

III-094 – O GEOPROCESSAMENTO NA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM JOÃO PESSOA/PB, BRASIL

Ubiratan Henrique Oliveira Pimentel ⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Doutorando em Arquitetura e Urbanismo DINTER UFBA/UFPB. Professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba.

Gilson Barbosa Athayde Júnior

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Doutor em Engenharia Civil pela University of Leeds – Inglaterra. Professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba.

Cristine Helena Limeira Pimentel

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba; Coordenadora do Curso de Meio Ambiente; Professora do IFPB, Brasil; e-mail:

Tânia Maria Queiroga Nóbrega

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba. Engenheira da AESA.

Maria Da Paz Medeiros Fernandes

Engenheira Mecânica e de Segurança do Trabalho; Mestre em engenharia de Produção, doutoranda em Engenharia Civil; Professora do IFPB.

Endereço ⁽¹⁾: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Bairro Castelo Branco, João Pessoa-PB, Cep: 58.059-900. E-mail: ubiratan@ct.ufpb.br e ubiratan.hop@gmail.com

RESUMO

João Pessoa a capital do estado da Paraíba, tem crescido bastante e, conseqüentemente, também o tem o incremento na geração de Resíduos da Construção e Demolição (RCD). Este estudo apresenta o crescimento populacional, e do número de licenças de habitação e investiga a geração dos RCD nos bairros que mais se desenvolveram nos últimos anos em João Pessoa: Bessa, Aeroclube, Jardim Oceânia, Manaíra, Tambaú e Cabo Branco. Apresenta ainda uma análise das rotas dos mesmos até a USIBEN - Usina de Beneficiamento de Resíduos Sólidos da Construção e Demolição - e os pontos de deposições irregulares. Georeferenciaram-se esses bairros e traçaram-se as rotas dos percursos oficiais e dos pontos clandestinos de deposição. A partir dos resultados, conclui-se que o percurso entre os pontos geradores de RCD e a USIBEN é bem maior que aqueles entre os pontos geradores e os locais de deposições irregulares. Como conseqüência o tempo necessário para conduzi-los a USIBEN é bem maior que aqueles gastos para a colocação dos mesmos em locais de deposições irregulares.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento, RCD, USIBEN, meio ambiente, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O aumento populacional na área urbana do município de João Pessoa tem levado a um grande acréscimo de obras, além de consumir um grande volume de matérias primas, para a Indústria da Construção Civil, causando impactos ambientais negativos (figura 1).



Figura 1: Degradação ambiental pela extração de minerais

Com a exaustão de algumas jazidas, a solução é buscar matéria prima cada vez mais distante dos centros urbanos e, conseqüentemente, das obras, causando um aumentado considerável no consumo de combustíveis e gerando ainda um maior fluxo de veículos nas estradas e nos próprios centros urbanos. Estes fatores comprometem a sustentabilidade do município.

João Pessoa, a capital do estado da Paraíba, tem crescido bastante e, o seu aumento populacional é acompanhado pelo aumento do volume de obras residenciais, principalmente nos bairros da orla marítima e adjacências, os quais têm sofrido com o incremento na geração de RCD (Resíduos de Construção e Demolição). Este acréscimo de RCD no município tem causado degradações na área urbana tais como poluição visual e comprometimento da saúde devido as deposições irregulares dos RCD nas calçadas, ruas, terrenos baldios, orla marítima, vales etc., (figuras 2, 3, 4 e 5)



Figura 2 e 3 – Deposições irregulares em locais impróprios como terrenos baldios e calçadas.



Figura 4 e 5 – Deposições irregulares em locais impróprios como orla marítima e áreas urbanas.

Um agravante se dá pelo fato de que muitas vezes os transportadores dos RCD não fazem a entrega na USIBEN (Usina de Beneficiamento e Reciclagem de Resíduos de Construção Civil), que é a maneira correta indicada pela resolução CONAMA 307/2002 e pela Lei Municipal 11.176/2007. Os RCD estão sendo depositos em locais inadequados, ferindo dessa forma as exigências contidas nas leis federais, estaduais e municipais, causando problemas diversos, degradando o meio ambiente e comprometendo o saneamento ambiental urbano.

Este trabalho tem como objetivo analisar a geração e gestão dos RCD nos bairros de maior crescimento habitacional no município de João Pessoa, entre os anos 2004 e 2009, buscando contribuir para a construção de um plano de gestão dos RCD. O foco deste trabalho foi o percurso do transporte dos RCD e sua deposição de forma irregular usando-se ferramentas de geoprocessamento que possibilitaram uma análise mais rápida e eficaz.

Atualmente, experiências demonstram a viabilidade técnica e econômica da operação destes sistemas de gestão dos RCD e uma das condições de sucesso para tal sistema é a implantação de Usinas de Reciclagem. Mas, para tal, necessário se faz a implantação de uma rede de captação de resíduos dentro da malha urbana, capaz de atrair, via redução de distâncias de percurso. Daí porque a viabilidade deste estudo em analisar os locais e os percursos que os transportadores irão seguir para um estudo mais detalhado e minimizado de tal fato. Athayde Júnior *et al* (2004) estudaram a viabilidade econômica da reciclagem de RCD no município de Governador Valadares-MG e encontraram que a alternativa é economicamente viável, com razão benefício/custo de 3,24 para uma vida útil de projeto de 20 anos.

Do ponto de vista financeiro, o sistema é interessante para as prefeituras porque permite a redução global dos custos, pois caso não se tenha tal rede de coleta, os RCD são depositados em locais impróprios, o que acarreta um maior prejuízo para o órgão público, além de contribuir para a degradação ambiental urbana, visual e de saúde pública, no meio urbano.

METODOLOGIA

A primeira ação deste trabalho foi identificar o crescimento populacional do município (figura 6), e a identificação dos bairros de maior crescimento habitacional entre os anos de 1991 e 2007.

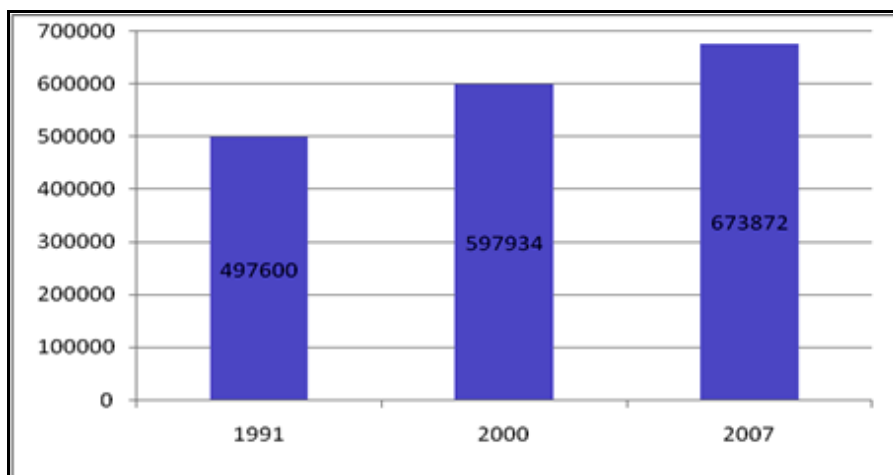


Figura 6 – População do município de João Pessoa, anos 1991, 2000 e 2007 (IBGE 2007)

Posteriormente foi analisado o crescimento habitacional do município em função do número de licenças de habitação, figura 7.



Figura 7 – Crescimento do município em função ao número de licenças de habitação (PMJP, 2010)

Em seguida foi apresentado um estudo comparativo deste crescimento, referentes aos seis bairros estudados e que mais se desenvolveram (figura 8).

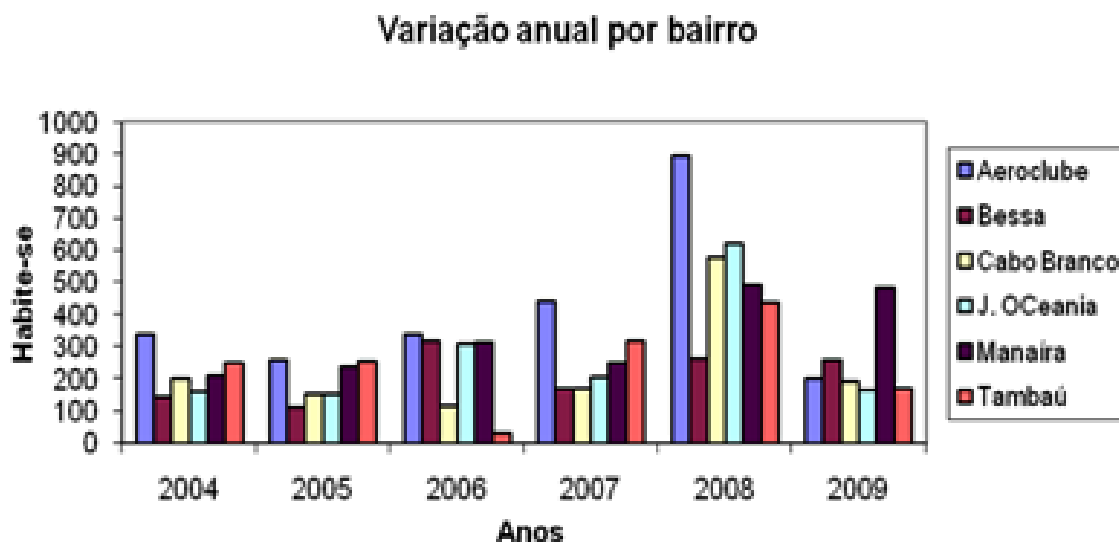


Figura 8 – Gráfico comparativo da variação anual por bairro relativo ao Número de licença de habitação (fonte: arq. PMJP, 2010)

No quadro 01 (PMJP, 2010) verifica-se o número de habitações nos bairros escolhidos para este estudo e que apresentaram maior desenvolvimento na cidade de João Pessoa. Os números são referentes à licença para habitação, entre os anos de 2004 a 2009.

Quadro 01 – Quadro relativo ao número de licença de habitação nos bairros que mais cresceram no município de João Pessoa (Fonte: PMJP, 2010).

Bairro	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Bessa	257	110	151	150	238	253	1.159
Aeroclube	339	142	203	161	208	251	1.304
J. Oceânia	440	171	168	206	251	317	1.553
Manaíra	893	263	576	622	490	437	3.281
Tambaú	203	260	191	166	483	168	1.471
Cabo Branco	341	319	116	308	313	30	1.427
Total / ano	2.473	1.265	1.405	1.613	1.983	1.456	

O crescimento na I.C.C. dentro do município teve como consequência o acréscimo do volume de RCD gerados e devido as exigências da CONAMA/307 e da Lei 11.176/2007, foi criada no município a usina de reciclagem denominada de Usina de Beneficiamento dos Resíduos de Construção e Demolição (USIBEN). E para uma melhor conscientização da gestão dos RCD no município e com a finalidade de melhorar o Sistema de Gestão Sustentável foi também implantado o Plano Integrado de Gerenciamento dos RCD.

Em seguida foram identificados três grandes pontos de deposições irregulares os quais foram tomados como referências para este trabalho, pois ficam situados nas proximidades dos bairros que mais cresceram. Os mesmos foram denominados aqui como ponto de deposição irregular. As figuras 9 e 10 mostra o primeiro local no bairro de José Américo, no loteamento Água Fria, o segundo situado no bairro de Água Fria, e o terceiro situado no bairro dos Ipês, na BR 230.



(a)



(b)

Figura: 9 – Locais de deposições irregulares 1 e 2



Figura: 10 – Locais de deposições irregular 3.

Prosseguindo foi feito o georeferenciamento e mapeamento da USIBEN e dos locais de deposição irregular dos RCD acima apresentados. Em seguida identificou-se o percurso dos veículos dentro da malha urbana de João Pessoa a partir do centróide de cada bairro em que se originou o RCD, em direção ao descarte oficial, na

USIBEN, como também, aos locais onde estão sendo dispostos irregularmente (ver exemplo na Figura 11a e 11b). Mapeados os pontos pode-se construir os percursos percorridos pelos veículos que transportam os RCD, da obra até os locais de deposição.

Na realização deste trabalho usou-se o Google Earth para traçar os percursos dos caminhões e estabelecer a distância percorrida. Na figura 10, apresenta-se o caso do bairro Jardim Oceânia.

De posse dos dados, fez-se uma análise comparativa entre estas distâncias percorridas pelos caminhões nos dois casos: o percurso do bairro até a USIBEN, e o percurso do mesmo bairro para os locais de deposição irregular.

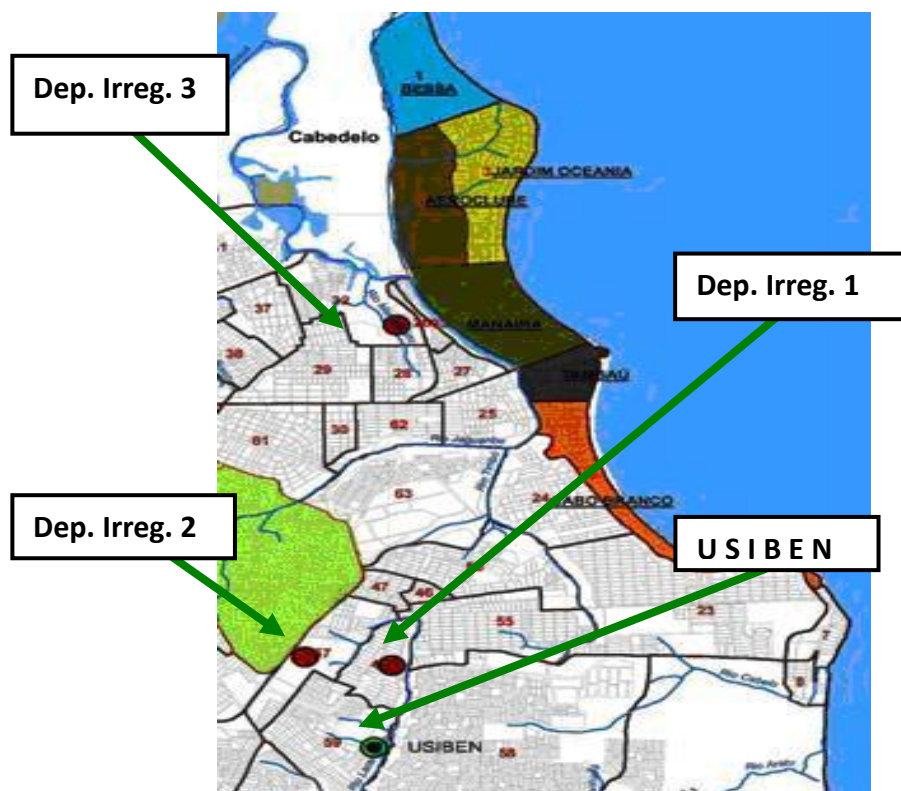


Figura 11: Jardim Oceania: mapa de rotas dos caminhões que transportam os RCDs (Fonte: Google Earth, 2010)

No mapa 01 destacam-se os seis bairros que mais se desenvolveram no período observado: Jardim Oceania, Bessa, Manaíra, Aeroclube, Tambaú e Cabo Branco. Apresenta-se, ainda, as localizações da USIBEN e dos locais de deposições irregulares de RCD.

O uso de tecnologia de GEOPROCESSAMENTO permite otimizar as análises da investigação do estado atual do gerenciamento dos RCD em João Pessoa, onde se pode identificar:

- A localização georeferenciada da USIBEN;
- Identificação e georeferenciamento de três locais de deposição irregulares de RCD;
- Percurso dos RCD dos bairros estudados, até a USIBEN;
- Percurso dos RCD dos bairros estudados, até o local mais próximo de deposição irregular;



Mapa 01: Mapa de João Pessoa destacando-se os seis bairros estudados, a localização da USIBEN e os três pontos de Deposições Irregulares.

RESULTADOS

O quadro 02 apresenta os percursos percorridos pelos caminhões para transportar os RCD de cada bairro estudado até o depósito irregular mais próximo (3) e à USIBEN.

Quadro 02: Quadro comparativo entre os percursos dos bairros até o local de Deposição Irregular mais próximo (03) e os percursos até a USIBEN.		
Bairro	Distância dep Irreg.03 (km)	Distância à USIBEN (km)
Bessa	6,50	15,80
Aeroclube	5,90	15,20
J. Oceânia	7,80	17,10
Manaíra	4,30	13,00
Tambaú	3,60	10,80
Cabo Branco	5,20	13,20

A figura 12 apresenta o estudo comparativo entre as distâncias entre os bairros estudados e a distância a USIBEN, comparando-a com a distância entre o mesmo bairro e o local de Deposição Irregular mais próximo ao mesmo bairro. Tal fato demonstra que todas as distâncias entre os bairros e USIBEN são bem maiores que as dos locais de Deposições Irregulares. Observa-se que o que requer menor de percurso até a USIBEN é o bairro de Tambaú com 10,80 km e o de maior percurso é o Jardim Oceania com 17,10 km.

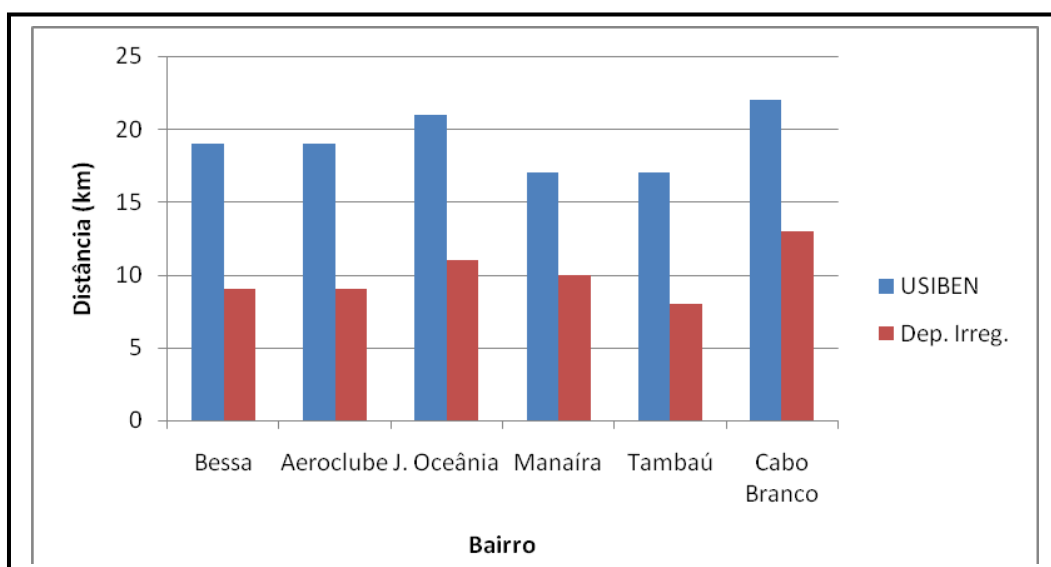


Figura 12: Gráfico comparativo entre as distâncias dos percursos para a USIBEN e as áreas de Depósitos Irregulares, por bairro.

CONCLUSÕES / RECOMENDAÇÕES

Este trabalho estudou através do número de licenças habite-se os bairros que mais cresceram em João Pessoa e em seguida analisou o percurso dos RCD gerados nos mesmos até a USIBEN ou até pontos de deposição irregular das proximidades. Concluiu-se que uma das possíveis razões das deposições irregulares de RCD no município de João Pessoa se deve à distância entre os pontos de geração de RCD e a USIBEN, pois este percurso é sempre maior que aquele entre estes pontos de geração e algum local de deposição irregular. Observa-se ainda a necessidade da implantação de um sistema de fiscalização por parte dos órgãos gestores, em obediência à Resolução CONAMA 307 e à Lei Municipal 11.176/2007 de modo mais eficiente e operante para se evitar as deposições irregulares. Tal observação iria contribuir para uma melhor qualidade de vida da sociedade pessoense e, conseqüentemente, para a Sustentabilidade de município de João Pessoa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATHAYDE JUNIOR, G.B.; Ferrari Júnior, M.J.; Diniz, M.D.; Borlini, F.R.; De Paula, E.A.; Da Costa, A.S.V.; Soncim, S.P.; De Almeida, M.O. **Reciclagem de entulhos em Governador Valadares: uma alternativa viável**. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável. Florianópolis, 2004.
2. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, **Resolução no 307, 2002**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 22 fevereiro 2010.
3. GOOGLE EARTH. <http://earth.google.com/intl/pt/>. 2010.
4. IBGE. Censo demográfico. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1_12.pdf
JOÃO PESSOA. **Lei nº 11.176**, 10 de outubro de 2007. Institui o Sistema de gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Demolição e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição.