA76A1CD2C}.pdf Acesso em 06 de julho de 2020.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Manhuaçu – MG, 2015. Disponível em: https://www.manhuacu.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Plano_de_Municipal_de_Gestao_Integrada_de_Residuos_Solidos_PMGIRS?cdLocal=2&arquivo={DB83BDAB-E7A1-D2DD-D4CC-0BE8BBD32A4E}.pdf. Acessado em: 29, abr. 2020

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - População estimada de Manhuaçu – MG, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/manhuacu.html> Acesso em: 1 de maio de 2020

SCHNEIDER, D. M. **Disposição irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** Tese de Mestrado da Faculdade da Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. Disponível em: https://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/Dissert_Schneider_-_Dis_de_RCC_na_Cidade_de_S%C3%A3o_Paulo.pdf Acesso em: 29, abr. 2020

SILVA, Otavio Henrique da; Umada, Murilo Keith; Polastri, Paula; Neto, Generoso De Angelis; Angelis, Bruno Luiz Domingos De; Miotto, José Luiz. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 19, 2015, p. 39 – 48.

Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais. **Gestão de resíduos e meio ambiente: canteiro de obras.** 2. ed. Belo Horizonte: SindusCon-MG, 2014. Disponível em: http://www.sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2016/11/CARTILHA_GERENCIAMENTO.pdf Acesso em 02 de julho de 2020.

SUZUKI, Rosimeire Lima; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.** Cuiabá, 2012. Disponível em: http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf. Acesso em: 30 abr. 2020.

VAZQUEZ, E. Aplicación de nuevos materiales reciclados em la construcción civil. Anais do IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil - Materiais Reciclados e suas Aplicações São Paulo 5 e 6 de junho de 2001 São Paulo: IBRACON. 11p.