



Marzo 2019 - ISSN: 1988-7833

A IMPORTÂNCIA DO MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO PARA VIABILIZAR USINAS DE RECICLAGEM NO BRASIL

Mirela C. R. Bohana

Universidade Católica do Salvador
mirela.bohana@gmail.com

José Luiz Borja Fernandez

Universidade Católica do Salvador.
jose.fernandez@pro.ucs.br

Cristina M. D. F. Marchi

Universidade Católica do Salvador.
cristina.marchi@pro.ucs.br

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Mirela C. R. Bohana, José Luiz Borja Fernandez y Cristina M. D. F. Marchi (2019): "A importância do manejo dos resíduos sólidos da construção e demolição para viabilizar usinas de reciclagem no Brasil", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (marzo 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2019/03/manejo-residuos-solidos.html>

RESUMO: Os resíduos da construção civil e demolição (RCD) causam graves impactos ambientais. Uma alternativa eficiente para a diminuição destes impactos é a reciclagem ou a reutilização. Para a viabilidade desse processo é importante prévia segregação e o correto manejo dos resíduos, permitindo a produção de agregados reciclados de qualidade, preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010). Este artigo tem como objetivo levantar as práticas de manejo do RCD desenvolvidas por gestores de obras de pequeno porte, a fim de apontar caminhos sustentáveis que favoreçam a viabilidade para a existência de uma usina de reciclagem. A metodologia adotada foi estudo exploratório sobre o estado da arte do manejo dos RCD e investigativo por meio da aplicação de entrevistas junto a gestores de obras. A partir dos dados levantados, observou-se que o fato dos gestores desconhecerem os arcabouços legais e normativos acarreta a inviabilidade de existência de usina de reciclagem.

PALAVRAS CHAVE: Lei 12305/2010; Construção Civil; Resíduos Sólidos.

ABSTRACT: Waste from construction and demolition causes serious environmental impacts. An efficient solution to reduce these impacts is recycling or reuse. For the viability of this process, it is important to prior segregation and a properly management, as recommended by the Brazilian National Solid Waste Policy (PNRS, 2010). This article aims to raise the management practices of construction and demolition waste developed by managers, in order to point out sustainable paths that favor the viability for a recycling plant. The methodology adopted was an exploratory and investigative study. From the data collected, it was observed that the managers are unaware of a legal frameworks and this fact reflects a recycling plant unfeasible.

KEYWORDS: Law 12305/2010; Civil Construction; Solid Waste.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem grande participação no crescimento econômico brasileiro. Além de gerar emprego e renda para a população, contribui significativamente para o PIB (Produto Interno Bruto) nacional, alavancando diversos negócios na cadeia produtiva, devido ao seu poder de encadeamento. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT, 2016), a cadeia produtiva da construção civil teve uma participação em 2015 no PIB nacional de 8,32%, gerando 12 milhões de empregos diretos e indiretos.

Apesar da crise econômica iniciada a partir de 2014, o setor ainda possui uma grande tendência de crescimento, haja vista dados da Fundação José Pinheiro (2016), que mostram que entre 2013 e 2014 o déficit habitacional cresceu 1,9%.

Mesmo sendo considerado como importante contribuinte para o desenvolvimento econômico do país, este setor ainda é o maior consumidor de recursos naturais do planeta e o maior gerador de resíduos, provocando impactos negativos ao meio ambiente, principalmente nos grandes centros urbanos (Marques Neto, 2005).

Com base em dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE, 2015), em 2015 foram coletados nos municípios brasileiros 45 milhões de toneladas de resíduos da construção e demolição (RCD), 1,2% maior que o volume coletado em 2014, correspondendo a 56,32% da massa total dos resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados. Deve-se atentar para o fato de que esses valores não consideram os RCD lançados ou abandonados nos logradouros.

De acordo com pesquisas de Pinto e González (2005), 80% dos RCD são de classe A, que são aqueles que, segundo resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), podem ser recicláveis e reutilizáveis. Como seu processo de reciclagem não demanda grande investimento em tecnologias são considerados como material de grande potencial, gerando agregados reciclados que podem ser produzidos e reaproveitados diretamente na obra. Porém, a qualidade desses agregados depende do correto manejo dos RCD.

Como busca pelo desenvolvimento sustentável na construção civil surgem conceitos como a ecoeficiência, ou seja, modelo de gestão que busca tornar as empresas mais competitivas, produzindo produtos ou serviços que consumam menos resíduos naturais, que tenham um tempo de vida maior, que impactem o mínimo possível no meio ambiente e que possuam os custos de produção reduzidos.

A fim de evidenciar e apontar novos rumos em obras de micro e pequeno porte da construção civil elaborou-se o presente artigo, que objetiva levantar as práticas de manejo dos resíduos da construção e demolição (RCD) desenvolvidas por gestores de obras de micro e pequeno porte, afim de apontar caminhos sustentáveis que favoreçam a viabilidade da existência de uma usina de reciclagem.

Este trabalho originou-se da pesquisa intitulada “Mapeamento das Tecnologias e dos Processos para Controle e Mitigação de Impactos Ambientais Negativos Causados por Pequenos e Médios Geradores de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCD) em Municípios da RMS, Bahia”, realizado pelos membros do Grupo de Pesquisa em Gestão Ambiental e Desenvolvimento de Empreendimentos Sociais – GAMDES, da Universidade Católica do Salvador, do qual a autora faz parte.

Espera-se, com esse artigo, contribuir para apontar a importância do manejo adequado na viabilidade do processo de reciclagem dos RCD, etapa de grande valor na redução dos impactos ambientais causados pela indústria da construção civil.

2. METODOLOGIA

A fim de delimitar o foco do estudo, definiu-se a seguinte pergunta norteadora: A prática de manejo dos resíduos da construção civil e demolição aplicada por gestores de obras de micro e pequeno porte favorece a viabilidade da existência de uma usina de reciclagem de RCD?

A metodologia para responder a esse questionamento foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa utilizou-se o estudo bibliográfico, utilizando artigos e textos científicos a fim de se ampliar o conhecimento sobre o manejo adequado dos resíduos da construção e demolição destinados para a produção de agregados reciclados. A segunda etapa foi um estudo de caso junto a uma amostra de 16 gestores de microempresas e empresas de pequeno porte, especializados em obras e reformas de micro e pequeno porte, com formação em arquitetura ou engenharia. Foi aplicado questionário semi-estruturado, com questões quanti-qualitativas no propósito de

compreender e interpretar o comportamento destes gestores referente ao manejo dos resíduos em suas obras. Para o tratamento dos dados usou-se o editor de planilhas Microsoft Office Excel 2013.

A análise dos dados foi baseada na comparação entre os resultados encontrados e os alicerces para o manejo de RS apontados na Lei 12305/2010.

Para a definição do porte da obra, usou-se como indicador a classificação do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – COEMA do estado do Ceará, Resolução N.04/2012, anexo II, que define o porte do empreendimento com base na área construída, considerando micro porte como construções de até 250 m² e pequeno porte, construções que vão de 251 até 1000 m². Para a classificação do porte da empresa, o indicador adotado foi o número de funcionários das empresas do setor industrial, de acordo com a classificação do SEBRAE (2013), que considera como Microempresa aquelas que têm até 19 funcionários e Empresa de pequeno porte as que possuem de 20 a 99 empregados.

2. CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

O macro setor da construção civil é, de extrema importância para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, seja por sua elevada participação no Produto Interno Bruto - PIB, seja pela capacidade de movimentar e dinamizar os serviços e setores industriais em grande número, seja pela expressiva geração de empregos ou, ainda, pela capilaridade regional e diversidade produtiva. A cadeia produtiva da construção civil engloba empresas de todas as etapas do processo produtivo que vão desde a extração mineral até as empresas dos mercados imobiliário e financeiro, como apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Cadeia Produtiva da Construção Civil

Fonte: Construbusiness, 2016.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA conceitua cadeia produtiva como “o conjunto das atividades, nas diversas etapas de processamento ou montagem, que transforma matérias-primas em produtos finais” (IPEA, 2001, p.6).

De acordo com dados da Fundação Getúlio Vargas - FGV (2016), o macro setor da construção civil representou 8,32% do PIB nacional, sendo a construção civil o elo mais importante da cadeia produtiva, correspondendo a 66% do PIB do macro setor e a 70% das vagas de emprego de toda a cadeia produtiva, influenciando a estrutura econômica do país devido a sua dinâmica na geração de negócios intersetoriais por ser grande consumidora de serviços e produtos, dados representados na Figura 2.

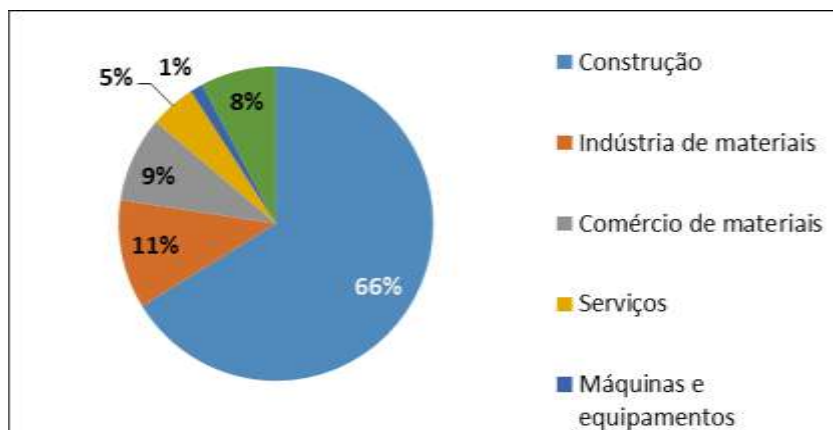


Figura 2 - Perfil da Cadeia Produtiva da Construção Civil - 2015

Fonte: FGV, 2016. Elaborado pelos autores

O sub setor da construção, segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE/IBGE, é composto por: Construção de edifícios CNAE 41, que inclui os empreendimentos imobiliários; Obras de infraestrutura CNAE 42; e Serviços especializados para construção CNAE 43, que engloba demolição e preparação de terreno, instalações, acabamento e outros.

O Produto Interno Bruto é um indicador macro econômico utilizado para medir a riqueza produzida por uma economia, ou segmento da economia, representa a dinâmica da atividade econômica resultante da produção física de bens e serviços.

O PIB corresponde ao valor de mercado do fluxo de bens e serviços finais disponibilizados por uma economia em um determinado período de tempo (normalmente um ano), propiciando o acompanhamento de suas modificações estruturais e de seu curso conjuntural (LOURENÇO; ROMERO, 2002, p.28).

A importância de um setor na economia pode ser representada pela sua capacidade na geração de riquezas para o país, medida pela sua participação no valor adicionado bruto - VAB nacional. A construção civil contribui expressivamente na formação do VAB da indústria, com participação significativa na formação do PIB Nacional. Em 2016 o setor participou com 27% no VAB da indústria e 5,6% no VAB do país. Na tabela 1 temos o VAB do Brasil, da indústria e da construção civil a preços correntes (IBGEa).

Tabela 1 - Valor Adicionado Bruto a Preços Correntes 2010-2016

Ano	Valor Adicionado Bruto (R\$1.000.000,00)		
	Brasil	Indústria	Construção Civil
2010	3.302.840	904.158	206.927
2011	3.720.461	1.011.034	233.544
2012	4.094.259	1.065.682	265.237
2013	4.553.760	1.131.626	290.641
2014	4.972.734	1.183.094	306.946
2015	5.154.333	1.151.746	304.304
2016	5.414.586	1.150.218	305.027

Fonte: IBGEa. (2010-2016); Banco de dados do CBIC. Elaborado pelos autores

O Valor Adicionado Bruto - VAB é o resultado final da produção de um determinado período, calculado pela diferença do valor da produção e o consumo intermediário, ou seja, é a riqueza produzida por um segmento da economia que contribui para o cálculo do Produto Interno Bruto Nacional – PIB. Dos três segmentos da economia, serviços, indústria e agropecuária, os serviços é o

de maior contribuição, em 2016 participou com 73,3% do PIB nacional, seguido por indústria com 21,2% e agropecuária com 5,5% (IBGEa).

Além da participação do setor na geração de riqueza, a construção civil tem um grande poder de encadeamento intersetorial, com grande força na geração de negócios para toda a cadeia produtiva, que tem uma estrutura produtiva e comercial diversificada, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (2013) a cada R\$1.000,00 investido em obras são gerados R\$464,25 de renda no próprio setor, além de R\$373,98 nos demais setores da cadeia, totalizando R\$838,23 de renda direta e indireta. Em relação ao emprego, para cada R\$1 milhão investidos em obras são gerados 22 novas vagas de trabalho diretas e indiretas.

O crescimento econômico das últimas duas décadas criou bases para o desenvolvimento social do país, o volume de recursos aplicados na construção civil com programas como “Minha Casa Minha Vida”, “Programa de Aceleração do Crescimento – PAC”, pacote de incentivo a construção civil com a desobrigação da utilização da Taxa referencial TR em financiamentos da casa própria, redução de juros no financiamento da casa própria com recursos do FGTS e dilatação do prazo de 20 para 30 anos, impulsionou o setor até 2014, alcançando o seu recorde histórico no VAB a preços correntes do país em 2014, com participação de 306 bilhões. Os investimentos em obras passaram de 545,5 bilhões em 2007 para 733,8 bilhões em 2014, com taxa de crescimento real de 4,3% ao ano e participação no PIB nacional de 6,2% (CONSTRUBUSINESS, 2016).

Todos esses investimentos geraram uma melhoria nos índices de qualidade de vida e competitividade do país, só o programa minha casa minha vida contratou 3,8 milhões de unidades até o final de 2014, reduzindo o déficit habitacional de 6,941 milhões de moradias em 2010 para 6,068 milhões em 2014, representando uma redução de 873 mil famílias, de acordo com dados da Fundação João Pinheiro (2016) apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Déficit habitacional por região – 2014

Região	Déficit Habitacional 2014 (em mil de moradias)	Déficit % por região
Sudeste	2425,68	40%
Nordeste	1900,64	31%
Norte	632,07	10%
Sul	645,19	11%
Centro-oeste	464,48	8%
Brasil	6068,00	100%

Fonte: Fundação João Pinheiro, 2016.

Além dos investimentos em programas habitacionais, cresceram também os investimentos em infraestrutura, impulsionados por programas de mobilidade urbana e obras da Copa do Mundo de 2014 e das Olimpíadas de 2016, totalizando 912 bilhões de reais no período de 2007 a 2014, representando uma média anual de 114 bilhões de reais (CONSTRUBUSINESS, 2016). Apesar do crescimento expressivo de investimentos em obras no período de 2007 a 2014, a Confederação Nacional das Indústrias CNI (2014) estima um déficit em infraestrutura de R\$60bilhões.

Como a construção civil tem uma participação elevada no PIB nacional, devido ao seu poder de encadeamento na economia, gerando negócios para outros agentes econômicos, a redução de investimentos em obras a partir de 2014 reduziu significativamente o PIB do setor, impactando negativamente no PIB nacional e na geração de empregos. A Figura 3 demonstra a sensibilidade da economia as variações do PIB da construção civil (CBIC).

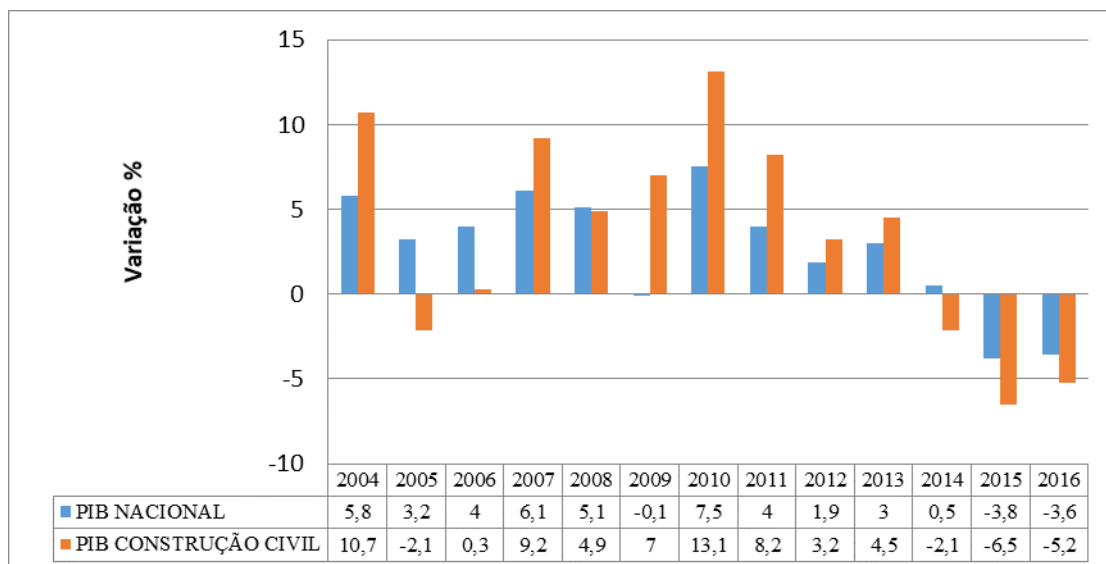


Figura 3 - Variação % do PIB Nacional x PIB Construção Civil 2004-2016

Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil – CBIC (2004-2016)

Em épocas de recessão, a construção civil é o setor prioritário para os investimentos públicos pela sua capilaridade, capacidade de distribuição de renda e alavancagem da economia. A indústria da construção civil produz in loco, com baixa tecnologia e necessita de mão de obra em quantidade e sem qualificação, com grande impacto na cadeia produtiva local.

O setor está presente em todas as regiões da federação com participação proporcional na geração de riquezas regional. A Tabela 3 apresenta a participação da construção civil no VAB das regiões em 2014.

Tabela 3 - Valor Adicionado Bruto da Construção Civil por Região- 2014 (em milhões R\$)

Região	VAB	VAB Construção Civil	Participação %
Norte	272.739	20.867	7,7%
Nordeste	709.014	56.229	7,9%
Sudeste	2.696.169	155.615	5,8%
Sul	815.866	44.879	5,5%
Centro-Oeste	478.946	29.356	6,1%
Brasil	4.972.734	306.946	6,2%

Fonte: IBGEa (2014)

No ano de 2014, a região nordeste foi a que teve a maior participação da construção civil no valor adicionado bruto.

A indústria da construção civil tem características próprias que a difere de todos os outros segmentos industriais. O produto é único, desenvolvido com características e aplicabilidade para atender a demandas locais, impossibilitando a sua produção em série.

São características da construção civil: a presença da indústria em todas as regiões da federação; ciclo longo de vida útil do produto; diversidade tecnológica, com predominância de processos com baixa tecnologia; grande volume de mão de obra envolvida no processo; grande quantidade de empresas, na sua maioria pequenas e médias empresas com baixa concentração de capital, e a grande rede de fornecedores e prestadores de serviços, priorizando as redes locais e regionais.

Essas características contribuem para a distribuição da riqueza gerada pelo setor, daí a sua importância no desenvolvimento econômico e social do país, sendo prioritário nos investimentos públicos com o objetivo na geração de desenvolvimento e emprego, principalmente em época de baixo crescimento econômico.

De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2013), as empresas no setor industrial são classificadas quanto ao número de funcionários em: Microempresa – até 19 funcionários; Empresa de pequeno porte – de 20 a 99 empregados; Empresa de médio porte – de 100 a 499 empregados; Grandes empresas – acima de 500 empregados.

Segundo informações da Relação Anual de Informação Social – RAIS, do Ministério do Trabalho e Previdência Social - MTPS, em 2015, a distribuição das empresas do setor classificadas quanto ao número de funcionários correspondia a 90% de microempresas, 8% de empresas de pequeno porte, 1,4% de médio porte e 0,6% de grande porte. Conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de estabelecimentos e estoque de trabalhadores por tamanho da empresa

Tamanho do Estabelecimento por Empregados Ativos	Construção Civil						Estoque de Trabalhadores
	Regiões Geográficas						
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste	N. de Empresas	
Microempresa	8.240	34.579	93.555	55.167	19.331	210.872	681.719
Empresa de Pequeno Porte	952	3.902	9.010	3.305	1.503	18.672	747.625
Empresa de Médio Porte	217	841	1.668	350	282	3.358	647.930
Grandes Empresas	38	109	237	36	21	441	507.894
Total Brasil	9.447	39.431	104.470	58.858	21.137	233.343	2.585.168

Fonte: MTPS (2015). Elaborado pelos autores

De acordo com o relatório, em 2015, a construção civil gerou 2,6 milhões de empregos com carteira assinada. O RAIS trabalha com a coleta de informações com todos os empregadores, representa a população ocupada com carteira assinada, diferente do método utilizado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD do IBGE, que representa a população ocupada no setor independente do vínculo, nesta amostra estão incluídos os trabalhadores autônomos e prestadores de serviços de reforma e manutenção, segundo o PNAD a população ocupada na construção civil em 2014 foi de 9,1 milhões, correspondendo a 8,67% da população ocupada do país (MTPS, 2015).

Mesmo com o cenário pessimista que atingiu o setor após 2014, estima-se que a cadeia produtiva da construção civil tenha um efetivo de empregos diretos e indiretos de 12,5 milhões de pessoas, equivalente a 13,7% da população ocupada do país, com total de gastos com pessoal de 274 milhões, correspondendo a 23% do faturamento do setor para 2016, além de arrecadar R\$148 bilhões em impostos e taxas, nas três esferas governamentais (CONSTRUBUSINESS, 2016).

Em que pese a qualidade da mão de obra do setor, historicamente responsabilizada pela baixa produtividade, pela má qualidade dos serviços e pelo elevado índice de perdas, o grau de escolaridade vem avançando significativamente, de 2002 a 2015 o percentual de operários com o segundo grau completo passou de 13% para 33%, conforme dados do Ministério do Trabalho e Emprego publicados pela RAIS, apresentados na Figura 4 (MTPS, 2015).

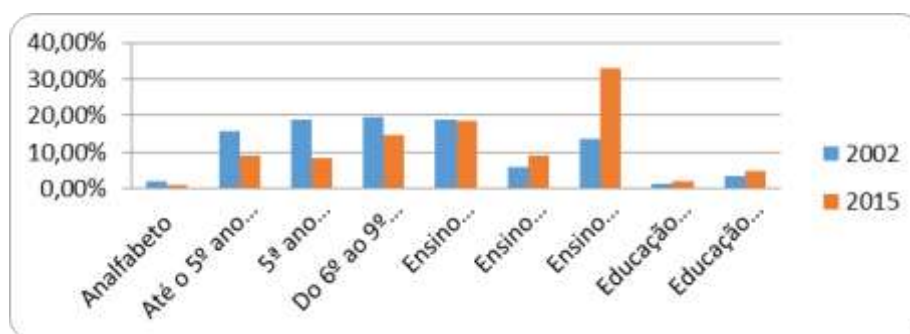


Figura 4 - Trabalhadores da construção civil segundo o grau de instrução

Fonte: MTPS (2015). Elaborado pelos autores

Analisando o gráfico, percebe-se uma redução significativa dos trabalhadores com o ensino fundamental incompleto, com aumento expressivo nas frações percentuais com ensino médio incompleto e completo, melhorando substancialmente o nível de escolaridade nos canteiros de obras.

O macro setor da construção civil, além da expressiva participação no PIB nacional e na população ocupada do país, tem contribuído significativamente para a arrecadação de imposto nas três esferas governamentais, municipal, estadual e federal, mesmo com o cenário pessimista que atingiu o setor após 2014, a projeção do IBGE para 2016 é de uma arrecadação de R\$148 bilhões em impostos e taxas.

A construção civil é o elo da cadeia com maior participação na arrecadação, com arrecadação total de R\$79 bilhões, dos quais R\$59 bilhões são de contribuições trabalhistas, INSS e FGTS, como demonstrado na Tabela 5 (CONSTRUBUSINESS, 2016).

Tabela 5 - Carga tributária da cadeia produtiva da construção civil, 2016, em milhões de R\$

Impostos	Elos da cadeia produtiva				Total da cadeia
	Indústria	Construção	Comércio	Serviços	
ICMS	18.218,86				18.218,86
INSS e FGTS	5.272,25	59.443,42	4.192,12	9.693,96	78.601,76
PIS/COFINS	1.315,75	7.154,10	2.653,26	1.890,91	13.014,02
Outros federais	1.219,77	7.419,85	2.879,26	2.264,79	13.783,67
Outros impostos e taxas	16.098,54	5.406,35	1.007,62	1.496,95	24.009,46
Total	42.125,17	79.423,72	10.732,26	15.346,61	147.627,77

Fonte: CONSTRUBUSINESS, 2016

Os encargos sociais e trabalhistas são utilizados para o financiamento de políticas públicas que beneficiam o trabalhador, como financiamento da casa própria e obras de infraestrutura e saneamento com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS, contribuindo para o desenvolvimento social do país.

Apesar da importância do setor para o desenvolvimento econômico e social do país, contribuindo para o desenvolvimento regional com geração de emprego, renda e tributos, em contrapartida o setor é o maior consumidor de recursos naturais e o maior gerador de resíduos sólidos urbanos, para o desenvolvimento sustentável do país é necessário uma mudança no modelo de produção atual, incorporando na produção novas tecnologias de materiais e novos processos de gestão, que possibilitem a redução no volume de resíduos descartados e no consumo de materiais primas não renováveis.

2.1. Resíduos da Construção Civil

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010 define resíduos sólidos como:

...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, nos estados sólido ou semissólido, 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 1).

Essa mesma lei determina resíduos da construção civil (RCC) como "(...) aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis" (BRASIL, 2010, p. 6). Este estudo considerará resíduos da construção e demolição (RCD) como parte integrante dos resíduos da construção civil (RCC).

Com base nos riscos que podem causar ao meio ambiente, a ABNT/NBR 10004/2004 classifica os resíduos da construção civil em: Classe I – perigosos, Classe II – não perigosos, Classe II – A não perigosos e não inertes e Classe II – B não perigosos e inertes.

Além disso, a resolução nº 307 do CONAMA (2002), alterada pela Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011, classifica os resíduos da construção civil conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Classificação e composição dos resíduos da construção civil

Classificação	Composição
Classe A	Solos provenientes de terraplanagem; Tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto; Blocos, tubos, meio-fios pré-moldados em concreto
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso
Classe C	Louças sanitárias e outros
Classe D	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.

Fonte: Brasil (2002 e 2011), Pinto e Gonzáles (2005) (adaptado).

Sabe-se que a composição dos RCD é bastante heterogênea, com variadas dimensões e que pode variar de região para região, pois são decorrentes das perdas de diferentes materiais e variados processos construtivos. Entretanto, Pinto e Gonzáles (2005), com base em estudo que considerava a geração em vários municípios, chegaram a uma composição média, como pode ser observado na Figura 5.

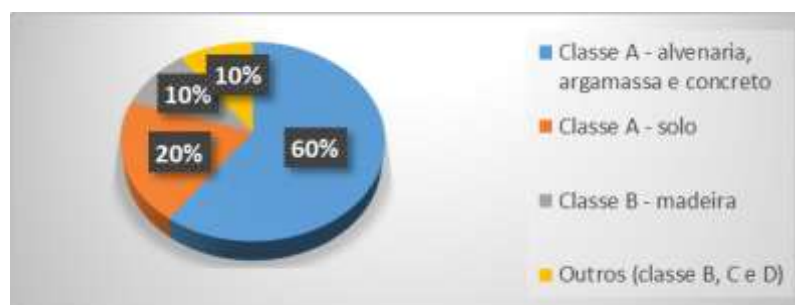


Figura 5 - Composição média aproximada do RCD

Fonte: Pinto e Gonzáles (2005)

A partir dos estudos de Pinto e Gonzáles (2005) pode-se observar que os resíduos provenientes de obras de construção civil no Brasil são, em sua maioria, compostos por alvenaria, argamassa, concreto e solo, materiais que possuem alto potencial de reciclagem para a produção de agregados reciclados e para utilização em aterros.

Segundo pesquisa efetuada em São Paulo, dentre os RCD produzidos nas cidades, 75% são provenientes de obras de reformas e demolições, realizadas, geralmente, pelos próprios usuários ou por micro e pequenas empresas (SINDUSCON, 2005 apud Fernandez et al, 2017).

No estudo de Nagapan et al. (2011) os resíduos sólidos da construção são divididos em duas categorias e dois grupos. As categorias apresentadas são: resíduos +evitáveis e resíduos inevitáveis e os grupos são resíduos físicos e resíduos não físicos. Os autores descrevem alguns fatores que determinam a geração de RCD durante a obra, estes fatores estão baseados em categorias, tais como: design, manuseio dos materiais, variáveis atmosféricas, gerenciamento, aquisição, erros na manipulação de materiais, condições do local da obra, mão de obra deficiente. Os autores criaram um quadro que se encontra representado na Tabela 3.0,

Tabela 7.0 Fatores significativos que contribuem para a geração de RCD

Categorias ou Fases da Obra	Fatores determinantes de geração de RCD
Design	Frequentes mudanças no projeto
Manuseio dos materiais	Armazenamento incorreto de materiais
Variáveis atmosféricas	Condições de exposição dos materiais à atmosfera
Gerenciamento	Planejamento deficiente
Aquisição de Materiais	Erros na solicitação de materiais
Condições do local da obra	Sobra de materiais
Mão de obra deficiente	Erros causados pelos operários

Fonte: Nagapan et al. (2011). Adaptado pelos autores.

A Resolução nº 307/2002 do CONAMA estabelece que “Os resíduos da construção civil não poderão ser depositos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei” (Brasil, 2002).

Ainda assim são gastos aproximadamente R\$ 2 milhões/mês no Brasil com recolhimento de entulho deposto de maneira clandestina nos centros urbanos de médio e grande porte (Blumenschein, 2007). A prática de deposição ilegal de RCD é muito comum no Brasil. Alguns fatores podem corroborar para tal situação, dentre eles, a carência de locais apropriados para a destinação, grandes distâncias entre a obra e o local legalizado para o descarte e custos elevados com transporte e destinação correta.

Devido a magnitude do problema ambiental causado pela geração e descarte dos RCD, as leis têm se tornado cada vez mais exigentes no que se refere à questão ambiental, pois há também uma maior pressão por parte da sociedade civil por solução.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. A Lei 12.305/2010 rege os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

As disposições da Lei reforçam e apoiam o desenvolvimento sustentável. Atendendo às disposições da Lei, a ecoeficiência apresenta grande potencial no setor da construção civil, reduzindo o uso de recursos naturais e aproveitando ao máximo as suas propriedades, gerando produtos mais duráveis, capazes de serem reutilizados ou recuperados e trazendo ganhos ambientais e financeiros para as empresas.

2.2. A Ecoeficiência na Construção Civil

A Lei 12.305/2010, no capítulo II, cita no V Princípio a ecoeficiência, como sendo,

... compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (Brasil, 2010, p.03).

O conceito da ecoeficiência surgiu em 1987 durante a Assembleia da Organização das Nações Unidas. Nesse momento foi criado o Relatório Brundtland, um grande passo para a preservação ambiental, pois definia desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991, p. 46). Além disso, o relatório listava diversas ações a serem adotadas pelos países para promoverem o desenvolvimento sustentável.

Inspirada no relatório Brundtland, em 1992, gerou-se A Agenda21, documento que representava o compromisso de 179 países em adotarem ações que promovessem o desenvolvimento sustentável no mundo.

A Agenda21 deixou claro para a construção civil a necessidade de mudança de paradigma. A ausência de controle nos canteiros de obra, onde ainda não prevalece o reaproveitamento de materiais e processos que visem a preservação ambiental e o reaproveitamento de recursos naturais.

Dessa forma, se faz necessário buscar por alternativas que objetivem diminuir impactos ambientais causados por obras civis, mesmo porque a Política Nacional de Resíduos Sólidos exige e define no Artigo 3º, item XIII, os padrões sustentáveis de produção e consumo, como produção e consumo de bens e serviços que visem atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem trazer danos a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

Fernandez & Marchi (2018) consideram que mesmo com as Leis que buscam incorporar a ecoeficiência ao processo de produção, a maioria dos envolvidos na cadeia da construção civil utiliza a tecnologia “fim de tubo” para atenuar os impactos ambientais (Figura 6). Essa prática possui pouca eficácia, pois foca no problema e não na causa.



Figura 6. Cadeia produtiva da Construção Civil.

Fonte: Fernandez & Marchi, 2018.

Pinto e Gonzáles (2005) e John (2000) apontam a redução na produção de resíduos em obras, o gerenciamento dos resíduos produzidos e a sua reciclagem e reuso como práticas que em conjunto são fundamentais para a redução dos impactos ambientais gerados pela construção civil.

Souza (1999) apud Pinto e Gonzáles (2005) elaborou um estudo considerando diversas obras em que observou uma média de 27% de perda em massa, situando-se, portanto, o percentual de perdas num intervalo de 20 a 30%, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Perda de materiais em processos construtivos convencionais, conforme pesquisa nacional em 12 estados e pesquisas anteriores

Materiais	Pinto ⁽¹⁾	Soibelman ⁽²⁾	FINEP/ITQC ⁽³⁾
Concreto usinado	1,5%	13%	9%
Aço	26%	19%	11%
Blocos e tijolos	13%	52%	13%
Cimento	33%	83%	56%
Cal	102%	-	36%
Areia	39%	44%	44%

(1) Valores de uma obra (Pinto, 1989); Média de 5 obras (Soibelman, 1993); Mediana de diversos canteiros (Souza et al., 1998)

Fonte: Pinto, 2005.

Essas perdas acontecem principalmente por ineficiência no planejamento e gestão das obras, permitindo falhas no processo produtivo e retrabalho.

A gestão responsável dos resíduos gerados em canteiros de obras requer uma compreensão das complexidades do processo de construção de um edifício e as dificuldades em combinar as formas de disposição dos resíduos (BLUMENSCHIN, 2007, p. 09).

Cada vez mais a reciclagem vem se desenhando como alternativa eficaz para o problema ambiental. Ela diminui o uso dos recursos naturais, reduz custos e volume total de resíduos dispostos e evita o descarte inadequado.

Para o êxito desse processo de reciclagem é fundamental o manejo adequado dos RCD: a caracterização, identificando e quantificando os resíduos produzidos; a triagem, que é a segregação dos resíduos por classe; o acondicionamento, garantindo que sejam mantidos em locais específicos para tal função e evitando a contaminação; o transporte, preservando as características fundamentais para a reciclagem; e a destinação, garantindo a deposição legalmente correta.

No próximo capítulo será descrita uma pesquisa de campo para conhecer como os gestores de microempresas e pequenas empresas lidam com os resíduos gerados em suas obras.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

A partir da pesquisa bibliográfica, observou-se a importância das Leis na busca da minimização dos impactos ambientais gerados pela construção civil.

Com base na análise dos resultados obtidos nas entrevistas e pesquisas realizados com gestores de empresas de micro e pequeno porte, pode-se constatar que 81% dos entrevistados afirma não conhecer a Resolução 307/2002 do CONAMA (conforme Figura 9). Isso demonstra que a gestão dos resíduos nessas empresas está sendo realizada de forma empírica, e em não conformidade com a Lei, uma vez que essa Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, conforme Art. 1º.

As Políticas Públicas definem o licenciamento de áreas para disposição dos rejeitos, a fiscalização do processo produtivo e a implantação do plano integrado municipal de gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD) possibilitando a reutilização dos resíduos.

Dos gestores entrevistados, 75% desconhecem a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 (conforme Figura 10). A PNRS determina, no Art. 7º, os seus objetivos e cita no item II, como ordem de prioridade “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 4). O fato da maioria dos entrevistados não conhecer essa Lei, vem reforçar os dados obtidos durante a pesquisa bibliográfica que demonstra que a maioria dos RCD são originados de obras de micro e pequeno porte.

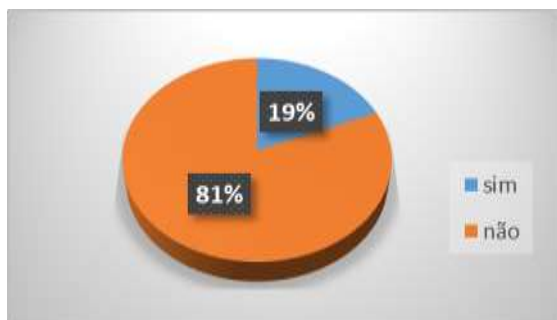


Figura 9 – Conhecimento da resolução CONAMA Nº. 307/2002



Figura 10 – Conhecimento sobre a PNRS – Lei 12.305/2010

A maioria dos entrevistados (69%) não elabora o plano de gestão de resíduos sólidos (PGRS) para suas obras, justificando estarem desobrigados de tal responsabilidade, uma vez que suas obras são de micro e pequeno porte. Pode-se considerar tal comportamento como consequência do desconhecimento das leis. A Lei 12.305/2010 determina que as empresas de construção civil estão sujeitas à elaboração do PGRS (Art. 20º), independente do seu porte, mesmo que no município onde está localizado o empreendimento não tenha o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, Art.21º, §2º. A Lei faz uma ressalva para empresas de micro e pequeno porte, autorizando-as a elaborarem um PGRS com critérios e procedimentos simplificados, desde que não gerem resíduos perigosos, conforme Seção V, Art. 22, § 3º, item II.

A Resolução nº. 307/2002 do CONAMA, no Art. 8, § 1º e a Lei 12.305/2010, no Art. 24, § 1º especificam que nos empreendimentos e atividades não impostos a licenciamento ambiental, é de responsabilidade da autoridade municipal competente a aprovação do plano de gerenciamento.

Dos 31% que realiza o plano de gestão de resíduos para as suas obras, 80% afirma elaborarem o documento apenas para cumprir as exigências da lei, confessando que não implantam o referido plano de gestão no canteiro de suas obras. A não implantação do plano de gestão de resíduos compromete a eficiência da gestão dos RCD, uma vez que esse documento é instrumento normativo que estabelece e explicita as etapas de gerenciamento, informa o diagnóstico dos resíduos gerados, considerando origem, volume e caracterização, e estabelece metas e procedimentos necessários para a minimização da geração de resíduos (Art. 9º do CONAMA).

A Resolução nº. 307/2002 do CONAMA, no Art. 10º, classifica os RCD, e com base nessa classificação determina o correto manejo, considerando os resíduos que podem ser reciclados ou não. A consequência do desconhecimento dessa Resolução fica evidente quando 63% dos gestores respondem não conhecerem a classificação dos RCD (conforme Figura 11). Do total da amostra 63% dos entrevistados afirma não realizarem a triagem dos resíduos no canteiro de obras (conforme Figura 12).

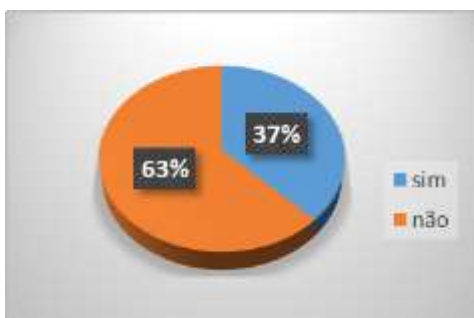


Figura 11 - Conhece a classificação dos resíduos da construção civil

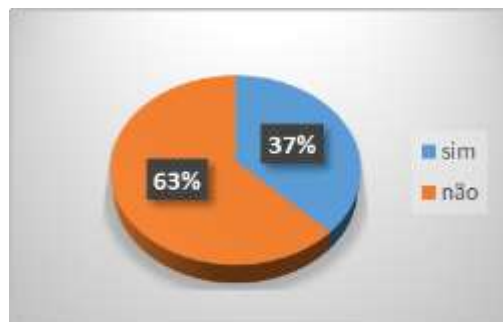


Figura 12 - Realiza a triagem no canteiro de obra

Dos 37% que respondeu fazer essa triagem, 100% não realiza a triagem adequada, conforme a Resolução nº. 307/2002 do CONAMA, Art. 10º, que determina que os rejeitos devem ser separados por classe, onde cada classe terá uma destinação específica. Essas pessoas dizem separar apenas os rejeitos que podem ser reutilizados no canteiro de obra. O restante é armazenado junto para descarte, inviabilizando a possibilidade de reciclagem, uma vez que o fato de estarem misturados permite a contaminação. A maioria (62%) informou reutilizar os resíduos, apenas buscando reduzir os custos da obra (conforme Figura 13).

Quando perguntados sobre quais fatores dificultam o gerenciamento dos RCD no canteiro de obra, 43,75% dos gestores ouvidos consideraram mais de um fator. Os fatores relacionados na pesquisa foram: falta de consciência ambiental (24%), falta de informação (24%), falta de interesse (14%), falta de treinamento do operário (12%), redução na produção (9%), falta de recursos financeiros (5%), falta de efetivo (2%). 25% dos entrevistados relacionaram como outros fatores: falta de logística (5%) e mão de obra terceirizada (5%), conforme Figura 14. O fato de 24% afirmar que não tem conhecimento suficiente para realizar o gerenciamento dos RCD comprova o desconhecimento das leis que versam sobre resíduos.

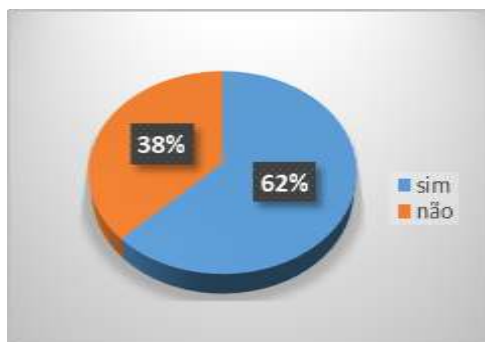


Figura 13 – Reutilização do RCD no canteiro de obra

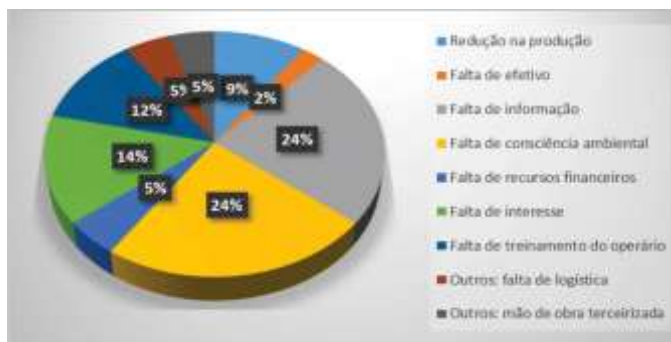


Figura 14 - Fatores que dificultam o gerenciamento dos RCD no canteiro de obra

Um ponto preocupante a ser destacado diz respeito ao percentual que confirma ser falta de consciência ambiental um dificultador para o gerenciamento dos RCD no canteiro de obra (24%). Todos os envolvidos no *Construbusiness* precisam estar atentos aos impactos ambientais gerados pelo setor, e o primeiro passo para uma mudança no cenário atual é a consciência ambiental.

A maioria dos entrevistados (62%) utiliza o serviço de transportadores autônomos para realizar o transporte dos RCD gerados (conforme Figura 15). A Lei 12.305/2010, no Art. 27, § 1º, determina que a responsabilidade pelos resíduos é dos geradores, considerando que essa responsabilidade se estende desde a geração até a disposição final. Então, quando 50% dos entrevistados afirma não saber a destinação dada aos resíduos gerados em suas obras (conforme Figura 16), favorece a possibilidade do descarte inadequado, estando estes indo de encontro à Lei e sujeitos às penalidades legais.

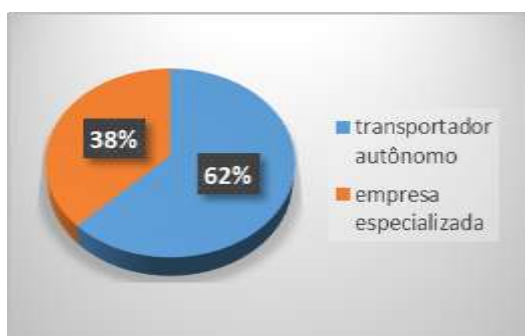


Figura 15 - Como é feito o transporte dos RCD

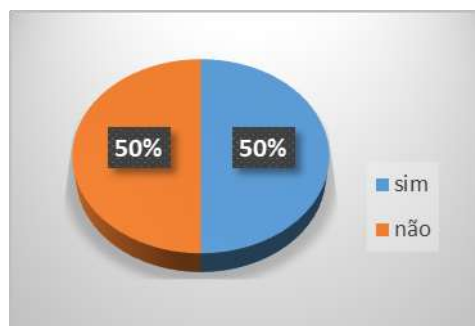


Figura 16 – Conhece o destino dos rejeitos

Dos gestores que responderam saber o destino dos RCD, 100% afirma ir para o aterro de inertes (conforme Figura 17), destinação final ambientalmente adequada, como especifica a Lei 12.305/2010, no Capítulo II, Art. 3º, item VII e a Resolução nº. 307/2002 do CONAMA, Art. 10, item I.

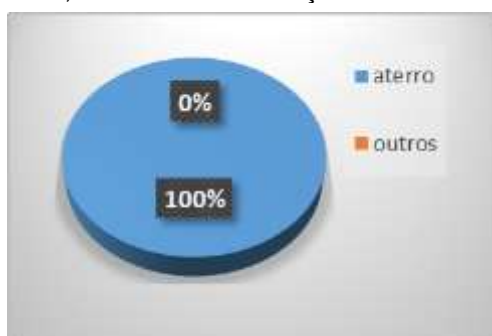


Figura 17 - Destino do rejeito

O CONAMA, na Resolução nº. 448/2012, de 18/01/12, define aterro de resíduos de classe A como local devidamente licenciado por órgão ambiental, com tratamento próprio para a destinação de RCD, onde deverão ser depositados os resíduos para que possam ser utilizados ou beneficiados no futuro.

As usinas de reciclagem são locais destinados a realizar o beneficiamento dos RCD, onde esses passam por processos que permitem a sua transformação, para que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.

Flores (2016), em seu estudo realizou uma pesquisa na usina de reciclagem da Revita Engenharia, localizada no bairro de Águas Claras, no município de Salvador. No momento da realização da pesquisa a usina estava desativada, com expectativa de voltar a funcionar em novembro de 2016. A autora apontou como problemas que corroboraram para a não operação da usina de reciclagem, os seguintes pontos:

... entulho recebido não era segregado na origem, chegando ao aterro contaminado por resíduos como: gesso, material orgânico, tintas e solventes, óleos e graxas e solo, dentre outros, gerando um custo adicional para a segregação na usina, reduzindo o volume de resíduos com qualidade necessária para a reciclagem, impossibilitando a produção contínua da planta, inviabilizando economicamente a sua operação (FLORES, 2016, p.16).

A análise dos resultados das entrevistas e pesquisa realizadas neste estudo com as empresas participantes permite constatar o que foi levantado por Flores (2016), quando se confirma que a segregação adequada dos resíduos não é realizada pelas micro e pequenas empresas, impactando diretamente na qualidade dos resíduos que chegam ao aterro de inertes, inviabilizando a atividade de reciclagem realizada nas usinas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou levantar as práticas de manejo dos resíduos da construção e demolição (RCD) realizadas por gestores de obras de micro e pequeno porte, afim de apontar caminhos sustentáveis que favoreçam a viabilidade da existência de uma usina de reciclagem. Observou-se pelos achados da pesquisa que os gestores de micro e pequenas obras da amostra desconhecem as leis e normas ambientais, que impulsionam adequada prática de gestão e gerenciamento dos RCD em canteiro de obra, acarretando em graves impactos ambientais.

É de fundamental importância que a caracterização, a triagem, o acondicionamento, o transporte e a destinação final, etapas do correto manejo dos resíduos, sejam obedecidas, para que o agregado reciclado produzido a partir desses resíduos tenha qualidade suficiente para o fim ao qual será destinado.

Os resultados da pesquisa evidenciaram que o fato dos gestores não adotarem o correto manejo dos RCD compromete a excelência do resíduo, pois o agregado reciclado obtido é de baixa qualidade, o que inviabiliza o funcionamento da usina.

Apesar da existência das Leis é imprescindível a contínua fiscalização, com penalidades mais rigorosas para que se tenha uma mudança no comportamento dos geradores. Além disso, se faz necessário atuações conjuntas do governo e das organizações de ensino superior, na divulgação e conhecimento das Leis, dos impactos ambientais causados pelo setor da construção civil e da importância da ecoeficiência frente a esse problema.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO – ABRAMAT. *Perfil da Indústria de Materiais de Construção*. FGV Projetos, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Mirela%20Bohana/Downloads/ABRAMAT_2016%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Mirela%20Bohana/Downloads/ABRAMAT_2016%20(1).pdf). Acesso em: 25 abr.2017.

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

ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA - ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015*. São Paulo, 2015. 92p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em: 25 abr.2017.

BRASIL. Lei n. 12.305 – 02 ago. de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em 22 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em 22 mar. 2018.

BLUMENSCHIN, Raquel Nunes. *Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras*. Brasília, DF: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico, Universidade de Brasília, 2007. Dossiê Técnico.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. *Cadeia produtiva da construção civil: os multiplicadores de renda e emprego refletem o poder de encadeamento do setor*. Brasília. DF. 2013. Disponível em: http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/Coef._ren_11.D.03.pdf. Acesso em maio de 2018.

CABRAL, Eduardo B. C, MOREIRA, Kelya M. de V. *Manual sobre resíduos sólidos da construção civil*. SINDUSCOM-CE, 2011. 44p. Disponível em: <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 25 abr.2017.

CEARÁ. *Resolução N. 04/2012 do Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – COEMA*. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2013/07/RESOLU%C3%87%C3%83O-COEMA-N%C2%BA-04-DE-12-DE-ABRIL-DE-2012.pdf>. Acesso em: 15 de mai. 2017.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso Futuro Comum*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991. 226 p.

CONSTRUBUSINESS 2016. *Antecipando o Futuro: Brasil 2022: planejar, construir e crescer*, São Paulo: FIESP/CIESP, 2016.

FERNANDEZ, J. L. B. *Resíduos sólidos da construção civil: Proposição de uma matriz para o gerenciamento do fluxo de resíduos de construção civil em obras de pequeno porte*. Projeto de mestrado em planejamento ambiental. Universidade Católica do Salvador. Salvador, Bahia. 2017.

FERNANDEZ, J. L. B. & MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. *Gestão Ambiental para obras de pequeno porte da construção civil: Levantamento de aspectos ambientais*. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. *Gestão dos Resíduos Sólidos: conceitos e perspectivas de atuação*, 1. ed., Curitiba: Appris Ltda, 2018.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Centro de Estatística e Informações Déficit habitacional no Brasil 2013-2014*. Belo Horizonte, 2016. 90p.

FLORES, Fernanda. *Usina de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil: Estudo de caso da usina da Revita Engenharia na RMS*. Trabalho de conclusão (Engenharia Civil) - UCSAL. Salvador, Bahia. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Valor adicionado bruto. Banco de dados do CBIC: Câmara Brasileira da Indústria da Construção civil. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil> Acesso em: fevereiro de 2017.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. *Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90*. Instituto de Pesquisa econômica Aplicada. Brasília. DF. 2001. Disponível em: http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0786.pdf Acesso em janeiro de 2017.

JOHN, Vanderley M. *Reciclagem de resíduos na construção: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. 2000. 113 f. Tese (Livre docência). São Paulo, 2000. Disponível em: http://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/LV_Vanderley_John_-_Reciclagem_Residuos_Construcao_Civil.pdf . Acesso em: 22 mar. 2018.

LOURENÇO, Gilmar M.; ROMERO, Mario. *Economia Empresarial: Indicadores Econômicos*. Coleção Gestão Empresarial. Cap.3. p.27-41. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Superior, 2002. Disponível em: http://www.cairu.br/biblioteca/arquivos/Administracao/Economia_Empresarial_FAE.pdf Acesso em 27 de março de 2017.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; SILVA, Mayara. *Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Apoio à Gestão Pública*. In: MARCHI, Cristina M. Dacach Fernandez. *Gestão dos Resíduos Sólidos: conceitos e perspectivas de atuação*, 1. ed., Curitiba: Appris Ltda, 2018.

MARQUES NETO, José da Costa. *Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. São Carlos: RIMA, 2005. 162p.

MTPS. Ministério do Trabalho e Previdência Social. *Relação anual de informação social – RAIS*. Brasília. 2015. Disponível em <http://www.cbicdados.com.br/menu/emprego/rais-ministerio-do-trabalho-e-previdencia-social> Acesso em: maio de 2018.

NAGAPAN, Sasitharan; ABDUL Rahman, Ismail & ASMI, Ade. (2011). *A Review of Construction Waste Cause Factors*. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258224434_A_Review_of_Construction_Waste_Cause_Factors Acesso em 22 set. 2018.

PINTO, Tarcísio de Paula, GONZÁLES; Juan Luís Rodrigo (coord). *Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção*. São Paulo: CREA-SP Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005.

SEBRAE. *Anuário do trabalho na micro e pequena empresa*. 2013. p.17. Disponível em: http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20pequena%20Empresa_2013.pdf . Acesso em: 15 de mai. 2018.