



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

SENILSON MENDES RODRIGUES

**ANALISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE PEQUENOS SERVIÇOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO URBANA DE SÃO LUÍS-MA**

São Luís
2019

SENILSON MENDES RODRIGUES

**ANALISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE PEQUENOS SERVIÇOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO URBANA DE SÃO LUÍS-MA**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado ao Curso
de Engenharia Civil da
Universidade Estadual do
Maranhão como requisito
obrigatório para a obtenção do
Título de Engenheiro Civil

Orientador: Prof. Dr. Fernando
Jorge Cutrim Demétrio

São Luís

2019

Rodrigues, Senilson Mendes.

Análise da gestão de resíduos de pequenos serviços da construção civil na região urbana de São Luís - MA / Senilson Mendes Rodrigues. – São Luís, 2019.

...64f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Jorge Cutrim Demétrio.

1.Resíduos sólidos. 2.Construção civil. 3.Gestão de resíduos. 4.São Luís.
I.Título

CDU: 628.4.036(812.1)

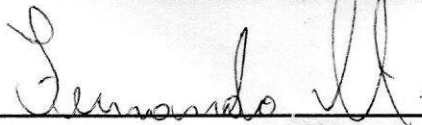
SENILSON MENDES RODRIGUES

**ANALISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE PEQUENOS SERVIÇOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO URBANA DE SÃO LUÍS-MA**

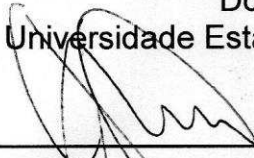
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
da Universidade Estadual do Maranhão
como requisito obrigatório para a obtenção
do Título de Engenheiro Civil

Aprovada em: 02/12/2019

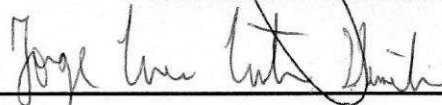
BANCA EXAMINADORA



Prof.º Fernando Jorge Cutrim Demétrio (Orientador)
Doutor
Universidade Estadual do Maranhão



Prof.º João Aureliano de Lima Filho
Especialista
Universidade Estadual do Maranhão



Prof.º Jorge Creso Cutrim Demétrio
Doutor em Engenharia de Produção
Universidade Estadual do Maranhão

Primeiramente ao nosso Deus, criador dos céus e da terra, e em seguida a minha querida mãe, dona Nielza, que muito me apoiou.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso pai, criador dos céus e da terra, que sempre iluminou meu caminho. À minha querida mãe que me apoiou em todos os momentos, à minha irmã que muito contribuiu para a conclusão dessa caminhada.

Ao professor orientador: Dr. Fernando Jorge Cutrim Demétrio pela presença e paciência em todo este período. Pela sua ajuda nas escolhas das melhores direções para a organização deste trabalho.

A todos os meus queridos familiares que se fizeram presentes, em especial à minha mãe Nielza, minha irmã Izabella.

A todos os meus professores do curso de Engenharia Civil, pela total dedicação durante as aulas e fora delas, em momentos de dúvidas e indecisões.

Aos amigos e colegas que fiz durante a minha passagem pela Uema. Aos amigos da Ufma que também são irmãos. Aos meus amigos de infância. Lembrei de todos vocês porque contribuíram de forma significativa na minha vida, e fizeram parte de momento de muita alegria e felicidade na minha história.

” Se de longe enxerguei foi porque me apoiei em ombros de gigante”

Issac Newton

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar a gestão de resíduos de pequenos serviços na construção civil em 06 (seis) bairros na região urbana de São Luís - MA, buscando verificar o grau de conhecimento das populações dos bairros envolvidos e as ações desenvolvidas pela prefeitura de São Luís relacionadas a problemática dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos da construção, tendo como finalidade minimizar a geração resíduos sólidos e incentivar a reutilização e o uso de materiais recicláveis. Incentivar a população a separar os resíduos antes de serem descartados, de acordo com a resolução nº 307/02.

PALAVRAS CHAVE: Resíduos sólidos. Construção Civil. Gestão de resíduos. São Luís.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the waste management of small services in civil construction 06 (six) neighborhoods of the urban region of São Luís – MA, seeking to verify the degree of the populations of the neighborhoods involved and the actions developed by the city of São Luís related to the problem of environmental impacts caused by civil construction solid waste, with the purpose of minimizing the generation of solid waste and encouraging the reuse and use of recyclable materials. Encourage the population if to separate waste before disposal in accordance with Conama resolution 307/02.

KEYWORDS: Solid waste. Construction civil. Waste management. São Luís.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Origem de RCC no Brasil.....	20
Figura 02- Origem de RCC nos EUA.....	21
Figura 03 – Descarte de RCD em via pública.....	23
Figura 04 - Divisão entre grandes e pequenos geradores de RCC.....	32
Figura 05 - Mapa de localização do município de São Luís.....	33
Figura 06 - Mapa dos ecopontos e descarte irregular de RCD analisados.....	35
Figura 07 - Ecoponto, Sacavém.....	36
Figura 08 - Ecoponto, Sacavém.....	36
Figura 09 - Ecoponto, Parque Amanozas.....	37
Figura 10 - Ecoponto, Parque Amanozas.....	37
Figura 11 - Ecoponto, Parque dos Nobres.....	38
Figura 12 - Ecoponto, Parque dos Nobres.....	38
Figura 13 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	39
Figura 14 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	39
Figura 15 - Descarte de RCD, Filipinho.....	40
Figura 16 - Descarte de RCD, Filipinho.....	40
Figura 17 - Descarte de RCD, Sitio Leal.....	40
Figura 18 - Descarte de RCD, Sitio Leal.....	41
Figura 19 - Descarte de RCD, Sitio Leal.....	41
Figura 20 - Descarte de RCD, Parque dos Nobres.....	42
Figura 21 - Descarte de RCD, Parque dos Nobres.....	42
Figura 22 -Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	42
Figura 23 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	42
Figura 24 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	43
Figura 25 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Quadro de responsabilidades.....	24
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Bairro Redenção	44
Gráfico 2 – Bairro Coroado	45
Gráfico 3 – Bairro Filipinho	46
Gráfico 4 – Bairro Sitio Leal	47
Gráfico 5 – Bairro Parque dos Nobres	48
Gráfico 6 – Bairro de Fatima	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Quantidade de RCD recolhidos no Brasil, nos anos de 2016 e 2017	30
Tabela 02 - Quantidade de RCD recolhidos no Nordeste, nos anos de 2016 e 2017	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

Art. - Artigo

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

PIGRCC - Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PGRS - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

RCC - Resíduos de Construção Civil

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

SINDUSCON - Sindicato das Indústrias da Construção Civil

URPV - Unidades de Recebimentos de Pequenos Volumes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.2	Justificativa	16
1.3	Objetivos	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Resíduos sólidos	17
2.2	Resíduos sólidos da construção civil (RCC)	18
2.3	Geração de resíduos sólidos da construção civil	19
2.4	Impacto ambiental devido ao mal descarte de RCC	22
2.5	Leis e Resolução	23
2.5.1	lei nº 12305/2010	23
2.5.2	Plano estadual de resíduos sólidos	25
2.5.3	Plano municipal de resíduos sólidos	26
2.5.4	Lei nº 4653/2006	26
2.5.5	Resolução do Conama nº 307/02	27
2.6	Gestão de Resíduos da Construção Civil	29
2.7	Reciclagem de RCD	32
3	METODOLOGIA	33
3.1	Limites geográficos para área de estudo	33
3.2	Metodologia do trabalho	33
4	UNIDADE DE RECEBIMENTO DE PEQUENOS VOLUMES DE RCD	34
4.1	Ecoponto do Sacavém	36
4.2	Ecoponto do Parque Amazonas	37
4.3	Ecoponto Parque dos Nobres	37
5	PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RCD	38
5.1	Pontos de descarte irregular de RCD próximos ao ecoponto do Sacavém	39

5.2 Pontos de descarte irregular de RCD próximos ao ecoponto do Parque dos Nobres.....	41
5.3 Pontos de descarte irregular de RCD próximos ao ecoponto do Parque Amazonas.....	43
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	44
6.1 Bairro Redenção.....	44
6.2 Bairro Coroadó.....	45
6.3 Bairro Filipinho.....	46
6.4 Bairro Sítio Leal.....	47
6.5 Bairro Parque dos Nobres.....	47
6.6 Bairro de Fátima.....	48
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE	55
APÊNDICE A	56
ANEXO	57
ANEXO A	58

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas ambientais, está no descarte irregular dos resíduos sólidos gerados pela população, esse problema se evidencia principalmente pelos resíduos gerados em pequenos serviços da construção civil encontrados em terrenos baldios e lixões dispersos pelas cidades. Os pequenos serviços da construção civil se destacam como um dos grandes poluidores do meio ambiente, não pela nocividade de seus resíduos, mas sim, pelo consumo exagerado de materiais e pelos volumes descartados irregularmente. O consumo descontrolado de materiais reduz, drasticamente, as fontes de matérias primas e aumentam a geração de resíduos, já o descarte irregular contribui para proliferação de animais peçonhentos, águas paradas, contaminação do solo e etc.

Existem várias vertentes para os problemas ambientais causados pelos pequenos serviços de construção civil, entre eles estão: falta de consciência das pessoas, falta de fiscalização do poder público, falta de informações nas embalagens dos materiais e etc.

Para Pereira Neto (2007) os resíduos devem receber o tratamento adequado nas residências, ou seja, no processo da geração, para o autor o simples fato de separar os resíduos de acordo com a resolução Conama nº 307/02, já deixara por certo de ser um grande problema, pois facilitara a sua coleta.

Em 2009 foi instalada no Brasil especificamente na cidade de Uberlândia-MG, a primeira unidade de recebimento de pequenos volumes (URPV), tendo como um dos objetivos, receber os resíduos gerados em pequenos serviços de construção civil, dessa forma contribuindo para a redução dos impactos ambientais. Esse modelo foi copiado por várias cidades brasileiras inclusive na capital maranhense.

A prefeitura de São Luís iniciou as instalações das unidades de recebimento de pequenos volumes, também chamada de ecoponto em 2016, porém o descarte irregular de resíduos da construção civil ainda continua muito alto nos dias atuais.

Para este trabalho foi elaborado um formulário com 07 (sete) questões em 06 (seis) bairros da cidade de São Luís e através deste formulário foram criados gráficos para fazer uma análise completa dos dados.

1.2 Justificativa

- A conscientização da problemática do descarte irregular de resíduos sólidos da construção civil, tem que alcançar todos os níveis econômicos e sociais, pois apesar do poder público criar normas, leis e resoluções sobre o tema, e instalar também pontos de recebimento de resíduos sólidos da construção civil em pequenos volumes, ainda falta muito para atingir toda a população;
- O mau aproveitamento dos resíduos sólidos da construção civil além de poluir meio ambiente, aumenta cada vez mais o uso de recursos naturais.

1.3 Objetivos

- Objetivos gerais:

Analisar a gestão de resíduos sólidos da construção civil nos bairros: Redenção, Coroadó, Filipinho, Sitio Leal, Bairro de Fatima, Parque dos Nobres.

- Objetivos específicos:

- Identificar os tipos de matérias da construção civil mais descartados pela população em pequenos serviços;
- Verificar as causas e as consequências da falta de informação por parte da população;
- Levantar as ações desenvolvidas pelo município de São Luís-MA para redução e controle dos impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos sólidos da construção civil;
- Avaliar o impacto visual e ambiental dos locais de descartes indevidos dos resíduos sólidos da construção civil;

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 Resíduos sólidos

De acordo com Ribeiro (2013) o termo resíduos tem sua origem no latim “residuu” com o significado de sobras de substâncias. Para Arruda (2011) no Brasil, os resíduos sólidos não vêm recebendo a merecida atenção por parte do poder público, da coletividade e dos indivíduos em geral. Uma das razões, está no fato, que os efeitos poluentes dos resíduos líquidos e gasosos se dispersarem com maior facilidade e mais rapidamente que os efeitos dos resíduos sólidos. Isso se evidencia pela quantidade descartada de resíduos sólidos em vias públicas, encostas de rios, áreas verdes e etc. E um dos motivos para que ocorra esse descarte irregular está na falta de punição aos responsáveis envolvidos, que é justificada pela ausência de fiscalização por parte do poder público. A lei federal 12305/10 que institui a política nacional de resíduos sólidos (PNRS) definiu resíduos sólidos da seguinte forma.

Material, substancia, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se precede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólido, bem como gases contidos em recipiente e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d' água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.(BRASIL, 2010)

Essa definição deixa bem clara a abrangência e a complexidade dos resíduos sólidos, e que esses resíduos são gerados por diversas atividades desenvolvidas pelo homem. Essa lei também define que as origens dos resíduos sólidos estão relacionadas com as fontes geradoras, dessa forma, tem-se os seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos domiciliares
- Resíduos de limpeza
- Resíduos sólidos urbanos
- Resíduos de estabelecimentos comerciais
- Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico
- Resíduos industriais
- Resíduos da construção civil
- Resíduos agrossilvopastoril
- Resíduos de transportes

- Resíduos de mineração
- Resíduos perigosos
- Resíduos não perigosos

A PNRS também definiu a classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade, porém a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 10004/04 aprofundou com maior clareza, distribuindo os resíduos em classes.

Resíduos de Classe I – Perigosos: são aqueles que possuem uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, reatividade, corrosividade, patogenicidade e toxicidade. Podendo, devido as suas características, apresentar riscos à saúde pública.

Resíduos de Classe II – A – Não perigosos – não inertes: são os resíduos sólidos que podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade, ou solubilidade em água como características.

Resíduos de Classe II –B – Não perigosos – Inertes: são resíduos que quando submetidos ao teste de solubilização não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

2.2 Resíduos sólidos da construção civil (RRC)

A maior parte dos resíduos sólidos urbanos são originários da construção civil, os quais grande parte deveriam ser aproveitados, o que evitaria um grande acúmulo, de acordo com Pinto (1999) e Blumenschein (2007) cerca de 41 a 70% do volume total dos resíduos sólidos urbanos são gerados em pequenos serviços e cerca de 80% desses resíduos deveriam ser reaproveitados. Ângulo (2000) afirma que os RCD brasileiros não representam grandes riscos ao meio ambiente devido as suas características químicas e mineralógicas serem semelhantes às dos solos, porém a resíduos como óleos de máquinas pesadas, tintas, telhas de cimento amianto e etc. que são bem nocivos ao meio ambiente.

Resolução do Conama nº 307 de 2002 define RCC como.

Resíduos da construção civil: são provenientes de construções, reforma, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros,

plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamado de entulho de obras, caliça. (BRASIL, 2012)

Para Marques Neto (2005) resíduos sólidos da construção civil são todas as sobras de materiais que não podem ser mais utilizados, na execução de etapas de obras da construção civil, tais como: construções novas, reformas, reparos, restaurações, demolições e obras de infraestrutura.

De acordo com a PNRS.

Resíduos da construção civil são, os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Segundo a ABNT 10004/04 os resíduos sólidos da construção civil estão inseridos na classe II – B – inertes conforme esta definição.

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, submetidos a um estado dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, a temperatura ambiente, conforme a ABNT NBR 10006, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilidade a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor conforme o anexo G. (BRASIL, 2004)

Barreto (2005) afirma que, dentre todas as bibliografias referentes a definição do que é resíduos sólidos da construção (RCC), a mais precisa é a resolução do CONAMA nº307/02.

De acordo com Mendes (2014) o termo RCC é comumente chamado pela população de entulho, porém a legislação e os meios acadêmicos utilizam tanto o termo resíduos da construção e demolição (RCD), quanto resíduos sólidos da construção civil (RCC), para caracterizar os resíduos da construção gerados em reformas, construções e demolições. Neste trabalho utilizaremos os 02 (dois) termos.

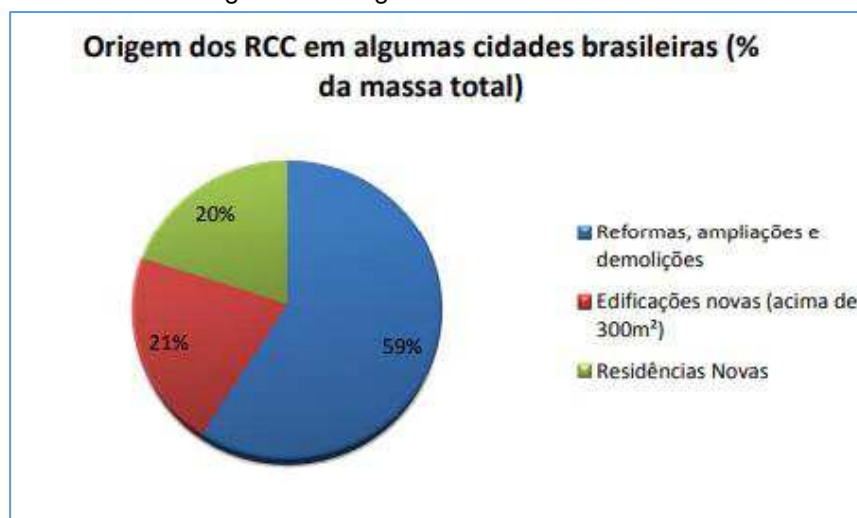
2.3 Geração de resíduos sólidos da construção civil

De acordo com Pinto (1999) antigamente no Brasil, entendia-se pouco sobre a quantidade gerada de resíduos sólidos da construção e demolição, a não ser pelo volume das montanhas de entulhos em ambientes urbanos, porém hoje se tem informações disponíveis que conseguem quantificar essa geração de RCC. Ferreira (et al. 2014 apud Barreto, 2005) afirma que há diversas formas de gerar RCC, dentre elas estão citadas algumas a seguir:

- Falta de definição e detalhamento, nos projetos arquitetônicos estruturais, instalações entre outros
- Baixa qualidade dos materiais e componentes de construção disponíveis no mercado
- Falta de mão-de-obra qualificada
- Ausência de procedimentos operacionais e mecanismos de controle de execução na inspeção.

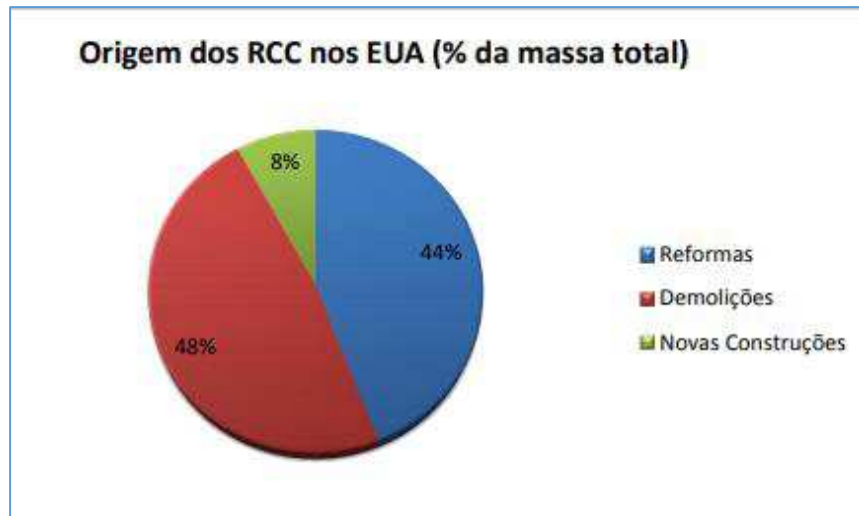
As formas de gerar e os tipos de RCD dependem muito da localidade, Karpinski (2009) afirma que muitos pesquisadores estão fazendo estudos de RCD em várias cidades brasileiras e em outros países, comprovando sua variabilidade. De acordo com Pinto (2005) a grande quantidade de resíduos gerados nas áreas urbanas, quer por reformas, demolições e construções novas estão relacionadas ao desperdício de materiais e das características arquitetônicas locais. Fazendo-se um comparativo entre EUA e Brasil.

Figura 01 - Origem do RCC no Brasil



Fonte: adaptada de Pinto (2005)

Figura 02 - Origem de RCC nos EUA



Fonte: Mattos (2013, apud EPA 1998)

Percebe-se pelos gráficos que as construções novas no Brasil geram 41% enquanto nos EUA apenas 8%. De acordo com o Sinduscon-CE (2000) essa discrepância se dá pelo fato, que em países desenvolvidos as tecnologias e técnicas construtivas são mais modernas e sustentáveis.

Porém independentemente da tecnologia utilizada no processo construtivo, haverá sempre geração de RCC, que irá ocorrer em diferentes etapas da obra (LIMA, 2009). A geração de resíduos, nas construções formais são resultados principalmente da falta de informações concretas entre os participantes do processo construtivo seja por: informações ineficazes ou incompletas dos documentos técnicos, falta de planejamento, coordenação entre os projetos técnicos devido à falta de compatibilidade dos projetos e da linguagem técnica independente dos projetos. (BLUMENSCHHEIN, 2007).

As informações sobre a geração de RCC podem ser diagnosticadas a partir de três indicativos os quais são: as estimativas de áreas construídas, da movimentação de cargas pelos coletores e do monitoramento de descargas nas áreas destinadas ao descarte de RCC, o mesmo autor afirma que as informações sobre o este indicativo são muito mais complexas devido a pulverização das descargas em dezenas de pontos nos espaços urbanos (PINTO, 1999).

2.4 Impactos ambientais devido ao mau descarte de RCC

A disposição irregular destes resíduos traz como consequências, graves problemas ambientais. Devido a presença de produtos químicos, produtos orgânicos, materiais plásticos, materiais que podem acumular água, poluir rios, córregos, contaminar o solo, o lençol freático e etc. A disposição irregular de RCD na malha urbana tem sido relacionada com enchentes, causando assoreamento dos córregos, com prejuízos a paisagem, obstrução de vias de tráfego e com a proliferação de doenças. A coleta e o transporte do RCD para áreas de depósitos cada vez mais afastadas das regiões centrais congestionam o tráfego. Além disto, o recolhimento de RCD depositados ilegalmente representa um custo significativo para os municípios. (JOHN, 2000).

Há indicativos que comprovam que apesar das construtoras gerarem um grande volume de RCC o maior problema encontra-se nos geradores de pequenos volumes. De acordo com o Sinduscon-SP (2012) cerca de 70% dos resíduos gerados pela construção civil nas zonas urbanas são oriundos de construções informais, sendo que na maioria das vezes os responsáveis pela geração e/ou os transportadores desses resíduos não têm conhecimento ou não se interessam pelos impactos causados por esses resíduos. E com isso depositam em terrenos baldios, lixões e etc. Favorecendo:

- Proliferação de insetos
- Presença de resíduos perigosos
- Assoreamento dos córregos
- Poluição visual
- Contaminação do solo

Figura 03 - Descarte de RCD em via pública



Fonte: autor (2019)

A disposição irregular de resíduos sólidos traz muito mais consequências ruins pelo fato que no Brasil, o sistema de esgotamento sanitário ser muito precário (PIOVESAN JÚNIOR, 2007).

2.5 Leis e Resolução

A grande quantidade de resíduos sólidos e sua disposição final de forma inadequada fez com que o poder público tomasse medidas. Elaborando leis, normas, resoluções no sentido de tornar tanto as pessoas, quanto o próprio poder público mais consciente em relação a essa problemática.

2.5.1 lei nº 12305/2010

Em 2010 o governo federal aprovou a lei 12305/2010 que institui a política nacional de resíduos sólidos, incentivando o desenvolvimento social e econômico de forma sustentável, tendo como objetivos: a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos. Dessa forma determinando que os

resíduos sólidos e os rejeitos tenham sua respectiva disposição e destinação ambientalmente adequada.

Uma vez gerado o resíduo sólido, sua primeira opção será a reutilização, neste caso não sofrendo transformações físicas, físico-químicas ou biológicas, e quando esgotadas todas possibilidades de reutilização ou quando não poderem ser reutilizados deverão ser encaminhados para locais adequados onde possam ser reciclados desde que economicamente viável, de forma a retornar ao mercado. Com isto enfatizando a importância da indústria de reciclagem no processo do desenvolvimento sustentável. Já para os rejeitos é necessário a criação de aterros sanitários, para que se tenha controle dos gases poluentes e do chorume produzidos por estes rejeitos. Uma das definições muito importante nessa lei, é a responsabilidade compartilhada, que distribui as responsabilidades a todos os envolvidos no processo da geração resíduos sólidos não somente ao poder público, de acordo com Blumenschein (2007) a responsabilidade pode ser definida de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 01- quadro de responsabilidades

Agente	Responsabilidades
Estado	Introdução de instrumentos de regulamentação direta e econômica visando à regulamentação do gerenciamento da coleta; Transporte e fiscalização de disposição; Estabelecimento de padrões de fiscalização e a utilização de entulho para aterramentos; Busca do fortalecimento das atividades recicladoras; Estabelecimento de metas para redução do uso de recursos naturais escassos; Incentivos ao uso de resíduos oriundos de construção e demolição; Proibição da extração de areia e cascalho; Fortalecimento da produção de agregados reciclados; Estabelecimento de áreas legais de disposição de resíduos sólidos.
Geradores	Redução das perdas e da geração de resíduos através da adoção de métodos construtivos mais racionais; Gerenciamento de resíduos sólidos durante o processo construtivo; Conscientização da necessidade de utilizar materiais reciclados, de viabilizar as atividades de reciclagem, e de assegurar a qualidade dos resíduos segregados; Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento.
Cientes, empreendedores, arquitetos, engenheiros e consultores.	Estabelecimento de critérios de especificação que visem à utilização de materiais reciclados e adoção de princípios de sustentabilidade; Exigir a adoção de sistema gestão de resíduos em canteiros de obras; Definição de critérios de racionalização e padronização na definição dos métodos construtivos visando a produzir edifícios flexíveis e de fácil demolição.
Transportadores	Exigir o exercício da atividade de transportar de maneira consciente e responsável, levando os resíduos às áreas destinadas oficialmente pelo município; Conscientização de seus motoristas sobre os impactos causados por resíduos dispostos irregularmente; Contribuição para os programas de controle e fiscalização do volume e características do resíduo produzido.
Processadores dos resíduos	Assegurar a qualidade dos agregados reciclados.
Universidades e Instituto de Pesquisa	Implementação de laboratórios, desenvolvimento de pesquisa aplicada, assessoria parlamentar, cursos, consultoria, integração de agentes, entre outros.

Fonte: Blumenschein (2007)

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos tem como instrumentos, os planos de resíduos sólidos, os quais são: O plano nacional de resíduos sólidos, que tinha com um dos seus objetivos a erradicação dos lixões até 2014, os planos estaduais de resíduos sólidos, os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos este elaborado pelos grandes geradores.

2.5.2 Plano estadual de resíduos sólidos

De acordo com a lei 12305/2010 cada estado deve elaborar seu plano estadual de gestão de resíduos sólidos sob a pena de não receber do governo federal o fundo de recurso destinado a resíduos sólidos.

O Maranhão tem seu plano estadual de gestão de resíduos sólidos desde de 2012, esse plano está dividido em dois volumes, volume I e volume II, o volume I: aborda os aspectos legais, instrumentos econômicos, diretrizes, estratégias metas em relação aos resíduos sólidos. O volume II: compreende a revisão bibliográfica, metodologia, diagnóstico dos resíduos sólidos e também a abordagem sobre materiais recicláveis.

De acordo com esse plano estadual de resíduos sólidos do estado do maranhão as diretrizes, estratégias e metas para o Resíduo de Demolição e Construção (RDC) estão definidas da seguinte forma: 03 (três) diretrizes, duas estratégias e uma meta.

- Diretrizes 01: Eliminar as áreas irregulares de disposição final de RDC em todo território estadual;
- Diretrizes 02: Fortalecer a gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição;
- Diretrizes 03: Estimular o desenvolvimento, inovação e aplicação de tecnologias para o aprimoramento dos resíduos sólidos gerados pela construção civil;

- Estratégias 01: recebimento pelo órgão ambiental estadual dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil e demolição;
- Estratégias 02: estimular a redução e/ ou utilização de resíduos e rejeitos da construção civil e demolição em empreendimento em todo território estadual;
- Metas: implantação de aterros de classe A em 100% dos municípios atendidos por aterros de RCC até 2014.

2.5.3 Plano municipal de resíduos sólidos

Conforme a lei 12305/2010 o Distrito Federal e os municípios devem elaborar seus planos municipais de resíduos sólidos sob a pena de não terem acesso aos recursos da União destinados a serviço de limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Em São Luís a lei 6321/2018 estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada de resíduos sólidos, tendo como objetivos promover e proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente, apoiando-se no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) elaborado pelo município de São Luís e no plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) elaborado pelos grandes geradores de resíduos sólidos em conformidade com o PMGIRS.

Segundo John (2000) cada município e o Distrito Federal deve elaborar, implantar e coordenar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PIGRCC) que estabelecerá diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores de acordo com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local.

2.5.4 Lei nº 4653/2006

A lei nº 4653/2006 cria o sistema de gestão sustentável de resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos, e o plano integrado de gerenciamento da construção civil no município de São Luís-MA e da outras providencias, tendo como objetivo a triagem, reutilização, reciclagem, reservação e destinação do resíduos da

construção civil de acordo com a PNRS determinando que os resíduos sólidos não possam ser dispostos em:

- a) Áreas de “bota fora”;
- b) Encostas;
- c) Corpos d’água e cursos de água;
- d) Lotes vagos;
- e) Passeios, vias e outras áreas públicas;
- f) Áreas não licenciadas;
- g) Áreas protegidas por lei.

Pinto (2005) afirma que há necessidade de os municípios implantarem redes de pontos de entrega de pequenos volumes, para o autor esses pontos devem estar localizados em locais estratégicos, principalmente em áreas ambientalmente degradadas.

De acordo com a lei municipal nº 4653/2006

Para implementação do programa de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil ficam criadas as unidades de recebimento de pequenos volumes- URPV's, sendo definidas: I- sua constituição em rede II-sua qualificação como serviço público de coleta. II-Sua implantação em locais degradados por ações de disposição irregular de resíduos, sempre que possível. (SÃO LUIS, 2006).

A prefeitura de São Luís Iniciou em 2016 a implantação dos Ecopontos, para receber materiais não recolhidos pela coleta convencional entre eles o RCC em pequenos volumes.

2.5.5 Resolução do Conama nº 307/02

Em 2002 o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu a resolução do CONAMA nº307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil, de forma a diminuir ao máximo os impactos ao meio ambiente, tendo como prioridade a não geração, em segundo plano a reutilização e a reciclagem, bem como respectivamente a destinação dos resíduos e disposição rejeitos ambientalmente adequados.

Resolução do CONAMA nº 307/02 estabelece a classificação dos RCC para facilitar sua destinação e disposição final ambientalmente adequada, essa

classificação foi alterada pela resolução do CONAMA nº 348/04 que inseriu o amianto pertencente à classe-D.

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

a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação asfáltica e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.

b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.) argamassa e concreto.

c) De processo de fabricação e / ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzido nos canteiros de obras.

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

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

Classe-D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriunda de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (BRASIL, 2002)

Está mesma resolução define quais classes de resíduos devem ser reutilizados, reciclados e transportados para aterros.

Classe-A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a área de aterro de resíduos da construção civil, sendo disposto de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.

Classe-B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a área de armazenamento temporário, sendo disposto de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Classe-C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Classe-D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (BRASIL, 2002)

Juntamente com as leis e resoluções, tem-se as normas

- NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros: Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projetos, implantação e operação;
- NBR 15115 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da

construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;

- NBR 15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

2.6 Gestão de Resíduos da Construção Civil

Na busca de uma melhor qualidade ambiental, o processo da geração até a disposição final do resíduo da construção e demolição será aprimorado constantemente pelo sistema de gestão ambiental global de acordo com a política ambiental de cada organização. (KARPINSKI et al, 2009).

A PNRS define que:

gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável; (BRASIL, 2010)

De acordo com Barreto (2005) a gestão ambiental se apoia em três R's os quais são Reduzir, Reutilizar e Reciclar: reduzir os resíduos sólidos ao mínimo, reutilizar e/ ou reciclar ao máximo, tendo como pilares o controle, o monitoramento e a fiscalização. Para Silva (2014) a gestão do RCC é um serviço público onde a titularidade dos serviços é do estado, porém a execução pode ser atribuída a pessoa jurídica de direito privado, sendo que para os usuários desses serviços é interessante que esse serviço tenha baixo custo e boa qualidade.

Pimentel (2013) definiu uma série de procedimentos que devem ser feitos para ter uma boa gestão RCC, os quais são:

- a. Definir as principais características dos principais elementos do processo produtivo, que são os geradores e transportadores de resíduos;
- b. Selecionar as áreas de destinação, pontos de disposições provisórias, aterros de RCC e usinas de RCC;
- c. Segregar o RCC gerado, para um melhor beneficiamento do mesmo;
- d. Incentivar a reutilização dos RCC com os procedimentos de reuso, reutilização e reciclagem;
- e. Classificar os RCC nas classes A, B, C e D;

- f. Estabelecer ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos;
- g. Programar ações educativas visando reduzir a geração dos RCC e possibilitar a sua segregação, dentre outras.

De acordo com Pimentel (2013) há necessidade de um investimento bem maior em pesquisas e gerenciamento de RCC, pois evitará mais a degradação ambiental e contribuirá muito mais para a saúde pública. Llatas (2011) afirma que mesmo com toda a dificuldade em pesquisas, existem muitos trabalhos sobre geração e gerenciamento de RCC.

Associação Brasileira das Empresas Limpezas Urbana e Resíduos Especiais (ABRELPE), que em 2017 divulgou dados sobre a quantidade de RCD coletados no Brasil nos anos de 2016 e 2017, nas seguintes formas: RCD coletado nos municípios brasileiros e por regiões, as tabelas a seguir mostram essa distribuição.

Tabela 01- RCD no Brasil

Região	2016	2017	
	RCD coletado(t/dia)/índice (kg/hab/dia)	RDC coletado (t/dia)	Índice
Brasil	123.616/0,600	123.421	0,594

Fonte: ABRELPE (2017) adaptado pelo autor

De acordo com a tabela acima em 2017 foram coletados aproximadamente 45 milhões de toneladas de RCD com uma redução de 0,1% em relação a 2016, já a coleta de RCD na região nordeste aumentou 0,8% em relação ao ano de 2016, como mostra a tabela 02.

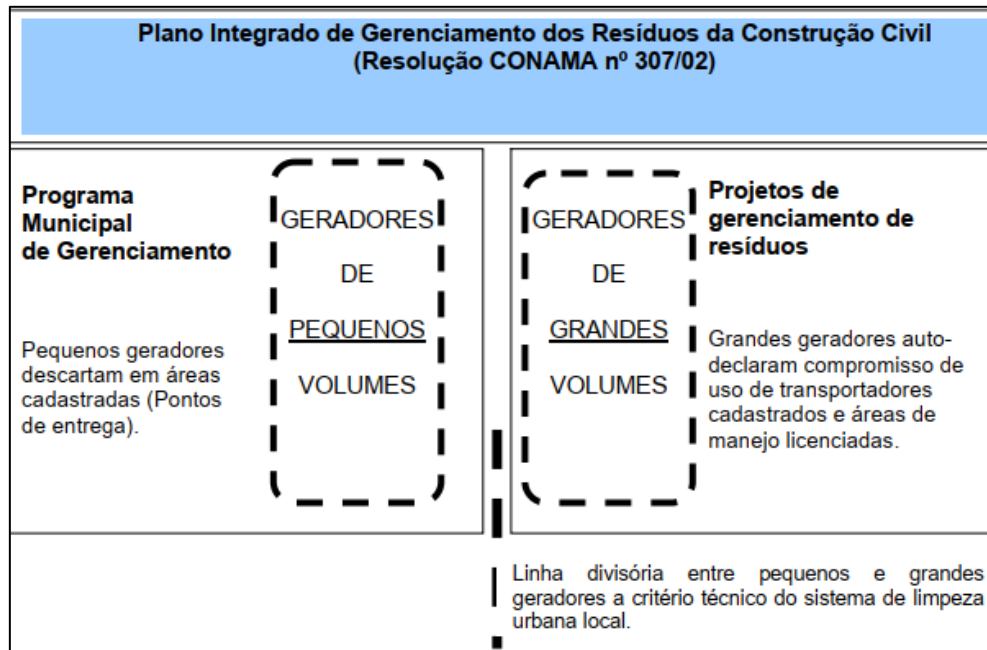
Tabela 02 – RCD na região nordeste

Região	2016	2017	
	RCD coletado(t/dia)/índice (kg/hab/dia)	RDC coletado (t/dia)	Índice
Nordeste	24.387/0,428	24.585	0,429

Fonte: ABRELPE (2017) adaptada pelo autor

De acordo com Scalone (2013) a ABRELPE registrou em 2012 uma quantidade de 35 milhões de toneladas de RCD coletadas nos municípios brasileiros, o que indica que em apenas 05 (anos) a coleta de RCD aumentou em 10 milhões de toneladas, apesar de haver uma pequena redução de RCD em 2017 comparada a 2016, o autor afirma que os valores citados acima são apenas dos municípios não contabilizando o RCD dos grandes geradores, e que o poder público está caminhando a passos lentos. Para Schneider (2003) a quantidade de resíduo gerado por uma população está diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento dessa sociedade. A resolução do CONAMA nº 307/02 determina que para ter um bom gerenciamento do RCD é condição necessária ter dois tipos de pontos para recebimento de RCD, um para grandes e outro para pequenos geradores de acordo com a figura a seguir.

Figura 04-Divisão entre grandes e pequenos geradores de RCC



Fonte: Karpinski (2009)

2.7 Reciclagem de RCD

A reciclagem de RCD hoje tem um papel fundamental nas políticas para conservar o meio ambiente, pois reduz o consumo de matéria-prima, e o volume de RCD descartados. Silva (2014) afirma que para se substituir os materiais tradicionais por reciclados é necessário que este apresente padrões de desempenho compatíveis com sua utilização, de acordo com Levy (1997) a reciclagem de RCD de argamassas e concretos, tem-se mostrado tecnológico e economicamente viável, porém sua avaliação ao risco ambiental ainda não foi calculada.

Para Carneiro (et al, 2001) a reciclagem traz muito mais benefícios econômicos para as administrações municipais do que o descarte irregular de RCD, os custos com limpeza e doenças causadas pelo descarte irregular chegam a custar 25% a mais que os programas de reciclagem.

Diversos pesquisadores fizeram trabalhos com materiais recicláveis na construção civil, Zordan (1997) produziu concreto com agregado reciclado em variados traços e fatores água/cimento, os resultados apresentados demonstraram que os concretos tinham boa funcionalidade não estrutural, Leite (2001) comparou o desempenho dos concretos confeccionados em diferentes proporções de agregados

graúdos e miúdos de RCD, chegando à conclusão que o uso do agregado é perfeitamente viável para a produção de concreto, considerando suas propriedades mecânicas.

3 METODOLOGIA

3.1 Limites geográficos da área de estudo

A área de estudo é a cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, que de acordo com Rosário (2017) está localizada ao Norte deste estado, nas coordenadas 2° 31' 4" S e 44° 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.

Figura 05– Mapa da localização do município de São Luís



Maps Fonte: Iuri (2017) apud Google Maps

3.2 Metodologia do trabalho

O desenvolvimento deste trabalho foi resultado da aglutinação de pesquisas bibliográficas com pesquisa de campo, as pesquisas bibliográficas tiveram como base: livros, artigos científicos, monografias, teses dissertações, leis, normas técnicas, websites, resoluções e decretos, todos relacionados a impactos ambientais, geração, reciclagem e reuso de resíduos oriundos da construção civil.

A pesquisa de campo foi dividida em duas partes, uma para o registro fotográfico e outra para a aplicação do formulário. Para uma melhor compreensão do dimensionamento da situação, os dados coletados foram apresentados no formato de mapas ou gráficos. Os registros fotográficos foram subdivididos, em fotos dos resíduos sólidos da construção civil encontrados nos ecopontos do Parque dos Nobres, Parque Amazonas e Sacavém e fotos dos pontos de destarte irregular de RCC.

Para as escolhas dos pontos de descarte irregular de RCC foram os levados em conta: a proximidade a algum ecoponto citado anteriormente e sua grande variabilidade e/ou quantidade de resíduo da construção civil. Após observação da figura 06, conclui-se que havia grande possibilidade das pessoas dos seguintes bairros: Redenção, Coroado, Filipinho, Sitio Leal, Parque dos Nobres e Bairro de Fatima, serem as geradoras e as mesmas que descartam os resíduos sólidos nos ecopontos, terrenos baldios e lixões encontrados nesta região. Para entender as causas da permanência desses pontos de descarte de RCC, mesmo após as instalações dos ecopontos, foi elaborado um formulário nos bairros citados anteriormente.

As perguntas do formulário foram fechadas do tipo dicotômica e tricotômica tendo como alternativas de resposta para as dicotômicas “sim” e “não” e para as tricotômicas “sim”, “não” e “não sabe”. As perguntas do formulário tiveram como base a resolução do Conama nº 307/02, sendo as escolhas dos questionados aleatória.

4 UNIDADE DE RECEBIMENTO DE PEQUENOS VOLUMES DE RCD

A prefeitura de São Luís-MA iniciou em 2016 as instalações dos ecopontos, de acordo com o decreto nº 48911/2017 em seu Art. 1º considera:

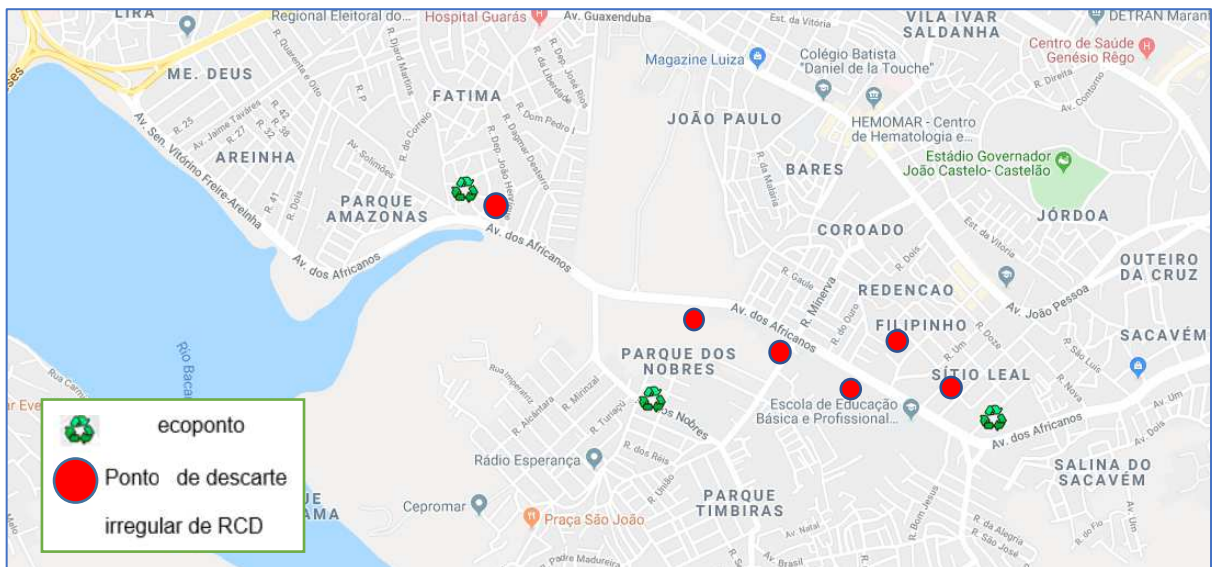
ecoponto equipamento público, de pequeno porte, para a recepção de resíduos (oriundos da construção civil, volumosos, domiciliares secos, dentre outros) entregue de forma voluntaria pelos munícipes ou por pequenos transportadores, diretamente contratado pelos geradores. (SÃO LUIS, 2016)

Os ecopontos devem ter no mínimo 04 (quatro) caçambas estacionarias cada uma com 5m³ (cinco metros cúbicos) para receber os resíduos, que estejam previamente segregados e no limite máximo de 2m³ (dois metros cúbicos) por descarga. Em São Luís foram diagnosticados apenas 15 (quinze) ecopontos, para os mais de 302 bairros, resultando em uma média de 01 (um) ecoponto para cada 20 (vinte) bairros, porém há bairros que devido as suas grandes dimensões necessitam

de no mínimo 02 (dois) ecopontos, deixando dessa forma a relação ecoponto / bairro ainda mais contrastante. Para efeito deste trabalho foram analisados 03 (três) ecopontos. As análises ocorreram no ecopontos do Parque Amazonas, Sacavém e Parque dos Nobres, 02 (dois) primeiros localizados na Av. dos Africanos e terceiro no bairro Parque dos Nobres. As escolhas desses 03 (três) ecopontos foi em virtude de que mesmo após seus funcionamentos, a continuidade de descarte irregular de RCD não diminuiu nos terrenos baldios e lixões em seu entorno.

O mapa a seguir mostra a localização desses 03 (três) ecopontos, e dos 06 (seis) pontos de descartes irregulares de RCD encontrados e analisados durante o período de pesquisa.

Figura 06 - Mapa dos ecopontos e descarte irregular de RCD analisados

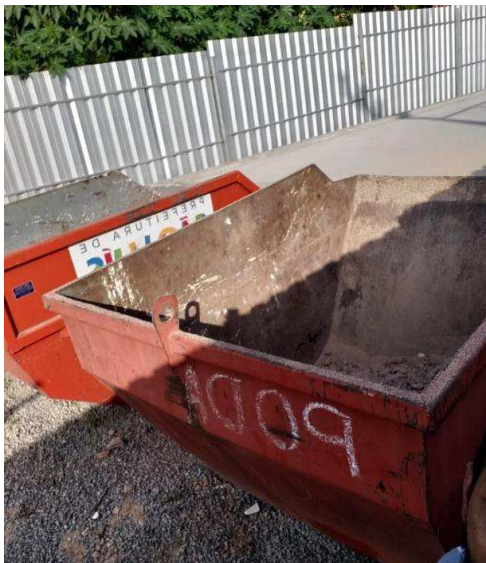


Fonte: Google Maps (2019), adaptado pelo autor

4.1 ECOPONTO DO SACAVÉM

Em visita ao ecoponto do Sacavém localizado na Av. dos Africanos, foi constatado que o mesmo recebe pouca quantidade de RCD, e que não se tem controle da quantidade do volume de RCD recebido da população, pois de acordo com funcionários que lá se encontravam, o controle dos volumes de RCD é visual baseando-se pelo tipo da carroceria do veículo que descarta o RCD.

Figura 07 - ecoponto, Sacavém



Fonte: autor (2019)

Figura 08 - ecoponto, Sacavém



Fonte: autor (2019)

As figuras acima mostraram uma caçamba estacionária que deveria ser utilizada para receber restos de podas, porém sendo utilizada para descarte de RCD, o que mostra a falta de organização dentro do ecoponto, os funcionários afirmam também que não tem anotações de quantas vezes em um determinado período o caminhão basculante faz o recolhimento das caçambas, o que dificulta ainda mais controle dos volumes de recebidos de RCD nesse ecoponto em um certo intervalo de tempo. Um outro ponto negativo encontrado neste ecoponto foi a quantidade de caçambas estacionárias, que de acordo com o decreto nº 48911/2017 são necessárias no mínimo 04 (quatro) e até a última visita só haviam 03 (três), dessa forma a separação do RCD expressa na resolução do CONAMA nº 307/02 fica totalmente comprometida.

4.2 Ecoponto do Parque Amazonas

Neste ecoponto foram encontrados quase os mesmos problemas já citados no ecoponto do Sacavém, com exceção da quantidade de volumes recebidos de RCD que neste é muito maior, também foram encontrados um número muito maior de caçambas estacionárias, o que está de acordo com o decreto n° 48911/2017 de no mínimo 04 (quatro), neste ecoponto também foram encontradas grande concentrações de material oriundo do gesso, como mostra a figura 09, porém com um grave problema, a mistura desses materiais com materiais plásticos e com madeiras.

Figura 09 - Ecoponto, Parque Amazonas



Fonte: autor (2019)

Figura 10 - Ecoponto, Parque Amazonas



Fonte: autor (2019)

4.3 Ecoponto Parque dos Nobres

No ecoponto do Parque dos Nobres foram encontradas grandes presenças de resíduos oriundos de gesso, de acordo com a figura 11, os resíduos oriundos de gesso estão misturados com resíduos de materiais cerâmicos restos de madeiras, contrariando a resolução do Conama n° 307/02, que define os resíduos oriundos de gesso na classe C, resíduos de materiais cerâmicos na classe A, essa classificação é justamente para esses resíduos não sejam misturados, nesse caso a mistura desses resíduos compromete o reuso e a reciclagem dos materiais cerâmicos. O funcionário

que estava no local afirmou que a direção do ecoponto está permitindo a mistura desses resíduos, algo que é muito grave.

Figura 11: Ecoponto, Parque dos Nobres



Fonte: autor (2019)

Figura 12: Ecoponto, Parque dos Nobres



Fonte: autor (2019)

Neste ecoponto os funcionários tem somente o controle visual dos volumes de resíduos sólidos da construção civil que são recebidos, pois é através do tipo da carroceria do veículo do transportador que os funcionários baseiam os volumes de resíduos recebidos, também não tem o controle de quantas vezes durante um determinado período o caminhão basculante faz o recolhimento das caçambas estacionarias. Todos esses problemas citados também foram encontrados nos outros ecopontos visitados durante o período de pesquisa.

5 PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE RCD

Durante o período de pesquisa foram encontrados diversos pontos de descarte irregular de RCD, sendo a maioria deles encontrados na Av. dos Africanos. Para efeito deste trabalho, foram analisados 06 (seis) pontos, muito em função das suas proximidades aos ecopontos.

5.1 Pontos de descarte irregular de RCD nas proximidades do ecoponto do Sacavém

Durante o período de pesquisa foram analisados nas proximidades do ecoponto do Sacavém 03 (três) pontos de descarte irregular de RCD, 01 (um) no bairro do Filipinho, 01 (um) no bairro do Sitio Leal e 01 (um) na Av. dos Africanos, em 01 (um) deles foram identificados grandes presença de materiais oriundos de gesso como mostram as figuras 13 e 14, esses resíduos são classificados pela resolução do CONAMA n° 307/02 na classe C, ainda sem uma tecnologia economicamente viável para ser reciclado. As mesmas figuras mostram um ponto de descarte irregular localizado na Av. dos Africanos, onde resíduos oriundos de gesso estão sendo queimados, liberando componentes químicos ao meio ambiente, poluindo ainda mais o mesmo.

Figura 13 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos



Fonte: autor (2019)

Figura 14 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos



Fonte: autor (2019)

As figuras 15 e 16, mostram um ponto de descarte irregular localizado no bairro do Filipinho, onde é observado que o entulho já está invadindo a rua, há informações dos vizinhos da proximidade, que a prefeitura faz limpeza constantemente no local, porém em pouco tempo o local está novamente recebendo RCD.

Figura 15 - Descarte de RCD,
Filipinho



Fonte: autor (2019)

Figura 16 - Descarte de RCD,
Filipinho



Fonte: autor (2019)

A figura 17 mostra outro ponto de descarte irregular de RCD, localiza-se no bairro do Sitio Leal, de acordo com a figura abaixo, ainda existem marcas de pneus de veículo pesado, o que demonstra que este local foi recentemente limpo.

Figura 17 - Descarte de RCD,
Sitio Leal



Fonte: autor (2019)

Porém alguns dias depois, em visita ao mesmo local, foram encontrados uma certa quantidade RCD misturada com outros tipos de materiais, como mostra a figura a seguir, a disposição irregular de RCD terrenos baldios é um grande atrativo para se depositar outros resíduos sólidos.

Figura 18 - Descarte de RCD,
Sitio Leal



Fonte: autor (2019)

Figura 19 – Descarte de RCD,
Sitio Leal



Fonte: autor (2019)

5.2 Pontos de descarte irregular próximo ao ecoponto do Parque dos Nobres

As figuras a seguir mostram um ponto de descarte irregular de RCD encontrado nas proximidades do ecoponto do Parque dos Nobres, de todos os pontos de descarte irregular este chamou mais a atenção devido primeiramente ao grande volume de materiais oriundos de gesso, que de acordo com Cavalcante e Miranda (2011) os materiais oriundos do gesso liberam íons de Ca^{+2} e SO_4^{-2} o que pode alterar a alcalinidade do solo e contaminar o lençol freático, dessa forma trazendo sérios danos ambientais, o segundo problema diagnosticado é que este ponto de descarte irregular está próximo a um córrego.

Existem alguns motivos para esse grande volume de descarte irregular do gesso, os quais podem ser: o grande consumo pela população local ou devido ao grande número de comércios que trabalham com esse material naquela região.

Figura 20 - Descarte de RCD,
Parque dos Nobres



Fonte: autor (2019)

Figura 21 - Descarte de RCD,
Parque dos Nobres



Fonte: autor (2019)

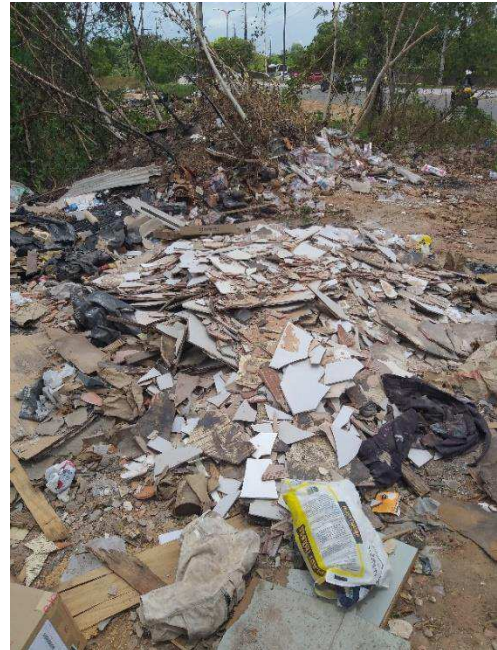
O ponto de descarte irregular de RCD mostrado nas figuras a seguir também na localiza-se na Av. dos Africanos, porém em uma área verde, naquele local também foram encontrados materiais oriundos de gesso, restos de materiais cerâmicos e etc.,

Figura 22 - Descarte de RCD, Av.
dos Africanos



Fonte: autor (2019)

Figura 23 - Descarte de RCD, Av.
dos Africanos



Fonte: autor (2019)

5.3 Pontos de descarte irregular de RCD nas proximidades do ecoponto do Parque Amazonas

Nas proximidades do ecoponto do Parque Amazonas foram encontrados vários pontos de descarte irregular, porém o da figura a seguir chamou mais a atenção, primeiro devido ao seu volume de RCD e segundo por ser o mais próximo ao ecoponto do Parque Amazonas, como mostra a seta na figura 24, o que mostra que a maioria da população dessa localidade não tem consciência dos impactos ambientais.

Figura 24 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos



Fonte: autor (2019)

Figura 25 - Descarte de RCD, Av. dos Africanos



Fonte: autor (2019)

O comitê de gestão e limpeza urbana, afirma que os resíduos da construção civil dos grandes geradores são depositados no aterro da Ribeira localizado, que de acordo com Lima (2013) a 15 km da sede municipal e a 1,27 km das residências, comitê afirma que uma parcela dos resíduos dos pequenos geradores, vai para o aterro da Ribeira e a outra é utilizado para a construção de novos ecopontos.

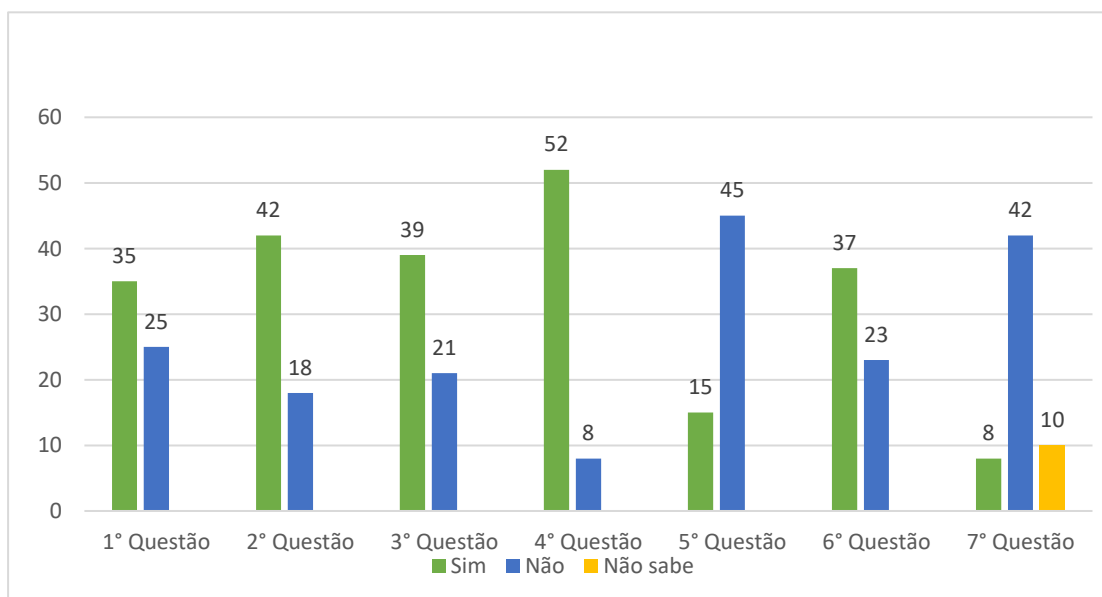
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi realizado um formulário com 07 (sete) perguntas, sendo 06 (seis) do tipo fechada dicotômica e uma do tipo fechada tricotômica, nestas perguntas foi priorizada uma linguagem clara e de fácil entendimento, tanto para pessoas de conhecimento técnico quanto para leigos no assunto, como mostra o APÊNDICE A. As perguntas foram aplicadas em 06 (seis) bairros da região urbana de São Luís-MA, esses bairros foram escolhidos porquê de acordo com a figura 06 estão muito próximos dos pontos de descarte irregular de RCD analisados na pesquisa, o que induziu, serem as pessoas dessas localidades as próprias geradoras desses RCD's. Através dessas perguntas foram construídos 06 (seis) gráficos, um para cada bairro envolvido no formulário, os bairros contemplados foram: Redenção, Coroadó, Filipinho, Sitio Leal, Parque dos Nobres, e Bairro de Fatima. As pessoas envolvidas no questionário foram escolhidas aleatoriamente.

6.1 Bairro Redenção

O formulário foi realizado neste bairro no dia 10/09/2019, onde foram questionadas 60 (sessenta) pessoas, que responderam às perguntas formuladas de acordo com o gráfico a seguir.

Gráfico 01: Análise no bairro Redenção



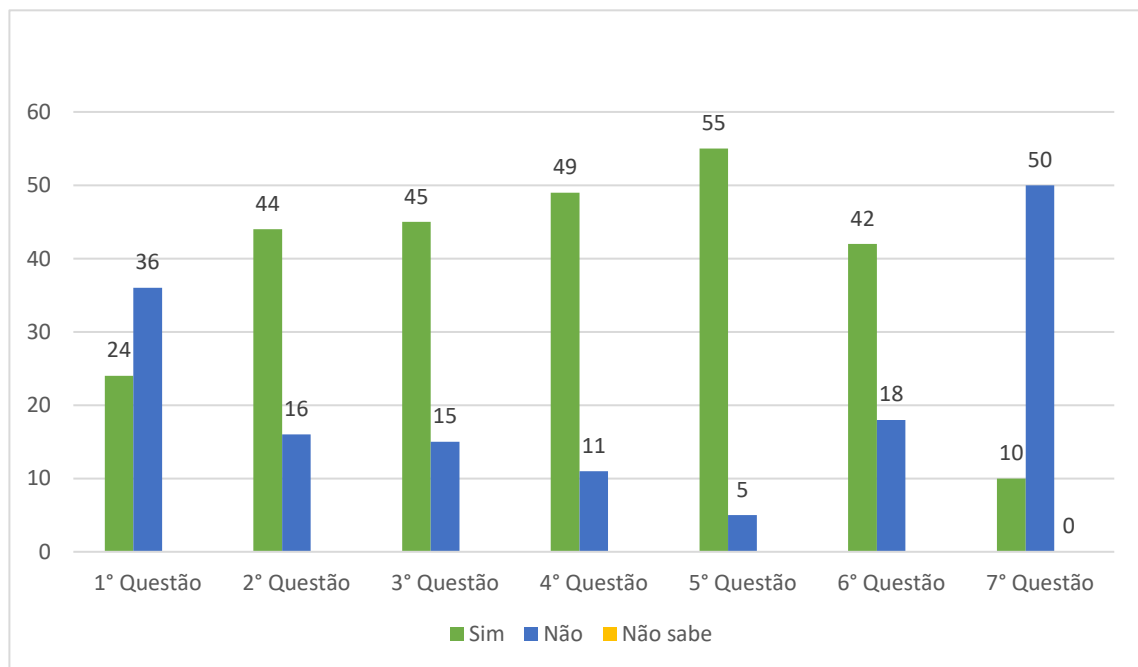
Fonte: autor (2019)

De acordo com o gráfico 01 aproximadamente 59% da população desse bairro ainda descarta seus resíduos da construção civil em terrenos baldios, porém aproximadamente 84% desses questionado sabem a importância de descartar corretamente os resíduos da construção civil e apenas 25% já utilizaram o ecoponto, foi observado neste bairro que mais da metade da população utiliza os terrenos baldios como local de descarte dos resíduos da construção civil, um dado ainda muito preocupante.

6.2 Bairro Coroado

O formulário foi realizado neste bairro no dia 10/09/2019, onde foram questionadas 60 (sessenta) pessoas, que responderam as questões formuladas de acordo com os gráficos a seguir.

Gráfico 02: Análise do bairro Coroado



Fonte: autor (2019)

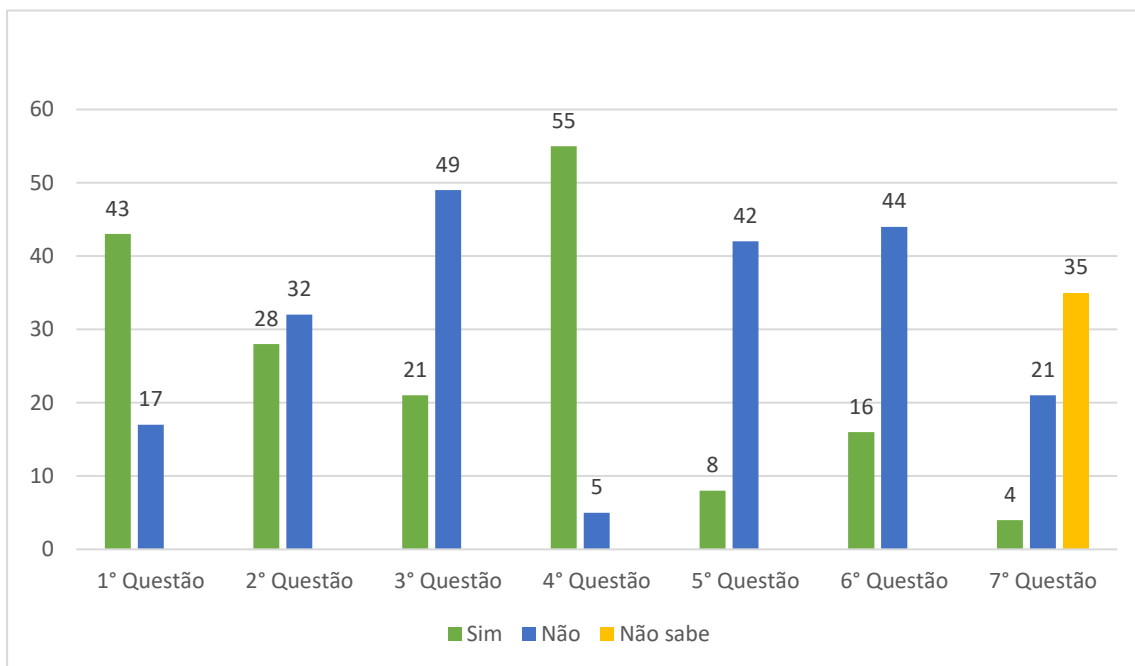
Neste bairro ocorreu situação contrária ao bairro da Redenção em relação a percentagem de pessoas que depositam seu resíduo da construção civil e terrenos baldios, no Coroado foi verificado que aproximadamente 42% da população ainda descarta resíduos da construção civil em terrenos baldios, percentual que ainda é muito alto. Um dado muito importante foi a percentagem de pessoas questionadas

que utilizam o ecoponto, chegando a aproximadamente 92%, algo muito relevante porém conflitante, pois 42% ainda utilizam os terrenos baldios, o que demonstra que aproximadamente 50% das pessoas que utilizam o ecoponto também utilizam o terreno baldio como forma de descarte de resíduos sólidos da construção civil.

6.3 Bairro Filipinho

Neste bairro a formulação das questões aconteceu no 11/09/2019, onde foram questionadas 60 (sessenta) pessoas, que responderam às perguntas de acordo com o gráfico abaixo.

Gráfico 03: Análise do bairro Filipinho



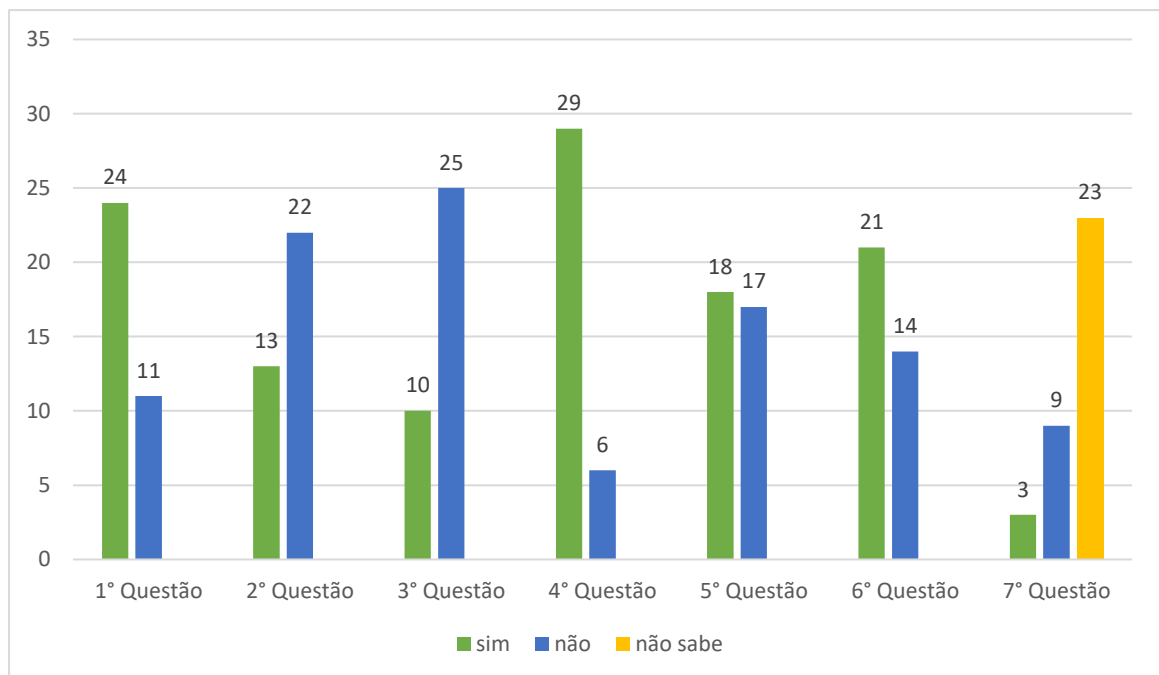
Fonte: autor (2019)

De acordo com o gráfico acima aproximadamente 67% da população desse bairro ainda descarta resíduos da construção civil em pontos inadequados, sendo que aproximadamente 92% sabe a importância de descartar corretamente seus resíduos, e aproximadamente 84% nunca utilizou algum ecoponto.

6.4 Bairro Sitio Leal

A pesquisa neste bairro aconteceu nos dias 12 e 13 setembro de 2019, devido à complexidade de abordagem as pessoas, foi alcançada um número bem menor de pessoas questionadas em relação aos outros bairros, um total de 35 (trinta e cinco) pessoas responderam os formulários. O gráfico abaixo mostra a distribuição das respostas dos questionados, aproximadamente 65% da população desse bairro já utilizou algum material da construção civil que tenha passado pelo processo de reciclagem, quase 72% nunca assistiram nenhuma propaganda do município de São Luís relacionado ao descarte correto de resíduos sólidos e cerca de 68% ainda descartam seus resíduos sólidos da construção civil em terrenos baldios.

Gráfico 04: Análise do bairro Sitio Leal



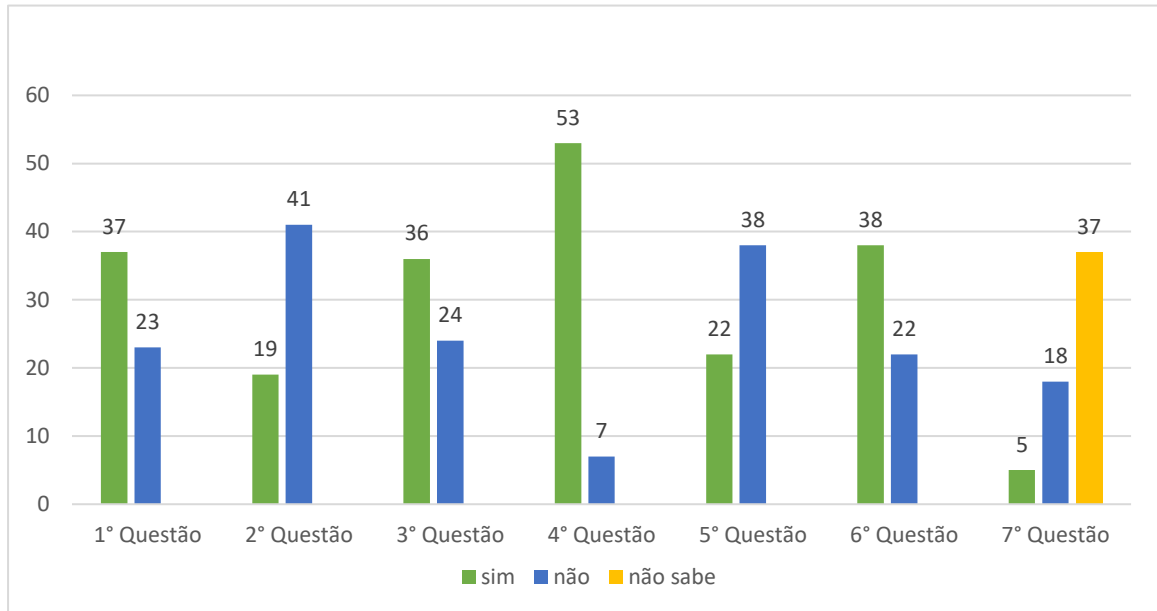
Fonte: autor (2019)

6.5 Bairro Parque dos Nobres

No bairro Parque dos Nobres foram questionadas 60 (sessenta) pessoas durante os dias 16 e 17 outubro de 2019, foi observado que mais de 61% dessa população ainda continua descartando RCD de terrenos baldios, 67% não sabem a

importância do descarte correto, 62% ainda não descartam RCD nos ecopontos, esses dados estão comprovados no gráfico a seguir.

Gráfico-05: Análise do bairro Parque dos Nobres

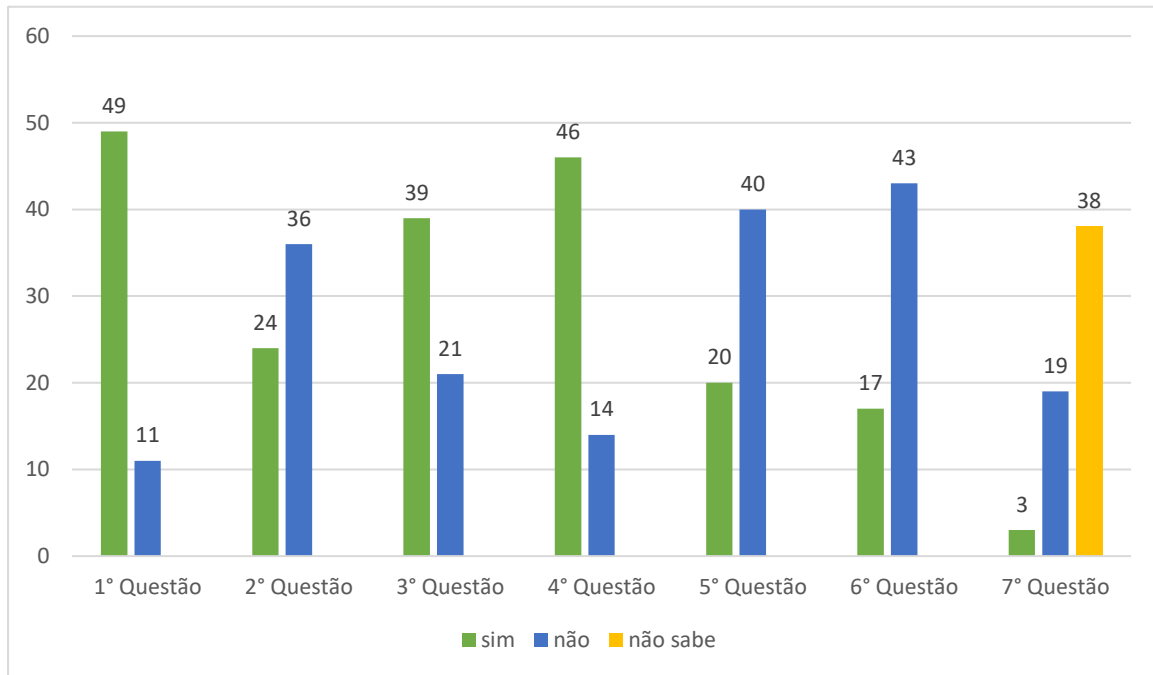


Fonte: autor (2019)

6.6 Bairro de Fatima

Neste bairro o formulário aconteceu nos dias 20 e 22 de outubro de 2019, onde foi observado que quase 82% da população dessa localidade ainda continua descartando RCC em terrenos baldios, aproximadamente 63% não sabem se já utilizaram algum material da construção civil que tenha passado pelo processo de reciclagem, 66% não descartam resíduos nos ecopontos

Gráfico 06: Análise do Bairro de Fatima



Fonte: autor (2019)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi observado que o descarte irregular de resíduos gerados em pequenos da construção civil ainda é muito elevado, mesmo com as instalações dos ecopontos a maioria das pessoas preferem descartar seus resíduos em terrenos baldios e lixões mais próximos das fontes geradoras. Os RCD's mais encontrados nos terrenos baldios e lixões durante o período da pesquisa foram: materiais oriundos de gesso, materiais cerâmicos, pedaços de concretos, restos de reboco e entulho em geral. Os resíduos oriundos de gesso são muito nocivos ao meio ambiente, principalmente por sua composição química, esses resíduos quando em contato com o solo liberam substâncias que podem atingir várias de suas camadas podendo até, dependendo de o nível atingir o lençol freático, contaminado as águas subterrâneas.

Os outros resíduos encontrados: materiais cerâmicos, pedaços de concreto, restos de reboco etc., por terem suas composições químicas parecidas com as do solo, não são tão nocivos ao meio ambiente quanto aos oriundos de gesso, a poluição daqueles se dá por seus grandes volumes servirem de esconderijo para animais peçonhentos e também poderem acumular águas paradas servindo, dessa forma de criadouro do mosquito da dengue.

A falta de conhecimento das pessoas é um grande problema, já que grande parte das pessoas questionadas não sabiam que tem de separar os resíduos antes de serem descartados, um outro fator muito agravante está na falta de consciência das pessoas, que depositam seus resíduos em terrenos baldios com justificava de não ter dinheiro para pagar um transportador até a algum ecoponto. Uma das consequências esta que os resíduos sólidos da construção civil descartados em terrenos baldios, ruas e etc., é que atraem outros resíduos como exemplo os domiciliares, hospitalares, restos de podas e até mesmo o descarte de animais mortos este último um grande atrativo para os urubus.

A prefeitura de São Luís vem investindo na redução dos impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos da construção civil, com instalações de ecopontos e propagandas educativas, porém esses investimentos ainda são muito ineficientes, pois como observado neste trabalho ainda há muitos pontos ativos de descarte de RCC e o mais preocupante é que esses pontos estão muito próximos dos ecopontos.

Os resíduos descartados irregularmente além aumentar os impactos ambientais gera um impacto visual negativo.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017.

ÂNGULO, Sérgio. Cirelli. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos da construção e demolição**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2000.

ARRUDA, Paula Tonani Matteis de. **Responsabilidade decorrente da poluição por resíduos sólidos** De acordo com a lei 12.305/2010 Institui a política nacional de resíduos sólidos 2º ed. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transborno e de triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15113 – Resíduos da construção civil e resíduos inertes - Áterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15114 – Resíduos da construção civil – Areas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15115 – Agravados reciclados de resíduos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15116 – Agravados reciclados de resíduos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem fim estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

BARRETO, Ismeralda Maria Castelo Branco do Nascimento. **Gestão de resíduos na construção civil**. Aracaju: SENAI/SE; SENAI/DN; COMPETIR; SEBRAE/SE;SINDUSCON/SE, 2005. 28 p.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Novaes, **Manual técnico: gestão de resíduos sólidos em canteiros de obra**. Brasília: SEBRAE/DF. 2007. 48 p.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 17 julho de 2002.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004**. Altera a Resolução do Conama nº 307, de 5 de julho

de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Publicado no DOU nº 158, de 17 de agosto de 2004. Seção 1 pg 70. Brasília, 2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 431 de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução do Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Publicado no DOU nº 99, de 25 de junho de 2011, p. 123. Brasília. 2011.

BRASIL. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Ministério do Meio Ambiente, 2010.

CARNEIRO, A. P. et al. **Reciclagem de entulho para materiais de construção**. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CAVALCANTE, Claudio F. B.; MIRANDA, Antonio C. Estudo sobre as alternativas para gestão dos resíduos de gesso oriundos da construção civil. In: Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR, 7., 2011, Maringá. **Anais Eletrônico**. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/claudio_felipe_boer_cavalcante.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2019.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

FERREIRA, Alice Cristina Alves. et al. **Gestão de resíduos sólidos na construção civil**. Revista pensar engenharia, v.2, n.2, jul./2014.

JOHN, Wanderley Moacyr. **Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 113p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP.

KARPINSKI, Luisete Andreis et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: Uma abordagem ambiental**. Porto Alegre. Edipucrs 2009. 163 p.

LEITE. M. B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos da construção e demolição**. 2001. 270 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LEVY, Salomon Mony; HELENE, Paulo R. L. **Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de argamassas e concretos**. 1997. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LIMA, Dyego Bruno Sena. **Reciclagem de resíduos sólidos no município de São Luis, Maranhão: Implicações no contexto saúde e ambiente**. 2013. 36f. Dissertação (Mestrado em saúde e ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2013.

LIMA, R. S.; LIMA. R. R. R. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Publicado do CREA – PR. 2009.

LLATAS, C. A. **A model for quantifying construction waste in projects according to the European waste list.** Waste Management, v.31, n.6, p. 1261 – 1276, 2011.

MARQUES NETO. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição.** São Carlos: Rima. 2005

MENDES, C. S. **Diagnostico do aproveitamento dos resíduos da construção civil em São Luís, MA.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2014

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Gerenciamento do lixo urbano;** Aspectos técnicas e operação. Viçosa. Ed- UFV, 2007.

PIMENTEL, Ubiratan Henrique Oliveira. **Análise da geração de resíduos da construção civil na cidade de João Pessoa / PB.** 2013. 190f. Tese (Doutorado) – Dinter - promovido pela Universidade Federal da Bahia e Universidade Federal Paraíba. 2013.

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

PINTO, T. P. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil – A experiencia do SINDUSCON – SP.** São Paulo: Obra Limpa; Instituto e Técnicas em Construção Civil; SINDUSCON – SP, 2005. 48 p.

RIBEIRO, G. C. **Avaliação do gerenciamento de resíduos da construção e demolição (RCD) no município de Torres, Rio Grande do Sul.** 2013. 100p. Monografia - Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2013

ROSARIO, Iuri. **Logística de resíduos de construção e demolição (RCD) na cidade de São Luís – MA atacando a resolução do Conama nº 307/2002.** 2017. 93f. Monografia – Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2017.

SÃO LUÍS. PREFEITURA DE SÃO LUÍS. **Lei Municipal nº 4.653, de 21 de agosto de 2006 – 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 dá outras providencias.**

SILVA, M. B. L. **Novos materiais à base de resíduos da construção e demolição (RCD) e resíduos de produção de cal (RPC) para uso na construção civil.** 2014. 86f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

SCALONE, Paola Arima. **Gerenciamento de resíduos da construção civil: Estudo de caso em empreendimentos comercial e residencial em Londrina / PR.** 2013. 103f. Monografia – Universidade Tecnológica do Paraná. Londrina, 2013.

SCHNEIDER, D. M. **Disposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**. 2003. Dissertação (Mestrado e Saúde Pública) Universidade de São Paulo.

SINDUSCON – SP; COMASP. **Gestão de resíduos da construção civil**. 2012.

SINDUSCON – CE. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. 2011

ZORDAN, S. E. **A utilização do concreto como agregado, na confecção do concreto**. 1997. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

APÊNDICE

APENDICE A- formulário

1 Você descarta resíduos da construção civil em terrenos baldios ou lixões?

Sim Não

2 Você sabia que a maior parte resíduos sólidos são resíduos da construção civil?

Sim Não

3 Você já assistiu alguma propaganda na televisão, ouviu algum anúncio na rádio ou leu em outdoor, sobre campanhas desenvolvidas pela prefeitura de São Luís, relacionadas a importância do descarte correto dos resíduos da construção civil?

Sim Não

4 Você sabe a importância de descartar corretamente os resíduos da construção civil?

Sim Não

5 Você já descartou resíduos da construção civil no(s) ecoponto(s)?

Sim Não

6 Você sabia que de acordo com a resolução do Conama nº 307/02 os resíduos da construção civil antes de serem descartados devem ser separados de acordo com sua classificação em A, B, C e D. Por exemplo sacos de cimento não devem ser misturados com sobras de gesso, restos de tintas, pedaços de madeiras e etc.?

Sim Não

7 Você já utilizou algum material da construção civil que tenha passado pelo processo de reciclagem?

Sim Não

Assinatura do questionado

Bairro do questionado: _____

ANEXO

ANEXO - Resolução nº 307 CONAMA

RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002

Correlações:

- Alterada pela Resolução nº 448/12 (altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13)
- Alterada pela Resolução nº 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º)
- Alterada pela Resolução nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º)

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 326, de 15 de dezembro de 1994, e Considerando a política urbana de pleno desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana, conforme disposto na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001; Considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental; Considerando que os resíduos da construção civil representam um significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas; Considerando que os geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos; Considerando a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil; e Considerando que a gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental, resolve:

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - Gerenciamento de resíduos: é o 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;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o 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;

IX - Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros: é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro 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 e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente; *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

X - Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT): área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

XI - Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

XII - Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

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

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; *(redação dada pela Resolução nº 431/11)*.

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; *(redação dada pela Resolução nº 431/11)*.

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. *(redação dada pela Resolução nº 348/04)*.

Art. 4º 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. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

Art. 6º Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de

Resíduos da Construção Civil: *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das

responsabilidades de todos os geradores; *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

~~Art. 7º O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local. *(Revogado pela Resolução 448/12)*~~

Art. 8º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

§ 1º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

§ 2º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

Art. 9º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas: *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

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; *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

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. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser

1.2 Justificativa

- A conscientização da problemática do descarte irregular de resíduos sólidos da construção civil, tem que alcançar todos os níveis econômicos e sociais, pois apesar do poder público criar normas, leis e resoluções sobre o tema, e instalar também pontos de recebimento de resíduos sólidos da construção civil em pequenos volumes, ainda falta muito para atingir toda a população;
- O mau aproveitamento dos resíduos sólidos da construção civil além de poluir meio ambiente, aumenta cada vez mais o uso de recursos naturais.

1.3 Objetivos

- Objetivos gerais:

Analisar a gestão de resíduos sólidos da construção civil nos bairros: Redenção, Coroadó, Filipinho, Sítio Leal, Bairro de Fatima, Parque dos Nobres.

- Objetivos específicos:

- Identificar os tipos de matérias da construção civil mais descartados pela população em pequenos serviços;
- Verificar as causas e as consequências da falta de informação por parte da população;
- Levantar as ações desenvolvidas pelo município de São Luís-MA para redução e controle dos impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos sólidos da construção civil;
- Avaliar o impacto visual e ambiental dos locais de descartes indevidos dos resíduos sólidos da construção civil;

implementados em até seis meses após a sua publicação. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

Parágrafo único. Os Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil poderão ser elaborados de forma conjunta com outros municípios, em consonância com o art. 14 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *(nova redação dada pela Resolução 448/12)*

~~Art. 12. Fica estabelecido o prazo máximo de vinte e quatro meses para que os geradores, não enquadrados no art. 7º, incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes, conforme §§ 1º e 2º do art. 8º.
(Revogado pela Resolução 448/12)~~

~~Art. 13. No prazo máximo de dezoito meses os Municípios e o Distrito Federal deverão cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de “bota fora”.~~

~~(Revogado pela Resolução 448/12)~~

Art. 14. Esta Resolução entra em vigor em 2 de janeiro de 2003.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Presidente do Conselho

Este texto não substitui o publicado no DOU, de 17 de julho de 2002.