UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CONCEIÇÃO DO ALMEIDA – BA

IZÁIRA CUNHA SANTANA

CRUZ DAS ALMAS - BA
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CONCEIÇÃO DO ALMEIDA – BA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Exatas e Tecnológicas.

Orientadora: Profª Msc. Anaxsandra da Costa Lima Duarte

IZÁIRA CUNHA SANTANA

CRUZ DAS ALMAS - BA
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CONCEIÇÃO DO ALMEIDA – BA

Aprovada em: ____/____/2016

EXAMINADORES:

_____

Prof.ª Msc. Anaxsandra da Costa Lima Duarte

_____

Prof.° Msc. Fernanda Nepomuceno Costa

_____

Prof.ª Eng. Maselia Fernandes de Magalhães

IZÁIRA CUNHA SANTANA

CRUZ DAS ALMAS – BA

2016

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Bárbara e Luiz Alberto**, obrigada por tudo que fazem por nossa família. Reconheço cada renúncia que fizeram e sou imensamente grata por todo amor e tempo dedicado. A vocês todo meu amor e gratidão.

A minha irmã **Laíssa**, por ser meu motivo de alegria, por fazer quase todas as minhas vontades e me aturar nos momentos de estresse.

A **Thiago**, por todo tempo que doou pra mim, por nunca hesitar em me ajudar, por estar comigo nos melhores e piores momentos e mesmo conhecendo meu pior lado nunca ter desistido de mim. Luz dos meus olhos, amo você.

A minha vovó, **Maria Flordeliz** (*em memória*), por ter cuidado de mim da melhor maneira possível. Foi um prazer indescritível poder ter a oportunidade de conviver com uma pessoa tão boa.

Aos demais familiares, tios, tias, primos, primas, avós, avôs, por toda preocupação e pela torcida para que eu alcançasse os meus objetivos.

A minha prima **Lorena**. Obrigada por sempre me socorrer, até pelas situações inusitadas que me colocou e por estar sempre ao meu lado mesmo com o oceano de diferença que nos separa.

Aos meus amigos **Tarcilo**, **Marcelo** e **Dante**, obrigada por toda ajuda, resenha e conhecimento compartilhado.

A **Tayana** e **Carlinha**, que mesmo ausentes se fizeram presentes nesses anos, me incentivando e alegrando.

As minhas amigas **Daniele**, **Jamile**, **Fátima**, **Aline**, **Joelma** e **Alaís**, que mesmo distantes sempre me entenderam e não me deixaram desistir.

Aos amigos que fiz durante esses anos: **Edineia**, **Emanuelly**, **Tairone**, **Tasso**, **Tainara**, **Júlio** e **Jéssica**. Em especial a **Larissa** e **Douglas**, obrigada por todos nossos momentos juntos, sem vocês não teria chegado até aqui. Todos vocês se tornaram a melhor parte do curso.

Aos professores, em especial minha orientadora **Anaxandra** por todo conhecimento compartilhado e confiança depositada em mim.

A todos que fizeram parte desta caminhada, o meu muito obrigada.

RESUMO

O ramo da construção civil, além de consumir muita matéria-prima, é responsável pela geração dos resíduos sólidos de construção e demolição. Esses resíduos, quando dispostos irregularmente, causam uma série de impactos negativos ao ambiente, como: obstrução de vias e logradouros públicos, comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, proliferação de vetores, assoreamento de córregos e rios, além dos custos com limpeza e outros. Esta pesquisa pretende transmitir os resultados de um estudo da situação da gestão dos RCDs no município de Conceição do Almeida, estabelecendo uma comparação com a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), além da análise dos impactos ambientais causados por esse tipo de resíduos. A pesquisa bibliográfica serviu como base para a contextualização do tema de estudo. Os dados foram obtidos por meio da aplicação de questionários e entrevistas com os gestores responsáveis e com a população, além de registros fotográficos. A comparação com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) mostrou que o município não segue os procedimentos determinados pela resolução, uma vez que não possui um o Plano Municipal de Gestão de RCDs e faz o descarte de resíduos em área inadequada. Pelos dados obtidos através dos questionários, os principais impactos ambientais encontrados foram: atração de vetores, atração de outros tipos de resíduos e obstrução das ruas. Portanto, Conceição do Almeida, assim como muitos municípios brasileiros sofre com impactos ambientais negativos causados pela deposição irregular de RCDs, visto que não possui áreas adequadas para a destinação, nem leis para regulamentar o gerenciamento dos resíduos de construção e demolição.

PALAVRAS-CHAVES: RCDs, CONAMA nº 307, Impactos Ambientais e Gestão de RCDs.

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Classificação dos RCDs segundo a Resolução CONAMA nº 307/02---------- 16
Quadro 3.2 - Destinação dos RCDs segundo a Resolução CONAMA nº 307/02 ---------- 18
Quadro 3.3 - Instrumentos legais nos municípios relativos aos RCD ---------- 21
Quadro 3.4 - Materiais perigosos presentes em determinados tipos de RCD---------- 27
Quadro 3.5 - Vetores relacionados à disposição inadequada de resíduos sólidos e doenças transmitidas ---------- 28
Quadro 5.1 - Quadro de funcionários da Secretaria de Infraestrutura de Conceição do Almeida---------- 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Sistema de gestão para resíduos de construção e resíduos volumosos---------- 22
Figura 3.2 - Relação entre ações humanas, aspectos e impactos ambientais.---------- 24
Figura 3.3 - Deposição irregular em São Caetano / SP ---------- 25
Figura 3.4 - Deposição irregular em Belo Horizonte / MG---------- 25
Figura 3.5 - Coexistência de RCD, lixo domiciliar e volumosos em local de descarte clandestino em Aracaju - SE ---------- 25
Figura 3.6 - Impactos por deposição irregular em Diadema / SP ---------- 26
Figura 3.7 - Obstrução do Córrego dos Meninos entre Santo André e São Bernardo / SP---- 26
Figura 3.8 - Ação Corretiva do Poder Público Municipal de Aracaju---------- 30
Figura 3.9 - Pavimentação com pisos intertravados em São Carlos/SP ---------- 32
Figura 3.10 - Bloco de concreto composto com material reciclado---------- 32
Figura 4.1 - Delimitação dos bairros de Conceição do Almeida ---------- 37
Figura 5.1a e Figura5.1b - Presença de resíduos volumosos na área destinada a deposição do RCD---------- 40
Figura 5.2 - Danos às condições de tráfego de pedestres e veículos em Conceição do Almeida ---------- 41
Figura 5.3 - Obstrução do sistema de drenagem superficial em Conceição do Almeida------ 41
Figura 5.4a e Figura 5.4b -– Coexistência de RCDs e resíduos domiciliares---------- 41
Figura 5.5 - Queima de resíduos na área destinada a deposição final de RCD ---------- 42
Figura 5.6 - Veículos utilizados para coleta de RCDs em Conceição do Almeida---------- 45

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Taxas de Desperdício de Materiais ---------- 17
Tabela 3.2 - Distribuição da ocorrência de vetores em áreas com descarte de RCD em São José do Rio Preto – 1996 ---------- 28
Tabela 3.3 - Componentes dos Custos da Gestão Corretiva em Alguns Municípios ---------- 31
Tabela 4.1 - Número de Questionários Aplicados por Bairro ---------- 38
Tabela 5.1 - Custo mensal dos serviços de coleta de RCD em Conceição do Almeida ------- 46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 - Origem do RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)---------- 14
Gráfico 3.2 - Maiores Impactos Causados pelos RCDs (%)---------- 29
Gráfico 3.3 - Resumo de volumes de resíduos coletados e gastos públicos municipais com serviços de remoção de entulho em Aracaju ---------- 30
Gráfico 5.1 – Principais Impactos causados pelos RCDs em Conceição do Almeida --------- 42
Gráfico 5.2 - Comparativo entre os municípios de Conceição do Almeida e Muritiba ------- 43
Gráfico 5.3 - Atração de vetores devido as deposições de RCD em Conceição do Almeida - 44
Gráfico 5.4 - Casos de doenças relacionadas ao RCD nos bairros de Conceição do Almeida (%) ---------- 44
Gráfico 5.5 - Reaproveitamento de RCD em Conceição do Almeida ---------- 47

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PIB – Produto Interno Bruto

PMCA - Prefeitura Municipal de Conceição do Almeida

RCDs – Resíduos Sólidos de Construção e Demolição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO ---------- 10
2 OBJETIVOS ---------- 12

2.1 OBJETIVO GERAL ---------- 12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ---------- 12

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ---------- 13

3.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A GERAÇÃO DE RCDS ---------- 13
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO ---------- 15

3.2.1 Definição e Classificação ---------- 15
3.2.2 As perdas e o Gerenciamento dos RCDs ---------- 16
3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição ---------- 19

3.3 IMPACTOS GERADOS PELOS RCDs ---------- 23

3.3.1 Impactos Ambientais: Definição ---------- 23
3.3.2 Impactos nas Condições Estéticas e Sanitárias do Meio Ambiente ---------- 25
3.3.3 Impactos na Saúde da População ---------- 27
3.3.4 Impactos nas Atividades Sociais e Econômicas ---------- 29
3.3.5 Impactos Positivos: Benefícios da reutilização dos RCDs ---------- 32

4 MÉTODOS DE PESQUISA ---------- 33

4.1 TIPO DE ESTUDO ---------- 33

4.1.1 Comparação da Gestão Efetiva com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) ---------- 34
4.1.2 Identificação dos Principais Impactos Ambientais ---------- 34
4.1.3 Elaboração de Sugestões ---------- 35

4.2 LOCAL DE ESTUDO ---------- 35
4.3 SUJEITOS DO ESTUDO ---------- 36

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES ---------- 39

5.1.1 Comparação da Gestão Efetiva com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) ---------- 39
5.1.2 Identificação dos Principais Impactos Ambientais ---------- 40

5.2 SUGESTÕES PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RCDS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ALMEIDA ---------- 48

6 CONCLUSÃO ---------- 49
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ---------- 50

APÊNDICE ---------- 53

1 INTRODUÇÃO

A função da construção civil é a transformação do ambiente natural no ambiente construído, adaptado para o desenvolvimento das atividades humanas. São poucas as atividades humanas que não precisam de um ambiente adequado construído e, portanto, todas as construções sejam viárias, hidráulicas ou elétricas são frutos da construção civil (JOHN, 2000).

Além do consumo de energia e de recursos naturais, o ramo da construção civil é responsável pela geração dos resíduos sólidos de construção e demolição, comumente chamados de RCDs. A geração desse tipo de resíduo supera, em massa, a de resíduos sólidos urbanos. Esses aspectos tornam o setor da construção civil um agente impactante ao meio ambiente. Morais (2006) ressalta que nesse quadro de agressões ao meio ambiente, cujos danos são na maioria das vezes irreparáveis, ganha destaque o volume de resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas. São toneladas de lixo que na maioria das vezes não tem destino adequado e acabam tornando-se um dos grandes problemas enfrentados pela sociedade nos dias correntes.

A significativa geração de RCDs e sua destinação final, quando feita de forma inadequada, podem resultar em impactos ambientais negativos, como: obstrução de vias e logradouros públicos, comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, proliferação de vetores, assoreamento de córregos e rios, além dos custos com limpeza, entre outros (PINTO, 1999).

Considerando que a disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, com o propósito de regularizar as ações necessárias para reduzir os impactos ambientais.

A motivação pelo tema escolhido surgiu através da necessidade de analisar os impactos ambientais causados pelos RCDs no município de Conceição do Almeida, visando alternativas para a minimização de tais impactos. Para tal, o estudo tem como objetivo geral a análise dos principais impactos ambientais gerados pelos RCDs no município de Conceição do Almeida – BA. Para alcançar o objetivo será investigada a existência de Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição e, posteriormente, sua comparação com a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), além de registros fotográficos e entrevistas com os gestores responsáveis e com a população.

Assim, o trabalho é de grande importância, pois pretende contribuir para a análise das questões básicas associadas aos impactos ambientais e sociais pertinentes à qualidade de vida da população Almeidense, além de propor sugestões a prefeitura para a minimização desses impactos, de acordo com os resultados obtidos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Identificar os principais impactos ambientais gerados pelos RCDs no município de Conceição do Almeida – BA.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a situação local com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002);
- Listar os principais impactos ambientais existentes nas áreas com deposições inadequadas de RCDs;
- Propor alternativas para a redução dos impactos decorrentes das disposições inadequadas de RCDs.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A GERAÇÃO DE RCDS

Além de possuir importante papel na economia brasileira, a indústria da construção civil utiliza muita mão de obra, especialmente a não qualificada. Segundo Monteiro Filha *et al.* (2010), "no ano de 2007, essa indústria empregou cerca de 1,5 milhão de trabalhadores, sendo que o grupo de atividade de construção de edifícios e obras de engenharia civil é responsável por quase 75% desses empregos".

De acordo com John (2000), "a função da construção civil é a transformação do ambiente natural no ambiente construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades".

A cadeia produtiva da construção civil é formada por vários subsetores, como o de materiais de construção, edificações, construções pesadas e serviços diversos que incluem a manutenção de imóveis e serviços imobiliários. O ramo da construção civil tem sofrido aumentos expressivos ao longo dos anos, aliado a esse aumento ocorre também o crescimento no consumo de energia e uso de recursos naturais como matéria-prima, o que torna esse setor um agente impactante ao meio ambiente. Além do consumo de energia e de recursos naturais, o ramo da construção civil é responsável pela geração dos resíduos sólidos de construção e demolição, comumente chamados de RCDs (MORAIS, 2006).

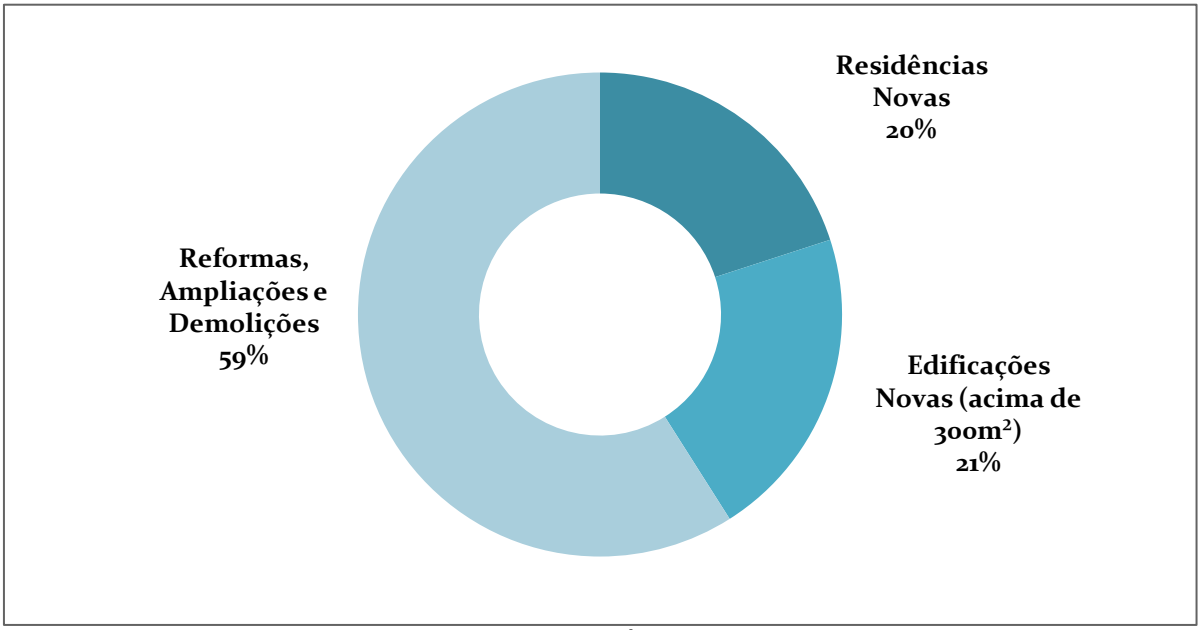
Dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005) apontam que, no Brasil, os RCDs representam cerca de 50% a 70% da massa de resíduos sólidos gerados nos centros urbanos.

Segundo Pinto e González (2005), os principais responsáveis pela geração de volumes significativos de RCDs são:

- Executores de reformas, ampliações e demolições que, no conjunto, consistem na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos - com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- Construtores de novas residências, tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto às pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais.

O gráfico 3.1 apresenta, segundo essa classificação, a média de resíduos RCD gerada em alguns municípios brasileiros.

Gráfico 3.1 - Origem do RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)



Fonte: PINTO e GONZÁLEZ, 2005.

Sabe-se que os pequenos geradores são responsáveis por grande parte da produção dos RCDs. Silva (2015a) constatou em sua pesquisa que cerca de 70% dos pequenos geradores não possuem conhecimento sobre o correto gerenciamento dos RCDs e que os impactos ambientais, gerados pelas construções de pequeno porte, afetam de maneira significativa a paisagem de um local.

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

3.2.1 Definição e Classificação

A NBR – 10.004 (ABNT, 2004) define resíduos sólidos como resíduos no estado sólido ou semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Frequentemente, os resíduos sólidos de construção e demolição são classificados como Resíduos Classe II B – Inertes que, de acordo com a norma, são:

> Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004, p. 5).

No entanto, tintas, solventes, óleos e outros resíduos contaminados não se enquadram nessa classificação, isto é, tal classificação é falha. Já a resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de julho de 2002 (BRASIL, 2002) traz uma definição mais adequada para os RCDs. De acordo com essa resolução, entende-se por RCDs 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 (BRASIL, 2002, Artigo2º, inciso I).

Por não serem putrescíveis, os RCDs transmitem a ideia de serem menos agressivos à saúde e ao ambiente. Assim, tais resíduos acabam recebendo menos atenção que os demais. Entretanto, constatou-se que seu impacto se dá muito mais pelo excesso de volume gerado. Estima-se que em algumas cidades brasileiras, a geração média de RCDs é de 500 kg/hab/ano (PINTO, 1999).

Modificada pelas Resoluções nº 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3º) e nº 431/11 (alterados os incisos II e III do art. 3º), a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) divide os RCDs em quatro classes.

Quadro 3.1 - Classificação dos RCDs segundo a Resolução CONAMA nº 307/02

CLASSES	DEFINIÇÃO E EXEMPLOS
A	**Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados:** • Resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; • Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; • Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;
B	**Resíduos recicláveis para outras destinações:** • Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
C	**Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.**
D	**Resíduos perigosos oriundos do processo de construção:** • Tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: (BRASIL, 2002; 2004; 2011)

3.2.2 As perdas e o Gerenciamento dos RCDs

De acordo com Soibelman (1993), as perdas estão diretamente ligadas ao gerenciamento das obras, visto que, um mau gerenciamento além de causar desperdício de materiais, reduz a produtividade da mão-de-obra.

Geralmente, o conceito de perdas está ligado ao de desperdício de materiais. No entanto, perdas são as ineficiências geradas pelo mau uso de equipamentos, materiais e mão-de-obra em quantidades superiores as necessárias (BOGADO, 1998 *apud* PUCCI, 2006).

As perdas ocorrem nas diferentes etapas da construção. Jaques (1998) *apud* John (2000) exemplifica que na fase de projeto, a escolha de tecnologia inadequada ou superdimensionamento podem resultar em desperdício ou necessidade de retrabalho. Porém, na fase de execução, tais perdas tornam-se mais evidentes, pois nela todas as decisões tomadas anteriormente ganham dimensão física.

Karpinsk *et al*. (2009) consideram como perda “a quantidade de material sobreutilizada em relação às especificações técnicas ou às especificações de projeto, podendo ficar incorporada ao serviço ou transformar-se em resíduo”.

A Tabela 3.1 apresenta as taxas de desperdício de materiais. As diferenças consideráveis entre os valores de mínimo e máximo se dão devido às variações entre metodologias de projeto, execução e controle de qualidade das obras.

Tabela 3.1 - Taxas de Desperdício de Materiais

MATERIAIS	TAXA DE DESPERDÍCIO (%)		
	Média	Mínimo	Máximo
Concreto Usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e Tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Revestimento Têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: LIMA e LIMA, 2009 *apud* ESPINELLI, 2005.

O gesso aparece com a maior taxa de desperdício; isso se deve ao fato de ser um material barato e por ser manipulado de forma artesanal. Já o concreto usinado e o aço são materiais caros e não são produzidos na própria obra, geralmente já vem para o canteiro em quantidades ideais para uso.

Nesse contexto, o gerenciamento de resíduos é o sistema de gestão que tem como finalidade a redução, reutilização ou reciclagem dos resíduos. Inclui “planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos”. Os grandes

geradores devem criar e implantar um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil, o mesmo deve ter como objetivo procedimentos adequados para o manejo e destinação dos RCDs. Visando melhorar o gerenciamento dos RCDs, a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) traz em seu artigo 9º, cinco etapas que devem estar presentes nos planos de gerenciamento:

- **Caracterização:** o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- **Triagem:** os resíduos devem ser separados conforme sua classe;
- **Acondicionamento:** o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos até que possam ser transportados, assegurando as condições de reutilização e reciclagem;
- **Transporte:** condução dos resíduos até o local de destinação final, respeitando as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- **Destinação:** local onde devem ser dispostos os resíduos até seu reaproveitamento; (BRASIL, 2002).

Após a triagem, os RCDs devem ser destinados como apresentado no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 - Destinação dos RCDs segundo a Resolução CONAMA nº 307/02

CLASSES	DESTINAÇÃO
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;
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

Fonte: BRASIL, 2002; 2012

No entanto, na maioria das vezes o entulho é retirado da obra e disposto em locais inadequados como margens de rios, terrenos baldios e ruas da periferia. Essa disposição irregular, além de comprometer os recursos das prefeituras com a remoção e tratamento do

entulho, traz consequências para a qualidade de vida urbana, dificultando o transporte, causando enchentes, poluições visuais e a proliferação de vetores, entre outros (VAZ, 1994).

É dever do gerador ter como objetivo principal a não geração de resíduos e, posteriormente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2002).

Contudo, a falta de compromisso com práticas de redução, reutilização e reciclagem ainda está presente em grande parte das construções no Brasil. Por isso, a implantação de planos de gerenciamento de resíduos nos canteiros de obra é de grande importância (MARQUES NETO, 2009).

3.2.3 Gestão de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição

Considerando que os RCDs representam um significativo percentual dos resíduos sólidos gerados nas áreas urbanas e que a disposição desses resíduos em locais inadequados contribui para a degradação do meio ambiente, faz-se necessário a gestão integrada de resíduos sólidos. Gestão é um conjunto de ações voltadas para busca de soluções que envolvem os problemas criados pelos RCDs, visando os aspectos políticos, econômicos, ambientais, culturais, sociais e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2002).

Geralmente, as medidas adotadas pelas administrações municipais possuem caráter emergencial e corretivo. Medidas como essas podem ser explicadas pela falta de informação dos gestores na avaliação dos verdadeiros impactos. No Brasil, a geração e disposição final dos RCDs vêm trazendo aumentos nos custos de limpeza pública e degradação de ambientes (MARQUES NETO e SCHALCH, 2010).

De acordo com Pinto (1999), essa medida emergencial, também chamada de gestão corretiva, caracteriza-se por englobar atividades não preventivas, repetitivas e custosas das quais não surtem resultados adequados e, portanto, profundamente ineficientes. Diante da intensidade de geração de resíduos e a extensão dos impactos por eles causados, surge a necessidade de uma gestão diferenciada.

A proposta da gestão diferenciada é a ampliação dos serviços públicos, visando à construção de um modelo racional, eficiente e menos custoso e tem como princípios básicos a captação máxima de resíduos gerados, a reciclagem de resíduos captados e a alteração de procedimentos e culturas. A gestão diferenciada tem como objetivos a redução dos custos municipais com a limpeza, disposição facilitada dos pequenos volumes de RCD gerados,

preservação da paisagem e da qualidade de vida nos ambientes urbanos, incentivo à redução da geração nas atividades construtivas, entre outros (PINTO, 1999).

Pinto e González (2005) ressaltam que para que essas políticas de gestão sejam sustentáveis é necessária a busca constante de soluções eficientes e perenes, de acordo com a realidade física, social e econômica de cada município. Atentando-se ao fato de que há características distintas entre os agentes envolvidos na geração, manejo e destinação dos RCDs, a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) define diretrizes para que cada município desenvolva políticas de gestão de acordo com a realidade local. Tais políticas devem ter como objetivo a transformação da realidade atual de muitos municípios brasileiros, caracterizada pela gestão corretiva, adotando soluções preventivas de modo que cada agente envolvido possa cumprir suas obrigações sem produzir impactos negativos.

A CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) estabelece que cada município deva criar um plano municipal de gestão de resíduos da construção civil. O artigo 6º dessa resolução estabelece oito medidas que devem estar contidas nos planos municipais. São elas:

- As instruções e procedimentos para o exercício dos pequenos geradores, de acordo com os critérios de limpeza urbana local e Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que devem ser elaborados pelos grandes geradores;
- O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário dos RCDs;
- O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
- A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas inadequadas;
- O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- Criar ações que visem orientar, fiscalizar e controlar os agentes envolvidos;
- Criar ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação (BRASIL, 2002).

Apesar da maioria dos municípios brasileiros adotarem a gestão corretiva, há cidades que possuem um sistema de gestão diferenciada. Algumas delas implantaram seus sistemas antes mesmo da resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) entrar em vigor.

Quadro 3.3 - Instrumentos legais nos municípios relativos aos RCD

MUNICÍPIO	DOCUMENTO	REGULAMENTAÇÃO
Belo Horizonte	Lei º 6.732/1994	Dispõe sobre a colocação e permanência de caçambas de coleta de terra e entulho nas vias e logradouros públicos.
	Lei no 9.193/2006	Dispõe sobre a implantação de usina de reciclagem de resíduos sólidos e dá outras providências.
	Lei no 8.357/2002	Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Controlada por Produtor e dá outras providências.
Curitiba	Lei no 11.682/2006	Dispõe sobre as normas do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba (Lei no 11.682/2006), que classifica os materiais em grupos e dá as diretrizes para a destinação destes.
Fortaleza	Decreto nº 9.374/1994	Disciplina a coleta e a destinação dos resíduos sólidos gerados por obras de construção civil e dá outras providências.
Recife	Decreto no 18.082/1998	Regulamenta a Lei no 16.377/1998 no que tange ao transporte e à disposição de RCC e outros resíduos não abrangidos pela coleta regular e dá outras providências.
São Paulo	Decreto no 42.217/2002	Regulamenta a Lei no 10.315, de 30 de abril de 1987, no que se refere ao uso de áreas destinadas ao transbordo e à triagem de RCC e resíduos volumosos, na forma que especifica, e dá outras providências.
	Decreto no 48.075/2006	Dispõe sobre o uso de agregados em obras públicas municipais.
	Lei no 14.803/2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes, o Programa Municipal de Gerenciamento e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme previstos na Resolução Conama no 307/2002; disciplina a ação dos geradores e transportadores destes resíduos no âmbito do sistema de limpeza urbana do município de São Paulo e dá outras providências.
Salvador	Decreto nº. 12.133	Dispõe sobre a criação do Projeto de Gestão Diferenciada de Entulho

Fonte: Adaptado de IPEA, 2012.

A Figura 3.1 apresenta um modelo de gestão proposto por Pinto e Gonzáles (2005) que podem ser seguidas para superar os atuais problemas de gestão dos RCD e definir responsabilidades, deveres e direitos de todos os agentes envolvidos na estruturação de um sistema de gestão sustentável.

Figura 3.1 - Sistema de gestão para resíduos de construção e resíduos volumosos

Fonte: PINTO e GONZÁLES, 2005.

Visando facilitar o descarte adequado do RCD, as ações 1 e 2 sugerem a implantação da rede de pontos de entrega de pequenos volumes e da rede de áreas para manejo de grandes volumes, criando assim condições de infraestrutura para o exercício das responsabilidades a serem definidas no novo modelo de gestão. A implantação dessas redes deve ter suporte de um Programa de Informação Ambiental, que deve incentivar os agentes envolvidos na geração e transporte dos resíduos a assumirem suas responsabilidades e se empenharem na manutenção e melhoria da qualidade ambiental do município.

As principais ações a serem desenvolvidas no Programa de Informação Ambiental são, principalmente, a ampla divulgação sobre a localização das áreas destinadas a seu descarte correto e procedimentos voltados para a redução da geração de entulho e possibilidades de

reutilização e reciclagem. Já definidas as condições para a correta gestão dos RCDs tanto por parte da administração pública quanto por parte dos agentes privados envolvidos, torna-se necessária implantação um Programa de Fiscalização rigoroso. Num primeiro instante, essa fiscalização deve propiciar a migração adequada da atual situação para o novo sistema de gestão e, num segundo instante, garantir o pleno funcionamento do conjunto das ações (PINTO e GONZALES, 2005).

3.3 IMPACTOS GERADOS PELOS RCDs

É cada vez mais constante a preocupação da sociedade com o meio ambiente. Governos, empresas e pesquisadores vêm se empenhando na busca por alternativas que visem minimizar os efeitos resultantes das atividades econômicas, como mudança dos padrões de consumo da população e o controle dos processos produtivos, almejando reduzir o uso de matéria-prima e geração de resíduos. Um tipo de resíduo que merece atenção é o oriundo da indústria da construção civil, pois gera muitos impactos (SANTOS, 2012).

3.3.1 Impactos Ambientais: Definição

O termo “impacto ambiental” é encontrado frequentemente na imprensa e no dia-a-dia e é, na maioria das vezes, relacionado a danos à natureza. Porém, ainda que esse significado faça parte da noção de impacto ambiental, ele abrange apenas de uma parte do conceito (SÁNCHEZ, 2013).

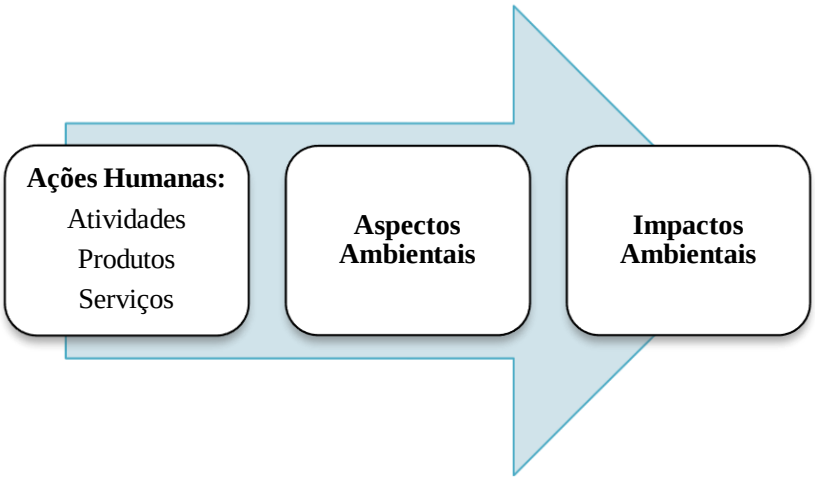
A resolução nº 001 do CONAMA, de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986) considera impacto ambiental como:

> Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
> I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II - as atividades sociais e econômicas;
> III - a biota;
> IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
> V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986, Artigo 1º).

A NBR ISO 14001 (ABNT, 2004) define impacto ambiental como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais[1] da organização.

Aspecto ambiental pode ser entendido como o modo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental. Por exemplo, a geração de resíduos sólidos não é o objetivo das atividades humanas, mas esse aspecto está inseparavelmente ligado aos processos produtivos. A geração de resíduos não é um impacto ambiental, impacto é a alteração na qualidade ambiental que resulta dessa geração. É a manifestação no receptor, seja este do meio físico, biótico ou antrópico (SÁNCHEZ, 2013).

Figura 3.2 - Relação entre ações humanas, aspectos e impactos ambientais.



Fonte: SÁNCHEZ, 2013

Portanto, é importante conhecer os aspectos ambientais e entender suas consequências, pois dessa forma, é possível compreender os impactos ambientais, priorizá-los e formular as diretrizes para eliminar ou diminuir as interferências negativas causadas ao meio ambiente (ARAÚJO, 2009).

[1] Aspectos ambientais são elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente (ABNT, 2004).

3.3.2 Impactos nas Condições Estéticas e Sanitárias do Meio Ambiente

Os principais impactos ambientais relacionados ao RCD estão associados à disposição irregular, e tem como característica típica a conjunção de efeitos deteriorantes do ambiente local. Tais efeitos se multiplicam pelo espaço urbano e é nos bairros periféricos, ocupados por população de menor renda, que esses efeitos são mais acentuados (PINTO, 1999).

Figura 3.3 - Deposição irregular em São Caetano / SP

Fonte: PINTO, 1999

Figura 3.4 - Deposição irregular em Belo Horizonte / MG

Fonte: PINTO, 1999

Figura 3.5 - Coexistência de RCD, lixo domiciliar e volumosos em local de descarte clandestino em Aracaju - SE

Fonte: CARVALHO, 2008

Segundo Pinto (1999), alguns dos impactos demonstram um vasto comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local, são exemplos os prejuízos às condições de tráfego de pedestres e veículos, mostrados na Figura 3.3 e Figura 3.4. Além disso, as deposições irregulares de RCD atraem outros tipos de resíduos sólidos, geralmente são

atraídos resíduos volumosos, resíduos vegetais e outros resíduos não inertes que aceleram a deterioração das condições ambientais locais, como mostrado na figura 3.5.

A disposição irregular de RCDs ao longo dos cursos d'água pode causar obstrução no sistema de drenagem superficial e a obstrução de córregos, um dos componentes mais importantes do sistema de drenagem, o que gera um ambiente propício a enchentes. Essa disposição incorreta acaba gerando a necessidade de desobstrução contínua do sistema de drenagem. Um estudo no município de Santo André – SP mostrou que todas as grandes deposições irregulares existentes no município situam-se à margem de algum córrego. A Figura 3.7 e Figura 3.8 exemplificam esses impactos (PINTO, 1999).

Figura 3.6 - Impactos por deposição irregular em Diadema / SP

Fonte: PINTO, 1999

Figura 3.7 - Obstrução do Córrego dos Meninos entre Santo André e São Bernardo / SP

Fonte: PINTO, 1999

Os RCDs podem conter substâncias perigosas, como adesivos, tintas, óleo, baterias, biocidas incorporados a madeiras tratadas, sulfatos provenientes da dissolução de gesso, e outros, agravando o impacto da contaminação do solo, águas e ar (DEGANI, 2003).

Segundo Pinto (1999), é relativamente baixa, na composição dos RCD, a presença de resíduos perigosos (produtos ácidos, inflamáveis e outros), no entanto sua importância não deve ser inferiorizada, sendo necessário proceder e tratar essa parcela adequadamente.

> Os resíduos perigosos podem impactar o meio ambiente de diversas maneiras, por exemplo: pela contaminação química do solo por penetração de substâncias tóxicas, como tintas e solventes; deterioração da qualidade do ar pelo desprendimento de gases tóxicos, como compostos orgânicos voláteis; poluição de águas subterrâneas, pela percolação de resíduos perigosos pelo solo, atingindo o lençol freático; e alteração das condições de saúde do trabalhador, por exemplo, pela inalação ou manejo inadequado de substâncias nocivas à saúde (ARAÚJO, 2009, p.74).

Quadro 3.4 - Materiais perigosos presentes em determinados tipos de RCD

CATEGORIAS DE RESÍDUOS PERIGOSOS	EXEMPLOS
Sobras de materiais utilizados em construção e recipientes vazios	Adesivos, latas de pintura, solventes, tanques de combustíveis.
Lubrificante de maquinário e combustível	Lubrificantes, óleo e graxa
Constituintes inseparáveis de itens volumosos	Formaldeído presente no carpete, sulfato de em paredes de gesso
Contaminantes encontrados na madeira	Pinturas, preservativos, adesivos e resinas, aditivos químicos
Outros itens encontrados de forma discreta	Baterias, bulbo fluorescente e aparelhos

Fonte: ICF, 1995 *apud* Morais, 2006

Outro impacto negativo é a queima de resíduos nos canteiros de obra. Tal queima não está prevista na resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) e provoca impacto decorrente da liberação de gases tóxicos, além de prejudicar a qualidade do ar. Pode-se citar como exemplo a queima da madeira pintada que é uma fonte de contaminação por chumbo (ARAÚJO, 2009).

De acordo com a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade é proibida como forma de destinação final (BRASIL, 2010).

Os impactos provocados pela disposição irregular dos resíduos sólidos de construção e demolição não se restringem apenas aos impactos no meio físico. Também podem ocorrer impactos nas vias de trânsito, com prejuízo tanto para pedestres como veículos, impactos relacionados à multiplicação de vetores e impactos econômicos (PINTO e GONZÁLES, 2005).

3.3.3 Impactos na Saúde da População

Segundo Schneider (2003), os RCDs dispostos inadequadamente constituem uma séria ameaça à saúde pública. O acúmulo de RCD em local inadequado atrai resíduos não inertes, oferecendo assim, água, alimento e abrigo e torna-se habitat de muitas espécies de vetores de patogênicos, como ratos, baratas, moscas, vermes, bactérias, fungos e vírus. Estes vetores podem ser responsáveis pela transmissão de doenças respiratórias, epidérmicas, viroses, entre outras. O Quadro 3.5 apresenta vetores relacionados à disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e doenças transmitidas.

Quadro 3.5 - Vetores relacionados à disposição inadequada de resíduos sólidos e doenças transmitidas

VETORES	DOENÇAS
Mosca	Febre tifoide, salmoneloses, disenterias
Mosquito	Malária, febre amarela, dengue
Barata	Febre tifoide, cólera, amebíase
Ratos	Leptospirose, diarreias, disenterias
Suínos	Cisticercose

Fonte: ROCHA, 1997 *apud* SHNEIDEIR, 2003.

De acordo com Pinto (1999), para a visualização desse impacto, é interessante observar o resultado do levantamento realizado junto à Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Higiene e Saúde da Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto / SP, como mostrado na Tabela 3.2, com as características de 94 atendimentos realizados em 1996, junto às áreas de descarte de RCD.

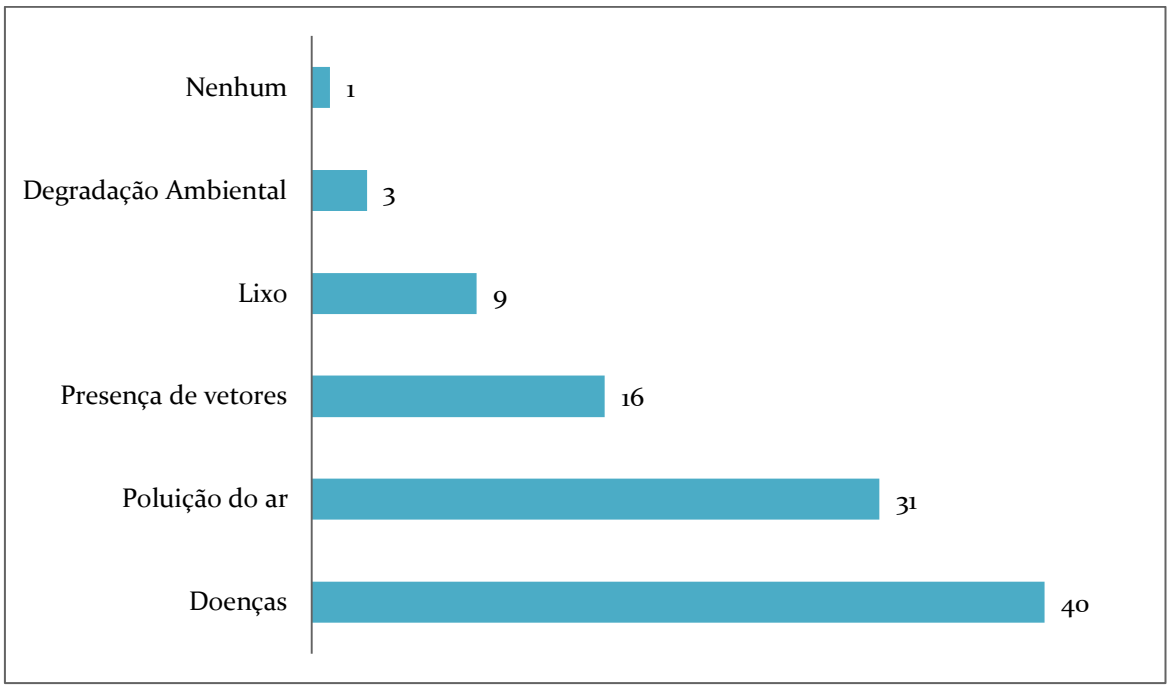
Tabela 3.2 - Distribuição da ocorrência de vetores em áreas com descarte de RCD em São José do Rio Preto – 1996

VETORES	PARTICIPAÇÃO
Pulgas, Carrapatos, Piolhos e Percevejos	51,3 %
Escorpiões	25,7%
Ratos	9,5 %
Baratas	8,1 %
Moscas	5,4 %

Fonte: PINTO, 1999.

Numa pesquisa realizada em Fortaleza por Mayorga *et al.* (2009), 94% dos entrevistados afirmaram que houve um aumento do número de roedores, insetos e animais peçonhentos na comunidade após as deposições de entulho e 86% declararam que o número de casos de doenças também aumentou após a deposição de entulho. Perguntados sobre qual o maior impacto que a disposição irregular de RCD causa na comunidade, 40% responderam que é o aumento do número de casos de doenças, como mostra a Figura 3.8. Mayorga *et al.* (2009), afirmam que "isso é um grave impacto social, na medida em que afeta o bem-estar da população, como também um impacto econômico, pois aumenta a demanda nos hospitais, provavelmente ocasionando um aumento nos custos da secretaria de saúde do município".

Gráfico 3.2 - Maiores Impactos Causados pelos RCDs (%)



Fonte: Adaptado de MAYORGA *et al*, 2009.

3.3.4 Impactos nas Atividades Sociais e Econômicas

De acordo com Pinto e González (200), além dos impactos negativos já citados, como o prejuízo ao ambiente e à qualidade de vida, os RCDs geram custos sociais interligados, pessoais ou públicos.

Os serviços considerados informais (reforma, ampliação e demolição) constituem parcela significativa na geração de pequenos volumes de resíduos. Na ausência de soluções para a captação desses resíduos, seus geradores ou pequenos coletores, buscarão áreas livres nas imediações para a deposição do RCD. Mesmo não havendo aceitação da vizinhança, esses locais firmam-se como sorvedouro de entulho, que por sua vez, acaba atraindo qualquer tipo de resíduo para o qual não exista solução de captação frequente. Não existindo solução de captação frequente, a administração pública torna-se obrigada a impor uma rotina de correção (PINTO, 1999).

Carvalho (2008) exemplifica essa prática na Figura 3.9, onde o carregamento dos RCDs dispostos irregularmente é feito por equipamento mecânico com auxílio dos agentes de limpeza, e o caminhão para transporte do material até o aterro. Afirma ainda que, apesar da

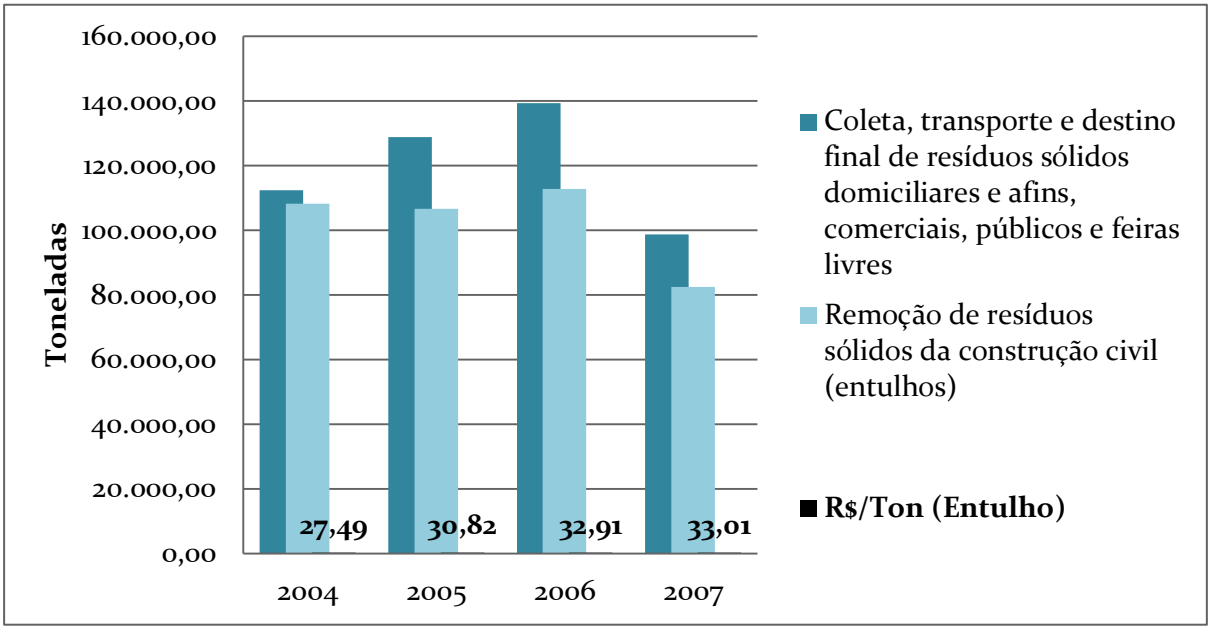
gestão corretiva ser bem executada, com coletas diárias de resíduos, é necessário que a municipalidade desembolse altos recursos na sua execução.

Figura 3.8 - Ação Corretiva do Poder Público Municipal de Aracaju

Fonte: CARVALHO, 2008

Ainda de acordo com Carvalho (2008), há crescimento nos gastos com este tipo de gestão corretiva. No município de Aracaju, o dispêndio anual saltou de R$ 3.712.771,74 em 2006, para aproximadamente R$ 4.081.165,00 em 2007. O gráfico 3.2 apresenta os valores referentes aos custos com a remoção de entulhos. Os custos de despesas com resíduos domiciliares e afins servem para efeito de comparação.

Gráfico 3.3 - Resumo de volumes de resíduos coletados e gastos públicos municipais com serviços de remoção de entulho em Aracaju



Fonte: Adaptado de CARVALHO, 2008.

Vários desses impactos dificilmente podem ser fixados em termos financeiros, mas os custos diretos das atividades corretivas de limpeza urbana podem ser determinados. Na determinação dos custos locais, detalhes como os equipamentos, o pessoal alocado nas atividades de remoção, a disposição em aterro ou bota-fora, a fiscalização e o controle de zoonoses devem ser levados em consideração (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

Tabela 3.3 - Componentes dos Custos da Gestão Corretiva em Alguns Municípios

COMPONENTES	MUNICÍPIOS		
	Belo Horizonte 1993	**Ribeirão Preto 1995**	**São José dos Campos 1995**
Mão-de-obra para coleta	1,7%	Não disponível	53,0%
Veículos e máquinas para coleta	50,1%	52,1%	42,0%
Manejo em aterro ou bota-fora	25,2%	36,2%	Não disponível
Fiscalização	9,9%	10,7%	4,0%
Combate a vetores	0,1%	1,0%	1,0%
Custos indiretos	13,0%	Não disponível	Não disponível

Fonte: PINTO, 1999

É importante ressaltar que o processo corretivo influencia diretamente na composição dos custos. Os municípios de Belo Horizonte e Ribeirão Preto apresentam composições próximas, pois utilizam processos corretivos semelhantes, baseado na remoção mecânica. Já o processo do município de São José dos Campos baseia-se em remoção manual o que justifica os altos custos com mão-de-obra. Outro fator que exerce influencia sobre o processo é a distancia dos aterros ou bota-foras e a estrutura viária utilizada (PINTO, 1999).

Uma parcela relevante dos gastos com ações corretivas da disposição irregular dos entulhos deve-se ao uso de equipamentos totalmente inadequados. È comum o uso de equipamentos pesados, como pás carregadeiras e caminhões basculantes, na remoção de resíduos pouco volumosos, por não haver alternativa (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

> No entanto, tais valores revelam apenas custos apropriáveis, não expressando o fato de que "... a deterioração causada pelos impactos ambientais não pode ficar fora do cálculo econômico como uma externalidade, especialmente para fins de política de governo, uma vez que a perda ambiental configura um prejuízo real, físico" enquanto "... destruição do capital da natureza." (Cavalcanti *et al*., 1996 *apud* PINTO, 1999)

3.3.5 Impactos Positivos: Benefícios da reutilização dos RCDs

Para Pinto (1999), a atividade construtiva se caracteriza pela enorme geração de resíduos, mas também como grande consumidora dos resíduos gerados por ela mesma.

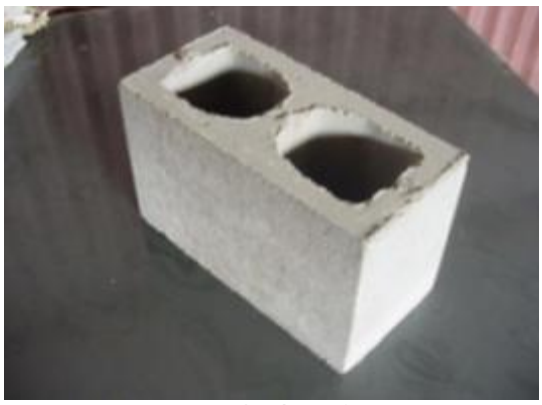
Paiva (2005) salienta que a indústria da construção civil afeta o meio ambiente através da retirada de matéria-prima não retornável, como: areia, cal, ferro, alumínio, madeira, água potável e também a geração de entulho. Com isto, novas tecnologias da construção estão sendo criadas, entre elas: a reciclagem dos entulhos.

A reciclagem é uma excelente alternativa para a redução dos impactos ambientais negativos causados por esses resíduos. Essa alternativa apresenta vantagens em várias questões, como a redução das chances de deposição em locais inadequados e a contribuição na diminuição dos aterros de inertes. Além disso, possibilita a diminuição de custos com a destinação e o emprego de agregados reciclados, em substituição a novas matérias-primas extraídas do meio ambiente (TORRES, 2015).

Figura 3.9 - Pavimentação com pisos intertravados em São Carlos/SP

Fonte: PROHAB, 2015

Figura 3.10 - Bloco de concreto composto com material reciclado



Fonte: PROHAB, 2015.

Segundo John (2000), a maior contribuição ambiental que a reciclagem de RCD pode trazer é a preservação de recursos naturais, que quando substituídos por resíduos, podem prolongar a vida útil das reservas naturais e reduzir a destruição da paisagem, fauna e flora. Ressalta ainda que essa contribuição é importante mesmo onde há matéria-prima abundante, pois a extração destas prejudica a paisagem e pode afetar ecossistemas. Outro aspecto positivo citado pelo autor é que a reciclagem motiva a geração de empregos.

4 MÉTODOS DE PESQUISA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Para alcançar os objetivos sugeridos foi realizada uma pesquisa de abordagem exploratória. Para Gil (2002), este tipo de pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que "estimulem a compreensão" (SELLTIZ *et al*., 1967 *apud* GIL, 2002, p. 41).

Quanto aos procedimentos técnicos, foram utilizados a pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados.

Pesquisa bibliográfica: Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico de pesquisas relacionadas ao tema. Utilizando assim, livros, dissertações, teses, monografias, revistas, artigos, leis e resoluções pertinentes ao assunto de interesse. Segundo Gil (2002), uma das principais vantagens desse tipo de pesquisa é permitir ao pesquisador, uma série de fenômenos muito mais ampla do que aquela obtida apenas por meio de pesquisas diretas.

Levantamento de dados: De acordo com Gil (2002), as pesquisas desse tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas e justifica-se por permitir que os dados obtidos sejam agrupados em tabelas, possibilitando uma análise estatística.

"Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados." (GIL, 2002).

Com o intuito de melhorar o desenvolvimento metodológico, esta pesquisa foi dividida em três etapas: Comparação da gestão efetiva com o que determina a resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002); Identificação dos principais impactos ambientais, por meio da aplicação de questionário junto à população e ao secretário de obras do município e, por fim, a elaboração de sugestões para a diminuição dos impactos encontrados.

4.1.1 Comparação da Gestão Efetiva com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002)

Os artigos 5º e 6º da resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) apontam a criação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil como instrumento para alcançar uma eficiente gestão dos RCDs.

Fundamentando-se nisto, com o objetivo de analisar o que ocorre na prática, realizou-se a entrevista semiestruturada (Apêndice B - QUESTÕES DO ESTUDO – Gestão e Comparação com a CONAMA nº 307) com o então secretário de obras e infraestrutura; as perguntas foram formuladas a partir dos principais pontos exigidos pela resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002). Esta entrevista foi aplicada no segundo semestre de 2015. A própria pesquisadora realizou-as de forma individual, gravada e logo depois, transcreveu, para assim possibilitar um melhor entendimento sobre o que foi coletado.

4.1.2 Identificação dos Principais Impactos Ambientais

- **Impactos nas Condições Estéticas e Sanitárias do Meio Ambiente**

Para identificar os principais impactos nas condições estéticas e sanitárias do meio ambiente realizaram-se registros fotográficos entre o segundo semestre de 2015 e o primeiro bimestre de 2016. Tais registros foram realizados nas ruas do município, em terrenos baldios e construções. Através destes foi possível identificar pontos frequentes de disposição de entulho e visualizar os impactos provocados por eles.

- **Impactos na Saúde da População**

Posterior ao aprofundamento bibliográfico aplicou-se questionários (Apêndice A - QUESTÕES DO ESTUDO – Impactos Ambientais) junto à população com o intuito de verificar os principais impactos relacionados à saúde da população. Estes questionários foram aplicados no primeiro bimestre de 2016.

- **Impactos Econômicos**

Realizou-se a entrevista semiestruturada (Apêndice B - QUESTÕES DO ESTUDO – Aspectos Econômicos) com o então secretário de obras e infraestrutura. As perguntas foram formuladas a partir da necessidade de identificar os impactos econômicos relacionados ao RCD no município. Esta entrevista também foi aplicada no segundo semestre de 2015, seguindo o processo do Apêndice B - QUESTÕES DO ESTUDO – Gestão e Comparação com a CONAMA nº 307.

O Roteiro de entrevista foi composto pelas seguintes partes: Impactos ambientais no munícipio**;** Custos relativos à correção de deposições irregulares**;** Custos relativos à disposição final em aterros ou bota-foras; Custos relativos às atividades de fiscalização; Custos relativos às atividades de controle de zoonoses; Custos finais de ações corretivas no munícipio e Estimativa do total de resíduos gerados no município**.**

4.1.3 Elaboração de Sugestões

Essa etapa final contará com a elaboração de propostas para redução da geração de entulho e conscientização a respeito de descarte de RCDs no município, seguindo os preceitos da resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002) e baseada no conceito de Gestão Diferenciada de Pinto (1999).

4.2 LOCAL DE ESTUDO

Para que a pesquisa fosse realizada, foi necessária a delimitação da área de estudo de forma clara, ou seja, definir o espaço onde ocorrerá a investigação de campo. Neste contexto, o campo de estudo foi limitado aos principais bairros do município de Conceição do Almeida – Bahia: Brasília, Pituba, Centro, Estação, Invasão, Loteamento Paraíso e Loteamento Maria Passos.

O município de Conceição do Almeida encontra-se localizado no Recôncavo Baiano. De acordo com o Instituto de Geografia e Estatística, a população de Conceição do Almeida foi contabilizada em 17.889 mil habitantes, sendo composta por 8.706 do sexo masculino e 9.189 do sexo feminino. População urbana em Conceição do Almeida é de: 7.926 e representa 44,3% da população e a população rural é de: 9.969 e representa 55,7% da população de Conceição do Almeida (IBGE 2010).

4.3 SUJEITOS DO ESTUDO

Por ser um estudo que envolve seres humanos buscou-se atender todas as exigências éticas de acordo com as normas estabelecidas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), respeitando todos os princípios éticos básicos para a conduta da pesquisa.

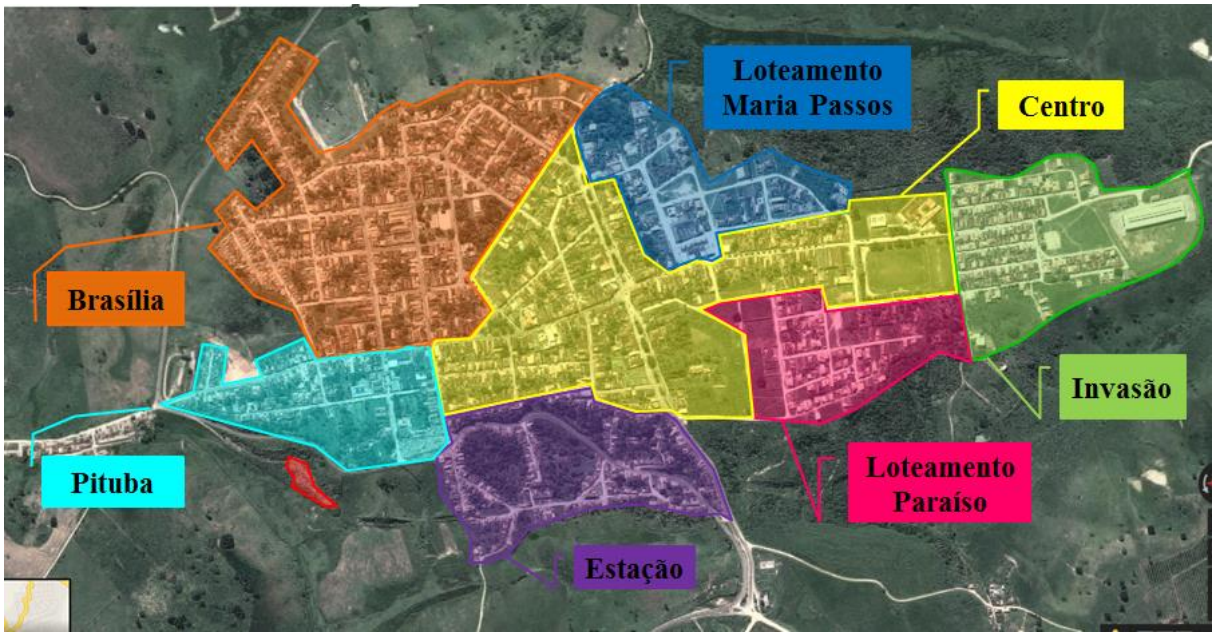
A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em pesquisa sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE: 50729015.9.0000.0056. Desta forma, para iniciar o levantamento dos dados com os sujeitos do estudo, foi apresentado aos participantes o TCLE para que fosse lido e assinado, consentindo sua participação na pesquisa. No termo constavam as orientações quanto à natureza do estudo, objetivos, justificativa e informações quanto aos princípios éticos.

Na determinação do número de questionários a serem aplicados utilizou-se o método da amostragem aleatória estratificada. Esse tipo de amostragem consiste em: (1) identificar os subgrupos significativos (estratos), (2) calcular o peso relativo (%) de cada um dos estratos na população e (3) utilizar, em cada um dos estratos, um procedimento de amostragem aleatória simples para escolher os sujeitos de cada estrato que irão integrar a amostra. Assim, foi possível a seleção da amostra por bairro, assegurando a proporcionalidade entre eles, possibilitando a comparação dos resultados pesquisados. Esse método de definição da amostra foi baseado no trabalho de Silva (2015b).

Para a definição dos estratos, que nesta pesquisa são os bairros do município de Conceição do Almeida, foi necessária a ajuda de moradores, pois não há uma divisão oficial. Utilizando as imagens do mapa do Google Earth foram realizadas as demarcações de cada bairro, mostradas na figura 4.1, uma vez realizadas as demarcações, o mapa recebeu tratamento analítico por meio da ferramenta de cálculo de área do site Daft Logic. A partir da área do território de estudo foi calculada a densidade demográfica urbana de Conceição do Almeida de 6529,65 hab/km², posteriormente, as populações de cada bairro utilizando a Equação (4.1).

$$População\ (hab) = Densidade\ demográfica\ (hab/km^2) * Área\ (km^2) \qquad (\mathbf{4.1})$$

Figura 4.1 - Delimitação dos bairros de Conceição do Almeida



Fonte: Google Earth, 2015

Para encontrar o número de residências foi adotada uma média de quatro pessoas por domicílio. Utilizando a Equação 4.2 foi obtido o tamanho da amostra para cada bairro e utilizando o erro amostral de 10%.

$$\boldsymbol{n = \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \sum_{h=1}^{L}[N_h^2 P_h(1-P_h)/w_h]}{N^2 d^2 + z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \sum_{.}^{L} N_h P_h(1-P_h)}} \qquad (4.2)$$

Onde:

N → Número de elementos da população;

L → Número total de estratos ($L = 1, 2, \ldots, h$);

P_h → Proporção de indivíduos no estrato h que possui a característica a ser estudada;

$w = \frac{Nh}{N}$ → Fração de observações alocadas no estrato h;

N_h → Número de elementos do estrato h;

d → Precisão, que e a distância em ambas as direções do verdadeiro valor populacional;

$z_{\frac{\alpha}{2}}$ → Percentil da distribuição normal que corresponde ao nível de confiança 1 – q;

Tabela 4.1 - Número de Questionários Aplicados por Bairro

	BAIRRO	ÁREA (m²)	POPULAÇÃO	DOMICÍLIOS	Wh	Nº DE QUESTIONÁRIOS
1	Brasília	301.538.110	1968,94	492,23	0,248	19
2	Pituba	105.018.070	685,73	171,43	0,087	7
3	Estação	140.444.350	917,05	229,26	0,116	8
4	Centro	346.638.080	2263,43	565,86	0,286	23
5	L Azul	84.158.580	549,53	137,38	0,069	5
6	L Rosa	91.367.100	596,60	149,15	0,075	6
7	L Verde	144.682.650	944,73	236,18	0,119	9
	Total	**1.213.846.940**	**7926,00**	**1981,50**	**1,000**	**77**

Fonte: Autora, 2016.

Desta forma, foram aplicados 77 questionários nos 7 bairros da área urbana do município de Conceição do Almeida, como detalhado no tabela 4.1. Definida a amostra, a aplicação dos questionários foi realizada por bairro, em residências alternadas, no período de 5 dias, tendo início na segunda quinzena do mês de janeiro de 2015, no período da manhã, concomitantes com registros fotográficos e observação visual da qualidade dos serviços prestados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados e discutidos os resultados deste estudo, obtidos através de uma entrevista semiestruturada e questionário aplicado à população, destacando-se os depoimentos de maior relevância. Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de analisar a gestão de resíduos sólidos no município de Conceição do Almeida, verificando se o mesmo atende o que é previsto na Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), e os impactos decorrentes da geração desses resíduos, seguindo a metodologia do trabalho.

5.1.1 Comparação da Gestão Efetiva com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002)

A Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos do município de Conceição do Almeida, atualmente administrada por Thiago Borges, é a responsável pela gestão dos RCDs. Segundo o secretário, não há uma lei municipal que defina as diretrizes e procedimentos de gestão dos resíduos de construção e demolição. O que há é um "código de postura[2]" informal que diz apenas que os geradores podem depositar o lixo na rua, porém não define prazos e outros procedimentos.

Ainda durante a entrevista, o secretário informou que foi encaminhado um projeto de lei, baseado em projetos das cidades vizinhas, para votação na Câmara dos Vereadores. Nesta lei, seriam definidos dias para que os geradores depositassem o entulho na rua e a coleta seria a critério do gerador: pagamento de uma taxa de coleta para a prefeitura ou contratação de empresa particular. Assim, a prefeitura seria responsável apenas pela coleta de lixo doméstico e dos resíduos sólidos urbanos[3].

No que concerne à destinação final, os RCDs são dispostos numa área irregular à margem da BA-242, próximo ao cemitério da cidade. Conforme o secretário, nesse local, de aproximadamente 2800m², são depositados apenas os entulhos e resíduos sólidos urbanos. Em visita a essa área, foram encontrados lixos domésticos e volumosos como: sofás, fogões, televisão, etc. O secretário afirma que a prefeitura proíbe o lançamento de qualquer outro tipo de resíduo neste local, porém não tem como fiscalizar. Assim, a questão da disposição final é outro ponto que se opõe ao estabelecido na resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), uma vez que esta proíbe a disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas.

[2] Neste caso, código de postura não se refere ao documento e sim a um conjunto de costumes da população.
[3] Englobam os resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

No que se refere às ações educativas e a fiscalização, foi informado pelo secretário, que são distribuídos panfletos e avisos por meio de carro de som. Além dos informes por meio das redes sociais da prefeitura.

Figura 5.1a e Figura5.1b - Presença de resíduos volumosos na área destinada a deposição do RCD

Fonte: Autora, 2016.

Fonte: Autora, 2016.

Portanto, respaldando-se nas informações colhidas, o município não está em conformidade com a CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), uma vez que não possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e destinação feita de forma irregular.

5.1.2 Identificação dos Principais Impactos Ambientais

- **Impactos nas Condições Estéticas e Sanitárias do Meio Ambiente**

Os resíduos sólidos de construção e demolição, dispostos irregularmente em vias publicas, comprometem a qualidade do ambiente e da paisagem local. Durante o período da realização dos registros fotográficos foram identificados impactos como: danos às condições de tráfego de pedestres e veículos e obstrução no sistema de drenagem superficial, como mostrado na Figura 5.2 e Figura 5.3.

Figura 5.2 - Danos às condições de tráfego de pedestres e veículos em Conceição do Almeida

Fonte: Autora, 2016.

Figura 5.3 - Obstrução do sistema de drenagem superficial em Conceição do Almeida

Fonte: Autora, 2016.

Essas deposições irregulares atraem outros tipos de resíduos que aceleram a deterioração das condições ambientais locais, junto aos entulhos foram encontrados lixos domésticos e outros tipos. Nas Figuras 5.4a e 5.4b é possível observar que na área utilizada pela prefeitura para deposição do entulho foram encontrados sacos de lixo doméstico, restos de alimentos, caixas de papelão, etc.

Figura 5.4a e Figura 5.4b -– Coexistência de RCDs e resíduos domiciliares

Fonte: Autora, 2016.

Fonte: Autora, 2016.

Além dos impactos já citados, um que chama atenção, é a queima frequente dos resíduos na área utilizada pela prefeitura para deposição de entulhos, como mostrado na

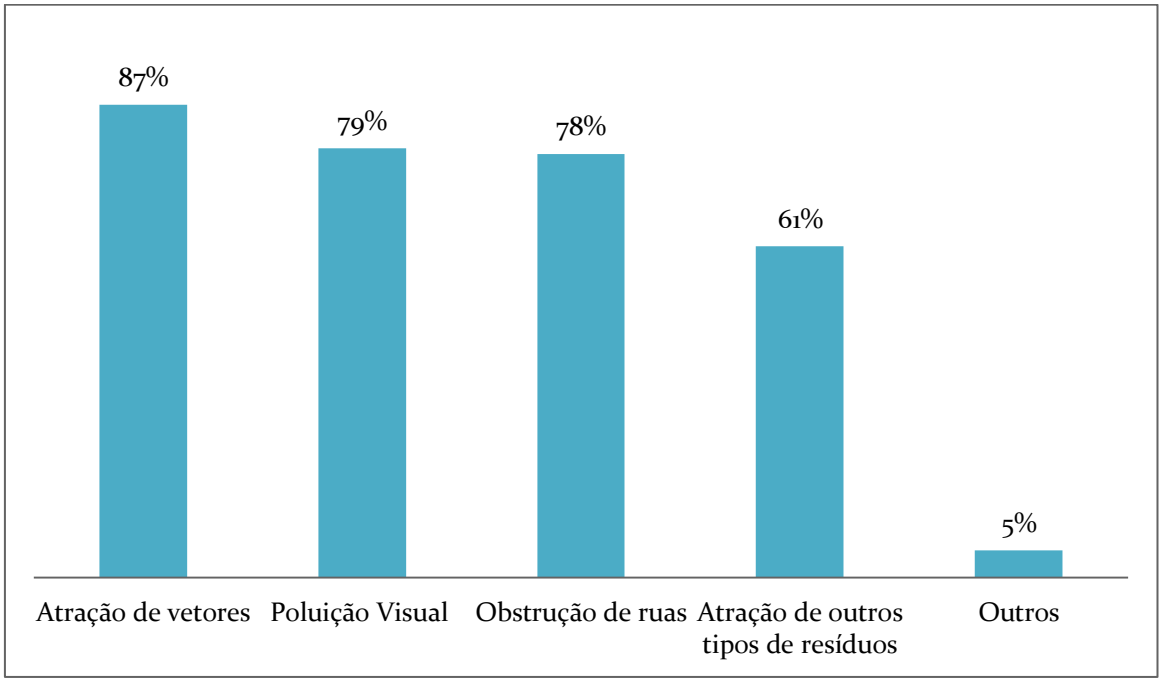
Figura 5.5. Conforme informado pelo secretário de infraestrutura, a queima não é realizada por funcionários da prefeitura.

Figura 5.5 - Queima de resíduos na área destinada a deposição final de RCD

Fonte: Autora, 2016.

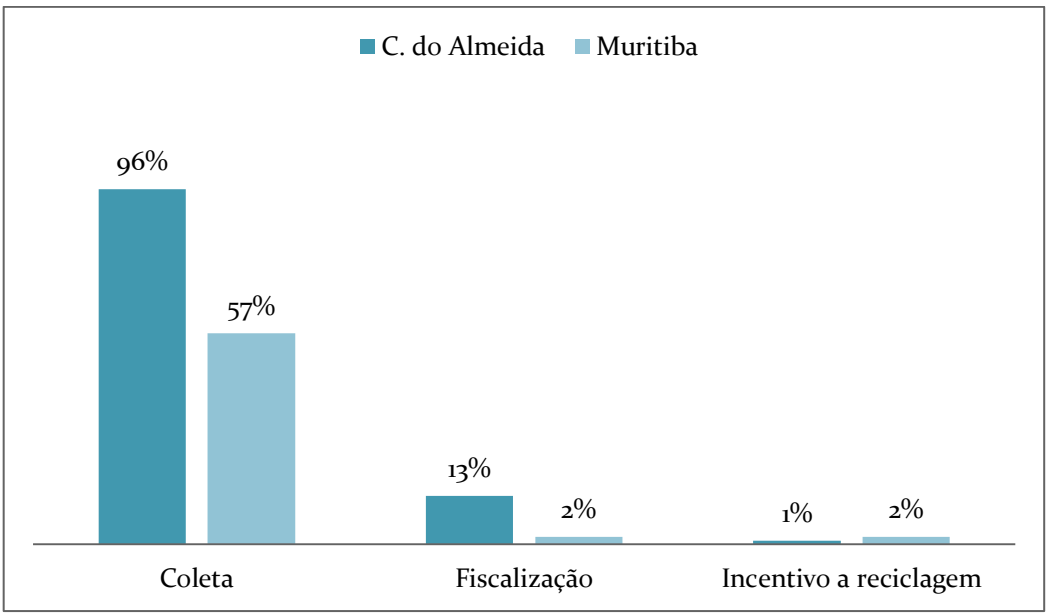
Para que fosse possível investigar com maior especificidade o assunto, perguntou-se aos entrevistados quais eram os principais impactos ambientais causados pela deposição irregular do RCD, conforme o Gráfico 5.1. A maioria dos entrevistados, aproximadamente 87%, citou a atração de vetores como um dos principais impactos ambientais e em segundo lugar, com 79%, aparece a poluição ambiental.

Gráfico 5.1 – Principais Impactos causados pelos RCDs em Conceição do Almeida



Fonte: Autora, 2016.

Gráfico 5.2 - Comparativo entre os municípios de Conceição do Almeida e Muritiba



Fonte: Autora, 2016.

Num comparativo entre os municípios de Conceição do Almeida e Muritiba[4], ambos localizados no recôncavo baiano, é possível observar a partir do gráfico 5.2 que os serviços de coleta e fiscalização são mais frequentes no município de Conceição do Almeida, mesmo Muritiba possuindo um decreto que objetiva regularizar a coleta dos RCDs. Os dados relativos ao município de Muritiba foram retirados da pesquisa de Santos (2015).

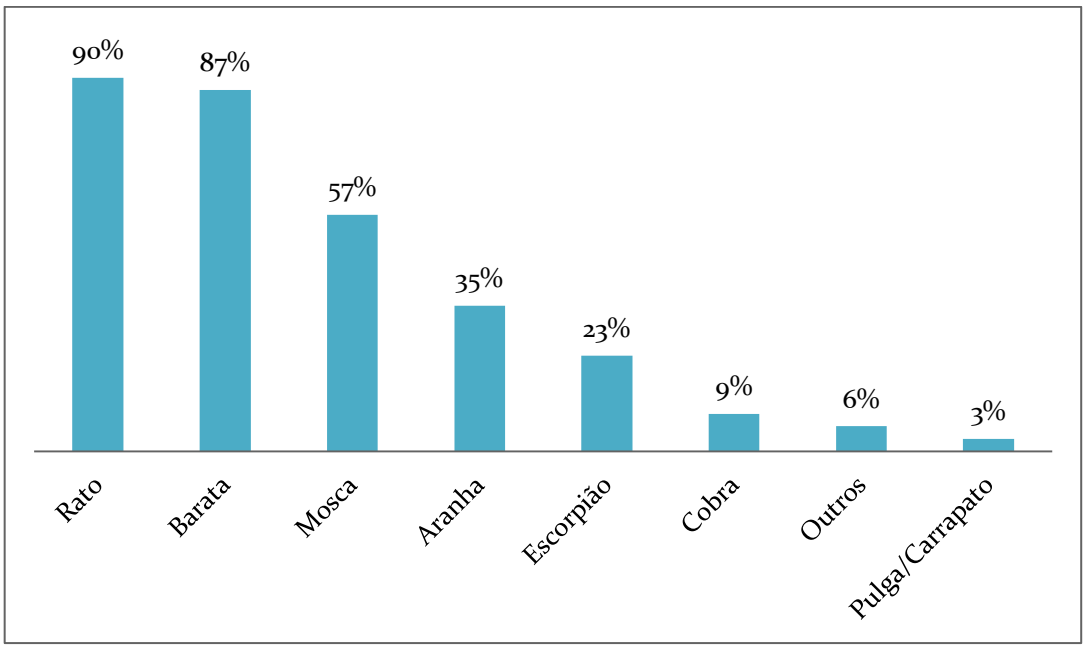
- **Impactos na Saúde da População**

De acordo com os dados obtidos na pesquisa, 69 pessoas responderam que as deposições de entulho atraíram algum tipo de animal indesejável, esse número corresponde a 90% dos entrevistados. Os outros 9% responderam que o entulho não atrai vetores e os 1% restante não souberam responder. O gráfico 5.2 apresenta os principais tipos de vetores citados pela parcela dos entrevistados que responderam sim.

Apesar do crescimento do número de vetores, 55% dos moradores não associam aumento no caso de doenças às deposições de entulho, 25% dos entrevistados não souberam responder e os outros 20% afirmaram que as doenças aumentaram após a deposição do entulho. O bairro da Estação chamou atenção em relação aos demais pelo alto número de respostas afirmativas.

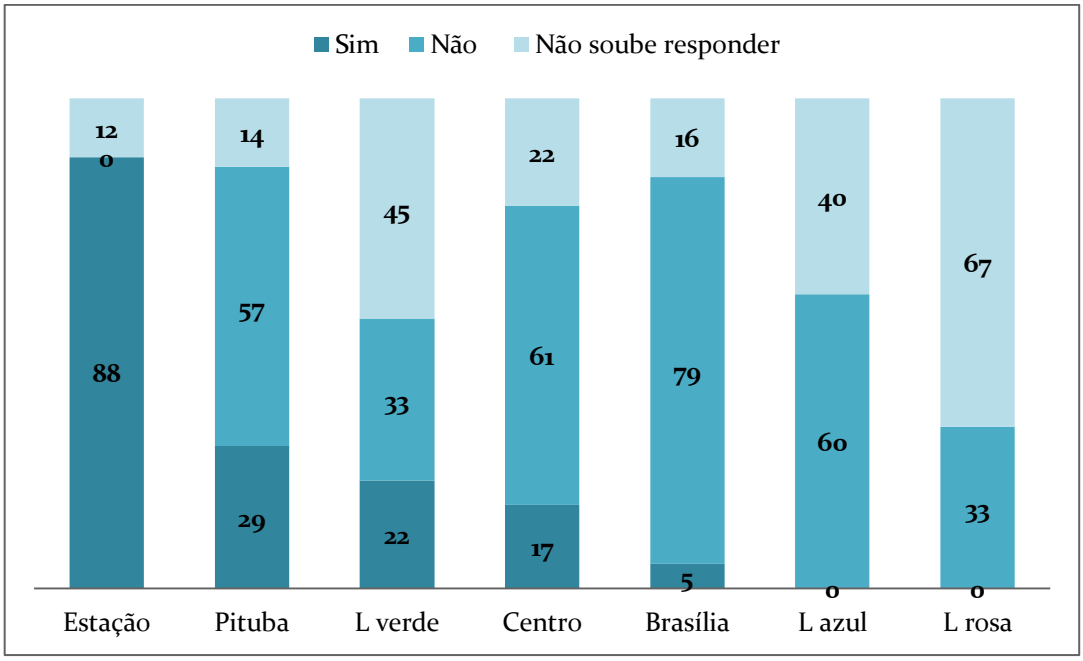
[4]A comparação entre os municípios foi realizada devido aos tipos de dados obtidos nas pesquisas, além da proximidade e características semelhantes entre os municípios.

Gráfico 5.3 - Atração de vetores devido as deposições de RCD em Conceição do Almeida



Fonte: Autora, 2016.

Gráfico 5.4 - Casos de doenças relacionadas ao RCD nos bairros de Conceição do Almeida (%)



Fonte: Autora, 2016.

Como enfatizado por Pinto (1999), é nos bairros periféricos, ocupados por população de menor renda, que os efeitos dos prejuízos causados pelas deposições irregulares de RCD são mais acentuados. Esse fato pode ser observado através do gráfico 5.3, onde os bairros

Estação, Pituba e Invasão são os que mais apresentaram doenças associadas aos resíduos de construção e demolição. Estação, Pituba e Invasão são bairros periféricos, sendo que, os bairros da Estação e Pituba são os mais próximos à área utilizada pela prefeitura para disposição dos entulhos recolhidos, área destacada em vermelho como pode ser observado na figura 4.1.

Dentre os tipos de doenças citadas pelos moradores, a dengue aparece como a mais frequente. Cerca de 18% dos entrevistados citaram esse tipo de doença, seguido de doenças respiratórias com 3%. Esse fato pode ter relação com a presença, nas deposições irregulares de RCD, de material orgânico e de embalagens vazias que podem reter água e outros líquidos e favorecer a proliferação de mosquitos como o *Aedes aegypti* que é o transmissor da dengue.

- **Impactos Econômicos**

Os custos relacionados aos RCDs variam muito de município para município, pois vários fatores devem ser levados em consideração; a quantidade de entulho gerado no município, os equipamentos utilizados na remoção, o pessoal alocado na atividade, etc.

De acordo com o secretário de infraestrutura, no município de Conceição do Almeida, são gerados cerca de $90m^3$a $100m^3$ de RCD diariamente. Como não há um plano de gerenciamento de resíduos, os entulhos permanecem nas calçadas por alguns dias e são recolhidos pelos funcionários da prefeitura com auxílio de pás e retroescavadeira e posteriormente levados até a área de destinação final.

Figura 5.6 - Veículos utilizados para coleta de RCDs em Conceição do Almeida

Fonte: Autora, 2016.

Fonte: Autora, 2016.

De acordo com os dados cedidos pelo secretário, a secretaria de infraestrutura responsável pela coleta dos RCDs possui atualmente o esquema de funcionários como detalhado no quadro 5.1.

Quadro 5.1 - Quadro de funcionários da Secretaria de Infraestrutura de Conceição do Almeida

FUNCIONÁRIOS DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA, TRANSPORTE E SERVIÇOS PÚBLICOS	
Função	**Quantidade**
Coletores	4
Motoristas	2
Outros	1
Total	**7**

Fonte: Secretaria de Infraestrutura de Conceição do Almeida, 2015.

As ações informativas e educativas, de acordo com o secretário de infraestrutura, são realizadas por meio de panfletos, carros de som e por meio das redes sociais. O custo com a área de deposição final do RCD é zero, já que ele é disposto numa área da própria prefeitura e não há nenhuma atividade de manutenção.

Os custos mensais relacionados à coleta dos resíduos de construção e demolição encontram-se na tabela 5.1. De acordo com dados fornecidos pelo secretário, o custo geral mensal da coleta de resíduos é de R$ 87.500,00, portanto a coleta de RCD representa cerca de 18% do custo geral. Considerando a população de Conceição do Almeida estimada pelo IBGE para o ano de 2015, aproximadamente 18.525 habitantes, o dispêndio anual por habitante é de R$ 10,23.

Tabela 5.1 - Custo mensal dos serviços de coleta de RCD em Conceição do Almeida

CUSTO TOTAL MENSAL DOS SERVIÇOS		
Função	**Quantidade**	
Folha de Pagamento	R$	8.000,00
Veículos locados	R$	5.000,00
Combustível	R$	2.000,00
Manutenção veículos	R$	200,00
Propaganda	R$	600,00
Total	**R$**	**15.800,00**

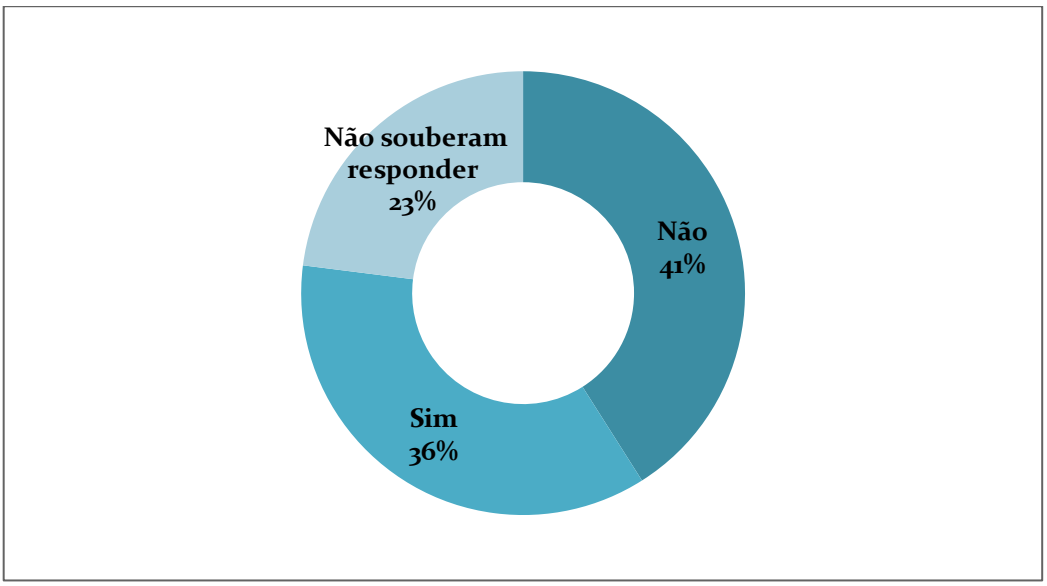
Fonte: Secretaria de Infraestrutura de Conceição do Almeida, 2015.

- **Impactos Positivos: Reutilização dos RCDs**

A reciclagem é uma excelente alternativa para a redução dos impactos ambientais negativos causados por esses resíduos. Porém, Conceição do Almeida não possui geração de resíduo suficiente para a criação de uma usina de reciclagem. Durante a pesquisa o impacto positivo notado foi a reutilização do RCD na própria obra ou reforma. De acordo com o gráfico 5.5[5], aproximadamente 23% dos entrevistados responderam que reaproveitaram resíduos como caco de telha, tijolos, reboco e pisos para aterramento.

Essa alternativa apresenta vantagens em várias questões, como a redução das chances de deposição em locais inadequados, a contribuição na diminuição dos aterros e possibilita a diminuição de custos com a destinação.

Gráfico 5.5 - Reaproveitamento de RCD em Conceição do Almeida



Fonte: Autora, 2016.

[5] É importante ressaltar que os dados do gráfico 5.5 foram obtidos por meio de entrevista com os moradores e não foi possível a realização de nenhum tipo de confirmação.

5.2 SUGESTÕES PARA A MINIMIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RCDS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ALMEIDA

- Limpeza da área utilizada atualmente pela prefeitura para deposição final dos RCDs, visando eliminar as condições favoráveis para a proliferação de vetores de doenças;
- Criação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, seguindo os preceitos da resolução nº 307 da CONAMA (BRASIL, 2002), com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores. Reduzindo assim os dispêndios da prefeitura com limpeza e diminuindo o volume de RCD gerado;
- Criação de pontos de descarte regular de RCD, com o objetivo de eliminar as disposições irregulares nas ruas do município, além de possibilitar o reaproveitamento do entulho pela própria prefeitura;
- Elaboração de um programa de fiscalização eficiente, com o intuito de controlar a geração de RCD no município e a frequência das disposições irregulares nas ruas da cidade;
- Principalmente, a realização de um trabalho de conscientização ambiental com a população. Conscientização e divulgações sobre a maneira correta de tratamento e disposição final do RCD através da produção e distribuição de folhetos, realização de palestras e exposições, além de postagens nas redes sociais da prefeitura. Visto que não adianta apenas criar punições ou multas, uma vez que a população não possui conhecimento sobre a maneira correta de tratar o RCD.

6 CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos neste estudo, constatou-se que a gestão dos RCDs, do município de Conceição do Almeida, é realizada pela Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos. Os funcionários encarregados coletam os resíduos e encaminham para uma área de deposição utilizada pela prefeitura. Além do resíduo coletado não receber nenhum tratamento, a área de deposição não é cadastrada e é de fácil acesso, o que facilita a deposição de outros tipos de resíduos no local.

Apesar de 96% dos entrevistados afirmarem que a prefeitura coleta os RCDs, durante o desenvolvimento da pesquisa foi possível observar pontos de descarte. Esses pontos, mais frequentes em áreas afastadas do centro, demostram que gestão municipal prioriza a limpeza do centro da cidade, porém não dá a devida atenção aos bairros mais afastados.

Verificou-se a existência dos seguintes impactos ambientais negativos associados às deposições irregulares de RCD: atração de vetores; obstrução de ruas, prejudicando o fluxo de pedestres e veículos, além da drenagem superficial; atração de outros tipos de resíduos e poluição visual. A atração de vetores é o de maior relevância, citado por 87% dos entrevistados. Apesar disso, mais da metade dos moradores não associam aumento no caso de doenças às deposições de entulho. O bairro da Estação se destaca com 88% de respostas afirmativas na questão do aumento de doenças relacionadas ao RCDs. O tipo de doença especificada em todos os casos foi a dengue, que pode ser justificada pela proximidade do bairro à área utilizada pela prefeitura para disposição dos entulhos recolhidos.

Como impacto positivo, foi observado apenas o reaproveitamento dos RCDs pelos próprios moradores, porém o número de entrevistados que não reaproveitaram nenhuma parte do resíduo gerado é maior, totalizando 41%.

O município de Conceição do Almeida não segue os preceitos da resolução CONAMA n° 307 (BRASIL, 2002), uma vez que não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e faz o descarte dos RCDs em área inadequada.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Resíduos Sólidos: Classificação. NBR – 10.004. Rio de Janeiro: novembro, 2004.

ARAÚJO, V. M. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obras.** 2009. 204 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n° 307, de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n° 001, de 1986**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. **Área de manejo de Resíduos da construção e resíduos volumosos**: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002. 2005.

_____. **PNRS**: **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CARVALHO, E. M. R**esíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju.** 2008. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2008.

DEGANI, C. M. **Sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.** 2003. 223p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=290830&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em 12 de dezembro de 2015.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

KARPINSKI, L. A. *et al.* **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: Uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: ediPUCRS, 2009. 164 p.

MARQUES NETO, J. C. **Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande (UGRHI-15).** 2009. 629 f. Tese

(Doutorado) - Curso de Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP**. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2010.

MAYORGA, R. D. *et al*. **Os resíduos da construção civil e suas implicações socioambientais e econômicas na cidade de Fortaleza – CE.** In: SOBER, 47, 2009, Porto Alegre, 2009.

MONTEIRO FILHA, D. C. et al. **Perspectivas do Investimento 2010-2013:** Construção civil no Brasil: investimentos e desafios. 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas_investimento2010.html>. Acesso em: 2 out. 2015.

MORAIS, G. M. D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia:** Subsídios para uma gestão sustentável. Uberlândia. 2006. 201 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

PAIVA, P. A.; RIBEIRO, M. S. **A reciclagem na construção civil: como economia de custos.** São Paulo, 2005.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Departamento de Engenharia da Construção Civil, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1999.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.) **Manejo e gestão dos resíduos da construção civil.** Volume 1 – Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005. 194p. Brasília, 2005.

PROHAB. **Usina de Reciclagem.** Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/usina-de-reciclagem.html>. Acesso em: 2 dez. 2015.

PUCCI, R.B. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à Resolução CONAMA 307/2002**. Dissertação (Mestrado). 2006, 137p. Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental:** Conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, M. A. **Diagnóstico dos impactos ambientais dos resíduos sólidos da construção civil em Aracaju – SE**. In: CONGRESSO BAIANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Feira de Santana, 2012.

SANTOS, T. S. **Análise da gestão dos resíduos da construção e demolição no município de Muritiba/BA**. 2015. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

SCHNEIDER, D. M.. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo.** 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, L. S. **Análise do gerenciamento dos RCDs em edificações de pequeno porte:** Três estudos de caso no município de Muritiba/Ba. 2015a. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

SILVA, R. R. O. **Percepção Ambiental dos Moradores da Cidade de Muritiba/Bahia em Relação ao Gerenciamento dos Resíduos Sólidos**. 2015b. 55f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edifícios: sua incidência e controle.** Dissertação (Mestrado). 1993, 127p. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 1993.

TORRES, L. et al. **Reciclagem de resíduos é alternativa sustentável para destinação de entulhos.** Disponível em: <http://www.obralimpa.com.br/index.php/reciclagem-de-residuos-e-alternativa-sustentavel-para-destinacao-de-entulhos/>. Acesso em: 02 dez. 2015.

VAZ, J. C. **Reciclagem de entulho.** Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/handle/11465/1304> Acesso em: 27 de novembro de 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A - ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO PARA POPULAÇÃO

- **DADOS GERAIS**

Entrevista nº: _____ Data: ____/____/_____
Idade: _____ Sexo: [ ] Feminino [ ] Masculino
Bairro: _____ Casa própria? [ ] Sim [ ] Não
Há quantos anos reside nesta casa? _____

- **QUESTÕES DO ESTUDO – Impactos Ambientais**

1) Qual seu grau de interesse por questões ambientais?
[ ] Nenhum [ ] Pouco [ ] Muito [ ] SR

2) Há deposição irregular de entulho neste bairro com frequência?
[ ] Sim [ ] Não [ ] SR

3) Em sua opinião, a deposição de entulho atraiu outro tipo de resíduo?
[ ] Sim [ ] Não [ ] SR

4) Essas deposições de entulho atraem animais indesejáveis?
[ ] Sim [ ] Não [ ] SR
Se sim, quais tipos?
[ ] Aranhas [ ] Baratas [ ] Cobras [ ] Escorpiões
[ ] Moscas [ ] Pulgas/Carrapato [ ] Ratos
[ ] Outros. Quais? _____

5) Os casos de doenças aumentaram após a deposição do entulho?
[ ] Sim [ ] Não [ ] SR
Se sim, quais? _____

6) Quais os principais impactos causados pela deposição de entulho?
[ ] Atração de vetores [ ] Poluição Visual [ ] Obstrução de córregos
[ ] Obstrução de ruas [ ] Atração de outros tipos de resíduos
[ ] Outros. Quais? _____

- **QUESTÕES DO ESTUDO – Destinação dos RCDs**

7) Já fez algum tipo de reforma na casa?
[ ] Não [ ]Sim. Onde foi colocado o entulho na época da reforma? _____
_____

7.1) O entulho foi reaproveitado na obra?
[ ] Não [ ]Sim. Quanto entulho foi reaproveitado? Que tipo?
_____
_____

7.2) Qual transporte foi utilizado para a retirada do entulho? Quanto custou?

_____

7.3) Qual a destinação do entulho?

_____

7.4) Foi gerado algum resíduo que considere perigoso? Qual o destino?

_____

7.5) Durante a construção/reforma algum RCD foi queimado?

[ ] Não [ ]Sim. Por quê?_____

7.5.1) Qual sua opinião sobre essa prática?

_____

_____

8) Quais ações, relacionadas ao RCD, são realizadas pela prefeitura?

[ ] Coleta [ ] Fiscalização [ ] Incentivo à reciclagem

[ ] Outras. Quais?_____

9) Com que frequência a prefeitura realiza coleta dos RCDs? _____

10) Já doou algum entulho para catador?

[ ] Não [ ]Sim.

APÊNDICE B - ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO PARA O SECRETÁRIO DE OBRAS

- **QUESTÕES DO ESTUDO – Gestão e Comparação com a CONAMA n° 307**

1) Qual órgão da prefeitura municipal é responsável pela gestão de resíduos de construção e demolição no município de Conceição do Almeida?

2) Quanto resíduo sólido de construção e demolição é gerado no município em determinado intervalo de tempo? (*Exemplo: Kg/mês ou T/ano*)

3) Quem são os responsáveis pela coleta e transporte destes resíduos no município?

4) O município possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil ou algum outro tipo de dispositivo legal (*norma, resolução, lei...*)? Se sim, em que foi baseada a criação desse dispositivo legal?

5) Constam nesse plano as diretrizes e procedimentos para o exercício da responsabilidade dos geradores? Se sim, quais?

6) Qual a destinação final dada aos RCDs? Existem áreas direcionadas à deposição final desses resíduos? Se sim, qual a localização dessas áreas?

7) Existe, no município, destinação adequada dos resíduos obedecendo às quatro classes estabelecidas na resolução CONAMA?

8) Existe cadastramento de áreas públicas ou privadas habilitadas para recebimento, triagem e armazenamento temporário dos resíduos da construção civil? Se sim, quantas e quais são?

9) Há algum processo de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos?

10) Existe incentivo a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo? Se sim, como?

11) Existe um cadastramento de transportadores? Se sim, quantos e quais são?

12) São realizadas ações de fiscalização, orientação e controle dos geradores? Se sim, quais?

13) Existem, no município, ações educativas visando reduzir a geração de resíduos? Se sim, quais?

- **QUESTÕES DO ESTUDO – Aspectos Econômicos**

Quadro 1 – Impactos ambientais no munícipio

RCD coletado em deposições irregulares (t/dia) A	Estimativa da geração de RCD (t/dia) B	Participação do RCD removido no RCD total (%) C=(A/B)x100	Número de deposições irregulares D	Número de bota-foras E

Quadro 2 - Custos relativos à correção de deposições irregulares

Custo mensal dos equipamentos de carga (R$) A	Custo mensal dos equipamentos de transporte (R$) B	Custo Mensal dos trabalhadores envolvidos (R$) C	Indicador dos custos mensais de correção (R$) $D_1 = A+B+C$

Quadro 3 - Custos relativos à disposição final em aterros ou bota-foras

Custo mensal dos equipamentos no aterro (R$) A	Custo mensal de outros equipamentos (R$) B	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos (R$) C	Indicador dos custos mensais de disposição (R$) $D_2 = A+B+C$

Quadro 4 - Custos relativos às atividades de fiscalização

Custo mensal dos veículos (R$) A	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos (R$) B	Outros custos mensais envolvidos (R$) C	Indicador dos custos mensais de fiscalização (R$) $D_3 = A+B+C$

Quadro 5 - Custos relativos às atividades de controle de zoonoses

Custo mensal dos veículos (R$) A	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos (R$) B	Produtos químicos e outros custos mensais envolvidos (R$) C	Indicador dos custos mensais de controle de zoonoses (R$) $D_4 = A+B+C$

Quadro 6 - Custos finais de ações corretivas no munícipio

Indicador dos custos mensais de correção (R$) D_1	Indicador dos custos mensais de disposição (R$) D_2	Indicador dos custos mensais de fiscalização (R$) D_3	Indicador dos custos mensais de controle de zoonoses (R$) D_4	Indicador dos custos mensais de fiscalização (R$) $E = D_{1+} D_{2+} D_{3+} D_4$

APÊNDICE C

Pesquisador Responsável: ***Anaxsandra da Costa Lima Duarte***
Pesquisador de Campo: ***Izáira Cunha Santana***
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Rua Rui Barbosa, nº 710, Bairro Centro, Cruz das Almas – BA.
E-mail: Anaxsandra@gmail.com. Telefone: 75 – 3621 9362; 75 – 3621 9737; 75-92166606

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "**PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO FRENTE AOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CONCEIÇÃO DO ALMEIDA – BA**". Este estudo tem como objetivo identificar os principais impactos ambientais decorrentes das deposições inadequadas de entulhos e avaliar a percepção da população de Conceição do Almeida quanto gerenciamento dos RCDs no município.

Nós entendemos que qualquer atividade, seja feita pela prefeitura ou por empresas privadas, deve ser avaliada pelos seus usuários, com o objetivo de conhecer os pontos fracos, para melhorar, e os pontos fortes, para reforçar. Sendo assim, quem melhor do que o cidadão para avaliar, fiscalizar e ajudar na transformação do serviço de limpeza, de modo que a saúde de todos e o meio ambiente sejam protegidos?

Ressaltamos que essa pesquisa não faz parte de nenhum órgão da prefeitura, do Estado e nem da empresa que presta o serviço. Por isso, não existem riscos associados à pesquisa, apenas o risco do(a) Sr(a) ficar constrangido(a) com as perguntas. Informamos que a entrevista terá perguntas sobre o tratamento dado ao entulho e sobre os possíveis impactos gerados pelo entulho e durará cerca de 5 minutos; a pesquisadora lerá as perguntas e as alternativas para a resposta. Além disso, ressaltamos que a sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. As informações que serão levantadas na pesquisa somente serão publicadas de forma geral, com as médias das respostas de todas as pessoas entrevistas. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo, fazendo qualquer pergunta que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar, a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.
Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia de Cruz das Almas e a outra será fornecida a você.

Eu, _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO FRENTE AOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CONCEIÇÃO DO ALMEIDA – BA,** de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Impressão dactiloscópica

Conceição do Almeida, BA, _____ de _____ de 20_____.

_____

Assinatura do participante

_____

Izáira Cunha Santana – Pesquisadora

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o CEP UFRB – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. E-mail: eticaempesquisa@ufrb.edu.br