



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR**

**CELINA MORORÓ PAIVA AGUIAR**

**A GESTÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS  
RESIDENCIAIS VERTICAIS EM FORTALEZA**

**FORTALEZA  
2018**

**CELINA MORORÓ PAIVA AGUIAR**

**A GESTÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS  
RESIDENCIAIS VERTICAIS EM FORTALEZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Administração de Empresas.

Área de Concentração: Fundamentos e Processos Estratégicos para a Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira.

**FORTALEZA  
2018**

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca Central da Universidade de Fortaleza

---

Aguia, Celina Mororó Paiva.

A Gestão e a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil nas Construtoras de Edifícios Residenciais Verticais em Fortaleza / Celina Mororó Paiva Aguia. - 2018  
169 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade de Fortaleza. Programa de Mestrado Em Administração De Empresas, Fortaleza, 2018.

Orientação: Roberto Ney Ciarlini Teixeira.

1. Gestão de resíduos de construção e demolição. 2. Construção civil. 3. Impactos ambientais. 4. Reciclagem. I. Teixeira, Roberto Ney Ciarlini. II. Título.

---

**CELINA MORORÓ PAIVA AGUIAR**

**A GESTÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL NAS CONSTRUTORAS DE EDIFÍCIOS  
RESIDENCIAIS VERTICAIS EM FORTALEZA**

Dissertação julgada e aprovada para obtenção do título de Mestra em Administração de Empresas, outorgado pela Universidade de Fortaleza.

Área de Concentração: Fundamentos e Processos Estratégicos para a Sustentabilidade.  
Linha de Pesquisa: Operações e Mercados.

Aprovada em: 12/09/2018

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira  
(Orientador/Universidade de Fortaleza - UNIFOR)



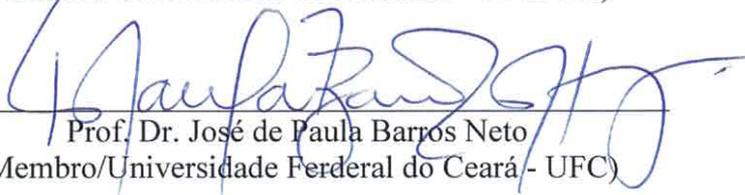
---

Prof. Dr. Fernando Luiz Emerenciano Viana  
(Membro/Universidade de Fortaleza - UNIFOR)



---

Profa. Dra. Marina Dantas de Figueiredo  
(Membro/Universidade de Fortaleza - UNIFOR)



---

Prof. Dr. José de Paula Barros Neto  
(Membro/Universidade Federal do Ceará - UFC)

Dedico este trabalho ao meu marido Rafael pela motivação e incentivo para atingir este objetivo e especialmente ao meu filho Mateus a quem almejo viver em uma sociedade sustentável e equilibrada.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pai, por ter me permitido realizar este sonho e ter me dado força durante todo o caminho trilhado.

Ao meu orientador, professor Dr. Roberto Ney Ciarlini Teixeira, pela orientação e confiança depositada em meu trabalho que foram essenciais para a conclusão dessa dissertação.

À minha família pelo apoio e incentivo para a realização do meu trabalho de pesquisa e docência.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade de Fortaleza (PPGA/UNIFOR), que de alguma forma contribuíram com conhecimento e orientação para a elaboração dessa dissertação.

À professora Dra. Marina Dantas de Figueiredo, pelas orientações e contribuições para construção da metodologia, além da participação na banca de defesa final da dissertação.

Ao professor Dr. José de Paula Barros Neto pelas participações nas bancas de qualificação e defesa final da dissertação, nas quais pôde avaliar e transmitir seu conhecimento, dando contribuições para a finalização deste trabalho.

Aos meus amigos do PPGA/UNIFOR por todas as trocas de conhecimento e todas as interações nas disciplinas cursadas ao longo do curso. E especialmente a Cristiane Nascimento Melo (*in memorian*) por ter sido inspiração de empenho e dedicação.

Aos funcionários do PPGA/UNIFOR, especialmente ao Narciso, pela disponibilidade e suporte ao longo da minha jornada como discente no curso de Mestrado em Administração de Empresas.

*“I have always been fascinated with those who try to look over the horizon and see things that are coming at us.”*

**(Al Gore)**

AGUIAR, Celina Mororó Paiva. **A Gestão e a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil nas Construtoras de Edifícios Residenciais Verticais em Fortaleza**. 2018. 169 p. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas (PPGA), Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, 2018.

**Perfil da autora:** Pós-Graduação em Gestão Ambiental pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR, 2014). Pós-Graduação em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2014). Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR, 2009).

## RESUMO

A geração de resíduos é comum em diferentes setores da economia. A gestão deficiente de resíduos causa diversos impactos ambientais, tais como, aterros irregulares, poluição do ar e contaminação dos solos e da água. Há quase duas décadas legislações estão vigentes e sendo atualizadas com o intuito de amenizar os impactos decorrentes dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD). O objetivo principal do presente trabalho consiste em investigar a atual realidade da gestão de resíduos de construção civil nas construtoras de edifícios residenciais verticais na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará. Visto que, quem gera o resíduo se torna responsável pelo seu encaminhamento e disposição final, as construtoras são responsáveis pelos impactos ambientais que seus resíduos causam no meio ambiente, dado que as leis e normas vigentes propõem a reciclagem dos resíduos. Para isso, foram aplicados questionários e realizadas entrevistas com construtoras e demais esferas envolvidas que influenciam na gestão de RCD: Prefeitura de Fortaleza, Sindicato da Indústria da Construção Civil e Usina de Reciclagem. Com os resultados dos questionários e entrevistas foi percebido que os atores envolvidos possuem percepções diferentes e, muitas vezes conflitantes, sobre a gestão de resíduos e reciclagem. Mesmo a gestão de resíduos de acordo com as leis e normas sendo obrigatória e limitante para obtenção do certificado de conclusão de obra, por meio desse diagnóstico foi possível verificar que as legislações existentes necessitam ser mais rígidas e existir uma fiscalização por parte do poder público para cumprimento dessas leis. Por parte das construtoras, há a necessidade de se responsabilizarem por seus resíduos de maneira sustentável, e priorizarem o compromisso ambiental investindo na reciclagem. Constatou-se que mesmo a Usina de Reciclagem disponível detendo equipamento adequado para realizar a reciclagem dos RCD gerados em Fortaleza, atualmente se encontra subutilizada pois o resíduo segregado não chega até à Usina. Verificou-se também a falta de iniciativa das esferas envolvidas na criação de uma gestão integrada e sustentável de RCD, como também incentivos para criação de um mercado de produtos reciclados, através de um sistema de logística reversa e responsabilidade compartilhada, a fim de que o resíduo retorne para a cadeia produtiva da construção civil em forma de matéria prima reciclada.

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos de construção e demolição. Construção civil. Impactos ambientais. Reciclagem.

AGUIAR, Celina Mororó Paiva. **The Management and Recycling of Construction Waste in Vertical Residential Building Constructors in Fortaleza** 2018. 169 p. Dissertation (Masters in Business Administration) – Graduate Program in Business Administration (PPGA), University of Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, 2018.

**Author profile:** Expert in Environmental Management by University of Fortaleza (UNIFOR, 2014). Expert in Business Management by Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2014). Degree in Architecture and Urbanism by University of Fortaleza (UNIFOR, 2009).

## ABSTRACT

Waste generation is common in different sectors of the economy. Poor waste management causes various environmental impacts, such as irregular landfills, air pollution, and soil and water contamination. Legislation has been in force for almost two decades and is being updated with the aim of mitigating the impacts of construction and demolition waste (RCD). The main objective of the present work is to investigate the current reality of the management of construction waste in the residential building construction companies in the city of Fortaleza, State of Ceará. Since those who generate the waste become responsible for their routing and final disposal, the construction companies are responsible for the environmental impacts of their waste on the environment, as the current laws and regulations propose the recycling of waste. For this, questionnaires were applied and interviews were conducted with builders and other involved spheres that influence the management of RCD; Fortaleza Municipality, Civil Construction Industry Syndicate and Recycling Factory. With the results of the questionnaires and interviews it was noticed that the actors involved have different and often confusing perceptions about waste management and recycling. Even waste management according to the laws and regulations being mandatory and limiting to obtain the certificate of completion of work, through this diagnosis it was possible to verify that the existing laws need to be more rigid and to be controlled by the public administration to comply with these laws. On the part of the builders, there is a need to take responsibility for their waste in a sustainable way, and prioritize the environmental commitment by investing in recycling. It was found that even the available Recycling Factory with adequate equipment to perform the recycling of RCD generated in Fortaleza, is currently underutilized because the segregated waste does not reach the Factory. It was also verified a lack of initiative on the part of those involved in the creation of integrated and sustainable management of RCDs, as also incentives to create a market for recycled products through a system of reverse logistic and shared responsibility, so that the waste returns to the construction chain in the form of recycled raw material.

**Keywords:** Management of construction and demolition waste. Construction. Environmental impacts. Recycling.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráficos	Página
1 Vendas no setor imobiliário .....	20
2 Panorama do Brasil: resíduos sólidos.....	33
3 Capacidade nominal de produção das usinas.....	54
4 Volume médio de agregado reciclado produzido por mês .....	55
5 Principais causas de dificuldades na venda de agregados reciclados.....	56
Figuras	
1 Estrutura da dissertação .....	24
2 Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso.....	58
3 Canais de distribuição diretos e indiretos na construção civil .....	62
4 Sistema integrado de gestão sustentável de resíduos sólidos.....	64
5 Diferentes fases do projeto de construção Hendriks (2007).....	65
6 Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa.....	69
Quadros	
1 Classificação dos resíduos segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), (NBR 10.004:2004) .....	28
2 Classificação de resíduos quanto à periculosidade segundo Lei nº 12.305/2010 .....	29
3 Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem .....	29
4 ABNT: classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade .....	29
5 Panorama do Brasil: Resíduos Sólidos .....	32
6 Normas relativas a resíduos da construção e demolição .....	43
7 Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 (art. 3º: destinação dos RCC) .....	44
8 Lei nº 12. 305/2010: princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) .....	46
9 Determinantes do sucesso de programas de reciclagem.....	51
10 Perfil entrevistados da pesquisa .....	71
11 Classificação das categorias de pesquisa e objetivos .....	75

## LISTA DE TABELAS

	Página
1 Volume de Construção Civil e Demolição (RCD) coletado em pontos de lixo irregulares em Fortaleza em 2017 .....	20
2 Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) x % reciclada/reutilizada .....	30
3 Número de empresas de construção civil por grupos de atividade econômica.....	36
4 Composição dos RCC no Brasil, segundo Pinto (1999) x Hendriks et al. (2007) .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EPI	<i>Environmental Performance Index</i>
FIBRA	Federação das Indústrias do Distrito Federal
HQE	<i>Haute Qualité Environmentale</i>
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INOVACON	Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
JSBC	<i>Japan Sustainable Building Consortium</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
OHIOEPA	<i>OHIO Environmental Protection Agency</i>
PGRSCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
QAE	Qualidade Ambiental do Edifício
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Construção Civil e Demolição
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEFIN	Secretaria de Finanças
SEMAM	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano
SEUMA	Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente
SGE	Sistema de Gestão do Empreendimento
SINDUSCON	Sindicato da Indústria de Construção Civil
SLU	Superintendência de Limpeza Urbana
VG	Valor Geral de Vendas
WPPPC	<i>Working Party Pollution Prevention and Control</i>

# SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Contextualização e problematização.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Questão de pesquisa.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>19</b>
<i>1.3.1 Objetivo geral.....</i>	<i>19</i>
<i>1.3.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>19</i>
<b>1.4 Relevância do tema .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Estrutura do trabalho .....</b>	<b>23</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Resíduos sólidos .....</b>	<b>25</b>
<i>2.1.1 Definição.....</i>	<i>25</i>
<i>2.1.2 Classificação .....</i>	<i>27</i>
<b>2.2 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.....</b>	<b>30</b>
<i>2.2.1 Panorama mundial da geração e gestão de Construção Civil e Demolição (RCD).....</i>	<i>30</i>
<i>2.2.2 Geração e gestão de RCD no Brasil.....</i>	<i>32</i>
<i>2.2.3 Gerenciamento de resíduos da construção e a reciclagem.....</i>	<i>36</i>
<i>2.2.5 Gestão na construção e o processo construtivo LEAN.....</i>	<i>41</i>
<b>2.3 Legislação e normatização que regem a gestão de RCD.....</b>	<b>42</b>
<i>2.3.1 Normas técnicas .....</i>	<i>42</i>
<i>2.3.2 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).....</i>	<i>43</i>
<i>2.3.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....</i>	<i>44</i>
<i>2.3.4 Legislação Municipal de Fortaleza.....</i>	<i>48</i>
<b>2.4 Reciclagem de resíduos sólidos: aspectos conceituais e situação atual.....</b>	<b>50</b>
<i>2.4.1 Usinas de reciclagem de RCD no Brasil .....</i>	<i>53</i>
<b>2.5 Logística reversa .....</b>	<b>57</b>
<i>2.5.1 Logística reversa x gestão integrada de RCD.....</i>	<i>61</i>
<b>2.6 Responsabilidade compartilhada .....</b>	<b>63</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>68</b>
<b>3.1 Planejamento da pesquisa .....</b>	<b>68</b>
<b>3.2 Classificação da pesquisa.....</b>	<b>69</b>
<b>3.3 Definição do método .....</b>	<b>72</b>

<b>3.4</b>	<b>Levantamento bibliográfico.....</b>	<b>75</b>
<b>4</b>	<b>ANALISE DOS DADOS E RESULTADOS .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1</b>	<b>Questionário: Uma perspectiva das construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza sobre a gestão e reciclagem dos resíduos sólidos .....</b>	<b>76</b>
<b>4.2</b>	<b>Entrevistas: Panorama da gestão e reciclagem de RCD em Fortaleza .....</b>	<b>78</b>
4.2.1	<i>A importância da reciclagem de RCD.....</i>	81
4.2.2	<i>A influência do Poder Público sobre a reciclagem de RCD.....</i>	85
4.2.3	<i>Leis que regem a Gestão de RCD.....</i>	90
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>5.1</b>	<b>Conclusões e contribuições do trabalho .....</b>	<b>94</b>
5.1.1	<i>Conclusões .....</i>	94
5.1.2	<i>Contribuições do trabalho .....</i>	99
<b>5.2</b>	<b>Limitações da pesquisa .....</b>	<b>100</b>
<b>5.3</b>	<b>Recomendações para pesquisas futuras .....</b>	<b>101</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>102</b>
	<b>APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS.....</b>	<b>111</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>116</b>
	<b>APÊNDICE C – ENTREVISTAS .....</b>	<b>127</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Significativos impactos ambientais são produzidos pelos mais diversos setores da economia. Muitos desses impactos são relacionados a geração demasiada de resíduos e descarte inadequado dos mesmos.

Em razão disso, estudos relacionados a geração de resíduos e disposição final estão presentes em diversas áreas do conhecimento: engenharia, administração, geografia, química, entre outras. Todas essas áreas têm buscado contribuir para o entendimento dos fatores que envolvem os resíduos sólidos e o seu descarte e das formas pelas quais podem contribuir com a sociedade para a atenuação dos impactos gerados.

Deste modo, é requisitada uma nova percepção sobre a comportamento socioambiental em relação a gestão de resíduos, o que possibilitará um melhor atendimento às necessidades da sociedade, meio ambiente e das legislações em vigor. Segundo Demajorovic (1995), os novos objetivos da política ambiental e, conseqüentemente, o estabelecimento de novas prioridades para a gestão de resíduos sólidos em nível internacional, implicam uma mudança radical nos processos de coleta e disposição de resíduos.

O presente trabalho trata da questão da gestão de resíduos sólidos da construção civil que tem significativa representação no setor industrial e grande influencia na economia, tanto no contexto nacional, como no contexto internacional, analisando a presente realidade da atuação para a reciclagem. Esta seção introdutória apresenta o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos e os principais elementos que justificam a realização do trabalho, nos tópicos que seguem.

## 1.1 Contextualização e problematização

O crescimento e a longevidade da população, acrescentados à intensa urbanização e à expansão do consumo de novas tecnologias, levam à geração de grandes quantidades de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Um dos maiores problemas em cidades densamente urbanizadas, especialmente nas regiões metropolitanas, é a falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente. Isso se deve à existência de áreas ambientalmente protegidas e aos impactos na vizinhança das áreas de disposição (JACOBI; BESEN, 2011).

A ausência de programas eficazes de gestão de resíduos, juntamente com a crescente atividade industrial mundial, faz com que cada vez mais resíduos sejam gerados sem que haja uma correta utilização ou deposição destes, proporcionando diversos impactos ambientais (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Jacobi e Besen (2011) explanam que a gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais graves, tais como, degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar, proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Ainda segundo Jacobi e Besen (2011, p. 136),

Nos países mais ricos, responsáveis pela geração de maiores quantidades de resíduos e de lixo, há uma maior capacidade de equacionamento da gestão desses materiais, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Já em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito acelerada, verificam-se déficits na capacidade financeira e administrativa dessas cidades em prover infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, moradia, coleta e destinação adequada dos resíduos, e em assegurar segurança e controle da qualidade ambiental para a população.

Segundo Munier (2005), os efeitos negativos sobre a qualidade do solo e da água em razão da presença de metais pesados nos percolados produzidos pelos resíduos sólidos, principalmente quando depositados de forma inadequada em aterros controlados e/ou valas, são representativos dos desafios ambientais a serem enfrentados pela sociedade em decorrência da geração dos resíduos sólidos. Acrescenta ainda o referido o autor que, sob a perspectiva econômica, há de se considerar os elevados dispêndios realizados com os serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição, os quais comprometem recursos financeiros necessários à cobertura de investimentos tão ou mais necessários para o atendimento de outras demandas da sociedade.

Os resíduos de construção e demolição (RCD) fazem parte dos resíduos urbanos e são um dos responsáveis pelo esgotamento de áreas de aterro em cidades de médio e grande porte, uma vez que correspondem a mais de 50% dos RSU. São eles, também, responsáveis por altos custos econômicos e ambientais nessas cidades, em razão das disposições irregulares, que acabam gerando degradação do meio ambiente e da qualidade de vida, causando graves impactos socioambientais (MORAES; PEREIRA, 2012).

Admite-se que desde a Rio 92, novas prioridades incorporadas à gestão sustentável de resíduos sólidos representaram uma mudança paradigmática e têm orientado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Prioridades como a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem (JACOBI; BESEN, 2011).

A construção civil, considerada indústria, além de gerar grande volume de resíduos, caracteriza-se como uma das maiores consumidoras de recursos naturais em seu processo de produção (JOHN, 2000; YUAN; CHINI; SHEN, 2012). De acordo com Kulatunga et al. (2006 apud HONGPING et al., 2012), a construção civil consome 25% de toda a madeira virgem e 40% de pedras brutas, cascalho e areia no mundo. No Brasil, de acordo com Ribeiro et al. (2008), este consumo pode chegar a aproximadamente 50% de todos os recursos naturais. Na China, as atividades relacionadas à construção são responsáveis por 40% de todo o consumo de recursos naturais e cerca de 40% da energia (WANG et al., 2008 apud HONGPING et al., 2012). Os Estados Unidos da América extraem cerca de seis bilhões de toneladas de matéria prima por ano, que é equivalente a 40% dos materiais extraídos (KIBERT; RIES, 2009 apud HONGPING et al., 2012).

Segundo John e Agopyan (2000), as estimativas internacionais para os volumes gerados de RCD variam entre 130 e 3.000 kg/hab./ano, sendo, do modo geral, igual ou maior que a massa de resíduo sólido domiciliar. Alternativamente, Machado (2006) estabelece que o volume de resíduos sólidos gerados pelas atividades do setor de construção civil “é até duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano”. Também para Bidone (2001), no Brasil o volume coletado de resíduos oriundos da construção civil corresponde a aproximadamente o dobro do volume de RSU.

De acordo com Brasileiro e Matos (2015, p. 179),

Um ponto que demonstra a relevância dos RCD e a sua crescente participação no total de RSU, é o caso da cidade de Salvador, que no período de 1990 a 2000, o RCD aumentou a sua participação na composição do RSU de 4,4% para 49,8%, ou ainda Fortaleza, que com 2,5 milhões de habitantes, só em 2009, produziu em torno de 3.200 m<sup>3</sup> de RCD por dia, correspondendo a uma taxa de geração de 0,56 toneladas habitante/ano.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), (2016), estima em 214.405 toneladas/dia a geração de RSU no Brasil. Se considerados apenas os RCD, os municípios brasileiros coletaram 123.619 toneladas/dia.

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), (2015), aproximadamente 66% do volume dos resíduos sólidos urbanos é composto pelos Resíduos da Construção Civil.

De acordo com a ABRELPE (2015), a produção de RSU no estado de Ceará foi de 9.809 toneladas/dia, posicionando o estado em 4º colocado na lista dos estados mais geradores de RSU no Brasil. Cerca de 70% desse volume gerado no Ceará é proveniente do município de Fortaleza, consequência direta do crescimento no setor imobiliário e de grandes obras de infraestrutura na cidade.

Segundo Monteiro (2015, p. 18-19),

apesar de os resíduos de construção civil serem de responsabilidade daqueles que os geram, de forma geral, os municípios realizam a coleta desses resíduos lançados em logradouros públicos. Dessa forma, considerando que os volumes de RCD coletados referem-se apenas àqueles recolhidos pelas municipalidades após seu lançamento em logradouros públicos, não representando o total gerado, é admissível supor que a geração desses resíduos atinja volumes muito superiores do que aqueles coletados, o que agrava a situação crítica das questões relacionadas à sua geração e destinação final... Independentemente das diferenças nas premissas utilizadas nas projeções dos volumes gerados de RCD, é inquestionável a significativa ordem de grandeza de tais volumes, bem como a importância da gestão desse tipo de resíduo.

Foram implantadas no Brasil leis específicas (federais, estaduais e municipais) e programas de incentivo em busca da minimização dos impactos acarretados pela construção civil. As diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos no Brasil estão estabelecidos principalmente na Resolução nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e na Lei nº 12.305/2010 que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Mas a existência de leis e resoluções para regularizar formas mais adequadas para sua coleta, tratamento e disposição final parecem ser insuficientes, pois as questões relacionadas aos resíduos sólidos constituem-se ainda em um dos mais evidentes problemas ambientais atuais, sendo objeto de crescente atenção por parte das sociedades, tanto por meio da ação dos governos instituídos, como por empresas, organizações não governamentais e grupos de pressão (MONTEIRO, 2015).

Ainda dentro da busca pela diminuição dos impactos advindos da construção civil, encontra-se o conceito de *Green Building*, que objetiva a eficiência em ciclo de vida da edificação, desde a localização, design, construção, operação, manutenção até a remoção de resíduos. Também pode ser citado o conceito de sustentabilidade o qual prega que o empreendimento deve ser ambientalmente responsável, socialmente correto e economicamente

viável. Na mesma linha encontram-se as certificações que impõem padrões que devem ser seguidos e medidos. A minimização dos impactos pode ser alcançada desde a fase de planejamento da construção de um edifício até o final da obra e uso em si do empreendimento (PACHECO, 2011).

Como em todo processo industrial, segundo Brasileiro e Matos (2015), o uso dos insumos da indústria da construção civil gera resíduos em grande escala e a reciclagem desses resíduos é uma prática indispensável pois promove o seu retorno à cadeia da construção, e com isso reduz os problemas ambientais associados à crescente disposição de resíduos sólidos no meio ambiente. Ainda na visão dos mesmos autores para que uma empresa invista na sustentabilidade e se torne responsável pelo meio ambiente é necessário que “a legislação ambiental seja mais rigorosa, com uma tendência a fazer, geradores de resíduos, responsáveis pela destinação do seu resíduo, levando à adoção de técnicas de minimização do desperdício e políticas de reciclagem” (BRASILEIRO; MATOS, 2015, p. 182).

Diante deste cenário, pouco foi explorado na literatura acadêmica em trabalhos ou projetos um levantamento de como os atores participantes do sistema de gestão de RCD influenciam no comportamento das construtoras em relação gestão de resíduos para reciclagem, isto é, como o poder público influencia as construtoras através das leis e fiscalização, como o mesmo pode pressionar o setor para criar um mercado de produto reciclado, a pressão do sindicato para as empresas reciclarem, como as construtoras se utilizam da gestão para o conceito da empresa e como enxergam o mercado consumidor, o papel relevante, mas subutilizado, da Usina de Reciclagem para realização da reciclagem de RCD, a falta de logística reversa e responsabilidade compartilhada que conduz a gestão das construtoras na realidade presente, e diversos outros questionamentos que envolvem esse sistema complexo.

## **1.2 Questão de pesquisa**

Dessa forma, a questão central a ser respondida por esta pesquisa é a seguinte: *Como se encontra a gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD) para reciclagem nas construtoras de edifícios residenciais verticais de Fortaleza?*

## **1.3 Objetivos**

### *1.3.1 Objetivo geral*

O objetivo geral do trabalho consiste em investigar como as esferas envolvidas na gestão de resíduos influenciam no desempenho das construtoras para a reciclagem dos RCD.

### *1.3.2 Objetivos específicos*

Para atingir o objetivo geral referido, propõe-se como objetivos específicos:

1. verificar o atual cenário da gestão de resíduos em relação à reciclagem nas principais construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza;
2. realizar o diagnóstico da gestão de RCD e da reciclagem com base nos resultados obtidos;
3. compreender como as esferas participantes da gestão interferem na responsabilidade das construtoras reciclarem os resíduos que geram.

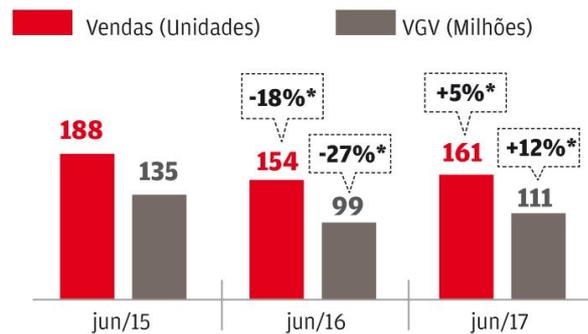
## **1.4 Relevância do tema**

O setor da construção civil é um dos que mais emprega no Brasil com cerca de 3,26 milhões de trabalhadores empregados em 223.773 empresas em todo o país, o que representa 34% do total da indústria, pertencendo 6.819 dessas empresas no Ceará, sendo responsável por parcela significativa de 6,2% do Valor Adicionado Bruto no Brasil, de acordo com dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC), (2017) relativos a 2016. Na geração de riqueza na construção, por segmento, no Brasil, a área de construção de edifícios tem o maior potencial encadeador do setor na economia. Possui um valor agregado de R\$ 74 bilhões, seguida das obras de infraestrutura, com R\$ 65,5 bilhões, e serviços especializados, R\$ 39,4 bilhões, segundo a Federação de Indústria do Distrito Federal (FIBRA), (2017).

Os dados demonstrados acima revelam a problemática em relação à grandeza do volume de RCD gerado pela indústria da construção civil. As empresas de construção civil de edifícios residenciais verticais de Fortaleza são responsáveis por considerável parcela desse RCD, pois se trata de um mercado imobiliário ativo e promissor, com vendas de unidades em estoque,

como também, lançamentos de novos empreendimentos. Segundo o setor de inteligência da Lopes Imobilis, conceituada imobiliária do estado do Ceará, até junho de 2017 o mercado imobiliário vendeu 1.112 unidades de imóveis na capital, total de R\$ 738 milhões. Se comparado ao mesmo período de 2016, o Valor Geral de Vendas (VGV) residencial vertical (prédios e apartamentos) cresceu 12%, em junho de 2017. Ou seja, o valor saltou de R\$ 99 milhões para R\$ 111 milhões, como demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Vendas no setor imobiliário



\* Em relação ao mesmo mês do ano anterior

Fonte: Setor de inteligência da Lopes Imobilis (2017).

Ao mesmo tempo que esses empreendimentos imobiliários aumentam em número de vendas e lucro, como resultado de suas obras também é gerado considerável volume de resíduos. No período de janeiro a abril de 2017, os Ecopontos existentes distribuídos em Fortaleza receberam uma média de 389,73 toneladas de entulho, segundo a Ecofor, concessionária da Prefeitura Municipal de Fortaleza, responsável pelos Ecopontos. Atualmente os Ecopontos atingem o número de 38 e a Prefeitura possui em andamento projeto de ampliação para atingir o número de 119 Ecopontos até 2020, segundo Secretária de Conservação em janeiro de 2018,

Em contrapartida, a Tabela 1 demonstra a média do volume de RCD coletado em pontos irregulares em Fortaleza, no mesmo período de 2017, sendo a média quase 35 vezes superior.

Tabela 1 – Volume de Construção Civil e Demolição (RCD) coletado em pontos de lixo irregulares em Fortaleza em 2017

MÊS	VOLUME
Janeiro	17.552,51 T/mês
Fevereiro	11.240,10 T/mês
Março	13.901,27 T/mês
Abril	11.576,39 T/mês
<b>MÉDIA</b>	<b>13.567,56 T/mês</b>

Fonte: Cartilha de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da GB4LAB (2017).

A disparidade do volume de RCD com disposição inadequada comparado com volume de RCD com destinação adequada é reveladora quanto à falta de consciência da sociedade sobre sustentabilidade e quanto à precariedade na educação ambiental, ressaltando-se que os volumes contabilizados não estimam o volume de RCD gerado especificamente pelas construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza.

Considerando-se que os RCD representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas e que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, os Municípios são os responsáveis pela gestão e destinação ambientalmente correta de tais resíduos, buscando a efetiva redução dos impactos ambientais (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

A Prefeitura, segundo Secretária de Conservação em janeiro de 2018, possui seguinte dado; no ano 2017 foram coletadas 1.143.219 toneladas de lixo, sendo destas 545.296 toneladas da coleta especial que engloba entulho, poda e volumosos. Diante disso a Prefeitura de Fortaleza criou sistema de monitoramento on-line denominado Sistema de Controle de resíduos da construção com a finalidade de monitorar os transportadores de RCD responsáveis pelo recolhimento dos resíduos nas construtoras para levar até o destino final. O objetivo desse sistema é garantir que o resíduo chegue até seu destino final adequado e licenciado, ao invés de ser depositado em locais públicos inadequadamente. Segundo a Prefeitura Municipal de Fortaleza com a implantação desse sistema de monitoramento houve diminuição de resíduos de construção civil despejados nas ruas, concebendo uma economia de R\$ 600.000,00 no orçamento da Prefeitura. Podendo deduzir-se que grande parte dos resíduos recolhidos pelos transportadores nas construtoras era despejado nas ruas para a coleta especial da Prefeitura recolher.

É natural que, tendo um papel tão representativo na economia nacional, a construção civil seja também um dos grandes vilões ambientais. Segundo Brasileiro e Matos (2015) a indústria da construção civil é a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente. É o maior consumidor de matérias-primas com até 50% do total de recursos consumidos pela sociedade.

Ainda de acordo com Brasileiro e Matos (2015), a reciclagem de RCD e sua reutilização na própria construção civil como matéria-prima alternativa é uma solução que a cada dia ganha força entre os pesquisadores. Além de redução da superexploração de jazidas minerais para extração de recursos naturais não renováveis, há também, a carência de locais para a deposição

desses resíduos, fazendo com que as distâncias entre os locais de demolição e as áreas de disposição sejam cada vez maiores, onerando os custos de transporte. A reciclagem de RCD contribui também para a ampliação da vida útil dos aterros, especialmente em grandes cidades, em que a construção civil é intensa e há escassez de área para deposição.

A reciclagem visa à redução do uso de recursos naturais e permanência da matéria-prima no processo de produção. “Um processo de reciclagem de qualidade requer um resíduo de qualidade, o que implica segregar os resíduos junto à fonte geradora, ou seja, nos próprios canteiros de obra. Para que o ciclo da reciclagem se estabeleça, é fundamental que o construtor/gerador tenha consciência da importância do seu papel neste processo”. Para garantir um processo de reciclagem rápido, de qualidade e eficaz, depende-se primeiramente de uma segregação dos resíduos classe A e/ou B (de acordo com o CONAMA 307/2002) no canteiro de obra (Cartilha GB4LAB, 2017, p. 32). Ao misturar as classes dentro de um mesmo container impossibilita-se a reciclagem, além disso, o valor do container torna-se mais caro. Após a segregação desses materiais em suas devidas classes, deve-se solicitar às empresas transportadoras que levem para as usinas de reciclagens.

Tendo em mente a grandiosidade da cadeia produtiva da indústria da construção civil, fica claro que não é possível alcançar o desenvolvimento sustentável sem que a indústria da construção também se torne sustentável. Para minimizar os impactos ambientais da indústria da construção, Kilbert (1994) propôs os seguintes princípios:

- a) Minimizar o consumo de recursos: gastar mais tempo na fase de planejamento e projetos para otimizar a utilização de materiais e minimizar a produção de resíduos;
- b) Maximizar a reutilização de recursos: reutilizar componentes que ainda possam desempenhar a função para a qual foram produzidos, ou mesmo serem utilizados em outra função;
- c) Usar recursos renováveis e recicláveis: optar por materiais recicláveis ou cujas fontes de matéria-prima sejam renováveis;
- d) Proteger o meio-ambiente: evitar o uso de materiais cuja extração de matéria-prima cause danos ambientais: aproveitar os recursos naturais para iluminação e ventilação, reusar águas servidas etc;
- e) Criar um ambiente saudável e não tóxico: evitar utilização de materiais que podem causar danos tanto ao meio ambiente quanto aos usuários;
- f) Buscar a qualidade na criação do ambiente construído: projetar utilizando técnicas que

permitam uma construção mais econômica, menos poluente e que impacte menos agressivamente no meio-ambiente.

A gestão de RCD sustentável tem atraído cada vez mais atenção por parte dos governos, construtoras e incorporadoras. Isto acarreta preocupação com relação aos materiais empregados. Por outro lado, de acordo com Monteiro (2015) deve-se considerar que por mais que o apelo ambiental tenha crescido bastante nos últimos anos, a conscientização por parte da empresa, no sentido de tomar iniciativas para o tratamento eficaz dos resíduos, deve basear-se em questões econômicas. O fato é que se vive em um sistema capitalista e, por mais forte que seja o apelo ambiental, a possibilidade de redução dos custos de gerenciamento de resíduos ou até mesmo o aumento do faturamento é sempre o argumento central para o início de um projeto de reaproveitamento de resíduos.

Diante desses fatores, percebe-se a importância atual da gestão de resíduos na indústria da construção civil e justifica-se a realização de uma análise da gestão de resíduos nas construtoras de edifícios residenciais verticais de Fortaleza e do contexto que essa gestão está inserida. Por meio de entrevistas, aplicação de questionário, como também verificação das leis que regem essa gestão. O diagnóstico da gestão de RCD foi elaborado propondo ações para que se torne uma prática comum, padronizada e recicladora para promover o retorno desse resíduo reciclado à cadeia da construção.

## **1.5 Estrutura do trabalho**

O trabalho é composto por cinco seções e suas subseções. Na Figura 1, pode-se observar a estrutura da dissertação.

Figura 1 – Estrutura da dissertação



Fonte: Elaborada pela autora (2017).

A primeira seção contempla a introdução, na qual é apresentada uma visão geral sobre a gestão de resíduos com contextualização, problematização, questão de pesquisa, objetivos, relevância do tema e a estrutura do trabalho.

A segunda seção consiste em uma revisão bibliográfica na qual são explicadas a teoria e os conceitos básicos da gestão de resíduos, além das legislações pertinentes, panorama mundial e brasileiro da geração de resíduos. Também se apresentam a aspectos conceituais e situação atual da reciclagem de resíduos, logística reversa e responsabilidade compartilhada.

Na terceira seção é descrita a metodologia, onde se expõe o método de pesquisa empregado, a estrutura da pesquisa das entrevistas e questionário quanto ao seu planejamento, preparação e análise.

Na quarta seção apresentam-se os resultados da análise dos resultados a partir dos dados coletados por meio das entrevistas e questionário, relacionando os dados com a teoria.

Na quinta e última seção são apresentadas as considerações finais da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Esta seção trata da gestão dos resíduos sólidos, especificamente aqueles gerados pelas atividades do setor da construção civil, por meio de alguns princípios, conceitos, legislações pertinentes, processos de reciclagem e formas aplicadas sobre a gestão. Destaca as diretrizes da gestão, a gestão dos RCD adotada no Brasil, a aplicação de políticas públicas no que se refere à legislação relevante ao setor da indústria da construção e à composição dos RCD, como também modelos de certificação ambiental, conceitos de logística reversa e responsabilidade compartilhada.

### **2.1 Resíduos sólidos**

Inicialmente são estabelecidas as definições de resíduos sólidos e entulhos gerados na indústria da construção, bem como apresentados conceitos básicos relacionados ao tratamento e processamento de tais resíduos.

#### *2.1.1 Definição*

O volume de resíduos sólidos produzidos no mundo vem aumentando por muitas décadas, principalmente nos países desenvolvidos (GIUSTI, 2009). Carneiro et al. (2001) estabelecem que os resíduos são subprodutos gerados pelos processos econômicos, tais como aqueles relacionados às atividades extrativistas, à produção industrial e ao consumo de bens e serviços.

Na visão de Munier (2005), os resíduos são, de maneira geral, os desperdícios do uso dos recursos naturais. Para Angelis Neto e Zmitrowicz (2000) são resultado dos processos tecnológicos que dão suporte à existência e funcionamento da sociedade. Ainda de acordo com tais autores, decorre desses processos a geração de resíduos sob diferentes formas: líquidos, gasosos e sólidos.

Teixeira (2006) estabelece como resíduo aquele descarte da produção e do consumo que pode ainda ser reutilizado ou reciclado, enquanto rejeito corresponde àquilo que não tem aproveitamento econômico, por nenhum processo tecnológico disponível e acessível. No mesmo sentido, Demajorovic (1995) diferencia “resíduos sólidos” de “lixo”, na medida em

que, os primeiros, por permitirem alguma forma de reaproveitamento no processo produtivo, apresentam algum valor econômico, ao contrário dos últimos, os quais são desprovidos de valor, pois se destinam ao simples descarte.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (NBR 10.004:2004, 2004), resíduo é definido como todo material que nos estados sólido e semissólido resultam de algum tipo de atividade, seja ela industrial, hospitalar ou agrícola.

Nessa dissertação, por tratar-se de resíduos provenientes da construção civil, utiliza-se o conceito de Resíduos da Construção Civil e Demolição (RCD), que nada mais são que os materiais provenientes das atividades da indústria da construção civil, como construção, reformas, demolições e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos, pedaços de concreto, solos, madeiras, arames, fiações, gesso, tinta, dentre outros materiais (BRASIL, 2002; OHIOEPA, 2013; SINDUSCON-CE, 2011; YEHEYIS et al., 2013).

Existe ainda uma diferença entre resíduos de construção e de demolição, sendo o primeiro, de maneira geral, mais heterogêneo contendo mais embalagens de materiais novos, já o segundo é mais homogêneo. Pode-se acrescentar que na gestão e destinação final dos resíduos de construção e demolição, existe um número grande de funcionários e de diferentes empresas envolvidas, o que torna o controle e a disciplina mais difíceis de serem alcançados (HENDRIKS et al., 2007).

No Brasil, os Resíduos de Construção Demolição (RCD) representam, em média, 59% da massa dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), (JOHN, 2000; SANTOS, 2008). Já Tozzi (2006) aponta para uma geração de resíduos que varia entre 41 e 70%.

Na visão de Leite (2001) as causas da geração destes resíduos são diversas, entre as quais pode-se citar:

- a) falta de qualidade dos bens e serviços, que dá origem às perdas de materiais, que saem das obras na forma de entulho;
- b) urbanização desordenada que faz com que as construções passem por adaptações e modificações gerando mais resíduos;
- c) o aumento do poder aquisitivo da população e as facilidades econômicas que impulsionam o desenvolvimento de novas construções e reformas;
- d) estruturas de concreto mal concebidas que ocasionam a redução da vida útil e

- necessitam de manutenção corretiva, gerando grandes volumes de resíduos;
- e) desastres naturais, como avalanches, terremotos e tsunamis;
- f) desastres provocados pelo homem, como guerras e bombardeios.

Segundo Saraiva, Borges e Filho (2012, p. 8)

Muitos dos materiais usados na construção geralmente têm um ciclo de vida muito curto, de 50 a 100 anos, o que acontece porque não é exigido controle de qualidade dos materiais utilizados. No entanto, esta situação está mudando lentamente. Cerca de 10 países estão começando a reutilizar os edifícios existentes em vez de demolir. Na Holanda, por exemplo, alguns sistemas foram desenvolvidos para facilitar a desmontagem e a reutilização de edifícios. Os principais benefícios da reutilização, reciclagem ou redução dos materiais do trabalho são economia de energia e diminuição do uso de fontes naturais.

Para Yeheyis et al. (2013), as principais causas da geração de resíduos são os erros de planejamento, uso de materiais não apropriados e muitas vezes ineficientes, mudanças inesperadas do produto e serviços executados erroneamente.

A consciência sobre os impactos causados pelos resíduos gerados na construção civil como também a realidade da grandeza do volume desses resíduos é o ponto de partida crucial para que todos os envolvidos no contexto da gestão de RCD assumam responsabilidade sobre os resíduos que geram, como também adotem iniciativas para não geração de resíduos.

### *2.1.2 Classificação*

Devido às diferentes características e propriedades de cada um dos resíduos, pode-se classificá-los de maneiras diferentes.

A Resolução CONAMA nº 307/02, atualizada pelas Resoluções CONAMA nº 431/11 e CONAMA nº 448/12, na qual os resíduos foram divididos em diversas classes, podem ser verificadas a seguir:

- a) Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis na forma de agregados provenientes de obras de infraestrutura, terraplanagem, fabricação e ou demolição de peças pré-moldadas produzidas nas obras. Exemplos: tijolos, blocos, solo, telhas, tubos, dentre outros (BRASIL, 2002).
- b) Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, vidros, madeiras, gesso, dentre outros (BRASIL, 2011).

- c) Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias economicamente viáveis para sua reciclagem (BRASIL, 2011).
- d) Classe D – são os resíduos perigosos, tais como tintas, óleos, amianto, solventes, e demais produtos que podem trazer malefícios à saúde. A destinação desses resíduos deve ser feita conforme norma técnica específica para cada um deles (BRASIL, 2012).

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente: a classificação dos resíduos segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (NBR 10.004:2004); a classificação de resíduos quanto à periculosidade (LEI Nº 12.305/2010); a classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem (JARDIM, 2010); e a classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade (ABNT NBR 10.004/2004).

Quadro 1 – Classificação dos resíduos segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), (NBR 10.004:2004)

Classificação		Origem (Artigo 13, inciso I)
<b>resíduos sólidos urbanos</b>	resíduos domiciliares	atividades domésticas em residências urbanas
	resíduos de limpeza urbana	varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
<b>resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços</b>		atividades comerciais, excluídas aquelas referentes aos serviços de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviços de saúde, às atividades de da construção civil e aos serviços de transporte
<b>resíduos dos serviços públicos de saneamento básico</b>		serviços de saneamento básico, excetuados aqueles referentes aos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana
<b>resíduos industriais</b>		processos produtivos e instalações industriais
<b>resíduos de serviços de saúde</b>		serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS
<b>resíduos da construção civil</b>		construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis
<b>resíduos agrossilvopastoris</b>		atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades
<b>resíduos de serviços de transportes</b>		atividade de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira
<b>resíduos de mineração</b>		atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios

Fonte: Adaptado pela autora (2017) a partir da ABNT NBR 10.004:2004 (2004).

Quadro 2 – Classificação de resíduos quanto à periculosidade segundo Lei nº 12.305/2010

<b>Classificação</b>	<b>Periculosidade (Artigo 13, inciso II)</b>
<b>resíduos perigosos</b>	aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica
<b>resíduos não perigosos</b>	aqueles não enquadrados como perigosos

Fonte: Adaptado pela autora (2017) a partir da ABNT NBR 10.004:2004 (2004).

Quadro 3 – Classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem

<b>Tipo</b>	<b>Origem</b>
Domiciliares	Restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens, papel higiênico, fraldas descartáveis etc.
Comercial	Originados dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços como, por exemplo, restaurantes, bancos, supermercados, lojas em geral etc.
Público (varrição, poda e capina)	São restos de folhas, galhos, das varrições de vias públicas, córregos, terrenos, podas de árvores, feira livre etc.
Serviços de Saúde	Originados nas atividades dos hospitais, postos de saúde, clínicas, laboratórios, clínicas veterinárias etc. São materiais potencialmente patogênicos como, por exemplo: agulhas, seringas, gases, bandagens, órgãos e tecido humano, luvas descartáveis, remédios com prazo vencido etc.
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Constituem os resíduos sólidos sépticos gerados e trazidos para estes locais, que podem conter ou potencialmente podem ser patogênicos. São os resíduos de asseio pessoal e restos de alimentação que podem transitar doenças provenientes de outras localidades.
Industrial	São aqueles originados nos diversos ramos da indústria e em razão disto, este lixo é muito variado podendo conter resíduos de vários componentes como fibras, metal, borracha, vidros, ácidos, produtos químicos etc.
Agrícola	São provenientes das atividades agrícola e pecuária tais como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheitas etc.
Construção e demolição (entulho)	São aqueles gerados pelo ramos da construção civil, tais como restos de obras; solos de escavações etc.

Fonte: Jardim (2010).

Quadro 4 – ABNT: classificação dos resíduos sólidos quanto à periculosidade

<b>Classe I Perigosos</b>	<b>Classe II - Não Perigosos</b>	
	<b>Subclasse A - Não Inertes</b>	<b>Subclasse B - Inertes</b>
Patogenicidade, Reatividade, Toxicidade, Inflamabilidade, Corrosividade.	Biodegradabilidade, Combustibilidade e Solubilidade em água.	Não se enquadram em nenhuma das demais classes.

Fonte: Adaptado pela autora (2017) a partir da Norma ABNT NBR 10.004/2004 (2004).

A classificação dos resíduos por categoria é de suma importância para obter uma gestão de resíduo sustentável. Pois a partir da separação do resíduo por categoria é que se torna possível a reciclagem do mesmo. As normas conseguiram organizar os resíduos para deixarem de ser apenas resíduos e se tornarem matéria-prima potencial com a separação por categorização dado que os resíduos ficam contaminados quando misturados dificultando o critério de aceitabilidade nas usinas de reciclagem.

## 2.2 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos

Os conceitos de gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos, ainda não são diferenciados de forma clara por muitos, mesmo no meio empresarial e até no acadêmico. Dessa forma, estabelecer de forma precisa tais conceitos é fundamental para essa pesquisa, já que o seu objeto está relacionado às decisões de gerenciamento dos resíduos sólidos.

### 2.2.1 Panorama mundial da geração e gestão de Construção Civil e Demolição (RCD)

A questão dos RCD é uma preocupação em todo o mundo. Diversas são as pesquisas que buscam diagnosticar tal montante de resíduos. Na Tabela 2 são apresentados exemplos destes estudos investigativos em oito países.

Tabela 2 – Geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) x % reciclada/reutilizada

<b>País</b>	<b>Resíduos Gerados (mil toneladas)/ano</b>	<b>% Reciclada / Reusada</b>	<b>Referência</b>
Dinamarca	3.000	81	Merino <i>et al.</i> (2010)
Alemanha	59.000	17	Merino <i>et al.</i> (2010)
Inglaterra	30.000	45	Merino <i>et al.</i> (2010)
França	24.000	15	Merino <i>et al.</i> (2010)
Hong Kong	4.912	47	Lu e Tam (2013)
Austrália	14.000	56	Lu e Tam (2013)
Estados Unidos	136.000	20 - 30	Sandler Swingle (2006)
Brasil	35.022	4,1	Abrelpe (2013); SNIS (2013)

Fonte: Monteriro (2015 apud RAIS/MTE, 2013).

Pode-se observar que existe uma relação direta entre a quantidade total de habitantes ou grau de desenvolvimento econômico com a quantidade total de RCD ou ainda com o percentual de reciclagem em cada país.

Na União Europeia a indústria da construção civil gera mais de 890 milhões de toneladas de resíduos por ano (SÁES et al., 2012). Esse fluxo de resíduos representa em torno de 25% a 30% de todos os resíduos produzidos no mundo (MALIA et al., 2013). Pode-se dar destaque à Dinamarca que na área de gestão de resíduos é um dos países mais desenvolvidos da União Europeia (MALIA et al., 2013).

Na Dinamarca, desde 1997 são reciclados 81% dos resíduos gerados devido ao elevado imposto que é cobrado pelos resíduos que não são reciclados e também à obrigatoriedade de separar os resíduos em sua origem, até mesmo nos edifícios de menores dimensões (WASTE CENTRE DENMARK, 2013).

Na Austrália, o gerenciamento de resíduos de construção e de demolição está continuamente melhorando nos últimos anos, mas a quantidade de resíduos de construção e demolição aumenta a cada ano (LI et al., 2013).

No Japão, dados de 2005, indicam que apenas 18% dos RSU são provenientes de construções e demolições (ASAKURA et al., 2010). Mesmo com maior parte das edificações sendo executadas em madeira, essa representa 6% dos RCC (Resíduos de Construção Civil), porcentagem menor que em países como Estados Unidos (10%), Kuwait (8%) e Taiwan (11%) (ASAKURA et al., 2010).

Sandler e Swingle (2006) estimam que aproximadamente 136 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição são gerados por ano nos Estados Unidos.

Por ano, a China produz 29% de todos os resíduos sólidos do mundo, sendo a construção civil responsável por aproximadamente 40% desses resíduos (WANG; KANG; TAM, 2008). Mais especificamente em Hong Kong, em 2011, foram produzidas aproximadamente 1.215.940 toneladas de resíduos de construção e demolição (LU; TAM, 2013).

Na Alemanha, apesar do crescimento econômico contínuo, a geração de resíduos de construção e demolição permanece constante ao longo de muitos anos (LI et al., 2013). Já em Israel, de acordo com Katz e Baum (2011 apud DIAS, 2013), em 2010, a participação dos resíduos de construção foi equivalente a 60% dos RSU.

Os resíduos de construção e demolição gerados no Canadá representam 27% de todo resíduo sólido enviado para aterros (YEHEYIS et al., 2013).

Segundo Mann et al. (2014), os índices de geração de resíduos podem variar de país para país, devido aos métodos de construção, aos sistemas de gerenciamento de resíduos e políticas públicas de incentivo à minimização e tratamento dos resíduos. Não necessariamente os países menos desenvolvidos reciclam uma quantidade menor de resíduos de construção e demolição, seguindo o exemplo da Austrália, que recicla 45% dos seus resíduos e da Alemanha, que recicla apenas 17%.

### 2.2.2 Geração e gestão de RCD no Brasil

Pinto (2005) estima que nas grandes cidades brasileiras, as atividades de canteiros de obra são responsáveis pela geração de 50% dos RCD, enquanto que as atividades de manutenção e demolição são responsáveis pela outra metade.

Esses índices de geração de resíduos elevados motivaram alguns setores da sociedade a buscar novas alternativas para o gerenciamento dos resíduos e sua reciclagem tornou-se fundamental para implementar um modelo de desenvolvimento sustentável (SILVA, 2007).

No Quadro 5, pode-se verificar a situação dos últimos 4 anos no Brasil com relação ao RSU, geração e destinação desses resíduos, resíduos sólidos da construção civil e a porcentagem dos RCD dentro dos RSU.

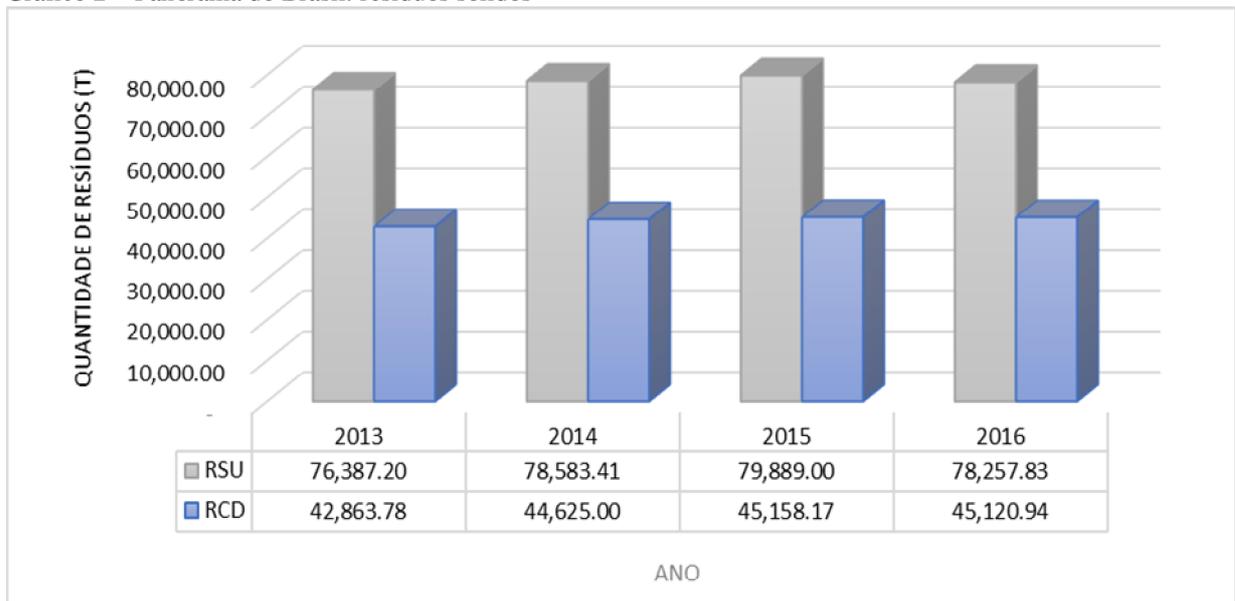
Quadro 5 – Panorama do Brasil: Resíduos Sólidos

Descrição	Unidade	Ano			
		2013	2014	2015	2016
Geração de resíduos sólidos urbanos (RSU)	Mil t/ano	76,387.20	78,583.41	79,889.00	78,257.83
Destinação inadequada	-	41.74%	41.60%	41.30%	41.60%
Coleta de resíduos de construção e demolição (RCD)	Mil t/ano	42,863.78	44,625.00	45,158.17	45,120.94
RCD / RSU	-	56.11%	56.79%	56.53%	57.66%

Fonte: ABRELPE (2016).

A partir dos dados do Quadro 5, pode-se gerar o Gráfico 2, no qual é possível perceber que de 2013 a 2016 tanto a massa de RSU quanto os resíduos sólidos da construção civil vêm aumentando. Devido a esse aumento contínuo na geração de resíduos, há necessidade de investir na fiscalização e educação ambiental, para conscientizar a população da grandeza dos impactos causados pelos resíduos.

Gráfico 2 – Panorama do Brasil: resíduos sólidos



Fonte: Adaptado pela autora (2017) a partir da ABRELPE (2016).

Segundo Dias (2013), para evitar ou reduzir a geração de resíduos na fonte de um empreendimento é necessário agir desde a concepção até a fase de implementação. O conhecimento do índice de resíduos gerados é importante para definir uma estratégia de gestão de resíduos. Ele permite, por exemplo, definir o tamanho dos recipientes de coleta, a melhor forma de transporte interno e externo, ou seja, a logística de resíduos (NAGALLI, 2012). Apesar disso, sabe-se que a quantificação de resíduos é um passo crítico no processo de gestão.

A PNRS, Lei nº 12.305/2010, rege a questão dos resíduos sólidos e define a ordem de prioridade no gerenciamento destes da seguinte maneira: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Define a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos nos termos de seu art. 3º, Incisos X e XI:

X – gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI – gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Na visão de Lima (2001), enquanto a noção de gestão está associada à construção de uma estratégia de ação, por meio de decisões tomadas com base em análises holísticas de cenários

elaborados com grande abrangência, orientada para o alcance de determinados objetivos, o conceito de gerenciamento relaciona-se com a efetiva implementação da estratégia formulada, por meio da ação administrativa, de opções tecnológicas e operacionais.

De forma semelhante, Lopes (2003) associa o conceito de gestão à elaboração e ao estabelecimento de “normas e leis relacionadas” aos resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que relaciona o conceito de gerenciamento às operações que envolvem os resíduos, tais como coleta, transporte, tratamento e disposição final.

Para Hughes et al. (2006), a gestão integrada de resíduos sólidos caracteriza-se por realizar a interação entre diversos processos da gestão e do gerenciamento, contribuindo, dessa forma, para a promoção da sustentabilidade.

De modo semelhante, Mesquita Jr. (2007) estabelece que o termo “integrado” na gestão dos resíduos sólidos reflete a articulação e coordenação dos diferentes segmentos e atores da sociedade envolvidos com tais resíduos, nos aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnicos, com vistas ao atendimento de suas necessidades. Ademais, para esse autor, a gestão integrada de resíduos sólidos envolve, além da atuação do setor público, a participação do setor privado e das organizações não governamentais “no processo de elaboração do modelo, das estratégias, execução e controles” dessa gestão (MESQUITA, 2007 p. 14).

A consideração de aspectos econômicos, ambientais e sociais também é reconhecida por Zia e Devadas (2008) como traço característico da gestão integrada de resíduos sólidos, a qual, de acordo com tais autores, consiste em uma atividade especificamente local, envolvendo a escolha de alternativas e tecnologias que atendem às necessidades do gerenciamento dos resíduos sólidos, seguindo a legislação pertinente.

A gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda a recuperação de energia (ADEDIPE et al., 2005; KLUNDER et al., 2001).

Por envolver a busca e aplicação de soluções que considerem as dimensões política, econômica, ambiental, social e cultural relacionadas às questões de resíduos sólidos, com base na premissa do desenvolvimento sustentável (SANTAELLA et al., 2014), a gestão integrada de

resíduos sólidos constitui abordagem usualmente adotada com o propósito de assegurar soluções adequadas para os resíduos sólidos, tendo sido, inclusive, adotada como referência para a Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS).

No que se refere ao gerenciamento de resíduos sólidos, cabe destacar que o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), (2000), o define como o conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento desenvolvidas para coletar, transportar e dispor os resíduos gerados, associando-o, assim, à dimensão técnica das questões relativas aos resíduos sólidos.

Segundo Araújo (2002 p. 34), o gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser entendido como o conjunto de ações técnico-operacionais orientadas para o “processo de conceber, planejar, definir, organizar e controlar ações a serem efetivadas pelo sistema de gerenciamento”, abrangendo, entre outros aspectos, a definição de objetivos, de metas e de sistemas de controle e avaliação.

Para Philippi Jr. e Aguiar (2005), independentemente do tipo de classificação que receba o resíduo sólido urbano gerado, seu gerenciamento correto deve ser dividido, a grosso modo, em etapas semelhantes (contendo cada uma seus preceitos e cuidados próprios), constituídas basicamente do:

- a) acondicionamento e armazenamento;
- b) coleta e transporte;
- c) tratamento e disposição final.

Dois conceitos de grande importância para eficácia da gestão de resíduos sustentável se interligam, são os conceitos de logística reversa e responsabilidade compartilhada. A logística reversa é o processo de mudar os bens de seu destino final típico com a finalidade de capturar valor ou disposição final adequada. As atividades de restauração e remodelação, para reuso, também devem ser incluídas na definição de logística reversa (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998). Já o conceito de responsabilidade compartilhada ou corresponsabilidade, explicita as atribuições do ponto de vista individual e coletivo de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, no sentido de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos e reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental (COSTA, 2013).

A disposição final de resíduos corresponde à devolução ao meio ambiente da parcela de rejeitos, ou seja, da fração dos resíduos que não mais é passível de reutilização, reciclagem ou tratamento. Importante destacar que a disposição final dos resíduos pode ser adequada ou inadequada. A disposição final adequada caracteriza-se por sua completa neutralidade em relação ao meio ambiente, ou seja, não polui e/ou altera o meio onde tais soluções são implementadas. Por outro lado, a disposição final inadequada é aquela causadora de poluição, sob a forma, por exemplo, de contaminação do solo, dos lençóis freáticos e do ar, com todas suas consequências negativas sobre as condições de saúde da população.

### 2.2.3 Gerenciamento de resíduos da construção e a reciclagem

A construção civil é considerada uma indústria altamente fragmentada, tanto em termos de atividades desenvolvidas, conforme explicitado na Tabela 3, quanto em termos de quantidade de empresas em atuação, em sua maioria de pequeno porte, envolvendo uma enorme variedade de intervenientes.

Tabela 3 – Número de empresas de construção civil por grupos de atividade econômica

<b>Subsetor de Atividade da Construção Civil</b>	<b>CEARÁ</b>	<b>NORDESTE</b>	<b>BRASIL</b>
Incorporação de empreendimentos imobiliários	563	2.927	16.913
Construção de edifícios	3.845	20.072	97.410
Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de arte especiais	309	1.643	8.060
Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	189	888	4.086
Construção de outras obras de infra-estrutura	484	2.385	13.206
Demolição e preparação do terreno	250	1.170	9.234
Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	530	3.091	24.769
Obras de acabamento	314	2.437	22.629
Outros serviços especializados para construção	335	2.511	27.466
<b>TOTAL</b>	<b>6.819</b>	<b>37.124</b>	<b>223.773</b>

Fonte: Monteriro (2015 apud RAIS/TEM, 2013).

Lima (2012) reconhece que os impactos ambientais da atividade de construção civil, no qual a utilização intensiva de insumos não renováveis impõe a adoção de posturas orientadas para a reversão e compensação da degradação ambiental associada à alteração de paisagens e à geração de resíduos provocada pela indústria da construção civil.

A destinação final inadequada para os RCD, tal como a colocação clandestina de resíduos

da construção em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, vias e logradouros públicos, resulta em impactos que, muitas vezes, podem prejudicar o meio ambiente e a qualidade de vida da população (DEGANI, 2003; JOHN, 2000; PINTO, 1999).

Hendriks et al. (2007) diferenciam os conceitos de entulhos (ou restos de construção) e de resíduos. Para tais autores, os entulhos (ou restos de construção) são materiais inservíveis para os processos de reutilização ou reciclagem, tendo valor negativo e, portanto, destinados para descarte ou incineração. Por outro lado, o conceito de resíduo é aplicável àquele material que em princípio possui valor positivo, sendo adequado para reciclagem ou reutilização após coleta e tratamento, podendo, assim, servir como matérias primas secundárias.

Tal diferenciação entre entulhos e resíduos não é incorporada quer pela Resolução CONAMA 307/2002, quer pela Lei Federal nº 12.305/2010. Os termos “entulhos” e “resíduos” de obras de construção civil são tratados como sinônimos pela resolução CONAMA, art. 2º parágrafo 1º, definidos como resultantes

de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica.

A Lei Federal nº 12.305/2010 no art. 13º parágrafo 1º, emprega apenas o termo “resíduos” da construção civil, definido 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”.

A composição dos resíduos sólidos gerados pelas atividades de construção civil varia ao longo dos diferentes países, em razão da diversidade de tecnologias construtivas utilizadas. Por exemplo, madeira, muito utilizada pelo setor de construção civil nos Estados Unidos, tem menor utilização na Europa e no Brasil, enquanto o gesso, bastante empregado na construção civil americana e européia, somente recentemente passou a ser empregado mais intensamente no Brasil (PINTO, 1999).

A geração de resíduos na construção civil no Brasil é favorecida pelo tipo de tecnologia construtiva normalmente utilizada na execução das novas edificações, alcançando valor médio na ordem de 300 kg por m<sup>2</sup>, bastante distante do valor médio inferior a 100 kg por m<sup>2</sup> edificado observado em países desenvolvidos (MONTEIRO; ZVEIBIL, 2001).

Tomando como referência a classificação estabelecida pelo art. 3º do CONAMA, levantamento realizado por Nunes (2004) nos municípios de São Paulo, São Carlos, Rio de Janeiro e Salvador informa que 95% dos RCD neles gerados pertencem à classe A, ainda que tal autor ressalte que a composição dos resíduos gerados pela construção civil dependa de aspectos locais específicos, tais como geologia, materiais de construção disponíveis e desenvolvimento tecnológico próprio de cada localidade.

Entre os resíduos mais comumente gerados pelas atividades de construção civil estão madeiras, vidros, plásticos, papéis, metais, gesso e asfalto (JOHN; AGOPYAN, 2000; MIRANDA; ÂNGULO; CARELI, 2009; PINTO, 1999). Segundo Marcondes (2007), os resíduos das classes C e D, representam um percentual muito reduzido comparado aos RCD da classe A (90%). Bernardes et al. (2008) informam que aproximadamente 80% dos resíduos gerados pela construção civil no Brasil correspondem a tijolos, areias e argamassas (Classe A), enquanto Ângulo et al. (2001) enfatizando a crescente utilização de gesso pela indústria da construção civil no Brasil, alertam para a necessidade de planos de gestão específicos para os resíduos desse material, em razão de seu elevado nível de nocividade ao meio ambiente.

Os dados das Tabela 4, extraídos dos trabalhos de Pinto (1999) e Hendriks et al. (2007), evidenciam a composição diversificada dos resíduos sólidos gerados pela construção civil no Brasil, expressa em termos percentuais. Observa-se que tais resíduos são formados majoritariamente por material reciclável.

Tabela 4 – Composição dos RCC no Brasil, segundo Pinto (1999) x Hendriks et al. (2007)

Resíduo	Participação (%)	
	Pinto (1999)	Hendriks et al. (2007)
Argamassas	64.0%	-
Concreto	4.2%	42.0%
Componentes cerâmicos	11.1%	-
Blocos de concreto	0.1%	-
Ladrilhos de concreto	0.4%	-
Cimento amianto	0.4%	-
Papel orgânico	0.2%	-
Solo	0.1%	-
Tijolos	18.0%	-
Madeira	0.1%	-
Pedra	1.4%	-
Alvenaria*	-	26.0%
Asfalto	-	20.0%
Diferentes tipos de entulho	-	6.0%
Resíduos não pedregosos	-	6.0%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Fonte: Pinto (1999) e Hendriks et al. (2007).

Nota: \*Alvenaria sendo: composto de argamassa, blocos de cerâmica, de vidro ou de betão e pedras.

Pinto (1999), no âmbito da proposta de aplicação de um modelo de “gestão diferenciada” dos RCD, estabelece como meios de redução dos volumes gerados:

- a) o aumento da reutilização dos resíduos gerados, a partir de sua melhor diferenciação nos canteiros de obras e aplicação de técnicas de “desmontagem seletiva”;
- b) a reciclagem interna aos canteiros de obras, com uso de equipamentos de pequeno porte, disponíveis no mercado nacional.

Apesar de muitas vezes utilizado como sinônimo de reciclagem, o conceito de reutilização, de acordo com Hendriks et al. (2007), refere-se à nova utilização de um material, com o mesmo ou diferente propósito da utilização inicial, não implicando tratamento ou processamento posterior ao uso. Ferreira (2009) estabelece que a reutilização de material residual das construções, dentro da própria obra ou em outros locais, implica a adoção de procedimentos de planejamento e controle da obra que garantam as condições para a reutilização ou reciclagem desses materiais, minimizando eventuais desperdícios.

Diferenciando os conceitos de reciclagem e reutilização, Noronha et al. (2005) afirma que tais processos proporcionam a redução nos custos e melhoria na imagem das empresas de construção civil, além de contribuírem para a melhor utilização de espaço físico disponível. Para Ferreira (2009), a incorporação da reciclagem no processo construtivo implica a reinserção dos recursos naturais, agora transformados em resíduos sólidos, no processo produtivo, com sua reutilização em novas construções.

Spoto (2005) enfatiza os benefícios sociais da atividade de reciclagem na indústria de construção civil, ao destacar que, além da economia de matéria-prima e energia na produção de novos agregados, o uso e a reciclagem de resíduos da construção e demolição proporcionam novas oportunidades de emprego e de geração de renda para população, tanto na etapa de coleta (catadores), quanto na etapa de produção de novos materiais e componentes (cooperativas de reciclagem). Por essas razões, esse autor propõe que o aproveitamento de resíduos seja adotado como prática comum na atividade de construção civil.

Para Jardim (2010), a reciclagem é o resultado de várias atividades, nas quais materiais que iriam ser dispostos como rejeitos são reorientados para sua conversão em matérias primas para a manufatura de bens, os quais, de outra forma, seriam elaborados com matéria prima virgem. Para esse autor, entre as vantagens da reciclagem podem ser mencionadas:

- a) a redução da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterros sanitários;
- b) a preservação dos recursos naturais;
- c) a geração de empregos por meio de indústrias recicladoras.

Em relação à disposição final dos resíduos sólidos da construção civil, segundo Pucci (2006), no Brasil, tais resíduos são usualmente dispostos em aterros públicos ou, de forma clandestina e mais prejudicial à sociedade, em espaços naturais e públicos não autorizados.

As normas legais e regulamentares editadas no Brasil ao longo dos últimos anos, notadamente, a Resolução CONAMA no 307/2002 e a Lei Federal nº 12.305/2010, foram essenciais para a efetiva responsabilização das empresas de construção civil pelos resíduos por elas gerados, em razão da efetiva aplicação do princípio da responsabilidade compartilhada.

Analisando o contexto brasileiro, Fernandes (2013) constata que os objetivos e as metas estabelecidas para a mudança do cenário dos resíduos sólidos da construção civil ainda não foram cumpridos na maioria dos municípios brasileiros pelos agentes (públicos e privados) responsáveis. Igualmente reconhecendo tal situação, Linhares et al. (2007) afirmam que a mudança de comportamento das construtoras somente se dará em resposta à realização de fiscalizações e à imposição de taxações amparadas por uma legislação rigorosa.

Com o propósito de prevenir e reduzir a geração de resíduos sólidos, minimizando, assim, seus efeitos econômicos, sociais e ambientais negativos, Munier (2005) enfatiza a observância do princípio dos 3 R's, consistente na adoção de três estratégias, hierarquicamente ordenadas, orientadoras das ações direcionadas para os resíduos sólidos:

- (a) Reduzir: o que corresponde tanto a produzir algo com a mesma qualidade e empregando menor volume de matéria primas, quanto à revisão pela sociedade de suas necessidades e de seu consumo;
- (b) Reutilizar: consistindo na utilização, no processo de produção-consumo, de um insumo anteriormente já usado nesse processo, sem significativas modificações em sua estrutura física;
- (c) Reciclar: aplicável quando algum material anteriormente usado no processo de produção-consumo, não podendo ser reutilizado, é empregado como matéria prima na fabricação de outro produto, para o mesmo propósito ou não.

### 2.2.5 Gestão na construção e o processo construtivo LEAN

*Lean* é uma filosofia de gestão cuja a essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática. Isso implica repensar a maneira como se lidera, gerencia e desenvolve pessoas. É por meio do pleno engajamento das pessoas envolvidas com o trabalho que se consegue vislumbrar oportunidades de melhoria e ganhos sustentáveis. De acordo com o *Lean Intitute* Brasil (2018), no setor da construção o processo construtivo *Lean* trabalha redefinindo a maneira como se projetam e executam obras: prazos e orçamentos menores, maior produtividade e alta qualidade são objetivos que devem ser atingidos pela empresa.

Ainda de acordo com *Lean Intitute* Brasil (2018), uma transformação *Lean* sustentável baseia-se em uma cultura de resolução de problemas e obtenção de melhoria contínua, que, por sua vez, se inicia pela análise do estado atual e pela criação de estabilidade básica nos processos. Assim, as Construtoras precisam organizar os processos de gestão de RCD para poderem alcançar resultados positivos incorporando a gestão *Lean* com processo construtivo enxuto.

As construtoras que optam por incorporar uma gestão *Lean* conseguem gerenciar os resíduos gerados em suas obras de maneira mais rápida e simples pois a processo construtivo adota maneiras de reduzir a geração de resíduos. Na visão de Degani e Cardoso (2002), algumas abordagens de implementação de construção enxuta, que contribuem para reduzir o desperdício, são a redução da variabilidade pela medição padronizada encontrando e eliminando problemas, a redução do tempo de ciclo por meio da minimização de distâncias e mudanças na ordem do processo.

A abordagem geral dentro da construção enxuta é tornar o processo de construção mais enxuto reduzindo atividades que não geram valor, minimizando o desperdício e considerando também a necessidade do cliente (DEGANI, CARDOSO, 2002).

Segundo o *Lean Intitute* Brasil, *Lean* na Construção (2018, p. 1),

O setor da construção civil ainda apresenta como uma de suas mais marcantes características a fragmentação. Isso suscita o importante desafio da construção enxuta: integrar os diversos participantes, como contratantes, arquitetos, construtores e fornecedores, no ciclo construtivo. *Lean* sugere que o empreendimento seja gerenciado através de seus fluxos de valor, não através de partes isoladas, departamentos ou áreas funcionais. A integração dos diversos agentes envolvidos em prol do objetivo de produzir o melhor produto para o cliente é um dos caminhos para a

excelência operacional.

O processo *Lean* consegue realizar um método construtivo no qual a reciclagem de RCD se torna apenas mais um processo do seu sistema, ao invés de ser um obstáculo a ser ultrapassado com dificuldades pelas construtoras. De acordo com Degani e Cardoso (2002), o processo *Lean* requer o aumento do valor de saída do produto pela consideração sistemática dos requisitos do cliente. Esses requisitos devem ser ampliados para atingir todos os *stakeholders* da organização, que incluem a comunidade e, conseqüentemente, os requisitos ambientais, tornando a reciclagem do RCD uma realidade mais comum para a sociedade, como também facilitando a aceitação do produto reciclado que retornará à cadeia da construção em seguida.

### **2.3 Legislação e normatização que regem a gestão de RCD**

As leis e normas vigentes para regularizar a gestão de RCD são de extrema importância para orientar as empresas da construção civil para a obtenção de uma gestão sustentável de RCD. Algumas dessas leis já existem há algumas décadas, mas ainda assim não foram incorporadas por completo nas construtoras. Quando o empresário não possui a devida consciência para inserir processos sustentáveis com o objetivo de preservar o meio ambiente, as leis e normas impõem que os mesmos executem. Mas, a falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, de comprometimento dos empresários, como também pequenas falhas nas leis e normas, faz com que estas não sejam inseridas nos sistemas de gestão de RCD das construtoras, impossibilitando que os resíduos sejam reciclados.

#### *2.3.1 Normas técnicas*

Com o objetivo de orientar e estabelecer parâmetros e métodos sobre a gestão de RCC, em 2004 foram criadas as normas ABNT NBRs 15112/04 a 15116/04 e atualizada a ABNT NBR 10004/04, conforme expresso no Quadro 6.

Quadro 6 – Normas relativas a resíduos da construção e demolição

<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>
NBR 11174/1990	Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e classe III - inertes
NBR 12235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos
NBR 10004/2004	Resíduos sólidos - Classificação
NBR 15112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 12235/1992	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação
NBR 15115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
NBR 15116/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutura - Requisitos

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Apesar de todas as normas e programas de incentivo, os problemas ligados aos resíduos persistem, pois, essas mesmas precisam ser mais rígidas e eficientes quanto à fiscalização, taxação e multas por descumprimento das mesmas.

### 2.3.2 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

Com o objetivo de estabelecer diretrizes no âmbito do meio ambiente e a respeito de resíduos sólidos, na Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 é estabelecida a Política Nacional do Meio Ambiente, criado o CONAMA e instituído o Cadastro de Defesa Ambiental (BRASIL, 1981).

Dentre as competências conferidas ao CONAMA, pode-se citar o estabelecimento de normas, critérios e padrões nacionais para qualquer atividade que envolva órgãos e veículos passíveis de poluição ao ambiente e/ou aja contra a manutenção da qualidade do meio ambiente.

Diante da preocupação com o gerenciamento de resíduos, surgiram as resoluções do CONAMA, sendo elas:

- a) Resolução CONAMA nº 275/2001 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para coleta seletiva;
- b) Resolução CONAMA nº 307/2002 que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos de construção e demolição, buscando a minimização dos impactos causados pelos resíduos sólidos gerados em canteiros de obras. Nessa resolução é atribuída aos

- geradores a responsabilidade pelos resíduos gerados e também a função de diminuir o consumo de materiais e, conseqüentemente, reduzir a geração de resíduos;
- c) Resolução CONAMA nº 431/2011 na qual é alterada a classificação dos resíduos proposta pela Resolução 307/2002, passando o gesso para Classe B;
- d) Resolução CONAMA nº 448/2012 na qual são definidas as áreas de transbordo e triagem de RCC e resíduos volumosos (ATT), como áreas destinadas ao recebimento de RCC e resíduos volumosos. Nessa resolução também é proposto o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, desenvolvido pelos municípios e Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos.

O Quadro 7 apresenta o art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata da destinação dos Resíduos da Construção Civil (RCC).

Quadro 7 – Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002 (art. 3º: destinação dos RCC)

<b>Tipo</b>	<b>Destinação</b>
<b>Classe "A"</b>	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados ou destinação a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros
<b>Classe "B"</b>	Reutilização ou reciclagem ou envio a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
<b>Classes "C" e "D"</b>	Armazenagem, transporte e destinação em conformidade com as normas técnicas específicas

Fonte: CONAMA (2002).

### 2.3.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Fundamentada em diversos princípios, entre os quais o princípio do poluidor-pagador, o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o princípio do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, a PNRS constitui-se em referência para a definição e implementação de políticas públicas para os resíduos sólidos, que assegurem o efetivo envolvimento do Poder Público, das empresas e de organizações não governamentais.

Além disso, a PNRS dispõe sobre diretrizes, critérios e procedimentos aplicáveis à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, estabelecendo que os diversos agentes envolvidos observem a seguinte ordem de prioridade em suas ações:

- a) não geração;
- b) redução;
- c) reutilização;
- d) reciclagem;
- e) tratamento dos resíduos sólidos;
- f) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) possui importantes objetivos que cabe destacar:

- a) o incentivo à indústria da reciclagem;
- b) a articulação entre as diferentes esferas do poder público e com o setor empresarial com vistas à gestão integrada de resíduos sólidos;
- c) o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético.

As construtoras são responsáveis pelo gerenciamento de seus RCD. Dessa forma, de acordo com a Lei nº 12.305/2010 (art. 25), o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância das diretrizes e demais determinações aplicáveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos. O Quadro 8 apresenta os princípios, objetivos e instrumentos da PNRS e sumariza a repartição das responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, cabendo destacar que tal repartição é feita com base na classificação desses resíduos quanto à origem.

Quadro 8 – Lei nº 12.305/2010: princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Princípios	Objetivos	Instrumentos
I. Prevenção/Precaução;	I. Proteção da Saúde Pública e da Qualidade Ambiental;	I. Planos de Resíduos Sólidos;
II. Poluidor-Pagador/Protetor-Recebedor;	II. Não Geração, Redução, Reutilização, Reciclagem e Tratamento dos Resíduos Sólidos, bem como Disposição Final ambientalmente adequada dos rejeitos;	II. Inventários e o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos;
III. Visão Sistêmica;	III. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;	III. Coleta Seletiva, Sistemas de Logística Reversa e outras ferramentas relacionadas à Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
IV. Desenvolvimento Sustentável;	IV. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias;	IV. Incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
V. Ecoeficiência;	V. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;	V. Monitoramento/Fiscalização Ambiental, Sanitária e Agropecuária;
VI. Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;	VI. Incentivo à indústria da reciclagem;	VI. Cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado;
	VII. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;	VII. Pesquisa Científica e Tecnológica;
VII. Responsabilidade e Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos;	VIII. Articulação entre as diferentes esferas do poder público e com o setor empresarial;	VIII. Educação Ambiental;
	IX. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;	IX. Incentivos Fiscais, Financeiros e Creditícios;
VII. Responsabilidade e Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos;	X. Regularidade, Continuidade, Funcionalidade e Universalização da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos;	X. Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
	XI. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para produtos reciclados, recicláveis, bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;	XI. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
VIII. Reconhecimento do Resíduo Sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;	XII. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;	XII. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
	XIII. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;	XIII. Conselhos de Meio Ambiente (e, no que couber, os Conselhos de Saúde);
IX. Respeito às Diversidades (locais e regionais);	XIV. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;	XIV. Órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
		XV. Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
X. Direito à Informação e ao Controle Social;	XV. Estímulo à Rotulagem Ambiental e ao Consumo Sustentável.	XVI. Acordos Setoriais;
		XVII. Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (no que couber), entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental; b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais; c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; d) a avaliação de impactos ambientais; e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima); f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
XI. Razoabilidade/Proporcionalidade.	XV. Estímulo à Rotulagem Ambiental e ao Consumo Sustentável.	XVIII. Termos de Compromisso e os Termos de Ajustamento de Conduta;
		XIX. Incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados.

Fonte: Monteiro (2015) com base na Lei nº 12.305/2010.

A observância das responsabilidades previstas pela PNRS implica, de acordo com Santaella et al. (2014), além da integração das estratégias ambientais e empresariais, o seguinte:

- a) aproveitamento pela indústria dos resíduos sólidos na cadeia produtiva;
- b) redução da geração de resíduos sólidos e do desperdício de matérias primas;
- c) utilização de embalagens com menor impacto ambiental;
- d) incentivo à reciclagem;
- e) atuação com base em metas de sustentabilidade.

A integração das estratégias ambientais e empresariais proposta no âmbito do PNRS materializa-se nas ações de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, as quais estão referenciadas nos correspondentes planos de gestão e de gerenciamento.

A Lei nº 12.305/2010, (art. 8º, inciso I) estabelece entre os seus instrumentos os planos de resíduos sólidos, entre os quais se destacam os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

A adequada gestão dos resíduos sólidos constitui o principal propósito dos PMGIRS, os quais, nos termos do art. 19º da referida Lei nº 12.305/2010, deverão apresentar, entre outros, os seguintes elementos:

- a) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados (origem, volume, caracterização, destinação e disposição final);
- b) identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos;
- c) indicação dos geradores obrigados a elaborar plano de gerenciamento específico de resíduos sólidos ou a implementar sistemas de logística reversa;
- d) regras aplicáveis ao transporte de resíduos sólidos;
- e) metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, visando reduzir os rejeitos.

Os PGRS devem ser elaborados pelos geradores de determinados tipos de resíduos sólidos, visando o desenvolvimento e aprimoramento de sistemas de gestão ambiental e empresarial, que, por meio da adoção de tecnologias “limpas”, da melhoria dos processos produtivos e do reaproveitamento dos resíduos sólidos, inclusive a recuperação e o aproveitamento energético, reduzam os impactos ambientais dos resíduos de suas atividades. Construtores são obrigados a elaborar tais planos.

Evidencia-se, portanto, que a PNRS demanda do setor de construção civil ações específicas destinadas ao adequado gerenciamento dos resíduos gerados em suas atividades,

ações orientadas pelos princípios e diretrizes estabelecidas na mencionada Lei Federal nº 12.305/2010.

#### *2.3.4 Legislação Municipal de Fortaleza*

A legislação municipal de Fortaleza possui inúmeros decretos que solicitam que o PGRS tenha como obrigatoriedade, processos para destinação dos resíduos para reciclagem, como também solicita atuação das construtoras para responsabilidade compartilhada e logística reversa dos resíduos gerados.

A obrigatoriedade do PGRS está prevista na Lei Municipal nº 8.408 de 24 de dezembro de 1999, alterada pela Lei nº 10.340/15, de 28 de abril de 2015 (Lei do Lixo), e o decreto nº 13.732 que regulamenta a citada Lei. A lei exige a apresentação do PGRS aprovado pelo órgão competente para os empreendimentos enquadrados como grandes geradores de resíduos sólidos, que são eles: os geradores de resíduos sólidos não perigosos, em volume igual ou superior a 100l/dia; os geradores de resíduos da construção civil, em volume igual ou superior a 50l/dia; e os geradores de resíduos sólidos, classificados como perigosos, independentemente do volume gerado.

A Lei nº 10.340/15 trouxe ainda uma vinculação obrigatória da aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) à análise dos pedidos de alvará de funcionamento, construção ou reforma, registro sanitário, licença ambiental e autorização para demolição, reparos gerais ou corte de vegetação arbórea.

No âmbito da construção, os grandes geradores são aqueles que geram pelo menos 50 litros/dia de RCD. Esses são responsáveis pelo custeio, acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e destinação e devem elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRSCC). Deverá comprovar a regularidade de todas as informações declaradas no plano quando da visita dos agentes de fiscalização competentes e, além disso, deve apresentar o plano para análise e aprovação na Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).

A Lei Municipal nº 10.696 de 02 de fevereiro 2000, no capítulo I, parágrafo 2º, sobre a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, afirma que:

deverão ser obrigatoriamente considerados os princípios que induzam à reciclagem, bem como a indicação de soluções integradas ou consorciadas para aplicação nos sistemas de tratamento e destinação final dos resíduos, observadas as diretrizes estabelecidas pelos órgãos responsáveis pela saúde e meio ambiente.

O Decreto Municipal nº 11.696 de 18 maio de 2004, art. 21º, parágrafo único, afirma que “a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM) deverá estimular a destinação final dos resíduos para as usinas de reciclagem”. Enquanto a Prefeitura Municipal de Fortaleza, com a Portaria nº 48/2011 da SEMAM de 31 de maio de 2011, resolve: “estabelecer que todos os procedimentos construtivos da indústria da construção civil adotados em construções, reformas, demolições, obras de terraplanagem, pavimentações e quaisquer obras que gerem resíduos sólidos, deverão implementar o sistema de logística reversa para esses resíduos, segregando-os na origem, por classe, nos termos da resolução do CONAMA 307 e destinado-os a usina de reciclagem”.

A maioria das ferramentas usadas nas políticas públicas de minimização de RCD pode ser implantada em vários estágios do processo de construção, projeto, demolição e manejo de resíduos. Murakami (2002) apud Schneider e Philippi (2004) citam alguns dos melhores exemplos de políticas vigentes no mundo, segundo pesquisa realizada pelo *Working Party Pollution Prevention and Control (WPPPC) of the Environment Policy Committee of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)*, quais sejam:

- a) Incentivo ao uso de materiais de construção reciclados e recicláveis: a Alemanha, a Coreia e o Japão têm leis com recomendações gerais para estimular o uso de materiais recicláveis e reciclados;
- b) Cobrança de preços elevados para a deposição de RCD em aterros: amplamente utilizada na Dinamarca, Inglaterra, República Checa, Itália e França. A cobrança funciona como incentivo para a reciclagem dos resíduos. Em cinco países europeus é proibida a deposição de algumas categorias de RCD em aterros. Estas proibições variam de país para país, mas o objetivo principal é prevenir a deposição, no solo, de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- c) Triagem obrigatória de RCD em obras e entrega obrigatória em unidades de reciclagem: sete países europeus e o Japão introduziram esse importante instrumento de política regulatória;

- d) Demolição controlada: em quatro países europeus é necessário apresentar às autoridades documentação de como o RCD serão tratados antes da demolição das edificações. Na Suécia, por exemplo, o plano de gestão deve acompanhar a documentação para demolição da edificação, o qual deve ser aprovado pelas autoridades. Neste deve estar descrita a destinação de cada um dos materiais resultantes;
- e) Taxação de matérias-primas oriundas da atividade de mineração: é também usada como forma de estimular o uso de materiais provenientes dos RCD. Na Dinamarca a taxa sobre recursos naturais é imposta a pedreiras e na Suécia à exploração dos bens minerais por escavação. Na Inglaterra são taxadas a areia, cascalho e pedras;
- f) Subsídios financeiros para unidades de tratamento de RCD: a Inglaterra subsidia a compra de equipamentos e a Bélgica investe em companhias de reciclagem que processam RCD;
- g) Padrões para o uso de materiais reciclados: são utilizados na Alemanha e Holanda. Na Bélgica, foi desenvolvido um esquema de certificação voluntária para agregados reciclados, baseada em especificações técnicas estabelecidas pelas autoridades.

As leis e decretos municipais são claros e objetivos quanto à importância da reciclagem de RCD, mas não impõem a reciclagem como obrigatória, muito menos o consumo obrigatório de produtos reciclados, e isso faz com que os empresários da construção civil não priorizem seus esforços para que a gestão de RCD tenha como finalidade a reciclagem. Percebe-se que a legislação ambiental precisa se tornar mais rigorosa cobrando mais dos grandes geradores de resíduos e adoção de políticas de reciclagem.

## **2.4 Reciclagem de resíduos sólidos: aspectos conceituais e situação atual**

A reciclagem é considerada uma alternativa para o gerenciamento dos resíduos sólidos não inferior a outras, e em determinados contextos a alternativa mais recomendável. São diversos os efeitos positivos da reciclagem de resíduos sólidos, alguns ligados diretamente à sustentabilidade, outros mais relacionados à dimensão econômico-financeira, sendo possível destacar os seguintes (JOHN, 2000; MOTTA, 2005):

- a) preservação dos recursos naturais, na medida em que são substituídos por resíduos reciclados;

- b) redução da quantidade de resíduos destinados aos aterros ou à incineração;
- c) redução do consumo energético para a produção de um determinado bem, dada a energia implícita nos materiais reciclados;
- d) redução da poluição emitida no processo de fabricação de novos produtos;
- e) geração de empregos ligados à atividade da reciclagem;
- f) redução dos custos de proteção ambiental;
- g) melhoria da imagem das empresas associadas à reciclagem.

Segundo Costa et al. (2007), a implementação e o sucesso de programas de reciclagem são influenciados por diferentes fatores, os quais podem ser agrupados nas seguintes categorias de análise (fatores sociais, fatores econômicos, fatores político-legais e fatores técnico-gerenciais), representados no Quadro 9.

Quadro 9 – Determinantes do sucesso de programas de reciclagem

<b>Categorias</b>	<b>Componentes</b>
Sociais	Crescimento populacional; Nível de educação da população; Densidade populacional; Consciência ambiental; Apoio a ações voltadas à reciclagem; Grau de disponibilidade de matéria-prima; e Nível de industrialização (LAURITZEN; HANSEN, 1997; COSTA et al., 2007).
Econômicos	Nível de renda familiar; Taxa de desemprego; Produto Interno Bruto da região; Taxa de crescimento da economia (LANGUELL, 2001; COSTA et al., 2007).
Político-Legais	Leis; Regulamentos; e Mandatos (LANGUELL, 2001; COSTA et al., 2007).
Técnico-Gerenciais	Quantidade de resíduo produzido; Estoque de edifícios; Distâncias das fontes de matéria-prima; Comercialização do resíduo; Número de aterros; e Questões relativas a entes públicos e privados, tais como prefeituras e órgãos públicos relacionados à gestão de resíduos, sindicatos (COSTA et al., 2007).

Fonte: Adaptado de Monteiro (2015).

Os fatores determinantes de caráter econômico, seguidos por aqueles de natureza político-legal, são os que mais influenciam a viabilidade das ações de reciclagem (LANGUELL, 2001).

De acordo com Gradwohl et al. (2005, p. 88)

O potencial da recuperação dos materiais dependerá não só da composição e dos mercados, mas também da boa seleção originada da coleta e da triagem posterior, ou seja, a classificação do material. A boa qualidade desses resíduos sólidos, viabiliza tecnicamente a reciclagem e reforça o mercado, que passa a demandar mais matéria-prima secundária.

Segundo John e Agopyan (2000, p. 12), para que a reciclagem seja prática generalizada, inclusive com a viabilização da atuação de entes privados, “*são necessárias políticas públicas consistentes, abrangendo as áreas de legislação, pesquisa e desenvolvimento, legislação tributária e educação ambiental*”. No mesmo sentido, Costa et al. (2007 p. 447) estabelecem que “*sem uma pressão legal ou econômica para reduzir, reusar e reciclar, a maioria dos esforços é ignorada*”. Reforça tais assertivas o fato de que aspectos relacionados à legislação ambiental, incentivos econômicos e fiscalização são aspectos político-legais citados, por vários autores, como relevantes para a implementação e o sucesso de programas de reciclagem (BARTH, 1994; LANGUELL, 2001).

Os aspectos de gestão estão associados às questões relativas a entes públicos e privados, tais como prefeituras e órgãos públicos relacionados à gestão de resíduos, sindicatos como o Sindicato da Indústria de Construção Civil (SINDUSCON) etc. Por outro lado, os aspectos técnicos dizem respeito à quantidade de resíduo produzido, estoque de edifícios, distâncias de matéria-prima virgem, comercialização do resíduo, número de aterros, entre outros (COSTA et al., 2007; HENDRIKS et al., 2007).

As quantidades recicladas de resíduos no Brasil, quando comparadas às quantidades recicladas em países mais desenvolvidos, ainda são reduzidas (ÂNGULO et al., 2001; JOHN, 2000), em razão do reduzido *enforcement* das políticas públicas orientadas para a adequada gestão desses resíduos, implicando a continuidade do descarte irregular de quantidades significativas de resíduos da construção, com a consequente obstrução de vias públicas, rios e córregos, bem como maiores gastos com limpeza pública (PINTO, 1999).

Alternativamente, diversos outros autores apontam a variabilidade de composição e de outras propriedades desses agregados reciclados da construção civil como um dos limitantes mais graves para a disseminação de tais práticas (ÂNGULO, 2000; HARDER; FREEMAN, 1997; ZORDAN, 1997). Segundo Costa et al. (2007), a reduzida atenção dada às práticas de gerenciamento RCD decorre da natureza predominantemente inerte desses resíduos, compostos, predominantemente, por restos de argamassa, tijolo, alvenaria, concreto, cerâmica, gesso, madeira e metais.

A despeito das limitações existentes, a reciclagem de RCD é cada vez mais vista como uma alternativa relevante para o aumento da sustentabilidade dessa atividade econômica, contribuindo para a diminuição da extração de matérias primas naturais, para a manutenção de

um ambiente urbano saudável, para a melhoria das finanças públicas e também para a geração de empregos (ÂNGULO; JOHN, 2002).

Entre os processos de beneficiamento são relatadas duas atividades principais que variam de acordo com os volumes gerados e reciclados, a reciclagem de resíduos no canteiro de obras ou a reciclagem de áreas de triagem e transbordo, conhecidas como usinas de reciclagem. (PASCHOALIN; CARVALHO; CASTAÑON, 2012).

Embora já seja possível observar a operação de empresas privadas de reciclagem de RCD no Brasil, as experiências brasileiras estão predominantemente relacionadas às ações das municipalidades, as quais têm por objetivo reduzir os custos e o impacto ambiental negativo da deposição da enorme massa de entulho (PINTO, 1999).

Nesse contexto, segundo Campos (et al., 1994), alguns municípios, notadamente de médio e grande porte, operam plantas de reciclagem, produzindo principalmente base para pavimentação. Para Miranda, Ângulo e Careli (2009), a despeito do crescimento no número de usinas privadas de reciclagem brasileiras após a vigência da resolução CONAMA no 307/2002, ainda é possível observar a predominância de usinas públicas de reciclagem, cuja operação é intermitente em razão de dificuldades administrativas, de mudanças de cenário político e de reduzido conhecimento técnico.

Como citado anteriormente trata-se de uma atividade financeira lucrativa que se destaca pelo seu grande impacto ambiental, é fundamental que o empresário insira a reciclagem como parte da atribuição do resíduo que gera. A gestão de RCD engloba inúmeras etapas até chegar na reciclagem e somente após a reciclagem pode-se obter um novo produto. Para que a reciclagem seja atraente do ponto do gerador de resíduos, é necessário ter um custo competitivo e também oferecer outras vantagens. Transporte, eliminação de resíduos e multas ambientais são alguns fatores que devem ser levados em consideração ao avaliar a viabilidade econômica da reciclagem, tendo sempre o melhor uso possível, se necessário, para o envolvimento de uma equipe multidisciplinar (SARAIVA; BORGES; FILHO, 2012).

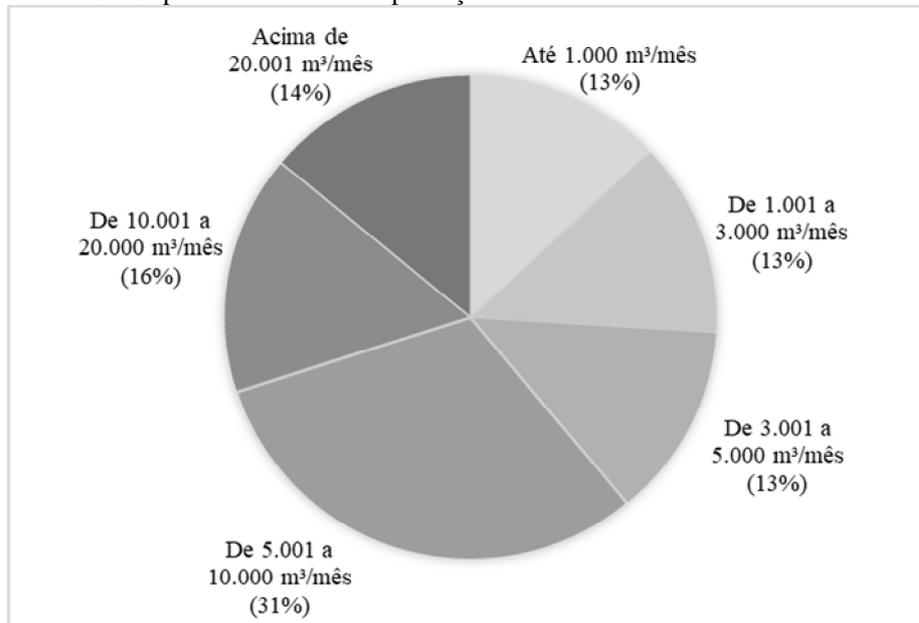
#### *2.4.1 Usinas de reciclagem de RCD no Brasil*

Miranda, Ângulo e Careli (2009) constataram que até ano de 2002, existiam apenas 16 usinas instaladas no Brasil. Após a Resolução 307 do CONAMA, de 2002, este cenário mudou

e os números de usinas aumentou gradativamente a cada ano. A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), em 2015, por meio de pesquisa setorial, avaliou dados de 2008 a 2013, e constatou que surgiu uma média de 10,6 usinas novas por ano. Entretanto, entre 2013 e 2015 observou-se estabilidade na quantidade de usinas instaladas por ano, estimando existir um total de 310 usinas em todo país.

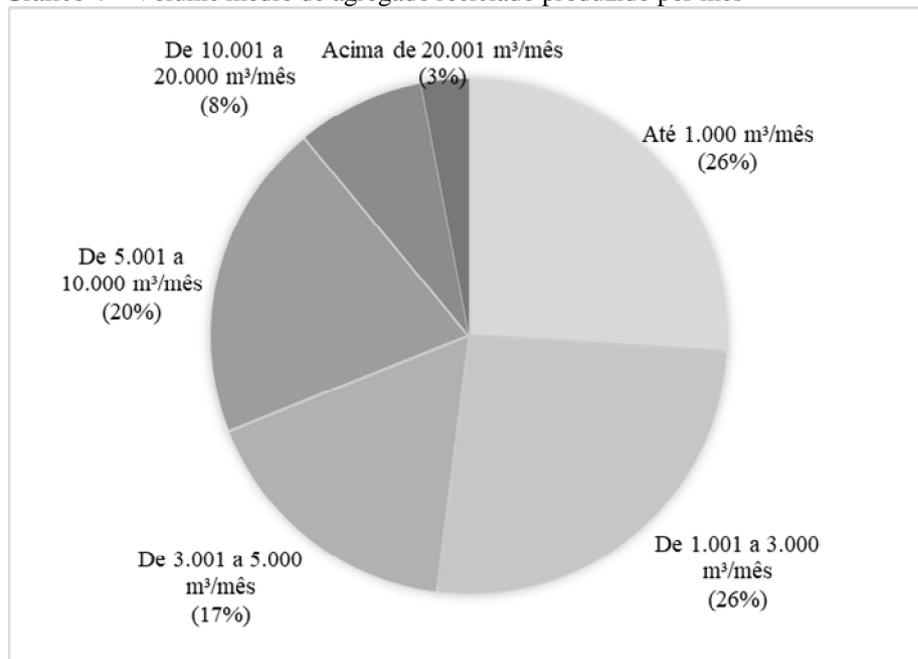
Segundo a pesquisa da ABRECON (2015), a maioria das usinas brasileiras possui uma capacidade instalada de produção entre 5.000 e 10.000 m<sup>3</sup>/mês. Isto significa que a maioria das usinas instalou britadores com capacidade nominal de produção entre 25 e 50 m<sup>3</sup>/h. O Gráfico 3 apresenta a distribuição de usinas em função da sua capacidade nominal de produção. Por outro lado observa-se que o volume médio de agregado reciclado produzido por mês é bem inferior. Cerca de 52% das usinas do país produzem até 3.000 m<sup>3</sup>/mês. Além disso, 30% das usinas declaram ter capacidade nominal de produção superior a 10.000 m<sup>3</sup>/mês, mas apenas 11% delas estão atingindo este patamar de produção (Gráfico 4). Isto demonstra a necessidade de se avaliar a razão da produção estar bem inferior à capacidade nominal.

Gráfico 3 – Capacidade nominal de produção das usinas



Fonte: ABRECON (2015).

Gráfico 4 – Volume médio de agregado reciclado produzido por mês



Fonte: ABRECON (2015).

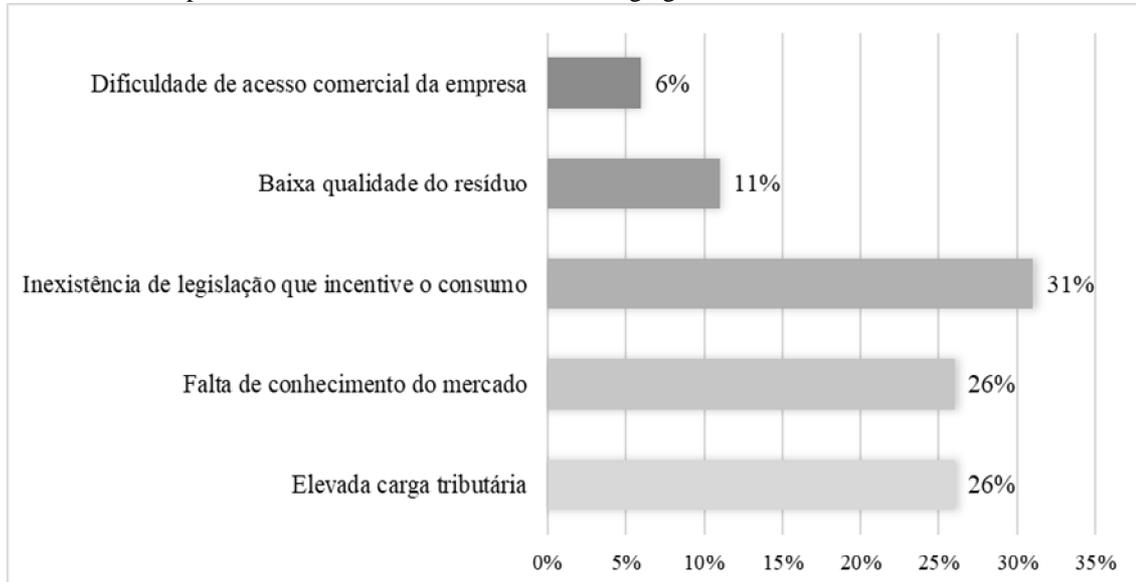
Existem projetos de referência nacional, como o da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte, implantado desde 1993. Este projeto vem desenvolvendo um Plano de Gestão de RCD que inclui ações para captação, reciclagem, informação ambiental e recuperação de áreas degradadas. Em 2003 o projeto tinha duas estações de reciclagem que no mesmo ano processou aproximadamente 117.312 toneladas de RCD e estava com outra unidade em fase de implantação, e com previsão de instalação de uma quarta unidade (ABRECON, 2015).

Das 105 usinas entrevistadas pela ABRECON (2015), 93 delas apresentaram respostas relativas à produção atual e à capacidade máxima de produção (em função da capacidade de produção horária do britador). Os resultados indicam que estas 93 usinas juntas estão produzindo, em média, 431.500 m<sup>3</sup> de agregados reciclados por mês, sendo que a capacidade máxima instalada é de 958.000 m<sup>3</sup> por mês. Com estes valores e considerando que são conhecidas ao menos 310 usinas no país, a estimativa do percentual de RCD reciclado no país, considerando a produção atual e a produção em sua capacidade máxima, deveria ser em torno de 3 vezes maior. Com a pesquisa observou-se, também, que as usinas vêm trabalhando com 45% da sua capacidade máxima, por fatores como: parada de produção (chuva, quebra de máquinas e pneu furado), falta de matéria prima ou baixa saída de agregado reciclado.

De acordo com a ABRECON (2015), a pesquisa também indica as principais causas para a dificuldade de venda do agregado reciclado, dentre as quais, as mais citadas são a inexistência

de legislação que incentive o consumo (31%), a elevada carga tributária (26%) e a falta de conhecimento do mercado (26%), como mostra do Gráfico 5.

Gráfico 5 – Principais causas de dificuldades na venda de agregados reciclados



Fonte: ABRECON (2015).

De fato, é possível melhorar muito este aspecto por meio, por exemplo, de uma maior aquisição de agregados reciclados pelo setor público, exigindo o uso prioritário deste no edital de licitação, maior fiscalização do destino do RCD em pequenas e grandes obras, redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) para agregados reciclados e insenção do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). Existem decretos em vários municípios do país que especificam o uso prioritário de agregados reciclados, porém, na maior parte das cidades, tais decretos não têm sido respeitados (ABRECON, 2015).

A pesquisa da ABRECON (2015) constatou, como principal resultado negativo, a falta de apoio do setor público, no que diz respeito ao consumo de materiais reciclados, na fiscalização da triagem do RCD e na tributação aplicada ao setor. Em resumo, a pesquisa da ABRECON (2015), detectou que as empresas pesquisadas consideram alguns itens prioritários para fortalecer o setor:

- a) organização de seminários e cursos para a divulgação do setor de reciclagem de rcd, focados inclusive na orientação ao setor público e privado quanto às usinas existentes, qualidade dos produtos e possibilidades de aplicação de agregados reciclados em obras;

- b) atuação junto aos órgãos públicos para aumentar a fiscalização da triagem e destinação do RCD, o consumo de agregados reciclados em obras públicas e privadas e para reenquadrar a carga tributária do setor da reciclagem de resíduos de construção.

As usinas de reciclagem poderiam funcionar durante maior parte do ano na sua capacidade máxima, mas novamente percebe-se que a legislação ambiental no Brasil precisa ser mais rigorosa exigindo a reciclagem e tornando o consumo de produtos reciclados obrigatória. É de responsabilidade do poder público a criação de novas leis tornando as construtoras responsáveis pela reciclagem do resíduo que gerou, o que faria com que as usinas de reciclagem passassem a ser parceiras indispensáveis das construtoras.

## 2.5 Logística reversa

A logística reversa pode contribuir com as construtoras e com as outras esferas envolvidas na gestão de RCD para trabalharem em conjunto, a partir de diretrizes de legislação ambiental mais rígida com a finalidade de reciclar o RCD, e fazer com que o mesmo retorne para a cadeia da construção em forma de novo produto reciclado. O retorno de produtos pós-venda ainda é considerado em alguns setores um problema a ser solucionado, enquanto em outros casos pode transformar-se em oportunidades por meio de novos centros de lucratividade e de acréscimo de valor empresarial (LEITE, 2009).

De acordo com Leite (2009, p. 17), a logística reversa pode ser definida:

Como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outras.

Ainda segundo Leite (2009, p. 6),

Os canais de distribuição diretos são aqueles que são constituídos pelas diversas etapas pelas quais os bens produzidos são comercializados até chegar ao consumidor final. E canais de distribuição reversos são aqueles que possui etapas, formas ou meios em que uma parcela desses produtos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após a extinção de sua vida útil, retorna ao ciclo produtivo ou de negócios, readquirindo valor de diversas naturezas, no mesmo mercado original, em mercados secundários, por meio de seu reaproveitamento, de seus componentes ou de seus materiais constituintes.

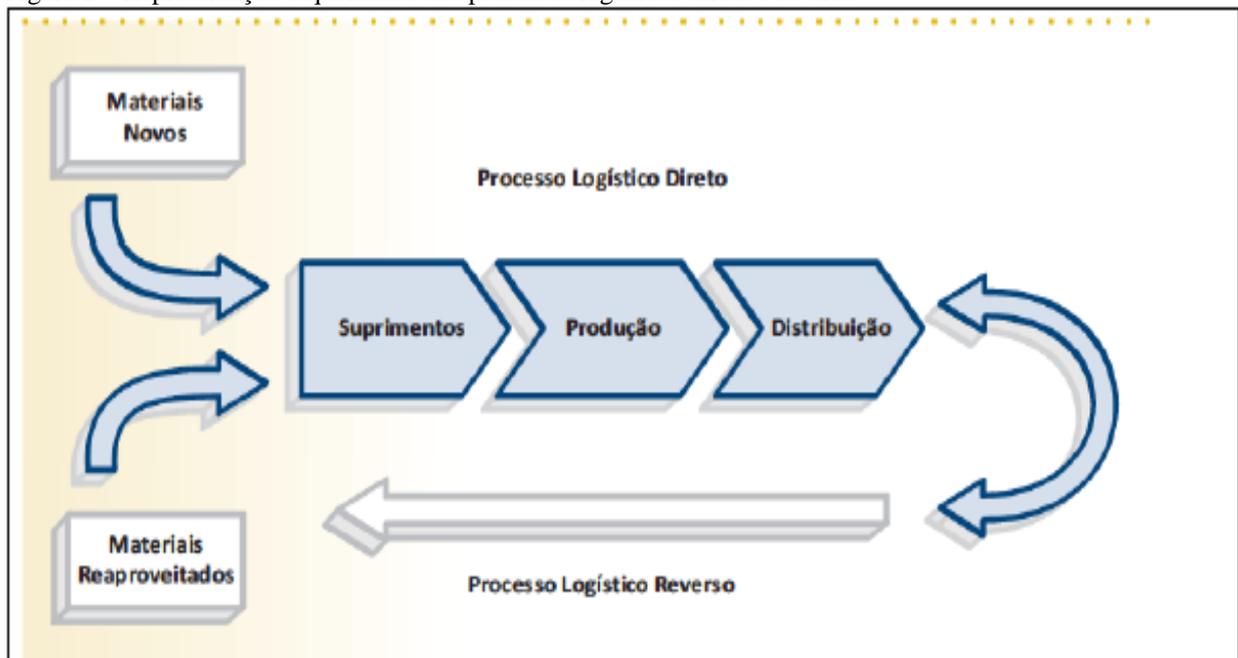
Rogers e Tibben-Lembke (1998) afirmam que a logística reversa pode ser definida como: o processo de planejamento, implementação, controle, eficiência, eficácia e dos custos, fluxos de matérias-primas, produtos em curso, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar a deposição adequada.

A logística reversa pode ser definida por meio dos seus objetivos: planejar, programar e controlar de um modo eficiente e eficaz o retorno ou a recuperação dos produtos inservíveis; a redução do consumo de matérias-primas; a reciclagem, substituição e a reutilização dos materiais primários; e a disposição de resíduos ambientalmente correta, reparação e reutilização de produtos já consumidos em uma relação de ordem (COSTA, 2013).

O conceito normativo da Lei nº 12.305/2010 (PNRS), dispõe em seu art. 3º, Inciso XII, que: “Logística reversa se trata de instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados à coleta e à restituição dos resíduos sólidos”.

O processo de logística reversa pode ser resumido conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso



Fonte: Lacerda (2009).

Para Pucci (2006), a cadeia logística dos RCD pode ser dividida em dois subsistemas distintos, os quais devem ser gerenciados de forma específica, na medida em que envolvem

diferentes participantes e etapas. O critério para a identificação desses dois diferentes subsistemas consiste na localização física da ocorrência de seus processos relevantes, a saber, internamente à área da obra (subsistema interno) e externamente a tal área (subsistema externo).

Tal indicação vai ao encontro do estabelecido na Lei Federal nº 12.305/2010, a qual, em seu art. 20, determina que as empresas de construção civil devem empreender ações com vistas ao “desenvolvimento e aprimoramento de sistemas de gestão ambiental e empresarial, que... reduzam os impactos ambientais dos resíduos de suas atividades”, elaborando planos e desenvolvendo ações para o adequado gerenciamento de seus resíduos sólidos. As ações propostas nesses PGRS devem observar a seguinte hierarquia: redução da geração, reutilização, reciclagem, tratamento, e disposição final adequada (HUGHES et al., 2006; PHILIPPI JR.; AGUIAR, 2005; SANTAELLA et al., 2014; ZIA; DEVADAS, 2008).

Nesse contexto, as referidas empresas devem desenvolver e adotar metodologias para o tratamento interno de seus resíduos, partindo da redução da geração, de modo a diminuir os esforços requeridos pelas etapas posteriores, implementando ações voltadas para a reutilização e reaproveitamento dos resíduos, bem como formas de tratamento e transporte desse resíduo dentro de seu (s) canteiro (s) de obra, a fim de atender às exigências da legislação ambiental.

Empresas de construção civil geralmente constroem edifícios únicos, situados em diferentes locais, envolvendo inúmeros fornecedores, utilizando mão-de-obra intensiva e pouco qualificada. As obras de reforma e demolição muitas vezes são atividades executadas por profissionais autônomos, tendo curta duração e sendo realizadas em locais com pouco espaço para deposição temporária dos resíduos. Estas condições conferem aos responsáveis por serviços de construção civil, dificuldades significativas no gerenciamento de resíduos (NUNES; MAHLER; VALLE, 2009).

Segundo Nunes, Mahler e Valle (2009), novos componentes deverão ser incorporados, podendo gestores municipais e empresários realizar levantamento dos potenciais mercados, fazer contatos e firmar parcerias com municípios vizinhos, governos estaduais e federal e, principalmente, com empresas da iniciativa privada. Para o sucesso destas parcerias, a viabilidade técnico-econômica das ações deverá estar sempre focada. É importante a criação de leis que obriguem a reciclagem de RCD, como também o consumo dos produtos reciclados originados desses resíduos, para assim induzir uma demanda de consumo desses produtos.

Seguido dessas iniciativas, também irão impulsionar a logística reversa para a reciclagem; a cobrança por recepção de RCD, financiamentos a juros baixos, incentivos fiscais para o beneficiamento e comércio de materiais reciclados, além de fomentos para a execução de obras com estes materiais.

Segundo Lacerda (2009), por traz do conceito de logística reversa está um conceito mais amplo que é o do “ciclo de vida” do produto. A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar aos seus pontos de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados. Na indústria da construção civil, os produtos se tornam resíduos ainda no processo de construção dos edifícios, resultantes dos desperdícios que ocorrem durante a construção. Para continuar o ciclo de vida do RCD, ao invés de retornar ao seu ponto de origem, o mesmo deve ser encaminhado para usinas de reciclagem. Do ponto de vista financeiro, fica evidente que além dos custos de compra de matéria-prima, de produção, de armazenagem e estocagem, o ciclo de vida de um produto inclui também outros custos que estão relacionados a todo o gerenciamento do seu fluxo reverso, de tal forma que as empresas de construção civil devem prever os custos adicionais nos empreendimentos. Do ponto de vista ambiental, esta é uma forma de avaliar qual o impacto que um produto exerce sobre o meio ambiente durante toda a sua vida. Esta abordagem sistêmica é fundamental para planejar a utilização dos recursos logísticos, de forma a contemplar todas as etapas do ciclo de vida dos produtos.

O subsistema interno à obra envolve as ações de separação dos resíduos, seu acondicionamento no local da tarefa, seu transporte até o local de armazenagem da obra e armazenagem até a sua retirada. As diretrizes e ações pertinentes a esse subsistema estão sob responsabilidade da construtora, diretamente, por meio de seus empregados, ou indiretamente, por meio de subempreiteiros contratados.

Por sua vez, o subsistema externo à obra abrange as etapas de armazenagem do resíduo para retirada, de transporte do resíduo e de sua deposição final. É relevante destacar que, na medida em que a responsabilidade por cada etapa pertence a diferentes atores, o funcionamento desse subsistema assume uma forma muito mais complexa do que o observado no subsistema interno (LACERDA, 2009).

Considerando as características dos subsistemas da cadeia logística dos RCD, Pucci

(2006) estabelece que as empresas de construção civil concentrem suas atenções e esforços no subsistema interno, posto terem essas empresas, nesse subsistema, maior controle das suas ações. A etapa de armazenagem para retirada é de responsabilidade da construtora, porém sujeita às definições legais e de transporte, enquanto o transporte dos resíduos é realizado sob responsabilidade das empresas dedicadas à remoção de resíduos. Por último, a deposição final adequada dos resíduos requer locais especificamente autorizados a receber resíduos de construção e demolição. Por isso, a logística reversa deve ser associada à responsabilidade compartilhada para alcançar o subsistema externo completo, conseguindo destinar os resíduos para as usinas de reciclagem.

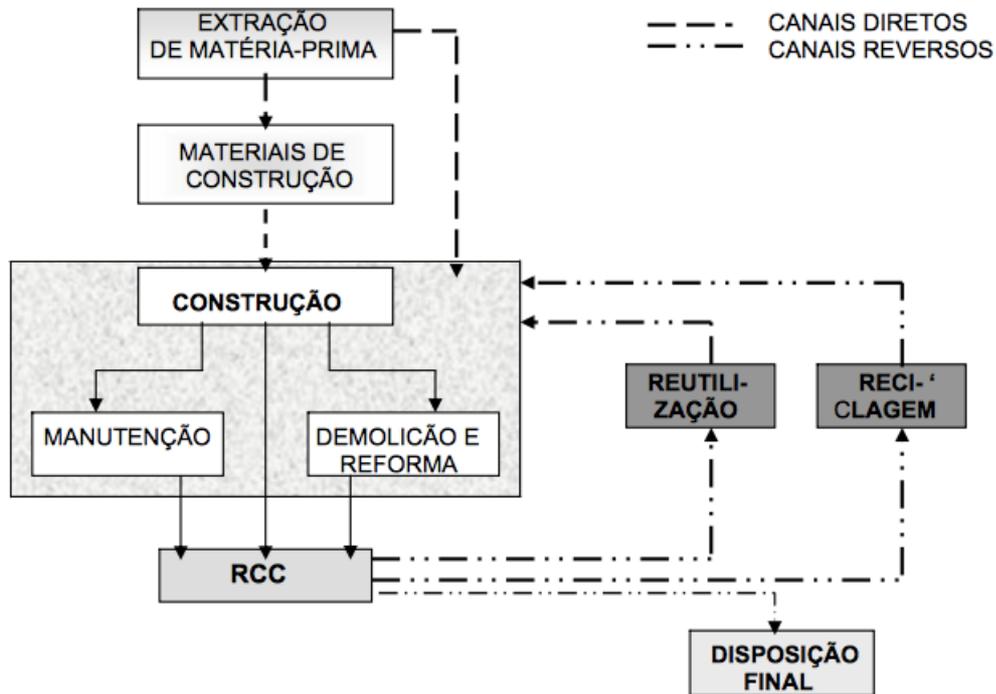
Os conceitos da logística reversa devem ser incorporados cada vez mais na gestão de resíduos das construtoras, pois os mesmos possibilitam que sistema de gestão se torne mais controlado e eficiente. É necessário que projetos de parcerias e alianças sejam selados entre todas as esferas envolvidas no contexto da construção civil e gestão de RCD, afim de que a logística reversa seja exequível.

### *2.5.1 Logística reversa x gestão integrada de RCD*

A Figura 3, a seguir, apresenta a cadeia produtiva da indústria da construção civil, onde está ilustrado o fluxo dos canais de distribuição direta partindo das empresas de extração de matérias-primas, podendo passar ou não por beneficiamento em empresas fabricantes de materiais de construção e chegando até as atividades de construção civil.

Na mesma figura são observados os canais de distribuição reversos fluindo em direção ao ciclo produtivo da construção ou saindo para a destinação final. Ainda não é possível fazer com que o ciclo dos canais reversos seja fechado, pois cada fração dos RCD tem uma determinada vida útil, com um número limitado de reutilizações e de beneficiamentos. Além disso, a reciclagem de alguns destes materiais ainda é técnica ou economicamente inviável. Nestes casos, os resíduos são enviados para lixões, aterros sanitários, aterros de inertes ou incineração (NUNES; MAHLER; VALLE, 2009).

Figura 3 – Canais de distribuição diretos e indiretos na construção civil



Fonte: Nunes, Mahler e Valle (2009 apud SCHNEIDER, 2003).

De acordo com Nunes, Mahler e Valle (2009), partindo-se dos conceitos gerais de logística reversa e enfocando-se a questão dos RCC dentro da indústria da construção civil brasileira, observa-se as seguintes características:

- dentro dos canais de distribuição diretos, entre os fluxos de materiais primários (ou virgens), que envolvem maiores quantidades, estão areia e brita, juntamente com as matérias-primas componentes do cimento Portland e das peças cerâmicas, além do aço da construção civil;
- os areais e as pedreiras geralmente se situam afastados dos grandes centros urbanos, o que faz com que os custos com transporte dos materiais influenciem de forma significativa os preços finais pagos pelos consumidores;
- dentro dos canais de distribuição reversos, os fluxos de materiais secundários que envolvem maiores quantidades são os resíduos minerais inertes provenientes de argamassas, concreto, tijolos e telhas cerâmicas, entre outros;
- como em alguns os setores industriais, também na construção civil nota-se que os canais de distribuição reversos têm despertado pouco interesse dos empreendedores, sendo pouco exploradas as possibilidades de emprego dos resíduos como materiais secundários da construção civil;

- e) a maioria dos RCD coletados pelo poder público no Brasil está sendo disposta em lixões ou aterros sanitários. Muitos municípios brasileiros ainda não disponibilizaram soluções adequadas (como áreas de atração, coleta domiciliar, aterros de inertes licenciados, centrais de reciclagem) para pequenos e grandes geradores de RCD;
- f) para minimizar os custos de transporte, as centrais de reciclagem de RCD devem se situar próximas aos centros urbanos, que ao mesmo tempo são fonte de matéria-prima (RCD) e mercado consumidor de agregados beneficiados;
- g) por outro lado, as áreas mais centrais geralmente são próximas às regiões densamente povoadas, o que pode trazer para as instalações de reciclagem uma série de dificuldades com a vizinhança, além de haver restrições de zoneamento urbano e maiores dificuldades com licenciamento de instalação e operação junto ao órgão ambiental;
- h) do ponto de vista de recepção de RCD, as centrais de reciclagem têm como concorrente os aterros sanitários que, segundo as técnicas de engenharia aplicadas atuais, necessitam de grandes quantidades de material mineral inerte para cobrir as células dos aterros. O material também é necessário para construir os acessos e as áreas de manobras dos veículos que trazem o lixo municipal;
- i) as empresas operadoras de aterros ganham geralmente por tonelada recebida e quanto mais RCD aceitarem, maiores serão as faturas a serem cobradas;
- j) o processo de reciclagem dos RCD acontece predominantemente em *downcycling*, onde o produto reciclado tem emprego como material com características inferiores que o emprego anterior.

## 2.6 Responsabilidade compartilhada

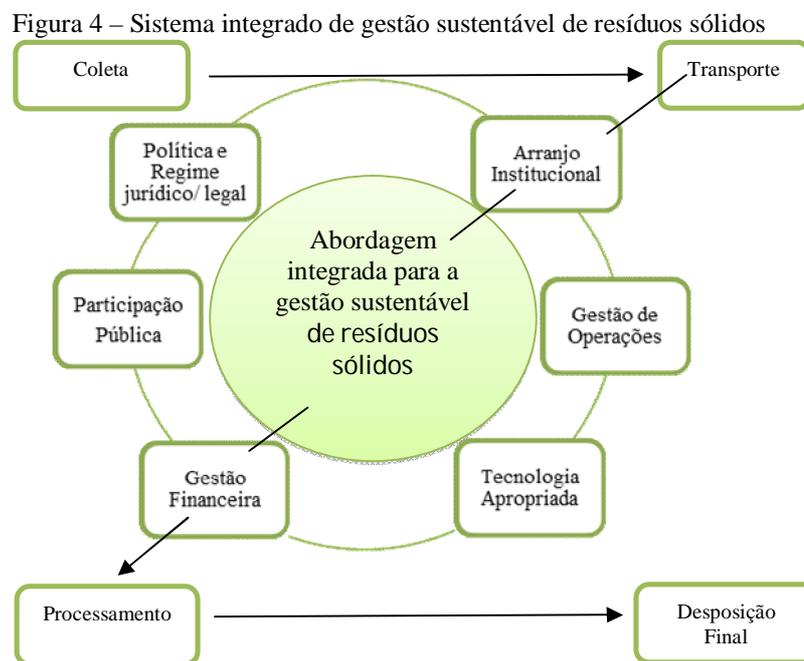
O modelo de gestão compartilhada traz em seu centro benefícios socioambientais e financeiros, vez que reduz a quantidade de resíduos que seriam depositados em aterros sanitários, bem como a geração de renda a partir do conceito de reciclagem ou reaproveitamento (COSTA, 2013).

Para Tonani (2011), a adoção do princípio da responsabilidade compartilhada tem por propósito a compatibilização dos interesses dos agentes econômicos e sociais, bem como dos processos de gestão empresarial com aqueles da gestão ambiental, a fim de desenvolver e implementar estratégias sustentáveis.

Segundo Shekdar (2009, p. 5):

Sob o conceito de responsabilidade compartilhada, todos os atores envolvidos, desde a geração de um produto até a disposição final de seus resíduos (ciclo de vida), possuem a responsabilidade em seu gerenciamento, objetivando sempre ao reuso, redução e reciclagem dos materiais e minimização da disposição dos rejeitos em sistemas de tratamento e disposição final.

Para se alcançar esse objetivo, conforme preconizou Shekdar (2009), torna-se necessário racionalizar a funcionalidade por meio da integração de muitos elementos que regem o desempenho dentro do sistema, conforme representado na Figura 4.



Fonte: Elaborada pela autora (2017) com base em Shekdar (2009).

Para que seja possível efetivar esse gerenciamento sustentável de resíduos sólidos em uma abordagem integrada, torna-se necessário que, conforme supracitado, todos os atores envolvidos em um sistema de responsabilidade compartilhada, sejam amparados por um regime jurídico (arcabouço legal), com base na melhor tecnologia existente (assim como viável economicamente e em grande escala), com a participação pública nos processos de tomada de decisões, visando à gestão da operação das etapas de acondicionamento/coleta/disposição final, sob um arranjo institucional adequado para o cenário em questão (BARROS, 2012).

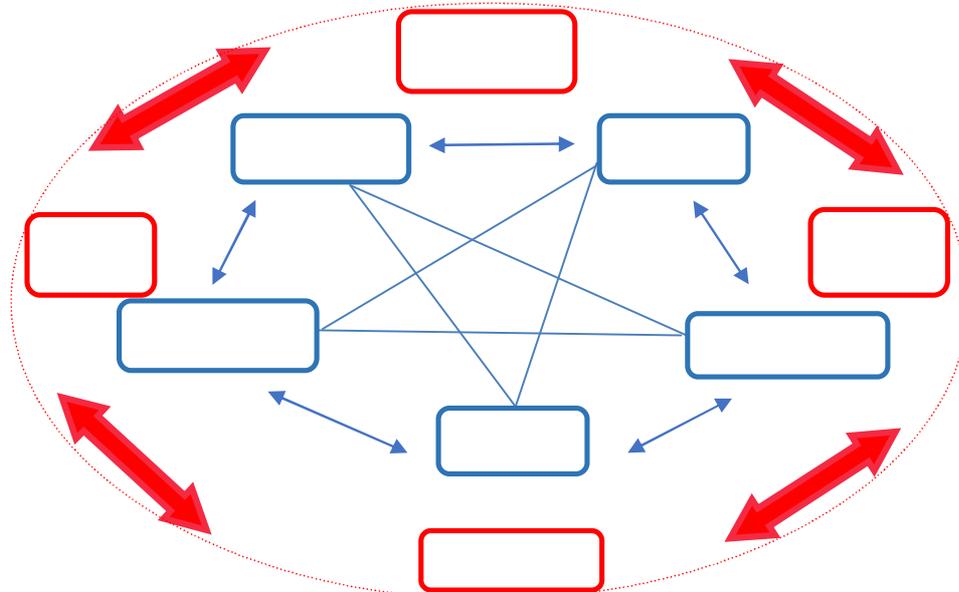
Na Lei nº 12.305/2010, Incisos II, III, VI, VII, do art. 6º, está explícito no Quadro 8 (p. 46), o princípio do poluidor-pagador e do protetor-recebedor e a visão sistêmica que leva em consideração os aspectos ambiental, social, cultural, econômico, tecnológico e de saúde pública, a cooperação entre esferas públicas, o setor empresarial e outros segmentos sociais,

atribuindo significado relevante à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do qual está diretamente ligado ao sistema da logística reversa (COSTA, 2013).

O fato de várias esferas se integrarem nas fases do processo de construção; iniciativa, projeto, construção, uso e demolição se torna o caso de serem ações interdependentes por isso a importância da responsabilidade compartilhada.

Na Figura 5, segundo Hendriks (2007) que exemplifica as cinco fases onde é possível controlar o fluxo de resíduos sólidos na construção civil, também se destaca as quatro esferas que influenciam o contexto da gestão de RCD propondo uma interação com responsabilidade compartilhada.

Figura 5 – Diferentes fases do projeto de construção Hendriks (2007)



Fonte: Adaptada pela autora (2017) a partir de Hendriks (2007).

De acordo com Hendriks (2007) as definições das fases de construção são definidas da seguinte forma:

- a) Fase inicial: a primeira fase refere-se à decisão inicial de construir, o cliente pode exercer influência nessa fase. Quanto menos agressiva for a intervenção, mais sustentável é o projeto. O impacto da construção em termos de resíduo deve ser considerado desde o começo do processo de construção como também sua utilização para reciclagem.
- b) Fase de projeto: a segunda fase é a do desenvolvimento do projeto. Há uma tendência para investimento em materiais pré-fabricados, dada a capacidade de reutilização dos

mesmos, e a melhor forma de utilizá-los deve ser indicada por arquitetos e também influenciado pelo cliente pois não basta ter materiais que são oriundos da reciclagem e podem ser reciclados, mas sim garantir um manuseio flexível dos mesmos com visão em modificações futuras;

- c) Fase de construção: nesta fase é essencial que tenha a observância na qualidade de mão-de-obra, que influencia significativamente no aumento ou redução das perdas. Quando são reduzidas as perdas de construção, naturalmente é reduzida a quantidade de geração de resíduos nas fases seguintes – manutenção e demolição. É a premissa da PNRS que a construção civil como um todo se mobilize em função da redução de perdas, uma vez que elas também reduzem custos.

Na fase de construção, a maior preocupação do gerenciamento de resíduos deve se voltar para as perdas, para saber se elas poderão ser reincorporadas, ou se de fato serão descartadas e como serão descartadas. O construtor também deve assumir responsabilidade no processo de separação do resíduo. Mas há o aspecto do custo no qual mostra que separar o resíduo durante a fase de construção é muito caro.

A prevenção quantitativa do resíduo da construção tem a intenção de criar um mínimo de resíduo de construção e demolição “...podemos distinguir entre construções de prédio residenciais e não residenciais... na construção de edifícios residenciais um número relativamente grande de diferentes tipologias de edificações entra em cena” (HENDRIKS, 2007, p. 40). A prevenção qualitativa requer que materiais sejam aplicados e demolidos para permitir a máxima separação do resíduo de construção e demolição. “... a probabilidade de mistura e contaminação nos projetos de construção do que nos projetos de demolição... na construção tem maior número de contratantes... é preferível realizar a separação na obra, minimizando então a possibilidade de contaminação cruzada entre materiais. Se a classificação for realizada depois, numa usina de classificação, há possibilidade de se lidar com contaminação...” (HENDRIKS, 2007 p. 41).

- d) Fase do uso: a quarta fase é a fase da manutenção, na qual o gerenciamento dos resíduos sólidos torna-se um reflexo da qualidade na construção civil e a “minimização de defeitos e a redução de gastos”. No Brasil ainda não há a cultura da manutenção preventiva em projetos, os custos com essa atividade, normalmente, são inesperados e não planejados, aumentam-se os esforços em programas de gestão da qualidade. É necessário que os projetos

sejam flexíveis, que sejam desenvolvidas novas plataformas tecnológicas objetivando a redução e a mudança das tecnologias.

- e) Fase da demolição: a última fase, a demolição, também é de responsabilidade da construção civil, mesmo considerando as características próprias que essa fase possui. É nesta fase que se torna necessário pensar em prolongamento da vida útil das construções e dos componentes que a agregam; pensar em fornecer incentivos para que sejam realizadas modernizações, e não demolição; e para que as tecnologias de projeto, e de demolição, garantam uma desmontagem que providencie a reutilização de componentes.

O setor deve estar preparado para avaliar a durabilidade das soluções da área de construção civil. Por isso, existe a consciência de que tais medidas serão empregadas em longo prazo e não de maneira imediata, principalmente porque as tecnologias ainda estão em fase de pesquisas para serem desenvolvidas.

O envolvimento das esferas, que influenciam no contexto da construção civil; a construtora, o poder público, a usina de reciclagem e o cliente, é essencial para compor a responsabilidade compartilhada ao longo do processo de todas as fases da construção. Essa gestão integrada e a responsabilidade compartilhada pelo resíduo é a equação para solucionar a reciclagem de RCD.

## 3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a metodologia utilizada para a realização do presente trabalho.

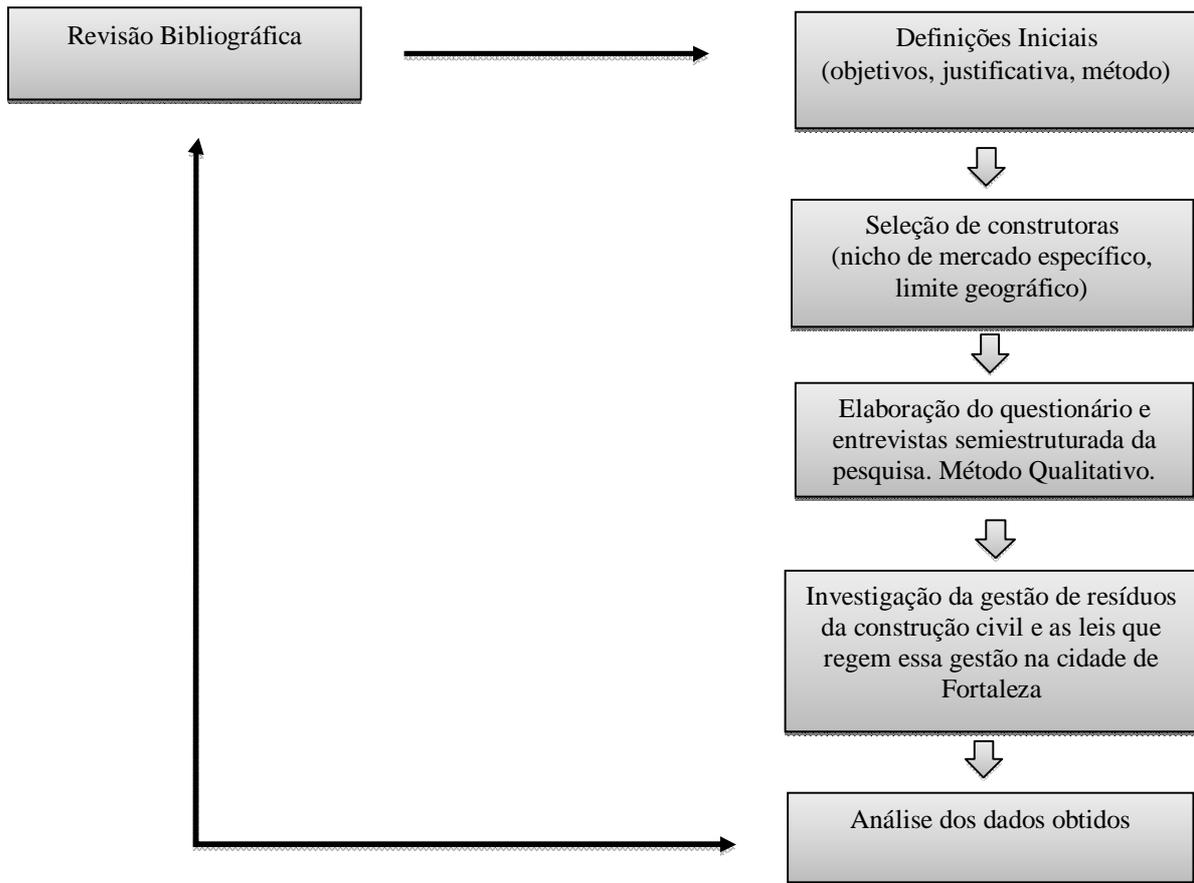
### 3.1 Planejamento da pesquisa

Nesta etapa, foram verificados os materiais necessários para realização deste trabalho, equipamentos disponíveis na universidade, livros, teses e artigos científicos sobre o tema e obras que utilizam sistemas de gerenciamento de resíduos, reciclagem de resíduos, logística reversa e responsabilidade compartilhada na construção civil. Também foi feito cronograma das etapas necessárias para o cumprimento dos objetivos e definidas as etapas que seriam executadas, as quais são listadas:

- a) levantamento bibliográfico;
- b) definições iniciais;
- c) seleção de construtoras, nicho de mercado específico, limite geográfico;
- d) elaboração do questionário e entrevistas semiestruturada da pesquisa;
- e) investigação da gestão de resíduos da construção civil e as leis que regem essa gestão na cidade de Fortaleza;
- f) análise dos dados e resultados.

Na Figura 6, pode-se observar o fluxograma do planejamento e execução da pesquisa.

Figura 6 – Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2017)

### 3.2 Classificação da pesquisa

Foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa com abordagem exploratória e descritiva. As principais leis e normas referentes ao setor da construção civil foram coletadas por meio de pesquisa bibliográfica e documental. O corpus empírico deste trabalho foi constituído pela combinação de duas técnicas de coleta de dados: entrevistas semiestruturadas e questionário.

O campo de pesquisa foi restringido a construtoras que executam obras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza pois existe grande número de edifícios verticais, tipo apartamento, que possuem a característica dentro do mercado imobiliário de utilizar o apelo de marketing de edifício sustentável para captação de clientes. De acordo com a Secretaria de Finanças (SEFIN), em um levantamento feito em março de 2017 existem 3.163 prédios (edificações, os quais todas as unidades são residenciais) na cidade de Fortaleza. Existem também 1.739 prédios com uso somente comercial e 5.404 prédios com uso misto (residencial e comercial). Ressalta-se que os prédios verticais considerados nessa dissertação possuem 3 ou

mais pavimentos, e que o quantitativo se refere ao número de lotes, independentes da quantidade de unidades existentes. Além de gerar RCD durante todo seu processo construtivo após a compra da unidade do apartamento pelo cliente ainda é gerado considerável volume de RCD devido à personalização na arquitetura de interiores. A experiência profissional como arquiteta, resultou uma vivência contínua em obras desse tipo, atuando como um observador informal.

Pode-se citar como limitação geográfica do presente trabalho o fato de que a pesquisa foi aplicada exclusivamente em obras na cidade de Fortaleza, no Estado do Ceará. Foram escolhidas construtoras que atuaram na construção de edifícios residenciais verticais, no ano de 2016 e 2017, não levando em conta construtoras que executaram somente outros tipos de obras e em outras cidades e estados.

Para a coleta de dados primeiramente foram aplicados questionários. O questionário foi elaborado e baseado no modelo de questionário aplicado na tese de doutorado de Monteiro (2015) que investigava a intenção de reciclagem das construtoras. Foram enviados através do SINDUSCON-CE para construtoras atuantes no município de Fortaleza. Segundo o SINDUSCON-CE, em março de 2017 estavam sendo monitorados 198 empreendimentos, tipo edifício residencial, com disponibilidade de venda, em Fortaleza. Esses empreendimentos do tipo apartamentos residenciais, que tiveram unidades comercializadas em março de 2017, sendo de responsabilidade de 44 construtoras. Dessas 44 construtoras, 35 são membros do INOVACON (Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil). O questionário foi enviado para as 35 construtoras, 5 vezes no período de 8 meses, entre outubro/2017 e junho/2018, e foram obtidos 9 questionários, que foram respondidos pelos responsáveis da gestão de RCD das construtoras. O número de respostas evidencia que as construtoras evitam falar sobre gestão de RCD e reciclagem. Porém considerando o universo de 35 construtoras a obtenção de 9 respostas pode ser considerada satisfatória.

Os gráficos e análises desses questionários inicialmente ajudaram a dar um panorama de como as construtoras estão desempenhando a gestão dos resíduos, mas para obter uma abordagem mais precisa e aprofundada dos sistemas de gestão foi necessário prosseguir com outra coleta de dados.

Em seguida foram realizadas quatro entrevistas semi-estruturadas sendo: duas em construtoras, na Prefeitura de Fortaleza, no SINDUSCON-CE e na Usina de Reciclagem. As

entrevistas semiestruturadas foram realizadas com gestores e responsáveis pelo setor de gestão de resíduos e meio ambiente. O Quadro 10 apresenta o perfil dos entrevistados da pesquisa.

Quadro 10 – Perfil entrevistados da pesquisa

<b>Construtora/Orgão</b>	<b>Cargo</b>	<b>Duração da Entrevista</b>
Construtora Ipê	Membro do setor Lean e Green	52 minutos
Construtora Eucalipto	Membro do setor de Obra e Resíduos	47 minutos
Prefeitura de Fortaleza	Membro do setor de Limpeza Urbana e Resíduos	67 minutos
SINDUSCON-CE	Membro do Conselho de Meio Ambiente	37 minutos
Usina de Reciclagem	Representante da Usina de Reciclagem	82 minutos

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Durante a coleta de dados a pesquisadora teve dificuldade em conseguir marcar a data das entrevistas com as duas Construtoras, Ipê e Eucalipto, frisando que os nomes dados as construtoras são fictícios. Também tivemos demora para conseguir uma data para entrevistar o SINDUSCON-CE, mas com persistência foi capaz de marcar as entrevistas. A pesquisadora foi ao encontro de cada entrevistado no seu determinado local de trabalho. No momento das entrevistas foi percebida disponibilidade e presteza dos entrevistados para responder as perguntas. A entrevista com a Prefeitura foi marcada com facilidade e o entrevistado se mostrou disponível e interessado em responder as perguntas. Com rapidez conseguimos marcar a entrevista com a Usina.

Cada entrevista foi gravada pela pesquisadora no próprio celular tipo smartphone, com o consentimento do entrevistado, e em seguida transcrita e organizadas pela pesquisadora. Assim sendo, foi utilizada a análise de conteúdo, que segundo Bardin (2011), é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos. Em cada entrevista a pesquisadora realizou suas próprias notas no caderno de anotações. As entrevistas foram lidas, revisadas e destacados os dados mais relevantes para responder à questão de pesquisa e os objetivos do presente trabalho. Os critérios utilizados para a escolha das duas construtoras entrevistadas foram baseados na atuação das mesmas no setor da construção civil. As duas fazem parte do SINDUSCON-CE e Inovacon, realizam empreendimentos com mesmo padrão e alcançam mesmo perfil de clientes.

Determinou-se entrevistar somente duas construtoras pois com os resultados obtidos nos questionários pode-se observar que as construtoras têm comportamento semelhantes e como também prática de gestão de RCD, o porte das empresas é semelhante, atingem mesmo perfil de clientes e constroem empreendimentos de alto padrão. A Construtora Ipê se diferencia das demais construtoras em relação a investimento e pesquisa em gestão de resíduos. A Construtora

Eucalipto tem um perfil semelhante às demais construtoras do mesmo padrão e que ainda estão no início das implementações e melhorias na gestão de resíduos. Por isso, a entrevista com Construtora Eucalipto apresenta os dados que seriam obtidos em entrevistas com as outras construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza.

Dessa maneira, adotou-se o conceito da amostragem a esmo em que o amostrador, para simplificar o processo procura ser aleatório sem, no entanto, realizar propriamente o sorteio, usando algum dispositivo aleatório confiável, no caso foi escolhida a construtora de mais fácil acesso que fosse membro do Conselho do Inovacon. Os resultados da amostragem a esmo são, em geral, equivalentes aos de uma amostragem probabilística se a população é homogênea e se não existe a possibilidade de o amostrador ser inconscientemente influenciado por alguma característica dos elementos da população.

Neste procedimento de pesquisa, buscou-se identificar o sistema de gestão de RCD realizado pelas construtoras, entender o contexto e as esferas envolvidas na gestão como também os motivos dessas construtoras não assumirem suas responsabilidades com a reciclagem dos RCD que geram.

### **3.3 Definição do método**

A definição do método compreende a classificação da pesquisa, a unidade de análise e a estratégia de análise do estudo.

Para alcançar o objetivo deste estudo, foi necessário buscar os significados dos discursos, assim como levar em consideração as relações que se estabelecem entre os sujeitos inseridos no processo de gestão. Em decorrência disso, o percurso metodológico seguido foi orientado pela abordagem qualitativa. Na pesquisa qualitativa, pretende-se interpretar os acontecimentos e entender as relações existentes entre a cadeia da construção civil a partir da ótica do pesquisador, levando em consideração seus vieses, seus valores e suas origens pessoais, tais como gênero, história, cultura e status socioeconômico que podem moldar suas interpretações durante o estudo (CRESWELL, 2014).

Dessa forma, Marconi e Lakatos (2010) explicam que a abordagem qualitativa se trata de uma pesquisa que tem como premissa analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano e ainda fornecendo análises mais

detalhadas sobre as investigações, atitudes e tendências de comportamento. Assim, o que se percebe é que a ênfase da pesquisa qualitativa é nos processos e nos significados.

Pode-se classificar essa pesquisa, do ponto de vista quanto a sua abordagem e procedimento em:

- a) Qualitativa: objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais. Analisa as informações bibliográfica e documental, e dados coletados por meio do questionário;
- b) Exploratória: tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (1) levantamento bibliográfico; (2) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (3) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2008);
- c) Descritiva: esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade ou população. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionário e observação sistemática (GIL, 2008); e
- d) Análise de Conteúdo: tem objetivo de “descobrir conteúdos e estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações suscetíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que *a priori* não possuíamos a compreensão” (BARDIN, 2011, p. 35).

Ademais, esta pesquisa pode fundamentar-se no método dedutivo, no qual a partir de uma ou de várias proposições, por meio de raciocínio lógico, obtém-se uma conclusão sobre o problema considerado (SEVERINO, 2007).

Segundo Yin (2005), a unidade de análise está relacionada com a maneira que o pesquisador define as questões do protocolo de análise e o local onde o pesquisador irá coletar os dados, o núcleo. Tendo em vista esse conceito, a unidade de análise em questão é a gestão de RCD, leis e contexto em que as construtoras estão inseridas. E o núcleo, onde serão aplicados os protocolos de dados, são as Construtoras, Prefeitura, Sinduscon e Usina de Reciclagem.

Os instrumentos de coleta de dados foram as entrevistas e o questionário que foram elaborados a partir das teorias e leis abordadas na revisão bibliográfica, buscando verificar:

- a) a importância da gestão de RCD para destinação final ser a reciclagem;
- b) a importância da reciclagem de RCD para o meio ambiente;
- c) o conhecimento e prática das leis de gestão de RCD.

Para o questionário foi feita uma escala intervalar do tipo Likert de cinco pontos, variando entre (1) Discordo Totalmente e (5) Concordo Totalmente. Geralmente, tais escalas abrangem cinco categorias de resposta, embora existam argumentos a favor de escalas com sete ou com um número par de categorias de resposta (JAMIESON, 2004).

Esta técnica parte do princípio que é possível mensurar as opiniões e percepções dos indivíduos relativas a uma determinada situação, por meio de manifestações de concordância ou discordância com um conjunto de proposições padronizadas, acrescidas da indicação do grau dessa concordância ou discordância. Assim, o emprego dessas escalas caracteriza-se pela obtenção de um conjunto de respostas dos entrevistados em relação ao objeto considerado, com o propósito de determinar sua posição na escala de atitude proposta (MATTAR, 1996). Como resultado, tal conjunto de respostas indica tanto a direção, quanto a intensidade daquelas opiniões e percepções individuais.

As entrevistas semi-estruturadas foram elaboradas a partir das seguintes categorias:

- a) sistema de Gestão de RCD;
- b) a importância da reciclagem de RCD; na visão das Construtoras e do cliente;
- c) a influência do Poder Público sobre a reciclagem de RCD;
- d) leis que regem a Gestão de RCD.

Para que os roteiros pudessem ser definidos, primeiramente foi definido qual seria o universo pesquisado e como poderia ser delimitado, uma vez que, por se tratar de um tema complexo, poderia haver diversos atores inseridos na pesquisa. Com isto, delimitaram-se os atores da seguinte forma:

- a) Construtoras de Edifícios Residenciais: devido à sua importância indústria da construção civil e relevância no setor econômico, como também responsável por impactos ambientais;
- b) Sindicato das Construtoras: por ser o elo que une e representa as construtoras, interage diretamente com os diversos atores, inclusive o consumidor final e também por ser um formador de opinião;

- c) Prefeitura: por ser responsável pela criação e fiscalização da legislação que rege a gestão de RCD e ter autoridade para alertar legislação municipal e por ser responsável pela coleta de resíduos urbanos;
- d) Usina de Reciclagem: por ser um equipamento essencial e exercer papel indispensável para realização da gestão de resíduos integrada e sustentável.

Na elaboração do roteiro, optou-se por fundamentá-lo por meio do referencial teórico e dos objetivos propostos para o trabalho, com isso, foram identificadas categorias para a estruturação dos questionários e roteiros de entrevistas, os quais são devidamente relacionados aos objetivos específicos, conforme Quadro 11.

Quadro 11 – Classificação das categorias de pesquisa e objetivos

Atores	Questionários		Entrevistas		Objetivos
	Categorias		Categorias		
Construtoras	Gestão de RCD		Gestão de RCD		Objetivo Específico: 1
	Reciclagem x Meio Ambiente		Importância da reciclagem		Objetivo Específico: 2 e 3
	Conhecimento e prática de leis		Poder Público x Reciclagem		Objetivo Específico: 1 e 3
Sindicato			Leis que regem Gestão		Objetivo Específico: 3
			Gestão de RCD		Objetivo Específico: 1
			Importância da reciclagem		Objetivo Específico: 2 e 3
			Poder Público x Reciclagem		Objetivo Específico: 1 e 3
Prefeitura			Leis que regem Gestão		Objetivo Específico: 2 e 3
			Sistema de Gestão de RCD		Objetivo Específico: 1
			Importância da reciclagem		Objetivo Específico: 2 e 3
			Poder Público x Reciclagem		Objetivo Específico: 1 e 3
Usina de Reciclagem			Leis que regem Gestão		Objetivo Específico: 2 e 3
			Sistema de Gestão de RCD		Objetivo Específico: 1
			Importância da reciclagem		Objetivo Específico: 2 e 3
			Poder Público x Reciclagem		Objetivo Específico: 1 e 3
		Leis que regem Gestão		Objetivo Específico: 2 e 3	

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

### 3.4 Levantamento bibliográfico

A revisão da literatura foi feita por meio de livros, artigos científicos, teses, dissertações, e páginas da *web*, todos devidamente especificados nas referências. O foco da pesquisa foi o sistema de gestão de RCD, reciclagem de RCD, logística reversa, responsabilidade compartilhada e as leis que orientam a gestão de RCD no setor da construção civil.

Na seção seguinte são apresentados os dados coletados e a análise dos resultados das entrevistas e questionários.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

No decorrer da pesquisa, dos questionamentos que surgiram ao longo do desenvolvimento da pesquisa, na busca do referencial teórico, da vivência em campo, como também as dificuldades enfrentadas na coleta de dados, surgiram as categorias analíticas deste estudo, quais sejam: a importância da reciclagem de RCD no contexto “Construtora *versus* Mercado”, a influência do Poder Público sobre a reciclagem de RCD, as leis que regem a gestão de RCD, participação do Sindicato e atuação da Usina de reciclagem.

Conforme mencionado na subseção 3.3 da metodologia, a coleta de dados foi feita em duas fases, primeiramente questionários e posteriormente entrevistas. Os questionários deram um panorama geral sobre a gestão de RCD nas construtoras de edifícios residenciais verticais, e as entrevistas em profundidade esclareceram em detalhes o cenário atual no qual a gestão de RCD está inserida.

### 4.1 Questionário: Uma perspectiva das construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza sobre a gestão e reciclagem dos resíduos sólidos

Com o questionário elaborado foram obtidas respostas que nos permite entender algumas características importantes através da perspectiva das construtoras; sobre o contexto atual da gestão e reciclagem de RCD e o comportamento do mercado, e como isso reflete na conduta das construtoras.

Quando perguntadas se “*reciclar resíduos sólidos da construção civil é contribuir para melhorar o meio ambiente*”, 88,9% das construtoras concordaram totalmente. Também 88,9% das construtoras responderam que “*concordam totalmente que na empresa que administra houve (ou há) a separação de resíduos sólidos, segundo sua categoria*”. Por outro lado, apenas 44,4% construtoras “*concordam totalmente que dispunham de recursos materiais e financeiros necessários para reciclar resíduos sólidos de construção*”. Esses resultados demonstram que a maioria possui identificação com o apelo ambiental da gestão e reciclagem de resíduos, mas ainda não têm recursos para reciclar.

Ainda 22,2% discordam parcialmente e 44,4% concordam parcialmente “*que reciclar resíduos da construção civil é positivo para os resultados das empresas de construção civil*”.

Esse resultado evidencia a dúvida em comum e falta de esclarecimento sobre a importância e os benefícios que a prática da reciclagem trazem para a imagem da empresa como também as melhorias de financeiras e de sistema de gestão.

De acordo com os resultados dos questionários, apenas 22,2% “*concordam totalmente que existe pressão social relevante no sentido da reciclagem de resíduos sólidos pelas empresas da construção civil*”. Como também 0% das construtoras “*acredita que os clientes das empresas de construção civil atribuem importância à reciclagem de resíduos sólidos ao negociarem com a empresa*”. Essas respostas esclarecem que as construtoras não sofrem cobranças para atuarem e investirem na reciclagem, dessa maneira não a fazem.

Quando perguntadas se “*a reciclagem de resíduos sólidos é prática comum em outras empresas de construção civil (concorrentes ou parceiras)*”, apenas 22,2% “*concordam totalmente*”, e 0% afirmou que “*a reciclagem de resíduos sólidos constitui recomendação ou exigência das entidades de classe (Associações ou Sindicatos) representativas do setor de construção civil, das quais a empresa que administro participa*”. Observa-se que, além de não haver concorrência no mercado entre as construtoras que realizam alguma atividade visando a reciclagem dos RCD, as construtoras em geral não são demandadas pelos representantes do setor, o que gera uma estagnação de qualquer iniciativa para a reciclagem.

Apenas 33,3% “*concordam totalmente quando perguntadas se estavam informadas sobre as determinações das exigências da Lei Federal no 12.305/2007 e da Resolução CONAMA 307/2002, referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil*”. Esse dado causa preocupação pois demonstra falta de conhecimento das exigências legais, que é o ponto inicial para conscientização da importância da reciclagem.

Na pergunta que questiona “*a possibilidade de repassar no valor final das obras, eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem de RCD*”, 44,4% “*discordam totalmente*”. Como também 55,6% “*discordam totalmente sobre a existência de incentivos do Poder Público para reciclagem de RCD, destinados a estimular a reciclagem de resíduos sólidos*”. Essas respostas evidenciam que o mercado ainda não incorporou práticas de reciclagem, como também que as construtoras esperam que o Poder Público faça algo para motivar e movimentar a atividade da reciclagem.

Quando perguntadas se “*está informada sobre como reciclar resíduos sólidos de construção na empresa que administra*”, 22,2% não sabem ou não possui opinião sobre o

assunto. Essa resposta revela que funcionários que atuam nas construtoras estão despreparados ou que essa atividade não faz parte do escopo da construtora.

Ainda 55,6% concordam parcialmente quando perguntadas “*se o poder público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do PGRS de resíduos sólidos da empresa que administra/controla*”. Esse resultado demonstra que existe incerteza sobre a efetividade do PGRS, pois atualmente é uma documentação preenchida on-line e as informações divulgadas não são fiscalizadas pessoalmente na obra, pelo poder público.

Com base nas respostas obtidas e apresentadas, a análise dos questionários (Apêndice A) e os gráficos (Apêndice B) gerados ajudaram a ter uma perspectiva de como construtoras estão desempenhando a gestão de resíduos sólidos. Entretanto, com esses resultados não foi possível entender por completo a presente realidade, motivos das construtoras não reciclarem e como as esferas envolvidas influenciam essa gestão, sendo compreendidos somente nas entrevistas realizadas posteriormente, quando se busca mais respostas com as demais esferas participantes e influenciadoras da gestão de RCD.

Nas próximas subseções, são apresentados os resultados obtidos durante a fase de entrevistas. Inicialmente, faz-se uma descrição geral das construtoras entrevistadas. Em seguida, apresenta-se o contexto no qual estão inseridas com o posicionamento do Sinduscon-Ce, da Prefeitura de Fortaleza e da Usina de Reciclagem. Os desafios e o papel das construtoras e juntamente com as demais esferas envolvidas no contexto da gestão de RCD para a compreensão do que é necessário para que a reciclagem de RCD seja realizada finalizam a discussão.

## **4.2 Entrevistas: Panorama da gestão e reciclagem de RCD em Fortaleza**

A gestão de resíduos na construção civil está inserida em um contexto complexo que possui diferentes esferas que se interligam e influenciam como essa gestão ocorre. A gestão é então definida pelo poder público e as leis, o mercado e custos.

Difícilmente encontra-se uma construtora verdadeiramente preocupada com os impactos ambientais que gera ou simplesmente com o volume de resíduo que é gerado em suas obras. As construtoras cumprem o plano do PGRS apenas na sua exigência primária de destinar o resíduo para um destino final licenciado, como se pode constatar na fala do Sinduscon-CE;

Sinduscon: [...] hoje o cenário é que as construtoras cumprem o plano do PGRS, a lei diz que o construtor é responsável pela destinação final do resíduo, mas ele não tem como controlar isso, hoje o que é feito é que a construtora entrega o seu resíduo para uma transportadora que é licenciada e cadastrada na prefeitura, a partir desse momento ela não tem mais como controlar [...].

A Construtora Ipê, é uma exceção, pois investe em pesquisas e certificações para aprimorar seus processos e minimizar os danos ambientais desde 2009. A Ipê é uma empresa familiar que se preocupa com o meio ambiente e faz diversos trabalhos institucionais que contribuem para a preservação do meio ambiente, como plantio de árvores, gentilezas urbanas e projetos sociais. A Construtora Eucalipto, representa uma conduta comum com as demais construtoras do Inovacon. Diante da realidade da grandeza dos impactos que a atividade da construção civil causa ao meio ambiente, espera-se que a empresa assuma como sua competência, todo o processo que envolve a gestão de resíduos até a reciclagem para que, posteriormente, retorne para a cadeia produtiva da construção civil.

Nos trechos transcritos a seguir é perceptível as características das duas entrevistadas:

Ipê: Em 2009 a construtora criou um setor responsável... fizemos adaptações nos métodos construtivos para diminuir a geração de resíduos. O resíduo deixou de ser resíduo para ter outra utilidade, porque ele pode ser reciclado. A questão do próprio *Lean* se pensa a longo prazo... adquirimos um britador que era para ser para a gente reaproveitar o resíduo, mas ele está sendo destinado para outro fim, a gente adaptou ele para compactar, alguns trechos para os aterros, para fazer camadas e também para diminuir o volume de vazios dos contêineres [...].

Eucalipto: Desde 2015, a gente começou com esse programa... hoje a gente consegue fazer essa separação de resíduos através dos coletores verticais e segregar os resíduos...e conseguiu reduzir a geração de resíduos... a gente prioriza reduzir a geração de resíduos, separar os resíduos para que possam ser reciclados, mas reutilizar ainda não conseguimos reutilizar...Ainda não ficou viável economicamente a Eucalipto adquirir um britador para poder reutilizar o resíduo gerado na obra [...].

Segundo, a PNRS em seu art. 20 determina que as construtoras invistam em ações para o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental que reduzam os impactos ambientais dos resíduos de suas atividades. Como a Construtora Ipê segue a filosofia *Lean*. Ela adquiriu um britador com a intenção de reaproveitar o resíduo dentro da sua própria obra, mas ainda realiza testes pois encontra dificuldades na aplicação do material reciclado. Ainda está no primeiro passo para reciclagem que é a separação do resíduo, no entanto, investe em processos para minimizar a geração de resíduos desde 2009. Por outro lado, a Construtora Eucalipto somente recentemente começou a se preocupar com a gestão dos resíduos, realizando mudanças nos seus processos de gestão. A Usina de reciclagem expõe seu ponto de vista sobre cenário da gestão de RCD das construtoras, como transcrito no trecho a seguir:

Usina: [...] gostaria que todas as construtoras que falam que segregam provassem que segregam. Apenas uma construtora segrega... muitas vezes o resíduo que foi segregado não é destinado para a reciclagem. A transportadora que leva o resíduo pode misturar o resíduo segregado com outros para aproveitar a “viagem”. [...] a gestão que eles estão fazendo hoje é sem nenhum compromisso [...].

O Sinduscon-CE justifica que as construtoras ainda não investem na reciclagem pois o objetivo principal da sua atividade é construir e ter métodos construtivos que gerem menos resíduos. Além disso, também afirma que o mercado ainda não possui demanda para a reciclagem. A Usina, por sua vez, sofre as consequências da situação atual do mercado de produtos reciclados.

Sinduscon: [...] a reciclagem é muito importante, mas mais importante ainda é focar em ter uma construção enxuta, que gere cada vez menos resíduo, as empresas estão buscando isso... e ainda não estão pensando em como solucionar o resíduo gerado. Todo mundo quer um produto sustentável, mas financeiramente precisa ser viável, e eles não apresentam preços competitivos [...].

Usina: [...] o grande consumidor do agregado reciclado seria a sub-base e pavimentação, concreto reciclado não é o momento porque não existe uma política que direcione o agregado segregado para usina para ter um agregado bom, de primeira qualidade, pó de pedra. Então mercado existe, mas não existe estímulo nenhum, na verdade existe desestímulo que posso lhe comprovar.

De acordo com Abrecon (2015), é importante a atuação órgãos públicos para aumentar a fiscalização da triagem e destinação do RCD. A partir da fala dos entrevistados foi constatado que construtor precisa sair da posição de passividade para assumir uma postura ativa e ter atitudes responsáveis para a reciclagem de RCD, se realmente quer minimizar seus impactos ambientais. Sofrer com mais exigências para reciclagem e fiscalização eficiente pode ser a única saída pois o construtor não vai assumir por vontade própria o custo da reciclagem se não houver fiscalização que a exija. O poder público, por sua vez, pode alavancar a demanda de agregados reciclados utilizando-os em obras públicas. Dessa maneira, iniciativa privada e poder público fortaleceriam o mercado de produtos reciclados. No ponto de vista Prefeitura o construtor deve assumir toda a responsabilidade pelos resíduos que gera, como no trecho a seguir:

Prefeitura: [...] se você quer realmente aproveitar o resíduo você tem que classificar, a classificação é que é importante para reciclagem, a classificação é que vai te dar potencial para a reciclagem... esse custo tem que ir para dentro do preço do apartamento. As construtoras não teriam que ficar responsáveis por essa mão-de-obra para classificar os resíduos... eles teriam apenas que arcar com os custos. Toda atividade econômica tem um custo ambiental, e ele tem que ser pago... os construtores têm que assumir esse custo. Se a construtora diz que está fazendo o que dá para fazer que é reduzir o resíduo através dos métodos construtivos e que a finalidade dela é construir e não reciclar, tudo bem, então pague por isso, para que alguém faça por você... é o certo você pagar por isso você é um construtor e não é um reciclador [...].

Segundo, Waste Centre Denmark (2013) é importante a obrigatoriedade de separar os resíduos em sua origem. Como também, de acordo com cartilha do GB4LAB (2017) uma reciclagem de qualidade requer um resíduo de qualidade, o que implica segregar os resíduos junto à fonte geradora. Os autores citados contradizem a fala da Prefeitura. É fundamental que o construtor/gerador tenha consciência da importância do seu papel neste processo de segregação para a reciclagem.

Em contrapartida, quando perguntado para a Usina se seria possível criar um setor de triagem e classificação de RCD, e a Usina cobrar mais pelo resíduo misturado, teria uma equipe para separar o resíduo, e as construtoras por sua vez assumiriam com os custos do tratamento do seu RCD gerado, foi esclarecido os seguintes pontos:

Usina: [...] impossível isso. Por que eles têm o “buraco” que recebe o resíduo misturado por 6,00 reais a tonelada, porque eles iriam pagar mais para mim? [...] eu não acredito que seja possível. É uma grande quantidade chegando constantemente entendeu, um chega descarrega, chega um outro descarrega de novo e por aí vai. Como você vai conseguir fazer a segregação? Teria que ser um mega-empresamento para poder fazer isso, o custo iria lá para cima e você tem um “buraco” onde o sujeito não tem custo nenhum para enterrar o resíduo, tudo misturado. O construtor pensa; eu vou ficar na minha zona de conforto e não preciso fazer trabalho nenhum, eu pago e sai tudo daqui eu não tenho trabalho, não vou atrasar, não vou não precisar fazer segregação. Sugiro que o construtor visite uma área de aterro para que ele veja como é que é lá aterro, fica tudo junto, resíduos de obra grandes e obras pequenas... nenhum órgão se posiciona para fazer essa exigência. A regulamentação deveria sempre se basear no que é mais benéfico para o meio ambiente, não tem o que pensar... acondicionar incorretamente o resíduo já seria um motivo para autuar, mas não autuam [...] é inviável e não é necessária criação de nova lei. Basta colocar como condicionante do plano gerenciamento de resíduos ou na licença ambiental do empreendimento... o gestor ambiental tem uma visão curta sobre as competências que eles têm de aplicar a lei ambiental e a legislação ambiental [...].

Conforme Languell (2001) os fatores econômicos, seguidos de fatores político-legal, são os que mais influenciam a viabilidade das ações de reciclagem. Nos trechos das entrevistas é evidente a opinião adversa de cada esfera participante sobre o custo para segregar e reciclar, como também sobre de quem é a responsabilidade de assumir esse custo.

#### *4.2.1 A importância da reciclagem de RCD*

As construtoras quando perguntadas sobre a importância da separação de resíduos para a reciclagem e o meio ambiente, forneceram respostas afirmativas demonstrando se preocuparem com essa questão. Pode-se destacar a diferença entre a Ipê e a Eucalipto pois uma investe há mais tempo do que a outra, como transcrito nos trechos abaixo:

Ipê: [...] acreditamos que uma das formas de preservar o meio ambiente é separação dos resíduos e desde 2004 investimos nisso. Nosso sistema de construção segue as diretrizes do sistema *Lean* que é um sistema de construção limpa que preza muito pela redução do desperdício [...].

Eucalipto: [...] em 2015 a Eucalipto desenvolveu um programa de gerenciamento de resíduos sólidos para preservação meio ambiente e também com objetivo de redução de custo [...].

Em contrapartida, o relato do Sinduscon-Ce tem outra perspectiva:

Sinduscon: [...] acredito que nenhuma construtora realiza a separação do resíduo. Um argumento muito forte que a gente discute aqui é que reciclagem é cara. A mão de obra não é especializada em fazer separação... A construtora Ipê eu acredito que faz em uma obra. Eles estão usando o britador para compactar o resíduo da obra o container deles sai bem pesado, ocupa todos os espaços vazios com o resíduo triturado... eles fazem porque é uma cultura da empresa, mas que não agrega valor financeiro nenhum para o produto, que o cliente final não tem essa percepção. É mais uma coisa cultural da empresa mesmo, tipo: “vamos fazer essa diferença para o mundo” [...].

Spoto (2005) propõe que o aproveitamento de resíduos seja adotado como prática comum na atividade de construção civil. O relato do Sinduscon é contraditório com os relatos das entrevistas e questionários, pois o mesmo afirma que somente uma construtora de fato executa separação de resíduo em suas obras.

Por outro lado, a Usina expõe que falta boa vontade por parte do construtor e a falta de fiscalização facilita o não cumprimento das leis:

Usina: [...] a gestão dos resíduos de obras no canteiro de obras é que você tem 3 ou 4 contêineres, as vezes 6 contêineres... e qual é a finalidade dos containers lá? Seria a segregação na origem, mas que não acontece. Não há interesse. E acredito que não seja por incapacidade técnica, talvez incapacidade da gestão. E porquê? Porque não tem fiscalização. Porque o plano gerenciamento de resíduos da construção é fictício. O que acontece é que se você for procurar quem fiscaliza o cumprimento das leis como o ministério público, por exemplo, é pouco estruturado ou sem estrutura nenhuma, não tem técnicos lá... milhares de processos para cuidar... quando você chega na questão do resíduo da construção civil que já tem uma logística funcionando, embora péssima para o meio ambiente, mas está funcionando e não tem ninguém reclamando. Quem está reclamando? “Só a Usina?”

A Usina de Reciclagem precisa da matéria prima para funcionar, mas atualmente vivencia dificuldades pois não recebe resíduos segregados, consequência da gestão ineficiente e falta de compromisso ambiental das construtoras. Dados que se comprovam no Gráfico 3 e 4, do presente trabalho, a maioria das usinas tem produção inferior que sua capacidade nominal, parte disso é resultado da falta de matéria prima. As quantidades recicladas de resíduos no Brasil, quando comparadas às quantidades recicladas em países mais desenvolvidos, ainda são reduzidas (ÂNGULO et al., 2001; JOHN, 2000), em razão do reduzido *enforcement* das

políticas públicas orientadas para a adequada gestão desses resíduos, implicando a continuidade do descarte irregular de quantidades significativas de resíduos da construção.

Empresas de construção civil geralmente constroem edifícios únicos, situados em diferentes locais, envolvendo inúmeros fornecedores, utilizando mão-de-obra intensiva e pouco qualificada. Estas condições conferem aos responsáveis por serviços de construção civil, dificuldades significativas no gerenciamento de resíduos (NUNES; MAHLER; VALLE, 2009).

Essas construtoras também desenvolvem apartamentos buscando agregar valor ao produto e assim atingir o seu cliente alvo no mercado. É certo que se deve levar em conta a opinião do cliente em relação à reciclagem. Mas, quando questionadas sobre a visão do cliente sobre a reciclagem o aspecto do custo da reciclagem foi a principal justificativa para inviabilizá-la, pois o mercado ainda não tem essa consciência ambiental. A seguir, as falas da Ipê e Eucalipto deixaram claras essa posição.

Ipê: [...] talvez os clientes dão importância às práticas ambientais, mas em relação especificamente à reciclagem de resíduos da construção acho que não... realmente não achamos que o cliente iria comprar ou valorizar o nosso produto por que foi feito reciclagem de resíduos. Acho que tem pouco mercado, é limitado. Eu acho que é o que falta para poder fechar o ciclo é ter mercado para produtos reciclados... A prefeitura é um coringa nessa história, porque até a prefeitura incentivar mais essa logística reversa dentro da construção civil e dar incentivos fiscais para produtos reciclados, e para quem recicla acho que as coisas vão ficar um pouco paradas como estão [...].

Eucalipto: [...] o cliente infelizmente ainda não tem a visão de valorizar, se você disser que; você vai pagar mais caro por que na obra reciclamos o resíduo, o cliente não vai entender... acho que o mercado ainda não paga por isso. O mercado ainda não suporta... o cliente infelizmente ainda não se tem essa consciência [...].

Para que a reciclagem seja atraente do ponto do gerador de resíduos, é necessário ter um custo competitivo e também oferecer outras vantagens. Transporte, eliminação de resíduos e multas ambientais são alguns fatores que devem ser levados em consideração ao avaliar a viabilidade econômica da reciclagem, tendo sempre o melhor uso possível, se necessário, para o envolvimento de uma equipe multidisciplinar (SARAIVA; BORGES; FILHO, 2012).

De acordo com Costa (2013), o conceito de responsabilidade compartilhada, explicita as atribuições do ponto de vista individual e coletivo de comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, no sentido de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos e reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental.

No discurso das construtoras e Sinduscon, o dispêndio com a reciclagem é colocado como justificativa para inviabilizar a reciclagem, mas a reciclagem não tem mercado porque não tem demanda para produtos reciclados e essa demanda deve ser induzida com iniciativas do poder público e cumprimento das leis existentes. Esperar que a consciência ambiental da sociedade aumente ao longo dos anos por meio de educação ambiental pode ser uma utopia. A seguir, o trecho da entrevista do Sinduscon que confirma a visão de falta de mercado e de consciência ambiental do cliente.

Sinduscon [...] complicado repassar o valor por que ainda não existe uma cultura do comprador entender que na obra foi feita reciclagem e que isso tem um valor agregado, e por isso a obra foi mais cara [...].

Na entrevista com a Prefeitura foi exposto outro ponto de vista sobre cliente e custo de reciclagem. A Prefeitura questiona o custo da reciclagem e coloca que o custo não é alto ao ponto de onerar no orçamento do cliente, como também o investimento com a reciclagem não deve depender de o cliente valorizar ou não, mas sim como uma obrigação da construtora que deve arcar com seu custo ambiental, uma vez que é sua obrigação. A seguir, o trecho que expressa o ponto de vista da Prefeitura.

Prefeitura: [...] mas não é o caso de o cliente não ver, é obrigação. Se você ver como esse custo é insignificante e tem que fazer isso por causa do meio ambiente... quanto custa o resíduo dentro de uma obra? E isso é um aspecto relevante a significância desse custo em relação ao valor da obra. Qual é o problema? É falta de compromisso? [...].

A Lei Municipal nº 10.696 de 02 de fevereiro 2000, no capítulo I, parágrafo 2º, sobre a elaboração do PGRS, coloca que deve ser obrigatoriamente considerado os princípios que induzam à reciclagem. A seguir, o trecho da entrevista com a Usina onde a mesma expõe a falta de compromisso das construtoras e visão de mercado, como também explica que os custos não aumentariam, mas teriam diminuição de custo.

Usina: [...] existem as normas técnicas, não é? Eles se adequaram sim, a todas elas. Agora esta norma que não acarreta custos adicionais, seria interessante que se publicasse lá nas publicações e nos cadernos do Sinduscon o custo adicional de uma obra para fazer isso. Porque ele ia chegar à conclusão que haveria redução de custo e não custo adicional [...].

Conforme Noronha et al. (2005), sobre conceitos de reciclagem e reutilização, afirma que tais processos proporcionam a redução nos custos e melhoria na imagem das empresas de construção civil, além de contribuírem para a melhor utilização de espaço físico disponível. Quando perguntado para a Usina, sob o aspecto financeiro, o que falta para fechar a conta do

custo para reciclagem de RCD ser executável e o produto reciclado ter mercado e valor competitivo, foi obtido o seguinte ponto de vista:

Usina: [...] primeiro é a matéria-prima tem que chegar até a usina de reciclagem. Depois precisa haver um posicionamento dos órgãos ambientais e acabar com essa ideia de que se recupera área degradada com resíduo da construção civil... precisa haver uma responsabilidade maior das mineradoras e das concessionárias de autorização para extração de produtos minerais que eles têm na autorização de extração de lavra de produtos minerais, eles têm lá um plano de recuperação de área degradada e com certeza não é com resíduo da construção civil... fica lá o passivo, o “buraco”, e agora por uma gestão equivocada ou até criminoso porque permite que o RCD misturado, inclusive com lixo, com todo tipo de resíduo até com amianto, seja disposto no solo a pretexto de recuperar a área... O artigo 7º da 12.305 é bem claro sobre a prioridade em utilizar materiais reciclados. Primeiro eu vou esgotar possibilidade de utilizar o reciclado do mercado e só então vou comprar o natural. Se o produto reciclado não estiver bom vamos trabalhar juntos para que fique bom. Muitos gestores alegam que a lei não obriga utilizar produto reciclado, e prioridade é o quê? [...].

Segundo John e Agopyan (2000), para que a reciclagem seja prática generalizada, inclusive com a atuação do setor privado, são necessárias políticas públicas consistentes, abrangendo as áreas de legislação, pesquisa e desenvolvimento, legislação tributária e educação ambiental.

#### *4.2.2 A influência do Poder Público sobre a reciclagem de RCD*

Durante a pesquisa, a importância da realização da reciclagem de RCD foi se tornando mais relevante no ponto de vista da pesquisadora. Os aspectos ambientais que envolvem a reciclagem são os principais, no entanto foi percebido a relevância da logística reversa para a cadeia de suprimentos da construção civil, criação de um mercado de reciclados juntamente com o trabalho de gestão integrada, a partir da responsabilidade compartilhada. É possível transformar o cenário existente hoje na gestão de resíduos na construção civil, porém o poder público necessita impulsionar as iniciativas dos empresários para o sistema mudar. Reconhecendo tal situação, Linhares et al. (2007), afirma que a mudança de comportamento das construtoras somente se dará em resposta à realização de fiscalizações e à imposição de taxações amparadas por uma legislação rigorosa.

A Usina salienta a importância das leis, fiscalização e reestruturação do sistema de logística praticada atualmente:

Usina: [...] não precisa de mais leis, o que precisa é ter fiscalização. São poucos fiscais e os fiscais que atuam não têm competência para darem laudos técnicos e atuações,

não são técnicos capacitados. A normatização diz que resíduos de demolição e construção devem ser encaminhados para a reciclagem. Levam para aterro sanitário, aterros de inertes, aterros particulares. Resíduos são aterrados clandestinamente em vários terrenos, não existe compromisso ambiental dos gestores, nem das construtoras, nem do Sinduscon... a questão é ambiental e não é aplicada a lei de crimes ambientais, apenas códigos de obra e posturas, lei de uso e ocupação do solo. É preciso criar critérios para aplicações de multas... Fortaleza possui uma usina de reciclagem bem estruturada e hoje não consegue pagar a folha de pagamento dos funcionários. Já tive acesso a relação de PGRS por meio da Seuma, e os números desses relatórios não são realistas, são aberrações, os números não batem e vários relatórios colocam que os resíduos são armazenados para reuso, o que sabemos não ser verdade... o órgão ambiental defende que o resíduo seja enterrado, por mais incrível que pareça [...].

O mercado de produtos reciclados precisar ser estimulado para o preço se tornar competitivo. A prefeitura deve ser o ponto de partida consumindo matéria prima reciclada em obras públicas. As usinas de reciclagem possuem mais capacidade produtiva do que matéria prima disponibilizada para a reciclagem. Em outras palavras, os resíduos não chegam até a usina em quantidades necessárias e composição adequada para a reciclagem por alguns motivos, entre os quais: parte dos resíduos que chegam às usinas de reciclagem estão contaminados, sem a devida separação por parte dos geradores, o que acarreta em um maior custo de reciclagem, reduzindo o lucro da usina; e o preço pago pelos resíduos, se contaminados, não é suficiente para fazer a classificação do mesmo para se tornar matéria prima potencial para ser reciclada, levando a usina a não aceitar tais resíduos, sendo dado uma destinação inadequada aos mesmos pelos geradores desses resíduos.

Com os relatos das construtoras Ipê e Eucalipto, percebeu-se a dificuldade de viabilizar a reciclagem de resíduos nos canteiros de obra, bem como a fragilidade fiscalização das leis que regem a gestão de RCD, pois fazem exigências superficiais no que diz respeito à reciclagem. Questionadas nas entrevistas sobre o que poderia solucionar a estagnação da reciclagem dos resíduos das construtoras de edifícios residenciais, foram obtidas as seguintes respostas:

Ipê: [...] quem poderia ter muito mercado para comprar esse resíduo reciclado seria nas obras de aterro, sub-base, pavimentação ou a indústria que fabrica bloquete para calçadas... acredito que as usinas de reciclagem têm o problema é de fechar esse ciclo. Acaba que na fase que eu mais gero resíduo é a fase que eu menos consigo o resíduo de volta... temos um estudo baseado em tentar criar um bolsão de resíduos, por exemplo, se a construtora tiver obras em fases diferentes tentar transferir aquele resíduo gerado em uma obra para ser aproveitado em outra fase de outra obra que está acontecendo.

Eucalipto: [...] acho que dependendo de certas situações a prefeitura poderia trazer incentivos, tipo uma redução fiscal para as empresas que estão trabalhando assim. A prefeitura também poderia exigir e estimular uma logística reversa [...].

A Usina afirma que incentivos fiscais para o setor da construção podem colaborar para

alavancar a reciclagem, incorporando costumes e melhorias graduais para o sistema de gestão de RCD e conscientizando o mercado consumidor.

Usina: [...] seria bom eles terem incentivos fiscais, seria um estímulo. Poderiam falar numa construção sustentável, construção enxuta... construção que respeita o meio ambiente... tem os cuidados ambientais com os resíduos da construção civil... mídia verde e isso gera dividendos sim. E se o Sinduscon trabalhasse uma política de dizer olha: “Compre produtos que respeitam o meio ambiente, de construtoras que respeitam o meio ambiente. Nossas construtoras constroem juridicamente correto e ambientalmente correto. O resíduo da construção vai todo para logística reversa”.

Na visão de Schneider e Philippi (2004), alguns dos melhores exemplos de políticas vigentes no mundo, o incentivo fiscal pode vir a existir, mas apenas juntamente de triagem de RCD obrigatória e cobrança de taxas altas se houver descumprimento das leis de reciclagem.

A construtora Ipê almeja criar um local para depositar temporariamente seus resíduos para serem reciclados e reutilizados em suas obras, mas ainda está em fase de projeto pois essa iniciativa seria onerosa, com local para reservar o resíduo e custos adicionais com logística. A construtora Eucalipto fala sobre incentivos fiscais e estímulo para logística reversa. De acordo com Leite (2009) o retorno de produtos pós-venda, como o agregado reciclado, pode transformar-se em oportunidades por meio de novos centros de lucratividade e de acréscimo de valor empresarial. Conforme Pucci (2006) a logística reversa deve ser associada à responsabilidade compartilhada para alcançar o subsistema externo completo, conseguindo destinar os resíduos para a usina de reciclagem.

A lei municipal Portaria nº48/2011 estabelece a obrigatoriedade de implementação do sistema de logística reversa dos resíduos sólidos em todos os procedimentos construtivos da indústria da construção civil, segregando-os na origem, por classe, nos termos da resolução do CONAMA 307 e destinando-os a usina de reciclagem. As exigências da lei são claras e objetivas, falta fiscalização para o cumprimento da lei, consciência e compromisso ambiental por parte dos gestores.

O Sinduscon sugere a criação de um local de triagem de resíduos que poderia eliminar a responsabilidade da construtora e os custos com a classificação, tanto da usina como da construtora, sendo nesse caso o local de triagem seria de responsabilidade do poder público. A Prefeitura defende induzir a demanda por produtos reciclados através de uma nova legislação. Em contrapartida, a Usina expõe a falta de compromisso com o meio ambiente, divergências de interesse e falta de fiscalização. A seguir, parte dos relatos transcritos:

Sinduscon: [...] a gente acredita que o que funcionaria bem era viabilizar um local de triagem de resíduos RCD, todo mundo levaria seu resíduo para lá e lá seria feita a classificação e após a classificação encaminharia para as usinas de reciclagem. Tantas vezes a recicladora fala que é um custo alto para separar, como a construtora também acha que é um custo alto para fazer a classificação. Então acho que a parceria poderia existir no momento da classificação... Ninguém quer ter custo, então de certa forma o governo tinha que aparecer aí, gerar emprego e incentivar que isso aconteça.

Prefeitura: [...] uma legislação é um mecanismo de indução de demanda. E para que se resolva o problema do impacto ambiental e conseguir viabilizar economicamente, você tem que induzir a demanda e dizer; a partir de hoje nós vamos ter e usar o resíduo de construção civil reciclado como reserva técnica, ou seja o município só vai comprar “material virgem” depois que eles esgotarem o material de resíduo reciclado.... O que nós precisamos é começar a criar estratégias de política pública, que comece a considerar o resíduo como reserva técnica. E é muito simples resolver o problema do resíduo da construção civil; hoje ele não tem preço, nós precisamos precificar o resíduo, valorar o resíduo da construção civil, e para valorar o resíduo é só criar uma lei [...].

Usina: [...] acredita sim, mas falta boa vontade do próprio segmento da construção civil, é inadmissível que você diga, que você admita que nenhuma construtora tenha uma área disponível de 3 ou 5 hectares provisoriamente para implementar o seu empreendimento. Por que 3 ou 5 hectares uma usina poderia reciclar tudo até misturado com lixo... eles participariam da gestão também, eles iriam lá para dentro também para ver a dificuldade, de fazer uma coisa ou outra também e iriam se empenhar e reduzir custo. O que eleva o custo de uma usina é justamente o resíduo não ser segregado e a não utilização do agregado reciclado. Porque que não se utiliza agregado reciclado hoje? O mundo já utiliza agregado reciclado para fazer grandes obras. [...] mas tem um fator fundamental, pode ter a lei que tiver, pode ter o que quiser, sem vontade do gestor em fazer não anda... O segmento aprovaria uma área provisoriamente para funcionar uma usina, para funcionar como área de reserva, como usina mesmo ou como centro de usinagem e triagem. E esses resíduos seriam recebidos lá, os custos diminuiriam e da mesma viagem que leva o resíduo, volta com agregado [...].

Como o poder público tem papel fundamental sobre a evolução da prática de reciclagem de RCD, questionou-se nas entrevistas o que o poder público já fez e ainda precisa fazer para impulsionar a reciclagem. Para Mesquita (2007) a gestão integrada de resíduos sólidos envolve, a atuação do setor público, do setor privado e das organizações não governamentais, na elaboração do modelo, estratégias, execução e controles dessa gestão. Notadamente é crucial a pressão com fiscalização e multas o descumprimento das leis, e iniciativas para movimentar o mercado de produto reciclado, no presente realidade existe fiscalização para o cumprimento das leis vigentes? O papel de conduzir todas as esferas envolvidas no contexto da gestão de RCD é inquestionavelmente do poder público. A seguir, os trechos dos relatos dos entrevistados posicionando-se em relação à ação do poder público.

Ipê: [...] eles não oferecem nenhum benefício ou incentivo financeiro para as construtoras que investe em reciclagem de resíduos... A prefeitura tem evoluído muito nessa questão de acompanhamento das obras porque agora tem o sistema online para atualizarmos as informações da obra. Agora, fiscalização de cumprimento presencial não existe eles não incentivam, não tem nenhum tipo de incentivo fiscal ou redução de tributos [...].

Eucalipto: [...] prefeitura se organizou, deu o primeiro passo, fez um programa de acompanhamento com software novo para acompanhar o PGRS das construtoras, para supervisionar as transportadoras de entulho... presencialmente a prefeitura não fiscaliza a obra, tudo é cadastrado e feito pela internet, existem ferramentas, mas o que precisa é a prefeitura dar mais estímulo [...].

Sinduscon: [...] hoje os transportadores de resíduos que são cadastrados na Prefeitura são monitorados por GPS, a Secretaria de Conservação e monitoram para saber o local que eles estão levando o resíduo. Não existe incentivo fiscal nenhum, já foi até apresentado um modelo para eles, mas não é a prioridade deles do momento, eles querem implantar novas regras, leis e no futuro quem sabe incentivos fiscais... existe uma boa fiscalização agora na parte dos transportadores dos resíduos monitorados por GPS [...].

Prefeitura: [...] a prefeitura criou uma lei, foi uma legislação que foi alterada era 8408 e foi alterada para a 10340, que é uma lei municipal dos grandes geradores. O segundo ponto, a gente criou esse sistema de monitoramento que é o “coleta online” e a terceira ação foi o convênio com os municípios Eusébio, Pacatuba e Itaitinga e se credenciou locais de destino final. São ações responsáveis pela diminuição de resíduos de construção civil despejados nas ruas. Agora no que a gente precisa evoluir é na parte de classificação dos resíduos para dar seguimento na reciclagem... se criarmos uma legislação induzindo a reciclagem... Então você vai aumentar o seu índice de sustentabilidade da cidade... o incentivo fiscal para as construtoras pode até vir, mas só posteriormente... o empresário tem de assumir o custo da atividade econômica dele e existe um custo ambiental... quanto custa o lixo para um prédio? Uma coisa que é menos de um 1%? Não se faz milagre de preço, custo é custo. Se as construtoras começassem a pagar mais para a usina receber o resíduo, as usinas iriam conseguir ter uma estrutura para classificarem... a usina de reciclagem tem que dizer quanto custa para fazer o serviço [...].

Na entrevista com a Usina foi perguntado se a Usina acreditava ser possível uma parceira público-privada, como também, parcerias entre construtoras, transportadores e Usina, para responsabilidade compartilhada e logística reversa. A seguir, parte dos relatos transcritos:

Usina: [...] sobre a parceria é perfeitamente possível sim... a parceria teria que ser com o gerador e a usina... hoje o transportador está com a função de fazer a gestão porque é ele que decide para onde levar o resíduo. Porque por uma visão e um comportamento equivocado e criminoso do gerador, porque o que ele faz: eu entrego o RCD para você e você leva para uma área licenciada. E “você transportador” leva para onde? Para a área dele, que é o buraco. É dele o buraco. Então ele ganha para enterrar o buraco, ele ganha para transportar e tem todo interesse que o resíduo esteja misturado porque é mais caro [...] então a logística tem que ser toda repensada, tem que se chamar a responsabilidade dos gestores municipais e da Semace também. A fiscalização agora com Agefis, a Seuma diz que não tenho nada com isso [...] tem o Portal da Transparência para ver os planos gerenciamento... acessa por endereço onde tem PGRS, quando é de obra é uma vergonha, o que dá de informação sobre a quantidade de resíduo gerado e a destinação das obras, eles colocam que vão para área de armazenamento temporário. Quando chegamos na secretaria responsável para questionar essas aberrações eles ficam tentando justificar o injustificável, é irritante [...].

No que se refere aos impactos sobre o meio ambiente, a atividade de construção civil caracteriza-se por seus significativos efeitos ambientais, seja pelo elevado consumo de recursos naturais, seja por suas intervenções na paisagem natural ou pela geração de resíduos. Foi

perguntado na entrevista com a Usina se a mesma acredita que existem soluções de médio ou longo prazo para resolver o problema ambiental originado da geração de RCD e o que a Usina acha que deveria ser feito. Foi obtida a seguinte resposta:

Usina: [...] primeiro a gente tem que ver a dimensão dos problemas ambientais e eles começam com a extração de recursos minerais nas cavas de minerações... as cavas de minerações podem ficar lá, constituindo passivos ambientais... serem “recuperadas” com resíduos da construção civil, causando mais dano ambiental... já que os resíduos que vão para recuperar área vão todos misturados... solução de curto prazo não tem... médio e longo prazo tem... os órgãos ambientais deverão se esforçar no sentido de recuperar áreas degradadas... mas falta boa vontade, maquinário tem, tem tudo mas falta boa vontade... os órgãos públicos deveriam assumir o compromisso de todo resíduo que as nossas obras gerarem... “vamos utilizar em forma de agregado reciclado nas nossas obras”... ele mesmo fazer a logística reversa e assumir o compromisso de fazer, porque é o que está na lei... não contribuiria mais para passivos ambientais... estimularia a iniciativa privada para fazer a mesma coisa e isso resolveria o problema daqui para frente. Para trás, identificadas as áreas de passivos ambientais com resíduos da construção civil também podem ser recuperadas... O município hoje paga para coleta, transporte e destinação lá no Asmoc R\$ 62... já fizemos mais de uma proposta, proposta formal na Seinfra para recebermos esses resíduos por R\$ 45 e todo produto reciclado seria da prefeitura para utilizar em suas obras e eles não quiseram. Refizemos a proposta agora para ser por R\$ 35 e já está praticamente descartada, não há compromisso [...].

Na visão de Barros (2012) é necessário que todos os atores envolvidos em um sistema de responsabilidade compartilhada, sejam amparados por um regime jurídico, com base na melhor tecnologia existente, com a participação pública nos processos de tomada de decisões, visando à gestão da operação das etapas de acondicionamento/coleta/disposição final, sob um arranjo institucional adequado para o cenário em questão.

#### *4.2.3 Leis que regem a Gestão de RCD*

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) orienta as leis municipais, não faz exigências suficientes para assegurar a reciclagem e a fiscalização para certificar cumprimento das leis é ineficiente. Segundo, Costa et al. (2007) é fundamental pressão legal ou econômica para reduzir, reusar e reciclar, a maioria dos esforços é ignorada. A realidade atual é que as construtoras mantêm o foco em minizar a geração de resíduo e destinar os resíduos para destino final licenciado. Embora essas ações sejam apenas os primeiros passos para uma gestão sustentável, são de fato insuficientes e superficiais a sustentabilidade. Quando os entrevistados foram questionados sobre o conhecimento e a prática das leis de gestão de RCD, obteve-se os seguintes relatos.

Ipê: [...] nosso PGRCC é baseado nas leis. Você pega o volume total de resíduos gerado e divide pela área total construída. 10 é o principal indicador, então a gente controla a geração de resíduos e sempre tenta atingir a meta que a 10. Mas as outras construtoras trabalham com uma média de 15 [...].

Segundo Dias (2013), para evitar ou reduzir a geração de resíduos na fonte de um empreendimento é necessário agir desde a concepção até a fase de implementação. O conhecimento do índice de resíduos gerados é importante para definir uma estratégia de gestão de resíduos. A Construtora Ipê está à frente pois trabalha com indicador de volume de resíduos menor do que é exigido.

Eucalipto: [...] o programa que a gente criou foi baseado nessas exigências. A gente também estabeleceu indicadores e temos acompanhado os nossos indicadores no final da obra para poder aferir quanto de resíduo foi gerado em cada obra para poder comparar com outra obra semelhante e alcançar uma meta de geração de resíduos sólidos... fizemos um balanço e chegamos a gerar 19cm/m<sup>2</sup> de resíduo gerado por construção... a meta é baixar para 10cm/m<sup>2</sup> [...].

Sinduscon: [...] a lei diz que a prioridade é não gerar o resíduo, depois do resíduo gerado tem que reciclar. A construção civil se preocupa em realizar processos que gerem menos resíduos, isso é prioridade, mas depois que gera é mais complicado separar o resíduo... ela está ali para fazer a obra dela, não é atividade final separar e reciclar, mas isso seria uma contribuição muito boa para o meio ambiente e para a cidade. E esse custo ainda não está embutido no valor final da obra [...].

A Prefeitura e a Usina possuem perspectiva diferente sobre a atuação das construtoras em relação às exigências das leis para gestão de RCD. A seguir, os trechos das entrevistas transcritos:

Prefeitura: [...] eles fazem o primeiro item para fazer a reciclagem, que é a segregação, mas ninguém classifica... isso é só uma coisa e isso não resolve o problema da reciclagem. O que resolve o problema da reciclagem é a classificação. Então primeira coisa é que o poder público tem que induzir através de uma lei é a reciclagem. Por que a triagem completa inclui a segregação, classificação e reciclagem. Quando você fala em classificar é pegar o destino final para ter uma equipe de pessoas classificando e isso custa dinheiro... esse custo tem que ir para dentro do preço do apartamento... PNRS serve apenas como um norte, é uma lei frágil. Agora e tem que continuar mexendo na lei, agora, por exemplo, se a gente chegar no ponto ideal, a partir de hoje todas as obras públicas terão que ser realizadas com uma porcentagem X de materiais reciclados, aí sim vai movimentar, mas tem que evoluir pensando na legislação... a coisa tem que vir com a lei mesmo e mostrando o seguinte; nós não podemos viver com esses impactos ambientais que a gente está vivendo, é questão de enfermidade, por exemplo, a partir do momento que o poder público mandar utilizar 30% de material reciclado nas suas obras isso cria um mercado e a empresa fica obrigada a mandar para reciclagem e pagar pela classificação que é o custo ambiental necessário [...].

Usina: [...] A lei pede para não gerar resíduo, reduzir, reutilizar e reciclar. Eles não cumprem a sequência toda, aliás eles não cumprem nem a primeira...depois a reutilização: quando eles levam o resíduo para o aterro de inertes que recebe o resíduo misturado, materiais que não são inertes com resíduo sólido urbano, não tem como reutilizar. A lei existe, mas não é cumprida nem fiscalizada, mas não basta fiscalizar, primeiro tem que ter compromisso da fiscalização em defesa da prática mais benéfica

ao meio ambiente... criaram toda uma logística para pegar todo resíduo de construção de Fortaleza e enterrado na “usina” de Itaitinga, que não é usina, na verdade tem licença temporária de aterro para recuperação de área degradada [...].

Zia e Devadas (2008) consideram os aspectos econômicos, ambientais e sociais características da gestão integrada de resíduos sólidos, e que consiste em uma atividade especificamente local, envolvendo a escolha de alternativas e tecnologias que atendem às necessidades do gerenciamento dos resíduos sólidos, seguindo a legislação pertinente.

A adoção de práticas e condutas necessárias à conciliação dos interesses econômicos das empresas de construção civil com os requisitos do desenvolvimento sustentável, implica em grandes mudanças culturais e comportamentais nessas empresas, as quais estão associadas à maior conscientização por parte dos indivíduos que gerenciam e operam tais empresas.

Para que as mudanças necessárias aconteçam a fiscalização do cumprimento das leis existentes deve ser o ponto de partida, como no trecho transcrito da entrevista com a Usina:

Usina: [...] a fiscalização não é eficiente... não tem fiscalização... fiscal da Seuma, não é fiscal ambiental, começa errado porque eles não têm competência em matéria de fiscalização ambiental. Agemis que fiscaliza não tem preparo para fazer a fiscalização. Revisaram a lei 10340/15... criaram toda uma logística para pegar todo resíduo de construção de Fortaleza e enterrado na “usina” de Itaitinga, que não é usina, na verdade tem licença temporária de aterro para recuperação de área degradada [...].

As respostas dos entrevistados inúmeras vezes revelam interesses conflitantes e diferentes percepções sobre a gestão de resíduos e reciclagem. A presente realidade da gestão de resíduos nas construtoras de edifícios residenciais de Fortaleza precisa passar por uma mudança de paradigma que envolva todas as esferas que participam dessa gestão, buscando um ponto de equilíbrio entre os interesses adversos, com soluções eficientes.

É possível realizar mudanças e citar como exemplo a cidade Belo Horizonte que conseguiu transformar a gestão RCD e alcançar o objetivo final de reciclar e retornar o agregado reciclado para a cadeia produtiva da construção. A Prefeitura implementou o Programa de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, no início dos anos 90. A experiência de Belo Horizonte na gestão dos resíduos de construção e demolição foi utilizada como referência para a elaboração da Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002.

De acordo com o site da Prefeitura de Belo Horizonte (2018), atualmente, a cidade possui quatro Estações de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil, elas estão instaladas em terrenos públicos, com área mínima de 6 mil m<sup>2</sup> e são equipamentos destinados à recepção e

reciclagem dos resíduos de construção e demolição, produzidos por grandes geradores, que se utilizam de caminhões ou caçambas como meio de transporte.

A gestão de RCD em Belo Horizonte inclui alternativas para o recolhimento e a disposição adequados do entulho com a opção de reaproveitamento. O entulho limpo, entregue em uma das Estações de Reciclagem de Entulho, é transformado em agregado reciclado, que pode ser novamente reintroduzido na cadeia da construção civil, substituindo a areia ou brita naturais. O principal mérito do Programa de Correções Ambientais e Reciclagem de Entulho é o de oferecer à sociedade o desafio de repensar seus valores e paradigmas, estimulando práticas menos consumistas que estimulam uma nova sociedade moldada no respeito à natureza através da sustentabilidade.

Segundo Fernandes e Filho (2017) os municípios de São Paulo, São José do Rio Preto e Guarulhos investiram em melhorias constantes no sistema de gestão integrada e atualmente possuem sistemas relevantes de reciclagem de RCD. Ainda de acordo com os mesmos autores o município de Americana se diferencia, pois, a iniciativa privada recicla quase todo RCD produzido na municipalidade, e esses municípios, no geral, buscam dar exemplo do sistema reinserindo mediante a utilização de agregados reciclados nas obras públicas mas existe a necessidade de que a iniciativa privada assuma esse compromisso para fortalecer esse mercado.

A seção seguinte apresenta as considerações finais e contribuições do trabalho, bem como as limitações da pesquisa e recomendações para pesquisas futuras.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após a análise dos dados e informações obtidas por meio dos questionários e das entrevistas, os resultados obtidos mostram importantes aspectos no que se referem à gestão e reciclagem dos resíduos da construção civil nas construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza.

### **5.1 Conclusões e contribuições do trabalho**

Este trabalho teve o objetivo geral de investigar como as esferas envolvidas na gestão de resíduos influenciam no desempenho das construtoras para reciclagem. Dentro do escopo do trabalho, buscou-se atender ao objetivo traçado para a pesquisa, com isto, foram definidas etapas metodológicas que auxiliam na condução da obtenção dos resultados desta dissertação.

A pesquisa teve um caráter qualitativo, envolveu a realização de questionários e entrevistas com construtoras, com o sindicato representante, órgão regulador do setor e usina de reciclagem. No total foram obtidos nove questionários respondidos e foram realizadas cinco entrevistas, com auxílio de um roteiro semiestruturado.

Considerando a questão de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, os questionários e as questões norteadoras dos roteiros das entrevistas, pode-se obter a compreensão sobre a complexidade do contexto que envolve a gestão de RCD, além dos desafios e mudanças necessárias para o atendimento das leis vigentes para realização da reciclagem e criação de mercado para produtos reciclados oriundos dos resíduos das construtoras de edifícios residenciais. Já para a análise dos dados coletados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. Foi possível obter a resposta para a questão de pesquisa e foi compreendido que a gestão de resíduos para a reciclagem nas construtoras de edifícios residenciais verticais de Fortaleza, não é eficiente.

#### *5.1.1 Conclusões*

Fortaleza ainda não conta com fiscalização ambiental eficiente que exija o cumprimento das leis para reciclagem de resíduos sólidos da construção civil. Com isto, surge a necessidade de mudança de paradigma na gestão das construtoras juntamente com o poder público, com um

trabalho de responsabilidade compartilhada e logística reversa, como também de elevar a conscientização ambiental de todas as esferas envolvidas no contexto. As mudanças necessárias precisam ser desejáveis e viáveis.

Inicialmente, a aplicação dos questionários ajudou a levantar uma perspectiva sobre a gestão e reciclagem de RCD nas Construtoras de Edifícios Residenciais Verticais e os resultados obtidos demonstram que:

- a) a maioria das Construtoras possui identificação pelo apelo ambiental da gestão e reciclagem de resíduos, mas ainda não disponibilizam recursos para reciclar;
- b) de modo geral, não há pressão social relevante no sentido da reciclagem de resíduos sólidos pelas empresas da construção civil;
- c) as Construtoras acreditam que seus clientes não atribuem importância à reciclagem de resíduos ao negociarem com a empresa. Como não sofrem cobranças para atuarem e investirem na reciclagem, não a fazem;
- d) além de não haver concorrência no mercado entre as Construtoras que realizam alguma atividade visando à reciclagem dos RCD, em geral, as mesmas não são demandadas pelos representantes do setor, o que gera um desinteresse por qualquer iniciativa para a reciclagem;
- e) a maioria das Construtoras afirma que não está informada sobre as determinações das exigências da legislação referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil. Esse fato causa preocupação pois demonstra falta de conhecimento, que é o ponto inicial para conscientização da importância da reciclagem dos RCD;
- f) quase metade das Construtoras entrevistadas não admite a possibilidade de repassar no valor final das obras, eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem de RCD e afirma que não existem incentivos do Poder Público destinados a estimular a reciclagem e reuso de tais resíduos. Isto evidencia que não existe mercado para reciclagem, como também que as construtoras esperam que o Poder Público faça algo para motivar e movimentar a atividade da reciclagem.
- g) quase todas das construtoras ainda possuem dúvida se reciclar resíduos da construção civil é positivo para os resultados das empresas de construção civil. Esse dado evidencia a dúvida em comum e falta de esclarecimento sobre a importância e os benefícios que a prática da reciclagem trazem para a imagem da empresa como também as melhorias financeiras e de sistema de gestão.

- h) uma pequena parcela das construtoras revelou que ainda não sabe ou não possui opinião sobre o assunto quando perguntada se está informada sobre como reciclar resíduos sólidos de construção na empresa que administra. Revelando que funcionários que atuam nas construtoras estão despreparados ou que essa atividade não faz parte do escopo da construtora.
- i) mais da metade das construtoras concordam parcialmente quando perguntadas se o poder público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do PGRS de resíduos sólidos da empresa que administra/controla. Esse resultado demonstra que existe incerteza sobre a efetividade do PGRS, pois atualmente é uma documentação preenchida on-line e as informações divulgadas não são fiscalizadas presencialmente na obra, pelo poder público.

Como somente 9 Construtoras (em um universo de 35) responderam os questionários, os resultados não permitiram tirar conclusões seguras sobre os motivos pelos quais as Construtoras não se interessam, não reciclam e não reutilizam seus resíduos sólidos. Assim, as entrevistas realizadas após a aplicação dos questionários procuraram preencher essa lacuna.

De um modo geral, os resultados das entrevistas permitiram compreender o Panorama da gestão e reciclagem de RCD e concluir que:

- a) as respostas dos entrevistados inúmeras vezes revelam interesses conflitantes e diferentes percepções sobre a gestão de resíduos e reciclagem.
- b) as construtoras afirmam que reconhecem a importância da separação de resíduos para a reciclagem e o meio ambiente e se preocupam com essa questão. Entretanto, conforme o Sinduscon e a Usina somente uma construtora de fato executa separação de resíduos em suas obras. Dificilmente se encontra uma construtora verdadeiramente preocupada com os impactos ambientais que gera. Elas cumprem o PGRS apenas na sua exigência primária de destinar o resíduo para um destino final licenciado;
- c) a gestão de RCD precisa passar por uma mudança de paradigma. O construtor precisa sair da posição de passividade para assumir uma postura ativa e ter atitudes responsáveis para a reciclagem de RCD, se realmente quer minimizar seus impactos ambientais. Para evitar ou reduzir a geração de resíduos na fonte de um empreendimento é necessário agir desde a concepção até a fase de implementação e o conhecimento do índice de resíduos gerados é importante para definir uma estratégia de gestão de resíduos;

- d) as construtoras desenvolvem seus projetos buscando agregar valor ao produto e assim atingir o seu cliente alvo no mercado. Elas não investem ainda na reciclagem por considerarem que o objetivo principal da sua atividade é construir e ter métodos construtivos que gerem menos resíduos. Mas, quando questionadas sobre a visão do cliente a respeito da reciclagem, o aspecto do custo foi a principal justificativa para inviabilizar a reciclagem, pois o mercado ainda não tem essa consciência ambiental;
- e) os relatos das construtoras Ipê e Eucalipto demonstram a dificuldade de viabilizar a reciclagem de resíduos nos canteiros de obra, bem como a fragilidade da fiscalização, pois fazem exigências superficiais no que diz respeito à reciclagem. No cenário atual, as construtoras mantêm o foco em minimizar a geração de resíduo e destinar os resíduos para destino final licenciado;
- f) a construtora Ipê está atuando com uma gestão aprimorada quando comparada as demais construtoras pois tem enraizada em sua filosofia institucional os conceitos do processo *Lean*. É única que segrega os resíduos. Investe em sustentabilidade pois se preocupa com o meio ambiente, mesmo que não exista fiscalização;
- g) o Sindicato deve estimular a competitividade entre as empresas através processo benchmarking competitivo que é relacionado com os processos e gestão de empresas concorrentes. O processo avalia a empresa em relação à concorrência, por meio do qual incorpora os melhores desempenhos de outras firmas e/ou aperfeiçoa os seus próprios métodos. No caso a Construtora Ipê seria o modelo para estimular as construtoras concorrentes;
- h) a Prefeitura de Fortaleza apresenta outro ponto de vista sobre cliente e custo de reciclagem. A Prefeitura questiona o custo da reciclagem e coloca que o custo não é alto ao ponto de pesar no orçamento do cliente, como também o investimento com a reciclagem não deve depender do cliente valorizar ou não, mas sim como uma obrigação da construtora que deve arcar com seu custo ambiental, uma vez que é sua obrigação;
- i) o fato é que a reciclagem não tem mercado porque não tem demanda para produtos reciclados e essa demanda deve ser induzida através de fiscalização mais rígida e de novas leis que obriguem consumo de agregado reciclado. O mercado de produtos reciclados precisar ser estimulado para o preço se tornar competitivo.
- j) o papel de conduzir todas as esferas envolvidas no contexto da gestão de RCD é inquestionavelmente uma iniciativa que deve partir do poder público.

- k) o poder público, por sua vez, pode alavancar a demanda de agregados reciclados utilizando-os em obras públicas. Dessa maneira, a iniciativa privada e poder público fortaleceriam o mercado de produtos reciclados;
- l) esperar que a consciência ambiental da sociedade aumente ao longo dos anos por meio de educação ambiental pode ser uma utopia. Sofrer com mais pressão e exigências para reciclagem, através de fiscalização, pode ser a única saída pois o construtor não vai assumir por vontade própria o custo da reciclagem se não sofrer com multas e taxações;
- m) diante da realidade da grandeza dos impactos que a atividade da construção civil causa ao meio ambiente, espera-se que a empresa assuma como sua total competência, todo o processo que envolve a gestão de resíduos até chegar a reciclagem para que, posteriormente, retorne para a cadeia produtiva da construção civil;
- n) os aspectos ambientais que envolvem a reciclagem são os principais, no entanto foi percebido a relevância da logística reversa para a cadeia de suprimentos da construção civil, e a importância de criar um mercado de reciclados juntamente com o trabalho de gestão integrada, a partir da responsabilidade compartilhada;
- o) é fundamental que o construtor/gerador tenha consciência da importância do seu papel neste processo de segregação para a reciclagem. Uma reciclagem de qualidade requer um resíduo de qualidade, o que implica segregar os resíduos junto à fonte geradora.
- p) as usinas de reciclagem precisam ter mais espaço no mercado pois o preço competitivo e é viável reciclar os resíduos. A atividade principal do construtor é construir, ele precisar arcar com o custo da segregação do resíduo para a usina de reciclagem executar a atividade de reciclagem;
- q) a Usina de Reciclagem precisa da matéria prima para funcionar, mas atualmente vivencia dificuldades pois não recebe resíduos segregados, consequência da gestão ineficiente e falta de compromisso ambiental das construtoras;
- r) é necessário criar uma parceria entre o gerador e a usina pois hoje o transportador está com a função de fazer a gestão porque é ele que decide para onde levar o resíduo, muitas vezes o transportador é dono do “buraco” licenciado e recebe mais caro pelo resíduo misturado;
- s) a Usina de reciclagem foi a única entrevistada que demonstrou verdadeira compreensão e preocupação em relação a reciclagem de RCD e impactos ambientais gerados pela construção civil;

- t) para solucionar a gestão de RCD a Usina explicou que os problemas ambientais começam com a extração de recursos minerais nas cavas de minerações, as cavas atualmente são “recuperadas” com resíduos da construção civil, causando mais dano ambiental, já que os resíduos que vão para recuperar área vão todos misturados. Os órgãos ambientais deverão se esforçar no sentido de recuperar áreas degradadas... os órgãos públicos deveriam assumir o compromisso de todo resíduo que as nossas obras gerarem assumir o compromisso de fazer logística reversa, porque é o que está na lei...
- u) a presente realidade da gestão de resíduos nas construtoras de edifícios residenciais de Fortaleza precisa passar por uma mudança de paradigma que envolva todas as esferas que participam dessa gestão, buscando um ponto de equilíbrio entre os interesses adversos, com soluções eficientes.

### *5.1.2 Contribuições do trabalho*

As contribuições do presente trabalho ficam caracterizadas nos seguintes aspectos:

- a) a possibilidade de auxiliar novas pesquisas e preencher algumas lacunas relacionadas à pesquisa científica na área de resíduos sólidos no setor da construção civil;
- b) do ponto de vista teórico, procurou-se entender, a complexidade do contexto que envolve a gestão de resíduos nas construtoras, pois além das leis que regem a gestão, o mercado consumidor, as usinas de reciclagem e o poder público norteiam o mercado para produtos reciclados originados da construção civil. Como a logística reversa e responsabilidade compartilhada podem criar um sistema envolvendo todas as esferas desse contexto para viabilizar a reciclagem e mercado para os produtos originados dessa reciclagem, conseguindo retornar a matéria prima para cadeia produtiva da construção civil. Porém, percebe-se a falta de parceria, mostrando uma falha de alinhamento aos conceitos apresentados no referencial teórico;
- c) como contribuição empírica, notou-se que, com relação a gestão dos resíduos sólidos de construção civil, especificamente dos edifícios residenciais verticais, que a fiscalização é deficiente, que as leis são frágeis em relação a reciclagem e as empresas do setor da construção tem seus processos focados ao atendimento superficial destas leis. Independente da lei, deveria existir parceria com responsabilidade compartilhada e logística reversa para criação de mercado para reciclados, impulsionado pelo poder público e privado;

- d) para à sociedade, observa-se que o achado de pesquisa sobre a necessidade da educação ambiental e a consciência, dos impactos ambientais da construção, é da extrema importância da parcerias entre as esferas envolvidas;
- e) para a pesquisadora, esta dissertação agregou conhecimentos, pois possibilitou a oportunidade de pesquisar um setor econômico de grande relevância econômica e social, com aprofundamento teórico e do processo metodológico aplicado.
- f) constatou-se que nas obras de construção civil, apesar de em algumas existirem sistemas de gestão de resíduos, não existe padronização entre elas. Cada empreendimento executa a gestão de resíduos da forma que lhe é mais conveniente, mesmo dentro de uma mesma empresa;
- g) percebeu-se que a fiscalização do processo de gestão de resíduos em obras executadas em Fortaleza é deficiente e o setor público necessita aprimorar os órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental, como também criar novas leis para exigir o consumo de produtos reciclados;
- h) independente do padrão da obra ou da área construída, as empresas não atribuem o devido valor à gestão de resíduos;
- i) verificou-se que a iniciativa público-privada é essencial para estimular a segregação adequada dos RCD nas obras e conseqüentemente seu o encaminhamento para as usinas de reciclagem;
- j) a partir dessa iniciativa, uma parceria deve ser firmada e criado um sistema de responsabilidade compartilhada e logística reversa;
- k) observou-se que existem normas para regulamentação da logística reversa para diversos resíduos, para RCD existem leis que precisam ser mais rígidas;
- l) constatou-se que a Usina de Reciclagem atualmente trabalha em sua capacidade mínima pois não recebe resíduo segregado para conseguir produzir agregado reciclado.

## **5.2 Limitações da pesquisa**

Ao longo do processo de elaboração da dissertação apresentaram-se algumas limitações, destacando-se principalmente:

- a) a dificuldade de acesso às construtoras, as quais não davam retorno para disponibilidade em participar do trabalho, fez com que alguns resultados não

pudessem ser explorados de forma mais profunda pela quantidade reduzida de questionários e entrevistas;

- b) a quantidade reduzida de pesquisas científica com foco na realidade de gestão de resíduos e reciclagem na construção civil, quanto a volume de resíduo gerado e encaminhado para usinas de reciclagem impossibilitou a comparação para enriquecer a pesquisa;
- c) a entrevista com o Sindicato teve um tempo reduzido, fazendo com que a entrevista não fosse mais aprofundada e com maiores explicações sobre os procedimentos por eles realizados para a gestão e controle de medicamentos retornados de acordo com a PNRS;

### **5.3 Recomendações para pesquisas futuras**

Ainda que os resultados obtidos na pesquisa contribuam para a compreensão da gestão de resíduos no setor da construção civil, como também das leis e contexto que envolvem a viabilidade da reciclagem, pode-se considerar a possibilidade de realização de novas pesquisas.

Quanto à possibilidade de desenvolvimento de pesquisas futuras, a presente investigação restringiu-se ao nicho de mercado de edifícios residenciais verticais, Prefeitura e Sinduscon. Todavia, o mesmo estudo pode ser expandido à outras esferas que influenciam o contexto como, fornecedores de matérias-primas e usinas de reciclagem.

Também existe a possibilidade de executar uma pesquisa junto aos clientes, buscando a compreensão deles sobre os impactos da construção civil e importância da reciclagem para o meio ambiente. Como também outro ensejo, diz respeito à pesquisa na área de custos operacionais relacionados ao custo ambiental do resíduo gerado na obra, processo operacional de classificação e logística dos resíduos, com as construtoras juntamente com as usinas de reciclagem. Enfim, pesquisas no desenvolvimento de gestão integrada de resíduos no setor da construção civil.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004** – Resíduos sólidos – Classificação. Associação Brasileira de normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** – 2012. São Paulo, 2012.

ANGELIS NETO, G.; ZMITROWICZ, W. **Impactos ambientais causados por resíduos sólidos urbanos**: o caso de Maringá/PR. São Paulo: EDUSP, 2000.

ÂNGULO, S. C. et al. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/files/2011/11/DesenvSustentReciclagemResiduosConstrCivil.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2014.

ÂNGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ÂNGULO, S. C.; JOHN, V. M. Normalização dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados para concretos e a variabilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. p. 1613-1624.

ARAÚJO, V. S. **Gestão de resíduos especiais em universidades**: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

ASAKURA, H.; WATANABE, Y.; ONO, Y.; YAMADA, M.; INOUE, Y.; ALFARO, A.M. Characteristics of fine processed construction and demolition waste in Japan and method to obtain fines having low gypsum component and wood contents. **Waste Management & Research**, v. 28, n. 7, p. 634-646, jul. 2010.

BARROS, R. T. de V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Ed. Tessitura, 2012. 424 p.: il.

BARTH, H. P. Financial, economical and political aspects of the reuse of construction and demolition waste. In: LAURITZEN, E. K. (Org.). **Demolition and reuse of concrete and masonry**: Proceedings of the Third International RILEM Symposium. London: Spon Press, 1994.

BERNARDES, A. et al. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 3, p. 65-76, 2008.

BIDONE, F. R. A. (Coord.). Experiência em valorização de resíduos sólidos. In: BIDONE, F. (Org.). **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais**: reciclagem e disposição final. Rio de Janeiro; Brasília: FINEP/PROSAB, 2001.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na Sociedade Moderna**. Pesquisa Leyla K. Simão. 3a Ed. São Paulo, FAARTE Editora, 2007.

BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Universidade Federal do Piau Teresina. Cerâmica 61 p. 178-189, 2015.

BRASIL. **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001. Brasília DF, 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 348**, de 16 de agosto de 2004. Brasília DF, n. 158, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2010. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília DF, 2010. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.340** de 28 de abril de 2015. Altera os arts. 1º ao 33 da Lei 8.408, de 24 de dezembro de 1999, e dá outras providências. Fortaleza CE, 2015. Disponível em <[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei\\_n%C2%BA\\_10.340\\_de\\_28\\_de\\_abril\\_de\\_2015.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/legislacao-especifica/lei_n%C2%BA_10.340_de_28_de_abril_de_2015.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília DF, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 10 ago. de 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 431**, de 24 de maio de 2011. Brasília DF, n. 99, 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/res4312011>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 448**, de 18 de janeiro de 2012. Brasília DF, n. 14, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

CAMPOS, H. K. et al. Programa para correção das deposições e reciclagem de resíduos em Belo Horizonte. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL, 1994, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: IPT, CREA-MG, EPUSP, SLU-URBEL, p. 56-65.

CARNEIRO, A. P. et al. Características do entulho e do agregado reciclado. In: BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S (Org.). **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção**: Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/Caixa Econômica Federal, 2001.

CARVALHO, L. Análise Crítica do Tema Resíduos no Método De Certificação AQUA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS, 11., 2014, Curitiba **Anais...** Curitiba, 2014.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. **Banco de Dados**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/empresas-deconstrucao/estabelecimentos-na-construcao>>. Acesso em: 23 set. 2017.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Brasília IPT, 2000.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 001**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 24 set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 307**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 24 set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 448**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 24 set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 306**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em: 24 set. 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução no. 307**, de 05 de julho de 2002. Brasília DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>>. Acesso em: 5 ago. 2017.

COSTA, B. S. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: direitos e deveres**. Local: Rio de Janeiro, 2013.

COSTA, N. et al. Planejamento de programas de reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: uma análise multivariada. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 4, p. 446-456, 200

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa.: Escolhendo entre cinco abordagens**. 3.ed. Penso. Porto Alegre, 2014.

DEGANI, C. M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

DEGANI, C. M.; CARDOSO, F. F. **Enviromental performance and Lean Construction concepts: Can we talk about “clean construstion”?** 2002. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 88-93, 1995.

DIAS, M. F. **Modelo para estimar a geração de resíduos na produção de obras residenciais verticais**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)– Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2013.

FERNANDES, M. P. M. **Apreciação de boas práticas visando à geração de uma modelo para gestão municipal dos resíduos da construção**. 2013. Tese (Doutorado em Escola de Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FERNANDES, M. da P. M.; SILVA FILHO, L. C. P. da. **Um modelo orientativo para a gestão municipal dos RCCs**. *Ambiente Construído*. v. 17, n. 2, p. 21-38, Porto Alegre, abr./jun. 2017.

FERREIRA, S. R. L. **O pensamento do ciclo de vida como suporte à gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição**: exemplo no Distrito Federal e estudos de casos de sucessos no Brasil e no exterior. 2009. 192 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIUSTI, L. A review of waste management practices and their impact on human health. **Waste Management**, v. 29, p. 2227-2239, 2009.

GRADVOHL, A. B. **Gestão Econômica Ambiental**. 2. ed. Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2005.

HARDER, M. K.; FREEMAN, L. A. Analysis of the volume and composition of construction waste arriving at landfill. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUILDING AND THE ENVIRONMENT, 2., 1997, Paris. **Proceedings...** Paris: CSTB, 1997. p. 595-602.

HENDRIKS, Ch. F.; NIJKERK, A.A.; KOPPEN VAN, A. E. **O ciclo da construção**. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2007

HONGPING, Y.; ABDOL, R. C.; YUJIE L.; LYIN, S. **A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition waste**. **Waste Management**, v. 32, Issue 3, 521-531, 2012.

HUGHES, R. et al. **Integrated Waste Management**. In: MARINOVA, D.; ANNANDALE, D.; PHILLIMORE, J. The international handbook on environmental technology management. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2006.

JACOBI, P. R.; BESEN G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, 2011.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES. São Paulo, 2000. Disponível em: <[www.reciclagem.pcc.usp.br](http://www.reciclagem.pcc.usp.br)> Acesso em: 10 setembro 2017.

KILBERT C. J. Principles of Sustainable Construction. In: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION, Tampa, FL, EUA. **Proceedings...** Tampa, FL, EUA, 1994. p. 1-9.

LACERDA, L. **Logística reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. 2009. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos>>. Acesso em: 5 out. 2017

LANGUELL, J. L. **Development of a prototype assessment tool to evaluate the potencial to successfully implement deconstruction as a regional waste reduction strategy**. 2001. Thesis (Masters in Coastal and Oceanographic Engineering) – Department of Coastal Engineering, University of Florida, 2001.

LEITE, M. B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2001.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, J. D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Campina Grande: ABES, 2001.

LIMA, R. M. S. R. **Sistema de avaliação da gestão integrada de resíduos da construção civil na esfera municipal**. 2012. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LINHARES, S. P. et al. Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 3, n. 3, p. 176-194, 2007.

LEAN Institute Brasil. **Lean na Construção**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/consultoria-lean-construcao.aspx>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos-SP**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

MACHADO, F. M. **Gestão Sustentável: o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil**. 2006. Dissertação (Mestrado de Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

MALIA, M.; BRITO, J.; PINHEIRO, M. D.; BRAVO, M. Construction and demolition waste indicators. **Waste Management & Research**, v. 31, n. 3 241-255, mar. 2013.

MANN, D. C. A; **Diagnóstico de sistemas de gerenciamento de resíduos de construção civil em Curitiba**. 2014. Dissertação ( Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. A. **Fundamentos de metodologia científica 1**, 5. edição. Editora Atlas - São Paulo, 2013.

- MARCONDES, F. C. S. **Sistemas logísticos reversos na indústria da construção civil** – estudo da cadeia produtiva de chapas de gesso acartonado. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MESQUITA JUNIOR, J. M. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.
- MIRANDA, L.; ÂNGULO, S.; CARELI, E. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986 a 2008. **Ambiente Construído**, v. 9, p. 57-71, 2009.
- MONTEIRO, J. H. P.; ZVEIBIL, V. Z. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MONTEIRO, M. A. P.; **Intenção de reciclagem de resíduos sólidos em empresas de construção civil**. 2015. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Universidade de Fortaleza, UNIFOR, Fortaleza, 2015.
- MORAES, R de O.; PEREIRA, P. M. S. O Programa de manejo diferenciado e reciclagem de resíduos da Prefeitura de Belo Horizonte. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 117-126, 2012.
- MOTTA, R. S. **Estudo laboratorial de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil para aplicação em pavimentação de baixo volume de tráfego**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS - 2013**. Brasília, 2014. ACESSO EM
- MUNIER, N. **Introduction to Sustainability: Road to a Better Future**. Dordrecht: Springer, 2005.
- MURAKAMI, S. et al. **Sustainable building and policy design**. Tokio: Institute of International Harmonization for Building and Housing, 2002.
- NAGALLI, A. Quantitative Method for Estimating Construction Waste Generation. **The Electronic Journal of Geotechnical Engineering**, v. 17, p. 1157-1162, 2012.
- \_\_\_\_\_. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Editora, 2014.
- NORONHA, L. et al. Reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos no contexto da análise do ciclo de vida. **Ambiente Construído: Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2005.
- NUNES, K. R. A. **Avaliação de investimentos e de desempenho de centrais de reciclagem para resíduos sólidos de construção e demolição**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

NUNES, K. R.A.; MAHLER, C. F.; VALLE, R. A. Reverse logistics in the Brazilian construction industry. **Journal of Environmental Management**, 2009.

OHIOEPA. OHIO Environmental Protection Agency. **Definition of Construction and Demolition Debris**. Disponível em:

<[http://ohioepa.custhelp.com/app/answers/detail/a\\_id/2317/~/-/definition-of-construction-and-demolition-debris](http://ohioepa.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/2317/~/-/definition-of-construction-and-demolition-debris)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

PACHECO, T. C. **Diagnóstico da gestão de resíduos na construção civil** – comparação de obras no Rio de Janeiro visando a certificação LEED e obras sem certificação. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

PASCHOALIN, R. F. CARVALHO, A. C., CASTAÑÓN, J. A. B. **Construction and Sustainable Development Recycling of construction and demolition waste**. Faculty of Engineering, Federal University of Juiz de Fora, Juiz de Fora, Brazil. PLEA2012 - 28th Conference, Opportunities, Limits & Needs Towards an environmentally responsible architecture Lima, Perú 7-9 November 2012 .

PHILIPPI JR., A.; AGUIAR, A. O. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: \_\_\_\_\_. **Saneamento, Saúde e Ambiente. Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005.

PINTO, T. P. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do SINDUSCON/SP**. 2005. São Paulo: Publicação SINDUSCON/SP, 2005.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE

<<http://www.prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/reciclagem-de-entulhos>>. Acesso em: 15 out. 2018

PUCCI, R. B. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RIBEIRO, D. V., MORELLI, M. R. **Resíduos Sólidos: Problema ou Oportunidade?** Editora Interciência, Universidade Federal de São Carlos, 2009.

RIBEIRO, S.; BATTISTELLE, R. A. G.; TENÓRIO, J. A. S. Inventário dos Resíduos da Construção Civil na Região Metropolitana de São Paulo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL - ABES-RS E PUCRS/FENG (SIQA), 6., Porto Alegre, 2008.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. Disponível em:<[http://www.abrelpe.org.br/imagens\\_intranet/files/logistica\\_reversa.pdf](http://www.abrelpe.org.br/imagens_intranet/files/logistica_reversa.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2017.

SANDLER, K.; SWINGLE, P. **OSWER Innovations Pilot: Building Deconstruction and Reuse**. 2006. Disponível em: <<http://www.epa.gov/oswer/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

SANTAELLA, S. T. et al. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará/LABOMAR/Núcleo de Audiovisual e Multimeios, 2014.

SANTOS, A. N. **Diagnóstico da situação dos resíduos da construção e demolição no Município de Petrolina**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Cidade, 2008.

SARAIVA, T. S.; BORGES, M. M.; FILHO, A. C. The Importance of Recycling of Construction and Demolition Waste. In: PRODUCTION ENGINEERING UNIVERSITY OF JUIZ DE FOR, CONFERENCE, 28., Perú, 2012.

SCHNEIDER, D. M.; PHILIPPI JR., A. **Ambiente Construído**, v. 4, n. 4, 2004.

SILVA, A. F. F. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a CONAMA No 307/02** – Estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2007.

SPOSTO, R. M. Quantificação e Caracterização dos Resíduos da Construção Civil da cidade de Brasília. In: SIBRAGEC, 4., ELAGEC, 1., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

TONANI, P. **Responsabilidade civil decorrente da poluição por resíduos sólidos**. 2. ed. São Paulo: Método, 2011.

TOZZI, R. F. **Estudo da influência do gerenciamento na geração dos resíduos da construção civil (RCC)** – estudo de caso de duas obras em Curitiba/PR. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

WANG, J. Y.; KANG, X. P.; TAM, V. W. Y. An investigation of construction wastes: an empirical study in Shenzhen. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 6, n. 3, p. 227-236, 2008.

WASTE CENTRE DENMARK. **Waste from Buildings and Construction Activities**. 2013. Disponível em: <<http://www.wasteinfo.dk>>. Acesso em: 7 ago. 2017.

YEHEYIS, M.; HEWAGE, K.; ALAM, M. S.; ESKICIOGLU, C.; SADIQ, R. An overview of construction and demolition waste management in Canada: a lifecycle analysis approach to sustainability. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 15, p. 81-91, fev. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YUAN, H.; CHINI, A. R.; LU, Y.; SHEN, L. A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition waste. **Waste Management**, v. 32, Issue 3, 521-531, 2012.

ZIA, H.; DEVADAS, H. Urban solid waste management in Kanpur: Opportunities and perspectives. **Habita Internacional**, n. 32, p. 58-73, 2008.

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

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

**DISSERTAÇÃO: “A gestão e a reciclagem de resíduos da construção civil nas construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza”.**

Esta pesquisa é de caráter acadêmico, pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza - UNIFOR. Tem como objetivo analisar a influência dos fatores sociais, econômicos e ambientais na tomada de decisão dos gestores pela reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil (RSCC).

É importante ressaltar que as respostas fornecidas serão analisadas em conjunto, somente no âmbito desta pesquisa, não sendo, em nenhum momento, identificado seu nome ou explicitados outros dados particulares.

Obrigado por sua atenção e pelo tempo dedicado a responder a este questionário.

**Celina Mororó Paiva Aguiar**

Mestranda em Administração de Empresas, Universidade de Fortaleza

### INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

A seguir são apresentadas algumas afirmações referentes a cada uma das dimensões em estudo, as quais gostaríamos que você manifestasse sua posição, atribuindo um **GRAU DE CONCORDÂNCIA** a cada uma delas. Para tanto, apresentamos uma escala que varia de 1 até 5, onde deve ser assinalado “**1 - QUANDO DISCORDAR TOTALMENTE**” até “**5 - QUANDO CONCORDAR TOTALMENTE**”.

**Exemplo:** Separar os resíduos recicláveis da sua casa É BOM. O/A Sr (a) **concorda** ou **discorda** dessa frase?

- **Se concorda totalmente, marque (5); se concorda em parte, marque (4);**
- **Se discorda totalmente, marque (1); se discorda em parte, marque (2);**
- **Se não concorda nem discorda/ não sabe/ não tem opinião formada, marque (3).**

### Observações:

- Não é necessário dedicar muito tempo para responder a cada questão. Responda de forma rápida, mas com atenção. Procure fornecer apenas a primeira e mais natural resposta, pois é a sua primeira impressão que conta.

## BLOCO 1 – LEVANTAMENTO DE OPINIÃO

Atitude em Relação à Reciclagem - AT	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
AT 1 - A geração de resíduos sólidos pela atividade de construção civil não constitui problema para as empresas do setor.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
AT 2 - Reciclar resíduos sólidos da construção civil é positivo para os resultados das empresas de construção civil.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
AT 3 - Reciclar resíduos sólidos da construção civil é contribuir para melhorar o meio ambiente.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
AT 4 - Reciclar resíduos sólidos gerados pela empresa que administro me dá satisfação pessoal.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Experiência Anterior com Reciclagem - EP	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
EP1 - Implantei ou participei anteriormente de programas de reciclagem de resíduos sólidos implementados nessa ou em outras empresas.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
EP2 - Na empresa que administro, houve (ou há) a separação de resíduos sólidos, segundo sua categoria.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
EP3 - Na empresa que administro, houve (ou há) programas de reciclagem de resíduos sólidos anteriores (ou em andamento).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Normas Sociais – NS	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
NS1 - Há pressão social relevante no sentido da reciclagem de resíduos sólidos pelas empresas de construção civil.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
NS2 - Os clientes das empresas de construção civil atribuem importância ao seu comportamento ambiental, particularmente, à reciclagem de resíduos sólidos, ao negociarem com esta empresa.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
NS3 - A reciclagem de resíduos sólidos é prática comum em outras empresas de construção civil (concorrentes ou parceiras).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
NS4 - A reciclagem de resíduos sólidos constitui recomendação ou exigência das entidades de classe (Associações ou Sindicatos) representativas do setor de construção civil, das quais a empresa que administro participa.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Exigências Legais - EL	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
EL1 - Estou informado sobre as determinações das exigências da Lei Federal no 12.305/2007 e da Resolução CONAMA 307/2002, referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
EL2 - O(s) Municípi(o), no(s) qual(is) a empresa que administro opera, dispõe(m) de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

EL3 - O Poder Público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa que administro/controlo.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
--	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Incentivos Econômicos - IE	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
IE1 - O Poder Público (União, estados e municípios) oferece incentivos econômicos (tais como recompensas financeiras por volumes separados e encaminhados para reciclagem, redução de tributos incidentes sobre produtos reciclados e/ou participação em programas oficiais de aquisição de produtos reciclados), destinados a estimular a reciclagem de resíduos sólidos.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
IE2 - Estou informado sobre incentivos econômicos oferecidos pelo Poder Público (União, estados e municípios), a fim de estimular a reciclagem de resíduos sólidos da construção civil.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
IE3 - É possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
IE4 - Há mercado consumidor para produtos oriundos da reciclagem de resíduos da construção civil.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

Intenções de Reciclagem - IC	Discordo		Concordo		
	Totalmente		Totalmente		
IC1 - Pretendo, ao longo do período 2017/2018, implementar ações de conscientização dos colaboradores da empresa que administro acerca da importância da reciclagem de resíduos sólidos gerados na atividade de construção civil;	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
IC2 - Pretendo, ao longo do período 2017/2018, implementar e consolidar ações de reciclagem de resíduos sólidos gerados na empresa que administro.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>

## BLOCO 2 – INFORMAÇÃO SOBRE A CONSTRUTORA E GESTÃO DE RESÍDUOS

Informações sobre a Construtora e a Gestão de Resíduos					
ICG1 - Quantos prédios estão sendo construídos no momento ou quantos estão disponíveis para venda?	De 1 a 5 <input type="checkbox"/>	De 5 a 10 <input type="checkbox"/>	De 10 a 15 <input type="checkbox"/>	De 15 a 20 <input type="checkbox"/>	De 20 a 30 <input type="checkbox"/>
ICG2 - A construtora possui algum tipo de certificação?	SeloLeed <input type="checkbox"/>	Selo Casa Azul <input type="checkbox"/>	Processo Acqua <input type="checkbox"/>	ISO 9001 <input type="checkbox"/>	Outros <input type="checkbox"/>

ICG3 - A construtora possui:	SGQ (Sistema de gestão de qualidade)  Sim <input type="checkbox"/>  Não <input type="checkbox"/>	PBQ-H (Programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat)  Sim <input type="checkbox"/>  Se sim, qual nível? Não <input type="checkbox"/>	SGA (Sistema de Gestão Ambiental)  Sim <input type="checkbox"/>  Não <input type="checkbox"/>
ICG4 - A construtora possui PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil).	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Se sim, há quanto tempo? <input type="checkbox"/>

### BLOCO 3 – CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO RESPONDENTE

Características Pessoais do Respondente					
R1 - Sexo	Masculino <input type="checkbox"/>		Feminino <input type="checkbox"/>		
R2 – Idade	até 30 anos <input type="checkbox"/>	de 31 a 40 anos <input type="checkbox"/>	de 41 a 50 anos <input type="checkbox"/>	de 51 a 60 anos <input type="checkbox"/>	acima de 60 anos <input type="checkbox"/>
R3 – Escolaridade	Graduação incompleta <input type="checkbox"/>	Graduação completa <input type="checkbox"/>	Pós-graduação incompleta <input type="checkbox"/>	Pós-graduação completa <input type="checkbox"/>	Outro <input type="checkbox"/>
R4 - Cargo ou Função na construtora	Engenheiro <input type="checkbox"/>	Administrador <input type="checkbox"/>	Advogado <input type="checkbox"/>	Técnico de obras <input type="checkbox"/>	Outro <input type="checkbox"/>

### BLOCO 4 – CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUTORA DO RESPONDENTE

<b>Características da Construtora Respondente</b>					
C1 - Faixa de faturamento ao ano.	até R\$ 1.000.000,00  <input type="checkbox"/>	de R\$ 1.000.000,00 a R\$ 2.500.000,00  <input type="checkbox"/>	de R\$ 2.500.000,00 a R\$ 15.000.000,00  <input type="checkbox"/>	de R\$ 15.000.000,00 a R\$ 90.000.000,00  <input type="checkbox"/>	acima de R\$ 90.000.000,00  <input type="checkbox"/>
C2 - Número de empregados.	até 50  <input type="checkbox"/>	de 51 a 70  <input type="checkbox"/>	de 71 a 99  <input type="checkbox"/>	de 100 a 300  <input type="checkbox"/>	acima de 300  <input type="checkbox"/>
C3 - Segmento de atuação na construção de edifícios residenciais verticais.	Edifícios de padrão baixo  <input type="checkbox"/>		Edifícios de padrão normal  <input type="checkbox"/>	Edifícios de padrão alto  <input type="checkbox"/>	

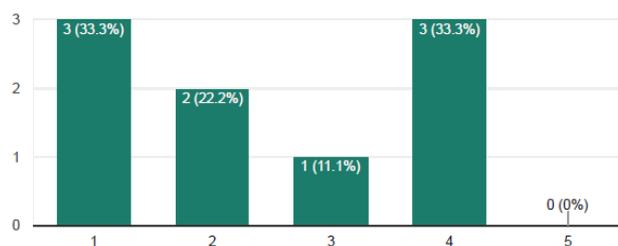
## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Os resultados e gráficos foram processados pelo sistema do Sinduscon-Ce

### Atitude em Relação à Reciclagem - AT

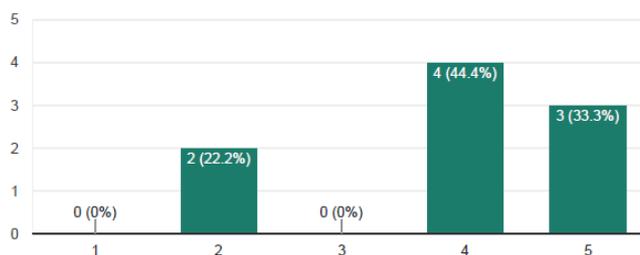
AT 1 - A geração de resíduos sólidos pela atividade de construção civil não constitui problema para as empresas do setor.

9 responses



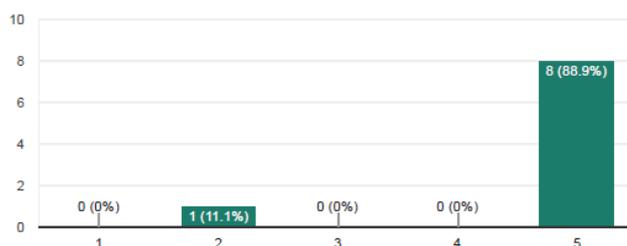
AT 2 - Reciclar resíduos sólidos da construção civil é positivo para os resultados das empresas de construção civil.

9 responses



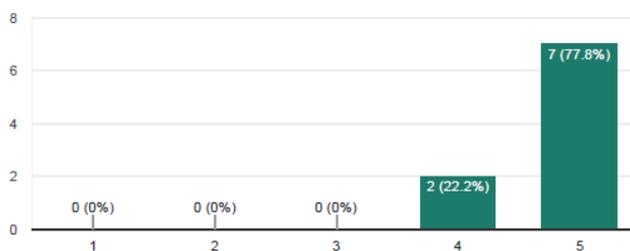
AT 3 - Reciclar resíduos sólidos da construção civil é contribuir para melhorar o meio ambiente.

9 responses



AT 4 - Reciclar resíduos sólidos gerados pela empresa que administro me dá satisfação pessoal.

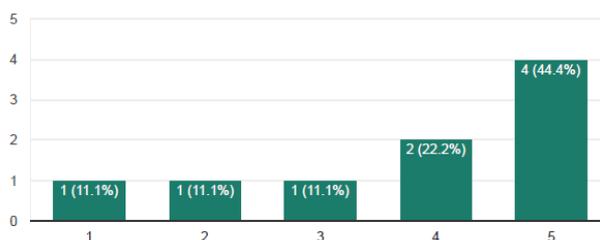
9 responses



### Experiência Anterior com Reciclagem - EP

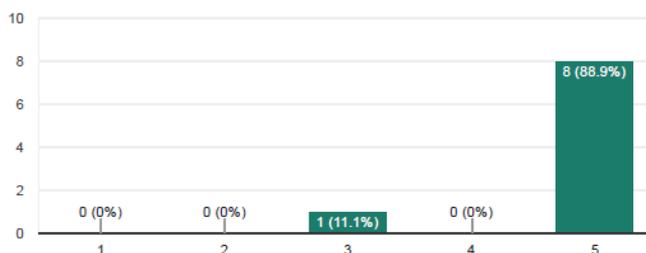
EP1 - Implantei ou participei anteriormente de programas de reciclagem de resíduos sólidos implementados nessa ou em outras empresas.

9 responses



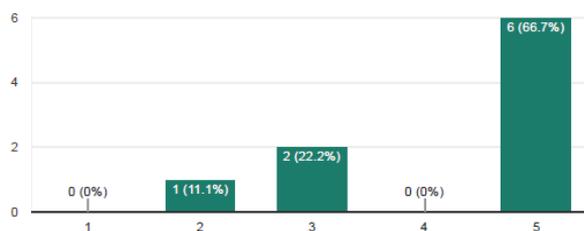
EP2 - Na empresa que administro, houve (ou há) a separação de resíduos sólidos, segundo sua categoria.

9 responses



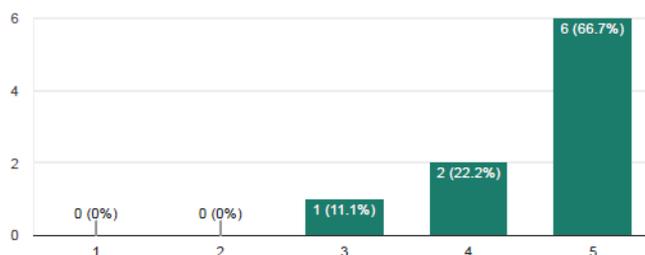
EP3 - Na empresa que administro, houve (ou há) programas de reciclagem de resíduos sólidos anteriores (ou em andamento).

9 responses



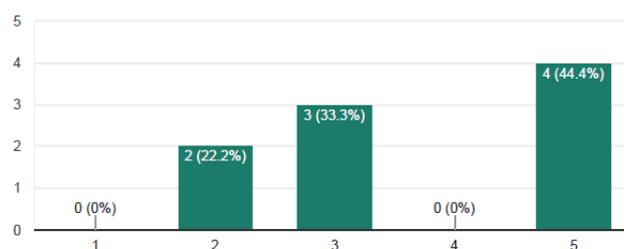
### Controle Comportamental Percebido - CP

CP1 - A empresa que administro dispõe de recursos humanos capazes de separar os resíduos sólidos gerados nas obras para reciclagem.



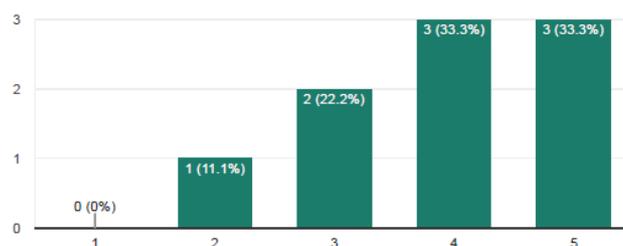
CP2 - A empresa que administro dispõe de recursos materiais e financeiros necessários para reciclar resíduos sólidos de construção.

9 responses



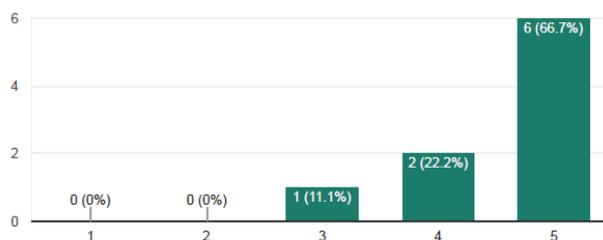
CP3 - Estou informado sobre como reciclar resíduos sólidos de construção na empresa que administro.

9 responses



CP4 - Em razão da posição que ocupo na empresa, tenho autoridade para determinar a implementação da reciclagem dos resíduos sólidos gerados nas obras que executa.

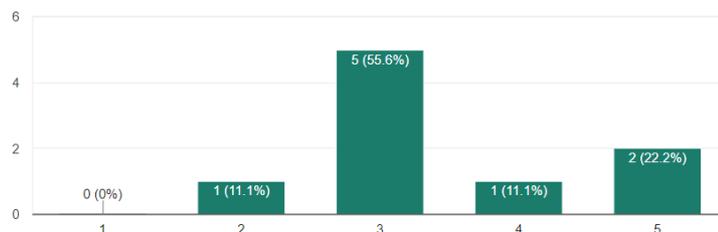
9 responses



## Normas Sociais – NS

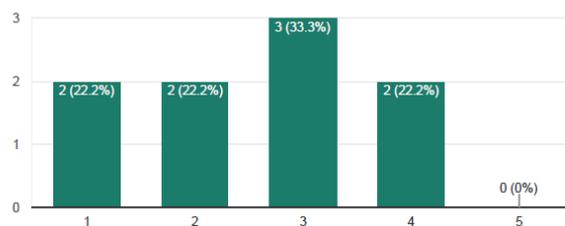
**NS1 - Há pressão social relevante no sentido da reciclagem de resíduos sólidos pelas empresas de construção civil.**

9 responses



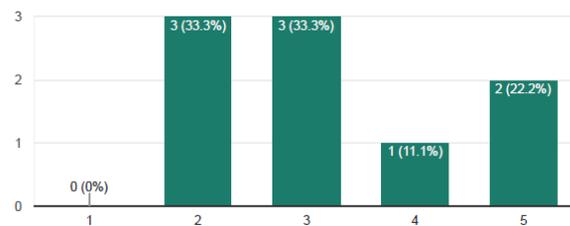
**NS2 - Os clientes das empresas de construção civil atribuem importância ao seu comportamento ambiental, particularmente, à reciclagem de resíduos sólidos, ao negociarem com esta empresa.**

9 responses



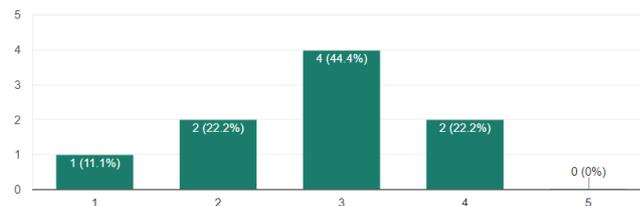
**NS3 - A reciclagem de resíduos sólidos é prática comum em outras empresas de construção civil (concorrentes ou parceiras).**

9 responses



**NS4 - A reciclagem de resíduos sólidos constitui recomendação ou exigência das entidades de classe (Associações ou Sindicatos) representativas do setor de construção civil, das quais a empresa que administro participa.**

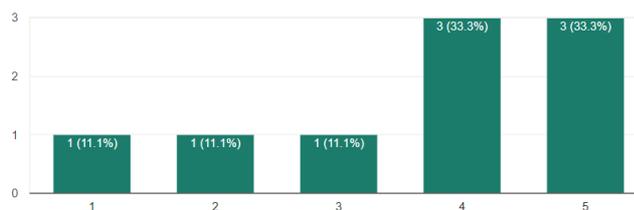
9 responses



## Exigências Legais - EL

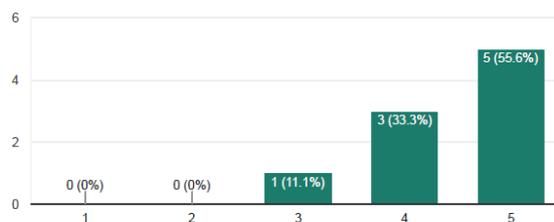
EL1 - Estou informado sobre as determinações das exigências da Lei Federal no 12.305/2007 e da Resolução CONAMA 307/2002, referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil.

9 responses



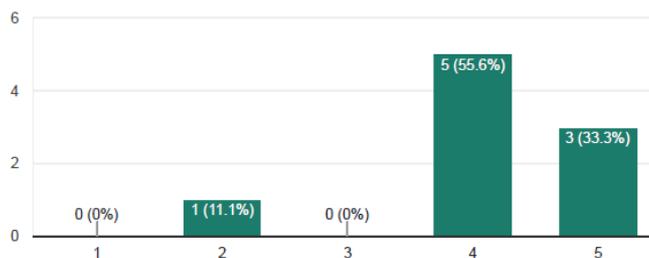
EL2 - O(s) Município(o), no(s) qual(is) a empresa que administro opera, dispõe(m) de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

9 responses



EL3 - O Poder Público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa que administro/controlo.

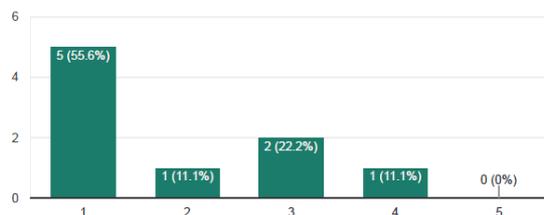
9 responses



## Incentivos Econômicos - IE

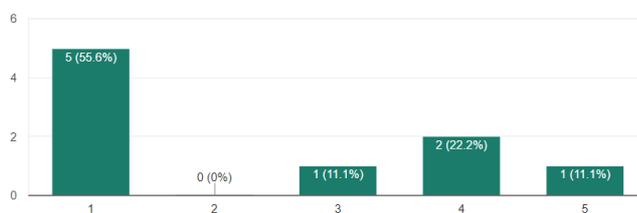
IE1 - O Poder Público (União, estados e municípios) oferece incentivos econômicos (tais como recompensas financeiras por volumes separados e encaminhados para reciclagem, redução de tributos incidentes sobre produtos reciclados e/ou participação em programas oficiais de aquisição de produtos reciclados), destinados a estimular a reciclagem de resíduos sólidos.

9 responses



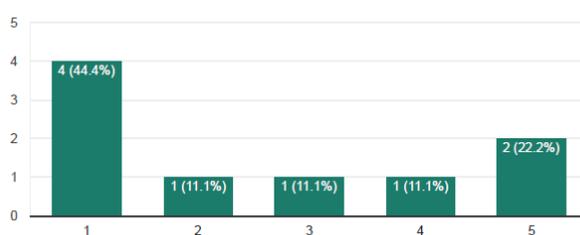
IE2 - Estou informado sobre incentivos econômicos oferecidos pelo Poder Público (União, estados e municípios), a fim de estimular a reciclagem de resíduos sólidos da construção civil.

9 responses



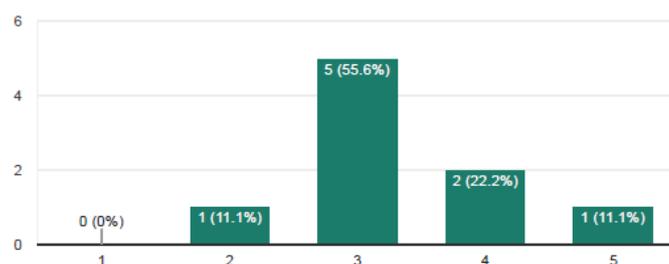
IE3 - É possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos.

9 responses



IE4 - Há mercado consumidor para produtos oriundos da reciclagem de resíduos da construção civil.

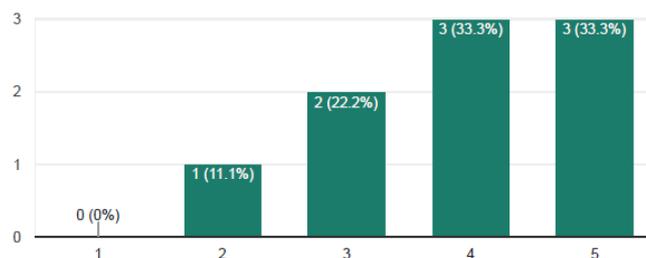
9 responses



## Intenções de Reciclagem - IC

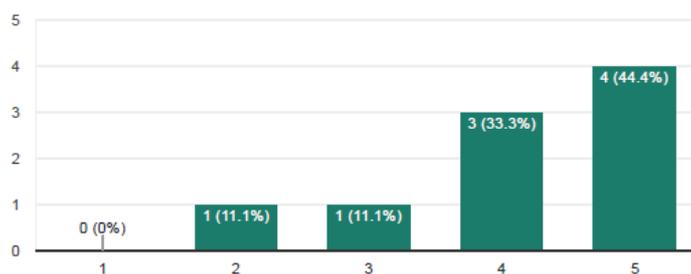
IC1 - Pretendo, ao longo do período 2017/2018, implementar ações de conscientização dos colaboradores da empresa que administro acerca da importância da reciclagem de resíduos sólidos gerados na atividade de construção civil;

9 responses



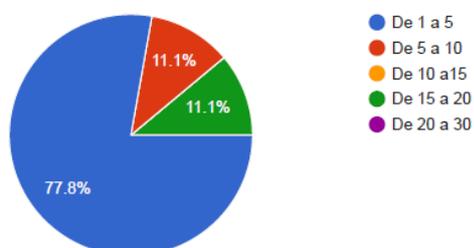
IC2 - Pretendo, ao longo do período 2017/2018, implementar e consolidar ações de reciclagem de resíduos sólidos gerados na empresa que administro.

9 responses



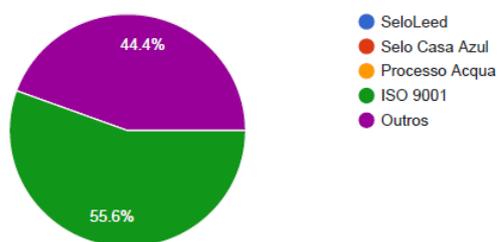
ICG1 - Quantos prédios estão sendo construídos no momento ou quantos estão disponíveis para venda?

9 responses



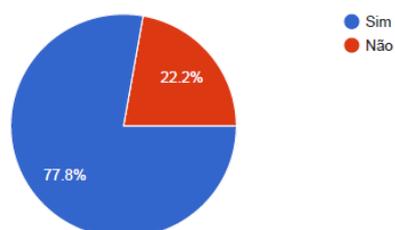
### ICG2 - A construtora possui algum tipo de certificação?

9 responses



### ICG3 - A construtora possui: SGQ (Sistema de Gestão de Qualidade)

9 responses



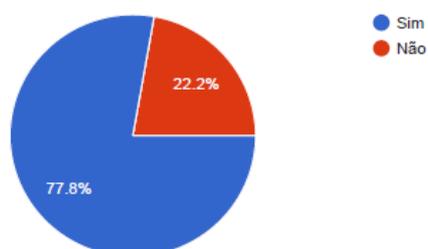
#### Se, sim. Qual o nível?

7 responses

- Nível B
- 2
- PBQP-H Nível A
- Alto
- Em andamento
- A
- B

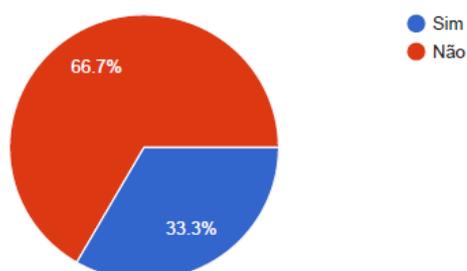
### ICG3. 1 - PBQ-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat)

9 responses



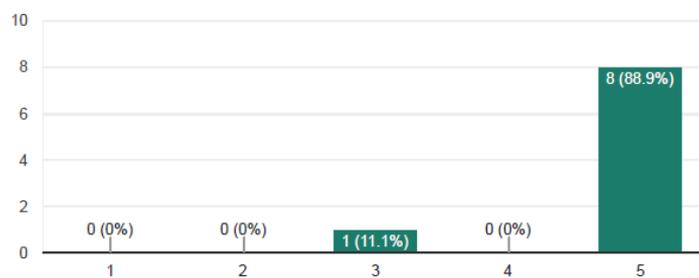
### ICG3. 2 - SGA (Sistema de Gestão Ambiental)

9 responses



ICG4 - A construtora possui PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil).

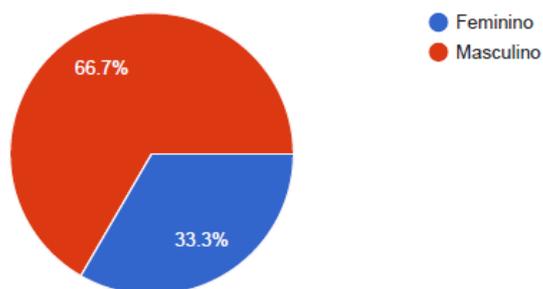
9 responses



### BLOCO 3 – CARACTERÍSTICAS PESSOAIS DO RESPONDENTE

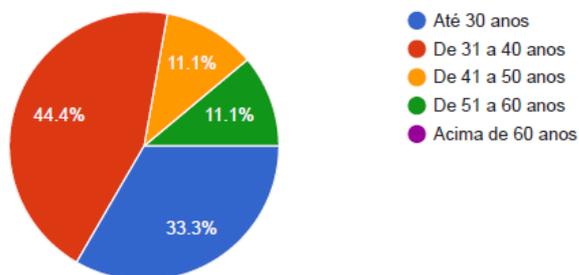
#### R1 - Sexo

9 responses



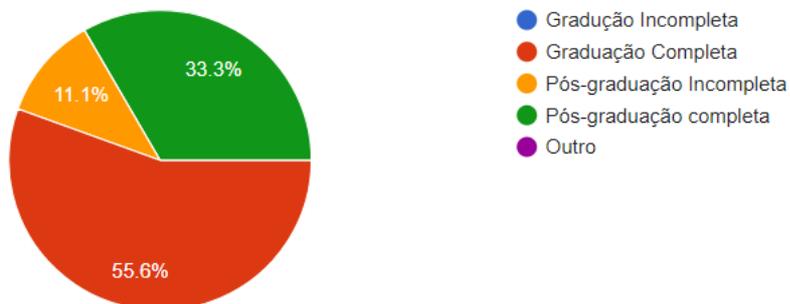
#### R2 - Idade

9 responses



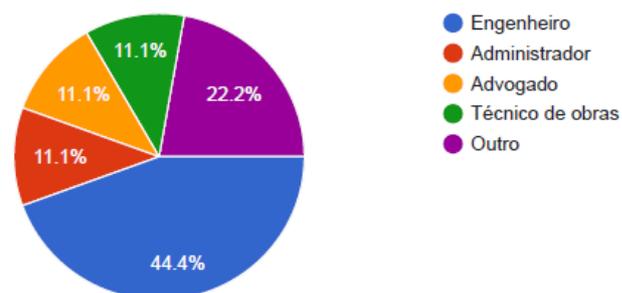
### R3 - Escolaridade

9 responses



### Cargo ou Função na construtora

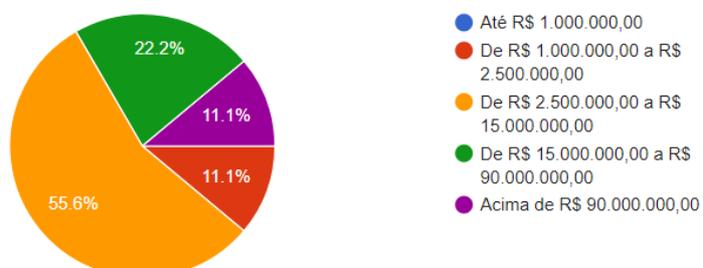
9 responses



## BLOCO 4 – CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUTORA DO RESPONDENTE

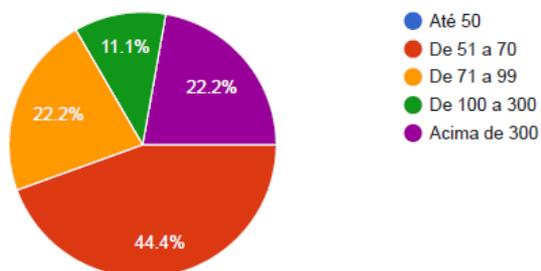
### C1 - Faixa de faturamento ao ano.

9 responses



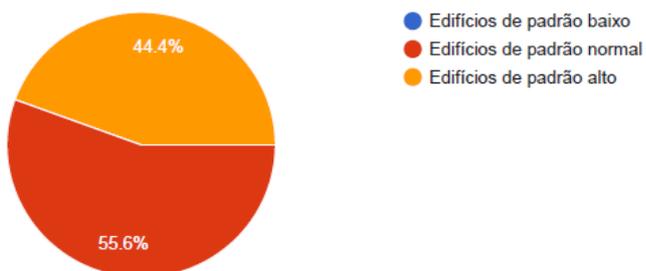
## C2 - Número de empregados.

9 responses



## C3 - Segmento de atuação na construção de edifícios residenciais verticais.

9 responses



## APÊNDICE C – ENTREVISTAS

**DISSERTAÇÃO: “A gestão e a reciclagem de resíduos da construção civil nas construtoras de edifícios residenciais verticais em Fortaleza”.**

**Celina Mororó Paiva Aguiar**

Mestranda em Administração de Empresas, Universidade de Fortaleza

### ENTREVISTA COM CONSTRUTORA IPÊ

#### Pergunta 1

A Ipê acredita que reciclar resíduos sólidos da construção civil é contribuir para preservar o meio ambiente? Quando a empresa sentiu necessidade de investir em práticas sustentáveis?

#### Resposta 1

Sim, acreditamos que é uma das formas de preservar o meio ambiente e desde 2004 investimos nisso. A preocupação surgiu quando as primeiras normas do CONAMA em 2002 e a Ipê veem se preocupando. Nosso sistema de construção segue as diretrizes do sistema *Lean* que é um sistema de construção limpa que preza muito pela redução do desperdício e a forma como a gente tem hoje de medir isso é pela quantidade de resíduos que as nossas construções geram na obra. Então desde 2004 a gente tem iniciativas para reduzir esse índice de resíduo. Já tem uns 14 anos que a gente investe nisso. O índice de resíduo que a gente vem acompanhando é desde 2004. E também se preocupando com as exigências da PNRS.

#### Pergunta 2

A Ipê está informada sobre as determinações das exigências da Lei Federal no 12.305/2007 e da Resolução CONAMA 307/2002, referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil?

#### Resposta 2

Sim, inclusive o nosso diretor técnico da empresa, o Alexandre, responsável pelo nosso PGRCC, é envolvido com pesquisa e estudos sobre resíduos de construção civil. Como também da criação de uma cartilha em nov/2006 que foi publicada pelo Coopercon. A empresa como

todo está sempre muito envolvida órgãos, Coopercon e participa também do Inovacon do Sinduscon. Inclusive na cartilha que foi desenvolvida pelo diretor técnico da empresa, é um estudo de caso de uma obra da Ipê onde foi desenvolvido o conceito para o indicador de geração de resíduo que usamos até hoje. Você pega o volume total de resíduos gerado e divide pela área total construída. Então tínhamos 13 caiu para 9 já voltou para 15, mas hoje está na média de 11 para o 10 é o principal indicador, então a gente controla a geração de resíduos e sempre tenta atingir a meta que a 10. Mas a outras construtoras e trabalham com uma média de 15. O próprio “Fator Verde” desenvolvido pela prefeitura, para certificar as construções, pede que atinjam 15 mas a Ipê tenta ficar na média do 10, às vezes passa um pouco desse número por conta do nível de personalização das edificações o “Fator Verde” é um programa novo da prefeitura, é bem interessante, mas é voluntário, não é obrigatório, eles não oferecem nenhum benefício ou incentivo financeiro para as construtoras que investe em reciclagem de resíduos, mas é bem interessante para as construtoras seguirem.

### **Pergunta 3**

A reciclagem de resíduos sólidos constitui recomendação ou exigência das entidades de classe (Associações ou Sindicatos) representativas do setor de construção civil?

### **Resposta 3**

Acho que sim, eles desenvolvem cartilhas sobre edificação verde, Sinduscon tem cartilhas sobre gestão de resíduos e green building, do ano de e 2010 2011.

### **Pergunta 4**

Na empresa houve (ou há) a separação de RCD, segundo sua categoria? Quando e como foi feita a implantação em seus canteiros de obra?

### **Resposta 4**

A gente separa, e vem estudando desde quando a gente desenvolveu o índice 2004/2006, mas que foi implantado de fato nas obras a separação dos resíduos eu posso dizer com certeza e foi desde 2009/2010, onde a gente teve um empreendimento “Paço das águas” que tinham LEED a gente separa o resíduo Classe A e o resíduo classe B e tem um resíduo misturado também.

**Pergunta 4.1**

O que a Ipê faz nos canteiros para poder conseguir fazer essa organização para a separação dos resíduos

**Resposta 4.1**

O canteiro da Ipê já nasce prevendo um local para a segregação dos resíduos e vale à pena. Às vezes as empresas não devem pensar no valor porque um contêiner com resíduo misturado é mais caro do que o container com resíduos separado, se um container sair da obra que tiver 3 m<sup>3</sup> de resíduo separado mas tiver um bloco de gesso dentro já considera misturado, então sai bem mais caro se você pegar o custo com resíduo em relação a custo total de uma obra às vezes não se percebe a diferença de valor, mas se você analisar o resíduo pelo resíduo, aí sim você percebe a diferença de valor. Acho que algumas construtoras não param para analisar esses pontos. Existe um trabalho pensado bem no início do canteiro, de como vai ser a logística, como esses resíduos vão ser colocados, cada item. E desde a certificação que a gente vem praticando a separação então em 2009 a construtora criou um setor responsável para poder conseguir desenvolver as exigências e as práticas exigidas pela certificação *Lean*. Então o resíduo deixou de ser resíduo para ter outra utilidade, porque ele pode ser reciclado a questão do próprio *Lean* você pensa a longo prazo um cronograma de suprimentos, orçamento, previsão do layout do canteiro, fluxo de material dentro da obra inclusive como vai ser entrada e saída de resíduos. Sempre tem uma pessoa responsável para estar organizando os resíduos na central, um encarregado pelos fluxos de materiais de entrada e saída dos pavimentos. Temos um perfil de mão de obra padrão, como as outras construtoras, mas é dado um treinamento de coleta seletiva para os funcionários criarem uma consciência e os engenheiros e supervisores ficam encarregados de estar supervisionando, então essas pessoas que estão em posição de supervisão que tem poder de tomada de decisão. Querendo ou não fica sendo como um “efeito chuveiro” o Alexandre implantou o sistema e quando chega em uma obra já vai conferir se o canteiro está todo organizado.

**Pergunta 5**

A Ipê considera importante que seus RCD separados tenham destinação final para usinas de reciclagem?

## Resposta 5

Hoje eles estão indo 100% para a usina de reciclagem que é a Usir localizada em Itaitinga, às vezes alguma coisa vai para Usifort.

Apesar de saber que a Usir ainda não está reciclando. Na verdade, nós ficamos reféns de fornecedores, não temos muita opção para onde enviar o resíduo. No caso a decisão de onde levar o resíduo fica a critério da transportadora, que a nossa é a Transágua, então a transportadora do resíduo que resolve para onde ele vai ser destinado. Sei que algumas transportadoras não gostam de levar resíduo para a Usifort. Também enviam muito para o Asmoc, é um aterro licenciado, mas para lá sei que é o resíduo orgânico. Para a construtora é muito limitado onde a gente pode reaproveitar o resíduo, a gente pode usar num traço de argamassa, para um contra piso, já para reboco fica mais complicado.

Para nós fica difícil comprar esse resíduo como se fosse um agregado. Quem poderia ter muito mercado para isso comprar desse resíduo reciclado seria nas obras de aterro, sub-base, pavimentação ou a indústria que fabrica bloquete para calçadas, até a própria empresa de reciclagem poderia fabricar bloquete. Acho que a usina de reciclagem tem dificuldade na saída, na venda desse produto, porque isso poderia funcionar como um negócio perfeito, tinha um professor que sempre falava isso, é um negócio perfeito por que as pessoas pagam para você receber o resíduo e você vende aquilo, então você recebe um dinheiro para receber a sua matéria-prima e você vai ganhar dinheiro em cima daquilo, porque também recebe dinheiro quando vai vender, é assim que deve funcionar a usina de reciclagem. Eles têm que conseguir fechar o ciclo do negócio que é a venda do resíduo reciclado. Acredito que hoje a maior dificuldade do conceito de reciclagem do resíduo da construção civil é a saída dele depois. Porque no papel é tudo muito bonito, na legislação, na CONAMA. Acredito que as usinas de reciclagem o problema é fechar esse ciclo. No caso eles teriam que encontrar outras formas de aproveitar o reciclado. Vender esse resíduo reciclado, no caso do gesso, por exemplo, o gesso pode ser reciclado, mas o custo ainda é muito alto. A acaba esbarrando em algumas questões nesse sentido.

A Ipê já se envolveu com algumas pesquisas nesse sentido de reciclagem de resíduos, a primeira foi um programa de um aluno de graduação, o David, que ele desenvolveu para a gente um estudo com alguns traços para contrapiso, ele testou alguns percentuais diferentes de substituição da brita e da areia dentro do traço e ele chegou no traço ideal. Então a gente já tem a receita. Eles isso, dissemos está bom, vamos compramos um triturador. Compramos o triturador de resíduo, só que o tamanho do agregado que sai ainda é muito grande para a gente

reaproveitar, tentamos fazer algumas adaptações mas acabou que não deu certo. Então esse triturador que era para ser para gente reaproveitar o resíduo, ele está sendo destinado para outro fim, a gente adaptou ele para outras coisas, por exemplo, para compactar, alguns trechos para os aterros para fazer camadas e também para diminuir o volume de vazios dos contêineres. Então já que a gente já tem o traço ideal, a gente continua desenvolvendo uma parceria com esse aluno e por que como já sabemos a viabilidade técnica, agora ele está analisando a viabilidade econômica e financeira do reaproveitamento do resíduo dentro da construtora. Porque existem tipos de resíduos diferentes, resíduos de serviço de fachada, por exemplo, ele é muito rico eu posso reaproveitar ele para um traço de argamassa, poderia até usar para reboco, por exemplo, a gente usa os resíduos de argamassa para contrapiso, a gente peneira e aproveitamos. Mas os resíduos gerados na fase de estrutura, por exemplo, de alvenaria que eu não tenho tanta saída de argamassa na obra. Acaba que na fase que eu mais gero resíduo é a fase que eu menos consigo o resíduo de volta, o que complica é o “timing” da obra que não permite esse reaproveitamento dentro do próprio canteiro o estudo dele é baseado em tentar criar como um bolsão de resíduos, por exemplo, se a construtora tiver obras em fases diferentes tentar transferir aquele resíduo gerado em uma obra para ser aproveitado em outra fase de outra obra que está acontecendo. Então ele caracterizou nosso resíduo analisou nossos layouts de canteiro e ele está estudando com base nisso, para verificar a questão de quanto que é a defasagem de uma fase da obra para outra, quem é que gera mais resíduos, que gera menos resíduos. Essa é a pesquisa dele, mas eu ainda não tenho certeza se o Inovacon está envolvido, mas que acho que tem uma parcela de participação do Inovacon nessa pesquisa que ele está se baseando em outros projetos pesquisados no Inovacon. Tem também um outro estudo que a Ipê desenvolveu com o nosso fornecedor de gesso, ele ficou de verificar se para ele receber os resíduos de gesso e triturar ele também conseguiria reaproveitar, revender, criando como uma logística reversa junto com esse fornecedor de resíduos. Mas não deu andamento esse projeto esfriou, porque o fornecedor de gesso esbarrou em algumas limitações de legislação, para ele poder receber esse material de volta, existe um problema de que esse fornecedor de gesso é em Maracanaú e as obras são em Fortaleza ai existe um bloqueio na lei que dificulta.

### **Pergunta 5.1**

O que a Ipê está fazendo para não gerar resíduos?

**Resposta 5.1**

Usamos as chapas de drywall fazer acabamento nas alvenarias, ao invés de fazer acabamento com argamassa, as divisórias internas dos apartamentos são de blocos de gesso que geram menos perda, não precisa de reboco e a chapa de gesso acartonado na parede já vem na medida certa, acabamento fica mais rápido mas tem como diminuir cimento, a gente faz o piso todo antes de elevar as paredes porque a evitar recortes, já temos de material para a estrutura. Compramos algumas formas plásticas para pilares, que são painéis plásticos, que ao invés de usar o Madeirit, usamos esses painéis que são reaproveitados por 200 usos, se não me engano. A gente também utilizou a fachada ventilada no empreendimento X, que evita usar chapisco na fachada e eliminamos algumas etapas que geram resíduo, por quê a chapa já vem pronta e é só aparafusar, são processos mais secos, mais enxutos. São mudanças que nós chamamos de incremental ou radical. Você sair de uma fachada tradicional para uma fachada desse tipo é uma mudança radical, que tem custo muito alto, no caso do empreendimento X que é um empreendimento comercial, temos um pouco mais orçamento para investir nisso. O próprio cliente está mais disposto a pagar. Se for para um empreendimento residencial já é um pouco mais difícil. Para o cliente de apartamentos residenciais, fazemos empreendimentos com acabamentos mais personalizados e temos um setor de customização para o cliente ter opções de acabamentos, de layout de planta, para que evite que o cliente faça mudanças de acabamento na unidade após serem recebidas, porque também tem esse tipo de geração de resíduos que acontece após a entrega do empreendimento, então fazemos uma customização em massa. Em empreendimento comercial é que as unidades são entregues no osso para o cliente customizar como quiser. Porque se você for reparar na cadeia da construção né, tudo que foi gasto de energia e matéria-prima para chegar naquele produto, e ainda tem a fase de estocar e transportar o produto.

**Pergunta 6**

O Poder Público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa?

**Resposta 6**

A prefeitura tem evoluído muito nessa questão de acompanhamento das obras porque agora tem o sistema online para atualizarmos as informações da obra. Esse modelo do PGRCC online a construtora tem que ficar dando esse acompanhamento online, para ficar tudo regularizado.

Agora, fiscalização de cumprimento presencial não existe. Na época que foi implantado o sistema foi até uma demanda das construtoras juntamente com as transportadoras, solicitaram juntas na prefeitura, porque senão acho que ainda estaríamos na época de preencher papelzinho.

### **Pergunta 7**

O Poder Público (União, estados e municípios) oferece incentivos econômicos (tais como recompensas financeiras por volumes separados e encaminhados para reciclagem, redução de tributos incidentes sobre produtos reciclados e/ou participação em programas oficiais de aquisição de produtos reciclados), destinados a estimular a reciclagem de resíduos sólidos?

### **Resposta 7**

Não, eles não incentivam, não tem nenhum tipo de incentivo fiscal ou redução de tributos. Uma ótima opção seria esse “Fator Verde” que foi implantado agora pela prefeitura, mas não tem nenhum tipo de incentivo fiscal. Eu participei de duas reuniões de um projeto que se chama Fortaleza 2040 e discutem projetos que envolve Gestão Pública como um todo em várias áreas, e nessa parte de resíduo de construção eles ainda estão engatinhando, é uma forma de projetar a médio e longo prazo metas para o crescimento da cidade, projetando metas para cada cinco anos. Mas quando se fala de construção civil ainda não tem nada concreto, nem definido nessa Fortaleza 2040. Acaba que fica muito a critério da empresa e do empresário do que ele quer fazer em relação a sustentabilidade. A gente ainda tem uma cobrança por conta da ISO, temos visitas de auditorias externas e que eles vão cobrar que a gente atenda os requisitos legais e ambientais. Quando a gente opta por ter uma certificação *Lean*, Fator Verde ou um Casa Azul a gente precisa seguir essa linha. Agora a gente vai ter o segundo empreendimento certificado pelo *Lean*. No Paço das Águas e no escritório novo que vamos nos mudar. O Fator Verde a gente pretende certificar todos daqui para a frente.

### **Pergunta 8**

A Ipê acredita que seus clientes atribuem importância ao seu comportamento ambiental, particularmente, à reciclagem de resíduos sólidos, ao negociarem com esta empresa?

### **Resposta 8**

Talvez os clientes dão importância as práticas ambientais, mas em relação especificamente a reciclagem de resíduos da construção acho que não. Não temos contato direto com o cliente,

mas não. Acho que o cliente se preocupa mais com a credibilidade da empresa como um todo, digamos é a primeira construtora com o Fator Verde, é a primeira construtora que certificou com *Lean*. Se é uma construtora que se preocupa com eficiência energética, que isso fala um pouco a língua com cliente e isso mostra muita credibilidade, embora dentro dessa certificação exista a preocupação com a gestão de resíduos, mas não é colocado. O cliente de forma geral não percebe ainda o problema que o resíduo da construção civil gera. O cliente percebe coisas pontuais se ele passar e tiver muito entulho na calçada, quando o cliente vai visitar a unidade do apartamento que ele comprou e se o canteiro de obra não tiver limpo e organizado, isso chama atenção do cliente. Temos uma obra que fica na Padre Valdevino que nós temos um painel luminoso, como placa de posto de gasolina, lá nós temos nossos indicadores ambientais, que é uma forma de prestar contas, onde nós colocamos os números dessa obra; gerou tanto de resíduo, utilizou o tanto de água, emitiu tanto de gases. Outro prédio comercial que é uma na Pontes Vieira também tem um painel luminoso para passar as informações essas informações. Mas realmente não achamos que o cliente iria comprar ou valorizar o nosso produto por que foi feito reciclagem de resíduos, o cliente ainda não tem nem noção, não tem noção que a indústria da construção gera então em torno de 40% dos resíduos produzidos no planeta.

### **Pergunta 9**

É possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos?

### **Resposta 9**

Na verdade, o custo que a gente tem para separar o resíduo e encaminhar para reciclagem é um valor mínimo, que é como a gente falou, a gente ganha e economiza quando a gente faz a separação do resíduo corretamente porque a gente não vai pagar container de resíduo misturado que é mais caro. O triturador que foi adquirido para poder fazer estudos para reciclagem não foi um valor grande que precisou repassar para o cliente. Mas se a gente implantar a história do bolsão para poder reservar os resíduos separados por um tempo e aproveitar em outra obra aí sim teria custos logísticos maiores que poderia pegar um pouco no bolso. Mas as ações práticas do dia a dia que a gente faz na obra, um custo a mais de dois serventes para ficar separando resíduo ou peneirando algum resíduo para poder reaproveitar, não é um custo alto, por exemplo, uma obra de 180 funcionários a gente teria dois a mais para poder tá cuidando especificamente dessa organização na hora de separar o resíduo e a limpeza geral do canteiro e

tem que existir de qualquer forma até porque a legislação de segurança do trabalho exige que as bandejas da fachada estejam sempre limpas e a limpeza geral tem que acontecer de qualquer maneira só existe um cuidado maior para poder separar o resíduo existe uma fiscalização do Ministério do Trabalho vai na obra analisar se a limpeza está OK mas mais voltado para o risco do funcionário e não em relação à reciclagem de resíduos. Pessoas que visitam a obra elas reparam como a obra é organizado dizem; nossa como vocês conseguem fazer isso e para a gente não foi complicado criar esse sistema de gestão de obra organizada, limpa e de resíduo separado e compactado pelo britador.

### **Pergunta 10**

Há mercado consumidor para produtos oriundos da reciclagem de resíduos da construção civil?

### **Resposta 10**

Eu acho que tem pouco mercado, é limitado. Eu acho que é o que falta para poder fechar o ciclo. A Ipê utiliza alguns materiais que tem composição reciclada, o aço nas construções que tem um percentual reciclado. O porcelanato que usamos tem, mas é pouco, é mais o processo de fabricação dele pré e pós consumo. Já tentamos usar madeira plástica, mas não funcionou, essa madeira gerava muita manutenção. Usamos madeira reflorestada. Usamos piso vinílico nas salas de criança, para parquinho de criança tem um piso reciclado de pneu, um piso drenante, pré-moldado, que é feito de material reciclado. O Fator Verde ele tem uma parte que fala só sobre materiais reciclados. Acredito que a prefeitura é um coringa nessa história, porque até a prefeitura incentivar mais essa logística reversa dentro da construção civil e dar incentivos fiscais para produtos reciclados, para quem recicla acho que as coisas vão ficar um pouco paradas como estão. E é tão complicado né, porque a indústria da construção civil ainda é muito artesanal, é tijolo em cima de tijolo cada prédio vai ser diferente do outro, por isso que é tudo mais complexo e a nossa geração de resíduo é também complicado comparar o Brasil com Estados Unidos, por exemplo, quando se fala de geração de resíduo por que o método construtivo é bem diferente do nosso, eles geram muito menos resíduo que o Brasil, quase nada, porque eles tem uma tecnologia diferente a construção usa pouco cimento, pouca argamassa usam o produtos é pré-fabricados. O pré-fabricado, tipo placas de fechamento estrutural é como se fosse 50% mais caro, e também em prédio residencial é mais complicado para estocar no canteiro, se você for para estrutura metálica mais caro ainda e nesse período de crise a gente investir em produtos mais tecnológicos é complicado para repassar para o cliente.

É comum o uso de pré-fabricados em empreendimentos comerciais, shopping, indústrias porque acaba sendo a obra mais rápida porque eles precisam ter uma velocidade maior para retorno do investimento, projetos residenciais é diferente para o cliente que está comprando, quanto mais tempo ele tiver para pagar melhor muito, quanto mais tempo para quitar a unidade melhor.

## **ENTREVISTA COM CONSTRUTORA EUCALIPTO**

### **Pergunta 1**

A Eucalipto acredita que reciclar resíduos sólidos da construção civil é contribuir para preservar o meio ambiente? Quando a empresa sentiu necessidade de investir em práticas sustentáveis?

### **Resposta 1**

Há 3 anos a Eucalipto desenvolveu um programa de gerenciamento de resíduos sólidos com objetivo alcançar a sustentabilidade preservação meio ambiente pois também existe uma demanda disso na sociedade para poder deixar um planeta saudável para gerações futuras e o outro objetivo também por uma questão de custo pois hoje retirar o resíduo da obra e levar para os aterros se tornou uma atividade muito onerosa para a construtora então foi feito um trabalho para poder diagnosticar dentro das atividades que a construtora, quais dessas práticas geravam mais resíduos, quais atividades dentro da cadeia produtiva da construtora que geravam mais resíduos, por exemplo uma alvenaria, uma impermeabilização uma fachada externa, colocação de porta. Então foi elencado quais serviços geravam mais resíduo e quais ações poderiam ser feitas para poder mudar o processo construtivo ou para mitigar os resíduos. Então a gente fez esse programa e nesse programa a gente partiu primeiro dessa revisão dos processos construtivos, até a geração do resíduo e depois partimos para movimentação e o seu transporte até o destino final. Imaginamos dentro da obra a sua segregação e onde seriam acomodados nos pavimentos e como chegariam nas baias de segregação, onde é feita a separação nessas baias e acomodados até ser descartado, tem resíduo que é descartado para os aterros sanitários tem resíduo que é reciclável, classificados nas categorias a, b, c e d. Temos dutos, que são coletores verticais posicionados na fachada externa das edificações e servem para direcionar os resíduos até os containers que ficam no primeiro pavimento do terreno, então durante o dia a dia têm os funcionários com um esquema de organização onde eles têm que tá deixando sempre o

ambiente limpo e ir separando os resíduos por classe durante o dia e despejar no duto colocando resíduos Classe A e B. E em outro momento do dia deve ser despejado outro tipo de resíduo ai o duto deve ser reposicionado para o outro container. O gesso tem que ser separado, até porque o resíduo contaminado com gesso custa até mais caro para ser transportado então sempre importante separar o gesso para não contaminar os resíduos né. A gente também estabeleceu indicadores e temos acompanhado os nossos indicadores no final da obra para poder aferir quanto de resíduo foi gerado em cada obra para poder comparar com outra obra semelhante e alcançar uma meta de geração de resíduos sólidos. Então com esse programa a gente consegue ter uma gestão de resíduos dentro da obra onde é alcançada a separação dos resíduos mantendo a obra mais organizada. A gente hoje trabalha dessa forma seguindo esse programa

### **Pergunta 1.1**

Desde quando foi implantado esse programa?

### **Resposta 1.1**

Desde de 2015, a gente começou com esse programa. A gente começou a entrar nos detalhes técnicos que geravam resíduo e começamos a modificar, como por exemplo, na fase de impermeabilização de banheiros onde quebramos a alvenaria para instalação da manta até altura do rodapé de 20cm. Então mudamos esse processo construtivo. Fazemos a uma parede mais estreita com um detalhe para subir com a manta, e eliminamos a quebra da alvenaria. E assim fizemos com outras alvenarias que passavam por quebra também. Como nas paredes da varanda que também recebem manta de impermeabilização até altura do rodapé. Outro exemplo, na execução de obra e evitam a geração de resíduos né como na parte de acabamento não é mais utilizado Gesso apenas argamassa. Na hora de instalação de tubulação elétrica não é mais quebrada alvenaria de tijolo cerâmico e sim a tubulação elétrica passando por dentro do tijolo furado.

### **Pergunta 2**

A Eucalipto está informada sobre as determinações das exigências da Lei Federal no 12.305/2007 e da Resolução CONAMA 307/2002, referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos por empresas de construção civil?

**Resposta 2**

Sim. O programa que a gente criou foi baseado nessas exigências. A resolução do CONAMA é uma obrigação que a construtora tem que seguir considero uma legislação muito boa porque ela obrigou todos agirem da mesma forma

**Pergunta 3**

A reciclagem de resíduos sólidos constitui recomendação ou exigência das entidades de classe (Associações ou Sindicatos) representativas do setor de construção civil?

**Resposta 3**

O Sinduscon tem várias ações, atividades e grupos de trabalho que tratam de resíduos sólidos. Sempre tem campanha, o próprio prêmio da “construtora do ano” que o Sinduscon promove existe um quesito sobre tratamento de resíduos sólidos a construtora tem que atingir algumas metas para poder ganhar o prêmio. Hoje a Eucalipto é atuante consegue fazer essa separação de resíduos por meio dos coletores verticais e segregar os resíduos. Conseguimos fazer um treinamento bem legal nessa parte chamando todos os engenheiros, então hoje e isso funciona como um padrão na Eucalipto.

**Pergunta 4**

Na empresa houve (ou há) a separação de RCD, segundo sua categoria? Quando e como foi feita a implantação em seus canteiros de obra?

**Resposta 4**

Sim. Como foi respondido na pergunta 1. E quando a Eucalipto mudou os processos de obra e conseguiu reduzir a geração de resíduos os processos de obra se tornaram mais econômico. O nosso programa que se chama “Programa Eucalipto” prioriza reduzir a geração de resíduos, separar os resíduos para que possam ser reciclados, mas reutilizar ainda não conseguimos reutilizar.

**Pergunta 4.1**

A construtora possui britador na obra?

### **Resposta 4.1**

Ainda não ficou viável economicamente a Eucalipto adquirir um britador para poder reutilizar o resíduo gerado na obra, porque também é complicado, depende da obra e do volume de resíduo que gera. O que a gente tem conseguido fazer é separar o resíduo para encaminhar. O programa da gente é baseado em limpeza, organização da obra e segregação dos resíduos nas caçambas, nas baias, para não misturar com gesso, pois contamina os resíduos e se torna um resíduo misturado mais caro para ser transportado, até o dobro do preço. Os materiais recicláveis como plástico, vidro, papel e metal também é separado. O programa que a gente implantou começa no layout do canteiro de obra, cada coisa em seu lugar, na implantação da edificação, pensando como vai ser o canteiro, os dutos verticais para separação dos resíduos, isso é previsto no custo da obra, diariamente os pavimentos são limpos e organizados e no momento de ser feita a fachada da edificação tem que tirar o duto então os resíduos passam a ser organizados em sacos de ráfia ou em bambonas. É previsto desde o orçamento da obra as limpezas das áreas comuns de cada pavimento, que tem que ser feita diariamente. Falando nos processos construtivos não existe mais quebra de alvenaria para passar aos dutos para fiação elétrica são passados dentro do tijolo cerâmico e isso evita muita quebra e geração de resíduos; o eletroduto passar dentro do bloco cerâmico, não é mais utilizado o revestimento de gesso nas obras pois era um grande gerador de resíduo, antigamente as paredes eram rebocadas com gesso, hoje o revestimento é feito com argamassa hoje em dia as instalações de tubulações são externas instalações hidráulicas, elétrica tem que passar por dentro da alvenaria a hidráulica é passada por fora da alvenaria, evitando quebra de alvenaria. O madeiramento é feito com madeira de reflorestamento, a madeira já vem toda cortada no tamanho certo e isso evita desperdício, levando em conta novamente o princípio de redução de resíduos. Após o acabamento da obra os pisos são protegidos para não serem danificados e nem quebrados, evitando a reposição posteriormente. O estudo de paginação de revestimento pensando para evitar cortes.

Essas medidas de redução da geração de resíduos fazem com que a obra seja mais limpa, mais rápida e a construtora só tem a ganhar, é um jogo de “ganha-ganha”, porque você reduz custo, reduz gente dentro da obra e ajuda a natureza. Os canteiros de obras são organizados com as baias separando; madeira, plástico, papel, metal, o resíduo de classificação c e d o duto leva por exemplo resíduo tipo A até uma caçamba em outro horário o duto muda para posição de outra caçamba para descer só os resíduos de resíduo tipo classe C, as bombonas separam os resíduos como plástico, pvc para não contaminar os outros resíduos. Não utilizamos mais latas de tintas,

tintas, utilizamos apenas tinta em balde pvc. As bancadas são com suporte aparafusados. Não utilizamos o concreto que sobra na concretagem. Fizemos um balanço de quanto de resíduo foi gerado em média nas obras antes do programa, chegamos a quantidade de 19 cm por metro quadrado de resíduos gerado, ou seja, a cada metro quadrado de construção que feita foi gerado 19 cm de resíduo e a meta baixar para 10 cm por metro quadrado. Todas essas ações que têm sido feitas para diminuir esse número e agora estamos finalizando duas obras vamos aferir para ver se já chegamos na meta idealizada, vai ser feito outro balanço.

#### **Pergunta 5**

A Eucalipto considera importante que seus RCD separados tenham destinação final para usinas de reciclagem?

#### **Resposta 5**

Sim.

#### **Pergunta 6**

O Poder Público fiscaliza a elaboração e o cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa?

#### **Resposta 6**

Fiscaliza, a prefeitura se organizou, deu o primeiro passo, fez um programa de acompanhamento com software novo para acompanhar o PGRS das construtoras, para supervisionar as transportadoras de entulho existe um programa que por meio de GPS a prefeitura consegue rastrear os caminhões e conferir para onde o entulho está sendo levado. Então para as construtoras foi uma coisa boa porque quando a construtora vai tirar o *habits* do empreendimento, tem que apresentar toda a documentação da obra, inclusive a documentação da transportadora que encaminhou os seus resíduos, então a prefeitura fazendo essa fiscalização das empresas de transporte de resíduos dá mais segurança que a construtora está encaminhando o resíduo para uma transportadora que vai levar o resíduo para o aterro licenciado. Presencialmente a prefeitura não fiscaliza a obra, quando o programa novo da prefeitura de fiscalização por GPS dos transportadores de resíduos, foi o Sinduscon que chamou as construtoras para poder apresentar o programa novo isso deu muita segurança para as construtoras, mas tudo é cadastrado e feito pela internet, existem ferramentas, mas o que

precisa no meu modo de ver, é que a prefeitura deveria dar mais estímulo. Precisamos de empresas que entrem no processo e que transforme esse resíduo. Há muitos anos quando eu morava em São Paulo a gente reciclava o entulho dentro da obra, porque lá em São Paulo é muito caro pagar para transportar o resíduo para o aterro, porque ficam a quilômetros de distância do centro, então você tirar qualquer coisa de dentro da obra é uma fortuna. Então a gente pegava restos de blocos e argamassa colocávamos no triturador, dentro da obra, vamos uma moagem desses materiais, e reutilização em alguns serviços dentro da obra. Não podemos transformar esse material em um agregado miúdo, não pode usar em revestimento, porque é suscetível a fissuras. Usávamos em argamassa para contra piso, já é possível fazer isso, se você tiver, por exemplo, uma área de estacionamento que você vai usar pó de pedra você pode usar como sub-base.

### **Pergunta 7**

O Poder Público (União, estados e municípios) oferece incentivos econômicos (tais como recompensas financeiras por volumes separados e encaminhados para reciclagem, redução de tributos incidentes sobre produtos reciclados e/ou participação em programas oficiais de aquisição de produtos reciclados), destinados a estimular a reciclagem de resíduos sólidos?

### **Resposta 7**

Não. Mas acho que dependendo de certas situações a prefeitura poderia trazer incentivos, tipo uma redução fiscal para as empresas que estão trabalhando assim. A prefeitura também poderia exigir e estimular a coleta reversa, uma logística reversa, por exemplo, hoje temos grande dificuldade com sacarias porque nossa obra a gente não utiliza mais betoneira, nossa argamassa é toda industrializada e vem ensacada revestimento interno e externo, o que acontece é que eu acumulo muito saco por causa das argamassas e eu não tenho que fazer com essa sacaria. O meu coeficiente geração de resíduo só não baixou mais ainda porque eu tenho muito saco, por exemplo, então eu acabo tendo uma quantidade absurda de saco e fornecedor que é a Votorantim e a gente conversou com eles ano passado, e falei sobre essa logística reversa que o ideal seria eles recolherem a embalagem deles. Eles vêm com a carrada de argamassa e volta com seus sacos vazios. Mas a gente ainda não conseguiu fazer uma parceria de logística reversa com essa empresa. Se uma empresa dessa fizesse isso, tivesse interesse de pegar de volta sua embalagem até para reutilizar isso ajudaria muito nas duas pontas, a construtora não ia ter o problema de destinar esses sacos e a fábrica de argamassa teria facilmente o saco reutilizável.

Eu acredito que está faltando a união do setor, reunir todos os stakeholders, reunir o construtor, o gerador, o cara que recicla, ver o que pode ser produzido com o resíduo e para quem é. Mas eu acredito que prefeito vai tentar fazer um algo mais efetivo tentando fazer uma logística reversa, eu sinto que a segregação do resíduo é feita mas pouca coisa realmente é aproveitada. A Eucalipto consegue fazer hoje realmente é reduzir e separar a gente tem as baias vai para os resíduos, mas muitas vezes não tem para quem vendeu encaminhar o resíduo que foi separado já tentamos até uma campanha e premiar é própria equipe da obra, mas é difícil vender o resíduo separado a gente separa o resíduo e muitas vezes a gente tem que lavar o resíduo para o teu erro a gente faz o processo, mas na outra ponta não tenho não acredita e os seus clientes atribuem importância

### **Pergunta 8**

A Eucalipto acredita que seus clientes atribuem importância ao seu comportamento ambiental, particularmente, à reciclagem de resíduos sólidos, ao negociarem com esta empresa?

### **Resposta 8**

O cliente infelizmente ainda não tem a visão de valorizar, se você disser que você vai pagar mais caro por que na obra reciclamos o resíduo o cliente não vai entender. Mas, por exemplo, se você pensa em implantar no processo um equipamento para reutilizar a água no prédio ela é uma reunião da nova legislação da prefeitura. Então existe um estímulo da agência de água para poder incentivar projetos de reutilização de água então se você vai fazer o quê você tem que pensar numa cisterna implantar uma cisterna no projeto e isso implica em você perder vagas de garagem por exemplo. Então às vezes a conta não fecha porque o cliente vai estar mais interessado em ter vagas de garagem do que ter menos vaga de cisterna com água a água da chuva então a gente estava negociando com a prefeitura que sim podemos criar cisternas de água nas áreas de recuo do prédio. Então hoje a gente tem uma comissão que está analisando e trabalhando junto com a prefeitura na possibilidade de implantar cisternas para reutilização de água mas sendo nos recursos recuo por exemplo aproveitar água para recolher a água gerada nos ar condicionados Split, mas se eu for cobrar isso para o cliente ele não paga, ele vai achar legal mas ele não vai querer pagar mais por isso aí ele vai achar interessante que a construtora tem consciência ambiental mas o cliente vai acabar pagando mais pelo local do apartamento ou pelos materiais que foram utilizados no apartamento dele peça mais o apartamento vai tá bem construído e não dá problema quando vou usar.

**Pergunta 9**

É possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos?

**Resposta 9**

Eu acho que não, acho que o mercado ainda não paga por isso. O mercado ainda não suporta. Se tiver dois empreendimentos iguais, um mais caro que o outro, e o mais caro foi porque ele quando ele foi construído reciclou os resíduos e gerou menos resíduos que o empreendimento mais barato. Por que o mais caro investiu e criou um esquema no canteiro para reciclar todo o resíduo, botou uma usina de reciclagem dentro do canteiro de obra e por isso ele é mais caro. Não, o cliente não vai pagar, infelizmente ainda não se tem essa consciência, o cliente olha para o bolso, vejo que ele ainda não está preparado. Então mais uma vez a gente pensa que se existissem incentivos fiscais da prefeitura para estimular as construtoras a fazerem isso a conseguir executar mais ações em prol da reciclagem de entulho seria mais fácil criar esse hábito na construção civil, do que simplesmente o construtor e empresário estar por si só implantando isso e passar um custo maior para o cliente.

**Pergunta 10**

Há mercado consumidor para produtos oriundos da reciclagem de resíduos da construção civil?

**Resposta 10**

Na verdade, os produtos que o cliente valoriza que são as coisas de acabamento dentro do apartamento, tipo; piso, portas, ferragens, não são produtos fáceis de encontrar reciclados. Se o bloco de concreto que foi usado para construir alvenaria, for um bloco reciclado, o cliente não está preocupado, ele não está vendo o produto, para o consumidor final isso não importa tanto. Agora, por exemplo, a certificação Leed, eu vou querer fazer um prédio comercial e você vai fazer várias ações para se preocupar com eficiência energética na edificação, aí sim, o cliente gosta de saber que foi colocado um vidro que não vai passar tanto calor para dentro do ambiente então ele vai gastar menos com ar-condicionado, por exemplo, se o projeto foi pensado para o cliente posteriormente gastar menos com a energia, aí sim, o cliente valoriza isso, mas hoje a gente não sente cliente, não valoriza isso, “ah vou comprar aquele apartamento que tem certificação Leed porque ele tem certificação”, não, isso é questão de consciência ambiental e eu acho que a sociedade hoje ainda tem muito para aprender sobre a educação

ambiental né, é uma coisa de médio e longo prazo, que vem da educação desde a infância mas eu acredito que as próximas gerações que estão chegando, isso vai ser cada dia mais valorizado.

### **Pergunta 10.1**

Hoje a Eucalipto tem alguma certificação?

### **Resposta 10.1**

Não temos nenhuma certificação. No momento a gente pensa em certificações para prédios comerciais, mas estamos sem nenhuma construção de prédio comercial, mas eu acho que o caminho está indo para isso cada vez mais, e esse é um caminho irreversível. A Eucalipto Eucalipto quando tiver um novo projeto de edifício comercial, vai analisar.

### **Pergunta 10.2**

Existe um setor técnico na Eucalipto que se preocupa com essas iniciativas sustentáveis?

### **Resposta 10.2**

A gente tem várias propostas e a gente tenta colocar em prática, mas não é o setor técnico que toma essa decisão final, a gente leva para o setor comercial e para diretoria, a partir daí é feito o estudo de custos, quanto vai ser necessário investir, se isso vai ser viável. Aí você pensa em todos os acabamentos e todas iniciativas que podem ser feitas para poder fazer aquela se enquadrar naquela certificação. E que isso vai trazer de custo né, quando a gente passa para tentar ter uma certificação dessa eu tenho que ter funcionários dentro da obra só cuidando disso, ter uma estrutura na obra voltada só para gerenciar essas atividades durante a obra.

## **ENTREVISTA COM COMISSÃO DO MEIO AMBIENTE (CMA) , SINDUSCON-CE**

### **Pergunta 1**

Qual o número de construtoras de edifícios residenciais verticais atuantes em Fortaleza?

### **Resposta 1**

O Sinduscon-Ce contabiliza 44 construtoras que atuam nesse tipo de construção em Fortaleza.

**Pergunta 2**

Qual número de construtoras de edifícios residenciais verticais que realizam separação e reciclagem de RCD?

**Resposta 2**

Acredito que nenhuma construtora realiza a separação do resíduo. O espaço físico de canteiro é pequeno, normalmente você pode até separar, mas uma hora ou outra vem um funcionário joga gesso e contamina. E quando eles depositam os resíduos no container na rua, por exemplo, mesmo que esteja com o resíduo separado não tem como ter um controle, estando na rua alguém pode jogar alguma coisa que vai contaminar esse resíduo. Um argumento muito forte que a gente discute aqui é que reciclagem é cara. A mão de obra não é especializada em fazer separação. Mas aí eu posso fazer uma ressalva dizendo que não seria nenhuma, mas algumas construtoras que estão com certificação internacional que exige separação, podem estar fazendo. A Ipê eu acredito que faz na obra do Uno. Eu sei que eles estão usando o britador para compactar o resíduo da obra o container deles sai bem pesado, ocupa todos os espaços vazios com o resíduo triturado. O Sinduscon já esteve junto com a Seuma e eles queriam obrigar essa separação de resíduos em canteiros, mas aí a gente colocou que existem vários problemas culturais, mão de obra não qualificada, problema de espaço físico nos canteiros que são apertados. Em São Paulo, por exemplo, a gente visitou uma obra da Tecnisa que eles faziam na obra deles e eles disseram a mesma coisa; que eles fazem porque é uma cultura da empresa, mas que não agrega valor financeiro nenhum pro produto, que o cliente final não tem essa percepção. É mais uma coisa cultural da empresa mesmo, tipo: “vamos fazer essa diferença para o mundo”. Ai você também pode escolher um perfil de cliente, tem o cliente que já tem mais conhecimento, que vai comprar aquele produto porque acredita e percebe o valor agregado nele, porque foi feito um trabalho de reciclagem, mas isso ainda não é o perfil de cliente na nossa cidade.

**Pergunta 3**

Qual o cenário da gestão de RCD na maioria das construtoras de edifícios residenciais verticais?

### Resposta 3

Hoje o cenário é que eles cumprem o plano do PGRS, a lei diz que o construtor é responsável pela destinação final do resíduo, mas ele não tem como controlar isso hoje o que é feito é que a construtora entrega o seu resíduo para uma transportadora que é licenciada cadastrada na prefeitura, a partir desse momento ela não tem mais como controlar. Muitas construtoras desconhecem isso do destino final. Descobrimos que existe uma usina de reciclagem que não está praticando a reciclagem, fica em Itaitinga. Então os resíduos estão sendo encaminhados para lá e está sendo gerado um passivo ambiental, porque está só acumulando. Quando a gente divulgou essa informação para as construtoras elas ficaram preocupadas porque a maioria dos transportadores estão levando os resíduos para lá. E nessa usina de Itaitinga que não está funcionando a reciclagem eles não estão praticando a triagem, os transportadores levam e despejam tudo do jeito que está. A outra usina que a Usifort, eles já recusam se o resíduo estiver misturado. Talvez alguns transportadores levam para Itaitinga por falta de informação. As construtoras não sabiam que a usina era assim. Por enquanto a gente não tem como interferir de exigir que o transportador encaminhe o resíduo para usinas que estão realmente fazendo reciclagem. Até porque essa de Itaitinga é licenciada. A coleta especial da prefeitura e alguns resíduos de obras pequenas que são despejados nas ruas são levados para o Asmoc que é um aterro. A gente já discutiu juntamente com a prefeitura que a lei diz que a prioridade é não gerar o resíduo, depois do resíduo gerado tem que reciclar. A construção civil se preocupa em realizar métodos construtivos que evitem quebraadeiras e processos que gerem menos resíduos, isso é prioridade, mas depois que gera é mais complicado separar o resíduo. E isso não é o escopo principal da construtora, ela está ali para fazer a obra dela, não é atividade final separar e reciclar, mas isso seria uma contribuição muito boa para o meio ambiente e para a cidade. E esse custo ainda não está embutido no valor final da obra. Porque o que está mais disseminado em massa é fazer o que a lei pede, contratar um transportador licenciado que vai levar o resíduo para o destino que também é licenciado. É tentar não gerar tanto resíduo e não descumprir a lei. Fazer o diferencial é difícil, eu pelo menos só conheço a Ipê. Agora hoje esses transportadores de resíduos que são cadastrados na prefeitura são monitorados por GPS, a Secretaria de Conservação e monitoram para saber o local que eles estão levando o resíduo. Então com esse programa se o resíduo não estiver sendo levado para o local correto eles tem como interceptar isso, pegaram o modelo de Jundiaí em São Paulo. Quando mudou a lei eles vieram aqui no Sinduscon, passaram todas as informações para a gente, e que ainda existiam algumas construtoras que ainda contratavam transportadores que não estavam cadastrados, e essa

conscientização foi disseminada, existia o monitoramento online que as próprias construtoras podiam acompanhar o destino que os transportadores estavam levando.

#### **Pergunta 4**

Os RCD que são destinados para aterro licenciado são reciclados posteriormente?

#### **Resposta 4**

Se foi destinado para um aterro e foi misturado não tem como ser reciclado posteriormente, se torna passivo, e um passivo desse a qualquer momento pode explodir, e a construtora é responsável até o fim, isso preocupa a gente. Mas a gente tem o respaldo que ela enviou para usina licenciada e a transportadora foi correta também. A licença dessa usina de Itaitinga, especificamente, é prevista para essa atividade de aterro também, é como se tivesse com as atividades dividido em etapas a primeira licença é de aterro e a segunda etapa é trabalhar com reciclagem.

#### **Pergunta 5**

Acredita que a parceria entre empresas de transporte de RCD e as construtoras de edifícios residenciais verticais facilitaria a destinação de RCD para as usinas de reciclagem?

#### **Resposta 5**

A gente acredita que o que funcionaria bem era viabilizar um local de classificação de resíduos RCD, todo mundo levaria seu resíduo para lá e lá seria feita a triagem e após a triagem encaminharia para as usinas de reciclagem. Tantas vezes a recicladora fala que é um custo alto para separar, como a construtora também acha que é um custo alto para fazer a triagem. Então acho que a parceria poderia existir no momento da triagem. Porque os resíduos que eles conseguem reaproveitar na obra é o resíduo gerado no momento de aterrar e fazer movimentação de terra. Aproveitar o resíduo de demolição é um problema por causa da triagem e a mão de obra é cara e precisa de espaço no canteiro para organizar, isso é complicado ter um espaço para comportar o entulho e depois ter outro espaço para separar o entulho dentro da obra. Em Jundiaí esse processo de reciclagem funciona porque a usina de reciclagem recebe o resíduo de qualquer jeito e lá dentro fazem a triagem e é de responsabilidade da prefeitura separar esse resíduo, existe uma parceria público-privada. Aqui sempre que discutimos sobre reciclagem o problema é a triagem dos resíduos. Uma parceria que também não acontece é

entre a usina reciclagem e o transportador, a usina que tem a exigência de não receber o resíduo misturado cria um problema com o transportador do resíduo. Se acontecessem essas parcerias seria ótimo, mas eu ainda acho que o problema acontece bem na triagem. Ninguém quer ter custo, então de certa forma o governo tinha que aparecer aí, gerar emprego e incentivar que isso aconteça.

### **Pergunta 6**

Existe incentivos fiscais para construtoras que realizam separação e reciclagem de RCD?

### **Resposta 6**

Não existe incentivo fiscal nenhum, já foi até apresentado um modelo para eles, mas não é a prioridade deles do momento, eles querem implantar novas regras e no futuro quem sabe incentivos fiscais. Existe uma lei nova que dá alguns incentivos fiscais, para empresas que utilizam materiais reciclados, senão me engano incentivos de ICMS, mas quando vai analisar esses produtos não são produtos aplicados na construção civil, são materiais que não costumamos usar no canteiro de obras. A lei se aplica ao setor de construção civil, mas não tem nenhum material que usamos. Aí estavam pedindo para revisar essa legislação para poder tentar embutir algum produto, por exemplo, o concreto, então por enquanto essa lei que dá incentivos fiscais ainda não comporta a construção civil porque não tem produtos que a gente utiliza.

### **Pergunta 7**

A fiscalização para conferir as práticas das exigências da PNRS e Conama são eficientes?

### **Resposta 7**

Eu acho que sim, porque qualquer coisa aplicam uma multa. Na verdade, acho que é eficiente sim, na medida do possível. Não recebemos muitas demandas, trabalhamos com demanda ne. Sei bem que existe uma boa fiscalização agora na parte dos transportadores dos resíduos monitorados por GPS. Mas a gente já recebeu várias atuações de despejar o resíduo em terrenos indevidos, mas isso era antes do mapeamento dos transportadores.

### **Pergunta 8**

É possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos?

**Resposta 8**

O cidadão que tem consciência ambiental valoriza um produto que seja sustentável, mas ele não paga mais por isso. Hoje é muito complicado repassar o valor por que ainda não existe uma cultura do comprador entender que na obra foi feita reciclagem e que isso tem um valor agregado, e por isso a obra foi mais cara. Aqui em Fortaleza ainda não é enraizado isso, o valor fica mais alto porque o preço do reciclado é caro não é competitivo. Também existe essa dificuldade de ter a reciclagem nos canteiros por não tem espaço para poder organizar o resíduo.

**Pergunta 9**

Acredita que a reciclagem de RCD é importante para o meio ambiente? Acredita que existem soluções de médio ou longo prazo para resolver o problema ambiental originado da geração de RCD?

**Resposta 9**

É muito importante, mas mais importante ainda é focar em ter uma construção enxuta, que gere cada vez menos resíduo, as empresas estão buscando isso, indo buscar solucionar o problema da geração do resíduo e elas ganham com isso fazer uma construção mais enxuta, mais rápida, aumenta a produtividade, é por esse lado e ainda não estão pensando em como solucionar o resíduo gerado. E solucionar o resíduo que já existe é mais complicado, muitas coisas hoje não são viáveis. Quando se fala em reutilizar o resíduo, como o protótipo da Ipê estudando que a própria empresa, com seu britador e reutilizar o resíduo que ela está gerando, fazendo isso dentro da obra dela. Até nossa comissão do meio ambiente está participando desse estudo junto com os estudantes da UFC, fazendo testes dentro da obra da Ipê para aproveitar esses resíduos em alguns acabamentos da obra na parte de pavimentação, regularização de revestimento de parede, nada de resistência nem estrutural. É um protótipo para não gerar e reutilizar, mas o foco está sendo esse não gerar e tentar reutilizar dentro da obra é mais sustentável ainda. Falamos com as usinas recicladoras tentar entender qual o gargalo de cada uma delas, já conversamos sobre o produto reciclado tem um valor mais acessível até para estimular o consumo, todo mundo quer um produto sustentável, mas financeiramente precisa ser viável também né, e eles não apresentam preços competitivos, porque ainda existe o receio do produto ser reciclado, medo que vá dar algum problema para ele, e ainda pagar um valor alto por isso, então ele acaba pagando por um produto novo. Então a médio prazo fizemos isso. A longo

prazo, eu acho que resolveria muito ter esse local de triagem de resíduos e existisse uma parceria público-privada, e não só as construtoras conversando com as usinas e transportadores também já vieram aqui. Então precisa de um modelo em que todo mundo interaja para que a reciclagem seja resolvida e do jeito que está não é sustentável, não funciona.

## **ENTREVISTA COM PREFEITURA DE FORTALEZA**

### **Pergunta 1:**

No ponto de vista da prefeitura, por que as construtoras de edifícios residenciais verticais não estão conseguindo fazer uma gestão de resíduos para destinar para a reciclagem?

### **Resposta 1:**

Na realidade uma das coisas que você tem que ver é o seguinte; a questão dos resíduos da construção civil, é claro que o objetivo seria a reciclagem, está, mas a reciclagem ela teria como viabilidade econômica o serviço público, entendeu? Ou seja, quem deveria estar reciclando o resíduo da construção civil, a priori, seria a prefeitura. A prefeitura como, por exemplo, algumas cidades de São Paulo, ou como Jundiaí, que foi a cidade onde nós trouxemos o sistema “coletas online” que é o sistema que hoje a gente adota em Fortaleza, sistema de monitoramento. Esse sistema lá em São Paulo funciona de maneira diferente ele funciona como sistema de monitoramento e funciona e também como um sistema de logística, que a Prefeitura de Jundiaí fez, que é uma cidade bem menor que é de Fortaleza. A prefeitura de Jundiaí construiu um centro de triagem, está certo, e esse centro de triagem o material vai todo para lá, e lá não é a prefeitura que administra, ela terceirizou uma empresa, para essa empresa fazer o tratamento com as máquinas e tudo, e o material que é tratado é todo útil para a prefeitura; vai para pavimentação da cidade, é feito calçada, enfim. Só que você não pode comparar o tamanho de uma cidade como Jundiaí com Fortaleza, que é bem maior. E o Prefeito obviamente não tem nenhum interesse que isso seja subsidiado. Eu, particularmente, também acho que não devemos estatizar o lixo. Mas temos que fazer o máximo possível que seja uma oportunidade de negócio. Então, isso faz com que essa viabilidade econômica esteja voltada para o mercado, e o que nós fizemos foi o seguinte; antes o resíduo de construção civil, ou do ponto de lixo, ele era coletado e era levado para o aterro sanitário. Hoje ele é levado para uma empresa de reciclagem, aliás temos duas, e o procedimento foi esse a prefeitura criou uma lei, foi uma legislação que foi alterada era 8408 e foi alterada para a 10340, que é uma lei

municipal dos grandes geradores. O segundo ponto, a gente criou esse sistema de monitoramento que é o “coleta online” e a gente conveniou com os municípios Eusébio, Pacatuba e Itaitinga fizemos o convênio e se credenciou locais de destino final, então nós fizemos quatro ações, está certo, primeira alteração da legislação, segunda implantação do sistema de monitoramento, terceira convênio dos municípios da região metropolitana de Fortaleza, e a quarta foi o credenciamento de destinos finais. E o que seria o credenciamento de destino final seria as empresas que se interessassem, em receber os materiais para fazer a triagem, recuperação de área degradada. E você pode perguntar; mas por que é que nós não escolhemos empresas de reciclagem? Exatamente porque hoje nós não temos viabilidade econômica desses materiais. Para que essa viabilidade surja quem tem que utilizar primeiro são as cidades, nas ruas e suas pavimentações. Ai sim, se surgisse, por exemplo, uma lei obrigando que os municípios como Fortaleza, ou outro, passassem a demandar esses materiais na recuperação de suas pavimentações, aí sim surgiriam umas 10 empresas querendo vender por enquanto não tem essa lei. E eu defendo isso? Sim, defendo, até porque existe uma coisa muito importante que deve ser dito, existem várias demandas se você pegar o livro administração mercadológica do Philip Kotler você vai ver página 35-37, onde ele fala sobre os diferentes tipos de demandas e você vai encontrar você vai encontrar uma demanda que se chama “induzida” e o que é isso? Você precisa muitas vezes quando você trabalha as questões ambientais, porque uma coisa é você trabalhar uma demanda “potencial”, como você passa em um local e diz; vou montar um negócio aqui que acho que vai dar certo, porque tenho público para isso. Mas muitas vezes para você resolver um problema, como é o caso do impacto ambiental, você tem que induzir a demanda, e uma legislação é um mecanismo de indução de demanda. E para que se resolva o problema do impacto ambiental e conseguir viabilizar economicamente, você tem que induzir e dizer; a partir de hoje nós vamos ver e usar o resíduo de construção civil reciclado como reserva técnica, ou seja o município só vai comprar “material virgem” depois que eles esgotarem o material de resíduo reciclado. Então você já começa a gerar uma demanda, aí você já começa a “des-impactar” o meio ambiente segundo aspecto importante é você dizer o seguinte porque que as construtoras porque também inviabiliza? É o seguinte, quando o resíduo chega no aterro sanitário, hoje eles pagam mais ou menos R\$ 42 na tonelada de resíduo, a construtora paga para retirar e paga para receber no destino final, se você for reciclar você precisa segregar, por que o sistema de reciclagem, ele funciona com o seguinte processo; tem coleta, o transporte, aí você entra na destinação só que quando você entra na destinação, vamos supor que você quer fazer a reciclagem, para você fazer a reciclagem você tem que segregar, classificar e reciclagem.

**Pergunta 2:**

Mas as construtoras falam que segregam os resíduos, resolve o problema?

**Resposta 2:**

Eles fazem o primeiro item para fazer a reciclagem, que é a segregação, mas ninguém classifica, eles separam o gesso, da madeira, da telha e do concreto. Isso é só uma coisa e isso não resolve o problema da reciclagem. O que resolve o problema da reciclagem é a classificação. Tudo o que você vai fazer quando você considera o resíduo como reserva técnica você precisa fazer a segregação, que você faz até na sua casa, para ajudar a coleta seletiva, separa o plástico do vidro. Isso é não quer dizer nada, quando se classifica se separa o plástico pet do polietileno, do polipropileno e por aí vai. Então se você quer realmente aproveitar o resíduo você tem que classificar, a classificação é que é importante para reciclagem, a classificação é que vai te dar potencial para a reciclagem. Então se você quer fazer alguma coisa com gesso você só pode ter gesso, se você quer fabricar uma coisa com concreto você só pode ter concreto. O que é que acontece, às empresas de destino final, aí que está o detalhe, quando elas vão verificar quanto custa e qual o custo da classificação para a reciclagem elas percebem que os R\$42 a tonelada não paga. Esses R\$42 só com segregação não motiva a reciclagem. E digamos que para fazer a classificação vai custar mais xR\$, e enquanto você não classifica você não tem reciclagem. Então primeira coisa é que o poder público tem que induzir através de uma lei é a reciclagem. Por que a triagem completa inclui a segregação, classificação e reciclagem. Quando você fala em classificar é pegar o destino final para ter uma equipe de pessoas classificando e isso custa dinheiro, aí os R\$ 42 pode ter que vir a ser R\$ 80 a tonelada, aí esse custo alguém tem que pagar, que deveria ser a construtora. Esse custo tem que ir para dentro do preço do apartamento. Aí vem uma pergunta importante; quanto custa o impacto ambiental dos resíduos dentro do preço do apartamento? Eu posso dizer que não chega a 1% do custo total. O custo dos resíduos no final de uma obra não chega a 1%, até bem menos que isso. Então será que esse custo de menos de 1% é tão representativo a ponto da construtora se negar a assumir os custos dos impactos ambientais que ela gerou, para o ser humano e para o meio ambiente? Aí você começa a fazer uma análise do percentual do impacto dos resíduos na obra, dentro do custo do apartamento. Digamos se o apartamento custa 2 milhões, qual o valor do custo dos resíduos em relação a isso?

**Pergunta 3:**

Então nesse cenário que você propõe aqui as construtoras não teriam que ficar responsáveis por essa mão-de-obra para classificar os resíduos certo?

**Resposta 3:**

De jeito nenhum.

**Pergunta 3.1:**

Então o argumento quer as construtoras usam que não tem espaço no canteiro para reciclar e nem mão-de-obra qualificada para isso é eliminado porque eles teriam apenas que arcar com os custos, correto?

**Resposta 3.1:**

Isso mesmo, e os números que estamos supondo aqui de 42 para 80, isso se chama de custo ambiental. E o que é que acontece, toda atividade econômica tem um custo ambiental, e ele tem que ser pago. Então os empresários não admitem pagar o custo ambiental. Tanto que agora mesmo eu propus uma nova legislação para o prefeito onde todo CNPJ tem que contratar uma empresa particular para recolher o seu lixo, a lei já está na câmara dos deputados. Porque? Por uma questão muito lógica; quem é grande gerador é quem gera mais de 100l/dia, aí ficava aquele debate; o restaurante dizia que não era e jogava o lixo para a prefeitura levar, porque? Então tem alguma coisa errada aí, não é atividade econômica? Isso tem que estar dentro do custo empresarial. O lixo do restaurante, como os restos de comida de um prato, alguém já pagou. Porque que o empresário vai botar na rua para recolhermos e pagar na forma de tributo? Então ele tem que pagar. Então os construtores têm que assumir esse custo. Ou é falta de compromisso ambiental. Por exemplo, a ministra norueguesa Harlem Brundtland criadora do princípio do desenvolvimento sustentável, dizia que acabou a época do lucro pelo lucro, porque isso dava prejuízo ambiental. Porque no momento que todos nós dependemos do meio ambiente para sobreviver, aí olhando pelo lado econômico propriamente dito, você fazendo como um lucro a qualquer preço? Isso não tem mais cabimento. Isso é um ponto importante.

**Pergunta 4:**

E a certificação do Fator Verde que algumas construtoras estão aderindo?

**Resposta 4:**

Foi a Seuma que criou, mas acho que faz mais um apelo de marketing, e não ambiental.

**Pergunta 5:**

A prefeitura de Belo Horizonte conseguiu fazer um bom trabalho com a reciclagem de RCD com parceria público-privada onde, por exemplo, o tijolo reciclado é comprado pela prefeitura para construir casas populares. A prefeitura acredita que isso funcionaria em Fortaleza?

**Resposta 5:**

Isso, essa é a saída inicial, ou para tijolo, meio-fio ou pavimentação. Não tenha dúvida. Mas outro ponto importante, tenho alguns números que a gente apresentou para prefeito com vários resultados de 2017, e o que gente iria fazer em 2018. Tem o macro polo que a gente criou para Leste-Oeste que é um novo conceito de gestão de resíduos que foi inspirado nos Kibutz de Israel. E em 2017, coleta domiciliar e coleta especial urbana; antes coleta especial urbana chegava a ter o dobro do volume da coleta domiciliar. Hoje a coleta especial urbana é menor que a domiciliar, isso é resultado da lei que a gente mudou, como também os inúmeros ecopontos espalhados pela cidade. Então a reestruturação da legislação, a criação de novos dos ecopontos, o monitoramento através do sistema de “coletas online”, são responsáveis pela diminuição de resíduos de construção civil despejados nas ruas. Porque a coleta especial urbana é que recolhe esse RCD das ruas. Vamos chegar a 119 Ecopontos. Estamos montando um projeto, a gente quer deixar município de Marco como a cidade modelo mais sustentável do Brasil, vamos fazer lá como um protótipo. Vamos levar um incinerador para lá.

Tenho o levantamento na coleta particular; são 47.248 toneladas/mês só de resíduos de construção civil e de resíduo comum 16.521 toneladas/mês. Esses são dados atualizados da coleta online.

A redução na coleta particular deu uma economia de R\$ 600.000,00 para a prefeitura, por conta da diminuição dessa coleta particular, que foi tirado da coleta especial urbana. Na administração a partir do momento que a gente cadastra os transportadores por GPS para monitorar a gente impede que ele deposite RCD em locais proibidos. Então essas 47.000 toneladas que a gente tem de número de coleta, parte, foi equivalente a economia desse serviço. Importante para você saber é o seguinte; você tem que analisar domiciliar x especial, é como se a maioria das construtoras jogassem na rua para coleta especial recolher. A gente não pode provar que todos faziam, mas a grande maioria fazia, 80% das grandes construtoras faziam. A

gente fez a curva diminuir. Agora no que a gente precisa evoluir é na parte de classificação dos resíduos para dar seguimento na reciclagem.

**Pergunta 6:**

A prefeitura acredita ser possível a médio ou longo prazo fazer uma parceria público-privada com as construtoras para resolver a questão da reciclagem de RCD?

**Resposta 6:**

Não digo uma parceria público-privada propriamente dita, até pode, mas por exemplo, como eu digo; se criarmos uma legislação induzindo a reciclagem. Por que induzindo a reciclagem? Por que a sustentabilidade, diferentemente desses dogmáticos, esses pseudo-socialistas que temos nesse país (porque se em Veneza tem máscara, o Brasil é mascarado). A sustentabilidade ela funciona de uma forma muito matemática, como abscissas e ordenadas. Você tem os eixos dos números relativos, negativo e positivo, tem o passivo e o ativo. O que acontece na hora que você cria uma lei, acontece o seguinte; por exemplo, a partir de agora o programa “Minha Casa Minha Vida” vai ter que utilizar o tijolo reciclado. O que é que vai acontecer; você vai induzir a demanda, você vai gerar uma diminuição desse passivo e um crescimento do ativo ambiental, então você vai aumentar o seu índice de sustentabilidade da cidade. O que nós precisamos é começar a criar estratégias de política pública, que comece a considerar o lixo como reserva técnica. E é muito simples resolver o problema do resíduo da construção civil; hoje ele não tem preço, nós precisamos precificar o resíduo, valorar o resíduo da construção civil, e para valorar o resíduo é só criar uma lei.

**Pergunta 6.1:**

O que está faltando para essa lei ser criada?

**Resposta 6.1:**

Político. Por exemplo, hoje nós temos uma coisa muito boa, temos um prefeito bom. Ele topa essas coisas. Principalmente por que ele tem visão mercadológica e ele não tem visão assistencial. Concordo com ele quando ele não quer aumentar o custo do poder público. Porque o poder público e tem que funcionar como regulador, ele não pode funcionar como assistencial, como um poder público politiquero, e isso historicamente a sociedade se acostumou com um poder público paternal. O pobre que o poder público assistencialista, como assistência médica

de graça etc, e eu concordo com isso. Mas o rico quer o poder público para usar o poder público.

**Pergunta 7:**

As construtoras colocam que não recebem incentivos fiscais para investir na reciclagem. Qual a visão da prefeitura em relação a isso?

**Resposta 7:**

Eu acredito que o incentivo fiscal para as construtoras pode até vir, mas só posteriormente. Por que ainda temos muita coisa tem que ser feita antes disso, por exemplo, tem muita gente que pensa vamos pegar IPTU e baixar para poder conseguir fazer outra coisa. Mas não concordo, o empresário tem de assumir o custo da atividade econômica dele e existe um custo ambiental. E aí eu volto a dizer; quanto custa o lixo para um prédio? Dentro da construção dele. E a gente está falando uma coisa que é menos de um 1%. Será que isso é tão significativo a ponto de as empresas gostarem tanto de fazer marketing que respeitam o meio ambiente não quererem pagar pela reciclagem.

**Pergunta 8**

Fiz uma pergunta para as construtoras perguntando se elas acham que os clientes deles pagariam mais pelo apartamento sabendo que foi feita reciclagem durante a obra. E eles disseram que o cliente não vê isso e não pagaria mais por isso. Qual a opinião da prefeitura sobre isso?

**Resposta 8**

Mas não é o caso de o cliente não ver, é obrigação. É a história da obrigação. Se você ver como esse custo é insignificante e tem que fazer isso por causa do meio ambiente. Tanta coisa que se mudou, hoje a gente tem custo de comunicação muito mais caro do que no passado, o celular. Mas tudo bem, o celular é móvel, mas para ser móvel não preciso de um celular que é um computador, você poderia estar com seu primeiro celular analógico. Mas não, eu quero o que tem a tela maior e vou pagar a mais por isso. Aí você vai para a lâmpada de LED, por exemplo, eu quero porque é mais econômica? Não, também quero porque ela tem um pisca e fica com cores diferentes, é atrativa. O problema é que o lixo é feio, o saneamento é enterrado. Isso não

é atrativo. Por não ser atrativo e fazer mal para saúde humana e para o meio ambiente. Por que ninguém sabe o que é hoje o que é lixo, ele é um grande problema, é um grande causador de doenças, mas não divulgam isso. Talvez se associassem o problema do vírus da H1N1 com o lixo, ao invés de estar todo mundo na Dra. Núbia para tomar vacina, iria estar todo mundo preocupado em fazer separação do seu lixo para coleta seletiva. Esse fato a gente tem que mudar que é o que temos em países de primeiro mundo. Quanto custa o resíduo dentro de uma obra? E isso é um aspecto relevante a significância desse custo em relação ao valor da obra. Qual é o problema é falta de compromisso?

### **Pergunta 8.1**

E olhando pelo lado das usinas de reciclagem, o que falta é ter o financeiro para fazer a reciclagem acontecer?

### **Resposta 8.1**

Não se faz milagre de preço, custo é custo. Se as construtoras começassem a pagar mais para a usina receber o resíduo, as usinas iriam conseguir ter uma estrutura para classificar. Tem que ver o custo real seria 42 elevados para 80 e relação custo-benefício. O que é que acontece hoje; a Usifort recicla e a Usir ainda não recicla. O problema é que quando a gente decidiu criar destinos finais nós criamos um convênio com a região metropolitana de Fortaleza o caso Itaitinga, Pacatuba, Eusébio e Fortaleza, e credenciados alguns destinos finais particulares. Para que para que os resíduos deixassem de ir para o aterro sanitário e fosse para um local só de construção civil. Nós não tínhamos empresas que reciclassem em Fortaleza a não ser a Usifort que não suportaria todo o volume de resíduos. Então procuramos locais que poderia ter recuperação de área degradada. A Usir era uma grande lagoa artificial, feita pelo dono do terreno que criava tilápia e o negócio não deu certo. Aí ele alugou essa área e o que eles estão fazendo é recuperar a área. Está certo ou está errado? O ideal era que reciclasse, mas no primeiro momento a gente tinha que ter o destino final. Agora ele está recuperando a área degradada. Mas se tivermos, primeiro ponto, a lei no futuro que obrigue as empresas e o próprio poder público a utilizar matérias reciclados. Segundo ponto, as empresas comecem a pagar pelo custo de classificação dos seus resíduos, que é o custo de tratamento. A usina de reciclagem tem que dizer quanto custa para fazer o serviço. O que não dá é construtora, que está ali para construir o prédio e não para reciclar, e quando chega o caminhão de transporte a empresa que vai receber na hora recebe material por R\$ 15 a tonelada do resíduo limpo mas se

estiver está sujo tem que ser R\$ 30 a tonelada. E a segregação na origem não limpa o resíduo. Se na obra tiver espaço é uma coisa, você tem de colocar o container na calçada o vizinho vai sujar e contaminar. Resultado segregar e classificar corretamente? E a usina não quer receber o resíduo contaminado. Então precisamos ter um preço de segregação e classificação e é isso que vai viabilizar economicamente a reciclagem.

**Pergunta 9:**

Na PNRS fala que a prioridade é reciclar, a prefeitura pode criar uma lei municipal para exigir isso também?

**Resposta 9:**

A PNRS serve apenas como um norte, é uma lei frágil. Parece que tudo no Brasil é de faz de conta. E ela é própria para fazer isso é como se fosse assim; “que eu estou cumprindo”, mas é cheia de brechas. Eu era secretário de Meio Ambiente do Estado e conselheiro do Conama na época que ela foi criada e nós fizemos uma regulamentação dela que não era aquilo que ela é hoje, ela era melhor, mas em 2010 o presidente Lula encheu outros interesses, bem mais assistencialistas, do que o que a gente tinha deixado. O fato é que a PNRS é frágil. Mas a legislação que a gente alterou em Fortaleza se baseia na política nacional, mas é mais fechada. Para fechar mais ainda envolve uma série de mudanças porque para a gente obrigar uma coisa a gente tem que se preparar para isso também. Fortaleza passou a vida inteira sem política de resíduos e pela primeira vez um prefeito admitiu mexer no lixo. Essa é a diferença, ele teve coragem de mexer no lixo, comprar essa bronca. E a gente tem que fazer as coisas por etapas, teve esse primeiro momento e agora a gente já vai mexer de novo e tem que continuar mexendo agora, por exemplo, se a gente chegar no ponto ideal, a partir de hoje todas as obras públicas terão que ser realizadas com uma porcentagem x de materiais reciclados, aí sim vai movimentar, mas tem que evoluir pensando na legislação. E eu acho que o segmento é público, inicialmente, e depois entrar no privado vai ser o meio difícil você chegar de cara no privado, mas tem outras coisas você tem a parte de de gesso já existe empresa produzindo modelo de quadro, rodapé em gesso reciclado, já existe mercado nesse sentido.

**Pergunta 10:**

Será que junto com as mudanças na legislação a sociedade também vai criar consciência ambiental?

**Resposta 10:**

A consciência ambiental eu acho que vai demorar um pouco para acontecer, eu acho que é mais *Ecopush* do que no *Ecopull*, eu acho que é mais na estratégia de pressionar e forçar, que é o que tem em qualquer canto do mundo. Acho que a coisa tem que vir com a lei mesmo e mostrando o seguinte; nós não podemos viver com esses impactos ambientais que a gente está vivendo, é questão de enfermidade, por exemplo, a partir do momento que o poder público mandar utilizar 30% de material reciclado nas suas obras isso cria um mercado e a empresa fica obrigada a mandar para reciclagem e pagar pela classificação que é o custo ambiental necessário. Inclusive a usina de reciclagem poderia até dizer; o resíduo reparado é tanto, mas como tenho custo de classificação vou cobrar mais. A usina exigiria só de receber o resíduo segregado e a construtora pagaria a mais para usina poder classificar. O fato que tem que se ver é na parte financeira; qual o atual custo do resíduo do começo ao fim da obra e o valor da obra. E isso é um valor insignificante. Se a construtora diz que está fazendo o que dá para fazer que é reduzir o resíduo por meio dos métodos construtivos e que a finalidade dela é construir e não reciclar, tudo bem, então pague por isso para que alguém faça por você. É o certo, é você pagar por isso você é um construtor e não é um reciclador. Porque o reciclador ele quer transferir o problema dele para o construtor quem tem que pagar o custo é de quem construiu e gerou o resíduo, o que é de fato.

**ENTREVISTA COM USINA DE RECICLAGEM****Pergunta 1:**

Como se encontra hoje o mercado para produto reciclado de RCD? Existem incentivos fiscais para as Usinas de reciclagem de RCD?

**Resposta 1:**

Existe mercado, mas está faltando estímulos, e o mercado está tendendo a zero. Porque o grande consumidor do agregado reciclado seria a sub-base e pavimentação, concreto reciclado não é o momento porque não existe uma política que direcione o agregado segregado para usina para ter um agregado bom, de primeira qualidade, pó de pedra. Hoje as concreteiras lançam seus resíduos de concreto em aterro. Não se tem um dado de quanto um caminhão betoneira gera de resíduo final do dia eu estimo que seja algo em torno de 100 e 150 litros por

dia por caminhão, mas esse dado não existe ninguém está interessado em saber. A Agefis (Agência de Fiscalização de Fortaleza) não fiscaliza, a Seuma não está preocupada, o Sinduscon não está preocupado com isso, eu acho que eu sou uma das poucas pessoas que vivo batendo nessas questões nos fóruns de meio ambiente onde se discute. Então mercado existe, mas não existe estímulo nenhum, na verdade existe desestímulo que posso lhe comprovar.

**Pergunta 2:**

Do ponto de vista da Usina, as construtoras de edifícios residenciais verticais estão conseguindo fazer a gestão de resíduos para destinar para a reciclagem? Como você classificaria essa gestão?

**Resposta 2:**

A gestão que eles estão fazendo hoje é sem nenhum compromisso. O que acontece com a gestão dos resíduos de obras no canteiro de obras é que você tem 3 ou 4 contêineres, as vezes 6 contêineres, dependendo do porte da obra, e qual é a finalidade dos containers lá? Seria a segregação na origem, mas que não acontece. Não há interesse. E acredito que não seja por incapacidade técnica, talvez incapacidade da gestão. E porquê? Porque não tem fiscalização. Porque a obra não tem compromisso. Porque o plano gerenciamento de resíduos da construção é fictício. O que você quiser dizer nos PGRS pode dizer. O que acontece é que se você for procurar quem fiscaliza o cumprimento das leis como o ministério público, por exemplo, é pouco estruturado ou sem estrutura nenhuma, não tem técnicos lá, tem suas dificuldades, tem milhares de processos para cuidar. E quando você chega na questão do resíduo da construção civil que já tem uma logística funcionando, embora péssima para o meio ambiente, mas está funcionando e não tem ninguém reclamando. Quem está reclamando? “Só a Usina? Ah! Só você reclama sobre isso?!” “Bem eu trabalho com isso. ”

**Pergunta 3:**

As construtoras falam que segregam os resíduos, isso contribui/facilita o trabalho da Usina?

**Resposta 3:**

Gostaria que todas as construtoras que falam que segregam provassem que segregam. Apenas uma construtora segrega. Mas mesmo assim muitas vezes o resíduo que foi segregado não é

destinado para a reciclagem. A transportadora que leva o resíduo pode misturar o resíduo segregado com outros para aproveitar a “viagem”.

**Pergunta 3.1:**

Seria possível a Usina cobrar mais pelo resíduo misturado e ter uma equipe na Usina para separar o resíduo?

**Resposta 3.1:**

Impossível isso. Por que eles têm o “buraco” que recebe o resíduo misturado por 6,00 reais a tonelada, porque eles iriam pagar mais para mim? Para normatizar o que é correto não precisa de mais leis, o que precisa é ter fiscalização. São poucos fiscais e os fiscais que atuam não tem competência para darem laudos técnicos e autuações, não são técnicos capacitados. A normatização diz que resíduos de demolição e construção devem ser encaminhados para a reciclagem. Mas uma nova portaria da Seinfra coloca que agora apenas 10% desses resíduos devem ser encaminhados para a reciclagem. Agora isso pode acabar com a Usina de reciclagem no município de Fortaleza. Levam para aterro sanitário, aterros de inertes, aterros particulares. Resíduos são aterrados clandestinamente em vários terrenos, não existe compromisso ambiental dos gestores, nem das construtoras, nem do Sinduscon. Quando a questão é ambiental não é aplicada a lei de crimes ambientais, apenas códigos de obra e posturas, lei de uso e ocupação do solo. É preciso criar critérios para aplicações de multas. Deveriam existir auditorias ambientais. Não temos mais a quem recorrer. Fortaleza possui uma usina de reciclagem bem estruturada e hoje não consegue pagar a folha de pagamento dos funcionários. Já tive acesso a relação de PGRS por meio da Seuma, e os números desses relatórios não são realistas, são aberrações, os números não batem e vários relatórios colocam que os resíduos são armazenados para reuso, o que sabemos não ser verdade. Como também vários dizem ter resíduos encaminhados para reciclagem e isso também não é verdade. Então hoje quem defende o meio ambiente sou eu e o órgão ambiental defende que o resíduo seja enterrado, por mais incrível que pareça.

**Pergunta 4:**

As construtoras usam o argumento de que não têm espaço no canteiro para separar e classificar, nem mão-de-obra qualificada para executar tais atividades. Afirmam que isso poderia ser eliminado, se eles tivessem apenas que arcar com os custos de separação e classificação desde

que essas funções fossem realizadas pela Usina, antes da reciclagem. Qual é a visão da Usina sobre essa situação?

**Resposta 4:**

É inviável e não necessária criação de nova lei. Basta colocar como condicionante do plano gerenciamento de resíduos ou na licença ambiental do empreendimento. Agora para fazer isso, como o gestor ambiental tem uma visão curta sobre as competências que eles têm de aplicar a lei ambiental e a legislação ambiental, que eles podem trabalhar por princípio também eu já fiz isso lá, eu estou fazendo isso aqui porque é mais benéfico meio ambiente se você não está concordando comigo me que processe. Agora para você encontrar alguém no serviço público que tenha consciência, que tenha a ousadia de chegar para o grande construtor em dizer isso você não vai encontrar porque geralmente você tem uma pessoa em cargo ele também muito mais para agradar muitos do que fazer a fiscalização.

**Pergunta 4.1:**

Vamos supor que a fiscalização funcionasse. Você acha que o mecanismo poderia funcionar dessa maneira; a usina poderia se organizar, ter um setor de triagem e cobrar mais por tonelada de RCD para fazer a triagem?

**Resposta 4.1:**

Eu não acredito que seja possível. O que acontece, você imagine, 150 viagens de caminhões com 900 m<sup>3</sup> cada, diariamente. Então é uma grande quantidade chegando constantemente entendeu, um chega descarrega, chega um outro descarrega de novo e por aí vai. Como você vai conseguir fazer a segregação? Não existe, não tem como. Teria que ser um mega-empreendimento para poder fazer isso, o custo iria lá para cima e você tem um buraco onde o sujeito não tem custo nenhum para enterrar o resíduo, tudo misturado, então o que o construtor pensa; eu vou ficar na minha zona de conforto e não preciso fazer trabalho nenhum, eu pago e sai tudo daqui eu não tenho trabalho, não vou atrasar, não vou não precisar fazer segregação. Muitos alegam não ter mão de obra qualificada para segregar, mas até um analfabeto faz, só não vai fazer um cego ou então alguém que não tenha a sua mobilidade, qualquer pessoa faz. Sugiro que o construtor visite uma área de aterro para que ele veja como é que é lá aterro, fica tudo junto, resíduos de obra grandes e obras pequenas. Eles poderiam pelo menos ter containers com tampa para que os containers que ficam nas ruas não terem seus resíduos contaminado.

Mas nenhum órgão se posiciona para fazer essa exigência. A regulamentação deveria sempre se basear no que é mais benéfico para o meio ambiente, não tem o que pensar. Mas como o gestor não tem essa visão, acondicionar incorretamente o resíduo já seria um motivo para autuar, mas não autuam. Quando eu era fiscal do meio ambiente eu autuava grandes construtoras, hoje em dia não é mais assim, eles não autuam nem com advertências para finalidade de educação ambiental.

**Pergunta 5:**

Do ponto de vista da Usina, sob o aspecto financeiro, o que falta para fechar a conta do custo para reciclagem de RCD acontecer e o produto reciclado ter mercado e valor competitivo?

**Resposta 5:**

Primeiro é a matéria prima chegar até a usina de reciclagem. Depois precisa haver um posicionamento dos órgãos ambientais e acabar com essa ideia de que se recupera área degradada com resíduo da construção civil. E outra precisa haver uma responsabilidade maior do das mineradoras e das concessionárias de autorização para extração de produtos minerais que eles têm na autorização de extração de lavra de produtos minerais, eles têm lá um plano de recuperação de área degradada e com certeza não é com resíduo da construção civil. E o que é que tem acontecido é que as extrações minerais ocorrem, fica lá o passivo, o buraco, e agora por uma gestão equivocada ou até criminosa porque permite que o RCD misturado, inclusive com lixo, com todo tipo de resíduo até com amianto, seja disposto no solo a pretexto de recuperar a área. Então acho que tem que começar por aí primeiro, cava de mineração vamos fiscalizar tudo. Onde é que tem mineração hoje? Onde é que estão tirando areia? Onde é que estão tirando rocha? Cadê o plano de recuperação de área degradada? Quem está fiscalizando? Cadê o relatório disso? Porque que não se disponibilizam essas informações? O artigo 7º da 12.305 é bem claro sobre a prioridade em utilizar materiais reciclados. Embora eles entendam que não, eu entendo quando diz que deve haver prioridade nas aquisições e contratações governamentais de produtos reciclados e recicláveis. Primeiro eu vou esgotar possibilidade de utilizar o reciclado do mercado e só então vou comprar o natural. Se o produto reciclado não estiver bom vamos trabalhar juntos para que fique bom. Muitos gestores alegam que a lei não obriga utilizar produto reciclado, e prioridade é o que? E o exemplo da lei do atendimento de idoso ser prioridade? Não é obrigatório? Eles alegam que a prioridade é não gerar resíduo, mas eles não conseguem construir sem gerar, pode diminuir a geração, mas a partir do momento que

gerou tem que reciclar. Tem uma coisa chamada responsabilidade compartilhada, como se pode fazer desenvolvimento sustentável desse jeito? Já sugeri para o Sinduscon, mas eles não assumem a seguinte exposição, tem a construção juridicamente correta eu sugeri colocar jurídica e ambientalmente adequada. “Mas está tudo de acordo com a lei”, mas o que está legal nem sempre é o certo. Como por exemplo uma área licenciada de aterro de inertes. Hoje a usina cobra para receber o RCD segregado R\$10,00 o m<sup>3</sup>. O buraco cobra de R\$ 6,00 a R\$20,00 o m<sup>3</sup>, mas recebem resíduo misturado. Até a pedreira recebe mais barato do que a usina, colocam qualquer preço para acabar com a usina. Hoje o custo da venda do produto do reciclado não é um problema, o m<sup>3</sup> da brita reciclada varia de R\$ 25,00 a R\$ 30,00 o m<sup>3</sup>. Não só uma questão de mercado, aí é que tem que chegar o gestor público e pensar; O que eu vou fazer com meu resíduo? Vou enterrar em algum canto? Isso é benéfico para o meio ambiente? Qual a minha responsabilidade ambiental aqui? Isso está sem resposta deles.

**Pergunta 6:**

A Usina acredita ser possível a médio ou longo prazo fazer uma parceria público-privada com as construtoras para resolver a questão da reciclagem de RCD? O que faltaria para isso acontecer?

**Resposta 6:**

Acredita sim, mas falta boa vontade do próprio segmento da construção civil, é inadmissível que você diga, que você admita que nenhuma construtora tenha uma área disponível de 3 ou 5 hectares provisoriamente para implementar o seu empreendimento. Por que 3 ou 5 hectares uma usina poderia reciclar tudo até misturado com lixo, tudo que você imaginar. E aí tendo uma área para reciclar tudo, em parceria com o segmento da construção civil, eles participaram da gestão também, eles iriam lá para dentro também para ver a dificuldade, de fazer uma coisa ou outro também e iriam se empenhar e reduzir custo. O que eleva o custo de uma usina é justamente o resíduo não se agregado e a não utilização do agregado reciclado. Porque que não se utiliza agregado reciclado hoje? O mundo já utiliza agregado reciclado para fazer grandes obras inclusive com esforços estruturais da mesma forma que os agregados naturais. É uma questão de tecnologia é um controle você tem o controle tecnológico do concreto, você o controle do cbr dos pavimentos você tem tudo hoje, tudo é controlável. Mas tem um fator fundamental pode ter a lei que tiver pode ter o que quiser vontade do gestor em fazer não anda. Que o que acontece hoje, leis tem demais, normas tem demais. Por exemplo, a nível municipal

tem a portaria 48, depois vieram as autorizações das demolições em atendimento a portaria 48 tem a recomendação 002/2014 do Ministério Público as autorizações das demolições onde são solicitadas diversas informações e dados inclusive para onde o resíduo da obra será encaminhado mesmo assim não vai. Coletas online criou um destino final chamado Banco de Areia que é uma alternativa para quem faz a retirada areia de escavação de solos levar esse resíduo para onde quiser e não prestar conta, então tudo que facilitar a vida dos outros, facilita, mas tudo que puder dificultar a vida de uma usina de reciclagem fazem também.

Então sobre a parceria é perfeitamente possível sim, o segmento aprovaria uma área provisoriamente para funcionar uma usina, para funcionar como área de reserva, como usina mesmo ou como centro de usinagem e triagem. E esses resíduos seriam recebidos lá, os custos diminuiriam e da mesma viagem que leva o resíduo, volta com agregado.

### **Pergunta 7:**

Acredita que a parceria entre empresas de transporte de RCD e as construtoras de edifícios residenciais verticais facilitaria a destinação de RCD para as usinas de reciclagem? Porquê isso não ocorre? Seria o caso de se pensar em um trabalho focado na logística reversa e responsabilidade compartilhada?

### **Resposta 7:**

A parceria teria que ser com a o gerador e a usina. Porque hoje o transportador está com a função de fazer a gestão porque é ele que decide para onde levar o resíduo. Porque por uma visão e um comportamento equivocado e criminoso do gerador, porque o que que ele faz; eu entrego o RCD para você e você leva para uma área licenciada. E o “você transportador” leva para onde? Para a área dele, que é o buraco. É dele o buraco. Então ele ganha para enterrar o buraco, ele ganha para transportar e tem todo interesse que o resíduo esteja misturado porque é mais caro. Então como é que você quebra isso? Primeiro tem que haver o compromisso do gerador e antes tem que haver um compromisso maior do gestor. Porque que não tem fiscalização? Porque que eu vejo um container com lixo no meio da rua deixa ele lá? Porque que eu não obrigo, né coleta pública, não pode transportar resíduo misturado. O que poderia transportar o lixo são os caminhões compactadores, os coletores da coleta pública ou particular esses containers só podem transportar resíduo classe A, corte e poda arbóreo, gesso, madeira, isso já é uma abertura, mas ele não pode transportar misturado, para não ele não contaminar o resíduo. Quando ele está misturado ele está contaminado. Então a logística tem que ser toda

repensada, tem que se chamar a responsabilidade dos gestores municipais e da Semace também. A fiscalização agora com Agefis, a Seuma diz que não tenho nada com isso. A secretaria de conservação controla pelo “coletas online” sabe de tudo que está acontecendo, uma demolição. Criar agora pouco tempo o número 156 para ver as demolições nos finais de semana. Tem o Portal da Transparência para ver os planos gerenciamento, você vai lá acessa por endereço onde tem PGRS, quando é de obra é uma vergonha, o que dá de informação sobre a quantidade de resíduo gerado e a destinação das obras, eles colocam que vão para área de armazenamento temporário. Quando chegamos na secretaria responsável para questionar essas aberrações eles ficam tentando justificar o injustificável, é irritante.

**Pergunta 8:**

As construtoras colocam que não recebem incentivos fiscais para investir na reciclagem. Qual a visão da Usina em relação a isso?

**Resposta 8:**

Seria bom eles terem incentivos fiscais, seria um estímulo. Eles poderiam falar numa construção sustentável, poderiam falar na construção enxuta, poderiam falar numa construção respeita o meio ambiente que tem os cuidados ambientais com os resíduos da construção civil, poderiam fazer uma mídia verde e isso gera dividendos sim. E se o Sinduscon trabalhasse uma política de dizer olha; “Compre produtos que respeita o meio ambiente, de construtoras que respeitam o meio ambiente. Nossas construtoras constroem juridicamente correto e ambientalmente correto. O resíduo da construção vai todo para logística reversa. ” Eles teriam todo retorno, sem falar que um container misturado é mais caro do que uma caçamba que tem quatro vezes mais volume do que ela.

**Pergunta 9:**

A fiscalização por parte dos órgãos Públicos para conferir as práticas das exigências da PNRS e Conama são eficientes? Existe fiscalização nas construtoras para certificar que seus resíduos sejam encaminhados para a Usina?

**Resposta 9:**

Já foi respondido nas perguntas anteriores que a fiscalização não é eficiente. E nas Usinas também não, porque não mandam os resíduos para a usina, não tem fiscalização.

**Pergunta 10:**

Na PNRS fala que a prioridade é reciclar, mas não exige a reciclagem. O que deveria ser feito para que a reciclagem fosse obrigatória?

**Resposta 10:**

A lei pede para não gerar resíduo, reduzir, reutilizar e reciclar. Eles não cumprem a sequência toda, aliás eles não cumprem nem a primeira. Não gerar; como é que ele vai construir sem gerar? Estão tentando gerar menos, mas mesmo assim quando gera o que que você faz com o resíduo? Não geração e reduzir está uma coisa parecida com a outra. Aí depois a reutilização; quando eles levam o resíduo para o aterro de inertes que recebe o resíduo misturado, materiais que não são inertes com resíduo sólido urbano, não tem como reutilizar. A lei existe, mas não é cumprida nem fiscalizada, mas não basta fiscalizar, primeiro tem que ter compromisso da fiscalização em defesa da prática mais benéfica ao meio ambiente. O fiscal da Seuma, por exemplo, não é fiscal ambiental, começa errado porque eles não têm competência em matéria de fiscalização ambiental. Agefis que fiscaliza não tem preparo para fazer a fiscalização. Revisaram a lei 10340/15 e a Usina não teve acento nas reuniões, criaram toda uma logística para pegar todo resíduo de construção de Fortaleza e enterrado na “usina” de Itaitinga, que não é usina, na verdade tem licença temporária de aterro para recuperação de área degradada.

**Pergunta 11:**

As construtoras e Sinduscon afirmam que não é possível repassar para o valor final das obras os eventuais custos adicionais incorridos nas atividades de reciclagem dos resíduos sólidos pois os clientes não valorizam e não estariam dispostos a pagar mais por isso. Qual a opinião da Usina sobre isso?

**Resposta 11:**

Existem as normas técnicas, não é? Seria muito interessante perguntar ao Sinduscon; Se eles dizem para as normas técnicas; não eu não estou gostando dessa norma, não vou cumprir, ela está muito exigente, e vou atrás de outras normas de comportamento ou normas financeiras. Se eles não se adequaram? Eles se adequaram sim, a todas elas. Agora está norma que não acarreta custos adicionais, seria interessante que se publicassem lá nas publicações e nos cadernos do Sinduscon o custo adicional de uma obra para fazer isso. Porque ele ia chegar à conclusão que iria haveria redução de custo e não custo adicional.

**Pergunta 12:**

A Usina acredita que existem soluções de médio ou longo prazo para resolver o problema ambiental originado da geração de RCD? O que você acha que deveria ser feito?

**Resposta 12:**

Primeiro a gente tem que ver a dimensão dos problemas ambientais e eles começa com a extração de recursos minerais nas cavas de minerações. Porque que as cavas de minerações podem ficar lá, constituindo passivos ambientais para depois serem recuperadas “entre aspas” com resíduos da construção civil, causando mais dano ambiental porque o resultado é contaminação do solo, do subsolo e do lençol freático, já que os resíduos que vão para recuperar área vão todos misturados. Então solução de curto prazo não tem. De médio e longo prazo tem, está prevista na PNRS também que os órgãos ambientais deverão se esforçar no sentido de recuperar áreas degradadas. Hoje essas as áreas que estão degradadas, mas ninguém vê essas áreas, porque depois que ela está aterrada com resíduo, com lixo, com tudo e bota uma camada de solo e faz a compactação, para um leigo que não tomou conhecimento de como aquilo foi feito, aquela área está recuperada e está prontinha, mas está contaminando o meio ambiente. Então solução tem. Mas falta boa vontade, maquinário tem, tem tudo mas falta boa vontade. Primeiro os órgãos públicos deveriam assumir o compromisso de; todo resíduo que as nossas obras gerarem todos os resíduos, em volume nós vamos utilizar em forma de agregado reciclado nas nossas obras. Isso seria o primeiro compromisso, ele mesmo fazer a logística reversa e assumir o compromisso de fazer, porque é o que está na lei, é o que está na constituição, e serviria de exemplo e não contribuiria mais para passivos ambientais. Em seguida estimularia a iniciativa privada para fazer a mesma coisa e isso resolveria o problema daqui para frente. Para trás identificadas as áreas de passivos ambientais com resíduos da construção civil também podem ser recuperadas aí entraria no outro, que eu chamei a 15 anos atrás de Pradfor (Programa de recuperação de área degradada de Fortaleza) coisa que encaminhei 15 anos atrás, mas não teve sequência. Identificaria uma área e faria um novo projeto para recuperar a área, em seguida as outras, como é o caso da Cidade 2000 tem o aterro do Barreiro, como é o caso da cava de mineração do Porto d'aldeia lá tem uma cava de 2 milhões de m<sup>3</sup> cheia de lixo, tem a área do Makro 10 hectares que foi toda aterrada mais de 600 mil m<sup>3</sup> de resíduos, foram sacrificadas mais de 300 Carnaúbas isso em 2012, tem a área da Usini em Itaitinga foi licenciada usina mas nunca teve um britador e está lá um passivo ambiental de 500 mil m<sup>3</sup>, uma montanha de 25 metros de altura. Deixou passar como área de

usina, mas é uma área de aterro de inertes, que de inertes não tem nada. Depois desse resíduo colocado lá para tirar ele e recuperar de alguma maneira é um custo 3 vezes maior do que o valor da área. O município hoje paga para coleta, transporte e destinação lá no Asmoc R\$ 62, nós propusemos já fizemos mais de uma proposta, proposta formal na Seinfra para recebermos esses resíduos por R\$ 45 e todo produto reciclado seria da prefeitura para utilizar em suas obras e eles não quiseram. Refizemos a proposta agora para ser por R\$ 35 e já está praticamente descartada, não há compromisso.