

Curso: Tecnologia em Construção de Edifícios

Equipe:

**Professor Coordenador e Orientador: Rosa do Carmo de Oliveira
Lima**

**Alunos: Bruno Amaral de Medeiros Firmo
Edna Rosana Lima dos Santos
Joseilton Leite Silva
Leonardo Nascimento Lima**

AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO EM CAMPINA GRANDE-PB

Relatório de Pesquisa

Campina Grande-PB

2013

ROSA DO CARMO DE OLIVEIRA LIMA

**AVALIAÇÃO DA GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DA
CONSTRUÇÃO EM CAMPINA GRANDE-PB**

Relatório de Pesquisa apresentado ao Núcleo de Pesquisa e de Extensão (Nupex) do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento (Cesed) de acordo com o que preconiza o regulamento.

Campina Grande-PB

2013

Sumário

1 – Introdução	5
2 – Objetivos	6
2.1 Objetivo geral.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3 – Justificativa	6
4 - Fundamentações teóricas	7
4.1 – Resíduos	7
4.2 – Problemáticas Ambientais.....	9
4.3 - Resíduos da construção e demolição – RCD	10
4.4 – Reciclagem e Reutilização do RCD	12
4.5 – Legislação vigente.....	14
4.5.1 – Legislação Internacional	14
4.5.2 – Legislação Nacional	14
4.5.3 – Legislação Municipal	16
5 – Metodologia	16
6- Apresentação dos resultados	17
6.1 – Caracterização da área de Estudo.....	17
6.1.1 – Bairros mapeados	17
6.2 – Alto Branco “popular”	18
6.3 – Bodocongó	21
6.4 – Jardim Paulistano	22
6.5 - Mirante.....	24
6.6 – Liberdade.....	26
7 – Conclusões	28
8 – Referencias Bibliográficas	29

LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB - Produto Interno Bruto

RCD – Resíduos da Construção e Demolição

RSU – Resíduo Sólido Urbano

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

NBR – Norma Brasileira

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a partir da década de 1950 o processo de urbanização em especial nas grandes cidades vem crescendo de forma acelerada, gerando graves problemas ambientais, sanitários e sociais.

O processo de urbanização da cidade de Campina Grande-PB teve como principal marco a reorganização urbanística na década de 1940, realizada pelo prefeito da época Vergniaud Borborema Wanderley que levou em consideração o código de obras elaborado anteriormente, com fins de calçar ruas e abrir avenidas, uma delas a av. Floriano Peixoto, a maior da cidade. Tendo como inspiração em processos urbanísticos de cidades como Rio de Janeiro e São Paulo. Com o passar do tempo ocorreu o adensamento do centro urbano, fazendo com que a cidade crescesse de forma acelerada, onde sua população em torno dos últimos 20 anos teve um crescimento populacional de 80 mil pessoas (IBGE 1992 e 2012) e o desenvolvimento tecnológico da cidade, reconhecido internacionalmente pela revista norte americano *Newsweek* na edição de 2001, retratada como um pólo tecnológico, sendo a única no Brasil e na América Latina a ser lembrada pela publicação. Com isso paralelamente, um aumento crescente na necessidade moradia, por outro lado, os métodos construtivos, geralmente artesanais, arcaicos e poucos criteriosos, favorecem a cultura do desperdício e a geração de uma significativa quantidade de resíduos, que são geralmente lançados nos logradouros públicos.

A indústria da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, em razão de possuir uma posição de destaque na economia Brasileira, responsável por 15% do PIB nacional (CONSTRUBUSINESS, 2001) traz grandes avanços econômicos mas também tem-se a problemática dos resíduos sólidos, que vêm tomando proporções alarmantes nos últimos anos.

As políticas ambientais relacionadas ao tema devem focar-se no adequado manuseio, visando uma possível, reutilização, redução, reciclagem e posterior disposição desses resíduos que são lançados de forma desordenada nas ruas, praças, córregos e terrenos baldios provocando riscos ao ser humano e ao ambiente, onde proliferam animais peçonhentos e, principalmente o mosquito transmissor da dengue. A principal ação efetiva em termos legais para a superação dos problemas ambientais, foi a criação da Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA2002), que definiu responsabilidades e deveres justificando um novo sistema de gestão na geração por parte do gerador, a sua, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição dos resíduos gerados, ou seja, uma gestão

sustentável, contraria ao modelo adotado por maioria de cidade brasileiras, uma gestão corretiva. Com uma tentativa futura de se igualar a países como Estados Unidos e Alemanha onde se adotam uma política de reciclagem e destino final.

O setor tem o desafio de conciliar uma atividade produtiva com grandes escalas, com condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável, consciente e menos agressivo ao meio ambiente (PINTO, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Mapear os principais bairros de variadas classes econômicas da cidade de Campina Grande-PB, analisar quantitativamente e qualitativamente a presença de obras de construção civil em andamento e verificar a presença de resíduos da construção em logradouros públicos e caçambas tipo tira entulho.

2.2 Objetivos específicos

- Contabilizar quantitativamente as obras dos bairros visitados in loco.
- Verificar presença de resíduos na construção em logradouros públicos e/ou se há a presença de contêineres apropriados para o acondicionamento desses resíduos.
- Registro fotográfico do acondicionamento, sem identificação ou associações ao local ou empresa responsável pelo resíduo.

3 JUSTIFICATIVA

Atualmente a cidade de Campina Grande-PB apresenta um grande aumento na indústria da construção civil, que é uma das grandes fontes de geração de resíduos sólidos no meio urbano.

Dessa forma, o estudo de principais bairros com a busca de numero de obras e as deposições irregulares e constantes de entulhos em vias publica mal acondicionado, assim afetando a qualidade de vida e causa de impactos ambientais. Decorrente de falta de qualificação do trabalhador local, não utilização de novas tecnologias alem do grande desperdício identificado nas visitas in loco as obras da cidade.

Logo, a realização da pesquisa sobre a avaliação e disposição dos resíduos da construção e os impactos causados pela disposição irregular no Município de Campina Grande-PB, que em um futuro próximo pode se tornar preocupante pela falta de cumprimentadas leis vigentes, e falta de fiscalização responsável.

4 FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

4.1 – Resíduos

Resíduos sólidos de acordo com a norma ABNT/NBR-10.004/04 é definido:

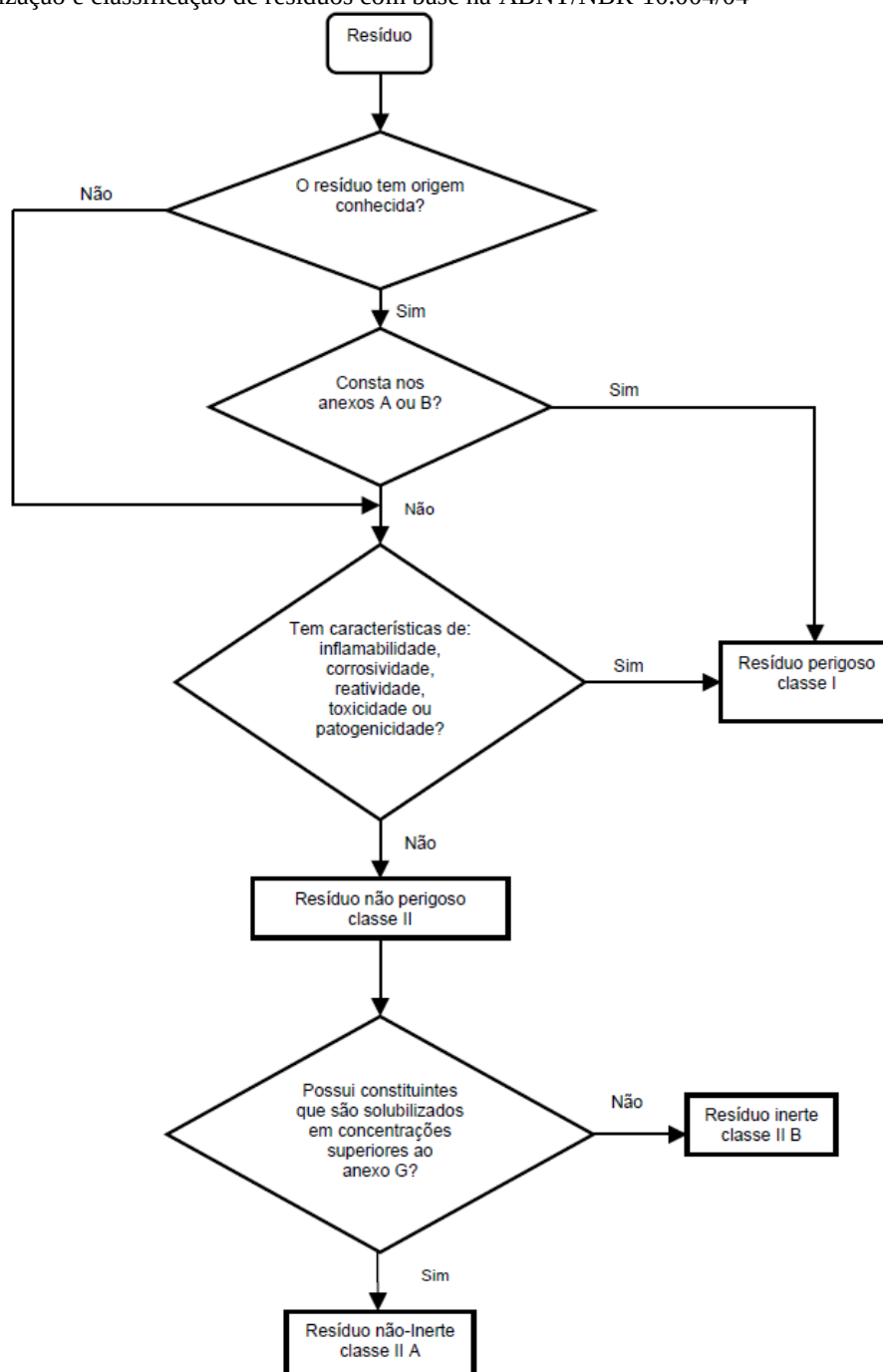
Resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles instalados em equipamentos e instalação de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004).

A norma ainda classifica os resíduos em duas classes e uma dela subdivide-se de acordo aos riscos potenciais de contaminação que podem trazer ao meio ambiente, definidas como:

- a) Classe I ou perigosos: São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- b) Classe II-A ou não-inertes: São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.
- c) Classe II B ou inertes: São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Figura 1 mostra a caracterização e classificação de resíduos com base a norma.

Figura 1 - Caracterização e classificação de resíduos com base na ABNT/NBR-10.004/04



Fonte: ABNT/NBR-10.004/04

Outra maneira de classificar os resíduos é a partir de sua origem de acordo com Zveibil (2001).

a) Lixo doméstico ou residencial: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

b) Lixo comercial: São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades. O grupo de lixo comercial, assim como os entulhos de obras, pode ser dividido em subgrupos chamados de "pequenos geradores" e "grandes geradores". O regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores.

c) Lixo público: São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

d) Lixo domiciliar especial: Grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Observe que os entulhos de obra, também conhecidos como resíduos da construção civil, só estão enquadrados nesta categoria por causa da grande quantidade de sua geração e pela importância que sua recuperação e reciclagem vem assumindo no cenário nacional.

e) Entulho de obras: A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, a construção civil também é a indústria que mais gera resíduo. No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100kg/m², no Brasil este índice gira em torno de 300kg/m² edificado. Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletada em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil. Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.

4.2 – Problemáticas Ambientais

Toda problemática ambiental se resume a expressão de impacto ambiental, que segundo a Resolução nº001 do CONAMA, de 23 de setembro de 1986 é definida como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e

econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA, 1986).

A indústria da construção civil é responsável por uma parcela de 15% do PIB nacional (CONSTRUBUSINESS, 2001). Esse grande papel no setor, reflete em impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis. É fácil observar que praticamente nenhuma atividade humana prescinde de um ambiente construído adequado, com maior ou menor sofisticação: todos os edifícios e suas conexões viárias, hidráulicas e elétricas são, em maior ou menor grau, um produto da construção civil. A construção civil está presente em todas as regiões do planeta ocupadas pelo homem, na cidade ou no campo e até mesmo entre povos da floresta. De maneira geral o impacto ambiental da construção civil é proporcional a sua tarefa social. (CARNEIRO, 2005).

Todas as etapas da construção causam impactos ambientais que afetam diretamente ou indiretamente, sendo ela como extração da matéria-prima, produção de materiais, construção e demolição geram RCD, causando os seguintes aspectos:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais. (PIOVEZAN JÚNIOR, 2007)

Freitas (2009) estudou alguns impactos na cidade de Araraquara – SP e determinou os impactos decorrentes da deposição irregular e clandestina de resíduos de construção e demolição são plenamente visíveis e causam os seguintes problemas: comprometimento de vias e logradouros públicos, geração descontrolada de resíduos, assoreamento de córregos, mau-cheiro, queimada, ruído, esgotamento dos recursos naturais, entre outros.

Segundo Silva (2012) para contornar esses problemas é necessária a existência de políticas públicas para o controle da geração de resíduos e para a avaliação dos impactos que estes causam ao meio ambiente.

4.3 - Resíduos da construção e demolição – RCD

Os RCDs são popularmente denominados entulhos definido por Ferreira (1999):

“Entulho significa calça, pedregulho, areia, terra, tudo quanto sirva para entupir, aterrar, nivelar depressão de terreno, escavação, fossa, vala, etc.; conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, argamassa, madeira, etc.; provenientes da construção de um prédio; materiais inúteis resultantes de demolição; escombros, ruínas”

Segundo Marques Neto (2004) os RCD podem ser definidos como todo rejeito de material utilizado na execução de etapas de obra da construção civil. Podem ser provenientes de construções novas, reformas, reparos, restaurações, demolições e obras de infraestrutura.

A composição dos RCD esta diretamente ligada as diversas características de sua fonte geradora e do momento da coleta de amostras, de acordo com Carneiro (2005) destacam-se alguns aspectos como:

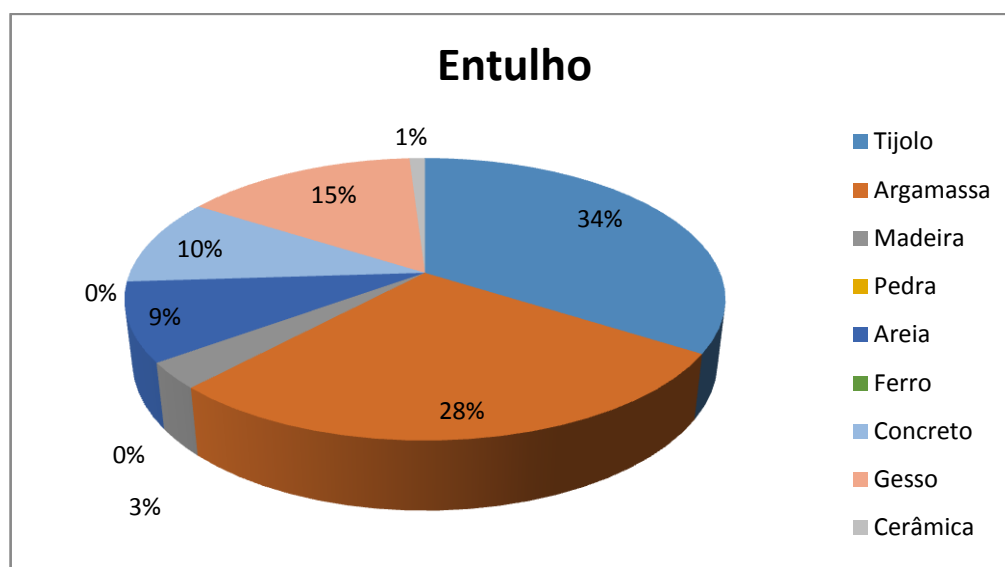
- O nível de desenvolvimento da indústria da construção local:
 - qualidade e treinamento da mão-de-obra disponível;
 - técnicas de construção e demolição empregadas;
 - adoção de programas de qualidade e de redução de perdas;
 - adoção de processos de reciclagem e reutilização no canteiro;
- Os tipos de materiais predominantes e/ou disponíveis na região;
- O desenvolvimento de obras especiais na região (metrô, esgotamento sanitário, restauração de centros históricos, entre outros);
- O desenvolvimento econômico da região;
- A demanda por novas construções.

Fazendo assim que em cada momento o RCD tenham características diferentes para cada país, estado, cidade e ate mesmo bairros da mesma cidade.

De acordo com Rodrigues (2013) a geração de entulho por habitante é estimada em 1,3kg por dia, assim tendo uma geração de 468kg por habitante a cada ano. Mas como base de comparação em 1999 Pinto, estimou um quantidade de 500kg por habitante a cada ano, desse forma é perceptível que se ocorreu uma baixa nessa geração de entulho, que pode ser reflexo de uma melhoria de aspectos como os apresentados por Carneiro (2005).

Seguindo a estimativa de 1,3kg dia de entulho por habitante, o município de Campina Grande – PB tem um potencial gerador de 187.200 toneladas ano, o que pode encarecer o custo da limpeza urbana quando essa não entra no planejamento da coleta seletiva, mas que pode se tornar um forte gerador de renda para o município quando é reaproveitado na própria construção civil. De acordo com Nóbrega (2002) onde se avaliou 15 obras da cidade de Campina Grande – PB, durante seis meses, foi determinado os maiores constituintes do entulho gerado, eram os blocos cerâmicos e argamassas de acordo com o a Figura 2.

Figura 2 – Percentual médio de RCD em 15 obras verticais na cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Nóbrega (2002)

4.4 – Reciclagem e Reutilização do RCD

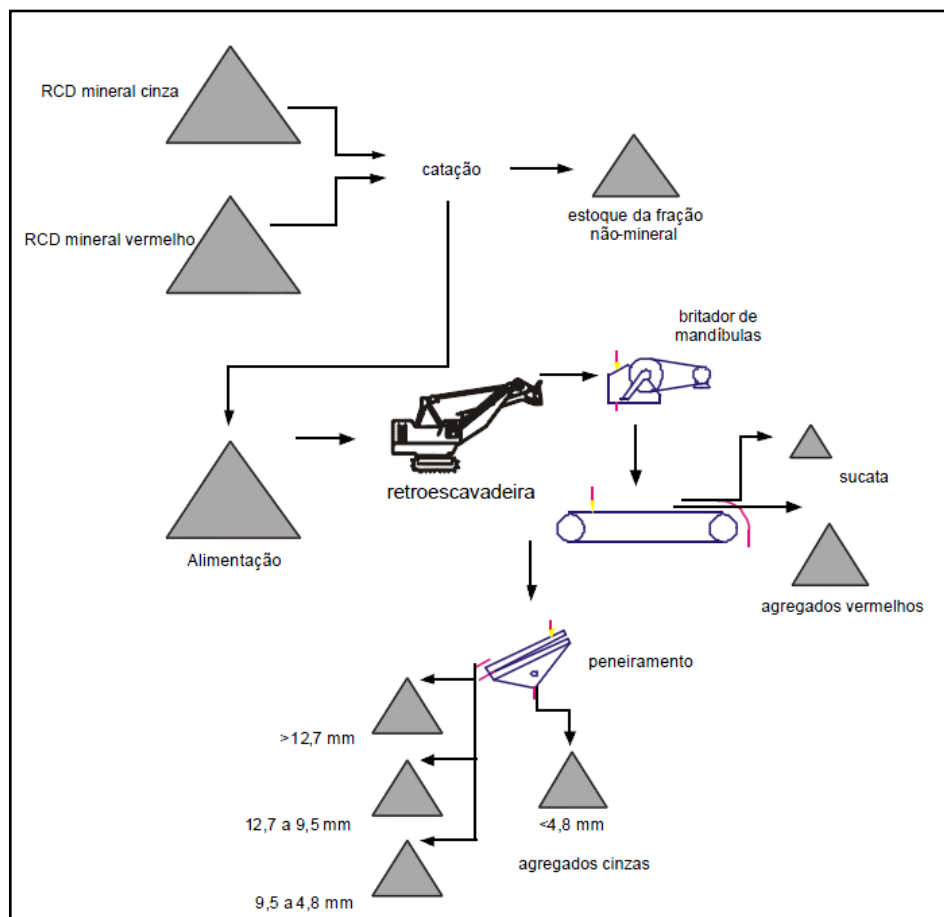
Do ponto de vista ambiental, a reciclagem dos RCD deve ser vista como uma prática bastante benéfica. Tais benefícios vêm desde a redução do consumo de recursos naturais, assim prolongando a vida útil das reservas naturais e redução aos impactos negativos gerados ao meio ambiente. Um dos primeiros passos segundo a Agenda 21 (1992) é a utilização dos 3R's com o objetivo de formar uma estrutura de manejo saudável dos resíduos, como:

- a) Redução ao mínimo dos resíduos
- b) Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos

Os agregados reciclados apresentam um custo de produção inferior aos agregados naturais, sendo a escolha desse produto um ganho ambiental, uma vez que se deixa de extrair matéria-prima natural e utiliza-se um tipo de resíduo que tem considerável participação nos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). De forma geral, estes agregados apresentam grande potencial de utilização como insumo na construção civil (SILVA, 2012)

Um dos meios mais comum é a transformação do RCD em agregados reciclado, realizado em usinas recicladoras. Tais usinas apresentam sistemática bastante parecida as usinas de britagem convencionais, visível pela mesma utilização de equipamentos na produção do agregado natural. A Figura 3 mostra a sistemática da usina de reciclagem de RCD na fabricação de agregados.

Figura 3- Esquema da usina de reciclagem de RCD



Fonte: ÂNGULO (2005)

Outra alternativa é a reutilização do RCD, que pode ser feita apartir do aterramento onde é uma das mais usadas na construção atual, onde não ocorre nenhuma espécie de beneficiamento do RCD.

O grande inconveniente da realização de aterros com os RCD é o fato de que, na maior parte das vezes, o mesmo é de forma inadequada, deixando de atuar como uma prática ambientalmente adequada para se tornar a grande responsável por impactos ambientais como, por exemplo, o aterramento de mangues, lagoas e margens de rios para a construção de habitações ilegais.

4.5 – Legislação vigente

A legislação e as Normas Técnicas existentes para os RCD constituem a importância para elaboração de trabalhos científicos e mostrar aos agentes geradores de resíduos, a aplicabilidade no canteiro de obras.

4.5.1 – Legislação Internacional

Principais países com instituições para o desenvolvimento de reciclagem de matérias de RCD, são:

- Estados Unidos: Associação de Resíduos Sólidos da América do Norte (SWANA);
- Japão: Sociedade de Construtores do Japão (B.S.S.J.); Comitê Técnico 121 – DRG (Demolition and Reuse of Concrete) da União Internacional de Laboratórios de Ensaio e de Pesquisas sobre Materiais e Construções (RILEM).
- Alemanha: Instituto Alemão para a Identificação e Garantia de Qualidade (RAL); Comunidade Européia: Comitê CEN/TC-154 AHG – Recycled Aggregates;
- Holanda: Centro Holandês para Pesquisas e Códigos em Engenharia (CUR);

4.5.2 – Legislação Nacional

As leis ambientais brasileiras basicamente se preocupam a preservação de espécies em extinção, desmatamento entre outras. Tendo seu primeiro instrumento legal para a causa de resíduos sólidos é a Constituição Federal de 1988 em que no artigo 30 estabelece ao município “organizar e prestar diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local.

Dessa forma as normas técnicas representam importante instrumento para viabilizar o exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os geradores de resíduos. Dentre as normas se destacam de acordo com Santos (2008):

- Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.112/2004 – possibilitam o recebimento dos resíduos para posterior triagem e valorização. Têm importante papel na logística da destinação dos resíduos e poderá se licenciados para esta finalidade, processar resíduos para valorização e aproveitamento.
- Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.113/2004 – solução adequada para disposição dos resíduos classe A, de acordo com a Resolução CONAMA nº. 307, considerando critérios para preservação dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área.
- Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15.114/2004 – possibilitam a transformação dos resíduos da construção classe A em agregados reciclados destinados a reinserção na atividade da construção;
- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil-Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos; – NBR 15.115/ 2004.
- Agregados reciclados de resíduos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos – NBR 15.116/ 2004.

Analisando a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010) nela institui em seu artigo 1, disponibilizando seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como discorre sobre as diretrizes relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, faz menção as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. As observâncias desta lei se estendem a pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que sejam responsáveis direta ou indiretamente pela geração dos resíduos sólidos. Com exceção dos rejeitos radioativos que são regulamentados pela lei 10.308 de 20 de novembro de 2011.

4.5.3 – Legislação Municipal

A cidade de Campina Grande dispõe do código de obras e edificações de 2006 que “Dispõe sobre o disciplinamento, geral e específico, dos projetos e execuções de obras e instalações de natureza técnica, estrutural e funcional em Campina Grande-PB.”. Onde determina a classificação da obra, legislação específica dependendo de local, tamanho e interesse da obra. No art. 37 determina “Durante a execução da obra, só será permitida a permanência de entulhos ou material de construção nas vias e logradouros públicos, pelo período máximo de 48 (quarenta e oito) horas, desde que não prejudique o trânsito de veículos e de pedestres.”

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada em pesquisa bibliográfica, tomando como referencia os autores (CREA, Prefeitura e fontes do IBGE) e pesquisa de campo. Na pesquisa de campo inicialmente foram selecionadas os bairros de Bodocongó, Jardim Paulistano, Mirante, Liberdade, Alto Branco, Nações, Lauritzen e Jardim Tavares, bairro de classes econômicas variadas abrangendo as classes baixa, media e alta. Foram observados e quantificados as obras e a presença de RCD na proximidade às obras e os locais e meio de disposição.

Para alcançar os objetivos dessa pesquisa, será feito um diagnostico da geração e disposição dos resíduos da construção e demolição em Campina Grande, foram realizadas seguintes etapas.

Primeiramente um levantamento quantitativo das obras em andamentos nos bairros em questão, a fim de analisar o desenvolvimento do setor da construção, a partir de uma pesquisa em campo.

Durante a pesquisa em campo será contabilizado a presença de RCD's nos logradouros públicos, e registro de inconvenientes que esses resíduos causam. No qual será feito um registro fotográfico que comprovem essa realidade, tendo como principal cuidado não mostrar nomes de empresas, fachadas, logomarcas que possam ser identificadas e devidamente ou indevidamente associadas aos resíduos.

6- APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1 – Caracterização da área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Campina Grande-PB. A cidade de Campina Grande-PB foi fundada em 11 de outubro de 1864, situa-se no agreste paraibano, no topo e centro do Planalto da Borborema, que lhe rendeu o nome de “Rainha da Borborema”. Campina Grande-PB está a 551 m de altitude. De acordo com o IBGE tem uma população estimada, atualmente de 400.002 habitantes. Localiza-se a uma distância de 112 km da capital estadual, João Pessoa e uma área territorial de 594.182 km². (Figura 4)

Figura 4: Mapa de localização de Campina Grande no estado da Paraíba



Fonte: Google Maps, 2013

6.1.1 – Bairros mapeados

A cidade de Campina Grande-PB consta com 49 bairros oficiais (Figura 5), sem contar com bairros que ainda não foram reconhecidos. Para o mapeamento foi selecionado bairros de zonas diferentes e de variadas classes econômicas. Dentre eles esses os bairros analisados foram: Alto Branco, Bodocongó, Jardim Paulistano, Mirante, Liberdade, Nações, Lauritzen e Jardim Tavares.

Figura 5: Mapa dos bairros da cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Wikipedia, 2013

6.2 – Alto Branco “popular”

O bairro Alto Branco um dos principais bairros residenciais da zona norte da cidade, onde é notável o desconhecimento das fronteiras desse bairro, onde quase todos os moradores dos bairros, Lauritzen, Nações e boa parte do Jardim Tavares, se classificam como moradores do Alto Branco, assim denominando o Alto Branco “popular”, conforme a Figura 6, onde foi feito o levantamento das obras.

De acordo com a Figura 7, é notável o numero de obras de novas moradias, tanto em casas e edifícios. Assim é visível os vastos investimentos nos setor da construção no bairro principalmente na sua verticalização com edifícios cada dia mais altos. Os estabelecimentos comerciais todos foram localizados na Av. Manoel Tavares onde se concentra atualmente os mais novos investimento de empresas da área de restaurantes e bares da cidades;

Observaram-se durante a pesquisa 14 focos de concentração de RCD's em suas vias publicas(Figura 8), dentre elas 6 focos em edificações e o restante em residências. Mas em seu restante não foi detectável RCD's ou o mesmo estava bem acondicionado em caçambas tipo tira entulho, presente em todas as edificações de grande porte e praticamente nulo em residências, no qual só teve uma ocorrência (Figura 9).

Figura 8 - Resíduos da construção e demolição lançados diretamente nas vias públicas



Fonte: Própria, 2013

Figura 9 – Caçambas tira entulho presente em edificações e residência.



Fonte: Própria, 2013

Dentre os resíduos visualizados e analisados a olho nu, é perceptível a presença em grande escala de material cerâmico e materiais provenientes de fundações e demolições, pois

boa parte das novas construções, que são realizadas em onde eram casas antigas. E fazendo que o resíduo tenha uma certa variação, dependendo do estágio da obra.

6.3 – Bodocongó

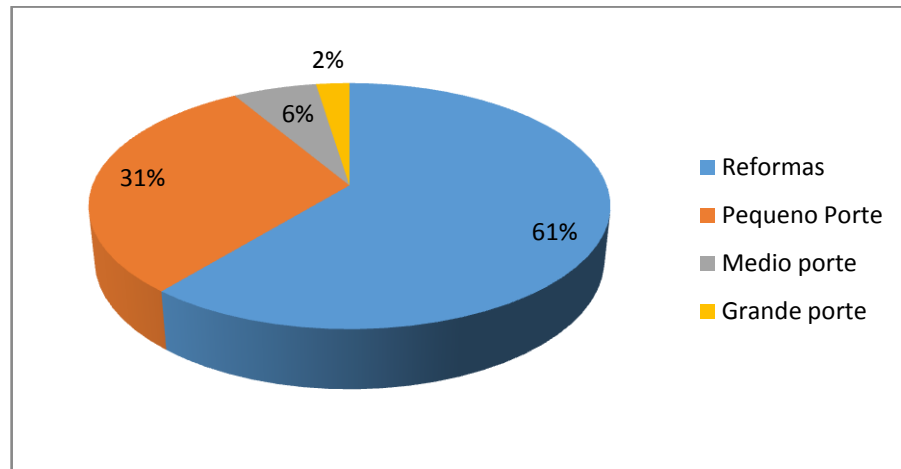
O bairro de Bodocongó nasceu junto com o açude de Bodocongó em 1915. Depois que o açude foi criado, uma fabrica têxtil, um curtume e um matadouro surgiram o que influenciou na construção de novas casas com expandido o bairro.

O bairro de Bodocongó fica situado na zona oeste da cidade de Campina Grande, possui uma população de 13.129 habitantes, sendo 87% alfabetizados com uma renda de R\$ 525,51(rendimento médio mensal), segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2002).

Popularmente o bairro de Bodocongó é maior e abrange toda área universitária, este complexo ficou conhecido por possuir duas universidade publica, uma federal e a outra estadual e uma escola técnica.Com o passar dos anos o bairro continuou a crescer atraindo assim novos investimentos publico e privado, ou seja, a construção de escolas e creches e uma indústria de papel e celulose. Nos últimos anos percebe-se um crescimento vertical do bairro com a construção de alguns prédios de pequeno, médio e grande porte, como também o crescente número de reformas nas antigas construções do bairro.

Atualmente o Bodocongó é um bairro que atrai grandes investimento na área da construção civil aumentando assim a preocupação no que se diz respeito a geração e disposição dos resíduos gerados não pelas grandes obras mas sim pela médias e pequenas obras no intuito de querer acompanhar o desenvolvimento do bairro começam a surgir sem que os responsáveis por essas construções tomem as devidas providencias na disposição dos resíduos gerados pelas suas obras. Onde se foi contabilizado um total de 51 obras, e discriminadas como de pequeno porte, 1 pavimento, médio porte, ate 3 pavimentos, e grande porte acima de 3, e contabilizadas conforme Figura 10.

Figura 10 - Tipos de obras em andamento no bairro de Bodocongó na cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Própria, 2013

Figura 11: Resíduos lançados sobre calçada (a) e terreno baldio(b) no bairro de Bodocongó



Fonte: PRÓPRIA, 2013

A Figura 11 mostra claramente restos de gesso jogados na calçada impedindo e dificultando a movimentação dos pedestres no bairro de Bodocongó. Na Figura 11b, percebe-se que o local que poderia estar sendo usado como uma praça estava sendo usado como depósito de resíduos de construção e consequentemente de lixo também no bairro de bodocongó.

6.4 – Jardim Paulistano

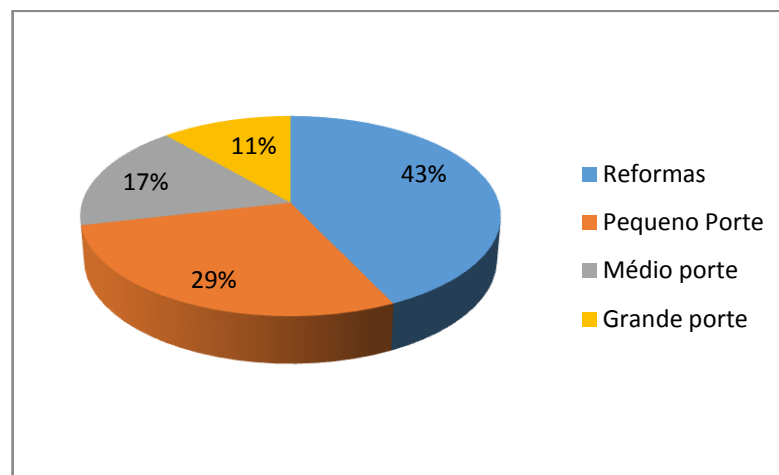
O Jardim Paulistano é um bairro localizado na zona sul da cidade de Campina Grande, na Paraíba. A área do bairro, que é relativamente pequeno, vem aumentando graças aos investimentos da construção civil, que vem erguendo casas, prédios e condomínios no local. Com esse desenvolvimento, o Jardim Paulistano, que é predominantemente residencial, figura como uma boa área da cidade para se viver.

O bairro possui uma população de 7300 habitantes com aproximadamente 92% das pessoas alfabetizadas, com um rendimento de \$ 804,00 por pessoa (IBGE, 2002)

Considerando a elevada taxa de alfabetização era esperado que a questão da disposição dos resíduos da construção civil, especialmente das pequenas reformas e reparos, fosse feita com mais controle, mas isso não foi verificado. Ao contrário, foram encontrados diversos focos de RCD em terrenos baldios, calçadas e principalmente no meio da rua atrapalhando a movimentação de pedestres e veículos.

Foram mapeados 35 obras no bairro (Figura 12) e foi identificado resíduos de reformas, de pequenas, medias e grandes construções o descaso observado foi mesmo independente do nível da obra. Todavia foi próximo às pequenas obras que se verificou maior foco de RCD's, como mostram as Figuras 13.

Figura 12 - Tipos de obras em andamento no bairro do Jardim Paulistano na cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Própria, 2013

FIGURA 13. Resíduos lançados na rua, dificultando o tráfego de veículos.



Fonte: PRÓPRIA, 2013

Observa-se na Figuras 13 resto de construção jogado na rua impedindo o trafego de veículos no bairro do Jardim Paulistano, como também a passagem dos pedestres e ainda estando todo material escorado no muro colocando em risco sua estrutura, podendo provocar um acidente.

A Figura 15 apresenta a presença de resíduos da construção em um terreno baldio no bairro do jardim paulistano

Figura 15: Resíduos da construção e demolição jogados em terreno baldio.



Fonte : PRÓPRIA (2013)

Analizando a Figura 15 percebe-se resíduos jogados em terreno baldio no bairro do Jardim Paulistano. Mesmo que os resíduos da construção sejam de modo geral classificados com Classe II-A (ABNT NBR 10004/04) ou seja sem periculosidade e sem toxicidade, ao ser lançado diretamente no ambiente atrai animais vetores de doenças como ratos, baratas e escorpiões. Além disso, os moradores facilmente identificam a área como local de deposição de resíduos, assim em um local de acumulo de RCD comumente se observa a presença de resíduos domiciliares comuns, contaminando o solo e provocando sérios impactos ambientais e a saúde da comunidade.

6.5 - Mirante

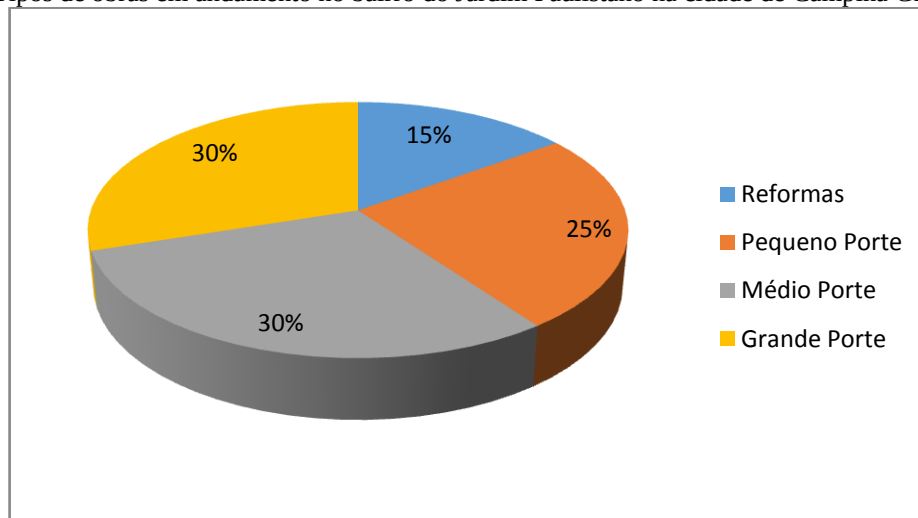
O Mirante é um bairro de classe economicamente alta, ficado localizado na zona leste da cidade de Campina Grande, na Paraíba, fica já na saída para o litoral paraibano.

É um bairro bastante recente e ainda assim é o mais rico da cidade de Campina Grande e possui um visual bastante moderno. O desenvolvimento do bairro acelerou bastante após a construção de um Shopping.

O bairro possui uma população de aproximadamente 1056 habitantes, com 98% destes alfabetizados e um rendimento mensal de \$ 3.517,00. (IBGE, 2002).

O crescimento do bairro se deu a pouco mais de 20 anos. No início, as construções neste bairro era comum, iguais às outras, mas com o passar do tempo as construtoras que ali construía, focando no desenvolvimento do bairro foram se modernizando e com isso controlando a geração e disposição dos seus resíduos originados das suas obras, o que podemos ver hoje são obras mais limpas e organizadas. Mas apesar de tanta tecnologia ainda e infelizmente encontramos empresas que se descuidam e jogam seus resíduos na rua provocando um péssimo visual para sua obra e para o bairro, e com isso junto do seu resíduo vai atraindo outros tipos de resíduos. No bairro foram mapeadas um total de 20 obras (Figura 16). Por ser um bairro de classe alta não foram encontradas muitas reformas, como nos demais bairros visitados e sim construções de grande porte, nos quais também foi possível perceber o descuido com os resíduos, como mostra a Figura 17.

Figura 18 - Tipos de obras em andamento no bairro do Jardim Paulistano na cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Própria, 2013

Figura 18: Resíduos misturados com lixo no meio da rua



Fonte: Própria, 2013

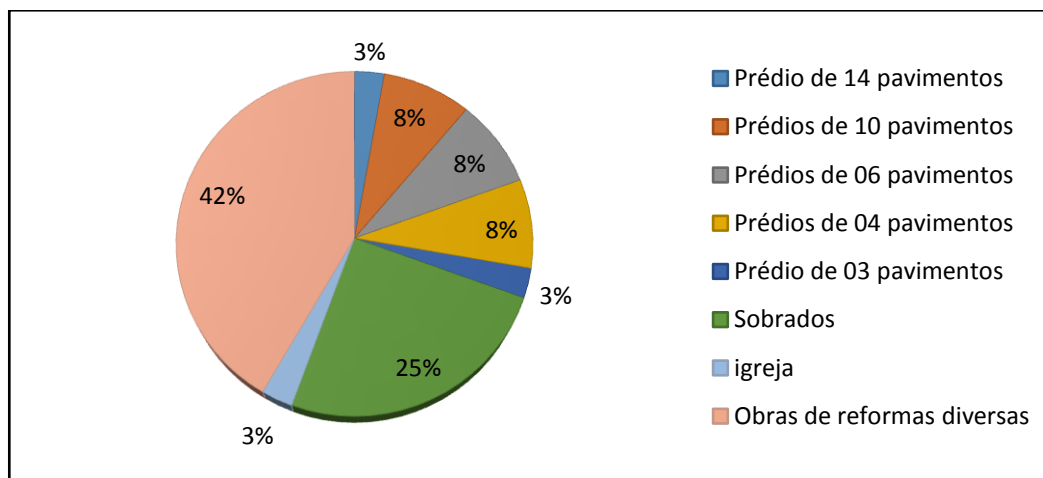
A Figura 18 mostra primeiramente os resíduos dispostos próximo ao canteiro de obras. Os resíduos estão dispostos em terreno vizinho à obra e sua remoção é de responsabilidade da construtora. Na Figura 18b observas-se a presença de RCD em logradouro público. De acordo com o código de obras municipal, a disposição de RCD em logradouros públicos não pode ultrapassar o período de 48h e não deve oferecer risco aos transeuntes nem impedir a livre circulação de pessoas. Vários resíduos misturados, e entre eles o gesso que deveria ter um local próprio para o seu armazenamento e depois sua disposição. Bairro do Mirante.

6.6 – Liberdade

O bairro da Liberdade situa-se na zona sul do município de Campina Grande-PB, segundo dados do IBGE (2002) possui uma população de 16.603 habitantes, com 87% da população alfabetizada e renda média per capita de R\$ 507,00 podendo ser enquadrado como um bairro de classe média. O bairro da Liberdade destaca-se no cenário municipal como um setor residencial e ao mesmo tempo de intensa atividade comercial, podendo-se mencionar o Mercado Público da Liberdade, com enorme variedade de comidas regionais e artesanatos. O bairro é também um importante centro gastronômico, destacando-se a rua Odon Bezerra. Por tudo isso a Liberdade é um bairro que tem atraído grandes investimentos em novas construções.

Foram observadas no bairro da Liberdade em Campina Grande-PB um total de 36 obras em andamento, entre edifícios de grande, médio e pequeno porte e reformas, conforme apresentado na Figura 19.

Figura 19 - Tipos de obras em andamento no bairro da Liberdade na cidade de Campina Grande-PB



Fonte: Própria, 2013

Analisando a Figura 19, foi possível observar que há um volume considerável de obras em andamento no bairro da Liberdade em Campina Grande-PB, sendo a maior parte delas (42%) do tipo reformas e ainda 25% construção de pequeno porte do tipo sobrado. Segundo Marques Neto (2004) a maior parte dos RCD's gerados no Brasil é proveniente das pequenas construções e reformas. Observou-se ainda que ao todo 28% das construções são prédios entre 04 e 14 pavimentos, considerados de médio e grande porte, esse fato era esperado já que a cidade de Campina Grande-PB tem experimentado nas últimas décadas um processo de verticalização.

Observaram-se durante a pesquisa 07 focos de concentração de RCD's em vias públicas (Figuras 20) e nenhuma caçamba do tipo tira-entulhos ou ponto de acondicionamento adequado de RCD foi encontrado no bairro. Segundo Marques Neto (2004) a falta de política públicas de fiscalização e coleta de RCD's aliado ao fato de que os responsáveis por pequenas construções e reformas geralmente não buscam empresas legalizadas para remoção e deposição dos entulhos faz com que frequentemente se observe resíduos da construção e demolição jogados diretamente nas vias públicas, estradas e às margens de rios.

Figura 20 - Resíduos da construção e demolição lançados diretamente nas vias públicas no bairro da Liberdade, município de Campina Grande-PB



Fonte: Própria, 2013

Durante a avaliação de campo percebeu-se que os resíduos dispostos nas calçadas eram compostos predominantemente de pedaços de concreto, argamassa, tijolos e madeira, conforme pode ser percebido na Figura 20.

7 CONCLUSÕES

Ao final do estudo da geração e disposição de resíduos sólidos em Campina Grande, foi possível concluir que:

- a geração dos resíduos da construção e demolição são proveniente de obras de construção, reparos e demolição de edificações.
- ausência de dados oficiais a respeito do numero de obras em execução na cidade de Campina Grande-PB.
- os geradores fazem uso da clandestinidade e depositam os resíduos nas vias e logradouros públicos, canteiros de praças, essas ações prejudicam o tráfego de transportes e de pedestres pelas ruas da cidade e contribui para a obstrução dos bueiros existentes para a drenagem da água da chuva.
- ainda é notável que os resíduos quando reutilizados na na própria obra outransportados para outras obras com a finalidade de servir de aterramento para a construção do piso.

8 – Referencias Bibliográficas

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Resíduos Sólidos: Classificação*, Norma Brasileira nº. 10.004. Rio de Janeiro, 1987.p..

AGENDA 21. 1992. *Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos*. Cap.21.1992

ÂNGULO, S.C.. *Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento mecânico de concretos*– São Paulo, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Ministério do Meio Ambiente – *RESOLUÇÃO CONAMA no. 307*, de 05 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); Ministério do Meio Ambiente – *RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001*, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da República do Brasil.

CONSTRUBUSINESS. *Habitação, infraestrutura e emprego*. In: *Seminário da Indústria Brasileira da Construção*,2. 1999. São Paulo. Palestra... São Paulo: FIESP/ CIESP, 1999.

CARNEIRO, F. P.*Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

FREITAS, I.M.. *Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP*. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, Araraquara, 2009.

FERREIRA, A. B. H. *Novo Aurélio do Século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1999.

NOBREGA, A.R.S. *Contribuição ao Diagnóstico da Geração de Entulho da Cosntrução Civil no Município de Campina Grande-PB*. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2002

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). *Manejo e gestão dos resíduos da construção civil. Volume 1 – Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios*. Brasília: CAIXA, 2005.194p.

PIOVEZAN JÚNIOR, G.T.A. *Avaliação dos resíduos de construção civil (RCC) gerados no município de Santa Rosa*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

RODRIGUES, C. F. *Análise do potencial de reciclagem dos resíduos sólidos urbanos: viabilidade socioeconômica de cooperativas de catadores do município de Campina Grande – PB*. Dissertação (Mestrado)Universidade Federal de Campina Grande –UFCG, Campina Grande, 2013

SILVA, V. C.. *Estudo da aplicação de resíduos da construção e demolição da Universidade Federal de Campina grande em pavimentos*. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Campina Grande –UFCG, Campina Grande, 2012

SANTOS, A.N.*Diagnóstico da situação dos resíduos de construção e demolição (RCD) no município de Petrolina (PE)*. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica dePernambuco, 2008.