



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ENGENHARIAS 2020

IMPACTOS AMBIENTAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA OBRA NA REGIÃO DE BRAGANÇA PAULISTA

Aluno: Cesar Brito Marçal Vieira RA:001201708945

Aluno: Iago Jorge Albuquerque de Moraes RA:001201600383

Orientador: Prof. Rafael Augusto Valentim Da Cruz Magdalena

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO

RESUMO

Sabendo-se que a construção civil é um dos principais agentes de transformação do meio ambiente, e que possui uma parcela significativa no PIB brasileiro, verifica-se que a análise da gestão de resíduos encontra-se, hoje, em primeiro plano, frente às inúmeras quantidades de resíduos gerados por esse setor e os extensos impactos negativos ao meio ambiente. Nesse contexto, o presente estudo possui como objetivo analisar a gestão de resíduos de construção civil, em uma obra nas proximidades da cidade de Bragança Paulista, com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Resolução do CONAMA nº 307/2002, possibilitando auxílio e direcionamento para as empresas atuarem com responsabilidade e sustentabilidade ambiental. Para o alcance deste objetivo os autores realizaram estudo bibliográfico, coleta de dados, visitas no local de estudo e realização da análise SWOT. Sendo assim, observou-se que a gestão de resíduos é ainda falha, porém possui oportunidades de melhoria, como por exemplo, através da aplicação de ferramentas voltadas para a produção mais limpa e ações para coleta seletivo dentro do canteiro de obras.

Palavras-chave: *resíduos sólidos, produção mais limpa, construção civil, gestão de resíduos.*

1. INTRODUÇÃO

Hoje, mais do que em qualquer época, a preservação do Meio Ambiente e o uso racional de recursos naturais é prioridade para o mundo. O homem vem conquistando seu espaço em detrimento ao uso, cada vez mais desenfreado, dos recursos naturais do planeta. O Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção aponta a indústria da construção civil como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando grandes impactos ambientais. Além dos impactos relacionados ao consumo de matéria e energia, há aqueles associados à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção. Tais aspectos ambientais, somados à qualidade de vida que o ambiente construído proporciona, sintetizam as relações entre construção e meio ambiente.

Entretanto, é uma idéia comum entre os pesquisadores que a construção civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social do país. Apesar disso comporta-se, ainda, como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, quer pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

No Brasil a Resolução CONAMA nº 307/2002 instituiu que os municípios devem proibir a destinação de resíduos da construção civil (RCC) em aterros de resíduos sólidos urbanos (aterros sanitários), áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (CÓRDOBA, 2014).

Ações visando o reaproveitamento desses resíduos têm sido efetivadas no País onde alguns municípios já possuem programas voltados para a coleta e o reaproveitamento do entulho em obras de pavimentação.

Mas, o que se observa, em alguns municípios, é que os entulhos são jogados em áreas públicas, terrenos particulares ou em aterros ilegais, contribuindo para o agravamento dos impactos ambientais.

Com isso, o objetivo desse trabalho é fazer um estudo em relação à gestão de resíduos de construção civil, em uma obra em andamento, com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Resolução do CONAMA nº 307/2002, verificando pontos a serem melhorados baseados na análise SWOT – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças - possibilitando possíveis alternativas para a implementação de melhorias em futuros projetos a serem desenvolvidos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo a Norma Brasileira NBR 10004, de 2004, resíduos sólidos são:

“aqueles resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de uma melhor tecnologia disponível”

Um resíduo não é, por princípio, algo nocivo. Muitos resíduos podem ser transformados em subprodutos e/ou em matérias-primas para outras linhas de produção. A manipulação correta de um resíduo tem grande importância para o controle do risco que ele representa, pois um resíduo relativamente inofensivo, em mãos inexperientes, pode transformar-se em um risco ambiental mais grave (LERIPIO, 2004).

A natureza jurídica dos resíduos pode ser extraída a partir da interpretação do artigo 3º, inciso III, da Lei 6.938/81, considerados como poluentes. Pode-se dizer que o resíduo, desde o momento em que é produzido, já possui a natureza jurídica de poluente, porque assumindo o papel de resíduo urbano, deverá ser submetido a um processo de tratamento que, por si só, constitui, mediata ou imediatamente, forma de degradação ambiental (FIORILLO, 2001).

Segundo a Resolução CONAMA Nº 307/2002, Geradores de resíduos são *“pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução”*.

Em vigor desde 2003 a resolução do CONAMA estabelece que quem gera entulho deve se responsabilizar pelo transporte e destinação adequadas desses materiais. A redução dos resíduos na fonte geradora é a principal e mais eficaz forma de minimizá-los, sendo a reciclagem desses resíduos ou o reuso dos mesmos uma segunda opção caso as técnicas de redução na fonte não se apliquem, uma vez que estas últimas evitam a geração de resíduos, mas não evitam que esses materiais ainda devam ser manipulados e transportados para poderem ser reaproveitados (SCHALCH, 2002).

2.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

Segundo Pinto (2004), os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes na massa. Essa identificação, contudo é bastante complexa em inúmeros casos. Portanto, um conhecimento prévio do processo industrial é imprescindível para a classificação do resíduo, a identificação das substâncias presentes nele e verificação de

sua periculosidade. Quando um resíduo tem origem desconhecida, o trabalho para classificá-lo torna-se ainda mais complexo.

Ainda, segundo o mesmo autor, atualmente os resíduos sólidos são classificados segundo a sua origem, como:

Urbanos: incluem o resíduo domiciliar gerado nas residências, o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, os resíduos de serviços, oriundos da limpeza pública urbana, além dos resíduos de varrição das vias públicas, limpezas de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas, capinação;

Industriais: correspondem aos resíduos gerados nos diversos tipos de indústrias de processamento. Em função da periculosidade oferecida por alguns desses resíduos, o seguinte agrupamento é proposto pela ABNT-NBR 10.004 (1987):

Resíduos Classe I (perigosos): pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentarem efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;

Resíduos Classe II (não inertes): incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis;

Resíduos Classe III (inertes): perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

Resíduos de serviços de saúde: são os resíduos produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centros de saúde, consultórios odontológicos e outros estabelecimentos afins. Esses resíduos podem ser agrupados em dois níveis distintos:

***Resíduos comuns:** compreendem os restos de alimentos, papéis, invólucros, etc.;*

***Resíduos sépticos:** constituídos de restos de salas de cirurgia, áreas de isolamento, centros de hemodiálise, etc. O seu manuseio (acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final) exige atenção especial, devido ao potencial risco à saúde pública que podem oferecer.*

Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: constituem os resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos, tais como: materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos, etc., e veicular doença de outras cidades, estados e países.

Resíduos agrícolas: correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita,

esterco animal. A maior preocupação, no momento, está voltada para as embalagens de agroquímicos, pelo alto grau de toxicidade que apresentam, sendo alvo de legislação específica.

Entulho: constitui-se de resíduos da construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações etc.

2.2 Geração, coleta e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbano

De acordo com a ABRELPA (2018) a geração total de resíduo sólido urbano (RSU) no Brasil em 2018 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, índice superior à taxa de crescimento populacional no país, no mesmo período, que foi de 0,9%.

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2014 mostra que o país contou com um índice de cobertura de coleta de 90,6%, conforme mostrado na Figura 1, levando à constatação de que pouco mais de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas no país neste ano e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio.



Figura 1 – Índice de abrangência de coleta de resíduo sólido urbano (RSU) em 2018.

Fonte: ABRELPA

Segundo Ângulo e John (2003), os problemas ambientais devido à deposição inadequada são reconhecidos como um dos grandes responsáveis pelo esgotamento de áreas dos aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), uma vez que correspondem a mais de 50% desses resíduos (massa/massa).

Após duas décadas de discussões, em 02 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei Federal Nº 12.305, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A Lei dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos (incluindo os resíduos da construção civil), às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Esta lei define resíduos sólidos no seu art. 3º como sendo:

XVI - resíduos sólidos: todo “material”, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semisólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (Lei nº 12.305, 2010, p. 2)

Na Figura 2 é apresentado um esquema da divisão dos resíduos sólidos quanto à origem conforme o artigo 13 da PNRS.

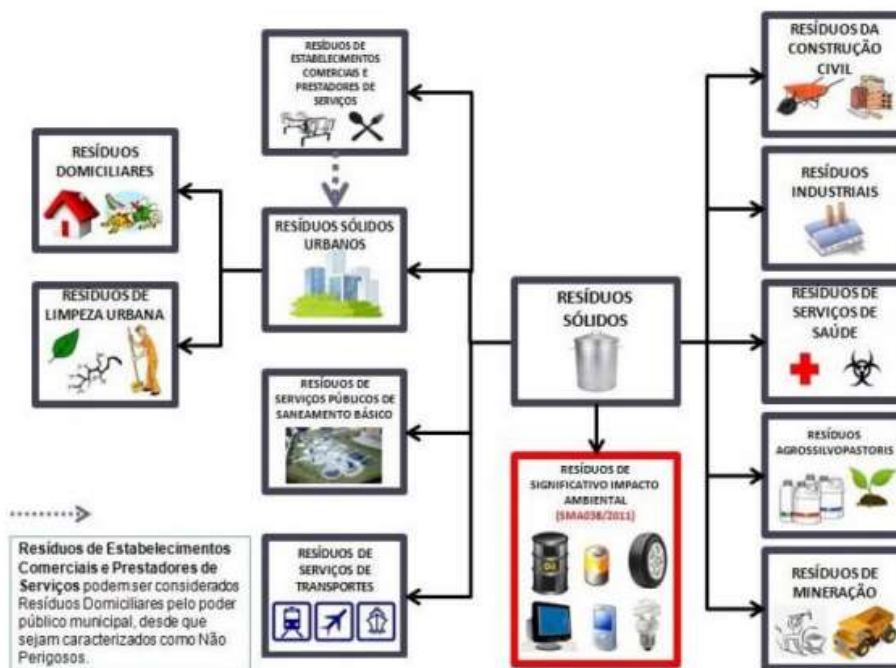


Figura 2 - Divisão dos resíduos sólidos quanto à origem segundo Art. 13 da PNRS.

Fonte: Schalech (2013), adaptado da Lei 12.305/2010 (PNRS).

Para disciplinar a gestão e o gerenciamento dos RCC foi criada a Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002, a qual considera a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos originados na construção civil. A referida resolução estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC, com vistas a possibilitar melhoras na qualidade social, econômica e ambiental. (CÓRDOBA, 2014).

A Resolução CONAMA 307/2002 recebeu adequações importantes para alinhar suas deliberações à Política Nacional de Resíduos Sólidos através da publicação da resolução CONAMA 448/2012. Em 2012, o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – considerou que a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, teria por necessidade se adequar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010a) e o seu Decreto regulamentador nº 7.404. Diante desse fato, o CONAMA publicou em 18 de janeiro de 2012 a Resolução nº 448 de 18 de janeiro de 2012, na qual foram alteradas definições, prazos, e destacou a participação do RCC junto aos planos municipais de resíduos sólidos. (CÓRDOBA, 2014).

A lei dava prazo de quatro anos para que as cidades se adequassem à PNRS, ou seja, deveriam estar em prática desde agosto de 2014. O projeto inicial que foi levado ao plenário da câmara federal, previa a prorrogação do prazo para a extinção dos lixões em dois anos. No entanto, uma emenda de plenário aprovada no Senado Federal, estabeleceu prazos escalonados de acordo com as características dos municípios. (SALOMÃO, 2015).

Segundo o Portal Federativo da Secretaria de Governo, em relação ao encerramento dos lixões, foram estabelecidos os seguintes prazos:

31 de julho de 2018- capitais, municípios integrantes de Região Metropolitana e Região Integrada de Desenvolvimento;

31 de julho de 2019 - municípios com população superior a 100.000(cem mil) habitantes segundo o Censo do IBGE de 2010 e municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 km da fronteira brasileira com os países limítrofes;

31 de julho de 2020 - municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes com base no Censo de 2010;

31 de julho de 2021- municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes conforme o Censo de 2010.

A Figura 3, elaborada de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002 e Resolução CONAMA nº 448/2012, permite a visualização da estrutura dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a serem elaborados em consonância com os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A figura 3 também enfatiza que os planos devem estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para exercício das responsabilidades dos pequenos geradores. Quanto aos grandes geradores cabe a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos, os quais devem conter procedimentos de manejo, e comprovar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e rejeitos.

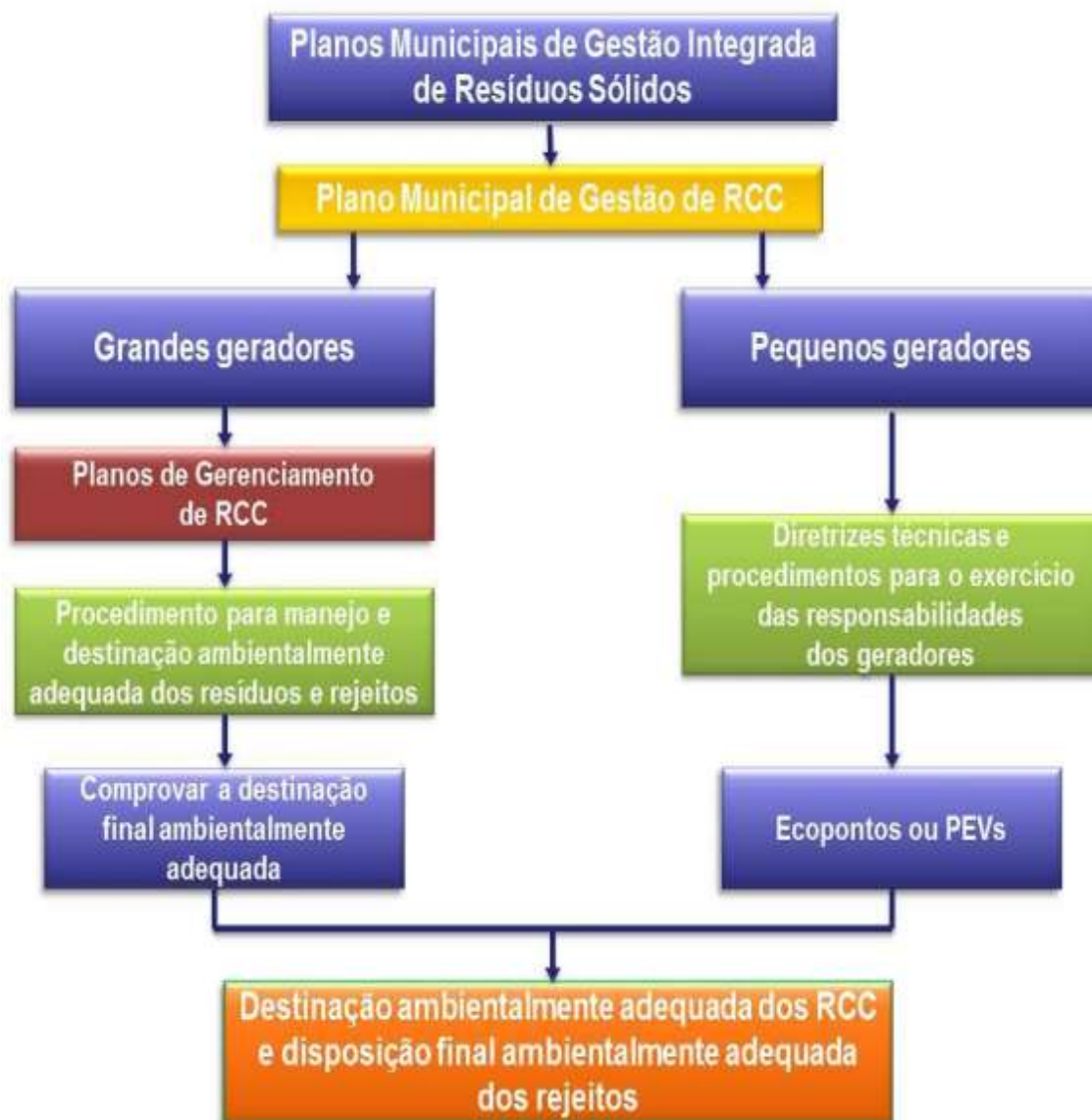


Figura 3 -Estrutura dos Planos Municipais de Gestão de RCC, segundo a PNRS.

Fonte: CÓRDOBA (2014)

A PNRS em seu artigo 9º destaca que a gestão e o gerenciamento devem observar a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos, e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Na Figura 4 é apresentado um fluxograma da hierarquia estratégica de gestão integrada de resíduos sólidos, em consonância com a PNRS.



¹ Devem ser praticadas até o seus limites

² Necessidade de comprovação técnico e ambiental – art. 9º da PNRS

Figura 4 -Hierarquia estratégica da gestão integrada de resíduos sólidos, a partir da PNRS.

Fonte: CÓRDOBA (2014)

2.3 Classificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC)

Para classificação do RCC, toma-se por base o Art. 3º da Resolução CONAMA 307/2002, que divide os resíduos da construção civil em quatro categorias distintas, sendo as classes A e B recicláveis.

No ano de 2004, essa resolução foi alterada pela CONAMA 348/2004 a qual passou a incluir o amianto na classe de resíduos perigosos. Posteriormente, em 2011, o gesso foi realocado para a classe de resíduos recicláveis através da Resolução nº 431/11. A última atualização da Resolução ocorreu em 2012 através da CONAMA 448/12, porém, no

tocante à classificação dos resíduos, não houve modificação. Dessa forma os resíduos da Construção civil, são classificados em 04 categorias:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

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

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Segundo Lima (2013), o entulho possui características bastante peculiares por ser produzido num setor onde existem diferentes técnicas e metodologias de produção, e cujo controle da qualidade do processo produtivo é recente. Existe uma gama muito grande de aspectos que interferem na quantidade, composição e características desse resíduo. Entre esses aspectos, destacam-se:

- *O nível de desenvolvimento da indústria da construção local;*
- *Qualidade e treinamento da mão de obra disponível;*
- *Técnicas de construção e demolição empregadas;*
- *Adoção de programas de qualidade e redução de perdas;*
- *Adoção de processos de reciclagem e reutilização no canteiro;*
- *Os tipos de materiais predominantes e/ou disponíveis na região;*
- *O desenvolvimento de obras especiais na região;*
- *Desenvolvimento econômico da região;*
- *A demanda por novas construções.*

A destinação final, ambientalmente adequada dos RCC está determinada no Art. 10 da Resolução CONAMA nº 448 de 18 de janeiro de 2012, conforme figura 5 abaixo.

Classificação	Destinação final
Classe A	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.
Classe B	Reutilização, reciclagem ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	Armazenagem, transporte e destinação em conformidade com as normas técnicas específicas – esses resíduos deverão ser submetidos a tratamento e disposição final conforme a sua classificação quanto sua periculosidade segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004).
Classe D	Armazenagem, transporte e destinação em conformidade com as normas técnicas específicas – esses resíduos deverão ser submetidos a tratamento e disposição final conforme a sua classificação quanto sua periculosidade segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004).

Figura 5 – Quadro de destinação final ambientalmente adequada dos RCC conforme a classe.

Fonte: CONAMA (2012)

Segundo Pucci (2006), os municípios podem apresentar grandes dificuldades ao estabelecer quatro destinos finais para os RCC, pois ainda existem muitos municípios que não têm definidos destinos finais ambientalmente adequados para os resíduos domiciliares.

3. METODOLOGIA

O objeto de pesquisa é uma obra de médio porte localizada na cidade de Bragança Paulista. A construção do estudo conta, atualmente, com 23 funcionários da construtora atuando em tempo integral na obra. Os trabalhos do local de estudo iniciaram-se em outubro de 2018 e tem como previsão de término dezembro de 2020.

Para o desenvolvimento deste estudo foi elaborada a estratégia que se reflete na realização das seguintes etapas:

- a) *Estudo bibliográfico;*
- b) *Coleta de dados com profissionais da área da construção civil;*
- c) *Visita na obra analisada;*

- d) *Aplicação da ferramenta SWOT (strengths, opportunities, weaknesses, threats);*
- e) *Descrição da gestão de resíduos até então praticada na empresa;*
- f) *Proposição de ações para implantação de sistema de gerenciamento.*

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos, a empresa analisada não faz uso de coleta seletiva em seu canteiro, possuindo apenas alguns depósitos de lixo, em formato pequeno, dentro do canteiro (Figura 6) e uma caçamba (Figura 7), localizada fora do canteiro, com capacidade de 5 metros cúbicos. A empresa reutiliza, na própria obra, uma pequena parte dos resíduos, tais como:

- *Pedaços de cano de PVC e eletrodutos: utilizados no serviço de encanação como emenda;*
- *Sobra de argamassa: depositada como reaterro no canteiro;*
- *Pedaços de madeira: usados na execução de pequenas fôrmas, escoras ou algum travamento;*
- *Sobra de piso cerâmico: utilizada para corte de rodapé.*

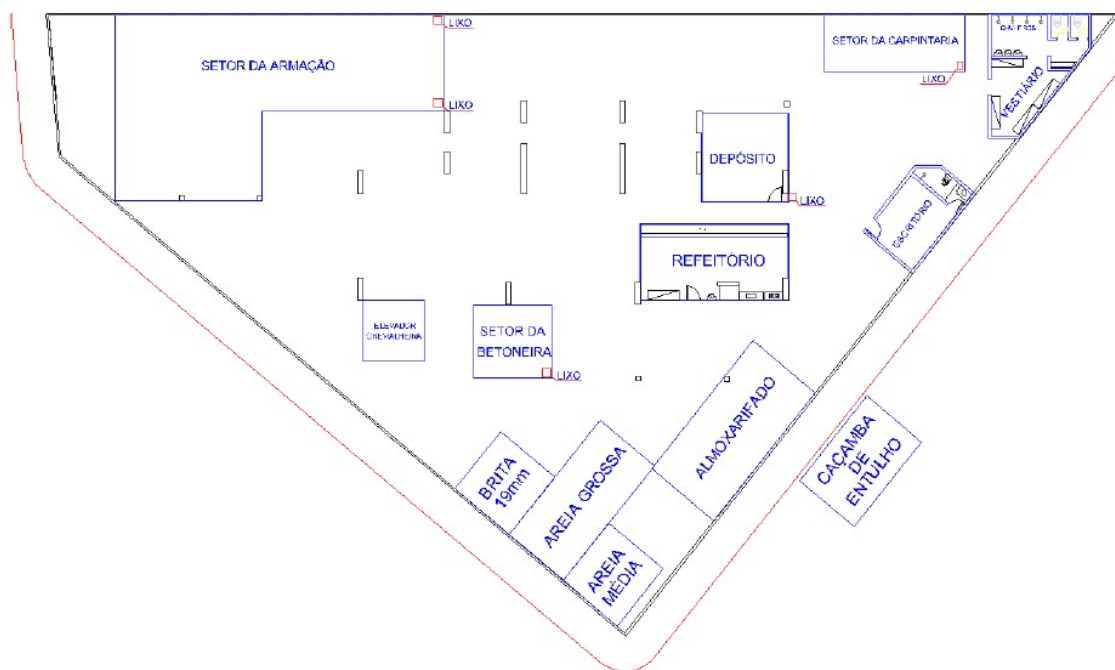


Figura 6 – Canteiro da obra em estudo.

Fonte: Os autores

Verifica-se, pela figura 6 que o canteiro de obras está estruturado de forma a agilizar os serviços necessários à obra.



Figura 7 – Local de depósito dos resíduos.

Fonte: Os autores.

Pela figura 7, verifica-se que todo e qualquer tipo de resíduo é descartado em uma única caçamba de recolhimento, localizada fora do canteiro de obras.

Para a análise proposta foi elaborado um fluxograma para destinação dos resíduos sólidos dentro da empresa conforme a figura 8.

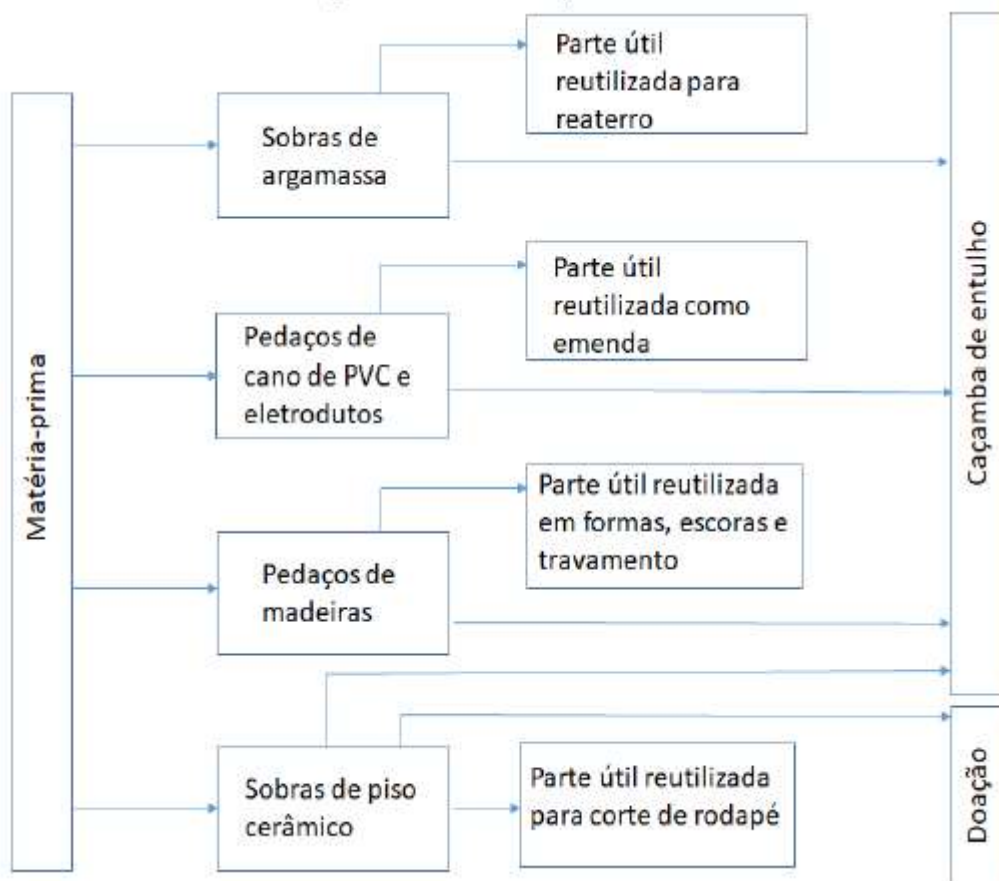


Figura 8 – Fluxo de destinação de resíduos.

Fonte: Os autores.

Como se observa na figura 8, parte dos resíduos segue para armazenamento temporário em caçamba de entulho, os quais são recolhidos por uma empresa terceirizada, responsável por realizar a destinação final dos resíduos gerados pela construtora.

Nesse caso, a empresa terceirizada se compromete a realizar a destinação conforme separação e composição do entulho. No caso de materiais como plásticos e papéis, verificou-se que o material é enviado para cooperativas que realizam coleta seletiva e que os demais são enviados para compactação.

Com intuito de analisar a atual situação da obra, os autores desse estudo realizaram, junto à administração da obra, a análise do ambiente interno e externo, com relação às suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT).

Na figura 9, pode-se observar todos os pontos indicados na análise.



Figura 9 – Análise SWOT.

Fonte: Os autores.

Diante do exposto, propõe-se aos responsáveis pelo canteiro de obras a abordagem de construção enxuta e sustentabilidade, pois, segundo Almeida e Picchi (2017), esses conceitos fundamentam métodos e ferramentas para minimizar os problemas no setor da construção civil em relação, inclusive, ao meio ambiente.

Sendo assim, foi elaborada uma tabela que permite a visualização rápida das possibilidades de reutilização dos resíduos, de acordo com cada fase do processo de construção.

A idéia é tornar a aplicação dessa tabela imediata, diante dos benefícios estratégicos para a empresa e da possibilidade de obter conhecimento e prática nessa metodologia de trabalho, visando obras futuras.

Tabela 1 – Reutilização de resíduos

FASE DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
Limpeza do Terreno	Solos	Reaterros	Aterros
	Rochas, Vegetação, Galhos	-	-
Montagem do Canteiro	Blocos Cerâmicos, Concreto (Areia; Brita).	Base de Piso, Enchimentos	Fabricação de Agregados
	Madeiras	Formas/Escoras/Travamentos (Gravatas)	Lenha
Fundações	Solos	Reaterros	Aterros
	Rochas	Jardinagem	-
Superestrutura	Concreto (Areia; Brita)	Base de Piso; Enchimentos	Fabricação de Agregados
	Madeiras	Cercas, portões	Lenha
	Sucata de Ferro, Fôrmas Plásticas	Reforço para Contrapisos	Reciclagem
Alvenaria	Blocos Cerâmicos, Concreto (Areia; Brita).	Base de Piso, Enchimentos	Fabricação de Agregados
	Papel/ Plástico	-	Reciclagem
Instalações Hidro-Sanitárias	Blocos Cerâmicos	Base de Piso, Enchimentos	Fabricação de Agregados
	Pvc	-	Emenda de tubos
Instalações Elétricas	Blocos Cerâmicos	Base de Piso, Enchimentos	Fabricação de Agregados
	Conduítes, Mangueira, Fio de Cobre -	-	Reciclagem
Reboco Interno/Externo	Argamassa	Argamassa	Fabricação de Agregados
Revestimentos	Pisos e Azulejos Cerâmicos	Roda pé	Roda-pé e doações
	Piso Laminado de Madeira, Papel, Papelão, Plástico		Reciclagem
Forro de Gesso	Placas de Gesso Acartonado	Readequação em Áreas Comuns	-
Pinturas	Tintas, Seladoras, Vernizes, Textura	-	Reciclagem
Coberturas	Madeiras	-	Lenha
	Cacos de Telhas de Fibrocimento	-	-

Fonte: Adaptado pelos autores de VALOTTO (2007)

A proposta é manter, no ambiente de trabalho, apenas o necessário e em uso, sempre promovendo ações de reutilização dos resíduos, obedecendo ao fluxograma descrito na figura 10.

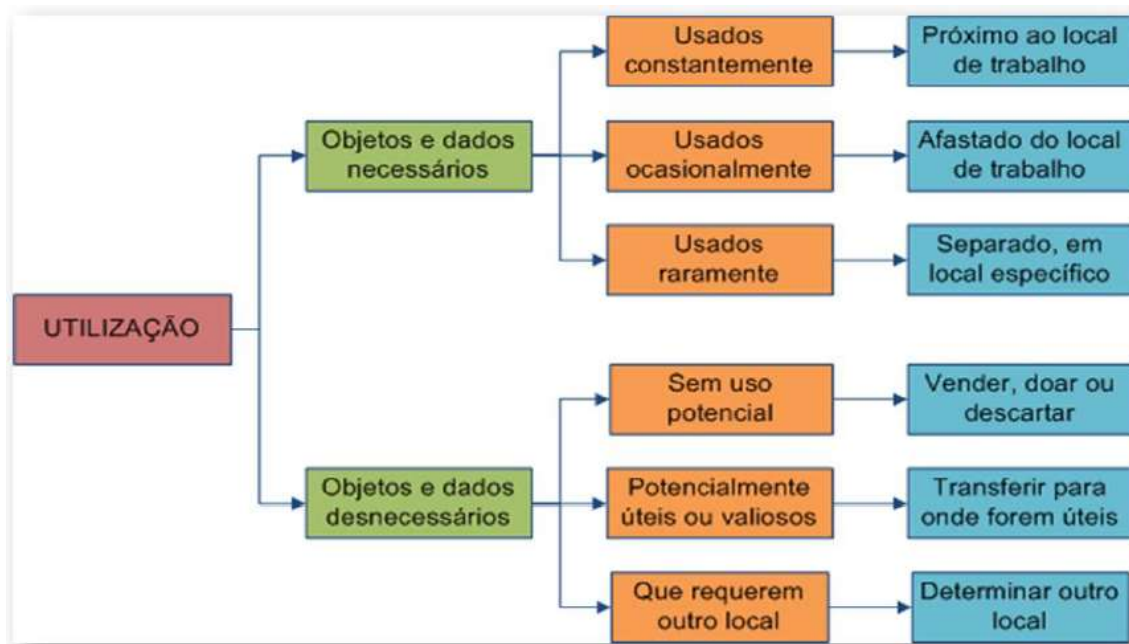


Figura 10 – Fluxo de utilização dos resíduos.

Fonte: Adaptado pelos autores de VALOTTO (2007)

O objetivo é manter o ambiente de trabalho sempre limpo, organizado e padronizado. Dessa forma, realiza-se, também, a coleta seletiva dos resíduos sólidos, promovendo o que pode-se chamar de auto-responsabilidade do colaborador, incentivando ações que fomentem a segurança e qualidade de vida.

A implementação desse novo conceito de trabalho, priorizando a reutilização de grande parte dos resíduos gerados está em andamento na obra em questão e, dentro desse período de implementação, já está gerando uma redução de volume descartado semanalmente, com 4 metros cúbicos de resíduos descartados em caçamba, sendo essa retirada uma vez por semana.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que, partindo-se do pressuposto da realização de uma gestão de resíduos eficiente para a redução na geração de resíduos sólidos e desenvolvimento de ações sustentáveis, o canteiro de obras analisado nas proximidades da cidade de Bragança Paulista, possui uma gestão que pode ser melhorada, principalmente, tendo-se em vista que a maior geração de resíduos sólidos é pertencente à classe A.

A partir das análises do ambiente interno e externo à empresa, foi observado que, embora haja uma terceirização do recolhimento de resíduos, visando uma destinação adequada, há alternativas de melhoria sob a perspectiva de redução de desperdícios e utilização eficiente dos recursos que possibilitem não só a diminuição de resíduos

sólidos, mas também redução de custos de materiais e com a empresa terceirizada, aumento da produtividade de mão de obra e, conseqüentemente, melhoria na saúde e segurança de todos os envolvidos na operacionalização da obra.

Espera-se, até o final previsto da obra, com a implementação da análise SWOT e das ações propostas e implementadas, uma melhora significativa no que diz respeito à reutilização dos resíduos e no descarte correto dos resíduos não reutilizados, gerando economia de recursos e melhora no ambiente de trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELP. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: Acesso em janeiro de 2019.

CÓRDOBA, R. E, **Estudo da influência de lixiviados de aterros de resíduos da construção civil na qualidade dos recursos hídricos**. 2014. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, Departamento de Hidráulica e Saneamento, São Carlos, SP. 2014.

ANGULO, S.C.; JOHN, V.M. **Normalização dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados para concretos e a variabilidade**. In: IX Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Foz do Iguaçu, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004 – **Resíduos da Construção Civil, diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos e Altera a Lei nº 9.605, de 12 fevereiro de 1998, e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 de agosto. 2010.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 2 ed. São Paulo: Saraiva. 2001.

LERÍPIO, A. A. **Gerenciamento de Resíduos**, 2004. Disponível em: Acesso em: julho de 2019.

LIMA, F. M. da R. de S. **A Formação Da Mineração Urbana no Brasil: Reciclagem de RCD e a produção de agregados**. (Tese de Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. SP. 2013.

PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. (tese de doutorado); Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

SALOMÃO, Lucas. **Senado aprova prorrogação do prazo para extinção de lixões.** Brasília, 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/07>. Acesso em: 10 de jul. 2016.

SCHALCH, V. **Estratégias para a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos.** São Carlos – SP, 2002. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

VALOTTO, D. V. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007.