

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANCELMO FELIX DA SILVA JUNIOR

**ADEQUAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
ÀS REGULAMENTAÇÕES AMBIENTAIS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

São Luís
2017

ANCELMO FELIX DA SILVA JUNIOR

**ADEQUAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
ÀS REGULAMENTAÇÕES AMBIENTAIS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Rogério Frade da Silva Souza.

São Luís
2017

Silva Junior, Ancelmo Felix da.

Adequação de pequenas e médias empresas da construção civil às regulamentações ambientais de gerenciamento de resíduos / Ancelmo Felix da Silva Junior. – São Luís, 2017.

67 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof. Me. Rogerio Frade da Silva Souza.

1. Construção civil. 2. Sustentabilidade. 3. Gestão ambiental. I. Título.

CDU 628.4.034:502.131.1

ANCELMO FELIX DA SILVA JUNIOR

**ADEQUAÇÃO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
ÀS REGULAMENTAÇÕES AMBIENTAIS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

Monografia apresentada ao curso de
Engenharia Civil da Universidade Estadual
do Maranhão para a obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 27 / 06 / 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Rogerio Frade da Silva Souza (Orientador)

Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas

Universidade Federal do Maranhão

Profa. Esp. Carmen Lúcia Bendes Bastos

Especialista em Saúde Pública

Universidade de São Paulo

Prof. Me. Daniel de Lima Nascimento Sirio

Mestre em Engenharia Urbana

Universidade Federal de São Carlos

A Deus, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito e por iluminar o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais, Ancelmo Felix e Maria de Jesus, pelas orações em meu favor, por cada incentivo e orientação, pelo exemplo de integridade e responsabilidade e pelo esforço em me proporcionar uma boa educação.

À minha família, tios, tias, avós, primos e primas, e à minha irmã, Anália Felix, pelo apoio, ajuda e também pela presença constante ao longo dessa etapa. À minha namorada, Débora Carolina, por todo carinho, paciência e compreensão que tem me dedicado.

A todos os professores que tive nesta universidade, em especial ao meu orientador, Prof. Me. Rogerio Frade da Silva Souza, pela dedicação, paciência, atenção e auxílio no desenvolvimento desta monografia.

Aos meus colegas de classe, em especial Rodrigo Rabelo, Brenna Luísa, Iranildo Barbosa, Juliana Couto, Lucas Kiyoshi, Matheus Queiroga e Edir Carlos, por estarem presentes nos bons e maus momentos deste curso, pela mão que sempre se estendia quando eu precisava. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

Obrigado a todos que, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa.

*“O insucesso é apenas uma oportunidade
para recomeçar com mais inteligência”.*

(Henry Ford)

RESUMO

A indústria da construção civil é reconhecida como um setor economicamente estratégico, mas com grande potencial deflagrador de impactos ambientais na condução das suas atividades principais e de apoio. As pequenas e médias empresas são responsáveis pelas atividades com caráter de apoio, podendo também realizar parte das atividades principais. Esta pesquisa tem por objetivo expor a estrutura organizacional, as atividades de planejamento, as responsabilidades, leis, normas, procedimentos, e processos para desenvolver e implantar um plano de gerenciamento de resíduos, assim como identificar os aspectos ambientais vinculados ao fornecimento de atividades executadas por pequenas e médias empresas prestadoras de serviços para a indústria da construção civil, visando a adequação das mesmas às regulamentações ambientais de gerenciamento de resíduos. Para este fim, foi aplicado questionário em seis pequenas e médias empresas da construção civil da cidade de São Luís do Maranhão. Sendo assim, através das respostas, foi possível observar que tais regulamentações ainda não atingem a todas as empresas. O descumprimento se dá, principalmente por não existir um controle assíduo por parte do poder público, sendo necessário um planejamento de ações, diminuindo a geração de resíduos e com processos de gerenciamento, que controlem a deposição irregular dos resíduos de construção e demolição.

Palavras chave: Construção civil. Sustentabilidade. Gestão ambiental.

ABSTRACT

The construction industry is recognized as an economically strategic sector, but with great potential for triggering environmental impacts in the conduct of its main activities and support. Small and medium companies are responsible for supporting activities and can also carry out part of the main activities. This research aims to expose the organizational structure, planning activities, responsibilities, laws, standards, procedures, and processes to develop and implement a waste management plan, as well as to identify the environmental aspects related to the provision of activities carried out by small and medium companies that provide services to the construction industry, aiming at their adaptation to environmental waste management regulations. For this purpose, a questionnaire was applied to six small and medium construction companies in the city of São Luís of Maranhão. Thus, through the answers, it was possible to observe that such regulations still do not reach all companies. The noncompliance occurs, mainly because there is not a regular control by the public power, requiring planning of actions, reducing waste generation and management processes that control the irregular deposition of construction and demolition waste.

Keywords: Civil construction. Sustainability. Environmental management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - PIB Brasil X PIB Construção Civil	15
Quadro 1 - Classificação brasileira para pequenas e médias empresas	18
Quadro 2 - Exemplos de perdas segundo sua natureza e origem	21
Quadro 3 - Definições conforme Resolução 307/2002 – CONAMA	23
Quadro 4 - Geração de resíduos por etapa de uma obra.....	32
Quadro 5 - Acondicionamento inicial e final	34
Quadro 6 - Tipos de resíduos X Transporte	37
Quadro 7 - Alternativas de destinação para os diversos tipos de resíduos	39
Figura 2 - Área de estudo.....	43
Quadro 8 - Localização das empresas.....	45
Quadro 9 - Caracterização das empresas.....	46
Quadro 10 - Identificação dos principais resíduos gerados.....	48
Quadro 11 - Impactos ambientais na fase de construção	49
Quadro 12 - Políticas de gestão ambiental.....	50
Quadro 13 - Componentes do plano de gerenciamento.....	51
Quadro 14 - Ações de melhoria.....	56

LISTA DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNDES	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBIC	- Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	- Conselho Estadual do Meio Ambiente
FIEB	- Fundação Instituto de Educação de Barueri
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MTE	- Ministério do Trabalho e Emprego
NBR	- Norma Brasileira Regulamentadora
PIB	- Produto Interno Bruto
PME	- Pequenas e Médias Empresas
RAIS	- Relação Anual de Informações Sociais
RCD	- Resíduos de Construção e Demolição
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINDUSCON	- Sindicato das Indústrias da Construção Civil
SISNAMA	- Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Importância da construção civil	15
3.2 O papel das pequenas e médias empresas na construção civil	17
3.3 Desenvolvimento sustentável e a construção civil	18
3.4 Resíduos na construção civil	20
3.4.1 Perdas e desperdícios	20
3.4.2 Definições e classificação	22
3.5 Legislação relativa aos resíduos da construção civil	25
3.5.1 Políticas públicas	26
3.5.2 Normas técnicas	29
3.6 Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição	30
3.6.1 Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	30
4 METODOLOGIA	43
4.1 Área de estudo	43
4.2 Procedimentos metodológicos	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1 Caracterização das principais atividades executadas pelas PME	46
5.2 Resíduos gerados a partir das atividades prestadas pelas empresas	47
5.3 Políticas de gestão ambiental	50
5.4 Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil	51
5.5 Dificuldades de adequação às regulamentações vigente	52
5.6 Proposta de ações de gerenciamento de resíduos	55
6 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A – QUESTIONARIO	65

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade que pode contribuir muito para o desenvolvimento tanto econômico como social de um país. Apesar de ser um setor da economia com serviços estrategicamente planejados, que utiliza um elevado volume de recursos naturais, ainda produz um elevado número de resíduos, que de forma direta ou indireta, interagem com o meio ambiente, podendo causar impactos nos recursos hídricos, no ar, no solo, na biodiversidade (flora e fauna), entre outros.

Vechi *et al* (2008) diz que:

O crescimento do setor de construção civil tem causado significativo impacto, refletindo uma situação paradoxal, pois a promoção, por meio de obras civis, da melhoria das condições urbanísticas de um local, ao mesmo tempo, aumenta a demanda por matérias-primas naturais e, por consequência, ocasiona a geração de resíduos, causando impactos ambientais negativos (Vechi *et al*, 2008, p.18).

Dessa forma, o aspecto ambiental vem de modo crescente compondo a pauta administrativo-financeira das empresas, sendo considerada nas decisões estratégicas das organizações, em cumprimento à legislação ambiental vigente ou por exigências do mercado (VECHI *et al*, 2008). Conforme a norma NBR ISO 14001 (ABNT, 2004, p.2), o aspecto ambiental é definido como um “elemento das atividades, produtos e serviços de uma organização que possa interagir com o meio ambiente”.

Grandes empresas, seja por atendimento as determinações legais, seja pela concorrência de mercado, vem inserindo este aspecto nas suas atividades (HERMANNNS, 2005). Contudo, na construção civil ainda existe uma dependência dos serviços prestados pelas pequenas e médias empresas - PME, as quais não estão totalmente integradas às normas de gestão ambiental.

A parcela de participação das pequenas e médias empresas no mercado da construção civil é considerável. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), são responsáveis por 60% dos 94 milhões de empregos no país, o que representa 56,4 milhões de empregos; e constituem 99% dos 6 milhões de estabelecimentos formais existentes no país, ou seja, 5,7 milhões de PME.

E por responder por boa parte do fornecimento de produtos e serviços das grandes empresas, os impactos ambientais associados aos serviços prestados pelas pequenas e médias empresas assumem grande importância e não podem ser atenuados (VECHI *et al*, 2016).

Uma grande parcela destes serviços é realizada sem um planejamento, tanto de execução, como ao cumprimento das regulamentações ambientais previamente estabelecidas e sem a estimativa do impacto que seus serviços podem proporcionar no meio ambiente.

A curta duração das PME no mercado civil se dá justamente por essa falta de planejamento, essas empresas fogem do planejamento por acreditarem ser mais viável trabalhar e conduzir o que está acontecendo no momento, do que ter que pensar nas consequências futuras, dessa maneira, os serviços passam a ter um procedimento ou uma sequência diária de improvisos e indeterminações.

Nesse sentido, segundo Mazur (2015):

Uma obra bem planejada, com um plano de gerenciamento de resíduos[...], auxilia não só no bom desenvolvimento da obra como também na saúde e segurança do trabalhador, evita desperdício de materiais e diminui o consumo de matéria-prima, reaproveita, na própria obra, alguns dos resíduos gerados no canteiro, minimizando o descarte dos mesmos (MAZUR, 2015, p.11).

Entretanto, apenas uma pequena parte das PME seguem um plano de gerenciamento tanto de execução como, de produção de resíduos, devido suas limitações orçamentárias e de recursos humanos inerentes ao seu porte (SEIFFERT, 2008 *apud* VECHI *et al*, 2016).

Este fato faz com que a degradação ambiental, os impactos ambientais e a geração de resíduos sejam fortemente influenciadas por estas empresas, sendo importante a elaboração de trabalhos que visem a adequação destas às regulamentações ambientais e normas vigentes, principalmente na área de resíduos da construção civil.

Deste modo, este trabalho busca estudar as principais medidas a serem adotadas pelas pequenas e médias empresas prestadoras de serviços da indústria da construção civil, visando a adequação das mesmas às normas ambientais relacionadas aos resíduos da construção e demolição.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar, discutir e propor medidas a serem adotadas para a adequação das pequenas e médias empresas prestadoras de serviços da indústria da construção civil na cidade de São Luís, à legislação e normas ambientais relacionadas aos resíduos da construção e demolição.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar pesquisa bibliográfica relacionada ao gerenciamento de resíduos gerados pela construção civil;
- Identificar as principais atividades das pequenas e médias empresas prestadoras de serviços para a construção civil;
- Identificar as atividades das PME prestadoras de serviços para a construção civil causadoras de impactos ambientais negativos, relacionadas aos resíduos da construção e demolição;
- Discutir e identificar o estado atual das pequenas e médias empresas e analisar as dificuldades encontradas de adequação à legislação referente aos resíduos da construção e demolição;
- Propor ações de melhoria para adequação das pequenas e médias empresas prestadoras de serviços da indústria da construção civil às regulamentações de gerenciamento de resíduos.

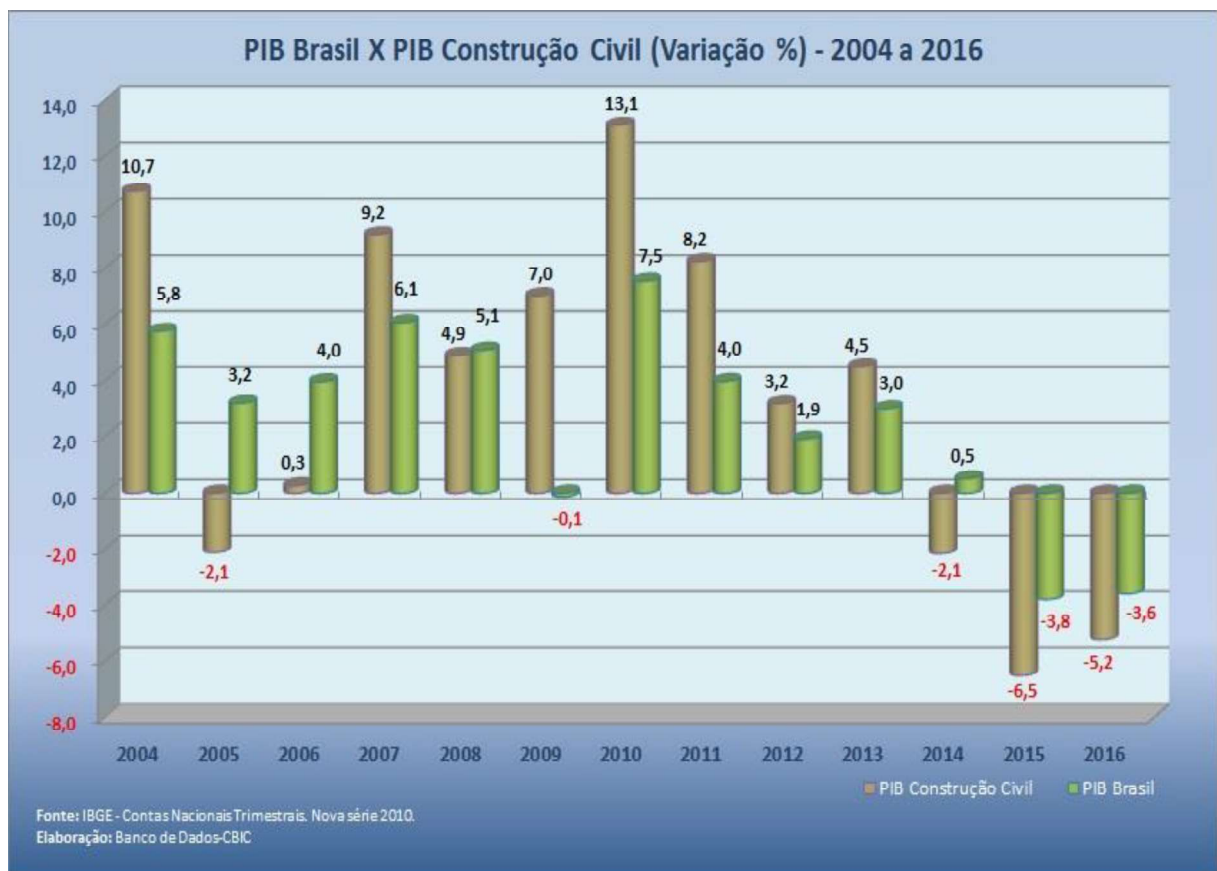
3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância da construção civil

A construção civil, caracterizada como uma atividade produtiva que envolve instalação, reparação, equipamentos e edificações de acordo com as obras a serem realizadas, é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social de um país ou região, dada a importância para o crescimento do PIB - Produto Interno Bruto.

Visto na Figura 1, no Brasil, em 2015, de acordo com o IBGE, a economia apresentou redução de 3,8% em seu PIB. Em 2016 foi um período de pequenas melhoras, porém a recuperação não aconteceu no ritmo em que se esperava, registrando uma queda de 3,6% do PIB nacional, de certa forma movido por uma redução de 5,2% nas atividades da construção civil.

Figura 1 – PIB Brasil X PIB Construção Civil



Fonte: CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2017.

O crescimento do PIB gera empregos de qualidade e proporciona um aumento de renda para o trabalhador. Com abertura de vagas na indústria e no comércio e a manutenção da oferta de mão-de-obra, é possível ocorrer um aumento generalizado de salários. Com a valorização do pagamento dos trabalhadores e maior número de membros da família empregado, a renda familiar tende a crescer substancialmente (CARVALHO, 2010), o que favorece o consumo pelas famílias de serviços de habitação.

Oliveira e Oliveira (2012) afirmam que:

A construção civil e o desenvolvimento econômico estão intrinsecamente ligados, a indústria da construção promove incrementos capaz de elevar o crescimento econômico. Isso ocorre principalmente pela proporção do valor adicionado total das atividades, como também pelo efeito multiplicador de renda e sua interdependência estrutural (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2012, p.2).

Em geração de empregos, a construção civil é a atividade mais importante do país por ser composta de inúmeras e variadas atividades. Atualmente, conforme pesquisas do IBGE (2017), mesmo sem estar funcionando a pleno vapor, responde por aproximadamente 7,3 milhões de empregos no país, ou 8% do total.

Maricato (1984) afirma que:

Uma grande parte da literatura que trata da indústria da construção, toma forma de uma eloquente defesa do setor pelas suas atividades de grande absorvedora de mão de obra desqualificada, pelo seu anticíclico na recuperação das crises econômicas, pela baixa relação capital-produto, pelo seu baixo peso na balança de pagamentos, já que depende pouco de insumos importados, e predominância do capital nacional (MARICATO, 1984, p.104).

Dessa forma, o setor tem sido de grande importância para superar momentos de crises, tendo enorme capacidade de absorção de mão de obra, que pode exigir alta qualificação, pouca ou, em alguns casos, nenhuma qualificação, fazendo com que empresas aumentem sua produção e absorva mão de obra tanto no canteiro de obra quanto na indústria, gerando um círculo no qual todos os setores sejam beneficiados.

3.2 O papel das pequenas e médias empresas na construção civil

A indústria da construção civil é um setor da economia com características singulares que a distinguem da indústria de transformação tradicional em diversos aspectos: seja no seu produto, seja na organização da sua produção.

Segundo Amato Netto (1995), com o acirramento da concorrência empresarial, várias empresas começaram a concentrar os seus esforços, subcontratando de outras empresas atividades, serviços de apoio, peças e subconjuntos de produtos finais. Em geral, o construtor de grande porte não executa todas as atividades previstas em projeto, principalmente aquelas que têm caráter de apoio, que geralmente são delegadas a empresas de pequeno a médio portes fornecedoras de serviços (VECHI *et al*, 2008).

Além destas, as empresas de grande porte também podem demandar às PME algumas das atividades principais da obra, como aplicação de forro, esquadrias, coberturas, impermeabilização, marmorarias, gesso, pisos, assim como perfuração de poços, pequenas reformas, pinturas, limpeza de obra, entre outros serviços.

Montaño (1999) acredita que a atual tendência dos mercados é reduzir o número de atividades próprias e empregar cada vez mais uma força de trabalho que é facilmente demitida sem custos. Estes serviços passam a ser fornecidos por pequenas e médias empresas.

Gonçalves e Koprowski (1995) destacam uma definição que sumariza as características destas empresas:

As pequenas empresas, de um modo geral são definidas como aquelas que, não ocupando uma posição de domínio ou monopólio no mercado, são dirigidas por seus próprios donos, assumem o risco do negócio e não estão vinculados a outras grandes empresas ou grupos financeiros (GONÇALVES e KOPROWSKI, 1995, p. 34).

Não há no mundo, uma unanimidade no que se refere à conceituação e classificação das pequenas e médias empresas. No Brasil, conforme a Quadro 1, o SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas e a RAIS/MTE - Relação Anual de Informações Sociais / Ministério do Trabalho e Emprego do Governo Federal promovem a classificação das referidas empresas baseada no número de empregados que compõe suas estruturas.

Quadro 1 – Classificação brasileira para pequenas e médias empresas

Classificações	Pequenas Empresas	Médias Empresas
Número de Funcionários		
SEBRAE (comercio e serviços)	10-49	50-99
SEBRAE (indústria)	20-99	100-499
RAIS	20-99	100-499

Fonte: SALES e SOUZA NETO, 2004, Adaptado.

De acordo com dados do IBGE (2017), no setor industrial, na qual está inclusa a indústria da construção, as PME geraram 22,5% do valor adicionado do setor, representando 95,5% do número de empresas, 42% do pessoal empregado no setor e 25,7% das remunerações num período.

3.3 Desenvolvimento sustentável e a construção civil

Devido a importância que o setor de construção civil possui para o desenvolvimento econômico, todos os meios na qual ele atua devem ser estudados e planejados, principalmente no quesito ambiental, pois o acesso, por meio de obras civis, da melhoria das condições urbanísticas de um local, ao mesmo tempo, aumenta a demanda por matérias-primas naturais.

O alto consumo de matéria-prima pode levar à escassez de recursos naturais e comprometer gerações futuras. Em todo o processo de construção civil há consumo de energia, que segundo Karpinsk *et al* (2009) inclui etapas como extrair, transformar, fabricar, transportar e aplicar. Além do consumo, a quantidade de resíduos gerada, facilita a proliferação de vetores, oferecendo risco à saúde humana, modifica a paisagem do local e até mesmo pode chegar a contaminar solo.

E as razões que levam as empresas a adotarem e praticarem a gestão ambiental são diversas, podendo decorrer desde procedimentos obrigatórios de cumprimento da legislação ambiental até a criação de políticas ambientais que visem a conscientização de todo o pessoal da organização e do meio social que o cerca.

Dessa forma, segundo Hermanns (2005):

As empresas brasileiras, na busca por manterem-se competitivas, tanto no mercado nacional quanto internacional, estão implantando a gestão ambiental dentro das organizações, pois a sociedade e o Governo estão adquirindo consciência sobre os danos ambientais a sua volta, e se manifestando contra abusos em relação ao meio ambiente (HERMANNNS, 2005, p.11).

E a preocupação com o uso responsável de recursos naturais alcança todos os setores da economia mundial. Por responder por boa parte do fornecimento de produtos e serviços das grandes empresas, os impactos ambientais associados aos serviços prestados pelas pequenas e médias empresas assumem grande importância e não podem ser atenuados (SEBRAE, 2015).

Tornar-se uma empresa sustentável significa adequar-se à nova cultura empresarial, que se mostra interessada não só nos aspectos financeiros do empreendedorismo, mas também em seu papel socioambiental. Esse comportamento garante mais credibilidade e respeitabilidade a uma marca.

A economia da construção civil sustentável segundo Hermanns (2005, p.18) “seria a busca da eficiência econômica, e ao mesmo tempo, a eficiência social e ecológica; um tripé de coisas que devem caminhar juntas”.

Através de um vasto leque de possibilidades tecnológicas, as indústrias vem adotando tecnologias limpas com a finalidade de alcançarem otimização de processos, colocando em prática um desenvolvimento industrial sustentado, no qual o gerenciamento dos resíduos gerados possam representar uma economia considerável de custos, em que o menor desperdício seja sinônimo de maior lucro (HERMANNNS, 2005).

Se a PME atende aos requisitos previstos na legislação ambiental (redução de resíduos gerados e gerenciamento adequado dos mesmos), as empresas de grande porte provavelmente poderão exercer maior controle sobre os aspectos ambientais a serem gerenciados no empreendimento.

Entretanto, apesar dos vários incentivos, leis, normas e concorrência de mercado sabe-se que a maioria das empresas ainda estão engatinhando ao cumprimento das regulamentações ambientais.

Para Seiffert (2008 *apud* VECHI *et al*, 2016):

As dificuldades encontradas, especificamente por PMEs, para implementar um gerenciamento de resíduos estão particularmente relacionadas às limitações orçamentárias e de recursos humanos inerentes ao seu porte e que um fator preponderante para que se tenha sucesso reside na adequada identificação das atividades geradoras de resíduos e de que forma elas impactam no meio ambiente (SEIFFERT, 2008 *apud* VECHI *et al*, 2016, p.21).

Dessa forma, assim como as grandes empresas constituintes da indústria da construção civil necessitam de um plano de gerenciamento de resíduos, as pequenas e médias empresas também necessitam, a fim de adequar seus processos e demonstrar seu comprometimento ambiental sem, no entanto, comprometer seu desempenho financeiro e operacional (CONSONI *et al*, 2008).

3.4 Resíduos na construção civil

A construção civil é uma atividade tida como grande geradora de impactos ambientais. Os resíduos gerados, provenientes das perdas ocorridas durante o processo de construção ou de demolições, são responsáveis por aumentar ainda mais o impacto ambiental provocado por este setor (FIEB, 2006).

“Uma das ações mais importantes da busca pela sustentabilidade na construção envolve a redução de perdas de materiais, visto que a situação atual da construção civil indica um alto nível de desperdícios e de geração de resíduos”, de acordo com Karpinsk *et al* (2009, p.35).

3.4.1 Perdas e desperdícios

O interesse em conhecer a quantidade de resíduos gerados pela indústria da construção civil já não é novidade, mas muitas vezes o assunto está inserido na discussão sobre a redução de desperdícios.

O consumo de recursos naturais é maior do que o necessário devido ao elevado volume de perdas incorporadas às construções ou eliminadas como resíduos. “É inevitável que ocorra um determinado volume de perdas, porém a fração das

perdas que excede ao limite mínimo característico da tecnologia empregada é considerada desperdício” (FIEB, 2006, p.11).

Perda é qualquer ineficiência que se reflita no uso de equipamentos, materiais, mão-de-obra e capital em quantidades superiores às necessárias a produção da edificação (FORMOSO et al, 1996).

No Quadro 2, são apresentados exemplos de perdas segundo sua natureza, momento de incidência e origem.

Quadro 2 – Exemplos de perdas segundo sua natureza e origem

Natureza	Exemplo	Origem
Superprodução	Produção de argamassa em quantidade superior à necessária no dia.	Planejamento: falta de procedimentos de controle
Manutenção de Estoques	Deterioração da argamassa estocada.	Planejamento: falta de procedimentos referentes às condições adequadas de armazenamento.
Transporte	Condições inadequadas para transporte.	Gerência da obra: falha no planejamento de meios para executar o transporte de materiais.
Movimentos	Tempo excessivo de deslocamento devido às grandes distâncias entre os postos de trabalho.	Gerência da obra: falta de planejamento das sequências de atividades e dos postos de trabalho
Fabricação de Produtos Defeituosos	Espessura de lajes e vigas diferentes das especificadas em projeto.	Projeto: falhas no sistema de fôrmas utilizado.

Processamento em si	Necessidade de quebrar uma laje depois de pronta para passagem de instalações.	Planejamento: falhas no sistema de controles. Recursos humanos: falta de treinamento dos funcionários
Substituição	Substituição do acabamento em pintura especificado em projeto por acabamento em pastilha cerâmica	Suprimentos: falha na programação de compras. Planejamento: falhas no sistema de controles

Fonte: FIEB, 2006, adaptado.

Para Castro (2012), as principais razões para geração de resíduos estão vinculadas desde o início, com falhas de projeto, projetos que não estão compatíveis, e passando por falta de procedimentos padronizados de serviços e o armazenamento e transporte inapropriado de materiais no canteiro.

As perdas têm origens nas mais diversas etapas do ciclo de vida do edifício. Desde a fase de projeto, uma decisão equivocada pode ser responsável por desperdícios ou por gastos com retrabalho. Porém, é na fase de execução onde acontece a parcela mais visível das perdas, pois todas as decisões tomadas na fase anterior ganham dimensão física (FIEB, 2006, p.11).

Portanto, a grande quantidade de entulho gerado mostra que o desperdício de material é um fato relevante e que deve ser pesquisado e analisado, pois os custos desse desperdício são distribuídos por toda sociedade, desde o aumento do custo final das edificações até os encargos cobrados pelas prefeituras.

3.4.2 Definições e classificação

São diversos os modos de se classificar os RCD - Resíduos da Construção e Demolição. Podendo ser classificados quanto à forma, constituição, periculosidade, destino, acondicionamento, estado físico, e outros.

Uma das mais importantes classificações quanto ao gerenciamento de resíduos é em relação à periculosidade e ao destino.

Quanto à periculosidade, a norma NBR 10004 (ABNT, 2004), define três classes de resíduos:

- Classe I – Perigosos: quando oferecer riscos à saúde pública, fazendo com que haja mortes, cause doenças ou acentue seus índices, e quando oferecer riscos ao meio ambiente, o que ocorre quando o gerenciamento é feito de maneira incorreta. Tinta, solvente e óleo são exemplos de resíduos perigosos na construção civil;
- Classe IIA – Não perigosos e não inertes: tem como características biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Classe IIB – Não perigosos e inertes: se o resíduo entrar contato com água destilada ou deionizada, em temperatura ambiente, não houver nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações maiores que os padrões de potabilidade de água, exceto o aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Em contrapartida a Resolução CONAMA nº 307/2002 define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição.

No quadro 3, podemos observar algumas definições empregadas pela Resolução do CONAMA nº 307/2002.

Quadro 3 – Definições conforme Resolução 307/2002 – CONAMA

Resíduos da construção civil	São os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.
Geradores	Pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos da construção civil.
Transportadores	Pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Agregado reciclado	Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.
Gerenciamento de resíduos	Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.
Reutilização	Processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.
Reciclagem	Processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.
Beneficiamento	Ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.
Aterro de resíduos da construção civil	Área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a reserva de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.
Áreas de destinação de resíduos	Áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Fonte: CONAMA, 2002, Adaptado.

Além dessas definições, a Resolução 307 estabeleceu uma classificação específica para esses Resíduos da Construção e Demolição - RDC, que são:

- Classe A: resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados como agregados. Temos como exemplo os resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, assim como também os resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, etc.), argamassa e concreto e resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, como por exemplo os plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como produtos oriundos do gesso;
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. Na Resolução 348/2004 foi incluído o amianto.

Portanto, a partir das definições e classificações, essa resolução exige do poder público a elaboração de leis, decretos, portarias e outros instrumentos legais como parte da construção da política pública que discipline a destinação dos resíduos da construção civil.

3.5 Legislação relativa aos resíduos da construção civil

Há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos resíduos da construção civil, que contribuem para o adequado licenciamento ambiental, e contribuem para minimizar ou compensar os impactos ambientais negativos.

Mecanismo de gerenciamento previsto nas esferas das legislações federais, estaduais e municipais, o licenciamento ambiental está vinculado à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente. Conforme Bazzo (2011):

O objetivo do licenciamento é avaliar os impactos que serão causados por um determinado empreendimento, como o potencial ou a capacidade de gerar líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, impactos na fauna e flora, além de vizinhança; emissões atmosféricas, ruídos e potencial de risco de explosões ou incêndios, por exemplo (Bazzo, 2011, p.1).

O Licenciamento Ambiental é primordial na realização de empreendimentos. É com ele que tanto as empresas envolvidas na realização da obra, como o cliente final adquirem a garantia de que aquele empreendimento está sendo realizado dentro do que rege a legislação, evitando assim maiores transtornos após o início das obras.

3.5.1 Políticas públicas

Nagalli (2014, p.18) afirma que “em um crescente processo de planejamento, regulamentação e organização, o Brasil criou nas últimas décadas diversas diretrizes, agrupadas sob a forma de ‘políticas’, com força de lei”. Tendo como a mais importante a Política Nacional de Meio Ambiente.

3.5.1.1 Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº 6.938 de 31/08/1981

Segundo Farias (2009), a Política Nacional do Meio Ambiente, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, traçando condições ao desenvolvimento socioeconômico.

A estrutura da Política Nacional do Meio Ambiente é baseada no Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), tendo como finalidade criar mecanismos de formação e aplicação. Nela está traçada toda a sistemática necessária para a aplicação da política ambiental, como conceitos básicos, objeto, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, órgãos, entre outras informações.

Sendo a mais relevante norma ambiental depois da Constituição Federal da 1988, pela qual foi recepcionada, traça toda a sistemática das políticas públicas brasileiras para o meio ambiente, sendo uma espécie de marco legal a serem desenvolvidas pelos entes federativos (NAGALLI, 2014).

3.5.1.2 Âmbito federal

- Resolução CONAMA nº 307/2002

Dentre as políticas públicas existentes no âmbito federativo, tem-se como destaque a Resolução CONAMA nº 307 – Gestão dos Resíduos da Construção Civil, de 5 de julho de 2002, que define, classifica e estabelece as possíveis destinações para os Resíduos de Construção e Demolição – RCD.

Nagalli (2014, p.21) aponta os seguintes itens como temas abordados nesta resolução:

- I - A definição de conceitos como resíduos de construção civil, gerador, transportador, beneficiamento, reciclagem, área de transbordo etc.;
- II - A classificação dos resíduos da construção em quatro classes;
- III - A definição das diretrizes de gerenciamento, com estruturação da hierarquia de minimização de resíduos, privilegiando ações na fonte da geração dos resíduos;
- IV - A apresentação da importância social e ambiental de bem gerir os resíduos;
- V - A definição de responsabilidades de cada um dos agentes do processo;
- VI - A previsão da elaboração de planos integrados de gerenciamento de resíduos da construção pelos municípios;
- VII - A previsão da elaboração de projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil pelos grandes geradores.

Ao disciplinar a gestão dos RCD, a Resolução acima citada leva em consideração as definições da Lei de Crimes Ambientais - Lei 9.605/98, de 12 de fevereiro de 1998, que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

§ 2º Se o crime:

- I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

3.5.1.3 Esfera estadual e municipal

Estados e municípios atuam no sentido de detalhar e complementar a Política Nacional de Meio Ambiente.

No Maranhão, podemos citar algumas leis e decretos com esse papel:

- A Lei Estadual nº 5.405/1992 - Código de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Maranhão, estabelece a política nacional de meio ambiente no estado e cria o SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente, conjunto articulado de órgãos, encarregados da realização das atividades de conservação, proteção, recuperação, melhoria, controle e fiscalização ambiental, inclusive da articulação inter-setorial;
- Resolução CONSEMA Nº 003/2013, define os critérios básicos e a tipologia das atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental promovido pelos municípios do estado do Maranhão;
- Lei 9.413/2011 – Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação/MA. É um documento técnico que fundamenta os objetivos gerais e o diagnóstico socioambiental da unidade de conservação, estabelecendo seu zoneamento, as normas que devem presidir o uso da área, o manejo dos recursos naturais e a definição de um plano de gestão que beneficie a unidade de conservação contemplada.

Já na esfera municipal, a câmara municipal de São Luís decretou e sancionou a lei nº 4653 de 21 de agosto de 2006, na qual cria o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, e o plano

integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no município de São Luís - MA e outras providências:

Art. 1º - A Gestão dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, no âmbito do Município de São Luís devem obedecer ao disposto nesta Lei;
Art. 2º - Os Resíduos da Construção Civil e os Resíduos Volumosos gerados no Município de São Luís, nos termos do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, devem ser destinados às áreas indicadas no art. 4º desta Lei, visando sua triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação mais adequada, conforme legislação federal específica.

3.5.2 Normas técnicas

De acordo com Ros e Mazoni (2006, p.13), “as normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para a viabilização do exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os gestores de resíduos”. Para viabilizar o manejo correto dos resíduos, em áreas específicas, foram elaboradas e encontram-se em vigor as seguintes normas técnicas:

- NBR 15112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Área de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação Possibilita o recebimento de resíduos para posterior triagem e valorização. Tem importante papel na logística de destinação dos resíduos e poderão, se licenciados para tal, processar resíduos para valorização e aproveitamento;
- NBR 15113/2004 - Resíduos da Construção Civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação Solução adequada para disposição dos Resíduos Classe A, de acordo com a Resolução CONAMA 307, considerando critérios para reservação dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área;
- NBR 15114/2004 - Resíduos da Construção Civil - Áreas de Reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação Possibilita a transformação dos resíduos da construção civil Classe A, em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção.

3.6 Gerenciamento dos resíduos da construção e demolição

O processo industrial da construção civil, com resíduos gerando desperdícios e impactos ambientais significativos ao ambiente urbano, deve ser substituído por uma logística circular, de natureza sustentável, na qual os resíduos gerados, segregados por classes, podem ser novamente incorporados à cadeia produtiva ou adequadamente descartados, produzindo benefícios sociais, econômicos e ambientais (BAPTISTA JR e ROMANEL, 2013).

3.6.1 Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Conforme o art. 4º da Resolução do CONAMA nº307, os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, podendo ser elaborado e implantado um projeto de gerenciamento de resíduos, que deverá ser analisado por um órgão municipal competente.

A implantação do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil implica o desenvolvimento de um conjunto de atividades para se realizar dentro e fora dos canteiros. O projeto tem como objetivo o estabelecimento dos procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos, e contempla as seguintes etapas: elaboração e implantação.

3.6.1.1 Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Nesta etapa são explanados os procedimentos que devem ser executados para a criação e desenvolvimento do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, que deverão ser elaborados pelos geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

- Fase de planejamento

Uma vez tomada a decisão de implementação do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, deve-se inicia-lo pelo planejamento que poderá ser chamado também de fase preparatória. Esta é a fase dedicada à estruturação de todos os momentos que irão compor o Projeto. Como afirma Lima e Lima (2012):

É importante que a concepção do projeto arquitetônico tenha preocupações com a modulação, com o sistema construtivo a ser adotado, com o tipo dos materiais a serem empregados e com a integração entre os projetos complementares, sempre na busca da não geração de resíduos (LIMA e LIMA, 2012, p. 22).

Portanto, é necessário que em qualquer atividade se tenha um pensamento relacionado à minimização da geração de resíduos, como exemplo, a compatibilidade entre os vários projetos, a falta ou detalhamento inadequado dos projetos, a especificação inexata ou falta de especificação de materiais e componentes e até mesmo a exatidão em relação a cotas, níveis e alturas.

- Caracterização e Identificação

“A identificação prévia e caracterização dos resíduos a serem gerados no canteiro de obras são fundamentais no processo de reaproveitamento, pois essa informação leva a se pensar maneiras mais racionais de se reutilizar e reciclar” (LIMA e LIMA, 2012, p.22).

Nesta etapa é necessário caracterizar os resíduos, seu volume e sua composição, pois são dados fundamentais para o dimensionamento dos recipientes que acondicionarão os resíduos.

No Quadro 4, encontram-se alguns possíveis resíduos que podem ser gerados por etapa de uma obra, podendo-se obter dados estatísticos e indicadores que auxiliem no planejamento da minimização da geração dos resíduos na construção.

Quadro 4 – Geração de resíduos por etapa de uma obra

Fases da obra	Tipos de resíduos gerados
Limpeza do terreno	Solos
	Rochas, Vegetação, Galhos
Montagem do Canteiro	Blocos Cerâmicos, Concreto (Areia; Brita)
	Madeiras
Fundações	Solos
	Rochas
Superestrutura	Concreto (Areia; Brita)
	Madeira
	Sucata de Ferro; Formas Plásticas
Alvenaria	Blocos Cerâmicos, Blocos de Concreto, Argamassa
	Papel, Plástico
Instalações Hidro Sanitárias	Blocos Cerâmicos
	PVC
Instalações Elétricas	Blocos Cerâmicos
	Conduites, Mangueira, Fio de Cobre
Reboco Interno/Externo	Argamassa
Revestimentos	Pisos e Azulejos Cerâmicos
	Piso Laminado de Madeira, Papel, Papelão, Plástico
Forro de Gesso	Placas de Gesso Acartonado
Pinturas	Tintas, Seladoras, Vernizes, Texturas
Coberturas	Madeiras
	Cacos de Telhas de Fibrocimento

Fonte: VALOTTO, 2007.

É importante que se faça a caracterização dos resíduos gerados por etapa da obra, pois essa providência proporcionará uma melhor leitura do momento de reutilização de cada classe e quantidade de resíduo, conforme a classificação da Resolução 307 do CONAMA.

- Triagem e segregação

Também, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, a triagem e segregação deverão ser realizadas, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou serem realizadas nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitando as classes de resíduos estabelecidas pela mesma resolução, com o intuito de assegurar a qualidade do resíduo, potencializando sua reutilização ou reciclagem. Cabral e Moreira (2011) afirmam que:

Para que os resíduos sejam reciclados e reaproveitados como matéria-prima, as características do produto reciclado devem ser compatíveis ao uso a que ele se propõe. A reciclagem dos RCD contaminados com materiais não-inertes produz reciclados de pouca qualidade. Então, é fundamental a separação dos diversos tipos de resíduos produzidos, onde a fase inerte é a que possui maior potencial de reciclagem para produção de reciclados de boa qualidade a serem reaproveitados na própria construção civil (CABRAL e MOREIRA, 2011, p.26).

A prática de triagem e segregação contribuirá para a limpeza da obra, evitando que fiquem espalhados materiais e ferramentas por todo o canteiro, o que geraria desorganização, aumento de possibilidades de acidentes do trabalho além de acréscimo de desperdício de materiais e ferramentas (LIMA e LIMA, 2012).

- Acondicionamento

Após a triagem e segregação, os resíduos precisarão ser adequadamente acondicionados, para que possam ser reaproveitados no canteiro de obras ou fora dele, evitando assim qualquer contaminação do resíduo que inviabilize sua reutilização. A contaminação do resíduo compromete a sua reutilização e, em certos casos, até inviabiliza o posterior aproveitamento, dificultando o gerenciamento.

De acordo com Mazur (2015), acontece em duas etapas: “primeiro, deve-se dispor os RCD já segregados em recipientes específicos para cada tipo de finalidade de resíduos; e [...] encaminhá-los para o armazenamento final”.

Conforme Pinto (2005), devem ser estabelecidas condições específicas para acondicionamento inicial e acondicionamento final de cada resíduo identificado e coletado. O quadro seguinte apresenta alguns acondicionamentos de acordo com o tipo de resíduo:

Quadro 5 – Acondicionamento inicial e final

Tipos de resíduos	Acondicionamento inicial	Acondicionamento final
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia ou em pilhas.	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia.	Em bags sinalizados.
Papelão e papéis	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia.	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia ou em fardos.	Em baias sinalizadas

Serragem	Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração.	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.	Em caçambas estacionárias.
Solos	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção.	Em caçambas estacionárias.
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (Poliestireno expandido)	Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos.	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos	Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas.
Restos de uniforme	Disposição nos bags para outros resíduos.	Em bags para outros resíduos.

Fonte: SindusCon-SP, 2005, adaptado.

- Gestão no Canteiro de Obras

Conforme Mazur (2015) o canteiro de obras é a área destinada ao desempenho e apoio dos trabalhos da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. As áreas operacionais, são aquelas ligadas diretamente à produção. Já as áreas de vivências são as destinadas a suprir as necessidades pessoais, devendo ficar fisicamente separadas das áreas operacionais.

Portanto, a organização do canteiro de obras é fundamental para o bom desenvolvimento das atividades, para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e falta de qualidade dos serviços executados.

Segundo Pinto (2005, p.18), a gestão dos resíduos nos canteiros contribui para a não geração de resíduos, considerando que:

- I - o canteiro fica mais organizado e mais limpo;
- II - haverá a triagem de resíduos, impedindo sua mistura com insumos;
- III - haverá possibilidade de reaproveitamento de resíduos antes de descartá-los;
- IV - serão quantificados e qualificados os resíduos descartados, possibilitando a identificação de possíveis focos de desperdício de materiais

A boa organização faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e na aquisição dos materiais para substituição. Em alguns casos, os materiais permanecem espalhados pela obra e acabam sendo descartados como resíduos. Vieira (2006) aponta importantes melhorias no processo produtivo devido a projetos de canteiro bem planejados e com uma logística bem desenvolvida, são elas:

- Promove a realização de operações seguras e salubres, não gerando desconinuidades produtivas por acidentes de trabalho;
- Minimiza distâncias para movimentação de pessoal e material com consequente redução de tempos improdutivos;
- Reduz sensivelmente perdas de materiais devido ao excesso de movimentação, assim como com a deterioração dos mesmos;
- Aumenta o tempo produtivo;
- Evita obstrução da movimentação de material e equipamentos;
- Mantem a boa moral dos trabalhadores e, dessa forma, torna-os mais produtivos e colaborativos.

Dessa forma, no setor da construção civil deve ser implantada a gestão do processo produtivo, com a diminuição da geração dos resíduos e o correto gerenciamento dos mesmos no canteiro de obra, partindo da conscientização e sensibilização de todos os envolvidos.

- Transporte

Além do acondicionamento inicial e final e um canteiro de obras organizado é necessário atentar para a forma como os resíduos serão transportados. Durante o planejamento do canteiro deve existir a preocupação com a movimentação dos resíduos para que futuramente não existam problemas com relação ao fluxo dos resíduos que podem gerar desperdícios de tempo dos trabalhadores sem agregar valor ao processo (FIEB, 2006). No Quadro 6, são apresentadas algumas recomendações para o transporte de alguns tipos de resíduo.

Quadro 6 – Tipos de Resíduos X Transporte

Tipos de resíduos	Transporte
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Madeira	Grandes volumes: transporte manual com auxílio de giricas ou carrinhos associados a elevador de carga. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual e vertical com auxílio de elevador de carga ou grua.
Plástico, papelão, papéis, metal, serragem e EPS	Transporte dos resíduos contidos em sacos, bags ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Gesso de revestimento, placas acartonadas.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte.

Fonte: PINTO et al, 2005, adaptado.

Em geral, o transporte horizontal é realizado em carrinhos-de-mão e giricas e o transporte vertical é realizado por elevadores de carga, gruas, condutores de entulho. Caso o volume de resíduos seja muito grande, usa-se a grua para o transporte vertical (CABRAL e MOREIRA, 2011).

- Destinação dos resíduos

A separação adequada e o acondicionamento final dos diferentes tipos de resíduos das obras de construção civil trazem vantagem através da reutilização, reciclagem e a redução dos custos. O gerenciamento dos resíduos pela empresa, além de divulgar seu cargo ambiental e atuação correta como gerador, é economicamente vantajosa e possibilita uma clara melhoria das empresas em seu esforço para imprimir qualidade aos seus processos e produtos (BRASIL, 2002).

O artigo 10 da Resolução CONAMA nº 307/2002 indica que os resíduos de Classe A devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados. Em último caso, podem ser encaminhados para áreas de aterro de resíduos da construção civil. No entanto, segundo Lima e Lima (2012), quanto aos resíduos das Classes B, C e D, tal Resolução não especifica formas de reciclagem ou reutilização para cada tipo de resíduo, apenas indica que devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas:

- I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;
- II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Soluções de destinação para os resíduos gerados são apresentadas no Quadro 7. No entanto é necessário verificar quais as soluções disponíveis em cada região.

Quadro 7 - Alternativas de destinação para os diversos tipos de resíduos

Tipos de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas.	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos de construção civil licenciadas pelos órgãos competentes.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Papelão e papéis	Proteger de intempéries	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal	Para latas de tinta, garantir o uso total do material contido nas latas.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes, uso na compostagem ou outros usos.
Gesso em placas acartonadas	Proteger de intempéries.	É necessário verificar a possibilidade de reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.

Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É necessário verificar a possibilidade do aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos de construção civil.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Sinduscon-SP, 2005.

É interessante que todas as obras tenham um cadastro com transportadores e destinatários. E tanto os transportadores quanto as empresas que fazem a destinação final precisam ter licença ambiental e seguir normas técnicas, como descrito na Resolução CONAMA nº 307/2002. Algumas normas, segundo Oliveira (2010), são:

- NBR 8.419/1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- NBR 12.235/1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NBR 13463/1997 – Coleta de resíduos sólidos.

3.6.1.2 Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Até o momento foram apresentados e discutidos vários componentes que precisam fazer parte da construção de um plano de gerenciamento de resíduos em uma obra e que todos esses componentes precisam estar integrados à estrutura organizacional da empresa, sendo parte da mesma, e não uma ação pontual e fora do contexto. Portanto, existem algumas etapas e passos metodológicos que, uma vez bem planejados, podem ajudar na adequação de pequenas e médias empresas da construção civil às regulamentações ambientais de geração de resíduos.

- Treinamento Inicial

Esta etapa é realizada com a presença da administração técnica da construtora, administração das obras envolvidas, incluindo mestres e encarregados administrativos, responsáveis por qualidade, segurança do trabalho e suprimentos nas quais o programa será implantado.

Este treinamento inicial tem por objetivos sensibilizar as equipes quanto aos impactos ambientais causados pelas atividades de construção e demolição, mostrar de que forma as leis e as novas diretrizes estabelecem um novo panorama para gerenciamento integrado desses resíduos e quais são as implicações para o setor, estabelecer as alterações que irão acontecer no dia-a-dia das obras em função da implantação de um plano de gerenciamento de resíduos e repassar as ferramentas utilizadas neste plano (PINTO, 2005).

- Planejamento

Segundo Ros e Mazoni (2006), uma vez tomada a decisão de implantação de um gerenciamento de resíduos, deve-se inicia-lo pelo planejamento. Esta é a fase dedicada à estruturação de todos os momentos que irão compor o Projeto, caracterizando a obra através das seguintes informações:

- Levantamento de informações junto às equipes de obra;
- Preparação e apresentação de proposta para aquisição e distribuição de dispositivos de coleta e sinalização do canteiro de obras;
- Definição dos responsáveis pela coleta dos resíduos nos locais de

acondicionamento inicial e transferência para armazenamento final;

- Definição dos locais para a destinação dos resíduos;
- Verificação das possibilidades de reciclagem e aproveitamento dos resíduos;
- Prévia caracterização dos resíduos que poderão ser gerados durante a obra com base em memoriais descritivos, orçamentos e projetos.

No final desta etapa é gerado um plano e um orçamento para que as empresas possam providenciar os recursos necessários para a implantação do programa.

- Implantação

Esta etapa é iniciada assim que a empresa adquire e distribui todos os dispositivos de coleta e os demais acessórios necessários ao projeto.

Pinto (2005), afirma, também, que imediatamente após a colocação dos dispositivos no canteiro, deve ser realizado treinamentos com todos os funcionários de modo a sensibilizá-los para a necessidade da contribuição de cada um para o sucesso do programa e instruí-los quanto ao adequado manejo dos resíduos, visando, principalmente, sua correta triagem.

Além do treinamento com toda a equipe da obra, é feito um treinamento específico com os responsáveis pelo controle da destinação dos resíduos, orientando-os quanto às soluções adequadas, repassando contatos de transportadores e destinatários de resíduos.

- Monitoramento

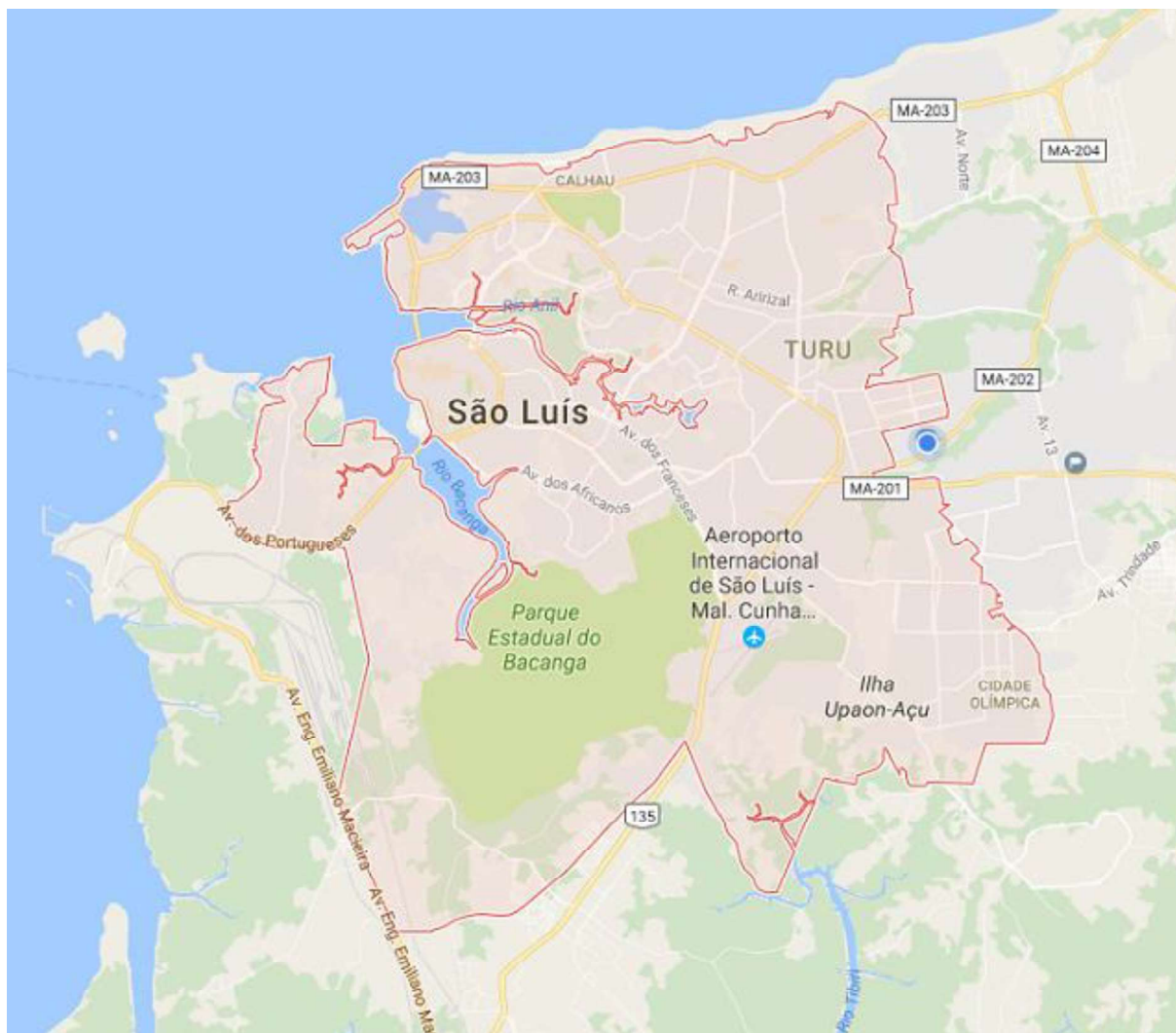
Nesta fase do programa são realizadas visitas onde os consultores avaliam o desempenho da obra em relação a segregação, acondicionamento e destinação dos resíduos por meio de relatórios periódicos. Isso deverá servir como referência para a administração da obra atuar na correção dos problemas observados, tanto no canteiro de obra, como em relação a remoção e destinação dos resíduos. Devem ser feitos novos treinamentos sempre que houver o ingresso de novos operários ou diante de carências encontradas nas avaliações (ROS e MAZONI, 2006).

4 METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

A área de estudo terá como foco as pequenas e médias empresas prestadoras de serviços na área de construção civil na cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, nas coordenadas $2^{\circ} 31' 4''$ S e $44^{\circ} 18' 10''$ W, limitando-se com o Oceano Atlântico, ao Norte; com o Estreito dos Mosquitos, ao Sul; com a Baía de São Marcos, a Oeste; e com a Baía de São José, a Leste. A figura 2 apresenta o mapa da área de estudo.

Figura 2 – Área de Estudo



Fonte: GOOGLE MAPS, 2017.

4.2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa se caracteriza como descritiva, por ser um assunto já conhecido e a contribuição é tão somente proporcionar uma visão nova e atualizada sobre este tema já existente. A metodologia empregada para o desenvolvimento desta pesquisa compreende pesquisa bibliográfica, levantamentos de dados de campo e discussão dos resultados.

A pesquisa bibliográfica foi baseada em análises de artigos, monografias, teses, manuais e roteiros entre outros meios, com foco nos aspectos ambientais relacionados à gestão, caracterização das pequenas e médias empresas e impactos ambientais negativos associados ao descarte de resíduos da construção e demolição e na identificação dos principais requisitos legais aplicáveis às empresas prestadoras de serviços na área de construção civil, com pesquisas direcionadas aos sites oficiais da legislação brasileira.

O levantamento de dados de campo foi realizado por meio da aplicação de questionários e entrevistas com técnicos e engenheiros. Os dados obtidos nessa etapa foram transformados em informações quantitativas e qualitativas, apresentadas por meio de quadros.

As informações mais relevantes foram discutidas, com objetivo de identificar o estado atual das pequenas e médias empresas e analisar as dificuldades encontradas de adequação à legislação referente aos resíduos da construção e demolição.

Por fim, foi apresentado uma proposta com ações de melhoria para a adequação das pequenas e médias empresas da construção civil às regulamentações de gerenciamento de resíduos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa de campo, aplicou-se questionários junto a 6 (seis) representantes de pequenas e médias empresas prestadoras de serviços atuantes na indústria da construção civil, diferentes localidades da cidade de São Luís – MA, visando caracterizá-las e identificar práticas relativas ao gerenciamento de resíduos e observação das normas e legislação ambiental. No Quadro 8, a seguir, consta a função do entrevistado, assim como a localização de cada empresa.

Quadro 8 - Localização das Empresas

Empresa A	Empresa B
Entrevistado: Aux. Administrativo. Localização: Calhau.	Entrevistado: Téc. de Meio Ambiente. Localização: Tirirical.
Empresa C	Empresa D
Entrevistado: Engenheiro Civil - Diretor. Localização: Quintas do Calhau.	Entrevistado: Controller. Localização: Renascença.
Empresa E	Empresa F
Entrevistado: Encarregado de Obras. Localização: Cidade Operária.	Entrevistado: Gestor de Obras. Localização: Ponta D'Areia.

Fonte: Autor, 2017.

A coleta de dados obtidos através do questionário possibilitou identificar os principais aspectos ligados ao gerenciamento de resíduos da construção civil:

- Caracterização das atividades, ou serviços, usualmente prestados pelas PME do segmento da construção civil;
- Identificação dos principais tipos de resíduos gerados a partir das atividades prestadas pelas PME;
- Identificação dos aspectos e impactos ambientais;
- As dificuldades encontradas pelas empresas para se adequarem à legislação vigente.

5.1 Caracterização das principais atividades executadas pelas PME

No Quadro 9, são apresentadas as principais atividades das 6 (seis) empresas estudadas, assim como o tipo de prestação de serviços de cada uma delas.

Quadro 9 - Caracterização das Empresas

Empresa	Característica	Atividades
Empresa A	Prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção civil, estruturas, instalações prediais, forros, esquadrias, limpeza da obra e pintura.
Empresa B	Prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção Civil.
Empresa C	Prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção Civil, Instalações Prediais.
Empresa D	Prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção Civil.
Empresa E	Não prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção Civil.
Empresa F	Não prestadora de serviços para empresas de maior porte	Construção civil, estruturas, instalações prediais, forros, esquadrias, limpeza da obra.

Fonte: Autor, 2017.

Como foi visto no Item 3.2 da Revisão de literatura, a execução de grandes construções civis é bastante complicada, exigindo uma série de atividades e grande

parte dessas atividades é executada pela própria empreiteira responsável pela obra, entretanto durante a execução de uma obra, diversos serviços e materiais são acertados para serem conduzidos por terceiros, que geralmente são conduzidas a empresas de pequeno a médio portes fornecedoras de serviços. Além das atividades que têm caráter de apoio, as empresas de grande porte também podem demandar algumas das atividades principais da obra (VECHI *et al*, 2016).

Há, também, situações em que a prestação de serviço por parte das PME não está associada a uma grande empreiteira, sendo sua responsabilidade gerenciar os aspectos ambientais das atividades, sem a figura da empresa de grande porte exercendo esse papel.

Portanto, independentemente ou não do contexto de sua prestação de serviço, a implantação de um sistema de gerenciamento ambiental para PME tende a proporcionar melhoria no gerenciamento dos resíduos gerados, uma vez que os roteiros e convenções propostos por resoluções e normas estarão assim internalizados em sua conduta profissional.

5.2 Resíduos gerados a partir das atividades prestadas pelas empresas

Esta etapa demonstra que a identificação dos principais tipos de resíduos gerados por pequenas e médias empresas de construção civil podem ser obtidas pela assimilação com as atividades e sequências construtivas.

De acordo com Karpinsk *et al* (2006), há uma carência de orientações, que associam a identificação, a caracterização e o gerenciamento dos impactos ambientais no setor da construção civil.

Assim, diante do papel preponderante da caracterização das atividades na redução dos seus respectivos impactos ambientais, apresentamos no Quadro 10 as atividades e os tipos de resíduos mais recorrentes, assim como sua quantidade média mensal estimada, em construções e prestações de serviços por PME. Ressaltando que esse levantamento partiu da atuação de seis empresas específicas. Dessa forma, os dados levantados estão associados às características das empresas estudadas.

Quadro 10 - Identificação dos Principais Resíduos Gerados

Empresa	Principais Resíduos Gerados
Empresa A	Lâmpada, Reator, Luminária, Vaso sanitário, Cabo elétrico, Torneira, Entulho de alvenaria, Piso cerâmico, Divisória, Forro mineral, PVC e etc.
Empresa B	Papel, Papelão, Plásticos, Lixo Comum, Lixo Orgânicos, Óleo lubrificante contaminado, resíduos perigosos e etc.
Empresa C	Entulhos, Demolição de alvenaria em geral, Restos de tijolos, Concreto, Cerâmica e Madeira.
Empresa D	Não Informado.
Empresa E	Madeira, Resto de concreto.
Empresa F	Madeira, Ferro, Plásticos, Papeis, Resíduos de tijolos e Massas.

Fonte: Autor, 2017.

Em relação à quantidade, metade das empresas pesquisadas não informaram a quantidade dos resíduos gerados (depende da obra, não informado ou sem mensuração). Entre as que informaram, a quantidade está situada num volume entre 5 e 30 m³ mensal.

O processo de identificação dos impactos ambientais deve contemplar todas as etapas dos serviços e das atividades realizadas pelas empresas. A importância no conhecimento dos impactos ambientais está na escolha de onde agir em primeiro lugar e para o quê dar prioridade, já que normalmente os recursos disponíveis são limitados, impedindo que se atue sobre tudo. O objetivo é verificar se a ação concreta terá um efeito real no aumento do desempenho socioambiental do empreendimento.

Com base nos dados apresentados, é possível observar o volume expressivo de resíduos gerados e associá-los aos impactos ambientais mais encontrados, que segundo Cardoso e Araujo (2007) são:

Quadro 11 - Impactos Ambientais na fase de construção

Solo	Ar	Água	Pessoas	Vizinhança
Alteração das propriedades físicas	Deterioração da qualidade do ar	Alteração da qualidade de águas superficiais	Alteração das condições de saúde	Alteração da qualidade paisagística
Contaminação Química	Poluição sonora	Alteração dos regimes de escoamento	Alteração das condições de segurança	Incômodo para a comunidade
Indução de processos erosivos		Escassez de água		Alteração no tráfego local
Esgotamento de reservas minerais		Alteração da qualidade de águas subterrâneas		Escassez de energia elétrica
				Alteração das condições de saúde
				Interferência na drenagem urbana

Fonte: CARDOSO e ARAUJO, 2007.

Sendo assim, podemos determinar alguns exemplos de impactos ambientais de acordo com os resíduos gerados pelas empresas estudas:

- Madeira – Deterioração da qualidade do ar;
- Plásticos - Alteração da qualidade de águas superficiais, incômodo para a comunidade, interferência na drenagem urbana;
- Resíduos de esgoto – Alteração das propriedades físicas do solo, contaminação química do solo, alteração da qualidade de águas subterrâneas, alteração da qualidade de águas superficiais;
- Óleo lubrificante contaminado, resíduos perigosos - Contaminação Química do solo, alteração das condições de saúde das pessoas, Incômodo para a comunidade.

5.3 Políticas de gestão ambiental

Segundo Barbieri (2007), uma política de gestão ambiental corresponde ao conjunto de atividades administrativas e operacionais realizadas pelas empresas para abordarem problemas ambientais decorrentes da sua atuação e reduzir seu potencial de deflagração.

Nesse contexto, foi observado e analisado, através da aplicação do questionário, as ferramentas que cada empresa estudada poderia/deveria possuir para identificar e gerenciar os aspectos e impactos ambientais de suas atividades:

- Plano visando a não geração e/ou redução de resíduos;
- Colaborador ou consultor específico na área ambiental;
- Plano de gerenciamento de resíduos;
- Reutilização de materiais;
- Parceria com cooperativas de reciclagem.

No Quadro 12, pode ser observado com clareza as ferramentas utilizadas por cada empresa estudada.

Quadro 12 – Políticas de gestão ambiental

Empresa	A	B	C	D	E	F
Plano de não geração e/ou redução de resíduos		X		X	X	X
Colaborador ou consultor ambiental específico		X			X	
Política/plano de gerenciamento de resíduos		X			X	X
Reutilização de materiais		X	X	X		X
Parceria com cooperativas de reciclagem					X	X

Fonte: Autor, 2017.

Alguns pontos chamaram a atenção, como o de que apenas duas empresas (Empresa “A” e “C”), não possuem um plano visando a não geração e/ou redução de resíduos; que duas das seis empresas possuem um colaborador ou consultor específico na área ambiental; e que somente as empresas que possuem um colaborador/consultor ambiental também contavam com um plano de gerenciamento de resíduos, com ressalva à Empresa “F”, que apesar de não contar com um

colaborador específico na área ambiental também obtinha tal plano.

Dessa forma, há a necessidade do desenvolvimento de metodologias simples e adequadas para a avaliação dos impactos ambientais, assim como discutido por Karpinsk *et al* (2006), em que os impactos ambientais devem ser levantados e discutidos por técnicos envolvidos na operação e na gestão ambiental das obras.

5.4 Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil

Conforme consta na Revisão de literatura (Item 3.6) desta pesquisa, é proposto que um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil seja composto por duas etapas: a elaboração e a implantação.

Sendo que na elaboração contamos com alguns componentes que devem ser seguidos, como: caracterização e identificação; triagem e segregação; acondicionamento; gestão no canteiro de obras; transporte e destinação dos resíduos.

Já na implantação do plano de gerenciamento de resíduos, os procedimentos que devem ser seguidos são: treinamento inicial; planejamento; implantação e monitoramento.

No Quadro 13, é demonstrado quais componentes propostos estavam sendo seguidos pelas empresas estudadas.

Quadro 13 - Componentes do plano de gerenciamento

Empresa	A	B	C	D	E	F
Caracterização e identificação		X	X		X	X
Triagem e segregação		X			X	X
Acondicionamento adequado		X		X	X	X
Organização no canteiro de obras			X		X	X
Cuidado quanto ao transporte		X	X	X	X	X
Parceria com empresas de destinação	X	X	X	X	X	X
Treinamentos e/ou programas de capacitação		X		X	X	X
Prática de Fiscalização		X		X	X	X

Fonte: Autor, 2017.

Dessa forma podemos correlacionar os dados obtidos no Quadro 12 com o Quadro 13 e observar alguns pontos:

- Todas as empresas possuem parceria com empresas de destinação;
- A Empresa “A”, que não utiliza de nenhuma ferramenta de identificação e gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais, apenas repassa os resíduos gerados em suas atividades para uma empresa de destinação;
- As Empresas “C” e “D”, apesar de não possuírem um plano de gerenciamento, realiza boa parte dos procedimentos determinados pela Resolução CONAMA nº 307/2002.

Além desses dados, chamou atenção a seguinte situação: três empresas (Empresa “A”, “C” e “D”) não tem conhecimento da destinação escolhida pela empresa parceira.

Em contrapartida a Empresa “B” relatou que é realizado o processo de rerrefino do óleo lubrificante usado; A Empresa “E” informou que a empresa parceira reutiliza os materiais recolhidos; e a Empresa “F”, que os resíduos são depositados em aterros sanitários preparados para este fim.

Deste modo, as empresas devem estabelecer, implementar e manter procedimentos para o gerenciamento de resíduos. No entanto, cabe a cada empresa desenvolver sua metodologia específica para o cumprimento dessa condição.

5.5 Dificuldades de adequação às regulamentações vigente

O gerenciamento dos resíduos da construção e demolição deve atuar como uma ação informativa, criando condições para que as empresas envolvidas possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos sociais e financeiramente negativos (KARPINSK et al, 2009).

Segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002, as empresas devem buscar obter licenciamento ambiental nas obras, serviços, atividades ou empreendimentos prestados. Entretanto, entre as empresas estudadas, foi possível encontrar as dificuldades encontradas pelas empresas para a obtenção deste licenciamento, assim como sugestões de melhoria no processo de gerenciamento dos resíduos gerados:

- Empresa A

Licenciamento Ambiental	Não busca obter.
Dificuldades no processo de licenciamento	“A empresa está se organizando para se adequar às normas exigidas”.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“Deveria haver um controle assíduo do poder público municipal e uma ampla diversidade de locais legais para destino dos resíduos”.

- Empresa B

Licenciamento Ambiental	Busca obter.
Dificuldades no processo de licenciamento	“Demora no atendimento dos órgãos ambientais”.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“- Estabelecer políticas ambientais com sistema de notificações aos colaboradores que não segregarem de maneira correta; - Reaproveitar os resíduos gerados nas oficinas de manutenção da própria empresa”.

- Empresa C

Licenciamento Ambiental	Busca obter.
Dificuldades no processo de licenciamento	“Burocracia na aprovação do licenciamento ambiental e destinação de locais credenciados para recebimento dos resíduos gerados na construção civil”.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“A sugestão seria mais locais que pudessem receber os resíduos a preços acessíveis para as empresas, que não venham a onerar significativamente os custos operacionais”.

- Empresa D

Licenciamento Ambiental	Não busca obter.
Dificuldades no processo de licenciamento	“Normalmente o processo de obter a licença ambiental é realizado pelo cliente”.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“Melhor acompanhamento do destino dos resíduos, assim como, pareceria com cooperativas de reciclagem. Além disso, minimizar os resíduos para redução de custo”.

- Empresa E

Licenciamento Ambiental	Não informado.
Dificuldades no processo de licenciamento	Não informado.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“- Utilização de container, por parte da empresa, para um melhor acondicionamento dos resíduos; - Auxílio da prefeitura nas questões ambientais”.

- Empresa F

Licenciamento Ambiental	Busca obter.
Dificuldades no processo de licenciamento	“Na maioria das vezes a demora no andamento dos processos, o tempo extremamente longo para se obter uma licença ambiental”.
Sugestões de melhoria no gerenciamento de resíduos	“- Evitar o desperdício de matérias, nos procedimentos executivos dos serviços, segregar cada tipo de entulho e dar seu destino adequado - O surgimento de empresas imbuídas a fazer reciclagem, onde estaríamos abrindo oportunidade de agregar a renda familiar e oportunidade de negócios”.

Mesmo com a informação de que algumas empresas não contavam com políticas de gestão ambiental, não praticavam atividades propostas pela Resolução CONAMA nº 307/2002 de gerenciamento de resíduos e nem buscavam a obtenção de licenciamento ambiental, todas as empresas relataram que não receberam advertência e/ou multa, nos últimos cinco anos, sobre aspectos ambientais.

Sendo assim, com a aplicação do questionário, pode-se observar que as reais dificuldades encontradas pelas empresas não estavam exatamente ligadas aos procedimentos de um plano de gerenciamento de resíduos, mas sim, com prazos para análise de liberação de licenças, custos elevados de todo o processo e o grande número de requisitos solicitados. O que acaba refletindo em uma relação de desgaste entre as empresas e os órgãos ambientais.

Algumas medidas foram sugeridas para que se pudesse haver uma amenização ou até mesmo a solução da questão: como investimentos governamentais para a informatização desses processos, repercutindo na agilidade, qualidade e eficiência dos órgãos reguladores, redução de custos tanto para estes quanto para as empresas, sistematização e articulação para a obtenção de licenças, e maior integração entre os órgãos envolvidos em cada uma das regulamentações de atividades.

5.6 Proposta de ações de gerenciamento de resíduos

Conforme resultados, um controle assíduo por parte do poder público, por meio do órgão da administração designado para tal fim, e pelas empresas, deve ser apresentado medidas que garantam a adequada disposição dos resíduos da construção civil. Para isso, há a necessidade da adequação às regulamentações vigentes, aplicando, dessa forma propostas de ações de gerenciamento de RCC para a cidade de São Luís.

Essas ações devem englobar atividades a serem desenvolvidas por todas as frentes, poder público e pequenas e médias empresas da construção civil. Tais ações devem constar de atividades tanto de planejamento, como educativas e de fiscalização, caracterizando tanto os resíduos como as áreas disponíveis para triagem, armazenamento e disposição.

No quadro 14, a seguir, é proposto ações de melhoria através de um plano de gerenciamento de resíduos.

Quadro 14 – Ações de melhoria

Plano de gerenciamento de resíduos
1. Elaborar os procedimentos do Plano de Gerenciamento de RCC
2. Realizar orientação e educação ambiental
3. Cadastrar áreas possíveis de recebimento, triagem e armazenamento
4. Proibir a deposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas
5. Licenciamento das áreas de disposição final de resíduos
6. Definir critérios para o cadastramento de empresas coletoras
7. Realizar ações de fiscalização e de controle

Fonte: Autor, 2017.

1. Elaborar os procedimentos do Plano de Gerenciamento de RCC

O Plano de Gerenciamento de RCC deve ser elaborado, implementado e coordenado pelos órgãos públicos, estabelecendo diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades das empresas. A responsabilidade das PME direciona-se para a correta destinação dos resíduos de construção e demolição, decorrente de sua própria atividade.

2. Realizar orientação e educação ambiental

Realização de um plano de ações que tenha como objetivo principal a orientação e educação ambiental dos trabalhadores da construção civil. Para iniciar os trabalhos com os empregados é necessário abordar o assunto promovendo palestras e seminários, em que se apresentam as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos de construção e demolição.

3. Cadastrar áreas possíveis de recebimento, triagem e armazenamento

Estabelecer instrumentos de registro nos quais se cadastrem as possíveis áreas de recebimento, triagem e armazenamento dos resíduos de construção e demolição gerados pelas pequenas e médias empresas da construção civil, de maneira a tornar possível o controle da capacidade total, realizando uma avaliação periódica da sua eficácia.

4. Proibir a deposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas

É necessária a fiscalização de forma organizada e sistematizada para poder acompanhar a evolução de alguma possível deposição e denunciá-la aos órgãos de competência.

5. Licenciamento das áreas de disposição final de resíduos

Deverão indicar as unidades de destinação para cada tipo de resíduo e o responsável pela sua destinação, próprio gerador ou empresa contratada. A existência dos locais de entrega permitirá maior controle da administração pública, pela sua remoção através dos serviços de coleta.

6. Definir critérios para o cadastramento de empresas coletoras

Identificar e cadastrar os responsáveis pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento: os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, bem como os horários de coleta, a frequência e o itinerário.

7. Realizar ações de fiscalização e de controle

Depois de realizado o processo de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição por parte da administração pública e das empresas, deve-se implantar um programa de fiscalização. Este deve garantir o funcionamento das ações propostas, sendo um importante instrumento de gestão e mobilização social.

6 CONCLUSÃO

É fato que a indústria da construção, além de ser um dos pilares do desenvolvimento socioeconômico de um país, é também a causadora do impacto ambiental, seja através de atividades com grande uso de matérias-primas, movimentação de terras, produção e transporte de materiais, ou pela disposição incorreta de seus resíduos. Com o passar do tempo, a construção civil também teve sua qualidade aprimorada, com a implantação de programas de redução de perdas e de planos de gerenciamento dos resíduos gerados.

Constatou-se os conceitos que envolvem o gerenciamento de resíduos, através de normas e resoluções, tendo a resolução do CONAMA nº307/2002 como uma das mais abrangentes, porém, não totalmente cumprida pela maioria das empresas.

Destaca-se também a importância das regulamentações governamentais, impulsionando as empresas a concretizarem ações de proteção ao meio ambiente. As regulamentações aparecem ainda hoje como um dos fatores centrais na condução das estratégias ambientais, não só de forma reativa, que em geral visam apenas a conformidade com as leis, mas também nas estratégias consideradas proativas, que na verdade representam respostas antecipadas às normas e padrões, buscando redução de riscos e de punições presentes ou futuras.

Entretanto, foi possível observar com os resultados da pesquisa, que tais regulamentações ainda não atingem a todas as empresas, variando de área, de setor e até mesmo do porte de cada uma, pois é determinada pela natureza e dinâmica, incluindo os concorrentes, fornecedores, clientes e mercados, além do tipo de resposta que cada empresa dá para as exigências recebidas.

Sendo assim, as limitações para implementação de um plano de gerenciamento de resíduos são muitas. O descumprimento por parte das empresas se dá, principalmente por não existir um controle assíduo por parte do poder público. E para que uma gestão de resíduos de construção e demolição funcione, seria necessário um planejamento de ações, sendo a atuação programada para várias frentes de maneira simultânea, diminuindo a geração de RCD e com processos de gerenciamento, que dominem e controlem a deposição irregular e o comércio clandestino dos resíduos de construção e demolição.

E embora ter as regulamentações como as mais fortes impulsionadoras de estratégias ambientais pelas empresas, outras pressões sociais e mercadológicas se destacam e puderam ser vistas nos resultados, quando empresas relataram não estarem certificadas com as regulamentações vigentes, mas praticarem procedimentos estabelecidos por elas devido alguns fatores como: a reputação da empresa perante a sociedade, a redução de riscos, a diferenciação de produtos, a busca de segmentos específicos de mercado, redução de custos pela melhoria da eficiência no uso de insumos, dentre outros, que são condicionantes da competitividade empresarial, de seu desempenho econômico e mercadológico.

Portanto, proporcionar a atuação correta das empresas implica criar ferramentas institucionais, jurídicas e físicas para que cada empresa, de acordo com suas características e condições sociais e econômicas, possa cumprir suas responsabilidades dando aos resíduos que gera a destinação adequada.

REFERÊNCIAS

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

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental- Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro: ABNT, dez. 2004.

AMATO NETO, João. Reestruturação Industrial, Terceirização e Redes de Subcontratação. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, Mar-Abr, 1995.

BAPTISTA JR., J. V.; ROMANEL, C. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. **Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v.5, n.2, jul./dez. 2013.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BAZZO, Raquel. Construção civil deve seguir normas ambientais. **CBIC Clipping**, Brasília, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/construcao-civil-deve-seguir-normas-ambientais>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução no 307: diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**, Brasília: MMA/CONAMA. 2002.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: < <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/104091/lei-de-crimes-ambientais-lei-9605-98> >. Acesso em 20 maio 2011.

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. V. Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil. **Programa Qualidade de Vida na Construção**. Fortaleza: SINDUSCON – CE, 2011.

CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M. **Levantamento do Estado da Arte**: Canteiro de Obras. Projeto FINEP, Tecnologia para construção habitacional mais sustentável, 2007.

CARVALHO, Adriano. **Impactos do crescimento do PIB**. Disponível em: <<http://www.caminhandojunto.com.br/2010/06/impactos-do-crescimento-do-pib.html>>. Acesso em: 16 maio 2017.

CASTRO, Cristina Xavier de. **Gestão de Resíduos na Construção Civil**. 2012. 54f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CONSONI, A. J. et al Sistema de gestão ambiental simplificado - um modelo aplicável à micro e pequena empresa do setor de serviços. In.: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói. **Artigos...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2008.

FARIAS, Talden Queiroz. Aspectos gerais da política nacional do meio ambiente – comentários sobre a Lei nº 6.938/81. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, IX, n. 35, dez 2006. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_%20artigos_leitura&artigo_id=1544>. Acesso em: 20 maio 2017.

FIEB. Federação das Indústrias do Estado da Bahia. **Gestão de Resíduos na Construção Civil**: redução, reutilização e reciclagem. Bahia. 2006.

FORMOSO et al. **Perdas na construção civil**: conceitos, classificações e indicadores de controle. São Paulo: Techne, 1996.

GONÇALVES, A.; KOPROWSKI, S. O. **Pequena Empresa no Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995.

GOOGLE MAPS. **São Luís, Maranhão**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Sao+Luis+Vila+Maranhao+Sao+Luis+-+MA>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

HERMANNNS, Ângela Käthe. **Gestão ambiental empresarial: aspectos legais, mercadológicos e econômicos**. 2005. 89f. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Nacionais Trimestrais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pib-vol-val_201604_10.shtm>. Acesso em: 07 mar. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pnad_continua/default.shtm>. Acesso em: 09 jun. 2017.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Tese de Livre Docência – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2000.

KARPINSK, Luisete A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

KNACKFUSS, M. G. **Construção na economia brasileira: participação do setor no investimento nacional**. 2010. 67f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

LIMA, R. Suzuki; LIMA, R. R. Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Paraná: CREA-PR, 2012.

MARICATO, E. T. M. **Industria da Construção e Política Habitacional**. 1984. 208f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

MAZUR, Joyce. **Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador**. 2015. 49f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

MONTANÕ, C. E. **Microempresa na Era da Globalização: uma abordagem critica**. São Paulo: Editora Cortez, 1999.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficia de Textos, 2014.

OLIVEIRA, Tanise Fuckner de. **Gestão de resíduos da construção civil: exigências para construção de obras públicas no estado do paraná**. 2010. 45f. Monografia (Pós Graduação em Construção de Obras Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

OLIVEIRA, V. F.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. In.: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-INDUSTRIA, 4., 2012, Taubaté. **Artigos...**São Paulo: Universidade de Taubaté, 2012.

PEREIRA, Sergio Rodoalho *et al.* Micro e pequenas empresas fornecedoras de mão-de-obra da construção civil: caracterização, organização e estratégias. In.: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA E GESTÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., 2000, Recife. **Artigos...** Pernambuco: Escola Politécnica do Pernambuco, 2000.

PINTO, Tarcísio de Paulo. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP**. São Paulo: Obra Limpa, 2005.

ROS, Denise Chaves; MAZONI, Patrícia. **Porquê e como elaborar um projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil em um canteiro de obra**. 1. ed. Brasília: Rbucar, 2006.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O caminho sustentável da construção civil**. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-caminho-sustentavel-da-construcao-civil>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

VECHI, Nivea Regina G. et al. Aspectos ambientais do setor da construção civil: Roteiro para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços. **Sistemas & Gestão**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 17-30, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

VIEIRA, H. F. **Logística aplicada à construção civil**: como melhorar o fluxo de produção nas obras. São Paulo: Pini, 2006.

APÊNDICE A – QUESTIONARIO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

IDENTIFICAÇÃO E DADOS GERAIS	
Faculdade / Departamento:	UEMA / Departamento de Hidráulica e Saneamento
Data da Entrevista:	
Entrevistador:	Ancelmo Felix da Silva Junior
Empresa:	
Nome do Entrevistado:	
Função do Entrevistado:	
QUESTÕES GERAIS E ESPECÍFICAS	
1. Qual(is) a(s) principal(is) área(s) de atuação da empresa?	
☐ Construção civil ☐ Instalações prediais ☐ Estruturas ☐ Esquadrias ☐ Forros ☐ Limpeza obra ☐ Outras. Qual? _____	
2. Na empresa, existe algum processo visando a não geração e/ou redução de resíduos?	
SIM () NÃO () NÃO SEI ()	
3. A empresa presta serviços para empresas de maior porte?	
SIM () NÃO () NÃO SEI ()	
4. Caso SIM, durante a prestação de serviço, essas empresas maiores se responsabilizam pelos resíduos gerados?	
SIM () NÃO () NÃO SEI ()	
5. A empresa busca obter licenciamento ambiental nas obras, serviços, atividades ou empreendimentos (específico) prestados?	
SIM () NÃO () NÃO SEI ()	

6. Caso SIM ou NÃO, quais dificuldades a empresa possui ou encontra nesse processo?		
Dificuldades:		
7. A empresa possui algum colaborador ou consultor específico na área ambiental e/ou gerenciamento de resíduos?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
8. A empresa possui alguma política/plano de gerenciamento de resíduos?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
9. Existe algum controle sobre identificação e quantificação dos resíduos gerados?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
10. Caso SIM, quais os principais tipos de resíduos gerados pela empresa?		
Resíduos:		
11. E qual a quantidade média mensal ou anual de resíduos gerados pela empresa?		
Quantidade (Ex: em m ³ /mês):		
12. A empresa realiza triagem/segregação dos resíduos?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
13. É realizado o acondicionamento/confinamento adequado dos resíduos?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
14. Existe algum cuidado quanto ao transporte dos resíduos?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()
15. Foi estabelecido alguma parceria com empresas transportadoras e destinatárias?		
SIM ()	NÃO ()	NÃO SEI ()

16. Caso SIM, existe conhecimento da destinação escolhida pela empresa parceira?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
17. Caso SIM, qual a destinação?
Destino:
18. Nas obras realizadas pela empresa, existe reutilização de materiais?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
19. A empresa possui parceria com cooperativas de reciclagem?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
20. O layout do canteiro de obras foi organizado pensando também no gerenciamento de resíduos?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
21. Foram realizados treinamentos e/ou programas de capacitação dos funcionários quanto ao gerenciamento de resíduos?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
22. É praticada alguma fiscalização ou auditoria interna ou externa quanto aos procedimentos de gerenciamento de resíduos?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
23. Nos últimos cinco anos, a empresa recebeu alguma advertência e/ou multa pelo destino inadequado dos resíduos sólidos?
SIM () NÃO () NÃO SEI ()
24. Quais as suas sugestões para a melhoria do gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa?
Sugestões: