

### **III-340 - AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD'S) GERADOS EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ**

**Bruna Micheli de Carvalho<sup>(1)</sup>**

Acadêmica de Tecnologia em Gerenciamento Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão.

**Vanessa Medeiros Corneli**

Graduada em Tecnologia Ambiental e Especialista em Gerenciamento e Auditoria Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Urbana e doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá.

**Márcia Aparecida de Oliveira Seco**

Graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade Integrado de Campo Mourão e em Geografia pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, Especialista em Gestão Ambiental e Mestre em Análise Ambiental e doutoranda em Geografia.

**Karina Querne de Carvalho**

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Maringá (1997), mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2002) e doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (2006).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** BR 369, Km 05. Campo Mourão – PR – CEP 87301-006 – Brasil – Telefone: (44) 35234156 – email: brunamicheli@hotmail.com

#### **RESUMO**

Com o processo de urbanização aumenta também a necessidade por obras de infra-estrutura, que geram resíduos de construção e demolição (RCD's). Esses resíduos requerem adequado gerenciamento e destinação final a fim de promover a minimização de impactos ambientais. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição gravimétrica dos resíduos de construção e demolição (RCD's) gerados em um município da região noroeste do Estado do Paraná e apresentar propostas de gerenciamento. Após um dia de acompanhamento em uma usina de reciclagem, foi possível observar que o maior percentual de resíduos pertence à Classe A (79,6%), de acordo com a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 307/2002

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos, construção civil, composição gravimétrica.

#### **INTRODUÇÃO**

O crescimento populacional e o acelerado processo de urbanização dos municípios têm acarretado no aumento da demanda por obras de infra-estrutura urbana. Neste contexto destaca-se a atividade da indústria da construção civil, para atender a demanda por moradias, indústrias e rodovias, dentre outras.

No entanto a execução destes projetos, na maioria das vezes, é efetuada sem o devido planejamento. Assim, a atividade da construção civil caracteriza-se como altamente impactante ao ambiente, tanto pela exploração desordenada dos recursos naturais quanto pelos elevados índices de resíduos gerados, que na maioria das vezes são dispostos de maneira inadequada no ambiente.

Assim, devido aos índices de geração e da carência de disponibilidade de áreas urbanas para disposição desses resíduos, as administrações municipais estão enfrentando problemas de ordem ambiental, uma vez que as disposições irregulares aumentam nas mesmas proporções em que são gerados, sendo que os principais locais de disposição irregular caracterizam-se por beiras de estradas e rodovias, margens de corpos de água, terrenos baldios, áreas de preservação ambiental, dentre outras.

Desta forma, no intuito de contribuir para a minimização deste problema ambiental, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição gravimétrica dos resíduos da construção e demolição (RCD's) gerados em um município da região noroeste do Paraná. Além disso, apresentar propostas para o gerenciamento adequado dos

mesmos, tendo em vista que dados referentes ao percentual de composição deste tipo de resíduo servem como norteadores para a tomada de decisões tanto ao uso pretendido quanto para sua destinação final.

## **A GESTÃO DOS RCD'S**

O processo de urbanização, muitas vezes não planejado, acarreta em impactos ambientais, como a destinação final inadequada de resíduos, e nesse contexto encontram-se os resíduos oriundos da atividade da construção civil.

Segundo a Resolução CONAMA 307/2002, resíduos da construção civil (RCD's) 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, dentre outros, comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (BRASIL, 2002).

Segundo Bernardes et al. (2008), os resíduos de construção e demolição (RCD's) são um problema que deve ser considerado na conjuntura da sociedade, em razão das inúmeras consequências que acarretam na saúde humana e no ambiente de pequenas, médias e grandes cidades.

Assim, estudos como a composição gravimétrica que trata da identificação do percentual de cada componente em relação ao total da amostra de resíduos (BARROS et al., 2010), vem a ser um dado primário essencial para a tomada de decisões quanto a gestão de RCD's.

De acordo com John e Agopyan (2009), os resíduos da construção civil são gerados em vários momentos do ciclo de vida das construções, ou seja, na:

- a) fase de construção (canteiro);
- b) fase de manutenção e reformas e;
- c) demolição de edifícios.

Os RCD's são classificados de acordo com a Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de Julho de 2002 em:

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

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

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

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

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros (BRASIL, 2002).

A disposição dos RCD's varia com as regras que os gestores municipais estabelecem e a fiscalização exercida para garantir seu cumprimento. A ausência de normas locais ou a fiscalização ineficiente favorecem as deposições irregulares ou inadequadas (WIENS; HAMADA, 2006).

A maioria dos municípios brasileiros emprega ações corretivas em relação aos RCD's, realizando limpezas dos locais onde ocorreram deposições ilegais. Porém, na ausência de soluções municipais satisfatórias para os RCD's, muitos destes locais acabam se firmando como bota-foras não oficiais, tornando as limpezas rotineiras. Nestas condições, os municípios atuam como agentes corretivos, arcando com custos que poderiam ser evitados, caso políticas e ações municipais preventivas contra disposições ilegais e reciclagem de RCD's fossem implantadas (PINTO<sup>1</sup>, 1999 apud NUNES, MAHLER e VALLE, 2009).

Os resíduos oriundos da indústria da construção civil são considerados de tratamento simplificado por serem em sua maioria inertes, porém produzidos em grandes quantidades. Desta maneira, o tratamento convencional, ou seja, o aterramento, constitui-se num inegável desperdício de recursos naturais, pois uma boa parte dos resíduos admite reciclagem (MANCINI et al., 2009).

Uma maneira de diminuir o montante destes resíduos, além de se reduzir o consumo de muitos outros materiais, é a reciclagem do mesmo.

A reciclagem de materiais tem sido um eficiente mecanismo para solucionar e/ou minimizar os problemas oriundos do não gerenciamento dos resíduos gerados pelas atividades antrópicas. A reciclagem também ganha força pela busca de novos materiais, como os da construção civil, que possam substituir as matérias-primas retiradas do meio ambiente (OLIVEIRA; MENDES, 2008).

Segundo Santos (2007), os impactos ambientais, sociais e econômicos causados pelos RCD's, demonstram, de forma clara, a necessidade da existência de políticas que possam incentivar a redução da geração de resíduos, avaliar os impactos gerados e fornecer subsídios ao setor da construção civil, para que esse possa realizar gerenciamento voltado para uma postura ambientalmente correta.

A reciclagem de RCD's, como mostrado por vários autores, apresenta-se como uma solução viável para minimizar o problema dos resíduos do ponto de vista econômico, ambiental e social, contribuindo para a sustentabilidade do setor de construção civil (COSTA, 2003; TRINDADE, 2008; SOUZA, et al., 2004; MAYORGA et al., 2009).

Segundo Schneider (2003), a reciclagem de RCD's contribui para ampliação da vida útil dos aterros, especialmente em grandes cidades, nas quais a construção civil é muito intensa e há escassez de aterros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Com o objetivo de avaliar a composição gravimétrica dos RCD's, foi feito acompanhamento *in loco* de um dia de operação de uma Usina de Reciclagem em um município da região noroeste do Estado de Paraná.

O montante da amostra foi de 14 caçambas e 2 caminhões de RCD's, com volume médio de aproximadamente 3,8 m<sup>3</sup> em cada caçamba e de 10 m<sup>3</sup> em cada caminhão.

Para cada carga depositada na usina de reciclagem, foi realizada segregação dos resíduos, com ajuda dos funcionários da Usina, onde foi estimado o percentual de cada classe, conforme a Resolução CONAMA 307 de 2002 (BRASIL, 2002).

## RESULTADOS

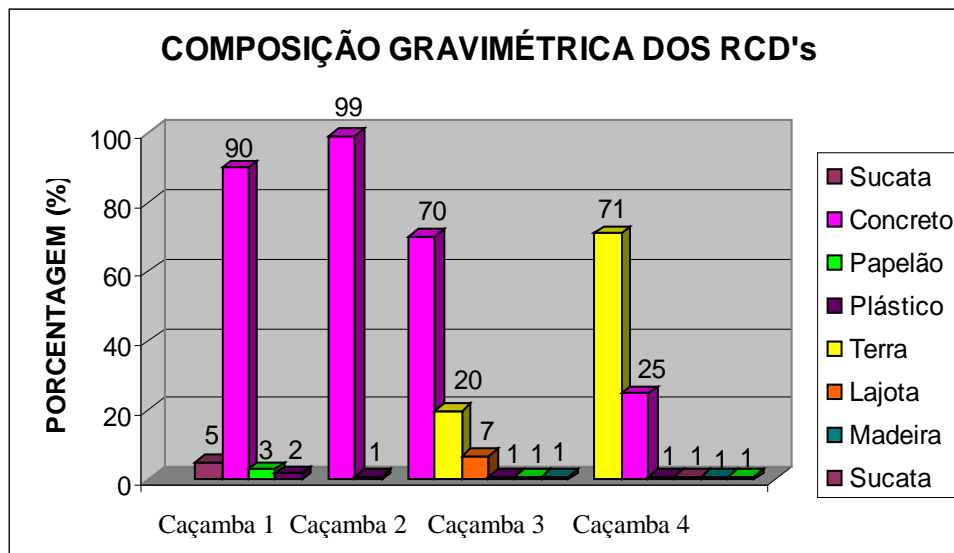
Os resultados apresentados foram obtidos através de acompanhamento de um dia de operação de uma Usina de Reciclagem de RCD's.

---

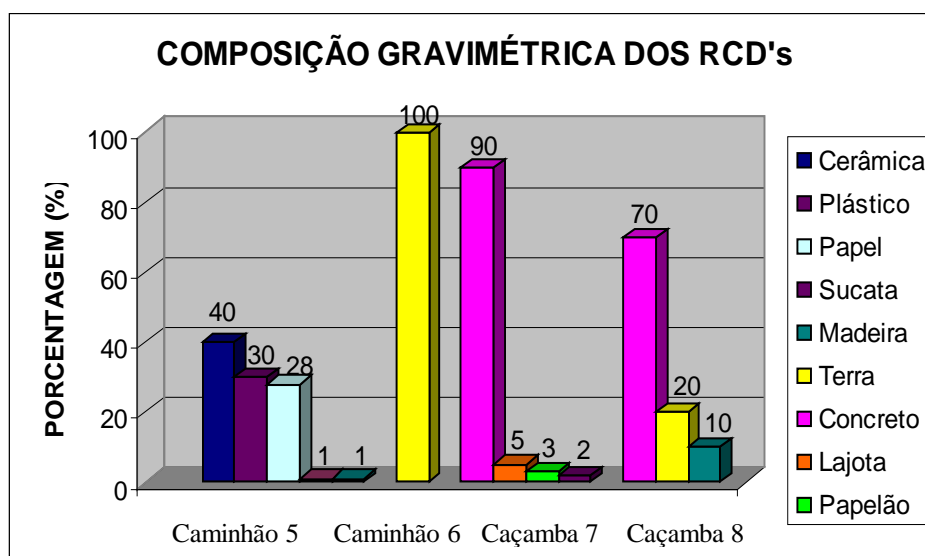
<sup>1</sup> PINTO, T.P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. 1999, 190p. Tese de doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br>

Através do acompanhamento operacional, pode-se avaliar a composição gravimétrica dos resíduos recebidos pela usina.

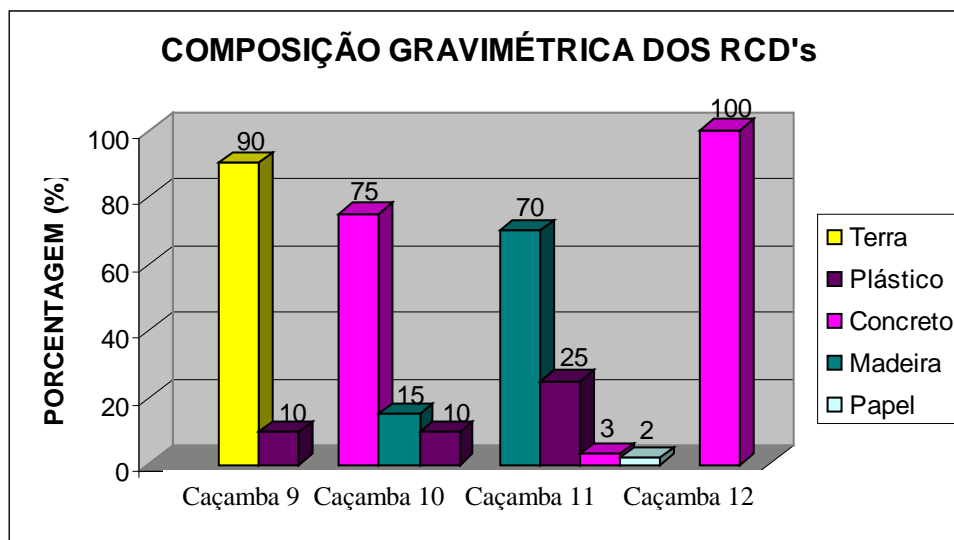
No intuito de facilitar a visualização e análise dos dados, os resultados foram agrupados e representados por meio de gráficos apresentados nas Figuras 1, 2, 3 e 4.



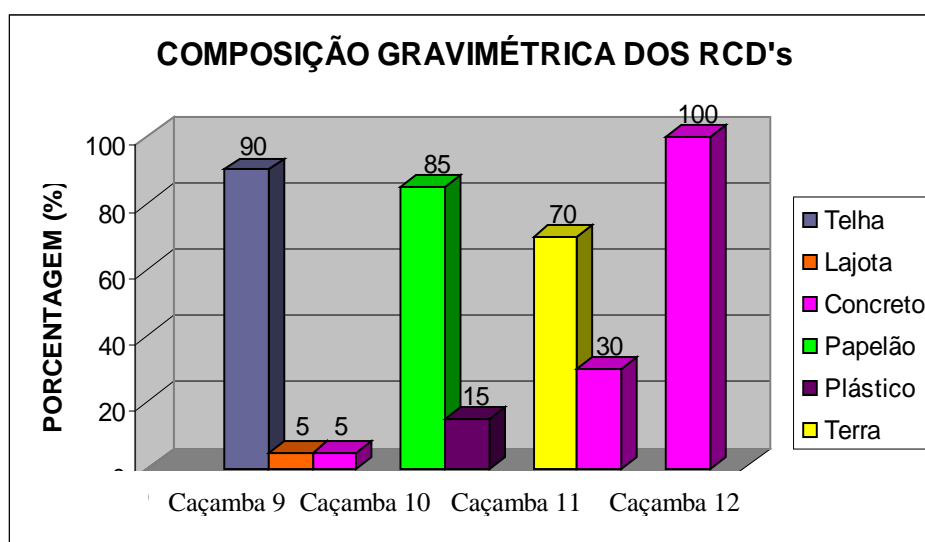
**Figura 1:** Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's das 14 (quatorze) caçambas e 2 (dois) caminhões recebidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.



**Figura 2:** Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's das 14 (quatorze) caçambas e 2 (dois) caminhões recebidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.



**Figura 3:** Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's das 14 (quatorze) caçambas e 2 (dois) caminhões recebidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.



**Figura 4:** Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's das 14 (quatorze) caçambas e 2 (dois) caminhões recebidos pela Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.

As Figuras 2, 3 e 4 representam o percentual de RCD's recebidos pela usina no período observado e classificados conforme o estabelecido pelo CONAMA 307/2002.

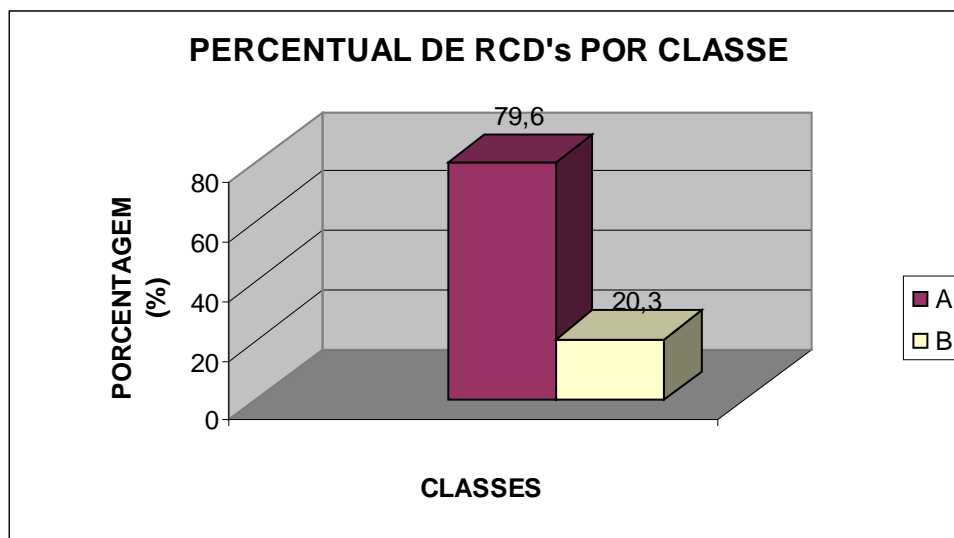


Figura 5: Representação gráfica do total das Classes recebidas na Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição.

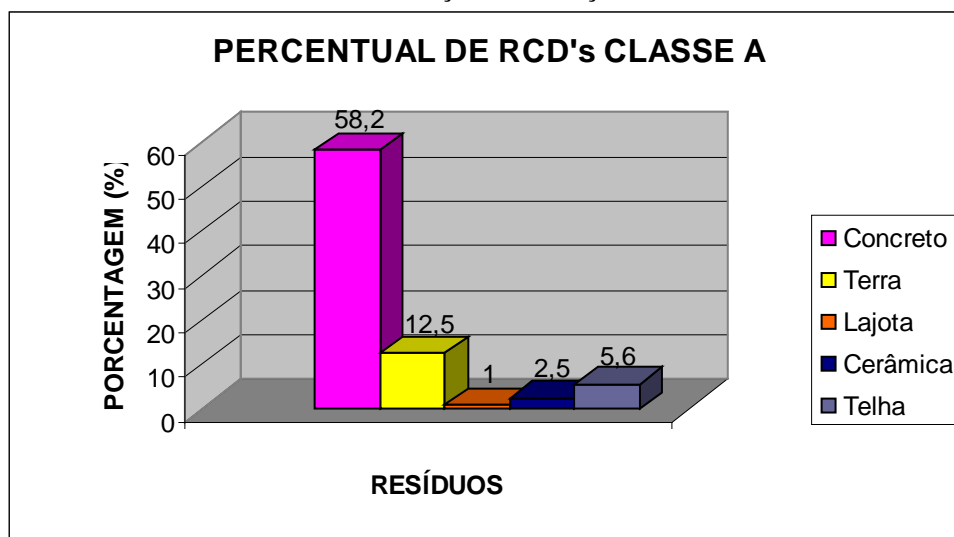


Figura 6: Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's Classe "A".

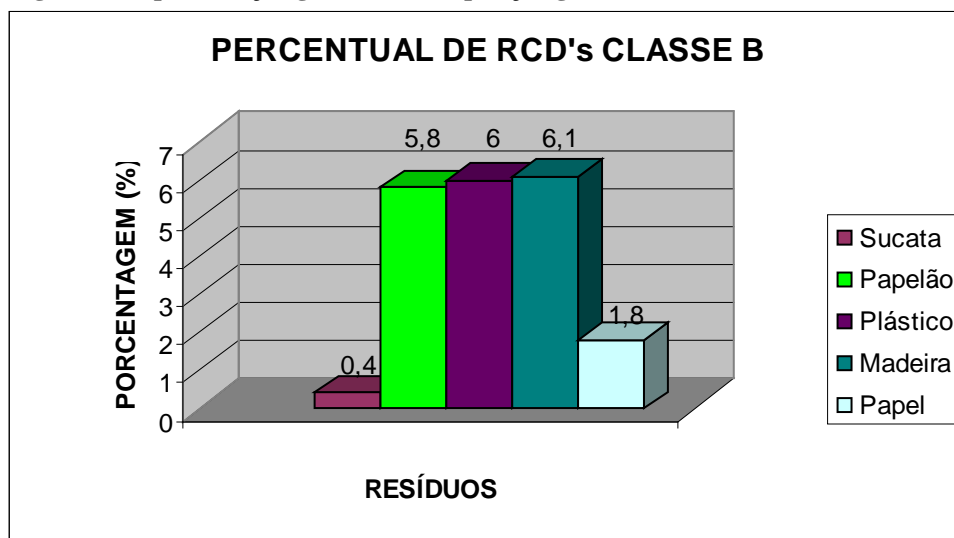


Figura 7: Representação gráfica da composição gravimétrica dos RCD's Classe "B".

## DISCUSSÃO

Ao observarmos a Figura 1, nota-se na caçamba 1, que a maior parcela foi de concreto com 90%, seguido da sucata, 5%, plástico, 3% e papelão, 2%.

Na caçamba 2, o concreto continuou apresentando maior percentual, agora com 99%, sendo que 1% foi de plástico.

Na caçamba 3, o concreto ainda apresentou maior percentual, sendo representado por 70%, apareceu ainda terra com 20%, lajota 7%, plástico, papelão e madeira 1%.

Na caçamba 4, 71% representaram terra, 25% concreto, o plástico, a sucata, a madeira e o papelão apenas 1%.

No caminhão 5, a os resíduos de cerâmica representaram o maior percentual, com 40%, seguida do plástico com 30%, papel com 28%, a sucata e a madeira apenas 1%.

No caminhão 6, apresentou-se apenas um resíduo, terra, com 100%.

Na caçamba 7, o concreto apresentou-se com 90%, a lajota apareceu com 5%, o papelão com 3% e o plástico com 2%.

Na caçamba 8, o concreto continuou sendo o resíduo mais significativo, com 70%, seguido de 20% de terra e 10% de madeira.

Na caçamba 9, 90% representaram terra e 10% plástico.

Na caçamba 10, 75% da parcela foram de concreto, 15% de madeira e 10% plástico.

Na caçamba 11, 70% corresponderam à madeira, 25% plástico, 3% concreto e 2% papel.

Na caçamba 12, 100% da caçamba foi de concreto.

Na caçamba 13, 90% representaram telha, sendo que, lajota e concreto apresentaram apenas 5% cada um.

Na caçamba 14, 85% dos resíduos apresentaram-se como papelão e 15% como plástico.

Na caçamba 15, 70% da parcela representaram terra e os 30% restantes, concreto.

Na caçamba 16, concreto representou 100% da amostra.

Observando a Figura 1, nota-se que a maior parte dos RCD's recebidos pertence à Classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA 307/2002, sendo os resíduos de telha e concreto de maior significância.

Na Figura 2, observa-se que a maior parte dos RCD's recebidos pertence à Classe A (79,6%), conforme classificação da Resolução CONAMA 307/2002. Segundo Bernades et al., (2008), em um trabalho realizado em Passo Fundo-RS, os resíduos Classe A também resultaram em maiores percentuais, sendo que, os resíduos de tijolos, argamassas e concreto representaram os maiores percentuais. Os RCD's de Classe B corresponderam aos 20,3% restantes.

Na Figura 3, observa-se o percentual de RCD's da classe A, onde os resíduos de concreto obtiveram os maiores percentuais com 58,2%.

Na Figura 4, observa-se o percentual de RCD's da classe B, sendo que, os resíduos de madeira, plástico e papelão representaram os maiores percentuais com 6,1%, 6% e 5,8% respectivamente.

Não foi evidenciada presença de RCD's de Classe C e D, provavelmente em função das 14 caçambas e dos 2 caminhões recebidos pela Usina no dia da pesquisa em campo, serem oriundos de obras na fase inicial e latas de tintas, solventes, gesso, são resíduos característicos da fase de acabamento da obra.



## **PROPOSTAS DE GERENCIAMENTO PARA OS RCD'S**

No intuito de minimizar a quantidade de RCD's destinados aos aterros, vários autores sugerem a segregação do resíduo no próprio canteiro- de- obras.

Para tanto são apresentadas algumas propostas:

- Implantação de segregação dos RCD's no canteiro-de-obras, para possibilitar maior organização e limpeza do local, além de otimizar processos de reciclagem e reutilização dos materiais, contribuindo de forma positiva para redução do consumo de recursos naturais e aumento da vida útil dos aterros de RCD's.
- Utilização de estratégias de Educação Ambiental (EA) com os trabalhadores no canteiro-de-obras, sensibilizando-os quanto às questões ambientais. Isso faria com que eles se envolvessem na segregação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final adequada dos resíduos da construção e demolição.
- Cadastramento das empresas coletoras dos resíduos, os chamados caçambeiros, auxiliariam na diminuição do número depósitos clandestinos e as disposições irregulares que acontecem frequentemente. Identificação e cadastramento dos responsáveis pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento: os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, bem como os horários de coleta, frequência e itinerário (KARPINSKI, 2007).

Para os resíduos depositados no aterro, pode-se:

- Produção de agregados a partir dos RCD's, como por exemplo, confecção de blocos de concreto. Esta produção gera economias de cerca de 80% (oitenta por cento) em relação ao preço dos agregados convencionais. Sua reutilização dispensa extração de matéria-prima da natureza, conservando-a sob dois aspectos: não degrada o solo com a remoção e não polui o ar com os gases emitidos pelas máquinas e caminhões empregados na extração e transporte (SCHENINI; BAGNATI; CARDOSO, 2004).
- Utilização dos RCD's de Classe A, no cascalhamento de estradas, preenchimento de vazios em construções, preenchimento de valas de instalações e reforços de aterros (GRADIN; COSTA, 2010).
- Aplicação em projetos paisagísticos, uma vez que resíduos como tijolos podem ser utilizados para fazer contornos de caminhos, as madeiras como demarcação de canteiros, além de bancos e mesas, canos de PVC como jardineiras, cerâmicas são excelentes para os pisos de quiosques, latas de tintas como suporte para plantas ou revistas, as vigas e galhos servem para construir pérgula no jardim (CARNEIRO, ALENCAR, GALVÃO, 2007).

## **CONCLUSÕES**

Ao término da pesquisa foi possível concluir que a composição gravimétrica dos RCD's foi de 79,6% pertencentes à Classe A e 20,3% à Classe B. Quanto às propostas de gerenciamento para os RCD's, evidenciou-se que tanto a reutilização como a aplicação destes enquanto agregados na produção de novos materiais são viáveis, tendo em vista os altos índices de resíduos classe A e B diagnosticados, os quais se caracterizam por materiais de fácil reutilização e reciclagem.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BARROS, R.T.V.; ASSIS, C.M.; BARROS, E.L.; SANTOS, F.N.B. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios do Vale do Jequitinhonha (MG). In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível: <<http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/III-323.pdf>>. Acessado em 16 de Junho de 2010.
2. BERNARDES, A.; THOMÉ, A.; PRIETTO, P. D. M.; ABREU, Á. G. A. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. Porto Alegre, 2008.



3. BRASIL, Resolução CONAMA 307 05 de Abril de 2002. Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.
4. CARNEIRO, M.I.M.; ALENCAR, M.S.F.; GALVÃO, C.O. Resíduos de Construção e Demolição no Município de Campina Grande e sua Utilização em Projetos Paisagísticos. 1º Simpósio Nordestino Sobre Resíduos Sólidos: Gestão e Tecnologias de Reciclagem 22, 23 e 24 de março de 2007.
5. COSTA, N.A.A. A Reciclagem do Resíduo de Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.
6. GRADIN, A.M.N.; COSTA, P.S.N. Reciclagem dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. Disponível: <[http://info.ucs.br/banmon/Arquivos/ART\\_190709.pdf](http://info.ucs.br/banmon/Arquivos/ART_190709.pdf)>. Acessado em 16 de março de 2010.
7. JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. Disponível: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/CETESB.pdf>>. Acessado em 05 de Outubro de 2009.
8. KARPINSKI, L.A. Proposta de Gestão de Resíduos da Construção Civil para o Município de Passo Fundo-RS. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2007.
9. MANCINI, S. D.; DARBELLO, S.M.; KAGOHARA, D.A.; SCHWARTZMAN, J.A.S.; NOGUEIRA, A.R.; KEIROGLO, R.Q.; FRANCO, C.S.; MANTOVANI, V.A.; WIEBECK, H. Potencial de Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil de Sorocaba-SP. Disponível: <<http://www.saneamento.poli.ufrj.br/documentos/24CBES/III-024.pdf>>. Acessado em 05 de Outubro de 2009.
10. MAYORGA, R.D.; LIMA, P.V.P.S.; RIOS, A.K.B.; CABRAL, A.E.B. Os Resíduos da Construção Civil e suas Implicações Socioambientais e Econômicas na Cidade de Fortaleza – CE. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.
11. NETO, G.A.; ANGELIS, B.L.M; SOARES, P.F. Áreas Urbanas Degradadas: Relações Com A Gestão Dos Resíduos Sólidos. Salvador, BA, 2006.
12. NUNES, K.R.A.; MAHLER, C.F.; VALLE, R.A. Diagnósticos das Gestões Municipais de Resíduos Sólidos da Construção. Disponível: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/III-018.pdf>>. Rio de Janeiro, 2009. Acessado em 05 de Outubro de 2009.
13. OLIVEIRA, E.G; MENDES, O. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de Caso da Resolução 307 do Conama. Disponível: <[http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL\\_\\_\\_\\_.pdf](http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL____.pdf)>. Goiânia, 2008. Acessado em: 16 de março de 2010.
14. SANTOS, E.C.G. Aplicação de resíduos de construção e demolição reciclados (RCD-R) em estruturas de solo reforçado. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2007.
15. SCHNEIDER, D.M. Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
16. SCHENINI, P.C.; BAGNATI, A.M.Z.; CARDOSO, A.C.F. Gestão de Resíduos da Construção Civil. COBRAC 2004. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC Florianópolis • 10 a 14 de Outubro 2004.
17. SOUZA, U.E.L.; PALIARI, J.C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A.C. Diagnóstico e Combate à Geração de Resíduos na Produção de Obras de Construção de Edifícios: Uma Abordagem Progressiva. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out. / dez, 2004.
18. TRINDADE, G.H. Gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC) em Canteiro de Obras. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia - Curso de Engenharia Civil. Santa Maria, RS, 2008.
19. WIENS, I.K.; HAMADA, J. Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação. Disponível: < [http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/374.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/374.pdf)>. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Acessado em: 04 de Maio de 2010.