



*Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA
E AMBIENTAL
- MESTRADO-*

*Avaliação da geração de resíduos da construção civil
e suas implicações em bairros populares.*

O caso do bairro de Gramame em João Pessoa- PB.

Por

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba para obtenção do grau de Mestre.

*João Pessoa - Paraíba
Junho – 2014*



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Tecnologia
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA E
AMBIENTAL**

***Avaliação da geração de resíduos da construção civil
e suas implicações em bairros populares.***

O caso do bairro de Gramame em João Pessoa- PB.

Por

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

Dissertação submetida ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia Civil e Ambiental**.

Orientador (a): Prof^a Dr^a Claudia Coutinho Nóbrega
Co-orientador: Prof^o Dr. Aluísio Braz de Melo

***Avaliação da geração de resíduos da construção civil
e suas implicações em bairros populares.***

O caso do bairro de Gramame em João Pessoa- PB.

por

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Viviana Maria Zanta - UFBA
Examinadora externa

Prof^a. Dr^a. Carmem Moreira Gadelha - UFPB
Examinador interno

Prof^a. Dr^a. Claudia Coutinho Nóbrega - UFPB
Orientador(a)

Prof. Dr. Aluísio Braz de Melo
Co-Orientador

João Pessoa – PB
Junho- 2014

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha prima-irmã **Marianne Guedes**.*

Por tudo que você nos ensinou!

Por tudo que vivemos juntas...

*Durante dois anos de batalha você nunca deixou de nos proporcionar um sorriso lindo e
cheio de amor, nos iluminando com sua fé.*

Obrigada por mostrar que somos muito mais fortes do que imaginamos...

OBRIGADA PELOS 33 ANOS QUE NOS ILUMINOU.

Te amarei pra sempre!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter guiado meus passos... E me proporcionado força para chegar até aqui...

Ao meu esposo e grande amor Alexandre, por todas as palavras de carinho e incentivo durante essa caminhada!

A minha mãe que mesmo ausente sempre se fez presente, minha estrela protetora. Sinto sua presença todos os dias de minha vida.

Ao meu pai, meu grande herói. Meu exemplo maior de dedicação.

A minha Vovó Zefinha, que com muita garra e dedicação conseguiu dar educação aos seus doze filhos, fazendo com que eu admirasse a profissão de professor e me apaixonasse pela educação. Aprendi que a maior herança que alguém pode ter é o conhecimento.

A Isa, por ter me acolhido quando precisei em João Pessoa e que me incentivou a procurar oportunidades diferentes para o meu crescimento.

A minha querida amiga e professora Claudia, dois anos de convivência quase que diariamente.... Percebi o quanto você é especial e querida por todos. Sem você esse sonho não seria possível!

A minha querida Jô, pelo carinho que sempre dedicou a nossa casa, pela humildade das suas atitudes e pela riqueza da sua alma.

As minhas irmãs, Carol, Aida e Camila. A vida com vocês é muito mais cheia de vida. Ao meu irmão Gabriel, por todos os anos de convivência e risadas juntos. Amo vocês.

A princesa Alice, sem você nossa casa não teria a mesma alegria. Você é um anjo em nossas vidas.

Aos meus sobrinhos, Matheus, Henrique, Sofia e Graco...

Aos meus sogros e minhas cunhadas pelo carinho de sempre.

As minhas grandes amigas, Carol, Flora, Camila, Iana e Nadir. Dividir meus dias com vocês é maravilhoso.

A grande amiga que o mestrado me proporcionou, Eliana Lima. Através do seu esforço e da sua dedicação em estudar percebo o quanto somos capazes de superar os obstáculos. Obrigada por todas as palavras de carinho e por todas as manhãs e tardes de estudo.

A minha companheira de sala Aline. O mestrado não seria o mesmo sem a sua presença, dividimos conhecimentos e boas risadas.

As demais amigas do mestrado, agradeço todo o carinho. Impossível esquecer nossos almoços de “aperreios” e alegrias.

Ao professor Aluísio Bráz, pelas boas discussões sobre o tema desta dissertação e por acreditar neste trabalho.

Aos bolsistas Ícaro, Thais e Luiz, a ajuda de vocês foi essencial.

Muito obrigada!!!

“Loucura é fazer sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes.”

Albert Einstein

RESUMO

Os gestores das cidades têm encontrado dificuldades tanto para gerenciar de forma eficaz a geração dos resíduos da construção civil (RCCs), quanto para solucionar o problema das disposições irregulares que comprometem a qualidade de vida da população e acarretam sérios problemas socioambientais e sanitários. Pelo exposto e devido ao crescimento habitacional impulsionado pelos incentivos do Governo Federal, através do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), o objeto do estudo deste trabalho foi avaliar a geração dos resíduos de construção civil oriundos das construções populares em dois loteamentos localizados no bairro Gramame no município de João Pessoa-PB, baseados nas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA Nº 307/2002 e Nº431/2011, e na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRs (Lei Nº 12.305 de 2010). A metodologia do trabalho foi de caráter qualitativo e quantitativo e teve as seguintes etapas: Pesquisa Bibliográfica (levantamento, revisão e análise crítica da literatura nacional e internacional); Pesquisa Documental (visitas a administração pública, a empresas que implementaram os loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio e empresas beneficiadoras de RCCs); Pesquisa de Campo (Entrevistas com aplicação de questionários, Reconhecimento das áreas de estudo, Mapeamento e Quantificação dos RCCs), Seleção e Organização dos Dados e Análise e Interpretação dos Dados. De acordo com a Lei Nº 11.176/07 do município de João Pessoa, os RCCs gerados no canteiro devem ser segregados durante a execução das obras. Entretanto, foi verificado que os resíduos não são submetidos a nenhum tipo de segregação. Baseado no mapeamento realizado, durante 03 meses, nos loteamentos foi encontrado uma média de 14 pontos de disposição irregular de RCCs. Conforme a quantificação dos resíduos na etapa de fundação o resíduo mais descartado é a areia (69%), na etapa de estruturas o resíduo mais gerado é a argamassa (58%). Já na alvenaria, o tijolo cerâmico (42%) é o mais descartado e na etapa acabamento o resíduo mais gerado é gesso (25%). Dessa forma, o presente trabalho pretende contribuir para que haja uma conscientização maior sobre o problema apresentado por partes dos geradores e que ocorra uma fiscalização mais eficiente por parte dos órgãos competentes. Propõem-se medidas para redução do desperdício, para reutilização dos RCCs gerado e para a reciclagem na própria obra e mostra como o projeto pode influenciar na minimização dos RCCs.

Palavras-chaves: resíduos da construção civil, disposição irregular, construções populares, geração, implicação.

ABSTRACT

The managers of cities have found it difficult to effectively manage the generation of civil construction waste (CCW) in order to solve the problem of irregular arrangements that compromise the quality of life of the population and cause serious environmental and health problems. For these reasons and due to housing growth driven by incentives from the Federal Government through the social program called Minha Casa Minha Vida (MCMV), the object of this study was to assess the generation of waste arising from civil construction of the popular buildings at two sites located in the neighborhood known as Gramame in the city of João Pessoa – PB, based on resolutions of the National Environment Council – CONAMA No. 307/2002 and No. 431/2011, and the National Policy of Solid Waste – PNRS (Law No. 12,305 of 2010). A qualitative and quantitative methodology was applied and had the following steps: Bibliographical Survey (survey, review and critical analysis of national and international literature); Documentary Research (visits to public administration, to companies that have implemented the land subdivisions Parque Sul II and Novo Milênio, and to companies that process the CCW); Field research (Interviews with questionnaires, Recognition of areas of study, Mapping and Quantification of CCW), Selection and Organization of Data and Analysis and Interpretation of Data. According to Law No. 11.176/07 from the city of João Pessoa, the CCW generated at the construction site should be segregated during execution of works. However, it was found that the waste is not subject to any kind of segregation. Based on the mapping done for three months in the land subdivisions, an average of fourteen points of irregular arrangement of CCW was found. According to the quantification in the foundation phase, the most discarded residue is sand (69%), and in the phase of structures, the most generated residue is the mortar (58%). Since the masonry, ceramic brick (42%) is the most discarded finishing step and the residue which is most generated is plaster (25%). Thus, this study aims to contribute to ensuring greater awareness of the problem presented by the generators and that a more efficient inspection by the appropriate agencies occurs. We propose measures to reduce waste, to reuse the CCW generated and to recycle the material at the building site. It also shows how design can influence the minimization of CCW.

Keywords: construction waste, irregular arrangement, popular constructions, generation, implication.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: NÚMERO DE HABITE-SE EXPEDIDOS PARA BAIRROS DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA/PB ENTRE O PERÍODO DE 2010 E 2013.....	21
FIGURA 2: ENTULHO FORMADO PELO DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS.....	36
FIGURA 3: O MESMO ENTULHO DA FIGURA 3 DIAS DEPOIS COM PEÇAS DE MADEIRA SENDO RETIRADOS POR CARROCEIROS.....	36
FIGURA 4: DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS EM LOTES VAZIOS NO BAIRRO DE GRAMAME.....	37
FIGURA 5: DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS EM LOCAL DESTINADO PARA ÁREA VERDE NO BAIRRO DE GRAMAME.....	37
FIGURA 6:DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS EM LOTES VAZIOS NO BAIRRO DO ALTIPLANO.....	37
FIGURA 7: DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS NA CALÇADA DE RESIDÊNCIA NO BAIRRO DE MANAÍRA. .	37
FIGURA 8: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS NO LOTEAMENTO SOL NASCENTE NO MUNICÍPIO DE SANTA RITA – PB PRÓXIMOS A RESIDÊNCIAS EM CONSTRUÇÃO.....	38
FIGURA 9: DISPOSIÇÃO EM TERRENOS VAZIOS PRÓXIMOS A OBRAS NO MUNICÍPIO DE SANTA RITA – PB...	38
FIGURA 10: FLUXOGRAMA DO PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DA PESQUISA	52
FIGURA 11: EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA NO MUNICÍPIO JOÃO PESSOA DE 1900 A 2013.	53
FIGURA 12: MAPA DE ZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA E UMA AMPLIAÇÃO DO BAIRRO DE GRAMAME	54
FIGURA 13: DELIMITAÇÃO DO BAIRRO DE GRAMAME (EM VERMELHO).	55
FIGURA 14: QUADRA DO LOTEAMENTO PARQUE SUL II.....	56
FIGURA 15: RUA ONDE PREDOMINAM PRÉDIOS.	57
FIGURA 16: RUA COM PRESENÇA DE PRÉDIOS E CASAS.	57
FIGURA 17: QUADRA DO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO	57
FIGURA 18: RUA COM PREDOMINÂNCIA DE CASAS NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO.....	58
FIGURA 19: OUTRA RUA COM PREDOMINÂNCIA DE CASAS NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO.	58
FIGURA 20: DESCARTE EM LOCAIS PRÓXIMO A ÁREAS VERDES.	65
FIGURA 21: DESCARTE DE RCC EM TERRENO VAZIO DENTRO NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II.	65
FIGURA 22: PESAGEM DE AMOSTRA DE RCC.....	67
FIGURA 23: SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS COLETADOS NA AMOSTRA DE RCC.....	67
FIGURA 24: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 15 DE MARÇO DE 2013 NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO.	70
FIGURA 25: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 16 DE ABRIL DE 2013 NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO.	70
FIGURA 26: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 02 DE MAIO DE 2013 NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO.....	70
FIGURA 27: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 12 DE JUNHO DE 2013 NO LOTEAMENTO Novo MILÉNIO	70
FIGURA 28: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 16 DE MARÇO DE 2013 NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II	70
FIGURA 29: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 16 DE ABRIL DE 2013 NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II.....	70
FIGURA 30: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 03 DE MAIO DE 2013 NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II	71
FIGURA 31: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM 11 DE JUNHO DE 2013 NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II	71
FIGURA 32: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS E SACOS DE CIMENTOS.	72
FIGURA 33 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II DIA 20 DE MARÇO DE 2013.....	73
FIGURA 34 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 20 DE MARÇO DE 2013.	73
FIGURA 35 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II EM GRAMAME NO DIA 04 DE ABRIL DE 2013.	74
FIGURA 36 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II EM GRAMAME NO DIA 04 DE ABRIL DE 2013.	74
FIGURA 37 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II NO BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 15 DE ABRIL DE 2013.	75
FIGURA 38 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 15 DE ABRIL DE 2013.....	75

FIGURA 39: DESCARTE IRREGULAR NAS MARGENS DO LOTEAMENTO PRÓXIMO A ÁREAS DE VEGETAÇÃO...	75
FIGURA 40: DESCARTE IRREGULAR DE RCCs E RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES.....	75
FIGURA 41 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCCs NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II, TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 03 DE MAIO DE 2013.	76
FIGURA 42 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 03 DE MAIO DE 2013.....	76
FIGURA 43: TERRENO COM LICENÇA AMBIENTAL	77
FIGURA 44: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS PRÓXIMOS À ÁREA VERDE	77
FIGURA 45– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II NO DIA 16 DE MAIO DE 2013.	77
FIGURA 46– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 16 DE MAIO DE 2013.....	77
FIGURA 47: DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS EM LOTES VAZIOS.	78
FIGURA 48– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE DA ÁREA DE ESTUDO NO DIA 20 DE MARÇO DE 2013.	78
FIGURA 49 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 20 DE MARÇO DE 2013.	78
FIGURA 50 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE DA ÁREA DE ESTUDO NO DIA 03 DE ABRIL DE 2013.	79
FIGURA 51– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 03 DE ABRIL DE 2013.....	79
FIGURA 52– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE DA ÁREA DE ESTUDO NO DIA 16 DE ABRIL DE 2013.	80
FIGURA 53 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 16 DE ABRIL DE 2013.....	80
FIGURA 54 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE DA ÁREA DE ESTUDO NO DIA 02 DE MAIO DE 2013.	81
FIGURA 55 – DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 02 DE MAIO DE 2013.....	81
FIGURA 56– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE DA ÁREA DE ESTUDO NO DIA 15 DE MAIO DE 2013.	82
FIGURA 57– DISPOSIÇÃO IRREGULAR DOS RCC NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO, DETALHE MAIOR MOSTRANDO TODO O BAIRRO DE GRAMAME NO DIA 15 DE MAIO DE 2013.....	82
FIGURA 58: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA FUNDAÇÃO	84
FIGURA 59: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA FUNDAÇÃO	84
FIGURA 60: COMPOSIÇÃO DOS RCCs – ETAPA FUNDAÇÃO DE ACORDO COM VIANA (2009).....	84
FIGURA 61: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ESTRUTURA.....	85
FIGURA 62: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ESTRUTURA.....	85
FIGURA 63: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ESTRUTURA DE ACORDO COM VIANA (2009)	85
FIGURA 64: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ALVENARIA	86
FIGURA 65: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ALVENARIA	86
FIGURA 66: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ALVENARIA DE ACORDO COM VIANA (2009)	86
FIGURA 67: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ACABAMENTO	87
FIGURA 68: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ACABAMENTO	88
FIGURA 69: COMPOSIÇÃO DOS RCC – ETAPA ACABAMENTO VIANA (2009)	88
FIGURA 70: COLUNAS CONVENCIONAIS COM O BLOCO ESTRUTURAL.....	99
FIGURA 71: PAREDE SENDO “RECORTEADA” PARA FAZER A PASSAGEM DA TUBULAÇÃO ELÉTRICA.....	99
FIGURA 72: ANTES DO INÍCIO DA OBRA	100
FIGURA 73- 1ª SEMANA DE TRABALHO NA OBRA.	100
FIGURA 74- PAREDE EM TIJOLO CONVENCIONAL.	101
FIGURA 75- COLUNA DE ALVENARIA NÃO ESPECIFICADA NO PROJETO.....	101
FIGURA 76: ESTOCAGEM DE BLOCOS ESTRUTURAIS COM QUEBRAS DE MATERIAL.....	102
FIGURA 77: ESTOCAGEM DE BLOCOS PARA LAJE COM MATERIAIS QUEBRADOS DESDE O DESCARTE.	102
FIGURA 78: ESTOCAGEM DE BLOCOS ESTRUTURAIS E O DESPERDÍCIO DE MATERIAL POR MAU TRANSPORTE.	103

FIGURA 79– DESPERDÍCIO DE MATERIAL EM LOCAL DESTINADO A SALA DO APARTAMENTO EM CONSTRUÇÃO.	103
FIGURA 80 – PLANTA BAIXA DE EDIFICAÇÃO LOCALIZADA NO LOTEAMENTO Novo MILÊNIO	105
FIGURA 81: FACHADA REVESTIDA COM PASTILHA 10x10.....	109
FIGURA 82: PLANTA DE FACHADA DE PRÉDIO	110
FIGURA 83: PLANTA BAIXA DE OBRA LOCALIZADA NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II.	110

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPOSIÇÃO, EM PORCENTAGEM DO RCC PARA DIVERSAS CIDADES BRASILEIRAS.	29
TABELA 2: COMPOSIÇÃO, EM PORCENTAGEM DO RCC PARA DIVERSOS PAÍSES.	30
TABELA 3: PARTICIPAÇÃO DOS RCC NOS RSU EM DIVERSAS LOCALIDADES DO BRASIL (EM%)	31
TABELA 4: DESPERDÍCIO ESTIMADO, EXPRESSO EM PERCENTUAL DO CUSTO DA OBRA.....	49
TABELA 5 : MÉDIA DOS PONTOS DE DISPOSIÇÃO DE RCCs NOS LOTEAMENTOS	82
TABELA 6: MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE RESÍDUOS DURANTE A FASE DE PROJETO E FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	111

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PORCENTAGEM DO TIPO DE MORADIAS EXISTENTE NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II COM ATÉ 60M ²	90
GRÁFICO 2: QUANTIDADE DE PESSOAS QUE MORAM NA RESIDÊNCIA COM ATÉ 60M ²	90
GRÁFICO 3: PORCENTAGEM DO TIPO DE IMÓVEL FINANCIADO E ALUGADO.	90
GRÁFICO 4: TIPO DE MORADIA EXISTENTE NO LOTEAMENTO Novo Milênio.....	91
GRÁFICO 5: QUANTIDADE DE PESSOAS QUE MORAM NA RESIDÊNCIA.	91
GRÁFICO 6: IMÓVEIS FINANCIADOS E ALUGADOS.	91
GRÁFICO 7: TEMPO QUE OS MORADORES RESIDEM NA RESIDÊNCIA.....	92
GRÁFICO 8: RESIDÊNCIA COM REFORMAS NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II.....	93
GRÁFICO 9: RESIDÊNCIA COM REFORMA NO LOTEAMENTO Novo Milênio.....	93
GRÁFICO 10 – QUAIS OS RESÍDUOS DESCARTADOS NA OBRA DOS LOTEAMENTOS EM ESTUDO.	95
GRÁFICO 11 – PORCENTAGEM DOS RESPONSÁVEIS PELA SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS NAS OBRAS.	95
GRÁFICO 12 – DESTINO DOS RESÍDUOS DAS CONSTRUÇÕES DOS LOTEAMENTOS PARQUE SUL II e Novo MILÊNIO.....	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos da Construção
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CEP/HULW	Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley
CNS/MS	Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CUB	Custo Unitário Básico
EMLUR	Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana
HIS	Habitação de Interesse Social
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MCMV	Minha Casa Minha Vida
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PIGRCD	Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição do Município de João Pessoa
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento para a Habitação
PMJP	Prefeitura Municipal de João Pessoa
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
SEPLAN	Secretaria de Planejamento do Município de João Pessoa
SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SECIETC	Secretaria Executiva da Ciência e Tecnologia
SEMAM	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
USIBEN	Usina de Triagem e Beneficiamento

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE GRÁFICOS.....	13
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	14
SUMÁRIO.....	15
1 – INTRODUÇÃO.....	17
1.2 – Objetivos.....	18
1.2.1 - Objetivo Geral.....	18
1.2.2 - Objetivos Específicos.....	18
1.3– Justificativa	19
1.4 – Estrutura da dissertação.....	22
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 - O Déficit Habitacional no Brasil	24
2.2 – Resíduos da Construção Civil (RCC).....	26
2.2.1 – Composição dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	27
2.2.2 – Caracterização dos Resíduos da Construção Civil (RCC)	32
2.3- A Geração e a Gestão do RCC no Brasil.....	33
2.4 - A Geração e Implicações do RCC No Município de João Pessoa – PB	35
2.4. 1- Geração.....	35
2.5 - A Legislação Vigente	39
2.6 - Gestão Dos RCC no Município de João Pessoa.....	41
2.7 – Mercado Do Resíduo Da Construção Civil.....	43
2.7.1 - Usos Recomendados Para Os Resíduos Da Construção Reciclados	46
2.8– A Influência Do Projeto Arquitetônico Na Geração De Resíduos.....	48
3 – METODOLOGIA	52
3.1 – Objeto de Estudo	53
3.1.1 - Delimitação Da Área de Estudo.....	53
3.1.2- Loteamentos	55
3. 3 - Procedimentos	61
3.3.1 – Pesquisa Bibliográfica	61
3.2 – Pesquisa Documental	62
3.3 – Pesquisas de Campo	63

3.3.1 – Entrevistas com Aplicação de Questionários	63
3.3.2 – Reconhecimento das Áreas de Estudo	64
3.3.3 – Mapeamento das Áreas de Estudo.....	65
3.3.4 – Quantificação Dos Resíduos	66
3.3.5 - Seleção E Organização Dos Dados	68
3.3.5 - Análise E Interpretação dos Dados	68
4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	69
4.1 - Disposições Irregulares nos Loteamentos Estudados.....	69
4.2 – Resultados Obtidos Das Análises Dos Entulhos Nas Obras.....	83
4.3 – Considerações Sobre as Entrevistas com os Moradores	89
4.4 – Considerações sobre as Entrevistas nas Obras.....	94
4.5 - Considerações Sobre As Entrevistas Com As Usinas Beneficiadoras.....	97
4.6 – Análises e Observações sobre a Geração dos Resíduos da Construção nos Loteamentos	98
4.7 - Análises E Observações Sobre os Projetos.....	104
5 – PROPOSTAS PARA INTERVENÇÃO	106
5.1 - Para a Redução do Desperdício.....	106
5.1.1 - Como o Projeto Pode Influenciar Na Minimização Dos Resíduos Da Construção.	108
5.2 - Para a Reutilização do Entulho Gerado.....	111
6- CONCLUSÃO	113
6.1 - Limitações E Dificuldades Enfrentadas.....	115
6.2 - Sugestões Para Trabalhos Futuros	115
7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
8.0 - APÊNDICES.....	121
Apêndice 1 - Classificação Das Quadras E Descrição Da Tipologia Dos Lotes No Loteamento Parque Sul II (Março Até Maio De 2013)	121
Apêndice 2 - Classificação Das Quadras E Descrição Da Tipologia Dos Lotes No Loteamento Novo Milênio (Março Até Maio De 2013)	124
Apêndice 3- Questionário Para Empresas Analisadas.....	127
Apêndice 4- Questionário Para Morador.....	128
Apêndice 5- Questionário Para Empresas Analisadas (Beneficiadoras)	130
Apêndice 6- Questionário Para Os Responsáveis Construtores	132
Apêndice 7- Dados Obtidos Em Campo Da Disposição Irregular – Tabela De Campo.....	134
Apêndice 8.1- Tabela Do Excel Para O Arcgis	135
Apêndice 8 – Ficha De Caracterização Das Obras.....	136

1 – INTRODUÇÃO

Praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de resíduos sólidos (entulho). No processo construtivo, o alto índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado, tornando-se um grande problema para a administração dos grandes municípios devido à falta de espaço ou soluções que o absorva.

Costa (2012) descreve que levantamentos realizados, em diversos municípios brasileiros, mostram que os Resíduos de Construção Civil (RCC) representam, em alguns casos, mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos. Devido a essa massa, os gestores municipais têm encontrado dificuldades para gerenciar de forma eficaz a geração de RCC e solucionar o problema das disposições irregulares que comprometem a qualidade de vida da população e acarretam sérios problemas socioambientais e sanitários (PIGRCD, 2007).

Os resíduos da construção civil, por si, não representam grandes riscos ambientais (CARNEIRO, 2004). No entanto, muitos municípios brasileiros vêm sofrendo impactos ambientais provocados pela intensa disposição irregular de resíduos da construção e de demolição (RCD).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Nº 12.305 de 2010), especifica que os RCD fazem parte dos resíduos da construção civil.

Atento as preocupações ambientais, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) aprovou as Resoluções Nº 307/2002 e Nº 431/2011, que estabelece os Planos de Gerenciamento de Resíduos como obrigatórios no processo de licenciamento e regularização de obras nas municipalidades.

As exigências ou determinações das Resoluções ainda não teve repercussão nos bairros populares, devido à falta de fiscalização ou de conscientização. Entende-se que o montante de resíduo por construção é reduzido, contudo, o número de construções pode ser considerado grande, conduzindo assim, a um volume considerável de RCC.

Apesar disso, a maioria dos estudos sobre impacto ambiental tem como objeto de análise construções de grande porte em bairros considerados nobres. Assim, um estudo do impacto de resíduo da construção civil e análises de soluções para um plano de gestão

sustentável para os Resíduos da Construção Civil (RCC) oriundos de construções populares são os objetivos desta pesquisa.

Pelo exposto e devido ao crescimento habitacional impulsionado pelos incentivos do Governo Federal através do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), o objeto do estudo foram as construções populares em dois loteamentos localizados no bairro Gramame. Os impactos gerados no meio urbano do recorte geográfico selecionado foi o enfoque deste trabalho. Após a realização da pesquisa, foram propostas soluções para o gerenciamento do RCC, buscando uma melhoria na qualidade de vida da população em questão.

Os métodos adotados nesta pesquisa são de caráter qualitativo e quantitativo. Qualitativo, quando se procurou abordar e interpretar o problema, segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo, através de visitas de campo e levantamentos fotográficos do local. E quantitativo, através da quantificação de resíduos.

1.2 – OBJETIVOS

1.2.1 - OBJETIVO GERAL

Avaliar implicações ambientais devido à geração dos resíduos de construção civil (RCCs) oriundos de construções populares.

1.2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar o número de residências construídas nos loteamentos em estudo.
- Mapear os locais (pontos ou áreas) onde persistem as disposições irregulares nos loteamentos estudados.
- Identificar os principais impactos na percepção dos moradores nas áreas com disposições irregulares de RCC.
- Investigar a origem dos resíduos dispostos irregularmente, a partir dos agentes envolvidos no processo de construção e reformas das unidades residenciais.

- Analisar a atual gestão dos Resíduos da Construção Civil por parte da administração pública municipal e sua adequação as Resoluções Nº 307/2002 (CONAMA, 2002), Nº 431/2011 (CONAMA, 2011) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Nº 12.305 de 2010.
- Analisar soluções para um plano de gestão sustentável para os Resíduos da Construção Civil (RCC) oriundos de construções populares.

1.3– JUSTIFICATIVA

No Brasil, a questão dos resíduos gerados em ambientes urbanos, quer seja resíduo sólidos ou efluentes líquidos atingem contornos gravíssimos, pela ausência de ações voltadas para gestão dessa geração, cada vez maior em decorrência do desenvolvimento dos municípios e do aumento populacional. (GUERRA, 2009).

Para o enfrentamento do problema do gerenciamento dos resíduos de construção, no Brasil, foi criada a Resolução Nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002).

A referida Resolução proíbe a disposição dos resíduos da construção civil (RCC) em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei, ficando a cargo dos geradores dos resíduos sólidos a reutilização e a destinação final.

No ano de 2011, a Resolução do CONAMA Nº 307/2002 teve o seu artigo 3º alterado pela Resolução Nº431/2011 – CONAMA, onde o resíduo de gesso passou para a Classe B (resíduos recicláveis), tal resíduo, anteriormente, fazia parte da Classe C.

No ano de 2010 foi aprovada pelo Governo Federal a Lei Nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos também os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Estudos feitos em municípios brasileiros mostram que estes têm encontrado dificuldades para gerenciar, de forma eficaz, as grandes quantidades de RCC, como também, de solucionar o problema das disposições irregulares, as quais comprometem a qualidade de vida da população e acarretam sérios problemas socioambientais e sanitários.

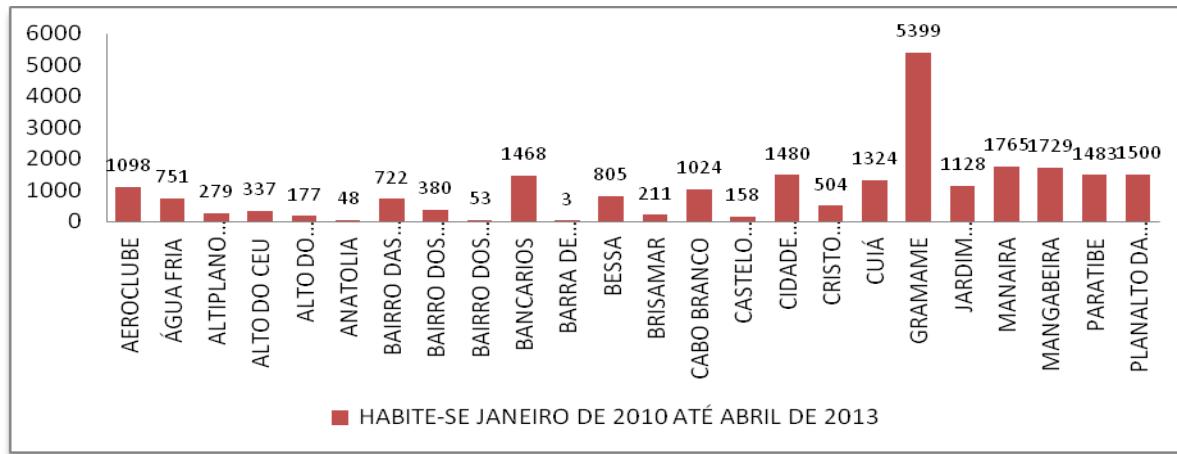
No ano de 2007, o Governo Federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento para a Habitação - PAC, através do Programa Minha Casa, Minha Vida, para que fossem construídas habitações para a população de baixa renda.

Devido aos incentivos do Governo Federal, à isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para os materiais necessários ao setor, assim como, os benefícios proporcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e pelo programa do governo Minha Casa, Minha Vida (MCMV), que tem possibilitado aos brasileiros a aquisição de moradias com preços reduzidos, a construção civil teve crescimento constante nos últimos anos. Como consequência natural, a geração de resíduos também teve um aumento acentuado (CAIXA, 2011).

No município de João Pessoa o crescimento da construção civil, nos últimos anos, foi bastante acelerado, tanto nos bairros populares, quanto nos mais nobres do município. O bairro de Gramame não seria diferente. Além disso, o bairro de Gramame foi beneficiado por construções voltadas para a população de baixa renda (PMJP, 2011). De acordo com o Censo 2010, Gramame foi o bairro que apresentou de maior crescimento populacional na Paraíba. Como exemplo, no ano 2000, o referido bairro contava com 6,2 mil habitantes, já em 2010 registrou 24,9 mil habitantes (IBGE, 2010).

Outra análise pode ser feita com relação a alguns bairros do município de João Pessoa. De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de João Pessoa - PMJP (2013), a quantidade de Habite-se expedidas durante o período 2010/2013 para o bairro de Gramame se destaca em comparação com os demais bairros, como pode ser visto na Figura 1. Na Figura supracitada pode ser visto que 5.399 certidões de Habite-se foram expedidas para construções no bairro de Gramame, enquanto que Mangabeira tiveram 1.729 certidões expedidas e Planalto da Boa Esperança 1.500.

Figura 1: Número de Habite-se expedidos para bairros do município de João Pessoa/PB entre o período de 2010 e 2013.



Fonte: Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de João Pessoa (2013)

As escolhas dos dois loteamentos do bairro, como objeto de estudo, é justificada pela análise da Figura 1 e também, pelo ano das suas implantações (a partir do ano de 2009). Os dois loteamentos se encontram em áreas próximas e isto se constitui em fator facilitador da acessibilidade para o desenvolvimento do trabalho em campo.

As exigências ou determinações das Resoluções ainda não tiveram repercussões nos bairros populares, devido à falta de fiscalização ou de conscientização. Embora a conscientização esteja associada à população, o poder público também tem sua parcela, na tarefa de educar e mostrar os prejuízos causados pelo descarte irregular. No contexto da fiscalização, é preciso conhecer e analisar a efetiva atuação da administração pública municipal de João Pessoa, haja vista o fato de já está em vigor desde 05 de Julho de 2002 a Resolução Nº 307 (CONAMA, 2002).

Em uma análise técnica do problema, surge um importante espaço a ser preenchido por estudos acerca dos Resíduos da Construção Civil, onde as evidências apontam para a necessidade de um planejamento que atente e atenda, com cautela, para a gestão dos resíduos, especialmente nos bairros periféricos, considerando uma probabilidade grande de descarte irregular, devido à ampla quantidade de terrenos sem edificações ou murados ou cercados.

Nesse sentido, o presente trabalho torna-se relevante, pois busca respostas para as questões que se colocam:

- A produção de RCC nessas áreas “populares” é realmente significativa?
- É indispensável conhecer a sua composição para saber como melhor destiná-lo?
- Quais são os reais impactos ambientais causados pelos descartes de resíduos em áreas inapropriadas? E, quais são os reais impactos causados à saúde pública pelos descartes de resíduos em áreas inapropriadas?

Pelas perguntas formuladas, é necessário estudar e entender todo o contexto dos resíduos, em busca de soluções para o seu manejo adequado. Esta dissertação almeja responder todas as questões e se justifica quando se considera que:

- O RCC causa poluição ambiental e visual, com consequências negativas na qualidade de vida e saúde da população.
- O RCC gerado pode ser reduzido e útil para outras aplicações, e se reciclado pode gerar renda.
- Existem legislações a respeito do assunto que exigem providências quanto ao RCC e devem ser cumpridas.
- As pequenas construções e reformas individualmente podem gerar pouco RCC, mas na escala urbana acabam totalizando um fator considerado de resíduos gerados, sendo estes de responsabilidade dos gestores municipais.

1.4 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação foi estruturada em seis capítulos, organizados da seguinte forma:

No Capítulo 1 são apresentados a introdução ao tema, os objetivos e a justificativa.

O Capítulo 2 é composto pela fundamentação teórica, abordando-se os fatores considerados importantes na contextualização do tema estudado. São comentadas as questões acerca do déficit habitacional existente no Brasil; aspectos relacionados aos RCCs (composição e caracterização); aspectos da geração e gestão dos RCCs no Brasil e sua geração e implicações no município de João Pessoa; aspectos relacionados a

Legislação vigente; gestão dos RCCs no município de João Pessoa; o mercado dos RCCs; os usos recomendados para os RCCs e como o projeto de arquitetura pode influenciar na geração dos Resíduos.

Já no capítulo 3 apresenta-se a metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

No Capítulo 4 apresentam-se os resultados e discussões.

O Capítulo 5 é apresentado propostas para a intervenção do desperdício, do entulho gerado e da reciclagem nas construções populares.

E, o Capítulo 6 apresenta as conclusões, limitações e dificuldades enfrentadas e, finalmente, sugestões para trabalhos futuros. Após este último capítulo, destacam-se as referências utilizadas nesta pesquisa, seguida de apêndices e anexos.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados aspectos relativos ao déficit habitacional existente no Brasil e as construções populares. Também serão abordados os principais conceitos referentes a resíduos sólidos, os principais aspectos da legislação relacionada ao tema dos RCCs e sobre a geração e implicação dos RCCs no município de João Pessoa – PB.

2.1 - O DÉFICIT HABITACIONAL NO BRASIL

A quantidade de habitações a ser construída no Brasil para suprir o déficit equivale a quase 15% do total de unidades existentes no território nacional (54,8 milhões), segundo o Ministério das Cidades, 2005. A maior demanda por habitação está concentrada entre as famílias com renda inferior a dois salários mínimos. Hoje essas famílias representam 83% da necessidade habitacional no Brasil. Mesmo com todo o empenho dos governos federal, estaduais e municipais, as ações não estão sendo suficientes para modificar o cenário. De acordo com as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012), em 2050, o Brasil terá um déficit de 30 milhões de moradias.

Segundo Garcia e Castelo (2006), o déficit habitacional não se restringe apenas à falta de moradias, inclui também as más condições das unidades habitacionais existentes. “O déficit habitacional é uma fotografia que mostra o excesso de população que necessita de habitações. Ou seja, é o excedente entre a demanda e oferta de um bem de caráter social.”

O grande desafio dos órgãos governamentais brasileiros, a partir do ano 2000, foi conseguir romper a inércia e estabelecer uma nova política que viabilizasse o atendimento às famílias de mais baixa renda. Entretanto, a tarefa de conseguir recursos subsidiados para somar aos recursos onerosos existentes é uma atividade difícil diante das limitações de investimento, que a nova ordem mundial impõe aos países em desenvolvimento (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

No ano de 2005 foi criado o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social - SNHIS - instituído pela Lei Federal Nº 11.124 de 16 de junho de 2005 e, tem como objetivo implementar políticas e programas que promovam o acesso à moradia digna para a população de baixa renda, que compõe a quase totalidade do déficit habitacional do País. Além disso, esse Sistema centraliza todos os programas e projetos destinados à habitação de interesse social, sendo integrado pelos seguintes órgãos e entidades: Ministério das Cidades, Conselho Gestor do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social, Caixa Econômica Federal, Conselho das Cidades, Conselhos, Órgãos e Instituições da Administração Pública direta e indireta dos Estados, Distrito Federal e Municípios, relacionados às questões urbanas e habitacionais, entidades privadas que desempenham atividades na área habitacional e agentes financeiros autorizados pelo Conselho Monetário Nacional.

No ano de 2009, o Governo Federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento para a Habitação - PAC, através do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), consolidado pela Lei Nº 11.977, de 7 de julho de 2009, para que fossem construídas habitações de interesse social.

O PMCMV foi lançado em março de 2009, cuja finalidade foi criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de 1 milhão de novas unidades habitacionais. No ano de 2012, a meta era de 2 milhões de novas moradias para as famílias com renda bruta mensal de até R\$ 5.000,00. Para as famílias com renda mensal de até R\$1.600,00 (um mil e seiscentos reais) estabeleceu-se, inicialmente, a meta de contratação de 400 mil unidades habitacionais e, com a continuidade do Programa a meta consiste na produção de 860.000 unidades habitacionais até o ano de 2014, para as operações contratadas com recursos especificamente do Fundo de Arrendamento Residencial - FAR (CAIXA, 2013)

No município de João Pessoa, para as famílias com rendimento bruto mensal de até R\$1.600,00 as características do empreendimento são estabelecidas pela Caixa Econômica Federal, que define que o número de unidades habitacionais por empreendimento é estabelecido em função da área e do projeto. Os empreendimentos na forma de condomínio devem ser segmentados em número máximo de 300 unidades habitacionais (CAIXA, 2014). Caso o município possua até 20 mil habitantes, o limite de unidades estabelecido é de 30 unidades habitacionais, para os municípios que possuem entre 20 e 50 mil habitantes o número limite de unidades habitacionais é de 60 unidades.

As unidades habitacionais apresentam tipologia de casas térreas ou apartamentos (CAIXA, 2014).

Para a linha do programa que abrange as famílias com até R\$1.600,00, denomina-se que as habitações são de interesse social. O termo Habitação de Interesse Social (HIS) define uma série de soluções de moradia voltada à população de baixa renda. O termo tem prevalecido nos estudos sobre gestão habitacional e vem sendo utilizado por várias instituições e agências, ao lado de outros equivalentes, como Habitação de Baixo Custo, Habitação para População de Baixa Renda e Habitação Popular (ABIKO, 1995).

De acordo com Caixa Econômica Federal (2012) as construções podem ser financiadas pelo poder público, podendo ser assumida por terceiros que não seja o governo e é destinada, sobretudo a faixas de baixa renda objeto de ações inclusivas ou referentes a situações de risco, preservação ambiental e cultural. As pessoas com renda de três a dez salários mínimos que seriam beneficiados através de construtoras são o foco desta pesquisa.

2.2 – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

A pesquisa bibliográfica evidencia a existência de divergências quanto à nomenclatura, Resíduos da Construção Civil (RCC), também chamados por alguns autores de Resíduos da Construção e Demolição (RCD) ou Entulho.

A definição da Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), que considera como RCC todo e qualquer resíduo oriundo das atividades de construção, seja ele oriundo de novas construções, reformas demolições ou resultantes da preparação e da escavação de terrenos, será adotada nesta dissertação.

Ainda segundo o CONAMA, de uma forma mais abrangente, os resíduos da construção civil são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e, 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 ou metralha.

A PNRS define os RCC como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado pelo grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também há presença de

material orgânico, produtos químicos, tóxicos e de embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (PNRS, 2012).

No presente trabalho para se referir aos resíduos especificamente, convencionou-se utilizar a terminologia RCC descrita acima e também o termo genérico “entulho”. Tendo como objeto de estudo construções populares (prédios ou casas) em loteamentos, é importante destacar que esta pesquisa não contemplará resíduos provenientes de demolições e reformas.

2.2.1 – COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Os resíduos provenientes de atividades da indústria da construção civil possuem características bastante heterogêneas em relação aos demais resíduos industriais, sendo compostos por uma mistura de restos de praticamente todos os materiais e componentes utilizados rotineiramente na construção civil. Apresentam-se, geralmente, sob forma sólida, constituída de materiais densos, com características físicas variáveis, que dependem do processo gerador.

De acordo com Ângulo e John (2006), os RCC gerados no Brasil são compostos por materiais inorgânicos não metálicos (em torno de 90% em massa), enquanto que Carneiro (2005) afirma que a composição dos RCC está estritamente ligada às diversas características de sua fonte geradora (construções, reformas ou demolições). Pode, ainda, ser atribuída ao período, à técnica de amostragem utilizada e ao local de coleta da amostra – canteiro de obras, aterro, etc. (CARNEIRO et al. 2001; LIMA, 2005, NETO, 2005; PINTO, 1999 e outros).

No Quadro 1 são mostrados alguns aspectos condicionantes da composição dos RCC.

Quadro 1 – Aspectos condicionantes da composição dos RCC.

O NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO LOCAL:

- ✓ Qualidade e treinamento da mão de obra disponível;
- ✓ Técnicas de construção e demolição empregadas;
- ✓ Adoção de programas de qualidade e redução de perdas;
- ✓ Adoção de processos de reciclagem e reutilização no canteiro.

OS TIPOS DE MATERIAIS PREDOMINANTES E/OU DISPONÍVEIS NA REGIÃO:

- ✓ Extração de agregados (areia, brita, cascalho, entre outros);
- ✓ Indústria cerâmica, etc.

O DESENVOLVIMENTO DE OBRAS ESPECIAIS NA REGIÃO:

- ✓ Metrô, infraestrutura urbana, restauração de centros históricos, entre outros.

O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DA REGIÃO:

- ✓ Indústria, comércio, serviços.

A DEMANDA POR NOVAS CONSTRUÇÕES.

Fonte: Adaptado pela autora, baseado em CARNEIRO (2001)

Segundo Costa (2012), a composição dos RCC, oriundos da construção civil, é diferente em cada etapa da obra, mas sempre há um tipo de resíduo que se sobressai. Em razão da diversidade de tecnologias construtivas utilizadas o resíduo preponderante é distinto em cada país. Harder e Freeman (1997); EPA (1998); Queensland (2003), citados por Ulsen (2006), relatam que os resíduos ingleses, norte americanos e australianos, respectivamente, possuem altos teores de madeira, devido aos costumes locais e métodos construtivos diferenciados utilizados.

De acordo com Swana (1993), apud Pinto (1999), no caso de Toronto, por exemplo, 34,8% dos resíduos de construção e/ou demolição gerados são de madeira, o que pode ser explicado pela tradição construtiva da região. Já na Bélgica, resíduos de concreto e alvenaria juntos são responsáveis por 83,4% do total de RCC gerado, sendo a madeira responsável apenas por 2,1%.

Na Tabela 1 são mostrados resultados da composição dos RCC, para algumas cidades brasileiras. Analisando a tabela supracitada, verifica-se que os materiais cimentícios (concreto e argamassa) e materiais cerâmicos foram os que apresentaram

maior teor na composição dos RCC descartados. Ressalta-se que parcelas significativas na composição dos resíduos são passíveis de reciclagem.

Tabela 1: Composição, em porcentagem do RCC para diversas cidades brasileiras.

MATERIAL (%)	SÃO PAULO SP (1)	SALVADOR BA(2)	RECIFE PE(3)	LENÇÓIS PAULISTA SP(4)	SÃO CARLOS SP (5)	MACAÉ RJ (6)
Concreto e Argamassa	33	53	44	68	29	-
Solo e Areia	32	22	23	7	9	-
Cerâmica	30	14	19	21	40	-
Rochas	-	5	3	-	10	-
Outros	5	6	11	-	12	-
TOTAL DE RESÍDUOS CLASSE A	95	94	89	96	88	94,9

(1) Brito Filho, 1999, citado por John, 2000. (2) Carneiro et al, 2001, (3) Carneiro, 2005, (4) Manfrinato, 2008 (5) Marques Neto e Schalch, 2006 (6) Costa et al.,(1999)

Fonte: Adaptado pela autora, baseado em CARNEIRO (2005)

Em áreas onde as atividades de renovação das edificações, da infraestrutura e dos espaços urbanos são mais intensas, os resíduos provenientes de demolições apresentam maior participação no computo total dos RCC. Um exemplo dessas atividades é o bairro de Manaíra, na cidade de João Pessoa. O bairro de Manaíra se caracterizava por uma área de residências com um ou dois pavimentos e nos últimos anos, se verticalizou. Não se encontrou informações sobre o destino e a composição, em porcentagem dos RCC para o caso do referido bairro, contudo, a Tabela 2 mostra dados da participação das atividades de construção e de demolição na geração de resíduos para diversos países.

Tabela 2: Composição, em porcentagem do RCC para diversos países.

PAÍS	RCC (ton/ano)	% de Resíduo de construção no RCC	% de Resíduo de demolição no (RCC)	Ano
Alemanha (1)	32.6 milhões	31	69	1994
Estados Unidos (2)	31,5 milhões	33	66	1994/1997
Brasil (3)	70 milhões	30-50	50-70	1994
Japão (1)	99 milhões	52	48	1993
Europa Ocidental (4)	215 milhões	19	81	Previsão 2000

1 Lauritzen(1994);

2 Peng *et al.*(1997);

3 Pinto (1999); Zordan (1997), John (2000);

4 Pera (1996); Hendricks (1993) *apud* Quebaud, Buyle-Bodin (1999);

NOTA: Dados trabalhados pelo autor.

(*) Para esta estimativa foi considerada uma população de 150 milhões de habitantes, com uma geração anual de 0,5 ton/hab.ano, média obtida de algumas cidades brasileiras em Pinto (1999). Ressalta-se que não se trata de uma média representativa.

Fonte: Adaptado pela autora, baseado em Ângulo (2000).

De acordo com Ângulo (2000), o projeto, as intervenções, a manipulação de materiais e a operação são fontes de geração de RCCs nos canteiros de obras. No Quadro 2 são mostradas as principais causas apontadas para cada uma das fases que causam a geração de RCC.

Quadro 2: As fases de geração de RCC e suas causas.

FASES	CAUSAS
Projeto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erro nos contratos; ✓ Contratos incompletos; ✓ Modificações ou adaptações nos projetos.
Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordens erradas, ausência ou excesso de ordens; ✓ Erros no fornecimento.
Manipulação de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Danos durante o transporte; ✓ Estoque inapropriado.
Operação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erros do operário; ✓ Mau funcionamento de equipamentos; ✓ Ambiente impróprio; ✓ Dano causado por trabalhos anteriores e posteriores; ✓ Usos de materiais incorretos em substituição; ✓ Sobras de cortes; ✓ Resíduos do processo de aplicação.

Outros	<ul style="list-style-type: none">✓ Vandalismo e roubo;✓ Interferência do proprietário da obra;✓ Falta de controle de materiais e de gerenciamento de resíduos.
---------------	---

Fonte: Adaptado pela autora, baseado em GALIVAN; BERNOLD (1994 apud ÂNGULO, 2000).

Quando se analisa os RCCs, de acordo com sua participação no total RSU gerado, ocorre uma variação ao comparar o Brasil com outros países. De acordo com Horvath (2004), na Austrália, Finlândia, Alemanha, Holanda e Estados Unidos, dos resíduos sólidos gerados, de 13% a 29% são provenientes de construção e demolição. No Brasil, segundo dados apresentados por Pinto (1999) a participação dos RCC na massa total de RSU variava entre 41% e 70%, nos municípios de Salvador/BA e Ribeirão Preto/SP, respectivamente, conforme se observa na Tabela 3.

Tabela 3: Participação dos RCC nos RSU em diversas localidades do Brasil (em%)

LOCALIDADES	PARTICIPAÇÃO DOS RCC NA MASSA TOTAL DE RSU (%)
Salvador/BA	41
Santo André/SP	54
Belo Horizonte/MG	54
São José do Rio Preto/SP	58
Vitória da Conquista/BA	61
Jundiaí/SP	62
Campinas/SP	64
São José dos Campos/SP	67
Ribeirão Preto/SP	70

Fonte: Pinto, 1999

Segundo Viana (2009), no Brasil, as construções, da forma como são conduzidas são, normalmente, ambientes propícios à geração de resíduos. De acordo com Monteiro (2001, apud MEIRA, 2007, p.42), enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos provenientes de novas edificações encontra-se abaixo de 100 kg/m², no Brasil esse índice gira em torno de 300 kg/m² edificado. O número brasileiro acusa um desperdício irracional de materiais de construção desde a extração, passando pelo transporte até a aplicação.

Como explicitou Viana (2009), os custos desta irracionalidade são distribuídos por toda sociedade, não só pelo aumento do custo final das construções como também por aqueles referentes à remoção e ao tratamento desses resíduos e, também aos custos da degradação ambiental.

2.2.2 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

A Resolução Nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002) determina que os municípios devam implantar uma gestão eficaz para os resíduos de construção civil e de demolição. Assim, os municípios devem ser regidos por um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

As ações do Plano Integrado dependem do tipo de resíduo. De acordo com a Resolução Nº 307/2002 do CONAMA, os resíduos de construção civil e de demolição são classificados como:

Classe A - Os resíduos reutilizáveis ou reciclados como agregados são classificados como:

- a) De construção, demolição, reformas e reparos 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 revestimentos, etc.), argamassas e concreto.
- c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos nos canteiros de obras.

Classe B - Os resíduos recicláveis para outras destinações são classificados, como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc.

Classe C - A Classe C se caracteriza por resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

Classe D - A Classe D se caracteriza por resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como exemplo pode-se citar: amianto, tintas, solventes, óleos e outros. Também se considera com resíduo perigoso, aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Em outra classificação, descrita na Resolução Nº 307/2002 do CONAMA, os Resíduos Sólidos são subdivididos em Urbanos e Industriais (CONAMA, 2002).

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) - Os RSU são provenientes de resíduos domiciliares, de serviço de saúde, construção e demolição e poda e capina.

Resíduos Sólidos Industriais (RSI) - Os RSI são provenientes de indústria de transformação, rejeitos radioativos e rejeitos agrícolas.

De acordo com a NBR 10.004 (2004) ABNT, os resíduos sólidos se classificam em três categorias, a saber:

Resíduos Classe I – perigosos - São aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constem nos anexos A e B da referida norma.

Resíduos Classe II A - não inertes - São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou resíduos Classe II B, podendo ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – inertes - Os resíduos considerados inertes são aqueles que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, 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).

A Resolução Nº 431/2011 do CONAMA, altera artigo 3º da Resolução da Resolução Nº 307/2002.

2.3- A GERAÇÃO E A GESTÃO DO RCC NO BRASIL

No Brasil, a questão dos resíduos gerados em ambientes urbanos, quer seja resíduos sólidos ou efluentes líquidos atingem contornos gravíssimos, pela ausência de ações voltadas para gestão da geração, transporte, reciclagem e disposição final. O problema tem se agravado em decorrência do desenvolvimento das cidades e aumento

populacional. A geração é constatada desde o resíduo domiciliar até o resíduo da construção civil.

Com o objetivo de disciplinar o tema, a Resolução CONAMA Nº 307/02 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, visando:

- A responsabilidade ambiental dos profissionais na elaboração dos projetos por meio da redução e minimização do desperdício de materiais, exigência de manejos para a eliminação dos impactos ambientais, diminuição dos custos finais dos empreendimentos.
- A responsabilidade ambiental dos profissionais nos canteiros de obras por meio da limpeza do canteiro, segregação dos resíduos gerados e garantia de controle sobre o destino dos resíduos em agentes legalmente licenciados, resultando numa maior limpeza e organização, maior economia e segurança para o trabalhador, assim como facilitação da triagem dos resíduos e seu aproveitamento.
- A responsabilidade ambiental dos transportadores por meio de um correto manejo e destinação dos resíduos, obedecendo à legislação municipal e aos dispositivos que regulamentam as questões do meio ambiente.
- A responsabilidade ambiental dos receptores dos RCD por meio de áreas receptoras definidas como: área de transbordo e triagem – licenciada pelo poder público municipal, área de reciclagem e aterros de RCD e resíduos inertes – licenciados pelos órgãos estaduais do meio ambiente (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

2.4 - A GERAÇÃO E IMPLICAÇÕES DO RCC NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA – PB

2.4. 1- GERAÇÃO

O município de João Pessoa, em virtude do crescimento populacional, registra diariamente aumento de geração de RCC, que é colocado clandestinamente em “bota-fora” de forma irregular (PIGRCD-JP, 2007). Nos bairros considerados populares o despejo de resíduo irregular ainda é mais visível. De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Planejamento do Município de João Pessoa (SEPLAN), nos últimos três anos foram expedidos 33.769 Habite-se. (PMJP, 2013), índice que está diretamente associado aos índices crescimento da construção civil e, por consequência com as quantidades de RCC.

No ano de 2007, os dados da Prefeitura Municipal de João Pessoa revelavam uma produção diária da ordem de 70 toneladas, o que representa aproximadamente 37 kg/pessoa.ano (PMJP, 2007). Já no ano de 2013 a prefeitura supracitada revela uma quantidade por pessoa de produção anual de 160 mil toneladas de entulho por ano (EMLUR, 2014). Também, de acordo com os dados fornecidos pela EMLUR, o bairro em estudo, Gramame, apresenta uma produção mensal de 30 a 40 toneladas de entulho por mês (EMLUR, 2014). Entretanto, a geração de resíduos da construção deve ser bem superior, pois na estimativa não são considerados os depósitos clandestinos em vias urbanas, cursos d’água ou terrenos baldios.

Para exemplificar, embora os dados possam ser considerados antigos, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição do Município de João Pessoa (2007, p.14), apresenta uma quantidade mensal de 9.985 toneladas de RCC para o município de João Pessoa, no ano de 2007. Deste montante, 44% seriam provenientes de edificações novas, 10% seriam provenientes de reformas/ampliações, demolições e muros e 46% recolhidos em disposições clandestinas. Os dados não devem ser representativos para o cenário atual, visto que a política governamental para redução do déficit habitacional foi implantada após a data da publicação da pesquisa.

Os RCC oriundos da autoconstrução, compreendida pela população de menor renda, acaba sendo disposta de forma irregular em diversos pontos da malha urbana (MORAIS, 2006). O transporte do entulho para tais áreas é, normalmente, feito pelo seu proprietário ou por um pequeno transportador com veículo de tração animal (carroça), os quais, por fatores geralmente relacionados às distâncias e aos custos com o transporte dos resíduos para as áreas de disposição legal, terminam por descartá-los em locais impróprios.

Karpinsk (2009) também assegura que nos bairros periféricos há uma maior incidência de descarte inadequado de RCC. Isso se deve, provavelmente, à presença de população de menor renda e grande oferta de áreas livres, que é o caso do local de estudo da pesquisa. As Figuras 3 e 4 mostram um local de descarte irregular de resíduos e o registro do mesmo local três dias depois.

Figura 2: Entulho formado pelo descarte irregular de resíduos.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Figura 3: O mesmo entulho da figura 3 dias depois com peças de madeira sendo retirados por carroceiros.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Além da disposição irregular pelos pequenos geradores, também existem os bota-foras ou aterros clandestinos que surgem, notadamente, da ação de empresas que se dedicam ao transporte dos resíduos das obras de maior porte e que descarregam os materiais de forma descontrolada, em locais inadequados para esse tipo de uso e sem licenciamento ambiental. Em grande número dos casos, contudo, há consentimento - tácito ou explícito - das administrações locais (CAIXA, 2005).

Na realidade, diariamente pode-se observar montes de entulho depositados em diversas áreas, sejam centrais ou periféricas do perímetro urbano. A atividade de disposição configura-se, dentre outras, como disposição irregular, imprópria, ilegal ou

clandestina de RCC. No município de João Pessoa a disposição de resíduos está presente em vários pontos da cidade, conforme mostram as Figuras 5 a 8.

Figura 4: Disposição irregular de resíduos em lotes vazios no bairro de Gramame.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Figura 5: Disposição irregular de resíduos em local destinado para área verde no bairro de Gramame.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Figura 6: Disposição irregular de resíduos em lotes vazios no bairro do Atilíano.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Figura 7: Disposição irregular de resíduos na calçada de residência no bairro de Manaíra.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Em outros municípios, a disposição de resíduos também é recorrente, como exemplo cita-se o município de Santa Rita que faz limite com a capital João Pessoa, as Figuras 8 e 9 mostram alguns pontos de disposição irregular no município de Santa Rita.

Figura 8: Disposição de resíduos no Loteamento Sol Nascente no município de Santa Rita – PB próximos a residências em construção.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Figura 9: Disposição em terrenos vazios próximos a obras no município de Santa Rita – PB.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

A geração indiscriminada, uma gestão deficitária, resoluções não obedecidas, falta de educação ambiental do povo e também falta de planejamento no projeto e na construção apresentam implicações econômicas, sociais e ambientais.

A disposição clandestina do RCC tem consequências sob o fluxo turístico e bem estar da população, devido à agressão visual e estética que provoca na cidade. Um país como o Brasil, onde o déficit habitacional é elevado, é um desperdício econômico não reaproveitar o RCC para a construção de novas unidades habitacionais (PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, 2007).

No contexto urbano, o grande volume de RCC gerado, mesmo este sendo considerado um material inerente, provoca sérios problemas de ordem ambiental, social e econômico. A disposição irregular de resíduos se constitui em um perigo para a saúde da população e para o meio ambiente. O acúmulo de RCC contribui para a poluição visual da cidade, para a proliferação de macro e micro vetores, responsáveis pela transmissão de inúmeras enfermidades como dengue, cólera, diarreias, leptospirose, entre outras, além de ocasionar obstrução de elementos de drenagem urbana, provocando risco de enchentes e contribuindo para o assoreamento e poluição de córregos, rios, lagoas e

outros mananciais (GAVILAN; BERNOLD, 1994; ZORDAN, 1997; BRITO, 1999 apud ANGULO, 2000; PINTO, 1999).

As áreas degradadas pelas disposições de RCC apresentam sério comprometimento da paisagem urbana, demonstrando que os agentes responsáveis pelo descarte de resíduos não estão preocupados com os custos sociais que a atividade representa para as cidades.

Uma implicação econômica direta para os cofres públicos é o fato do elevado peso específico do RCC quando são comparados com os resíduos sólidos domiciliares. Em muitos municípios e, especificamente, no município de João Pessoa, os custos de limpeza pública são pagos por tonelada. Além disso, os custos da utilização de máquinas específicas, na remoção de RCC, são elevados e os valores gastos ou desperdiçados pela Prefeitura Municipal com os entulhos se tornam mais elevados (PIGRCD/JP, 2007).

Os aspectos relativos aos impactos gerados pelo descarte irregular dos RCC são importantes na avaliação do presente trabalho, por enfocar as consequências do manejo incorreto dos resíduos, o que, por sua vez, implica na imposição à população de um número significativo de áreas degradadas na forma de bota-foras clandestinos ou áreas de disposições irregulares.

2.5 - A LEGISLAÇÃO VIGENTE

A preocupação com a gestão dos resíduos sólidos no Brasil teve inicio no dia 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto Nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" (Gerenciamento de Resíduos Sólidos) da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje se denomina os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras (NOVAES, 2008).

Não obstante, no ano de 1988, alguns instrumentos legais passaram a ser considerados para uma análise na área de resíduos sólidos, como a Constituição Federal de 1988, que em seu Art. 30 estabelece como competência do município "organizar e prestar diretamente ou sob-regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local".

Já a Lei Nº 9.605 de 1998, Lei de Crimes Ambientais – LCA - faz menção à área de resíduos sólidos, entretanto, a referida Lei está mais associada ao resíduo industrial. Pois, em seu Art. 54, trata como atividade lesiva ao meio ambiente, e, portanto, passiva de multas e sanções penais, a poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.

Enfatiza-se como marco divisor da gestão dos resíduos da construção civil, a Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 05 de julho de 2002, que entrou em vigor no dia 03 de janeiro de 2003. Essa resolução do CONAMA define, classifica e estabelece quem são os agentes envolvidos na gestão dos resíduos e sugere ainda as possíveis destinações para os RCC. A Resolução supracitada também se fundamenta no princípio da viabilidade técnica e econômica da fabricação de materiais produzidos a partir da reciclagem de parte dos RCC. Tudo isso, aliado ao princípio da gestão integrada dos resíduos para proporcionar a população benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

Na sua essência, a referida Resolução é baseada no princípio de priorização da não geração de resíduos, da proibição da disposição final dos resíduos em locais inapropriados como, por exemplo, aterros sanitários, bota-foras, locais de proteção ambiental, encostas e outras áreas protegidas por lei.

Dentre os muitos aspectos tratados pela Resolução Nº 307 do CONAMA, pode-se destacar alguns pontos: a classificação dos resíduos da construção de acordo com o seu potencial para reutilização e reciclagem (Art. 3º); a proibição da disposição dos resíduos da construção em aterros de resíduos domiciliares (Art. 4º); a obrigatoriedade da elaboração, como instrumento de gestão dos resíduos de construção, do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Art. 5º), o qual deverá incorporar: Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser 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 (Art. 7º); projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil, que deverão ser elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos (Art. 8º). Como citado, anteriormente, a Resolução Nº 431/2011 do CONAMA, altera artigo 3º da Resolução da Resolução Nº 307/2002.

Outro fato marcante foi a aprovação da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e alterou a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Foram criadas assim, normas abrangentes para o gerenciamento de resíduos sólidos, sendo a Lei supracitada considerada um avanço significativo na política ambiental brasileira.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) contém os instrumentos necessários para permitir o avanço do País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Por exemplo, destacam-se no PNRS a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos, no que concerne ao marco legal. Ela inova com a inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva. Ressalta-se também que os instrumentos da PNRS contribuirão para que o Brasil atinja uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima: alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015.

2.6 - GESTÃO DOS RCC NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA

Especificamente, no município de João Pessoa, foi aprovada a Lei Nº 11.176, de 10 de outubro de 2007, sobre o sistema de resíduos da construção civil e demolição, e o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição, de acordo com o previsto na resolução Nº 307/2002 do CONAMA.

Em conformidade com o Art 4º da Lei Nº 11.176/07, o tratamento dos resíduos da construção e demolição – RCD deve ser regido por um sistema de gestão integrada, priorizando a triagem, a reutilização, a reciclagem, a reserva e a destinação mais adequada.

Fonseca et al., (2007) relatam que para a disposição final adequada dos resíduos de construção e demolição (RCD), o município de João Pessoa dispunha do Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa, situado à margem da BR 101, em Mussuré-PB. O aterro dista cerca de 20 km do centro urbano. Ele possui uma área total de 100 ha e

área útil de 30 ha, todavia, apenas uma pequena parte da área era disponibilizada para recepção de RCC, os quais eram misturados com o material de escavação das células e aproveitados para o seu recobrimento.

Visando atender as Resoluções do CONAMA (Nº 307 e Nº 431) e a PNRS, a Prefeitura Municipal estabeleceu que os grandes geradores devem destinar os RCCs para a Usina de Triagem e Beneficiamento – USIBEN - ou pontos de coleta definidos pela prefeitura, os denominados EcoPontos. Contudo, os oito EcoPontos, que seriam locais destinados ao armazenamento temporário de resíduo oriundo de pequenos geradores, não foram implantados, dificultando a correta destinação dos resíduos. Assim, os únicos destinos legalizados para os RCC, são o USIBEN e o Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa.

A USIBEN se caracteriza por ser usina de beneficiamento de resíduos sólidos da construção e demolição, inaugurada em 2007. Construída pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e a Secretaria Executiva da Ciência e Tecnologia (Seictc). Segundo o relatório da PIGRCD – JP (2007), a USIBEN é a primeira usina pública do Nordeste e, desde 2007, está apta a processar e reinserir no ciclo produtivo da construção civil 160 toneladas por dia de resíduos da classe A.

Por outro lado, no ano de 2012, surgiu no município de João Pessoa, uma empresa privada especializada em reciclagem de materiais de construção. A empresa produz a partir dos RCCs, produtos como: brita, meio fio e estaca de cimento e tem capacidade de processar cerca de 2.000 toneladas de resíduos por dia e que atende empreendimentos dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita.

Sabe-se que existem outras empresas que transportam e beneficiam os resíduos da construção, porém de porte menor. O surgimento de novas empresas comprova que existe demanda, aumento da conscientização e da fiscalização, como também, evidencia-se que as construtoras e transportadoras de RCD estão destinando corretamente seus resíduos. Entretanto, o volume de RCC depositados em locais de forma clandestina ainda continua grande, quer seja produzidos por construtoras quer seja por autoconstrução (MARQUES, 2007).

A adequação à Lei Nº 12.305/10 instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos obriga que as construtoras estabeleçam uma disposição adequada aos seus RCCs e, as empresas de todos os setores que deveriam se adequar até agosto do ano de

2014, dificilmente será obedecida, pois até o momento empresas e a maioria dos municípios brasileiros não conseguiram se adequar.

Os problemas oriundos da geração, do descarte ilegal e da presença de RCC no ambiente urbano agravam as dificuldades dos municípios em relação ao manejo dos seus resíduos sólidos. Eles revelam a falta de estrutura e de uma fiscalização efetiva e de políticas municipais específicas para o gerenciamento ambientalmente adequado. Uma gestão corretiva não resolve, mas somente posterga o problema (CAIXA, 2005). A obediência às leis, a educação ou a conscientização de todos é a solução.

2.7 – MERCADO DO RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente vem crescendo ao longo dos anos. Isto é decorrente de várias atitudes, inserção de conteúdos e ensinamentos nas escolas de ensino básico às escolas superiores, reportagens em revistas, televisão e rádios, livros, criação de partidos políticos, apelos nas redes sociais, etc. Hoje a preservação do meio ambiente não é assunto pertinente somente aos governos, às entidades civis também estão envolvidas.

Segundo a Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2013), ser sustentável significa que, no processo como um todo, não se utiliza, em nenhuma hipótese, recursos naturais, como pedreiras, cascalhos ou terra. A reciclagem além de contribuir com a limpeza da cidade resguarda os rios, represas e terrenos baldios dos descartes irregulares de RCC. Além de benefícios ambientais, a atividade da reciclagem de resíduos, traz o retorno social, pois a atividade tem o potencial de expandir a geração trabalho e renda. A ABRECON relata que o conceito de obra sustentável passou a ter maior intensidade no Brasil e atribui extrema importância ao entulho gerado na obra como atividade econômica rentável.

Além, de ser rentável, uma característica fundamental para a reciclagem de RCC no país é o entrosamento entre questões ambientais e a abordagem preservacionista que a atividade agrupa. Ser sustentável garante ao setor da construção civil um crescimento acima do esperado e ainda facilita as negociações com órgãos públicos, iniciativa privada e com potenciais parceiros. Para uma empresa ser classificada ou identificada como sustentável agrupa valor a sua marca, são os lucros intangíveis.

A reciclagem de resíduo é um mercado promissor em muitos países da Europa, em grande parte pela escassez de recursos naturais, mas, no Brasil o segmento da reciclagem de resíduos da construção e demolição ainda é incipiente (ABRECON, 2013).

Além do aspecto ambiental, a implantação de uma usina de reciclagem de RCC pode gerar benefícios sociais para a cidade e ainda dar retorno financeiro relativamente alto, dado as condições ofertadas, tais como matéria prima barata e venda dos produtos e subprodutos oriundos da reciclagem (THÉCHNE, 2006).

Os subprodutos da reciclagem de RCC é outro item que merece atenção. Blocos de concreto para vedação, cascalho para pavimentação de ruas, contrapiso e material para drenagens, contenção de encostas, banco e mesas para praças, guia e tampas para bueiros, tubo para esgotamento e uma série de detalhes fabricados com concreto e pedra virgens são produzidos com agregado reciclado. Os produtos reciclados possuem um preço final mais barato, se tornando mais acessível.

A comparação técnica não faz o reciclado menor ou menos eficiente em detrimento do convencional. A comparação, feita em meados de 2008 por pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP), mostrou que o produto reciclado tem uma consistência igual ao produto convencional, ou seja, mesmas características de medida, peso e durabilidade (ABRECON, 2013).

As universidades no estado da Paraíba também apresentam pesquisas com o reciclado da construção civil. A UFPB possui algumas pesquisas com os mais variados RCC. Destaca-se a pesquisa em andamento que utiliza embalagens de cimento para utilização de suas propriedades como reforço e térmico para o gesso.

Já a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) está integrada à rede de pesquisa “Ciência, tecnologia e inovação para melhoria da qualidade e redução de custos da habitação de interesse social”, financiada pelo Programa Habitare. A UFCG trabalha na linha de resíduos em conjunto com a Universidade de São Francisco (USF) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde estão desenvolvendo e a avaliando produtos inovadores focados nas necessidades habitacionais e nos resíduos existentes na região.

De acordo com a reportagem da revista ConstruirNE (2013), além de reduzir o impacto ambiental, a utilização de RCC mostra-se lucrativa para empresários e construtores. Os preços empregados pelas empresas são 30% inferiores aos produtos provenientes de pedreiras, e os custos da construção civil são reduzidos e as residências se tornam mais baratas.

Com o RCC, algumas usinas de reciclagem, no Brasil, já chegaram ao patamar de produzir produtos como tubos de concreto e piso intertravado que podem ser utilizados em partes que não comprometam a estrutura da obra.

A escassez de locais para se aterrinar os resíduos e as distâncias cada vez maiores das pedreiras dos centros consumidores impulsionaram essa nova atividade econômica, que ainda traz um grande benefício socioambiental (ConstruirNE, 2013).

De acordo com reportagem da Revista PINI (2013), a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON) mostra sinais positivos do aumento da capacidade produtiva do setor. Segundo a ABRECON (2013), o Brasil possui 190 usinas para a reciclagem de resíduos da construção, onde 76% são de caráter particular e 24% de iniciativas públicas.

O aquecimento do mercado da construção civil é representado pela inversão do número de usinas públicas e privadas. Em 2002, os números indicavam que a maioria das usinas existentes eram públicas. Hoje, 80% das usinas são particulares e grande parte do entulho de construção e demolição é processada em usinas fixas. Esse modelo de negócio representa 83% de todas as instalações voltadas para a reciclagem de materiais de construção e demolição no país (ABRECON, 2013).

Um exemplo de empresa dedicada à reciclagem de resíduos da construção civil é a Estação Resgate, com sede em todas as regiões do país, a empresa identifica obras que possuem resíduos sólidos para a reciclagem, localizados em polos com população acima de 200 mil habitantes, pois nestes locais encontra-se a quantidade mínima de resíduos para manter uma unidade em operação, visto que cada habitante gera 0,5 toneladas de resíduos inertes por ano.

Outro exemplo de empresa que presta consultoria e suporte técnico para construtoras é a Eco Ambiental, presente no Estado de Pernambuco. A Eco Ambiental Resíduos é uma empresa privada, que presta serviço na área pública e privada, voltada para a estruturação de negócios e desenvolvimento de projetos Ambientais, Consultoria e Gestão de Resíduos Sólidos.

Do ponto de vista técnico, a reciclagem dos resíduos acontece de duas maneiras: uso de materiais descartados da indústria como siderúrgica e metalúrgica e transformação dos resíduos de obras e demolição em novos produtos para construção.

Para reciclar é necessário primeiramente, uma triagem das frações inorgânicas e não metálicas do resíduo, excluindo madeira, plástico e metal que são direcionados para outros fins comerciais. Em seguida, é obtido o agregado reciclado, que é o resíduo britado

ou quebrado em partículas menores. Com este método aplicado é possível identificar sua composição, os compostos que podem ser extraídos dele, saber qual a planta industrial mais adequada para a reciclagem e a melhor alternativa de aproveitamento dos resíduos.

2.7.1 - USOS RECOMENDADOS PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO

RECICLADOS

Segundo a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), são recolhidas oficialmente por ano cerca de 33 milhões de toneladas de entulho no país – material suficiente para construir quase 500 mil casas populares de 50 metros quadrados cada. Levando em consideração o preço do Custo Unitário Básico (CUB) médio brasileiro da construção em outubro de 2012 (R\$ 1.001,47), são cerca de R\$ 26 bilhões. Este valor pode ser ainda mais alto, pois existe um descarte de forma clandestina, não estando nas estatísticas dos dados oficiais.

De acordo com Zordan (2006), a maneira mais simples de reciclagem dos resíduos da construção civil é a sua utilização em pavimentação. No uso em pavimentação, podem-se utilizar os mais diversos tipos de RCC classe A e, até mesmo, com solo misturado, desde que na mistura, o solo não se faça presente numa quantidade maior que 50% do peso da mistura. Os resíduos podem ser utilizados, dependendo de suas características, no reforço do sub-leito, na sub-base ou no próprio pavimento.

Consciente dos problemas decorrente dos RCCs e contribuindo para a solução, a ABNT padronizou o uso de agregado reciclado na execução de camadas de pavimentação através da NBR 15.115:2004 (ABNT, 2004). Na mesma linha de pensamento, Zordan (2006) também explica que as principais vantagens da utilização dos resíduos na pavimentação são:

- A menor utilização de tecnologia e baixo custo operacional.
- A possibilidade de uso de todos minerais constituintes do entulho.
- A economia de energia de britagem do entulho, por manter a granulometria graúda.

Outra aplicação do agregado reciclado é o uso como agregado para concreto não estrutural, substituindo os agregados convencionais como, por exemplo, areia e brita (ZORDAN, 2006). Com a mesma filosofia, a ABNT padronizou o uso do agregado

reciclado em concreto não estrutural através da norma NBR 15.116:2004 (ABNT, 2004). E segundo Zordan (2006), as principais vantagens dessa utilização são:

- A utilização dos vários componentes do RCC para a produção do agregado de resíduo misto.
- A economia de energia no processo de moagem do entulho para o uso de concreto não estrutural, o qual requer agregado com granulometria graúda, em relação à sua utilização em argamassas.
- A possibilidade de melhorias no desempenho do concreto em relação aos agregados convencionais, quando se utiliza baixo consumo de cimento.
- As principais limitações desse concreto estão na baixa resistência à compressão, devido às faces polidas do material cerâmico (ZORDAN,2006).

Conforme exposto, os resíduos reciclados possuem características que variam de produto para produto e possuem um uso recomendado. O Quadro 3 foi adaptado da Revista Téchne e mostra o uso recomendado para diferentes produtos que passaram pelo processo de reciclagem.

Quadro 3: Uso recomendado para os resíduos reciclados.

IMAGEM	PRODUTO	CARACTERÍSTICAS	USO RECOMENDADO
	AREIA RECICLADA	Material com dimensão máxima característica inferior a 4,8 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Argamassas de assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento, blocos e tijolos de vedação.
	PEDRISCO RECICLADO	Material com dimensão máxima característica de 6,3 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto, entre outros.
	BRITA RECICLADA	Material com dimensão máxima característica inferior a 39 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	Fabricação de concretos não estruturais e obras de drenagens.
	BICA CORRIDA	Material proveniente da reciclagem de resíduos da construção civil, livre de impurezas, com dimensão máxima característica de 63 mm (ou a critério do cliente).	Obras de base e sub-base de pavimentos, reforço e subleito de pavimentos, além de regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto

	RACHÃO	Material com dimensão máxima característica inferior a 150 mm, isento de impurezas, proveniente da reciclagem de concreto e blocos de concreto.	topográfico de terrenos. Obras de pavimentação, drenagens e terraplenagem.
---	---------------	---	---

Fonte: Revista Téchne (2006).

A revista TÉCHNE, (2006) ratifica os fatores positivos da reciclagem dos RCCs e relata que o uso dos materiais reciclados ainda é restrito, comparado com o grande potencial de utilização. Isto se deve, principalmente, a ineficiência das usinas que ainda não possuem tecnologia avançada para separação e segregação dos agregados reciclados como já ocorrem em outros países.

As políticas públicas vigentes em outros países induzem os RCCs a uma destinação mais nobre que vias e logradouros públicos. Nos Estados Unidos há cerca de 3.500 unidades de reciclagem de RCC; correspondem a cerca de 25% do total de RCCs reciclado. Na Europa, a média de reciclagem dos RCCs é de 28%. Nos Países Baixos, esta é bem mais alta: em 2012, foram aproveitados 90% dos resíduos da construção (VERGNE, 2013).

2.8– A INFLUÊNCIA DO PROJETO ARQUITETÔNICO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

As relações entre as decisões de projeto e o custo total do edifício são muito pouco conhecidas, mas elas existem e são muito claras como aponta Mascaró (2004). O desconhecimento da influência relativa de cada uma das variáveis no custo total da obra faz com que, diante de limitações orçamentárias, sejam efetuadas restrições e economias em todos os itens possíveis, incluindo no projeto, ação que resulta, muitas vezes, em perdas de qualidade sensivelmente mais significativas do que a economia obtida.

Picchi (1993, apud MELHADO, op. cit.) demonstra que 6% do custo total da obra refere-se aos desperdícios originados de “projetos não otimizados”. Observando a Tabela 4, pode-se deduzir que outros itens apresentados como geradores de desperdício também podem ser resultantes de especificações ou erros de projeto, a exemplo da geração de entulho, perda de produtividade e efetuação de reparos.

Tabela 4: Desperdício estimado, expresso em percentual do custo da obra.

ORIGENS DO DESPERDÍCIO	DESPERDÍCIO ESTIMADO (% sobre o custo da obra)
Entulho gerado	5,0
Espessuras adicionais de argamassas	5,0
Dosagens de argamassa e concreto não otimizado	2,0
Reparos e re-serviços não computados no entulho	2,0
Projetos não otimizados	6,0
Perdas de produtividade devido a problemas de qualidade	3,5
Custos devido a atrasos	1,5
Reparos em obras entregues a clientes	5,0
TOTAL	30,00

Fonte: PICCHI, 1993 apud MELHADO, 1994. (adaptado pela autora)

De acordo com Fabricio (2010), nos países desenvolvidos o tempo dedicado ao projeto chega a ser equivalente ao tempo da obra, objetivando um melhor desempenho durante a obra e na pós-ocupação. No Brasil, a realidade é outra, o que leva algumas decisões, que caberiam ao projeto, a serem feitas durante o período de execução da obra.

Os projetos arquitetônicos e os projetos complementares que são elaborados no Brasil para construções populares também não respeitam o tempo de planejamento adequado, a necessidade de uma obra “rápida” visando retorno rápido do dinheiro investido ocasiona projetos sem detalhamento adequado e sem comprometimento com os resíduos gerados pela não racionalização do projeto.

Entende-se que o tamanho do volume de resíduo é o resultado de ações ou decisões tomadas do início ao fim da produção arquitetônica e que a etapa anterior à construção, isto é o projeto, exerce uma parcela considerável no processo e geração de resíduo. Decisões são tomadas em cada etapa do projeto e durante o processo construtivo, sendo potencializadoras da geração de resíduos, direta ou indiretamente. Em pesquisas realizadas na Inglaterra, foi estimado por Innes (2004 apud OSMANI, GLASS & PRICE; 2007) que 33% do resíduo gerado no canteiro de obras são relacionados à falta de medidas para redução dos resíduos durante os estágios do projeto.

Keys et al. (2000) explicam que a geração do resíduo a partir do projeto é um assunto complexo, pois a construção envolve uma grande variedade de materiais e pessoas (projetistas, clientes, operários). A grande oferta de materiais construtivos, tecnologicamente aprimorados e mais complexos, pode complicar a fase de especificação de materiais e induzir a uma menor reutilização dos materiais no canteiro de obras, potencializando a geração de resíduos; muitos destes materiais têm possibilitado uma redução no volume da edificação - a exemplo de um edifício em aço que antes era feito com 100.000 toneladas e hoje pode ser construído com apenas 35.000 toneladas - o que leva a crer que também há possibilidades para redução dos resíduos gerados.

Segundo Keys, Baldwin e Austin (2000), embora muitas barreiras existam para o desenvolvimento de estratégias focadas na redução do RCC através do projeto, estas devem ser o alvo de programas de minimização da geração de RCC, uma vez que, já há indícios na literatura produzida no Reino Unido de que uma parcela substancial dos resíduos da construção civil (um terço) se origina a partir de um projeto ruim (INNES, 2004; CHANDRAKANTHI ET AL., 2002; EKANAYAKE AND OFORI, 2000; FANIRAN AND CABAN, 1998; BOSSINK AND BROUWERS, 1996 APUD OSMANI, GLASS & PRICE; 2007).

No modelo de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, apresentado no Manual Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil, editado em 2005 pela Caixa Econômica Federal, com o apoio do Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades, estão presentes dois campos de informações que devem ser obrigatoriamente fornecidas pelos geradores, que estão relacionadas ao processo projetual. Um deles se refere aos materiais e componentes básicos utilizados em cada etapa da obra e o outro se refere às iniciativas adotadas para a minimização dos resíduos, que podem surgir ainda na concepção do projeto (escolha de materiais, detalhamento), e avançar durante a sua execução (orientações à mão de obra, ferramentas de controle, etc.). No entanto, nenhuma publicação de artigos científicos até o ano de 2013 ressalta a importância do projeto arquitetônico para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

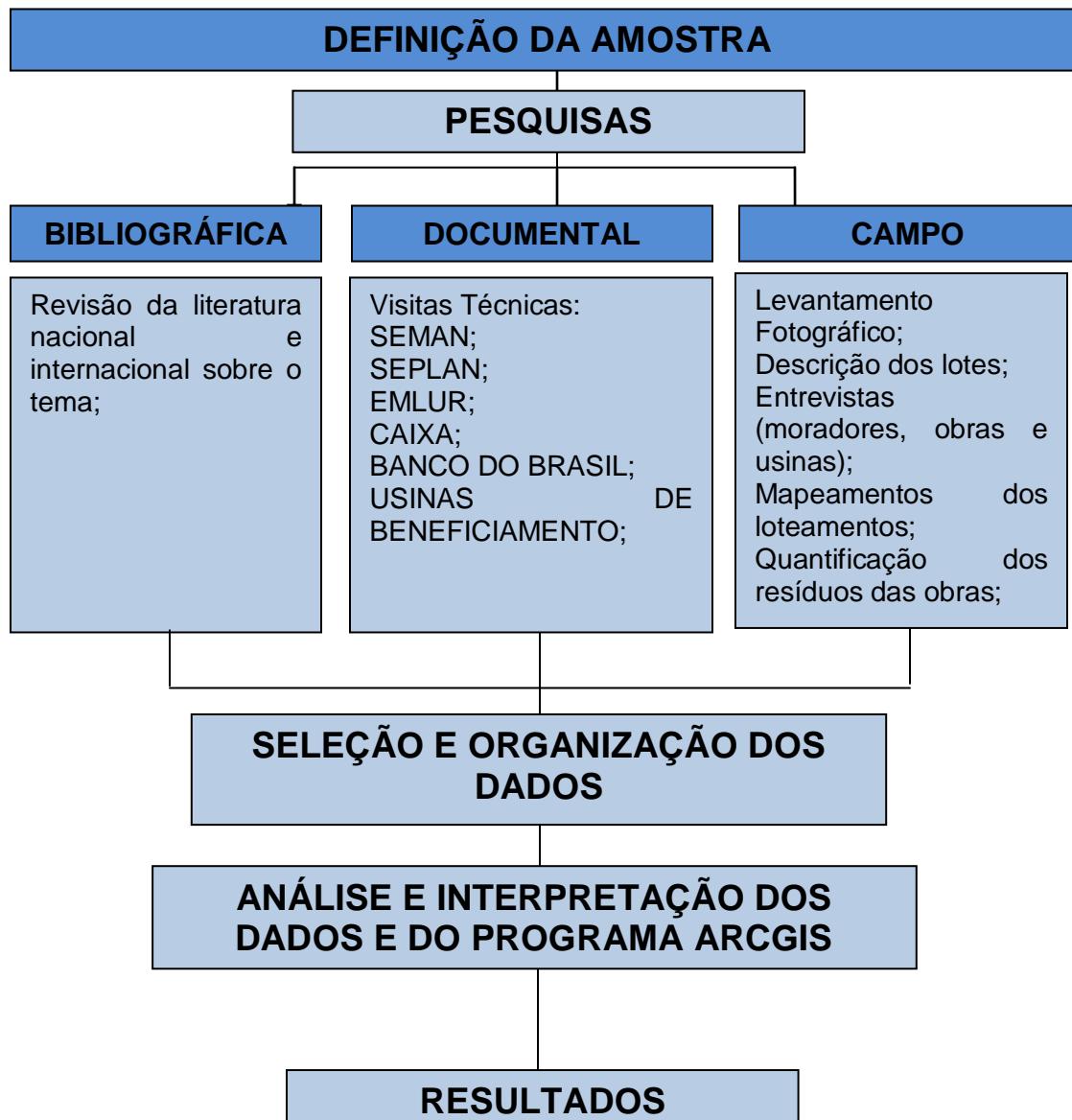
Algumas estratégias de minimização dos resíduos através do projeto são recorrentes nos manuais ingleses publicados pela Waste & Resources Action Programme (WRAP). Estas estratégias geralmente abordam quatro eixos principais: linguagem contratual; as consequências do desenho e técnicas construtivas; especificação de materiais de construção e educação. As referidas estratégias são:

- Utilização de sistemas pré-fabricados.
- Padronização de componentes e dimensões.
- Especificação de materiais reciclados.
- Desenho pensando na reciclagem e fácil desmontagem.
- Desenho flexível.
- Otimização do processo de coordenação e detalhamento de projeto; etc.

3 – METODOLOGIA

Este capítulo descreve os materiais e os métodos utilizados nesta pesquisa que visam avaliar as implicações ambientais devido a geração dos resíduos de construção civil (RCC) oriundos de construções populares. O trabalho está estruturado conforme o fluxograma da Figura 10.

Figura 10: Fluxograma do planejamento das atividades da pesquisa



3.1 – OBJETO DE ESTUDO

Os objetos de estudo utilizados nesta pesquisa são descritos neste item.

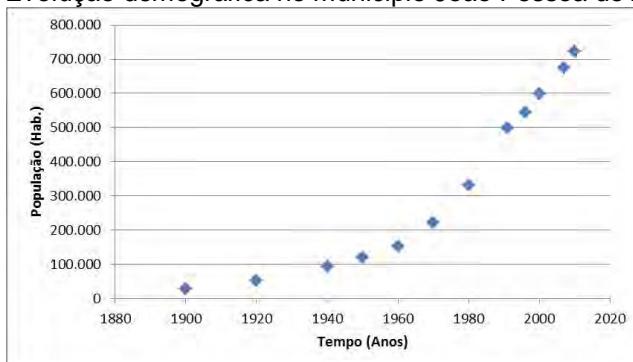
3.1.1 - DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, cujas coordenadas geográficas são: 7°14'29" de Latitude Sul / 34°58'36" de Longitude Oeste e 7°03'18" de Latitude Sul / 34°47'36" de Longitude Oeste (PMJP, 2013). A importância em se destacar as coordenadas geográficas é que o processo de mapeamento dos resíduos, apresentado neste trabalho, é feito através da marcação das coordenadas como será mostrado posteriormente.

O município de João Pessoa limita-se ao norte com o município de Cabedelo através do rio Jaguaribe; ao sul com o município do Conde e pelo rio Gramame; a leste com o Oceano Atlântico; e, a oeste com os municípios de Bayeux pelo rio Sanhauá e Santa Rita pelos rios Mumbaba e Paraíba (JOÃO PESSOA, 2010).

A capital da Paraíba possui uma área total de 211,475 km² (0,3% da superfície do Estado) e possui 64 bairros com uma área bruta de 160,76 km² e 49,69 km² de área verde e preservação ambiental (PMJP, 2010). De acordo com dados do IBGE (2013), a população estimada do município no ano de 2013 é de 769.607 habitantes, com uma taxa média anual de crescimento de 1,17%, no período de 2000 a 2010, e 92,62% do seu contingente populacional localizado em área estritamente urbana (IBGE, 2010). A Figura 11 mostra a evolução demográfica do município de João Pessoa durante o período de 1900 até 2013.

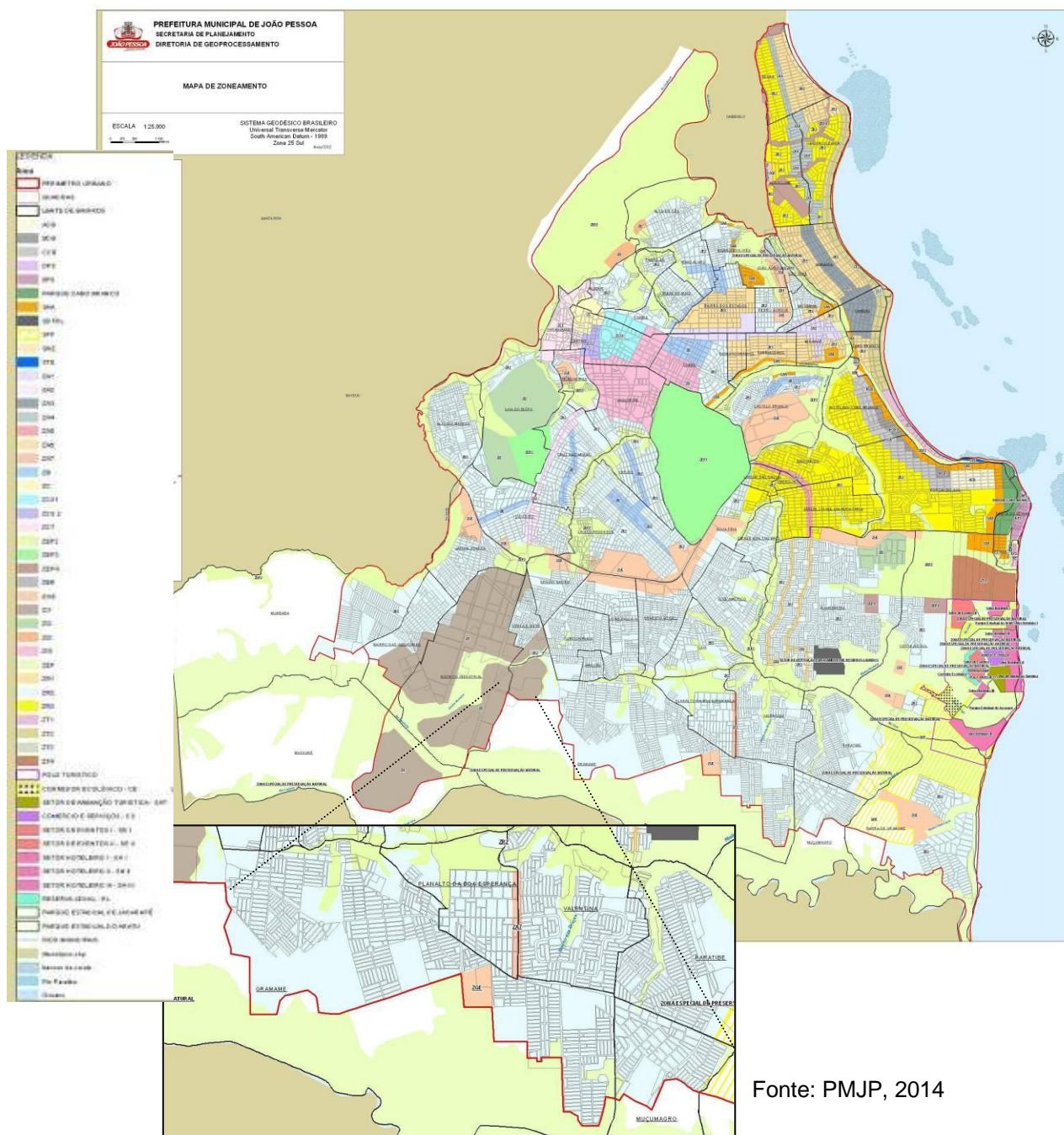
Figura 11: Evolução demográfica no município João Pessoa de 1900 a 2013.



Fonte: IBGE, 2013.

Devido ao crescimento populacional e a expansão urbana, o município de João Pessoa foi dividido em zonas (Figura 12), conforme define o código de urbanismo da cidade (PMJP, 2001). As zonas são definidas como sendo uma porção territorial do município, e seus limites são definidos em lei. O local em estudo está localizado na zona denominada como ZR2, ou seja, Zona Residencial 2.

Figura 12: Mapa de zoneamento do município de João Pessoa e uma ampliação do bairro de Gramame.



3.1.2- LOTEAMENTOS

A pesquisa foi realizada em dois loteamentos do município de João Pessoa, localizados na zona sul. O bairro da pesquisa é denominado de Gramame (Figura 13) e se destaca por possuir loteamentos com menos de 10 anos de aprovação nos órgãos competentes.

Figura 13: Delimitação do o bairro de Gramame (em vermelho).



Fonte: PMJP, 2014

Devido à localização do bairro de Gramame, na divisa com o município do Conde, limite da capital paraibana, alguns lotes inicialmente eram utilizados como granjas particulares, e, tiveram seus processos de loteamentos iniciados no início dos anos 2004 (PMJP, 2013). No ano de 2006, foi implementado pelo governo federal um programa nacional de incentivo a habitação para a produção de moradias populares, o programa Minha Casa Minha Vida, visando à melhoria da qualidade de vida da população, tal fato impulsionou o crescimento do local através de construções de moradias e, devido ao

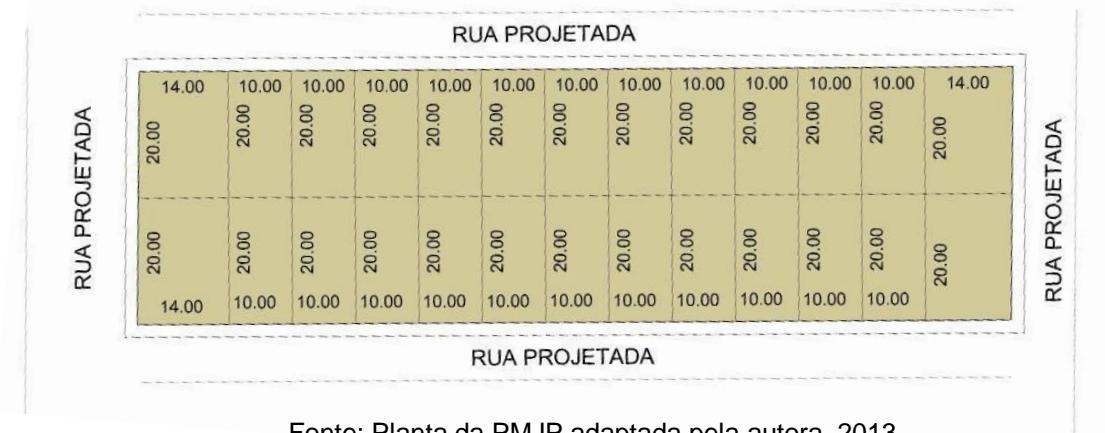
crescimento da construção civil no local percebeu-se uma disposição significativa de entulho, gerando o interesse pela pesquisa.

Para esta pesquisa delimitou-se o uso apenas de dois loteamentos do bairro de Gramame, devido ao conjunto de características físicas, socioeconômicas e ambientais desses loteamentos, cuja dinâmica urbana é marcada pelas peculiaridades vividas em bairros de periferia e pela crescente construção de habitações populares.

A escolha dos loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio também se justificam devido à localização geográfica, por serem próximos uns aos outros, o que não dificultaria a realização desta pesquisa.

O tamanho dos lotes existentes nos dois loteamentos são, terrenos de tamanho 10x20m, os chamados terrenos de gavetas. Existem também os terrenos localizados nas esquinas que possuem uma flexibilidade maior em seu tamanho, com 14x20m. A Figura 14 mostra uma quadra padrão do Loteamento Parque Sul II.

Figura 14: Quadra do Loteamento Parque Sul II



Fonte: Planta da PMJP adaptada pela autora, 2013.

As tipologias encontradas no local são casas conjugadas (duas casas por lote), prédios com 04 apartamentos, casas únicas por lote e alguns empreendimentos um pouco maiores devido ao remembramento de alguns terrenos. Os maiores empreendimentos encontrados no local do estudo possuem até 04 pavimentos, sendo mais um motivo para a denominação de popular. As Figuras 15 e 16 mostram duas ruas do loteamento Parque Sul II que se caracterizam pela presença de prédios (térreo + 1 pavimento), casas conjugadas e casas duplex.

Figura 15: Rua onde predominam prédios.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2012.

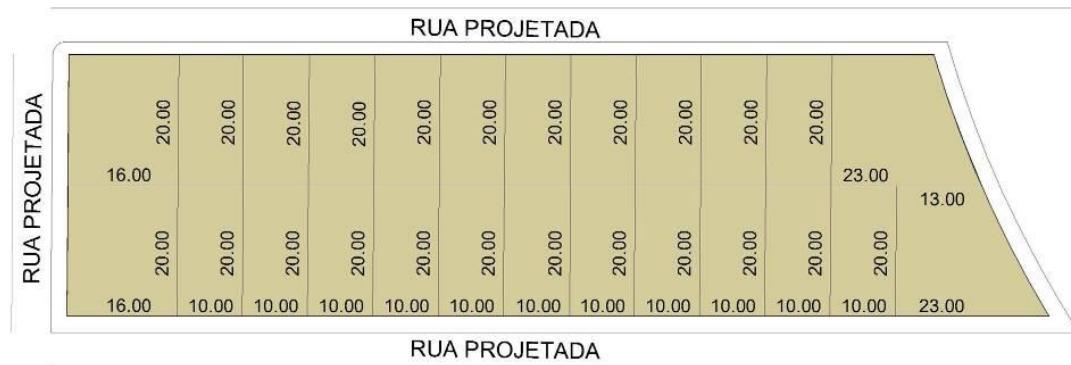
Figura 16: Rua com presença de prédios e casas.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2012.

Já, as quadras do loteamento Novo Milênio se diferenciam das encontradas no Loteamento Parque Sul II, os lotes das esquinas possuem formatos menos regulares, mas o tamanho dos lotes continuaram seguindo o mesmo padrão, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17: Quadra do loteamento Novo Milênio



Fonte: Planta da PMJP adaptada pela autora, 2013.

As ruas do loteamento Novo Milênio possuem uma quantidade de residências térreas mais acentuada que no Loteamento Parque Sul II. As Figuras 18 e 19 mostram ruas do loteamento Novo Milênio onde se encontram prédios e casas s residenciais.

Figura 18: Rua com predominância de casas no Loteamento Novo Milênio.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2012.

Figura 19: Outra rua com predominância de casas no Loteamento Novo Milênio.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2012.

As tipologias encontradas nos dois loteamentos também se justificam pelo zoneamento da área. O Quadro 4 mostra os usos permitidos para os terrenos que se encontram no local em estudo, na zona denominada ZR2. Percebe-se no loteamento que os usos permitidos mais utilizados são o R1 e o R2 devido ao tamanho mínimo do lote 200m².

Quadro 4: Quadro com os usos permitidos de acordo com a zona ZR2.

ZONA RESIDENCIAL 2 (ZR2)							
USOS PERMITIDOS	LOTE (*)			EDIFICAÇÃO (A)			
	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCCUPAÇ. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (B)	FRENTE	LATERAL	FUNDOS
R1	200,00	10.00	70	-	4.00	1.50	2.00
R2 (1)	200,00	10.00	60	2 PV	4.00	1.50	2.00
R3	-	-	50	2 PV	4.00	1.50	2.00
R4	CONDOMÍNIO HORIZONTAL VER ANEXO 09						
R5 (2)	400,00	15.00	40	PL+ 4PV+CB	5.00	3.00	3.00
R5	400,00	15.00	30	4 PV	5.00	3.00	3.00
R6	600,00	20.00	30	-	5.00	3+(h/10)	3+(h/10)
R8	360.00	12.00	55	PL+ 2PV ou 3 PV	5.00	1.50	3.00
CL=SL (3)	200,00	10.00	70	3 PV	5.00	1.50	2.00
CB=SB	300,00	15.00	60	3 PV	5.00	1.50	2.00
IL	200,00	10.00	50	2 PV	5.00	1.50	2.00
IPP (4)	200,00	10.00	50	2 PV	5.00	1.50	2.00

Fonte: PMJP, 2013.

A maioria das construções é de tipologia residencial unifamiliar, e as que são multifamiliar possuem até 04 pavimentos, então, as construções são consideradas nessa pesquisa como sendo populares.

As construções presentes, nos loteamentos em estudo, se caracterizam por construções cujo financiamento pode ser feito por pessoas que possuam de três até dez salários mínimos, denominados como construções populares, conforme já foi citado neste trabalho. Tais obras são executadas por construtoras ou pessoas físicas (o construtor informal).

Loteamento Parque Sul II

De acordo com a empresa que implantou o loteamento Parque Sul II, a Realiza Negócios Imobiliários, o alvará de construção concedido pela Prefeitura Municipal de João Pessoa é do ano de 2004, mas as vendas dos lotes iniciaram-se apenas no ano de 2008, precisamente a partir do dia 23 de junho de 2008.

O loteamento possui 434 lotes e, no momento da pesquisa, 319 ainda eram considerados terrenos pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP, 2013). Para pesquisa de disposição irregular dos resíduos foi utilizada toda a área que compreende o loteamento Parque Sul II.

Foi elaborado um quadro (apêndice 01) para mostrar a descrição da tipologia existente em cada lote do loteamento Parque Sul II, a nomenclatura utilizada se baseou no que se encontrava em cada lote (terreno sem muro, terreno murado, casa, obra), e, elaborou-se uma quantificação dos lotes. O loteamento possui 20 quadras, onde duas são destinadas a área verde.

A partir do Apêndice 01 foi elaborado o quadro com a média das tipologias encontradas no Loteamento Parque Sul II (Quadro 5).

QUADRO 5 – Quantidade de terrenos e edificações existentes no Loteamento Parque Sul II.

QUANTIDADE DE TERRENOS E EDIFICAÇÕES EXISTENTES NO LOTEAMENTO PARQUE SUL	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	265
TERRENO MURADO	14
CASA	88
PRÉDIO (04 PAVIMENTOS)	46
OBRA (EM CONSTRUÇÃO) – CASA OU EDIFICAÇÃO 04 PAVIMENTOS	21

Fonte: Elaboração própria, 2014.

Loteamento Novo Milênio

O Loteamento Novo Milênio teve seu alvará concedido pela PMJP no dia 16 de setembro de 2009 (PMJP, 2012).

A área do loteamento Novo Milênio é maior que a do loteamento Parque Sul II. O tamanho do loteamento é um dos motivos para a sua construção e as vendas de lotes terem ocorrido por etapas, de acordo com as informações fornecidas pela empresa que executou a obra (CAPITAL IMÓVEIS, 2012). Para esta pesquisa seria inviável utilizar todo o loteamento, então foi necessário fazer um recorte da área de estudo. A escolha do recorte foi baseada na quantidade de construções existentes no momento da pesquisa, pois seria inexecutável com os recursos disponíveis selecionar uma área onde não houvesse mais construções, apenas moradias.

Da mesma maneira do Parque Sul II foi elaborado o Apêndice 2, onde mostra a tipologia dos lotes em estudo, são 345 lotes selecionados para o estudo. Foram selecionadas 18 quadras onde duas delas são destinadas a área verde.

A partir do Apêndice 2 foi elaborado outro quadro com a média das tipologias encontradas no Loteamento Novo Milênio (Quadro 6).

QUADRO 6 – Média da quantidade de terrenos e edificações existentes no Loteamento Novo Milênio.

QUANTIDADE DE TERRENOS E EDIFICAÇÕES EXISTENTES NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	127
TERRENO MURADO	12
CASA	102
PRÉDIO	81
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	23

Fonte: Elaboração própria, 2014.

A partir do Quadro 6 é constata-se que a quantidade de terrenos sem muro (terrenos vagos) é significativa facilitando para aqueles que descartam os RCC.

3. 3 - PROCEDIMENTOS

Entende-se que a escolha do método a ser utilizado é um dos pontos críticos em uma pesquisa, pois a correta definição de tal método é que poderá garantir a confiabilidade dos resultados alcançados.

De acordo com a classificação de Gil (1991), esta é uma pesquisa fundamentalmente exploratória, pois pretendeu proporcionar uma visão geral acerca das construções populares e da disposição irregular de resíduos nos Loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio do município de João Pessoa.

Os métodos adotados nesta pesquisa foram qualitativos e quantitativos. Como é frequente em pesquisas qualitativas, procurou-se abordar e interpretar o problema segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo (MOREIRA, 2002). Outra característica também apontada por Moreira (2002) para as pesquisas qualitativas e presente nesta pesquisa é a flexibilidade na conduta do estudo.

Já segundo Goldenberg (1999) a pesquisa científica exige criatividade, disciplina, organização e modéstia, baseando-se no confronto permanente entre o possível e o impossível, entre o conhecimento e a ignorância. Nenhuma pesquisa é totalmente controlável, com início, meio e fim previsíveis.

3.3.1 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A etapa da pesquisa bibliográfica consistiu no levantamento, revisão e análise crítica da literatura nacional e internacional essencial à temática trabalhada, através de consultas a livros, anais de eventos e periódicos de área, bancos de teses, dissertações e bibliotecas virtuais. Esta primeira etapa foi direcionada para a problemática atual sobre os resíduos sólidos nas construções populares no município de João Pessoa e, a busca por informações sobre os incentivos a moradia e como as construções estavam sendo fiscalizadas em relação à geração dos RCC.

Em seguida, realizou-se um levantamento bibliográfico em áreas de estudo correlatas, a exemplo de trabalhos sobre a geração e sua disposição de resíduos. Buscaram-se também linhas de pesquisa sobre como poderiam ser minimizados os impactos causados pela geração de resíduos, e, sobre a qualidade do projeto e a racionalização da construção.

A pesquisa bibliográfica aconteceu paralelamente com as demais etapas da pesquisa, servindo de subsídio, sendo de grande importância essa pesquisa ser concretizada com as outras etapas. Assim pôde-se questionar e atualizar-se sobre o tema escolhido, além de procurar soluções para os problemas que possam vir a surgir durante o desenvolvimento da pesquisa.

3.2 – PESQUISA DOCUMENTAL

Para a pesquisa documental foram realizadas visitas junto à administração pública municipal através das Secretarias Municipais de Planejamento - SEPLAN, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMAM e da Autarquia Municipal Especial de Limpeza Urbana - EMLUR - que é responsável por todo o trabalho de limpeza urbana do município de João Pessoa. Também foram realizadas visitas às diferentes empresas que implantaram os dois loteamentos (recorte geográfico) no Bairro de Gramame, o Loteamento Parque Sul II e o Loteamento Novo Milênio.

Os bancos públicos, Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil, financiadores dos imóveis existentes no recorte geográfico da pesquisa também foram visitados. Nesses locais buscaram-se por documentos, registros públicos, fotos e informações no geral, que fornecessem subsídios para a análise das atividades da administração pública no âmbito da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de João Pessoa - PB.

Foram feitas visitas à empresa municipal de beneficiamento dos resíduos da construção civil, a USIBEN, a uma empresa particular que também está reaproveitando os RCCs no município de João Pessoa e a outra que está prestes a iniciar suas atividades.

Também foi feita entrevista a uma empresa que presta consultorias ambientais, como esta se localiza em outro estado optou-se pelo uso do correio eletrônico. Nestas entrevistas, foram feitos alguns questionamentos onde se busca compreender sobre a origem dos resíduos que chegam até essas empresas e sobre o funcionamento destas, e na empresa de consultoria quais as dificuldades encontradas para implementação da educação ambiental (ver apêndice 03).

3.3 – PESQUISAS DE CAMPO

A Pesquisa de Campo foi dividida em 04 partes: Entrevistas com aplicação de questionários, Reconhecimento das áreas de estudo, Mapeamento e Quantificação dos resíduos.

3.3.1 – ENTREVISTAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

A entrevista foi outra técnica de avaliação do local de estudo utilizada para a pesquisa de campo. De acordo com Lüdke e André (1986, p. 34), a grande vantagem da técnica da entrevista em relação às outras “é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”.

Foi utilizada a entrevista com o uso de questionário estruturado com questões abertas, por se tratar de um instrumento de coleta de dados menos complicado do que a entrevista e pouco dispendioso pois não requer preparo anterior dos aplicadores, sem comprometer os resultados obtidos (GOLDENBERG, 1999).

As entrevistas foram realizadas por loteamento, já que não era possível entrevistar os moradores dos dois locais em apenas um dia. Primeiro, foram realizadas entrevistas no Loteamento Parque Sul II e, em seguida, no Loteamento Novo Milênio. Foram elaborados dois questionários (ver apêndice 04), um aplicado junto à população residente nos loteamentos e o outro aplicado aos construtores existentes no local. Durante o decorrer da pesquisa percebeu-se a necessidade de fazer entrevistas e aplicação de questionários juntos aos responsáveis pelas usinas públicas e privadas (ver apêndice 05).

A técnica de amostragem escolhida para a pesquisa foi à amostragem casual simples, equivalente a um sorteio lotérico, onde, todos os elementos da população têm igual probabilidade de pertencer à amostra, e todas as possíveis amostras têm também igual probabilidade de ocorrer (CERVO e BERVIAN, 2002). Apenas as entrevistas feitas com os responsáveis pelas usinas de beneficiamentos não ocorreram de forma aleatória.

O questionário dirigido à população tem o objetivo de analisar o grau de percepção das pessoas quanto à qualidade de vida e aos impactos ambientais existentes em seus bairros. Outra finalidade foi conhecer os seus procedimentos para o descarte do entulho,

no caso de já terem realizado obras de construção ou reforma e, também, o nível de conhecimento sobre a reciclagem de resíduos em geral.

O segundo questionário (ver apêndice 06), voltado para os principais geradores, os construtores procurou avaliar o conhecimento e o grau de conscientização em relação aos impactos ambientais decorrentes das suas atividades de disposição irregular do entulho e verificar o conhecimento sobre a legislação brasileira e local. Também se abordou o conhecimento a respeito das possibilidades de aproveitamento e de reciclagem do RCC.

Trabalhos que tragam consigo temas que pesquisem e/ou trabalhem diretamente com seres humanos devem atender a Portaria Nº. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS), que requer a aprovação no conselho de ética. Portanto, como houve aplicação de questionários e entrevistas, essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, e foi aprovada (Protocolo CEP/HULW nº. 14296113.2.0000.5183).

Nas repartições públicas foram feitas entrevistas com os profissionais responsáveis. As entrevistas na SEMAN e na SEPLAN ocorreram no dia 12 de abril de 2013, durante a entrevista foram feitos questionamentos sobre o funcionamento da fiscalização dos RCCs no município de João Pessoa e foram fornecidos dados que auxiliaram na pesquisa. Durante entrevista a SEMAN questionou-se o processo de análise de projetos e percebeu-se que os projetos de construções são analisados e recebem alvará de construção, mas que não há comunicação direta com a SEMAN, as informações chegam com atraso de uma secretaria para a outra.

A última entrevista a repartição pública foi a EMLUR, e questionou-se sobre como está ocorrendo a fiscalização dos entulhos nesses bairros populares, sobre a criação dos Eco Pontos e sobre dados em relação a quantidade de entulho que tem sido gerado no município de João Pessoa.

3.3.2 – RECONHECIMENTO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Para o reconhecimento das áreas, em estudo, utilizaram-se técnicas de observação. Sua importância reside no fato de poder captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, pois quando se observa está procurando apreender aparências, eventos e, ou comportamentos (YIN, 2013).

As primeiras visitas ao local impressionaram tanto pelo acelerado crescimento das construções nos dois loteamentos em estudo, como pelo descarte de forma irregular dos RCCs. Através de contatos de forma exploratória com alguns construtores, percebeu-se a falta de conhecimento sobre o correto descarte dos resíduos.

As demais visitas feitas ao local, entre março e maio de 2013, já aconteceram de forma exploratória, de reconhecimento dos loteamentos, onde foram identificados casos comuns de disposição irregular de RCCs nos lotes de terrenos vazios, nas vias de trânsito e em locais destinados a áreas verdes, conforme mostram as Figuras 20 e 21.

Figura 20: Descarte em locais próximo a áreas verdes.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 21: Descarte de RCC em terreno vazio dentro no loteamento Parque Sul II.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

As impressões iniciais da situação foram registradas em fotografias, apontadas em mapas impressos dos loteamentos e, ainda, algumas notas pessoais.

3.3.3 – MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O mapeamento das áreas de estudo consistiu em identificar e apontar os pontos de descarte irregular de RCC dentro dos Loteamentos Novo Milênio e Parque Sul II, localizados no bairro de Gramame. O estudo da dinâmica das disposições ocorreu através da marcação dos locais de disposição dos resíduos nos dois loteamentos. A coleta de dados aconteceu durante um período de aproximadamente três (03) meses (março a maio), a cada 15 dias.

Optou-se também por uma análise comparativa de um banco de imagens que possibilitou o estudo da dinâmica das disposições nessas áreas e, também a detecção dos impactos locais.

A cada visita ao local de estudo as anotações eram registradas e formatadas em um mapa digitalizado, utilizando para isso programas específicos, como o AUTOCAD versão 2014. Através das comparações dos mapas e dos registros fotográficos foi possível a comparação da dinâmica dos resíduos descartados nos loteamentos e, para tratamento final das disposições foi utilizado o Arcgis, um programa de informações geográficas.

De acordo com Marcone e Lakatos (2002) amostra é uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo; é um subconjunto do universo, então, através da revisão bibliográfica foi definida a metodologia a ser utilizada para a quantificação dos resíduos encontrados nos loteamentos em estudos.

3.3.4 – QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A metodologia de autores (SOUZA (2005), GUERRA (2007) e COSTA (2012)) que abordaram a problemática dos resíduos foi estudada, mas na escolha da metodologia para quantificação dos resíduos adotada a metodologia utilizada por Carneiro (2005, p.59). A seleção das amostras foi motivada, principalmente, pelas dificuldades encontradas no acesso as obras, para o recolhimento das amostras e consequentemente a quantificação dos resíduos. O princípio para quantificação adotado é um sistema de amostragem aleatório simples, ou seja, a escolha de determinado “indivíduo” é realizada ao acaso (de forma aleatória). Foram coletadas quatro amostras de aproximadamente 13 kg de massa, conforme mostra a Figura 22.

Figura 22: Pesagem de amostra de RCC.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Consideraram-se quatro fases distintas da execução de uma obra: fundação, estrutura, alvenaria e acabamento. O total de amostras coletadas em canteiros de obras distintos foram dezenesseis (16) amostras.

As amostras após serem recolhidas foram analisadas por caracterização visual (Figura 23), separadas de acordo com o tipo de material existente em sua composição (concreto, argamassa, tijolos cerâmicos, gesso, areia, etc.).

Figura 23: Separação dos materiais coletados na amostra de RCC.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Após a etapa da separação os RCCs, tiveram sua massa determinada.

3.3.5 - SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Nesta fase da pesquisa os dados obtidos, nas várias etapas, foram organizados. As coordenadas geográficas obtidas através das visitas a campo para verificação da disposição irregular dos resíduos foram organizadas em tabelas, baseados nos dias de visitas aos loteamentos, conforme o modelo em Apêndice 07, em seguida foram transformados em gráficos com o uso do programa Arcgis.

As obras escolhidas para a quantificação de resíduos foram caracterizadas e registradas em uma ficha própria (Apêndice 08).

Estes procedimentos visaram à construção de um instrumental analítico de modo a facilitar o desenvolvimento da etapa seguinte. Os resultados obtidos nesta etapa serão apresentados no capítulo 4.

3.3.5 - ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Após a etapa de organização de dados, os resultados foram analisados.

Foi analisada a disposição de resíduos nos dois loteamentos em estudos, o Loteamento Parque Sul II e o Novo Milênio. Todos os resultados foram baseados utilizando os dados já citados (disposição irregular dos RCCs, entrevistas e quantificação dos resíduos).

Baseados nos resultados obtidos sugerem-se no capítulo 4, alternativas mais eficientes, para uma gestão compromissada em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Após a análise dos dados, observou-se a importância de investigar nos canteiros das obras selecionadas para a quantificação de resíduos os efeitos das determinações projetuais no que diz respeito à geração de RCCs. Devido ao prazo da pesquisa não foi possível o aprofundamento deste item, portanto, será apenas citado no capítulo 4.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo versa sobre o diagnóstico das disposições irregulares dos RCCs nos loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio, apresentando o estudo da dinâmica das disposições irregulares de resíduos da construção civil. Como citado anteriormente, no Capítulo 3, as duas áreas selecionadas se localizam no bairro de Gramame e foram observados os seguintes itens: as condições mais críticas e os procedimentos utilizados em campo para a obtenção dos dados necessários à caracterização qualitativa do RCC da área de disposição analisada nos loteamentos supracitados e por fim, apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos.

4.1 - DISPOSIÇÕES IRREGULARES NOS LOTEAMENTOS ESTUDADOS

De acordo com a Lei Nº 11.176/07, os RCCs gerados no canteiro devem ser segregados durante a execução das obras. Porém, durante o reconhecimento da área de estudo, foi verificado que os resíduos não são submetidos a nenhum tipo de segregação na fonte. Também constatou-se que os RCCs são dispostos em terrenos vazios, sem segregação, impossibilitando a sua reutilização e reciclagem.

Quanto à origem dos RCCs provenientes dos loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio, pôde-se verificar “in loco” que estes foram gerados em obras recentes. A própria data de aprovação de um dos loteamentos comprova isto, setembro de 2009 (PMJP, 2009). A disposição irregular de RCCs, em lotes vazios próximos a áreas verdes, no Loteamento Novo Milênio é constante conforme pode ser visto nas Figuras 24, 25, 26 e 27. Já no Parque Sul II, as disposições irregulares dos RCCs também são constantes e ocorrem em lotes vazios próximos a residências recém-construídas (Figuras 28, 29, 30 e 31).

Figura 24: Disposição de resíduos em **15 de março de 2013** no Loteamento Novo Milênio.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 25: Disposição de resíduos em **16 de abril de 2013** no Loteamento Novo Milênio.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 26: Disposição de resíduos em **02 de maio de 2013** no Loteamento Novo Milênio



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Figura 28: Disposição de resíduos em **16 de março de 2013** no Loteamento Parque Sul II



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Figura 27: Disposição de resíduos em **12 de junho de 2013** no Loteamento Novo Milênio



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Figura 29: Disposição de resíduos em **16 de abril de 2013** no Loteamento Parque Sul II



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Figura 30: Disposição de resíduos **em 03 de maio de 2013** no Loteamento Parque Sul II



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 31: Disposição de resíduos **em 11 de junho de 2013** no Loteamento Parque Sul II



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Durante os meses de março a maio do ano de 2013, foi feito o mapeamento nos dois loteamentos. A coleta de dados ocorria aproximadamente a cada 15 dias, representando no total cinco (05) coletas por loteamento. No Quadro 9 são mostrados os dias da realização das coletas de dados (mapeamento). A definição do período de coleta de dados a cada 15 dias, foi estipulada para que a mobilidade dos resíduos fosse analisada por um período de tempo longo, dessa forma, a constância das disposições seria mais perceptível. O mapeamento foi realizado num período total de 03 meses.

Quadro 9: Datas de mapeamento por Loteamento

Loteamento Parque Sul II	Loteamento Novo Milênio
20 de março de 2013	20 de março de 2013
04 de abril de 2013	03 de abril de 2013
15 de abril de 2013	16 de abril de 2013
03 de maio de 2013	02 de maio de 2013
16 de maio de 2013	15 de maio de 2013

Fonte: Elaboração própria, 2014

Com base no mapeamento das áreas de disposições irregulares trabalhadas no programa AUTOCAD (Apêndice 7) e, em seguida, no programa de georeferenciamento denominado Arcgis, para a verificação da mobilidade dos resíduos durante o intervalo de tempo do estudo, foram feitos os quadros com as marcações das disposições dos RCCs.

1) Loteamento Parque Sul II – 20 de março de 2013 (quarta-feira)

No dia 20 de março de 2013, foi realizado um breve reconhecimento da área de estudo. Em seguida, iniciou-se o processo de marcação dos pontos de disposição irregular de resíduos. Constatou-se que os terrenos vizinhos às construções são locais de disposições de RCCs, como também, as áreas nas extremidades do loteamento e próximos a vegetações. Na Figura 32 é mostrada a disposição de resíduos em lotes próximos as construções, onde pode-se observar o descarte de resíduos do tipo Classe A: sacos de cimento, tijolos e pedras.

Figura 32: Disposição de resíduos e sacos de cimentos.

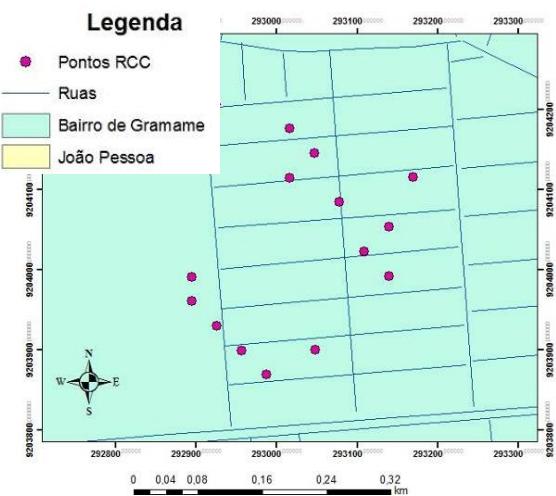


Fonte: Arquivos da própria autora, 2013

Na Figura 33 é mostrada a disposição irregular no Loteamento Parque Sul II. O registro fotográfico, dos pontos de localização de disposições irregulares, também foi realizado no dia 20 de março de 2013. Como pode ser visto na referida figura, no loteamento foi observado a presença de 15 pontos de disposições irregulares e alguns deles localizados nas margens do loteamento, próximo a uma área de vegetação. A escolha da área lateral deve-se, provavelmente, na tentativa de esconder o delito e dificultar a identificação do infrator, e, ao serem dispostos nesses locais os RCCs terminam virando pontos de descarte de outros resíduos como ocorre com o resíduo doméstico.

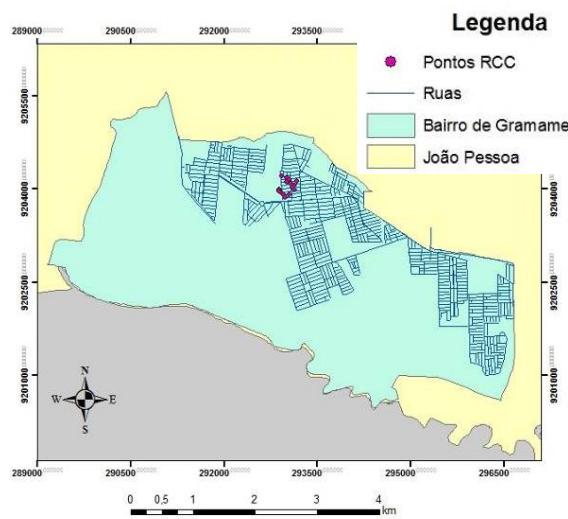
Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

Figura 33 – Disposição Irregular dos RCC no Loteamento Parque Sul II dia 20 de março de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

Figura 34 – Disposição Irregular dos RCC no bairro de Gramame no dia 20 de março de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013

A Figura 34 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados no dia 20 de março de 2013 no bairro de Gramame. Optou-se pelo uso da figura supracitada enfatizando todo o bairro para possibilitar a compreensão da disposição dos RCCs em toda a extensão do bairro e não apenas no Loteamento Parque Sul II.

2) Loteamento Parque Sul II – 04 de abril de 2013 (quinta-feira)

O mapeamento realizado no dia 04 de abril de 2013, apresenta 22 pontos de disposição irregular, ou seja, são 08 pontos a mais que encontrados no dia 20 de março de 2013. Pode-se observar que os pontos próximos à área de vegetação permanecem (Figura 35). A Figura 36 mostra a disposição irregular dos RCCs no Loteamento Parque Sul II no dia 04 de abril de 2013.

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

Figura 35 – Disposição Irregular dos RCC no Loteamento Parque Sul II em Gramame no dia 04 de abril de 2013.

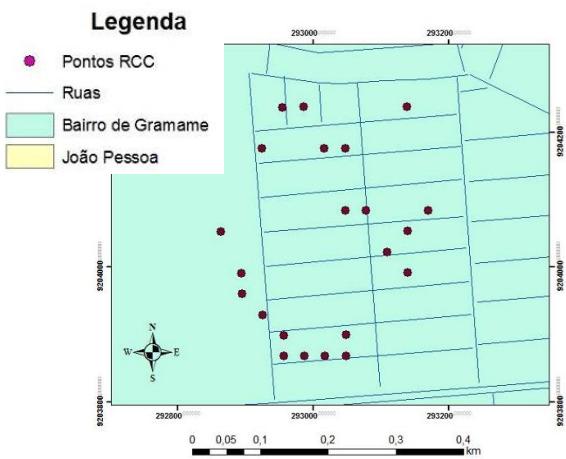
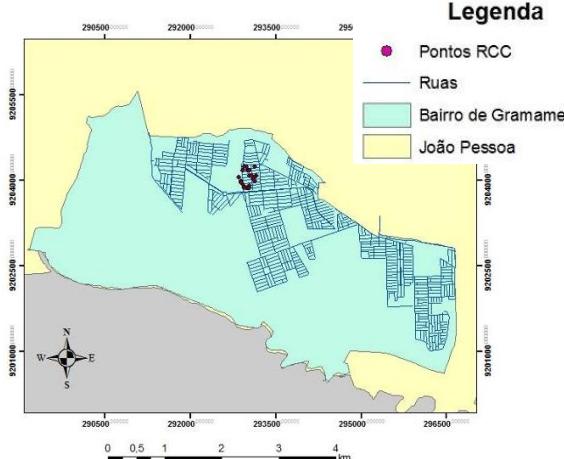


Figura 36 – Disposição Irregular dos RCC no Loteamento Parque Sul II em Gramame no dia 04 de abril de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

3) Loteamento Parque Sul II – 15 de abril de 2013 (segunda-feira)

O terceiro dia de mapeamento dos resíduos da construção no Loteamento Parque Sul II foi no dia 15 de abril de 2013, neste dia foram encontrados 23 pontos de disposições irregulares, a localização dos pontos permite perceber que alguns locais de disposição que já possuíam resíduos continuam com esses resíduos e, visualmente pode-se perceber que houve um aumento no volume dos resíduos descartados (Figuras 37 e 38).

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

Figura 37– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Parque Sul II no bairro de Gramame no dia 15 de abril de 2013.

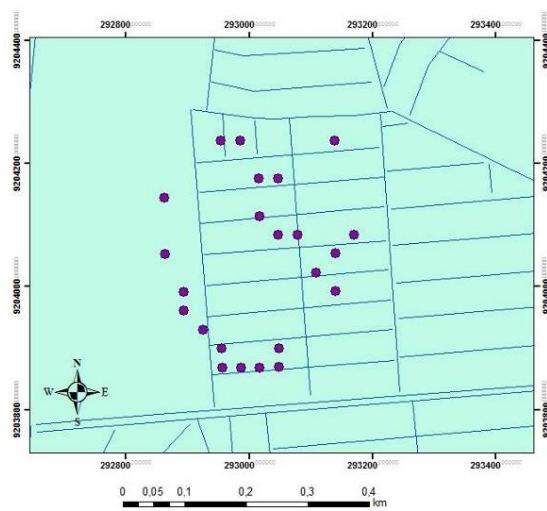
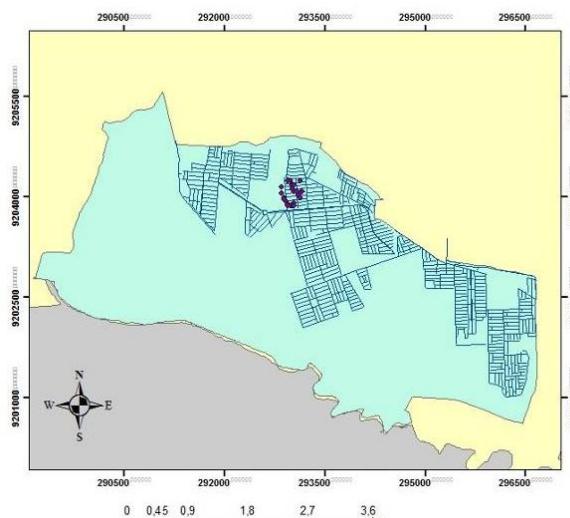


Figura 38– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Parque Sul II, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 15 de abril de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013

A Figura 38 mostra a disposição do dia 15 de abril no bairro de Gramame com a marcação dos pontos dentro do Loteamento Parque Sul II.

Os resíduos descartados às margens do Loteamento Parque Sul II apresentam uma extensão considerável. Também é perceptível a presença de outros materiais que não são considerados RCCs, como pneus e resíduos sólidos domiciliares (Figuras 39 e 40).

Figura 39: Descarte irregular nas margens do loteamento próximo a áreas de vegetação.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 40: Descarte irregular de RCCs e resíduos sólidos domiciliares.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

4) Loteamento Parque Sul II – 03 de maio de 2013 (sexta-feira)

A visita ao loteamento, no dia 03 de maio de 2013, proporcionou a marcação de 21 pontos de descartes irregulares de resíduos, os pontos são localizados sempre próximos a obras em construção e nas margens do loteamento (Figuras 41 e 42). A localização dos RCCs nas margens do loteamento é ocasionada devido à facilidade de acesso as áreas laterais do loteamento e pela não fiscalização existente no local.

Figura 41 – Disposição Irregular dos RCCs no loteamento Parque Sul II, todo o bairro de Gramame no dia 03 de maio de 2013.

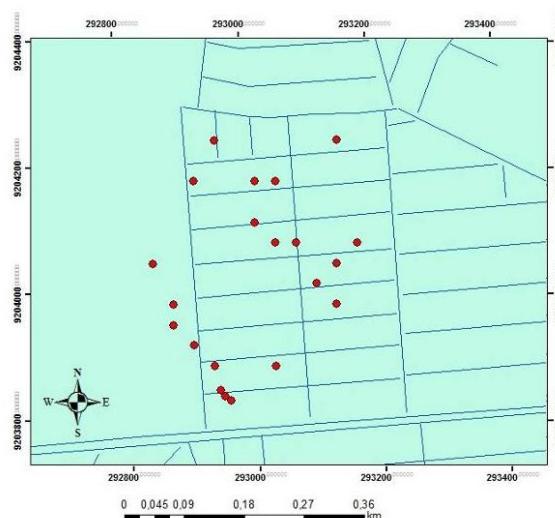
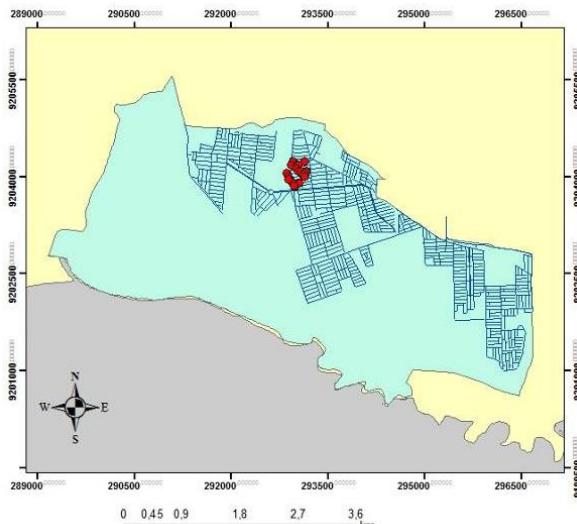


Figura 42 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Parque Sul II, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 03 de maio de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

A Figura 42 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCC encontrados no dia 03 de maio de 2013 no bairro de Gramame.

Durante a visita, do dia 03 de maio de 2013, percebeu-se a limpeza de uma área nas proximidades do loteamento em estudo. Através de conversas informais com o pessoal da limpeza, soube-se que a área seria destinada a um novo loteamento residencial. O referido local possuía licença dos órgãos ambientais competentes e mesmo assim, alguma parte dos resíduos retirados da limpeza desta área foi descartada de forma irregular na lateral do Loteamento Parque Sul II. A Figura 43 mostra a área que passou

por limpeza e a Figura 44 mostra o local para onde foram descartados os resíduos sólidos.

Figura 43: Terreno com licença ambiental



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 44: Disposição de resíduos próximos à área verde

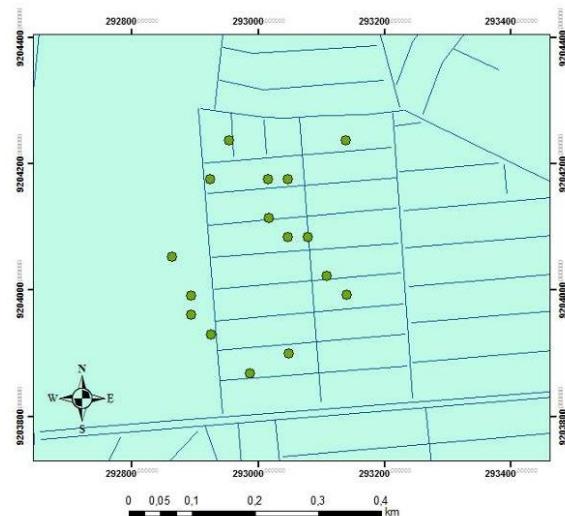


Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

5) Loteamento Parque Sul II – 16 de maio de 2013 (quinta-feira)

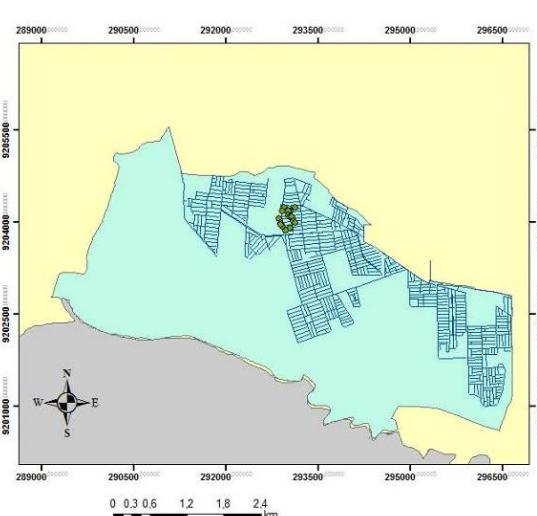
O último dia de mapeamento (16 de maio de 2013) do Loteamento Parque Sul II foi encontrado uma quantidade inferior de pontos de disposições (15 pontos). Entretanto, percebeu-se que os pontos nas laterais do loteamento, próximos às áreas de vegetação, novamente estavam presentes (Figuras 45 e 46).

Figura 45– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Parque Sul II no dia 16 de maio de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

Figura 46– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Parque Sul II, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 16 de maio de 2013.



A Figura 46 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados no dia 16 de maio de 2013 no bairro de Gramame. Averigua-se que neste dia a quantidade de pontos localizados mostrou-se menor que nos dias anteriores e que as áreas laterais continuam com o descarte acentuado.

A Figura 47 mostra a disposição de resíduos sólidos, encontradas no dia 16 de maio de 2013. No referido local, pôde-se perceber o descarte do resíduo do gesso como também a presença dos RCCs entre as vegetações.

Figura 47: Disposição de resíduos em lotes vazios.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

6) Loteamento Novo Milênio – 20 de março de 2013 (quarta-feira)

A primeira visita ao Loteamento Novo Milênio, no dia 20 de março de 2013, proporcionou a marcação de 10 pontos de descartes irregulares de resíduos, na área delimitada pela pesquisa. Através das Figuras 48 e 49 pode-se perceber que os pontos se localizam nas laterais do loteamento supracitado.

Figura 48– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe da área de estudo no dia 20 de março de 2013.

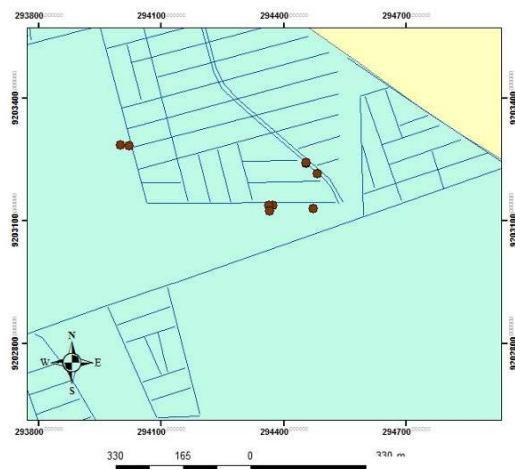
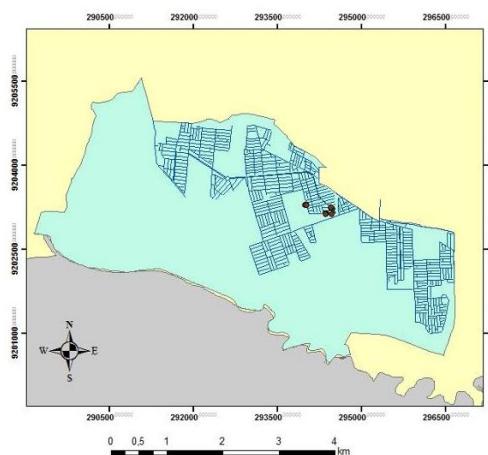


Figura 49 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe mostrando todo o bairro de Gramame no dia 20 de março de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

A Figura 49 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCC encontrados no dia 20 de março de 2013 no bairro de Gramame. Constatou-se na figura que os pontos localizam-se nas áreas laterais, o descarte acentuado nas periferias do Loteamento Novo Milênio mostra que a facilidade de descarte, a falta de fiscalização e a menor distância para o descarte são prioridades para a destinação dos RCC.

7) Loteamento Novo Milênio – 03 de abril de 2013 (quarta-feira)

A visita ao Loteamento Novo Milênio, no dia 03 de abril de 2013, permitiu a marcação de 14 pontos de descartes irregulares de resíduos. As Figuras 50 e 51 mostram que alguns pontos se localizam nas laterais do referido loteamento e outros se localizam nos lotes que não possuem muros.

Figura 50 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe da área de estudo no dia 03 de abril de 2013.

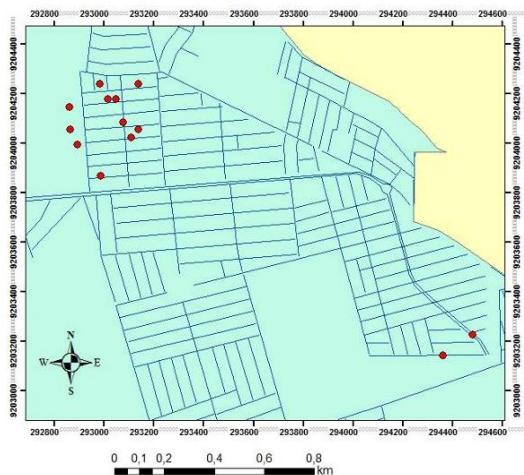
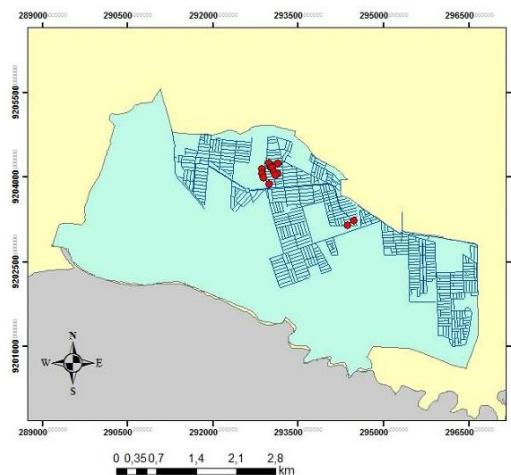


Figura 51 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 03 de abril de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013

A Figura 51 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados no dia 03 de abril de 2013 no bairro de Gramame. Averigua-se que neste dia os pontos de RCCs localizados na figura mostrou que esses pontos estão espalhados tanto nas laterais do loteamento quanto nos terrenos sem construção existentes no Loteamento Novo Milênio.

8) Loteamento Novo Milênio – 16 de abril de 2013 (terça-feira)

O terceiro dia de mapeamento dos resíduos da construção no Loteamento Novo Milênio (dia 16 de abril de 2013), foram encontrados 16 pontos de disposições irregulares de RCCs. De acordo com as Figuras 52 e 53 é possível observar os locais onde foram descartados os resíduos.

Figura 52– Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe da área de estudo no dia 16 de abril de 2013.

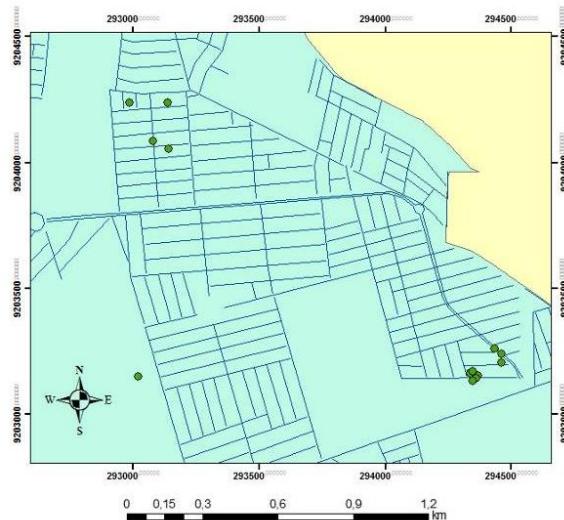
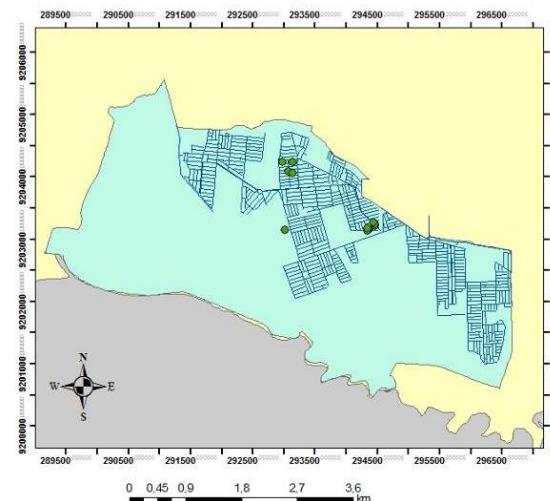


Figura 53 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 16 de abril de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013.

A Figura 53 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados, no dia 16 de abril de 2013, no bairro de Gramame. Neste dia pôde-se constatar a continuidade da disposição nas laterais do Loteamento Novo Milênio e nos lotes sem construção.

9) Loteamento Novo Milênio – 02 de maio de 2013 (quinta-feira)

No dia 02 de maio de 2013, foi realizado o quarto mapeamento dos RCCs no Loteamento Novo Milênio, neste dia foram encontrados 16 pontos de disposições irregulares (Figuras 54 e 55).

Figura 54 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe da área de estudo no dia 02 de maio de 2013.

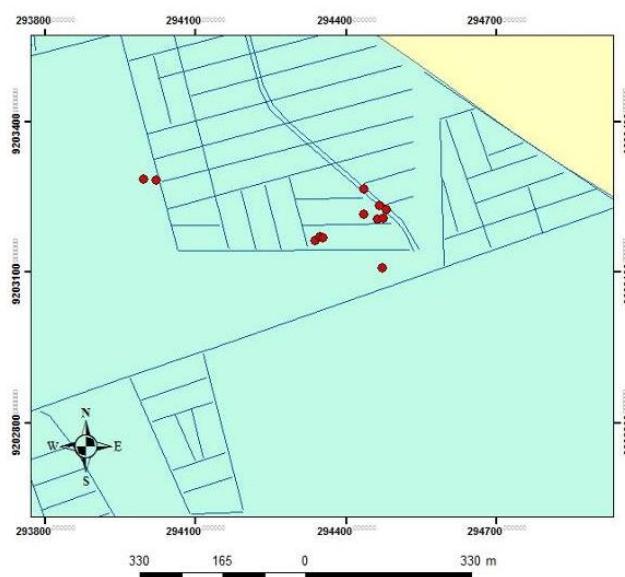
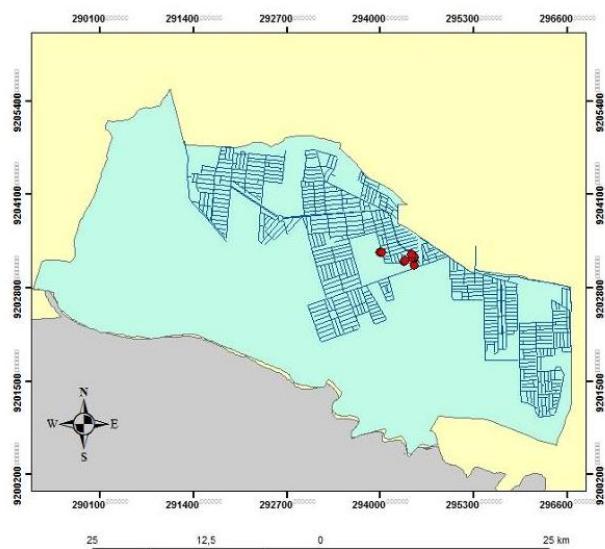


Figura 55 – Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 02 de maio de 2013.



Fonte: Elaboração própria, 2013

A Figura 55 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados, no dia 02 de maio de 2013, no bairro de Gramame. Pode-se averiguar que neste dia a quantidade de pontos mostrada na figura foi menor que nos dias anteriores e que eles encontram-se mais concentrados.

10) Loteamento Novo Milênio – 15 de maio de 2013 (quarta-feira)

O dia 15 de maio de 2013 foi o último dia de mapeamento dos resíduos da construção no Loteamento Novo Milênio. Neste dia, foram encontrados 17 pontos de disposições irregulares. Esse foi o dia com maior número de pontos encontrados, durante o período da pesquisa. As Figuras 56 e 57 mostram os locais de descarte dos resíduos.

Figura 56- Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe da área de estudo no dia 15 de maio de 2013.

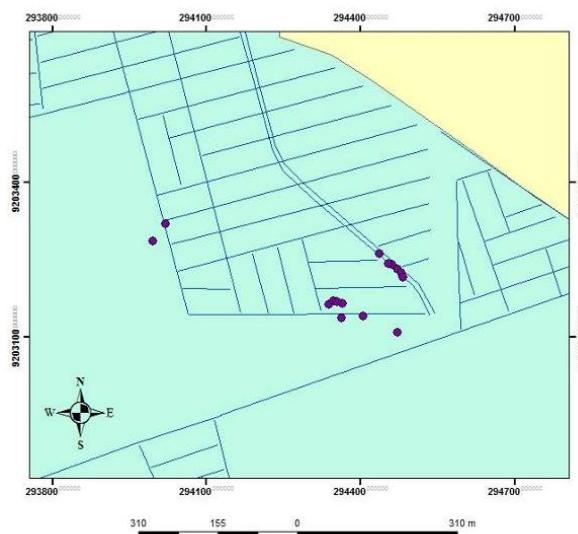
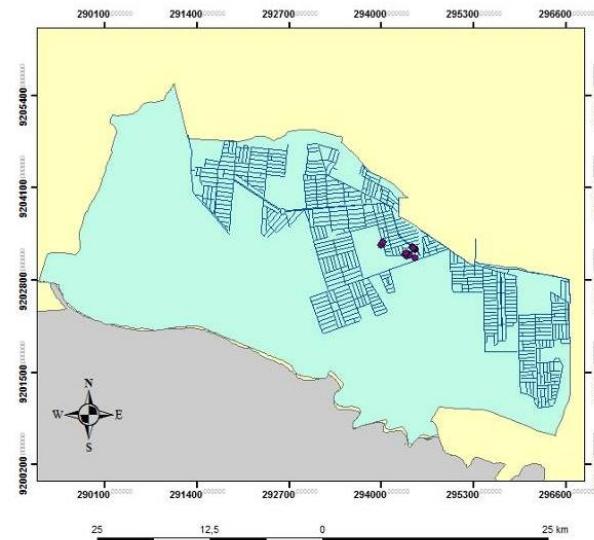


Figura 57- Disposição Irregular dos RCC no loteamento Novo Milênio, detalhe maior mostrando todo o bairro de Gramame no dia 15 de maio de 2013.



Fonte: Elaboração própria., 2013

A Figura 57 mostra a marcação dos pontos de disposição dos RCCs encontrados no dia 15 de maio de 2013 no bairro de Gramame. Pôde-se averiguar que neste dia a quantidade de pontos mostrados na Figura 57 foi maior que nos dias anteriores e que encontram-se concentrados.

Baseando-se nas figuras, mostradas anteriormente, com os pontos de disposições de RCCs nos dois loteamentos do Bairro de Gramame, elaborou-se a Tabela 5, onde é mostrado a média de disposições de RCCs encontradas no período da pesquisa.

Tabela 5 : Média dos pontos de disposição de RCCs nos Loteamentos

	LOTEAMENTO PARQUE SUL II	LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO
01	15 PONTOS	10 PONTOS
02	22 PONTOS	14 PONTOS
03	23 PONTOS	16 PONTOS
04	21 PONTOS	16 PONTOS
05	15 PONTOS	17 PONTOS
MÉDIA	19 PONTOS	14 PONTOS

Fonte: Elaboração própria, 2013

De acordo com os dados obtidos, pode-se perceber que o Loteamento Parque Sul II apresenta maior quantidade de pontos de disposição de RCCs.

Outros trabalhos sobre os RCCs foram elaborados no município de João Pessoa e também relatam sobre a disposição dos RCCs, como é o caso do trabalho de Lima (2014), onde é feita uma avaliação da disposição dos RCCs em um bairro de classe alta. De acordo com Lima (2014) o bairro do Altiplano, local da pesquisa, ainda possui locais de disposição irregular dos resíduos da construção civil e que uma parcela dos resíduos dispostos de maneira irregular no bairro supracitado pode vir a ser proveniente de obras de pequenos construtores ou de outros bairros.

Lima (2014) ressalta também que os grandes construtores presentes no bairro do Altiplano apresentaram o PGRCD. Embora a empresa tenha elaborado um plano adequado, não o cumpre, indicando assim que o mesmo serve como etapa na burocrática retirada das licenças ambientais e, posteriormente, para a obtenção do Habite-se.

Não foram encontradas pesquisas em bairros populares do município de João Pessoa para compararmos os resultados da pesquisa, e optou-se pela comparação com o trabalho em um bairro nobre e com grande crescimento, caso do bairro de Altiplano e constata-se que mesmo as obras sendo gerenciadas por grandes construtoras ainda ocorre uma disposição incorreta de RCCs é também constante como comprova Lima (2014).

4.2 – RESULTADOS OBTIDOS DAS ANÁLISES DOS ENTULHOS

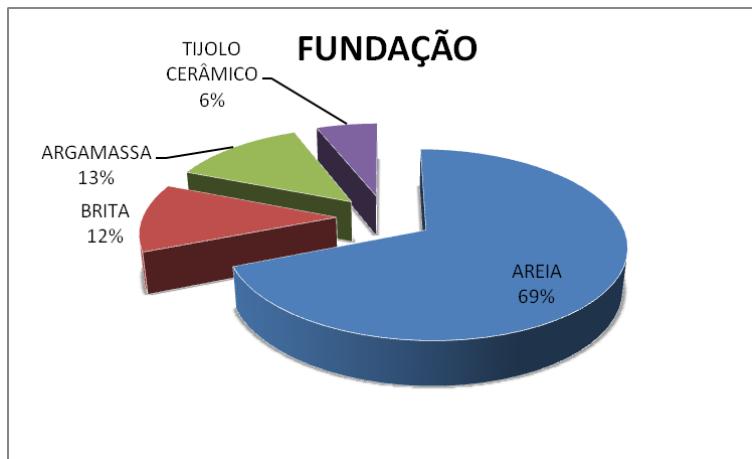
NAS OBRAS

As amostras de RCCs coletadas nos canteiros dos Loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio foram caracterizadas de acordo com a fase considerada de cada obra. A participação dos materiais coletados nas amostras foi medida em massa.

Após a separação e a pesagem de cada amostra para cada canteiro visitado, foi realizada uma média aritmética de acordo com a etapa construtiva (fundação, estrutura, alvenaria e acabamento). Foram coletadas, independente do loteamento, quatro amostras para os dois loteamentos, as amostras eram de diferentes etapas para a realização dessa média, conforme metodologia utilizada por Carneiro (2005).

Na Figura 57 é mostrada a composição das amostras coletadas nos canteiros de obras na etapa de Fundação. Observa-se que o material predominante nas amostras foi a areia (69%), que representa um resíduo característico de atividades de escavação, comum na fase de fundação de uma obra, em seguida, tem-se a argamassa (13%) e a brita (12%), o resíduo com menor porcentagem é o tijolo (6%).

Figura 58: Composição dos RCC – Etapa Fundação



Não foi possível encontrar resultados com pesquisas em construções populares para comparação, mas optou-se por comparar os resultados encontrados desta pesquisa com construções verticais por incorporações. Segundo Viana (2009) na etapa de Fundação a areia aparece com 35%, solo com 35%, brita com 16%, pedra 3%, argamassa 6% e o tijolo cerâmico com 5% (Figuras 59 e 60).

Figura 59: Composição dos RCC – Etapa Fundação

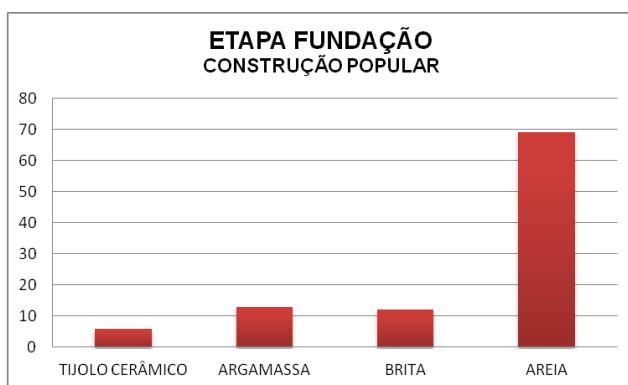
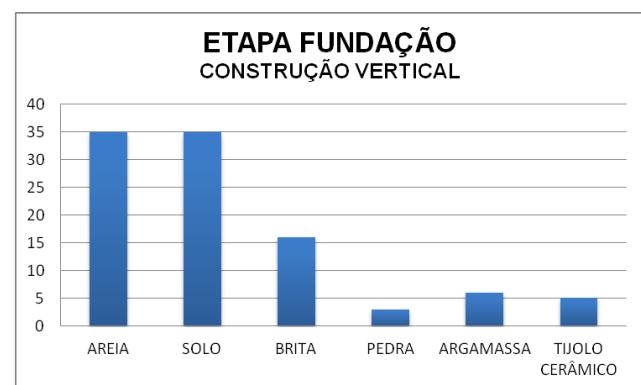


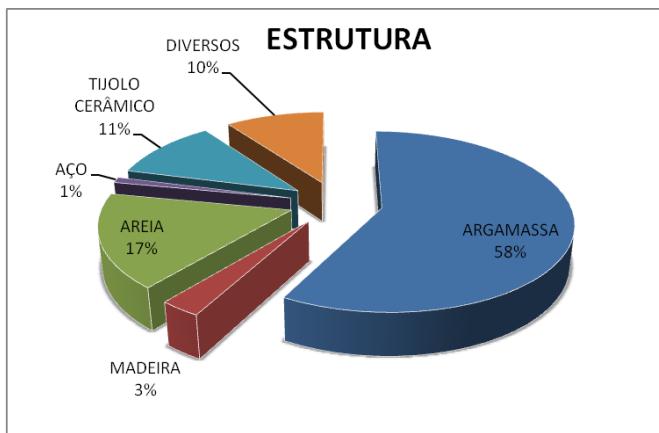
Figura 60: Composição dos RCCs – Etapa Fundação de acordo com VIANA (2009)



Ao comparar os dados encontrados nos dois tipos de construções é notável que os materiais apresentem-se de maneira semelhantes nas quantificações, sendo que o solo está presente apenas na quantificação da construção vertical com edificações multipisos já que na construção popular a fundação é mais simples.

Na etapa Estrutura, conforme mostra a Figura 61, o material predominante nas amostras de resíduos é a argamassa (58%), isto pode ter sido ocasionado por diversos fatores, tanto na sua logística de suprimentos, quanto na sua produção, já que o concreto é produzido na própria obra. Esta etapa representa, aproximadamente, 30% do custo total da obra. Ou seja, se os índices de perdas nesta etapa são exagerados, os custos das perdas também o são.

Figura 61: Composição dos RCC – Etapa Estrutura



Ao comparar a etapa Estrutura com o estudo para edificações verticais multipisos de Viana (2009), onde os dados são: 62% dos resíduos são de concretos, argamassa 18%, 8% solo, 8% tijolo cerâmico, madeira 2%, aço 1%, diversos 1% (Figuras 62 e 63).

Figura 62: Composição dos RCC – Etapa Estrutura

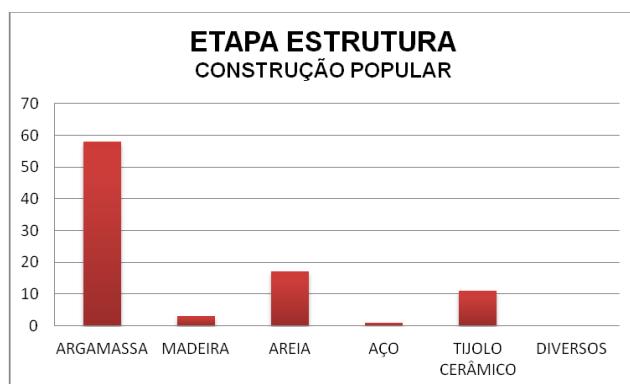
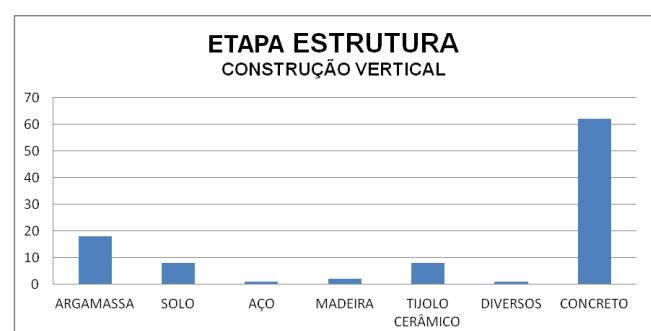


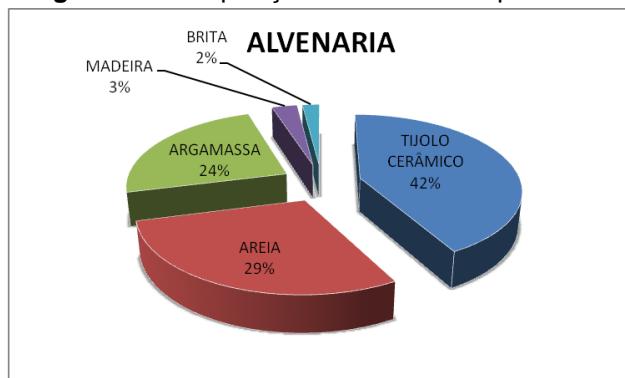
Figura 63: Composição dos RCC – Etapa Estrutura de acordo com VIANA (2009)



Constata-se que materiais como o concreto estão presentes apenas na construção vertical, sendo compreensível, já que, a estrutura de um prédio vertical utiliza uma quantidade de concreto maior que nas construções populares, mas, o tijolo e a madeira estão em percentual sendo mais desperdiçados nas construções populares (Figuras 62 e 63).

Na etapa Alvenaria (Figura 64), o tijolo cerâmico é o destaque em volume de resíduos da amostra (42%). A maneira como é manuseado durante a obra, o seu recebimento, o seu transporte e seu armazenamento inadequados podem contribuir para esses percentuais. Outro fator que influencia nas perdas é a execução inadequada dos processos operacionais que envolvem a aplicação desses materiais. O percentual de areia (29%) aparece na segunda posição e um dos motivos pode ser o acondicionamento inadequado do material supracitado.

Figura 64: Composição dos RCC – Etapa Alvenaria

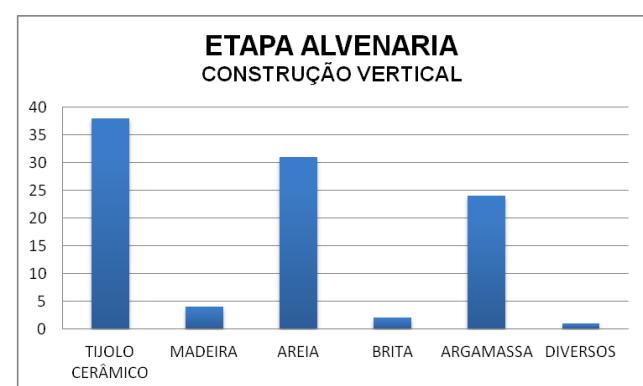


Nos resultados encontrados por Viana (2009), a etapa de Alvenaria apresenta os seguintes índices: 38% de tijolo cerâmico, 4% de madeira, 31% de areia, 2% de brita, 24% de argamassa, 1% de diversos (Figura 66).

Figura 65: Composição dos RCC – Etapa Alvenaria



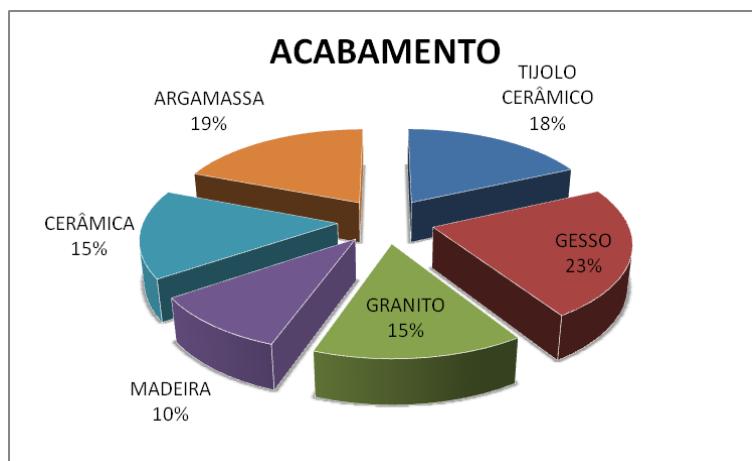
Figura 66: Composição dos RCC – Etapa Alvenaria de acordo com VIANA (2009)



Ao comparar com os dados obtidos nas construções populares constata-se que os valores de desperdício de material estão bem parecidos com os valores encontrados nas construções verticais.

Por fim, a etapa Acabamento (Figura 67), evidencia-se o gesso (25%) como maior volume nas amostras provenientes das obras de acabamento. Em seguida, tem-se o resíduo de argamassa (19%), material muito utilizado nesta etapa.

Figura 67: Composição dos RCC – Etapa Acabamento



Observando a Figura 67 pode-se ressaltar que a etapa de acabamento apresenta os percentuais de materiais desperdiçados de maneira uniforme, diferente das outras etapas da construção onde um material se destacava em relação aos demais. Destaca-se também o resíduo de granito, que aparece com um percentual de 15%, por ser um material considerado de alto valor, a porcentagem aponta que um material nobre está sendo desperdiçado.

Ao comparar a etapa Acabamento com o estudo de Viana (2009), verifica-se que os índices são: 44% argamassa, 25% tijolo cerâmico, 5% madeira, 16% concreto, 4% areia, 2% de revestimento cerâmico, 4% de diversos (Figura 68).

Figura 68: Composição dos RCC – Etapa Acabamento

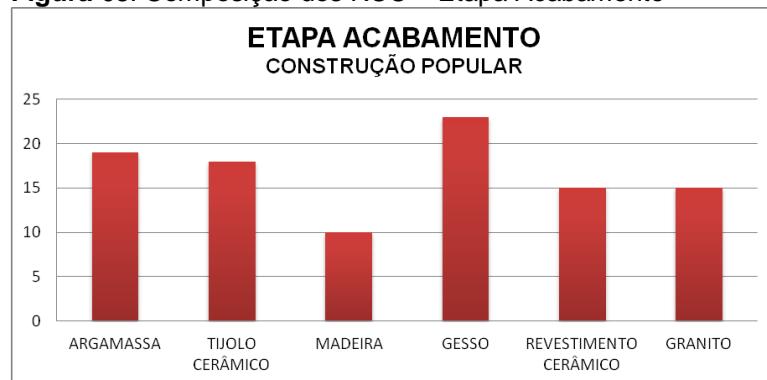
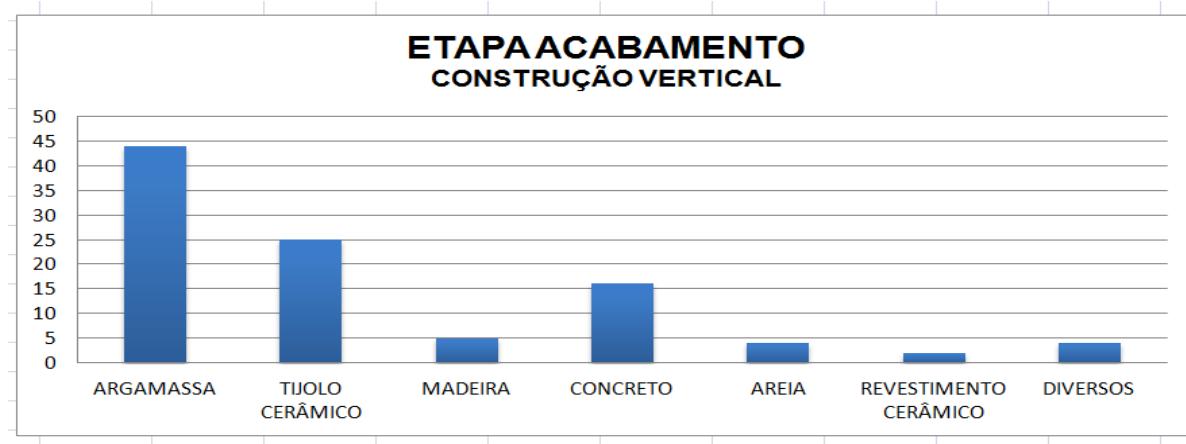


Figura 69: Composição dos RCC – Etapa Acabamento Viana (2009)



Fonte: Elaboração própria, 2013.

Constata-se que nas construções populares apresentam-se materiais em porcentagens elevadas como a madeira, granito e gesso, e que estes não estão presentes na quantificação das construções verticais. Tal fato deve ser considerado, pois está ocorrendo um desperdício irracional em construções populares que deveriam priorizar a utilização de materiais de forma coerente.

4.3 – CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS COM OS MORADORES

A partir das entrevistas aplicadas aos moradores dos loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio, considerando o mesmo recorte utilizado no mapeamento, destacam-se algumas informações relevantes para se compreender como a disposição dos resíduos é percebida ou vista pela população local.

Os questionários aplicados aos moradores foram divididos em três partes, a parte inicial do questionário era destinada à identificação do entrevistado, na segunda questionava-se os moradores sobre o RCC gerado, ou seja, o morador como gerador do tipo de resíduo e a terceira parte, questionava-se os moradores sobre o conhecimento, no bairro, de locais adequado ou apropriados para destinação dos resíduos sólidos e da construção civil e sobre a ocorrência de fiscalização dos órgãos competentes no local, também, questionava-se sobre locais de preservação ambiental no seu bairro.

Conforme descrito na metodologia, durante a primeira parte da entrevista com os moradores, optou-se por fazer uma identificação, para que fosse possível conhecer as características (idade, sexo, escolaridade, imóvel financiado ou alugado) dos moradores dos loteamentos e também o tempo que residiam no local. Baseados nas respostas das entrevistas foram elaborados gráficos. Os gráficos mostram, primeiramente, o resultado da identificação dos moradores do Loteamento Parque Sul II e, em seguida são mostrados os resultados da pesquisa para o Loteamento Novo Milênio.

O Gráfico 1 mostra o tipo de moradia encontrada no Loteamento Parque Sul II. De acordo com as respostas obtidas pode-se observar que do total de entrevistados do loteamento, 80% residem em apartamentos e 20% residem em casas. O Gráfico 2 mostra a quantidade de pessoas que moram nas residências, ou seja em 50% das residências moram entre 3 e 5 pessoas, em 40% das residências moram entre 1 e 2 pessoas e em 10% das residências moram mais de 5 pessoas.

Gráfico 1: Porcentagem do tipo de moradias existente no Loteamento Parque Sul II com até 60m².

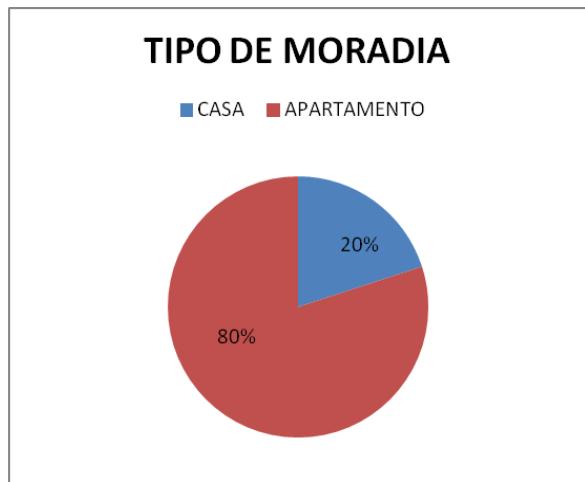
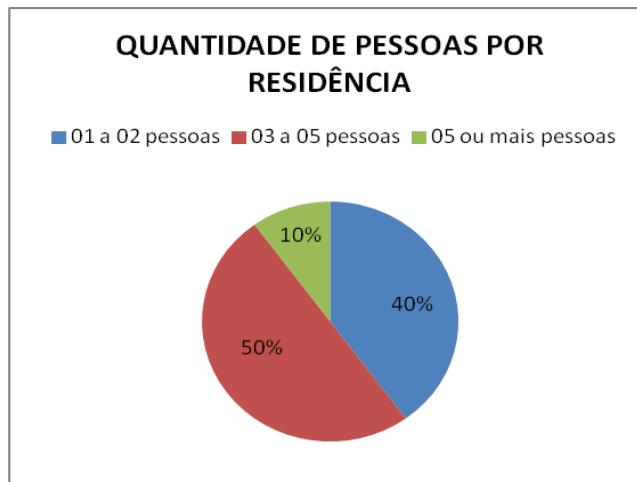
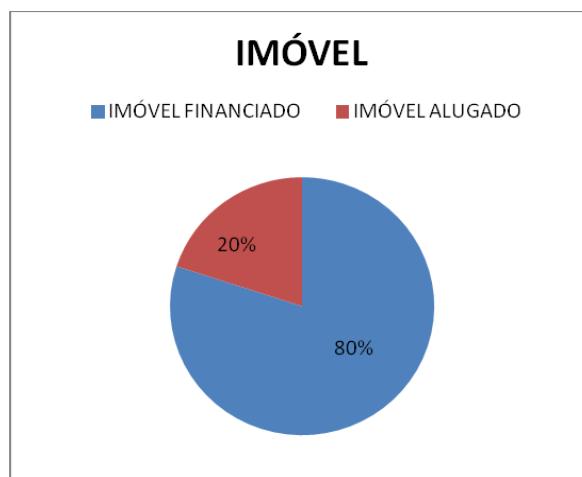


Gráfico 2: Quantidade de pessoas que moram na residência com até 60m².



Outro questionamento feito à população do Loteamento Parque Sul II foi sobre o tipo de financiamento (teria ou não teria) do imóvel que as pessoas habitavam. O questionamento mostrou que 80% dos imóveis eram financiados e 20% alugados de terceiros (Gráfico 3). Em relação ao tipo de financiamento, a pesquisa mostrou que todos os imóveis existentes no loteamento Parque Sul II eram financiados pelo Programa Minha Casa Minha Vida, com recursos da Caixa Econômica Federal.

Gráfico 3: Porcentagem do tipo de imóvel financiado e alugado.



O tempo que as pessoas residem no imóvel (casa ou apartamento) foi outro ponto do questionamento aplicado no Loteamento Parque Sul II. O resultado mostrou que todos os entrevistados possuem até 02 anos no imóvel.

O mesmo questionário foi aplicado aos moradores do Loteamento Novo Milênio. Em relação ao tipo de moradia, nas quais as pessoas residem, o Gráfico 4 mostra que 90% das pessoas do Loteamento Novo Milênio residem em casa e 10% em apartamentos. Quando se analisa a quantidade de pessoas que habitam nas residências do Novo Milênio tem-se que 15% das residências possuem até duas pessoas, 70% das residências possuem de 03 a 05 pessoas e 15% possuem mais de 05 pessoas morando na mesma residência (Gráfico 5).

Gráfico 4: Tipo de moradia existente no Loteamento Novo Milênio.

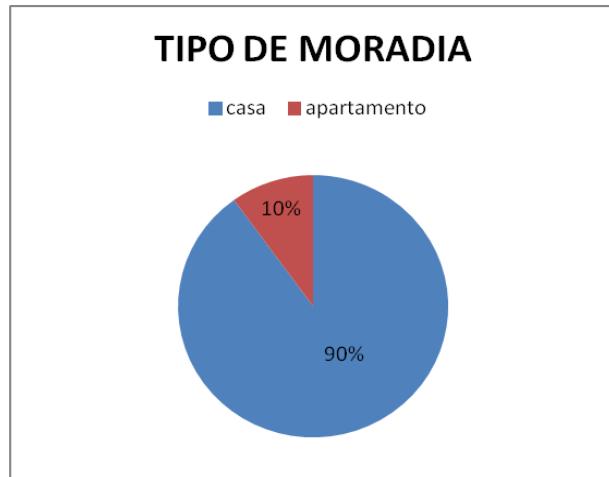
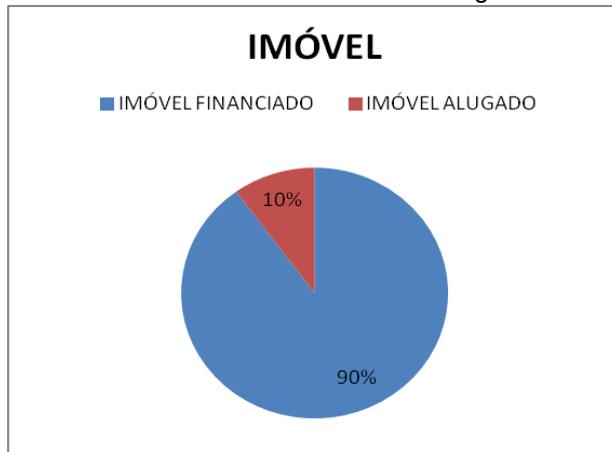


Gráfico 5: Quantidade de pessoas que moram na residência.



Quando se analisa o critério financiamento constata-se que a grande maioria deles é financiada (90%) e, 10% são alugados de terceiros. O Gráfico 6 mostra a quantidade de imóveis financiados e alugados. Todas as residências são financiadas através do Programa Minha Casa, Minha Vida com recursos da Caixa Econômica Federal.

Gráfico 6: Imóveis financiados e alugados.



O Gráfico 7 mostra o tempo que as pessoas residem no imóvel (casa ou apartamento) no Loteamento Novo Milênio. Como o loteamento pode ser considerado novo, o tempo máximo de residência das pessoas são três anos, sendo que 90% das pessoas estão residindo no loteamento até dois anos e 10% das pessoas residem no local há mais de dois anos.

Gráfico 7: Tempo que os moradores residem na residência



A importância do questionário de identificação dos moradores é significativa, pois através das respostas obtidas é possível comprovar que os loteamentos foram habitados recentemente.

O Loteamento Novo Milênio por ter sido liberado para construção antes do Loteamento Parque Sul II, apresenta uma parcela da população habitando o local há dois ou três anos, já o Loteamento Parque Sul II possui uma população residente com até dois anos de residência no local.

Em ambos os loteamentos todas as moradias são financiadas pelo programa habitacional Minha Casa, Minha Vida o que se enquadra no termo popular, como já explicado anteriormente (ver item 2.1).

A parcela de imóveis alugadas nos dois loteamentos da pesquisa é considerada pequena em relação à parcela dos imóveis financiados existentes no local.

Quanto ao tipo de moradia, os dois loteamentos se diferenciam. O Loteamento Parque Sul II possui uma predominância de apartamentos enquanto o Loteamento Novo Milênio possui uma quantidade maior de casas térreas. Tal fato pode ser justificado devido ao aumento dos preços dos terrenos, e, como o Loteamento Parque Sul II teve sua

venda de lotes após o Loteamento Novo Milênio, a construção de quatro unidades habitacionais no mesmo lote, provavelmente, seria mais lucrativo para os construtores do que apenas uma residência como ocorreu no Loteamento Novo Milênio.

Conforme descrito na metodologia, a segunda parte do questionário, “o morador como gerador de RCC” permitiu verificar que algumas residências depois de entregues foram reformadas pelos moradores.

Foi possível analisar a quantidade de reformas feitas nas moradias (Gráficos 8 e 9). De acordo com as repostas obtidas, constatou-se que 80% das pessoas residentes no Loteamento Parque Sul II não fizeram reforma nas suas residências. Já no Loteamento Novo Milênio, 75% dos moradores do fizeram reforma nas suas residências e contribuíram com o aumento de RCC.

Gráfico 8: Residência com reformas no Loteamento Parque Sul II.

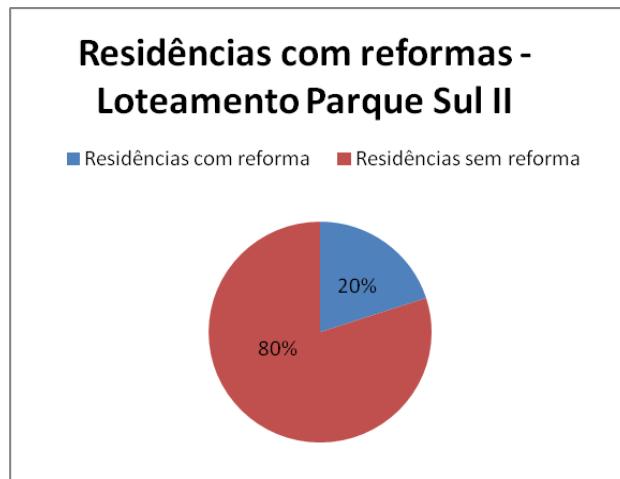
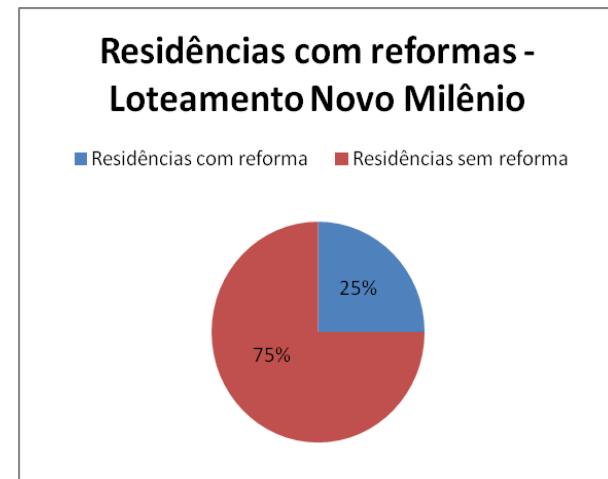


Gráfico 9: Residência com reforma no Loteamento Novo Milênio.



A população foi questionada sobre a disposição do resíduo originado das reformas das residências. De acordo com os dados obtidos nas entrevistas, 20% das pessoas que fizeram reformas em suas residências no Loteamento Parque Sul II afirmaram que desconhecem para onde foram levados os resíduos. Já, as pessoas que fizeram reforma na residência no Loteamento Novo Milênio afirmaram que destinaram os resíduos para aterro para calçadas e pisos e alguns afirmaram que colocaram no terreno vazio ao lado da residência.

As pessoas entrevistadas foram questionadas sobre a reciclagem e o resíduo reciclado. Todos os entrevistados dos dois loteamentos afirmaram conhecer o que é

reciclagem, mas ao serem interrogados sobre a reciclagem dos resíduos da construção civil todos desconheciam que pode ser reciclado.

Conforme descrito na metodologia, a terceira parte do questionário, “o morador como conhecedor do bairro” permitiu verificar o conhecimento dos moradores sobre o seu bairro, onde se pôde avaliar que:

- a) Em relação à disposição correta dos resíduos da construção civil, a maioria dos moradores dos dois loteamentos desconhecem que a Prefeitura Municipal de João Pessoa possui uma área para disposição adequada dos resíduos. No loteamento Parque Sul II, 80% dos moradores entrevistados não sabem da existência de tal área, e no loteamento Novo Milênio, 90% dos moradores entrevistados também a desconhecem.
- b) No que diz respeito à fiscalização de órgãos ambientais nos loteamentos em estudo, todos afirmaram que nunca viram fiscalização de órgãos públicos no local, para inibir que esses resíduos existentes no loteamento sejam dispostos em locais impróprios.
- c) Metade da população do Loteamento Novo Milênio afirmou que perto da sua residência existe locais disposição irregular de resíduos em lotes vazios, já no Loteamento Parque Sul II apenas 20%, confirmaram que sabiam da existência desses locais.
- d) Setenta por cento (70%), dos moradores do Loteamento Parque Sul II, afirmaram que os construtores ao finalizarem suas obras retiram os resíduos da construção civil e fazem a limpeza do local, já no loteamento Novo Milênio 60% da população afirmaram que os construtores retiram os resíduos após a obra.

4.4 – CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS NAS OBRAS

Com o objetivo de analisar sobre o conhecimento dos impactos ambientais provocados pelos RCCs, os agentes executores das obras também foram entrevistados. Neste momento da pesquisa foi questionado sobre os descartes dos resíduos, como é feita a segregação dos resíduos na obra, qual o tipo de fiscalização existente, se algum resíduo é reaproveitado, questionou-se também, sobre o conhecimento de uma área

autorizada para o descarte dos resíduos e sobre o plano de gerenciamento de resíduos no canteiro de obras.

Como resultado do questionamento, descobriu-se que os tijolos cerâmicos de oito furos são os materiais mais descartados, num total de 60% do descarte, 25% do descarte é de revestimentos cerâmicos e 15% é do descarte de gesso (Gráfico 10). Ao comparar esse resultado da entrevista com a quantificação feita nas obras percebe-se que o tijolo cerâmico é o material mais descartado apenas na etapa de alvenaria.

Gráfico 10 – Quais os resíduos descartados na obra dos loteamentos em estudo.



Em relação ao modo como acontece a separação dos resíduos na obra, o resultado do questionamento, de quem seria o responsável pela separação dos resíduos, identificou que os serventes de pedreiros são os responsáveis pela separação dos resíduos em 90% das obras analisadas e que eles não tem nenhum treinamento (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Porcentagem dos responsáveis pela separação de resíduos nas obras.



Ao comparar este resultado com o trabalho de Silva (2011) os valores encontrados foram que 82% dos entrevistados afirmaram que os serventes são os responsáveis pela separação dos resíduos e que não receberam nenhum tipo de treinamento.

Outro questionamento feito nas obras foi sobre a ocorrência de fiscalização em relação aos resíduos por parte dos órgãos competentes. A resposta obtida foi: nunca existiu fiscalização. Apenas havia fiscalizações de órgãos como o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e Ministério do Trabalho (MT).

Quando questionados sobre o destino dos resíduos das obras em construção nos Loteamento Parque Sul II e Novo Milênio, o resultado mostrou que 70% dos resíduos são destinados aos terrenos vazios e próximos e 30% são destinados a caçambas (Gráfico 12).

Gráfico 12– Destino dos resíduos das construções dos Loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio.



O mesmo questionamento foi feito no trabalho desenvolvido por Silva (2011) e o resultado obtido foi que quanto à destinação dos entulhos que são retirados da obra, 91% dos entrevistados alegaram que desconhecem o destino final dos resíduos.

Quando os entrevistados, nas obras, foram questionados sobre o conhecimento de local autorizado pela prefeitura para destinar os resíduos da construção civil corretamente, o resultado mostrou que somente um entrevistado em uma obra conhecia um local destinado ao descarte dos RCCs. Sobre os resíduos ainda questionou-se os que são aproveitados na própria obra e como era feito o aproveitamento desses RCCs, alguns entrevistados afirmaram que utilizam os resíduos como aterro nas áreas destinadas a calçadas.

Já em relação ao volume de resíduos descartados nas obras, por semana, nenhum entrevistado soube responder precisamente ou preferiu não responder. A

justificativa dada por essas pessoas é que o descarte varia dependendo da etapa que se encontra a obra, mas, esse valor não era quantificado.

Sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apenas uma obra possuía o referido plano, mas não o disponibilizou para a pesquisa.

4.5 - CONSIDERAÇÕES SOBRE AS ENTREVISTAS COM AS USINAS BENEFICIADORAS

Durante o período da pesquisa foram entrevistados responsáveis por duas usinas de beneficiamento dos Resíduos da Construção Civil, além de uma entrevista por meio eletrônico a uma empresa especializada em consultoria de resíduos sólidos, a empresa está sediada no município de Recife.

Uma das empresas entrevistadas é a USIBEN, a única empresa pública de beneficiamento da Paraíba que pertence à PMJP. De acordo com as informações fornecidas em entrevista, à USIBEN reaproveita materiais como restos de tijolos e argamassa que é utilizado na pavimentação de vias do município de João Pessoa. E segundo informações fornecidas pelo responsável técnico da USIBEN, a capacidade de Trituração da usina é 100 toneladas, mas até o momento a produção ainda não atinge esse patamar. A USIBEN preenche uma lacuna importante na sustentabilidade do município de João Pessoa, é o que afirma o referido engenheiro.

A Prefeitura Municipal de João Pessoa tem um projeto de ampliação para a USIBEN, onde serão fabricados pré-moldados como: blocos de tijolo, placas e tubos. No período da pesquisa, a usina possuía 18 funcionários, entre engenheiros, operadores de máquinas, motoristas e vigia.

A outra empresa entrevistada pode ser considerada a primeira empresa de beneficiamento particular do município de João Pessoa, a Rebritte. No momento da pesquisa ela possuía entre um ou dois anos de funcionamento. Segundo informações passadas pelo entrevistado, o processo de reaproveitamento dos RCCs começou há pouco mais de um ano. Os produtos produzidos com os RCCs podem ser adquiridos pelos construtores por até 50% do preço de produtos que não passaram pela reciclagem. De acordo com o proprietário, os materiais são de excelente qualidade comprovados por ensaios realizados em laboratórios especializados da UFPB.

Conforme relato do entrevistado, a empresa recicladora está desenvolvendo outros produtos como a estaca de cimento, que utiliza brita de tijolo reciclado; a brita reciclada; o ferro e o cimento reaproveitados. Em obras de maneira geral, o reaproveitamento pode ser aplicado em meio-fio, estaca de cimento, contrapisos, pavimentação de rodovias (base e sub-base) e aterros para fundações de residências. Destaca-se também o reaproveitamento do gesso, onde o produto da reciclagem é agregado ao gesso virgem, e pode ser utilizado como paredes divisórias.

A terceira empresa entrevistada está localizada no município de Recife, estado de Pernambuco. Ela possui apenas um ano de funcionamento, mas possui um corpo técnico especializado com até oito anos de experiência na área de resíduos. Com atividades diferentes das outras empresas, cuja função é o beneficiamento de resíduo, a Eco Ambiental é especializada em consultoria e assessoria na área de resíduos.

A principal dificuldade encontrada pela empresa, na assessoria e consultoria na área ambiental, é o baixo índice de conscientização dos empresários. De acordo com informações passadas pelo engenheiro responsável, a maioria dos clientes se preocupa apenas com o legalmente obrigatório, o que acarreta algumas dificuldades na implantação de alguns projetos.

4.6 – ANÁLISES E OBSERVAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO NOS LOTEAMENTOS

Ao analisar a geração de resíduos nos loteamentos em estudo, é imprescindível descrever o modo como as construções estão sendo executadas no local da pesquisa, mas, devido ao tempo destinado para a pesquisa não foi possível o aprofundamento necessário que o tema exige.

Durante o período da pesquisa foi possível visitar algumas obras e observar o processo da geração dos resíduos dentro do canteiro. Observou-se também que nas obras visitadas não existem profissionais responsáveis pela execução, engenheiros ou arquitetos, presentes com frequência no local.

As pessoas que se encontravam nas construções existentes no Loteamento Parque Sul II e Novo Milênio eram os trabalhadores oficiais, como pedreiros, serventes e o mestre de obras.

Em relação à qualificação dos profissionais foi possível perceber que alguns desconhecem a tecnologia que estão utilizando, e até utilizam novas tecnologias de maneira incorreta, como foi possível observar em uma das obras visitadas. Como exemplo, pode-se citar o mau uso de construções com blocos estruturais.

Os blocos estruturais são elementos cerâmicos utilizados ao invés do tijolo convencional, eles apresentam dimensões variadas e se adéquam aos diversos tipos de disposição de parede, sem a necessidade de quebra. Mas, ao se utilizar o bloco estrutural em uma das obras visitadas, percebeu-se que os pedreiros quebravam todo o bloco para fazer a colocação das instalações hidro-sanitários e elétricas. A forma como os pedreiros estão utilizando os blocos fazem com que os elementos percam sua função estrutural. As Figuras 70 e 71 mostram paredes quebradas para que a tubulação seja embutida.

Figura 70: Colunas convencionais com o bloco estrutural.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 71: Parede sendo “recortada” para fazer a passagem da tubulação elétrica.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Além do mau uso dos blocos estruturais, deve-se destacar a falta de racionalização dos projetos e falhas executivas que foram identificadas como aspectos críticos que geram retrabalhos e desperdício. A quebra de alvenaria já executada para embutir tubos e eletrodutos foi perceptível nas obras visitadas, essa quebra não ocorreria se houvesse um projeto de paginação para a alvenaria.

Contudo, foi possível perceber que em algumas obras existiam um reaproveitamento de material, como ocorre com as madeiras e também com as telhas de fibrocimento que foram utilizadas para a coberta do “barracão” dos pedreiros. Ao questionar o proprietário de uma obra sobre o reaproveitamento da madeira, ele afirmou que é possível utilizá-la em mais de uma obra e que devido ao custo da madeira ser elevado, é necessário cuidado com o material para que possa ser reutilizado.

É importante expressar que os profissionais, em grande parte das obras observadas, trabalhavam sem equipamentos de proteção individual (EPI), utilizando chinelos ou calçados que não ofereciam proteção aos riscos da construção.

Durante o período da pesquisa foi possível acompanhar o processo de alvenaria de uma obra em um dos loteamentos em estudo. Inicialmente, se optou por acompanhar toda a obra e quantificar os resíduos para compreender melhor o desperdício, mas os proprietários não permitiram esta quantificação.

Nas primeiras visitas à obra, verificou-se a falta de um planejamento quanto à disposição dos materiais e de seu aproveitamento. Antes do inicio da fundação da obra, o canteiro possuía dispostos os materiais de forma concentrada, contudo o local da deposição poderia não ser o mais adequado. Por outro lado, assim que os trabalhos foram iniciados, ficou evidente a falta de organização/planejamento para os materiais em utilização (Figuras 72 e 73).

Figura 72: Antes do Inicio da obra



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 73- 1ª semana de trabalho na obra.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

No período de acompanhamento da obra, além do desperdício de materiais e falta de organização ou de supervisão especializada, também é possível perceber o uso

incorreto de alguns materiais, como por exemplo, o bloco estrutural. As paredes internas do apartamento foram executadas com o bloco cerâmico de oito furos ao invés do especificado no projeto que era o bloco estrutural (Figura 74). O projeto estrutural foi apresentado à pesquisadora, mas a sua divulgação não foi permitida.

Outro problema encontrado foi a modificação do projeto original, especificamente na estrutura da escada e caixa d’água. O projeto estrutural especificava blocos estruturais com ferros de 10 mm, mas na execução da obra se utilizou um pilar de concreto não especificado em projeto, conforme mostrado na (Figura 75). Os exemplos citados desse canteiro de obra, além de representarem atitudes consideradas não apropriadas, representam modificações que podem gerar RCCs nos canteiros e poderão causar risco de vida para os trabalhadores ou aos futuros moradores.

Figura 74- Parede em tijolo convencional.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 75- Coluna de alvenaria não especificada no projeto.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Em relação às decisões tomadas na obra sobre a modificação em relação ao uso do tijolo convencional, o responsável da obra afirmou que o bloco de tijolo convencional possui um preço mais acessível que o bloco estrutural. Um engenheiro, durante a coleta de dados da pesquisa, foi consultado sobre o ocorrido e informou que o bloco estrutural encontra-se a venda no mercado por um preço superior ao bloco convencional, mas, a aplicação técnica dos dois materiais é diferente, devendo o projeto estrutural ser respeitado.

Em relação aos estoques de materiais na obra analisada, verificou-se que a areia e as britas, ficavam em montes, sem proteção lateral e sem proteção de fundo, sujeitos à ação do vento, chuvas e com possibilidade de se misturarem com a terra ou se dispersarem em grandes áreas, dificultando a utilização e possibilitando perdas.

Observou-se também que os blocos de tijolos e blocos de laje eram estocados na rua em frente à obra, (Figuras 76 e 77), existe uma perda de material já no local de estocagem.

Figura 76: Estocagem de blocos estruturais com quebras de material.



Fonte: Arquivos da própria autora, 2013.

Figura 77: Estocagem de blocos para laje com materiais quebrados desde o descarte.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Outro fator de geração de resíduos é a maneira como o material é transportado até o local da sua aplicação. A utilização de carrinhos de mão para o transporte dos blocos cerâmicos até o local de aplicação acontece de maneira inadequada, muitas vezes os serventes enchiam demais e peças caiam e se quebravam pelo caminho. Ou ainda, os próprios carrinhos acabavam por virar, quebrando algumas unidades (Figura 76).

Figura 78: Estocagem de blocos estruturais e o desperdício de material por mau transporte.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Não foi apenas na parte do estoque que foi perceptível o desperdício de material, em vários locais da obra foi possível encontrar pequenos montes de RCCs (Figura 79). Ressalta-se que esta obra possuía sua estrutura toda no bloco estrutural, ou seja, o uso inadequado do bloco está, provavelmente, aumentando a geração dos resíduos.

Figura 79– Desperdício de material em local destinado a sala do apartamento em construção.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

As tecnologias estão cada vez mais presentes nas construções, mas, por falta de conhecimento ou treinamento ou qualificação da mão de obra a geração de RCCs, os desperdícios continuam marcantes em obras que poderiam ser consideradas mais eficientes em termos de tempo de execução, mais econômicas e mais eco sustentáveis.

4.7 - ANÁLISES E OBSERVAÇÕES SOBRE OS PROJETOS

Os projetos de edificações no Brasil, na maioria das vezes, são desenvolvidos por escritórios ou profissionais contratados, cujos vínculos com as construtoras - incorporadoras são de caráter, predominantemente, comercial conforme afirma Meira (2011). Na maioria dos casos o profissional que faz o projeto não o executa, existindo outro profissional para tal.

Nos loteamentos em estudo, não é diferente, os projetos não possuem acompanhamento do profissional responsável. Embora, um mesmo projetista possa ser contratado para o desenvolvimento de diferentes obras, esta aparente fidelidade dificilmente abrange um intercâmbio técnico, como o acompanhamento das obras, a proposição de soluções no próprio canteiro de obras, a participação do projetista no desenvolvimento das práticas produtivas desenvolvidas pela empresa construtora. Tal fato se justifica pelo elevado custo de um profissional, seria um investimento que a maioria das empresas existentes no local do estudo não tem como sustentar.

Dessa forma, torna-se constante a contratação de projetistas autônomos ou de microempresas de projeto, não tendo como primeiro plano questões como a qualidade e a integração entre os diversos projetos contratados e entre estes projetos e o sistema de produção da construtora (pessoa jurídica) ou do proprietário (no caso de pessoa física).

A partir dessas informações, surgiu à necessidade de conversar com os construtores e mestres de obras do local em estudo e, através de conversas informais percebeu-se que cada projeto é desenvolvido por um profissional e a principal preocupação, tanto dos projetistas, quanto dos proprietários é que estes sejam aprovados nos órgãos responsáveis.

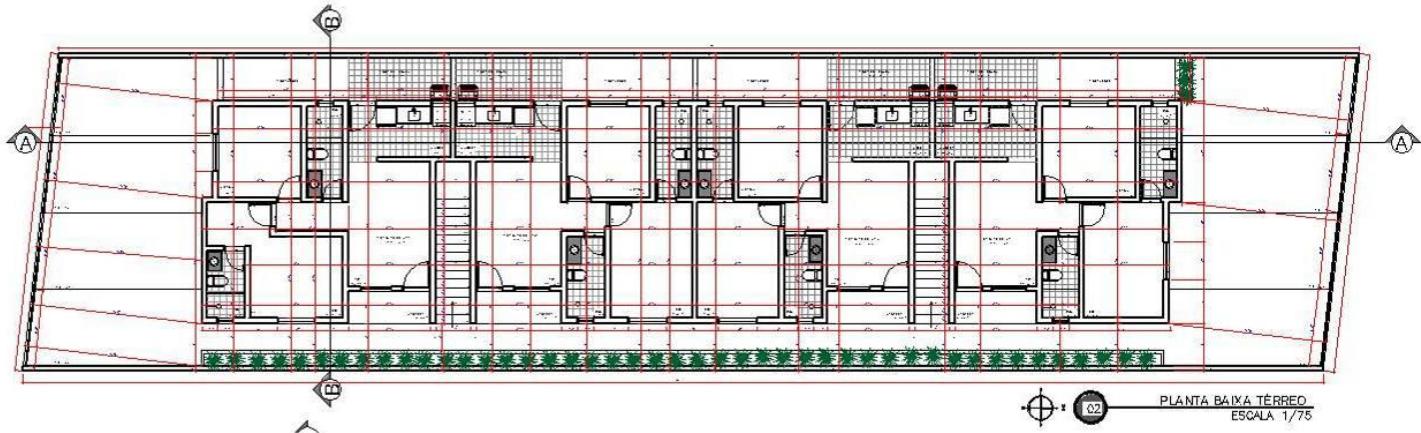
De modo geral, sem uma integração entre os diversos projetos e o próprio sistema de produção da construtora - incorporadora, os projetos restringem-se a fornecer informações básicas (formas, dimensões, etc.), sem entrar em detalhes de como e em qual sequencia produzir ou o que avaliar durante a produção. Assim, os projetos muitas

vezes não possuem detalhamento tal que possam ser integrados entre si, esclarecendo todas as características e interfaces do serviço, o que prejudica tanto a construtibilidade dos projetos como a qualidade das próprias edificações.

Durante as visitas feitas as obras dos loteamentos o jogo de projetos apresentados era sempre o projeto arquitetônico legal, que é o projeto aprovado na PMJP, não existia o projeto executivo. O projeto executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. A sua não existência acarreta em uma obra sem especificações.

A Figura 80 mostra a planta-baixa do pavimento térreo de uma edificação. A planta arquitetônica faz parte do projeto legal aprovado pela prefeitura e foi utilizada para execução de uma obra no Loteamento Novo Milênio.

Figura 80 – Planta Baixa de edificação localizada no Loteamento Novo Milênio



Fonte: Adaptado pela autora, 2013.

É importante destacar que, embora o projeto possa ser considerado como custo, a realidade de mercado mostra que essa etapa corresponde a percentuais abaixo de 5%. E segundo Karpinsk (2009), a partir do momento que as empresas - construtoras começarem a entender a necessidade de projetos mais detalhados e, de um acompanhamento de um profissional nas obras, entenderá que os custos com desperdício de materiais será menor.

E mais, na busca por serviços de projeto de melhor qualidade, a relação e os intercâmbios entre construtoras e projetistas representa um elo crucial para a

construtibilidade, para a qualidade dos produtos e a sua sustentabilidade frente aos desafios impostos pela necessidade de se gerir melhor os recursos disponíveis.

5 – PROPOSTAS PARA INTERVENÇÃO

As propostas para intervenção estão entre os objetivos do trabalho de pesquisa, a fim de desenvolver o modelo proposto pelo Programa de Gestão de RCCs. Neste capítulo será dada uma maior ênfase a sugestões que proporcionem a redução do desperdício, reutilização do entulho gerado e reciclagem de resíduos.

5.1 - PARA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO

A minimização da geração do desperdício deve ser considerada durante todo o processo construtivo, desde a fase de projeto, até a fase de limpeza da obra e entrega do empreendimento aos clientes. Isso inclui esforços para planejar todo o ciclo de vida da edificação através de detalhamento do reuso do entulho na própria edificação ou em outras obras, de acordo com as suas possibilidades técnicas.

Desta forma, é válido ressaltar que, um importante aspecto da qualidade do empreendimento e da edificação, do ponto de vista da organização do processo de produção, refere-se aos mecanismos estabelecidos para o controle e garantia da qualidade dos projetos, a partir da constatação de que o projeto completo resulta da conjugação de profissionais com formações técnicas e experiências diversas, e, por consequência, com visões diferenciadas de seu próprio papel no desenvolvimento do processo.

O processo de projeto assume um caráter tecnológico e outro gerencial. Tecnológico, devido às soluções presentes nos detalhamentos dos vários projetos elaborados; e gerencial, pela natureza de seu processo, composto por fases diferenciadas e no qual intervém um conjunto de participantes, com específicas responsabilidades, quanto a decisões técnicas e econômicas e quanto ao cumprimento de prazos.

No entanto, no cumprimento das funções apontadas, tanto sob o aspecto tecnológico, quanto sob o gerencial, o projeto tem deixado a desejar. A sua dissociação com a produção das edificações provoca a desconsideração de aspectos produtivos, durante o processo de elaboração, ocasionando omissões nos detalhamentos dos projetos resultantes, atribuindo ao pessoal no canteiro de obra, por consequência, indevida responsabilidade por decisões e na maioria das vezes gerando desperdícios e retrabalhos.

O detalhamento dos projetos do produto e dos projetos para produção exige o reconhecimento e a sistematização de informações, por parte da empresa construtora, referentes às particularidades do processo construtivo empregado, seja na definição do sistema construtivo, seja como resultado das racionalizações construtivas implantadas na execução das obras.

A ausência de sistematização dessas informações, ou mesmo o descompromisso com a racionalização do processo construtivo, dificulta o respeito às particularidades do mesmo, pelo conjunto dos projetos, tendo por consequência, restrições no detalhamento dos projetos do produto e dos projetos para produção.

As alternativas de racionalização na construção direcionadas para diminuir a geração de resíduos são conhecidas como técnicas de produção limpa.

Para a diminuição dos desperdícios na obra sugerem-se algumas medidas, como a adoção de projetos de paginação de alvenaria e uso de blocos com furação vertical (blocos estruturais) que permitam a execução de instalações simultaneamente ao levante de alvenaria e planejamento de Shafts para os prédios acima 03 pavimentos. O Shaft seria utilizado em paredes hidráulicas para evitar a quebra de blocos e da própria parede para execução das instalações hidrossanitárias e elétricas. Para prédios com apenas um pavimento o alto valor do Shaft elevaria consideravelmente o custo da obra.

Outra medida para a redução do desperdício é a prática da compra de aço cortado e até dobrado, tal medida já é comum em empresas maiores do município de João Pessoa, mas deve ser adotada pelas construções menores para reduzir o desperdício do material além de otimizar o tempo, já que não seria necessária a corta e dobra na própria obra.

Sugere-se também, o uso da madeira de acordo com a programação do projeto para que a mesma seja reutilizada na própria obra.

A possibilidade do uso do gesso projetado em substituição ao gesso lançado, manualmente ou ao revestimento argamassado tradicional é outra sugestão para a

minimização do desperdício na obra. O gesso projetado reduz a perda, porque a quantidade de material que cai no chão e se contamina é menor se comparado ao gesso lançado manualmente. Além da economia de recursos com a redução do desperdício, o tempo de execução também é menor se comparado ao uso do gesso lançado manualmente.

Entende-se que os loteamentos em estudo se caracterizam por possuírem construções no padrão popular, mas ao mesmo tempo apresentam uma geração de resíduos da construção considerável, e, a partir do momento que são gerados resíduos os custos finais das obras aumentam e o lucro dos construtores diminui.

É necessário que se perceba que uma melhoria nos projetos e na execução da obra além de ser uma maneira de reduzir custos, aumentar o lucro, diminui os desperdícios de materiais e impacto ambiental no local.

5.1.1 - COMO O PROJETO PODE INFLUENCIAR NA MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO.

Pelo exposto até o momento, percebe-se o desperdício nos canteiros está ligado a problemas oriundos desde a etapa de criação do projeto.

Algumas medidas para a redução do desperdício nas obras é à adequação dos projetos às matérias-primas disponíveis no mercado. Sistematizar as paginações de acabamentos de pisos, paredes; as paginações de alvenaria e coberturas, bem como outros espaços que demandem o assentamento e/ou aplicação de peças ou produtos de dimensões padronizadas são algumas medidas avaliadas como passíveis de serem implementadas visando à adequação dos projetos.

Nas edificações existentes nos loteamentos em estudo percebe uma repetição de alguns materiais, como exemplo as pastilhas cerâmicas 10x10. Ao questionar os construtores locais, sobre a utilização dos revestimentos, eles justificam que o material é de fácil aceitação pelo mercado e também devido a relação custo-benefício.

Essas pastilhas são utilizadas em grande parte das edificações. O preço do produto e sua fabricação no estado são fatores que influenciam para que quase 100% das construções populares no local de estudo utilizem o produto no revestimento externo. Percebe-se que o uso dessas pastilhas facilita a modulação e evita o desperdício de

cortes dos revestimentos externos, devido ao seu tamanho, mas é necessário ao arquiteto/projetista prever a modulação da fachada baseada no tamanho da pastilha. A opção pela modulação das fachadas diminuiria a geração de resíduos nesta etapa da obra.

Na fachada mostrada, na Figura 81, é possível perceber os cortes dos revestimentos cerâmicos próximos às esquadrias.

Figura 81: Fachada revestida com pastilha 10x10.



Fonte: Arquivo da própria autora, 2013

Durante a pesquisa foi possível verificar que os projetos utilizados nos canteiros de obras visitados não possuem detalhamentos de paginação, como exemplo a Figura 82, mostra o projeto de fachada de uma edificação localizada no Loteamento Parque Sul II, esse mesmo projeto foi utilizado para a execução da obra, e como se percebe não existe detalhe de projeto executivo.

Figura 82: Planta de Fachada de Prédio

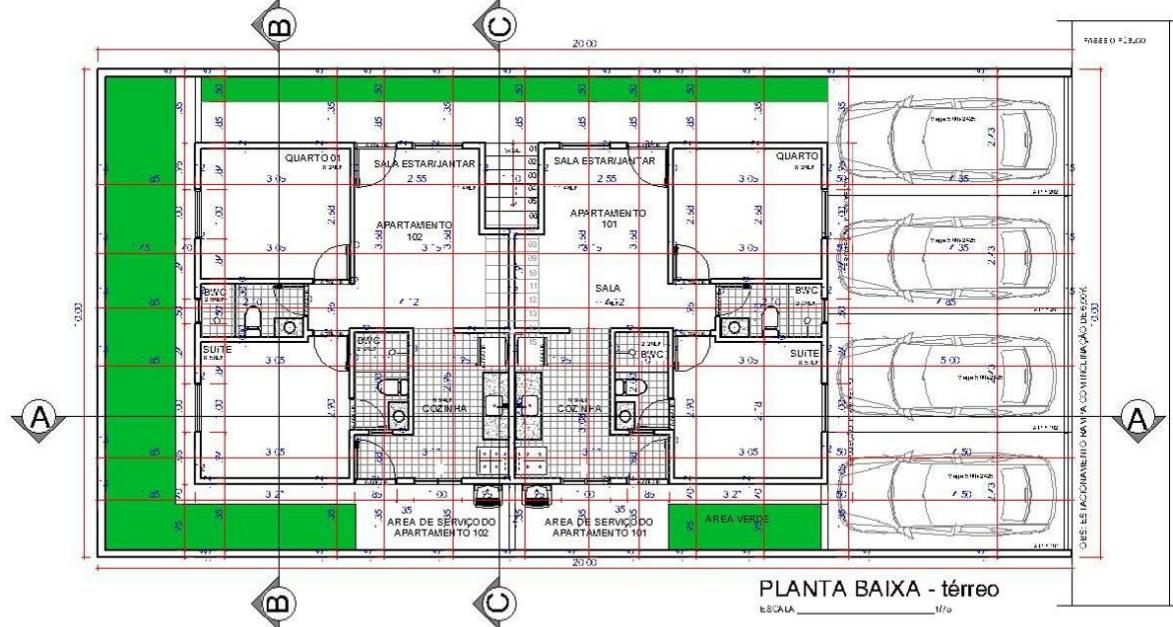


Fonte: Adaptado pela autora, 2013.

Durante o período da pesquisa foi possível o acesso a algumas plantas-baixa de edificações construídas no Loteamento Novo Milênio e no Loteamento Parque Sul II. A planta encontrada em uma das obras visitadas é mostrada na Figura 83. O projeto possui um alinhamento de paredes, o que facilita a execução, reduzindo a carga estrutural e, também a quantidade de material desperdiçado.

Devido ao tempo destinado a pesquisa não foi possível analisar detalhadamente os projetos, ficando a sugestão para trabalhos futuros.

Figura 83: Planta Baixa de obra localizada no Loteamento Parque Sul II.



Fonte: Adaptado pela autora, 2013.

A Tabela 6 mostra algumas medidas para serem aplicadas durante a fase de projeto e de execução da obra, tais medidas podem minimizar a quantidade de resíduos durante o período da obra.

Tabela 6: Medidas para redução de resíduos durante a fase de projeto e fase de execução da obra.

FASE DE PROJETO	FASE DE EXECUÇÃO DA OBRA
Detalhamento de projetos, prevendo mínimos recortes em peças cerâmicas e pedras, evitando assim geração desnecessária de entulho;	Evitar o uso de formas de madeira, que comumente, são elementos que se tornarão entulho posteriormente. Deve-se, nesse caso, dar preferência a formas de metal ou plástico, reutilizáveis.
Avaliação dos materiais disponíveis no mercado em comparação às dimensões propostas para determinado projeto.	Uso de materiais pré-fabricados em pisos e fachadas sempre que possível, evitando assim possíveis recortes e descarte de materiais, como comumente é o caso de pedras e outros materiais cerâmicos.
Uso de outros materiais (em especial pré-fabricados), que possuam dimensões menos inexatas e que, dessa forma, exijam menos recortes.	Evitar modificações de projetos geradas pela indecisão do proprietário.
Evitar a geração de entulho provocada por erros de assentamento de peças (em especial nesse caso, a qualificação da mão de obra utilizada torna-se fundamental).	

Fonte: Adaptado de Fabricio (2010) pela autora, 2013.

Entende-se que a utilização de medidas e cuidados na fase de projeto e na fase de construção são fatores condicionantes para a redução dos resíduos da construção civil nas obras.

5.2 - PARA A REUTILIZAÇÃO DO ENTULHO GERADO

De acordo com Pessoa (2006), a reutilização ou reuso de materiais difere da reciclagem por que na reutilização o material é usado sem nenhum processamento. O

material é utilizado no estado em que se encontra em quanto resíduo. Deve se dar prioridade à reutilização quando há opções de reutilizar ou reciclar.

A reutilização do material sugerida consiste no emprego dos resíduos da construção, no próprio canteiro de obras sem, contudo, submetê-los a qualquer tipo de processamento, devido ao trabalho ser voltado para pequenos canteiros.

Sugere-se que, o resíduo do tipo classe A pode ser reutilizado, diretamente da forma como foi gerado, como aterro nas áreas da própria obra ou mesmo como material de enchimento para jardineiras e jardins, este resíduo é inerte e não causa contaminação da água e do solo além de possuir uma granulometria semelhante ao seixo rolado e funcionando como um colchão drenante.

Uma das maneiras de reciclagem sugerida é a do resíduo Classe A, como agregado para argamassa e concreto, respectivamente. Para este fim o resíduo de alvenaria, argamassa, concreto e cerâmica vermelha deve ser britado ou moído, e o equipamento de pequeno porte que pode ser montado na própria obra geradora. Ou seja, além de ser promovida em instalações permanentes, pode ser realizada no próprio canteiro, utilizando equipamentos móveis.

A execução dos processos de britagem e peneiramento no próprio local de produção dos resíduos e de utilização do agregado reciclado logo que é processado reduz o consumo de agregados naturais, a destinação em aterros, os custos de transporte, energia e desgaste com estradas e equipamentos.

Já, para obras nas quais são fabricados componentes de concreto como meio fio, vergas, blocos de concreto, etc., a alternativa de montar um equipamento de pequeno porte deve ser avaliada quanto à viabilidade.

É importante destacar que os concretos fabricados na própria obra podem ser usados de preferência em serviços não estruturais. Para a utilização em estruturas estes serviços demandariam controles mais rigorosos.

Os usos mais recomendados para os concretos fabricados na própria obra são para contrapiso de interiores de unidades habitacionais, para piso de abrigo de automóveis leves, fundações com muros com pequenas cargas, vigas de concreto com baixa solicitação, contrapiso ou enchimento de áreas comuns de tráfego leve.

Já as argamassas, podem servir para assentamento de batentes, assentamento de esquadrias, enchimento de rasgos de paredes, chumbamento de instalações elétricas ou hidráulicas, assentamento de blocos cerâmicos, remendos e emendas em alvenarias, enchimento de rebocos internos e contrapiso de passeio público.

6- CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foi verificado que o gerenciamento adequado do RCCs ainda encontra obstáculos devido ao desconhecimento da composição dos resíduos, pela ausência do procedimento de separação e pelo surgimento de novos materiais, mostrando que conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilita o melhor encaminhamento para o plano de gestão e o gerenciamento dos RCCs.

Com relação às disposições irregulares nos Loteamentos Parque Sul II e Novo Milênio os resíduos não são segregados durante a execução dos serviços e os pontos onde os resíduos são destinados são locais destinados à criação de praças no loteamento, margens do loteamento que possuem áreas verdes e lotes de particulares. Tais fatos evidenciam que a menor distância e o menor custo para disposição desses resíduos são as prioridades dos transportadores de resíduos, daí a importância das redes captadoras de RCCs.

Os resultados obtidos nas análises de entulho das obras consideradas apontam que na etapa de fundação de uma obra o resíduo mais descartado é o de areia (69%), na etapa de estruturas é o resíduo de argamassa (58%), na alvenaria o tijolo cerâmico (42%) e na fase de acabamento o resíduo de gesso (25%).

As entrevistas com os moradores dos loteamentos comprovam que as residências foram adquiridas através do programa Minha Casa Minha Vida, sendo a parcela de imóveis alugada a terceiros considerada pequena (10%) em relação à quantidade de imóveis financiados existentes no local. Ainda baseado nas entrevistas com os moradores, a relação de pessoas que fizeram reformas em suas residências é de 80% no Loteamento Parque Sul II e de 75% no Loteamento Novo Milênio e todos afirmaram que desconhecem que os resíduos originados em obras e reformas podem ser reciclados.

Através das entrevistas com os responsáveis pelas obras existentes no local conclui-se que o resíduo de tijolo é o material mais descartado nas obras, mas comparando com os dados obtidos pela análises de entulho percebe-se que o material com maior índice de perda é a areia.

Ficou demonstrado, através das entrevistas com as empresas beneficiadoras, que ainda existe uma resistência da população e dos construtores em aceitar produtos reciclados, mesmo que estes sejam oferecidos a preços mais acessíveis.

As análises e observações sobre os resíduos gerados nos loteamentos mostram que os locais de disposição incorreta dos RCCs, provocam atração de outros tipos de resíduos como, por exemplo, resíduos domiciliares, industriais, etc. e, dessa forma, tornam-se ambientes favoráveis à proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças.

O impacto ambiental causado no bairro de Gramame pela má gestão dos RCCs é devido, provavelmente, a inexistência de políticas públicas que disciplinem a disposição dos resíduos dos RCC e a educação ambiental é a principal ferramenta para sensibilizar, conscientizar e mobilizar a sociedade. Os trabalhos de sensibilização devem enfocar amplamente as questões ambientais que envolvem os RCCs, desde os impactos das atividades extrativistas até a disposição final, reforçando-se os benefícios da reciclagem, inclusive como fonte de geração de renda para a população local.

A PMJP deve exigir mais fiscalização em relação à destinação dos RCCs. Constatou-se que algumas obras que não possuem esgotamento sanitário necessitam de licenciamento ambiental da SEMAM ou da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) e nesta etapa é solicitado o Plano de Gerenciamento de Resíduos, mas o mesmo não é fiscalizado. O ideal é que as edificações sejam fiscalizadas no decorrer da obra ou de alguma maneira comprovem a destinação dos RCCs.

A CAIXA, maior financiadora de imóveis do país, poderia ter um papel importante, incentivando a reciclagem nas obras que financia e também deveria exigir no ato de suas avaliações de imóveis novos o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tais atitudes reduziriam a quantidade de RCCs encaminhada a aterramento, auxiliaria na difusão do conhecimento sobre o reaproveitamento de RCCs no setor da construção civil, seria mais um ponto de apoio a ações de educação ambiental da população e dos construtores.

O assunto não foi esgotado, ao contrário, devido à sua complexidade, ainda é pouco explorado e, portanto, coloca-se o desafio para que outros pesquisadores avancem nas investigações focadas na questão das disposições irregulares dos Resíduos de Construção Civil em áreas populares, cuja busca por soluções ambientalmente sustentáveis coloca-se, atualmente, como um dos maiores desafios para os municípios.

6.1 - LIMITAÇÕES E DIFICULDADES ENFRENTADAS

Para a realização deste trabalho, várias limitações e dificuldades foram enfrentadas, especificamente durante o levantamento de dados, a saber:

- Acesso a informações sobre os RCCs em alguns órgãos municipais.
- Dificuldade para entrevistar algumas famílias dos loteamentos.
- Dificuldade de acesso em algumas obras para a realização das entrevistas, pois os funcionários apresentavam desconfiança ao passar informações.
- Impossibilidade do acompanhamento do processo construtivo nas obras, as pessoas apresentam resistência com receio de algum tipo de fiscalização.
- Mudanças climáticas, os períodos chuvosos atrapalharam e atrasaram a pesquisa na parte da quantificação.

6.2 - SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Determinar o índice de geração de resíduos para as principais atividades desenvolvidas dentro do canteiro de obras das construções populares.
- A influência da falta de detalhamento nos projetos de arquitetura e complementares e a geração dos resíduos.
- Desenvolvimento de programa de coleta seletiva de RCC, com incentivo para a população a exemplo dos programas de coleta seletiva de resíduos domiciliares.
- Comparação dos índices dos resíduos da construção popular obtidas neste trabalho com os índices nas construções multipiso.

7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRECON, 2013 – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

ÂNGULO S.C. ; JOHN V.M. Requisitos para execução de aterros de resíduos de construção e demolição. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/436. São Paulo, 2006. ISSN 0103-9830

BARKOKÉBAS JR, BÉDA, CARNEIRO, F. P., SOUZA, P. C. M., et al. Estudo sobre a Gestão de Resíduos Sólidos da Indústria da Construção Civil na Região Metropolitana do Recife. Vol. no 6. Recife: Editora Edupe, 2002. 15 p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução 307 de 05/julho/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, pgs 95-96. Brasília, 2002.

BRASIL. 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. Ministério do Meio Ambiente. 2010. Acesso em Julho de 2012.

_____ Resolução nº 307, de 05 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2002. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: Maio 2012.

_____ Resolução nº 431, de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de Julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelecendo nova classificação para o gesso. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2011. Acesso em outubro 2012.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Demanda habitacional no Brasil / Caixa Econômica Federal. - Brasília: CAIXA, 2011. 170 p. ISBN 978-85-86836-33-6

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – CEF. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: CAIXA, 2011. 194 p. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br>>. Acesso em: 03 mar.2013.

CARNEIRO, Fabiana Padilha; MELO, Aluísio Braz; BARKOKÉBAS JR., Béda; SOUZA, Paula Christyan de Medeiros. Resíduos de construção e demolição na Região Metropolitana do Recife – RMR: Um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2004 – Construção Sustentável, 10., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo, 2004. CD-ROM.

CERVO, AMADO LUIZ; BERVIAN, PEDRO ALCINO - Metodologia Científica 5^a Edição - São Paulo: Prentice Hall, 2002.

PMJP - CÓDIGO DE URBANISMO DE JOÃO PESSOA. Disponível em http://www.joaopessoa.pb.gov.br/legislacao/seplan/codi_urba.pdf acesso em 22 maio 2013.

CONSTRUIR – NE – Revista Construir Nordeste. Para onde vão? – Disponível em www.construirnordeste.com.br Acessado em setembro de 2013.

COOPERCON-CE Manual de Gestão Ambiental de Resíduos Sólidos na Construção Civil/ Coopercon – Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará, 1^a Ed., Marcos de Vasconcelos Novaes e Carlos Alexandre Martiniano do Amaral Mourão, 2008: Fortaleza, CE.100 p.

COSTA, Ricardo Vasconcelos Gomes da.- Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa/ Ricardo Vasconcelos Gomes da Costa. - João Pessoa: [s.n.], 2012.

EVANGELISTA, P. P. A. Alternativa Sustentável para Destinação de Resíduos Classe A: diretrizes para reciclagem em canteiros de obras. 2009. 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) –Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009

FABRICIO, Marcio Minto. Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://silviobm.pcc.usp.br>>. Acesso em: 16 dezembro 2012.

FRAGA, Marcel Faria. Panorama Da Geração De Resíduos Da Construção Civil Em Belo Horizonte:Medidas De Minimização Com Base Em Projeto E Planejamento De Obras. Dissertação de Mestrado. UFMG. Minas Gerais, 2006.

FONSECA, E. ; LIRA, C.S.; MENEZES, G.M.; MONTE, L.D.B.; LIMA, R.J.D. Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição do Município de João Pessoa-PB. Prefeitura Municipal de João Pessoa. 2007.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GOONAN, T.G. Recycled Aggregates: profitable resource conservation . Denver:U.S. Geological Survey , 2000. Disponível em: <<http://pubs.usgs.gov/fs/fs-0181-99/fs-0181-99so.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

GUERRA, Jaqueline de Souza- Gestão de Resíduos da Construção Civil em Obras de Edificações.- Escola Politécnica de Pernambuco - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Recife, 2009.

HORVATH, A. Construction materials and the environmental. Annual Review of Environment and Resources. California, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>; Acessado em: janeiro de 2014>.

INYANG, H.I. (2003) Framework for recycling of waste in construction. *Journal of Environmental Engineering*, v. 129, n. 10, p. 887-898.

Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010).

Lei 11.176/07 – Lei Municipal João Pessoa – PB

KARPINSK, Andreis - Gestão diferenciada de resíduos da construção civil uma abordagem ambiental - Porto Alegre : Edipucrs, 2009. 163 p

KEYS, A.; BALDWIN, A.; AUSTIN, S. Designing to Encourage waste minimization in the construction industry. 2000. In: *Proceedings of CIBSE National Conference*, September, Dublin, Republic of Ireland. Disponível em: <<http://www.cibse.org/pdfs/Construction%20waste%20minim.pdf>>, Acesso em : abril de 2013.

LEITE; CARNEIRO; SANTANA; FONSECA & MONTEIRO. Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição no município de Campina Grande – PB. 2007. Disponível em: www.saneamento.poli.ufri.br. Acesso em: 25 jul. 2013.

LIMA, Claudia Falcão de Oliveira, 2014. Avaliação da disposição dos Resíduos Sólidos de Construção E Demolição (RCD) em um bairro de classe alta do município de João Pessoa. Estudo de caso: Bairro Altiplano. Universidade Federal da Paraíba, UFPB. .

LINS, Cecília Maria Mota, et al – Resíduos Sólidos: Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários: guia do profissional em treinamento, nível 2. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.) – RECESA salvador, 2008.113p.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ Marli E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARQUES, Rogério Borges, 1981- Resíduos da construção civil em Araguari-MG : do diagnóstico à proposta de um modelo gerencial proativo / Rogério Borges Marques. - 2007. 158 f. : il.

MINAYO, M. C. S. (org.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MORAIS, G. M. D. Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável.

2006. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

_____ NBR 10.004: resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____ NBR 14.001: Sistema de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996.

_____ NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____ NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – execução de camadas de pavimentação – procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____ NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – requisitos. Rio de Janeiro, 2004

NOVAES, C.C. Ações para controle e garantia da qualidade de projetos na construção de edifícios. In. Workshop Nacional sobre Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2001. São Carlos.

PESSOA, ELIZABETH VIEIRA - Gestão de resíduos de construção civil: alternativas adotadas para segregação, coleta e destinação de resíduos de construção de edificações com base em um estudo de casos. / Elizabeth Viera Pessoa – Salvador, 2006.

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. Guia Profissional para uma Gestão Correta dos Resíduos da Construção. São Paulo: CREA/SP, 2005. Disponível em: <www.cepm.sp.gov.br/arquivos/sisnama/.../manual_crea_ma.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2013.

PINTO, T. P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC). São Paulo, 1999.

PIGRCD – JP (2007) - Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição do Município de João Pessoa – PB, 2007

BRUNA, Paulo J.V. Arquitetura, industrialização e desenvolvimento. São Paulo: Perspectiva, 2002.

ROMAN, Clara. Folha de São Paulo. Disponível em : <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/08/1325740-expectativa-de-crescimento-de-vendas-de-imoveis-no-ano-salta-de-5-para-30.shtml>> Acesso em: 13 de agosto de 2013.

SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRÁTEGICOS – ENTREVISTA COM O MINISTRO MOREIRA FRANCO. <<http://www.sae.gov.br/site/?p=10601>> ACESSADO EM 10 DE MAIO DE 2013.

SILVA, Roberta Estevão da Silva; MEIRA, Alexsandra Rocha; ARAUJO, Nelma Mirian Chagas de; A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO - IFPB, 2011.

SOARES, B. R. Uberlândia: a cidade jardim ao portal do cerrado – imagens e representações no triângulo mineiro. 1995. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo.

SOUZA, V. B. Avaliação da Geração de Entulho em Conjunto Habitacional Popular – Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2005. 251p.

THÉCHNE. Reciclagem: uso de resíduos da construção. Revista Téchne: a revista do engenheiro civil, São Paulo: Editora Pini. Julho de 2006.

ULSEN, C. Caracterização tecnológica de resíduos de construção e demolição. 2006. 200 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

VERGNE. Frédérique. Déchets de chantier. Déchets de chantier : 80% recyclés en île de France à l'horizon 2020. Disponível em : <<http://www.lemniteur.fr/131-etat-et-collectivites/article/actualite/22477660-dechets-de-chantier-80-recycles-en-ile-de-france-a-l-horizon-2020>> Acesso em : 27 de setembro de 2010.

VIANA, KARLA SIMONE DA CUNHA LIMA. Metodologia simplificada de gerenciamento de resíduos sólidos em canteiros de obras / Karla Simone da Cunha Lima Viana. - João Pessoa, 2009. 178f.

YIN, R. K. Case Study research: design and methods. Disponível em: <http://www.focca.com.br/textocac/Estudo_caso.htm>. Acesso em: 22 de maio de 2013

8.0 - APÊNDICES

APÊNDICE 1 - CLASSIFICAÇÃO DAS QUADRAS E DESCRIÇÃO DA TIPOLOGIA DOS LOTES NO LOTEAMENTO PARQUE SUL II (MARÇO ATÉ MAIO DE 2013)

QUADRA 01	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	16
TERRENO MURADO	01
CASA	05
PRÉDIO	02
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 02	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	07
TERRENO MURADO	00
CASA	02
PRÉDIO	00
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 03	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	10
TERRENO MURADO	00
CASA	01
PRÉDIO	00
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 04	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	10
TERRENO MURADO	00
CASA	02
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 05	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	11
TERRENO MURADO	03
CASA	05
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	08
QUADRA 06	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	14
TERRENO MURADO	01
CASA	08

PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 07	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	12
TERRENO MURADO	01
CASA	05
PRÉDIO	07
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 08	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	16
TERRENO MURADO	00
CASA	04
PRÉDIO	02
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 09	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	19
TERRENO MURADO	00
CASA	04
PRÉDIO	04
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 10	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	08
TERRENO MURADO	01
CASA	13
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 11	
AREA VERDE	
QUADRA 12	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	07
TERRENO MURADO	04
CASA	06
PRÉDIO	07
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 13	
AREA VERDE	
QUADRA 14	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	14
TERRENO MURADO	0
CASA	09
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 15	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes

TERRENO SEM MURO	22
TERRENO MURADO	00
CASA	05
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 16	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	18
TERRENO MURADO	00
CASA	04
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 17	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	15
TERRENO MURADO	00
CASA	04
PRÉDIO	06
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 18	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	16
TERRENO MURADO	01
CASA	05
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	03
QUADRA 19	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	20
TERRENO MURADO	01
CASA	04
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 20	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	20
TERRENO MURADO	01
CASA	04
PRÉDIO	01
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00

Fonte: Levantamento de Campo

**APÊNDICE 2 - CLASSIFICAÇÃO DAS QUADRAS E DESCRIÇÃO DA TIPOLOGIA DOS LOTES
NO LOTEAMENTO NOVO MILÊNIO (MARÇO ATÉ MAIO DE 2013)**

QUADRA 01	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	01
TERRENO MURADO	00
CASA	04
PRÉDIO	02
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 02	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	01
TERRENO MURADO	00
CASA	09
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	03
QUADRA 03	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	02
TERRENO MURADO	00
CASA	00
PRÉDIO	02
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 04	
AREA VERDE	
QUADRA 05	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	03
TERRENO MURADO	00
CASA	15
PRÉDIO	05
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 06	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	07
TERRENO MURADO	00
CASA	14
PRÉDIO	04
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 07	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	01
TERRENO MURADO	00
CASA	16
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	03
QUADRA 08	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE

TERRENO SEM MURO	04
TERRENO MURADO	01
CASA	02
PRÉDIO	09
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 09	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	06
TERRENO MURADO	03
CASA	10
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 10	
AREA VERDE	
QUADRA 11	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	22
TERRENO MURADO	01
CASA	02
PRÉDIO	04
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	03
QUADRA 12	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	04
TERRENO MURADO	00
CASA	08
PRÉDIO	03
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 13	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	18
TERRENO MURADO	00
CASA	01
PRÉDIO	06
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 14	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	13
TERRENO MURADO	01
CASA	07
PRÉDIO	14
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02
QUADRA 15	
AREA VERDE	
QUADRA 16	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	28
TERRENO MURADO	02
CASA	01

PRÉDIO	02
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	01
QUADRA 17	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	16
TERRENO MURADO	01
CASA	06
PRÉDIO	12
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	00
QUADRA 18	
TIPOLOGIA	QUANTIDADE
TERRENO SEM MURO	01
TERRENO MURADO	03
CASA	07
PRÉDIO	09
OBRA (EM CONSTRUÇÃO)	02

Fonte: Levantamento de Campo

APÊNDICE 3- QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS ANALISADAS

Nome da Empresa: _____

Localização da empresa: _____

Data da entrevista: _____

01 – Há quanto tempo à empresa está no mercado?

02 – Quais os serviços prestados pela empresa?

03 – A empresa possui um público alvo? Quais os tipos de empresas que são atendidas?

04 – Em quais locais (cidades) a empresa atua?

05 – Quais as dificuldades encontradas pela empresa?

06 – Vocês tem sugestão para um melhor funcionamento da empresa?

APÊNDICE 4- QUESTIONÁRIO PARA MORADOR

DATA: ____/____/____ APLICADOR: _____

1) IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____

ENDEREÇO: _____

IDADE: _____ SEXO: _____

PROFISSÃO: _____

ESCOLARIDADE: _____

CASA _____ APARTAMENTO _____
Nº. DE PESSOAS RESIDENTES NA RESIDÊNCIA:

CASA PRÓPRIA: ____ SIM ____ NÃO

TEMPO QUE RESIDE NA RESIDÊNCIA:

2) MORADOR – GERADOR DE ENTULHO

A) JÁ FEZ ALGUM TIPO DE REFORMA NA MORADIA? QUANTAS REFORMAS?

B) ONDE FOI COLOCADO O ENTULHO NA ÉPOCA DA REFORMA?

C) QUE TIPO DE TRANSPORTE UTILIZOU PARA A RETIRADA DO ENTULHO?

D) TEM CONHECIMENTO DE ONDE FOI JOGADO O ENTULHO?

E) SABE O QUE É RECICLAGEM?

F) SABE QUE O ENTULHO PODE SER RECICLADO?

G) O QUE VOCÊ ACHA QUE PODERIA FAZER PARA CONTRIBUIR PARA A LIMPEZA DO BAIRRO?

3) MORADOR – CONHECIMENTO DO BAIRRO

A) MORA PERTO DE ALGUMA ÁREA DESTINADA AO DEPÓSITO DE ENTULHO?
(CASO A RESPOSTA SEJA AFIRMATIVA) QUAIS OS PROBLEMAS QUE A DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS GERAM NAS MEDIAÇÕES SUA RESIDENCIA?

B) SABE ONDE FICAM AS ÁREAS DE DEPOSIÇÃO DE ENTULHO NO SEU BAIRRO?

C) TEM CONHECIMENTO DE EXISTÊNCIA DE ÁREAS NO BAIRRO QUE SÃO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E QUE ESTÃO SERVINDO COMO DEPÓSITO DE ENTULHO?

D) VOCÊ SABE QUE EXISTE UMA ÁREA, AUTORIZADA PELA PMJP, PARA JOGAR ESTE TIPO DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL?

E) ONDE VOCÊ ACHA QUE PODERIA SER A CENTRAL DE ENTULHO DO BAIRRO DE GRAMAME?

F) VOCÊ JÁ VIU ALGUMA FISCALIZAÇÃO DE ÓRGÃOS PÚBLICOS PARA QUE OS RESÍDUOS NÃO SEJAM DEPOSITADOS EM LOCAIS IRREGULARES?

G) SABE SE OS CONSTRUTORES EXISTENTES NO BAIRRO RETIRAM OS RESÍDUOS APÓS A FINALIZAÇÃO DAS OBRAS?

APÊNDICE 5– QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS ANALISADAS (BENEFICIADORAS)

Nome da Empresa: _____

Localização da empresa: _____

Data da entrevista: _____

01 – Há quanto tempo à empresa está no mercado?

02 – Quais os materiais (resíduos) que são reaproveitados na empresa?

03 – Qual a origem desses resíduos? Obras novas ou reformas?

04 – O material reaproveitado tem sido bem aceito pela população?

05 – Como a empresa faz a venda do material?

06 – Como os materiais são levados para serem reciclados? Existem eco-pontos? A empresa coleta o material?

07– Em quais locais (cidades) a empresa atua?

08– Quais as dificuldades encontradas pela empresa?

09– Vocês tem sugestão para que o melhor funcionamento da empresa?

APÊNDICE 6- QUESTIONÁRIO PARA OS RESPONSÁVEIS CONSTRUTORES

OBRA Nº _____

DATA: _____

Qual o tipo de obra?

____ Residência. Qual a metragem? _____
____ Prédio. Quantos andares? _____ Quantos apartamentos? _____

Quantos funcionários trabalham na obra? _____

Existe engenheiro ou arquiteto diariamente? _____

A construção é feita por uma construtora? _____

01 – QUAIS OS TIPOS DE RESÍDUOS DESCARTADOS NA OBRA?

02 – ALGUÉM É RESPONSÁVEL PELA SEPARAÇÃO DE RESÍDUOS NA OBRA? QUEM?

03 – EXISTE FISCALIZAÇÃO DE ALGUM ÓRGÃO PARA QUE OS RESÍDUOS SEJAM DESTINADOS A LOCAIS ADEQUADOS?

04 – PARA ONDE SÃO LEVADOS OS RESÍDUOS?

05 – VOCÊ SABE QUE EXISTE UMA ÁREA AUTORIZADA PELA PREFEITURA PARA JOGAR OS ENTULHOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL?

05 – ALGUM RESÍDUO É REAPROVEITADO NA PRÓPRIA OBRA? QUAL OU QUAIS RESÍDUOS SÃO REAPROVEITADOS?

06 – QUAL A QUANTIDADE DE RESÍDUO DESCARTADA POR SEMANA?

07 – EXISTE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO CANTEIRO DE OBRAS?

APÊNDICE 7- DADOS OBTIDOS EM CAMPO DA DISPOSIÇÃO IRREGULAR – TABELA DE CAMPO

DATA: _____
LOCAL: _____

RCC 01	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 02	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 03	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 04	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 06	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 07	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 08	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 09	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 10	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 11	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 12	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 13	
LATITUDE	
LONGITUDE	
RCC 14	
LATITUDE	
LONGITUDE	

APÊNDICE 8.1- TABELA DO EXCEL PARA O ARCGIS

Graus, Minutos e Segundos			Graus Decimais				
Latitude (S)		Longitude (W)		Latitude	Longitude		
G	M	S	G	M	S		
07	12	14	34	51	56	-7,20391944	-34,86560278
07	12	13	34	51	55	-7,20361111	-34,86537778
07	12	18	34	51	45	-7,20504167	-34,86250556
07	12	19	34	51	44	-7,20527778	-34,86228611
07	12	19	34	51	43	-7,20525000	-34,86190556
07	12	19	34	51	43	-7,20525000	-34,86190556
07	12	18	34	51	44	-7,20502778	-34,86227222
07	12	20	34	51	41	-7,20554167	-34,86129722
07	11	20	34	51	41	-7,18888333	-34,86145833
07	11	20	34	51	41	-7,18886111	-34,86145833
07	12	18	34	51	45	-7,20498056	-34,86242222
07	12	16	34	51	41	-7,20442500	-34,86129444
07	12	16	34	51	40	-7,20448333	-34,86122778
07	12	16	34	51	40	-7,20456667	-34,86120556
07	12	15	34	51	41	-7,20434722	-34,86138889
07	12	16	34	51	42	-7,20415833	-34,86161944
07	12	16	34	51	41	-7,20432778	-34,86145000
07	12	18	34	51	45	-7,20499167	-34,86236667

APÊNDICE 8 – FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS

IDENTIFICAÇÃO	
NUMERAÇÃO	
DATA DE REGISTRO	
LOCALIZAÇÃO	
INÍCIO DA OBRA	
PREVISÃO DE TÉRMINO	
QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS	

DADOS DO EDIFÍCIO	
Nº DE PAVIMENTOS	
Nº DE BLOCOS	
Nº DE UNIDADES	
ÁREA PRIVATIVA DAS UNIDADES	
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	
NÚMERO DE QUARTOS POR UNIDADE	
CÔMODOS	
SISTEMA ESTRUTURAL	
ALVENARIA DE VEDAÇÃO	
PERCURSO DAS INSTALAÇÕES	

DADOS DO PROJETO DE ARQUITETURA E COMPLEMENTARES	
Nº DE PRANCHAS	
DESENHOS FORNECIDOS	
PROJETOS COMPLEMENTARES	

Ana Luísa Pires Gouveia Guedes