

---

## **III – Ciência, Tecnologia e Ciências Agrárias**

## **DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL- RCC NO MUNICÍPIO DE PALMAS-TO, COM FOCO NAS AÇÕES PÚBLICAS**

### **DIAGNOSIS DO MANAGEMENT DE WASTE SOLID DA CONSTRUCTION CIVIL – RCC NO MUNICIPALITY PALMAS-TO, FOCUSED NAS PUBLIC ACTIONS.**

**Fernanda Marinetto Brito**

**Aurélio Pessoa Picanço**

Universidade Federal do Tocantins – UFT

---

#### **RESUMO**

Este artigo científico aborda o tema dos resíduos sólidos da construção Civil, com foco nas políticas públicas adotadas pelo município de Palmas – TO, para o atendimento da Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pode reduzir problemas desde a geração dos RCC – Resíduos Sólidos da Construção Civil, bem como o transporte, tratamentos e disposição final. Com a avaliação do andamento da implantação da política nacional no município de Palmas, percebeu-se que o Plano existe e esta sendo colocado em prática seguindo as recomendações do desenvolvimento sustentável e respeitando a política vigente. A metodologia utilizada é a exploratória descritiva, a partir de pesquisa bibliográfica e documental.

**Palavras-Chave:** Construção Civil, Gerenciamento de Resíduos, Entulho, RCC.

#### **ABSTRACT**

This paper scientific discusses the theme solid waste of construction , with a focus at the public policies adopted by the municipality of Palmas-TO, for the attendance of law No. 12,305 of August 2, 2010, establishing the national solid waste policy. The deployment of the management solid waste plan can reduce problems since the generation of RCC – solid waste of construction civil, as well as carriage, treatments and end disposal.

With the assessment of progress of the implementation of the national policy in the municipality of Palmas, it was noticed that the plan exists and is being placed into practice by following the recommendations of the sustainable development and respecting the existing policy. The methodology used is the exploratory descriptive, from bibliographical research and documentary.

**Keywords:** construction, management waste, rubbish, RCC

Recebido em 08/05/2015. Aceito em 06/10/2015. Publicado em 31/05/2016.

---

#### **INTRODUÇÃO**

Conforme destaca Pighini (2011), o setor da construção civil tem atravessado nos últimos anos o seu melhor momento na história, o setor sofre um “boom”, estimulado por investimentos nos setores públicos e privado, além de programas como o PAC (Programa de

Aceleração do Crescimento) e o Minha Casa Minha Vida. Todo esse investimento e crescimento resultaram em uma maior quantidade de resíduos sólidos gerados pelo setor, dessa forma o gerenciamento desses resíduos gerados é uma importante área de estudo dentro do Saneamento Ambiental, pois a má gestão dos mesmos podem trazer malefícios ao meio ambiente e a saúde da população.

Embora exista previsão legal para os municípios implantarem seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme a Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA Nº 307/2002), muitas vezes os mesmos são depositados de forma inadequada causando diversos problemas. Um desses problemas é quanto à limpeza pública, pois com o crescimento do setor pode-se observar a presença de RCD nas cidades o que onera financeiramente, além disso, esses resíduos sofrerem um arraste e por vezes tem acesso ao sistema de drenagem causando problemas de alagamentos nos períodos chuvosos, e o acúmulo de resíduos sólidos causa ainda a proliferação de animais peçonhentos e vetores de doenças, trazendo danos à saúde pública.

A deposição desses materiais deve ocorrer dessa forma em locais adequados, mas o mais interessante, é que ocorra a conscientização por partes das empresas em trabalhar com a gestão de desperdícios, o que evitaria uma quantidade excessiva de RCC para deposição.

Os resíduos gerados podem ainda ser reciclados, o que pode acontecer com apoio do Poder Público, com a implantação de sistema que possibilite a reciclagem desses resíduos, dessa forma seriam evitados problemas ambientais por má deposição, e estaríamos contribuindo com a redução de impacto ambiental causado pela retirada dessas matérias primas da natureza (JADOVSKI, 2005).

Este trabalho visa mostrar a importância do gerenciamento dos resíduos sólidos na construção civil, objetivando a realização de diagnóstico do gerenciamento dos RCD no município de Palmas –TO, para obtenção de informações quanto a política de coleta, reciclagem, destinação adequada desses materiais de forma ambientalmente correta.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

#### **2.1.1 Definição dos Resíduos Sólidos de Construção**

Possuímos a Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos. A mesma trás em seu Capítulo II – Definições, no Art. 3º, Inciso XVI, a seguinte definição:

Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Existem ainda resoluções que tratam sobre resíduos sólidos, a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002 e suas alterações que são as RESOLUÇÕES Nº 348 DE 16 DE AGOSTO DE 2004, a Resolução Nº 431, DE 24 DE MAIO DE 2011, e a RESOLUÇÃO Nº 448 DE 18 DE JANEIRO DE 2012.

A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002 estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, que é relevante para o tema deste trabalho.

Segundo a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002, que trata do tema com o foco na construção civil, no Art. 2º são adotadas as seguintes definições:

Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

A RESOLUÇÃO Nº 307 trata ainda neste mesmo artigo de outros tópicos que são a base para a gestão de resíduos sólidos da construção civil no país, dentre os tópicos temos definições importantes sobre quem são os geradores dos resíduos, quem são considerados transportadores, em caso de reciclagem o que é o agregado reciclado, o que é o gerenciamento dos resíduos, a reutilização, a reciclagem, e o beneficiamento, sendo assim temos as seguintes definições de acordo com a norma:

Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto.

### **2.1.2 Classificação dos Resíduos de Construção Civil**

A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002, no Art. 3 cita as classes dos resíduos, as mesmas vão da Classe A a Classe D, tendo as seguintes classificações:

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 infraestrutura, 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, meio-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 gesso; (redação dada pela Resolução nº 431/11).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução nº 431/11).

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (redação dada pela Resolução nº 348/04).

### **2.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi instituída por meio da LEI nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. A referida Lei dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, determinam ainda as responsabilidades dos geradores, do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. A lei destina-se a pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que sejam responsáveis direta ou indiretamente, pela geração dos resíduos sólidos, e aos que trabalham com o manejo e a destinação ambientalmente adequada de tais resíduos.

Segundo o SINDUSCON-SP,2011 (Sindicato da Indústria da construção civil do Estado de São Paulo), a Política de Resíduos Sólidos tem definições fundamentais para estruturação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, entre eles o Plano de Resíduos Sólidos, o Sistema Declaratório Anual de Resíduos Sólidos, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos e o monitoramento dos indicadores da qualidade ambiental. Estes planos servirão para dar suporte à elaboração de políticas públicas que visem à redução dos resíduos gerados, antes do descarte dos mesmos no meio ambiente. Ainda segundo o SINDUSCON-SP os RCC (Resíduos da Construção Civil) compreendem um total de 0,4 a 0,7 t/hab./ano e representa 2/3 da massa dos resíduos sólidos municipais ou em torno do dobro dos resíduos sólidos domiciliares.

Para colaborar com o atendimento da LEI anteriormente citada, a RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002, definiu que os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, deverão ser apresentados para aprovação dos órgãos competentes, e para tanto deverá contemplar as seguintes etapas:

- I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

#### **2.1.4 Resíduos de Construção no Brasil**

O setor da construção civil é um dos maiores consumidores de recursos naturais, o setor utiliza em torno de 20 a 50% do total dos recursos naturais consumidos pela sociedade.

Segundo Bidone (2001), foi constatado por meio de levantamentos que as cidades com mais de 500 mil habitantes, produz aproximadamente 970 t/dia de entulho.

Conforme Pinto (1999), após análise de documentos foi constatada que existe no Brasil uma carência de informações sobre as características dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, e a efetiva presença dos Resíduos de Construção e demolição – RCD. E observa-se ainda em relação aos Resíduos de Construção e demolição – RCD um profundo desconhecimento dos volumes gerados, os impactos causados pelos mesmos, os custos sociais, e também a possibilidade do seu reaproveitamento, dessa forma os gestores não percebem a gravidade da situação, que por vezes só são percebidas quando veem a ineficiência de suas ações corretivas.

Pinto (1999), nos mostra que em alguns estados dos EUA (New York, Ohio, Rhode Island e outros), a quantidade de RCD pode ser tão significativa quanto às parcelas de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU. Segundo a Agência de Recursos Naturais de Vermont no início da década (PINTO, 1999) a estimativa era de 300mil toneladas anuais de RCD, enquanto era estimada 320mil toneladas anuais de RSU. Especialistas indicaram problemas de deposições ilegais de RCD no Nordeste dos EUA, com proporções epidêmicas em diversas áreas, isso se deu devido ao encerramento de aterros e a dificuldade de aceitação dos resíduos de construção em instalações de incineração.

Para Pinto e González (2005), é preciso o levantamento da quantidade de bota-foras existentes em operação nas cidades, quem são os proprietários dos terrenos, e ainda quem os operam, para assim envolver essas áreas em uma nova política de gestão, visando à futura extinção dos mesmos, ou ainda a recuperação e utilização da área de forma a inseri-las no Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A tabela apresenta de acordo com as informações mencionadas, alguns municípios brasileiros e a quantidade de bota-foras como são chamadas as áreas de maior dimensão, públicas ou privadas, utilizadas sem nenhum controle para atividades de aterro e o quantitativo de deposições de RCD que a população de baixa renda faz em pontos avulsos.

**Tabela 1 – Deposições irregulares identificadas em alguns municípios.**

*Table 1 - Irregular deposits identified in some municipalities*

Município (Mês e ano)	Total de botafora	Total de deposições
São José dos Campos – SP (em 09/95)	13	150
Ribeirão Preto – SP (em 11/95)	8	170
Jundiaí – SP (em 07/97)	21	226
Santo André (em 10/97)	04	383
Vitória da Conquista – BA (em 06/98)	06	62
Uberlândia – MG (em 10/00)	02	158
Guarulhos – SP (em 06/01)	17	100
Piracicaba – SP (em 10/01)	14	170
2011	243	86

Fonte: I&T Informações e Técnicas (2009)

### **2.1.5 Geração de RCD, Perda e Desperdícios.**

John e Agopyan (2003), apontam existem diversos fatores que proporcionam a geração dos resíduos na fase de manutenção, entre eles temos:

- Descarte de componentes que tenham atingido o final da vida útil e por isso necessitam ser substituídos;
- Correção de defeitos (patologias);
- Melhoria da qualidade da construção, de forma a reduzir a manutenção causada pela correção de defeitos;
- Reformas ou modernização do edifício ou de parte do mesmo, que normalmente exigem demolições parciais.

Devido à diversidade de tecnologias construtivas utilizadas, em cada país teremos diferentes composições dos RCD.

John e Agopyan (2003), afirmam que projetos mais flexíveis que permitam modificações substanciais nos edifícios, permitindo desmontagem e a reutilização dos componentes, proporcionaria a redução na geração dos RCD.

Conforme Santos (2007), muitas estruturas de concreto foram idealizadas sem o conhecimento necessário sobre a sua durabilidade, e isso se deu em um passado não muito distante, essa falta de conhecimento levou e ainda leva a redução da vida útil das estruturas, causando aumento no volume dos RCD gerados.

Pinto (2001) há alguns anos não existiam no Brasil indicadores das perdas geradas no setor da construção civil, sendo apenas perceptível o quantitativo de entulho quando os mesmos formavam “montanhas” nos ambientes urbanos. Atualmente as informações disponíveis permitem admitir que as perdas geradas na construção civil são significativas, e possibilita ainda quantificar a geração de RCD.

Segundo Pinto (1999), as perdas decorrentes dos processos construtivos vêm sendo cada vez mais abordados, e em processos de pesquisa cada vez mais abrangentes, desta forma se torna admissível a afirmação que a intensidade da perda se encontra entre 20 e 30% da massa total dos materiais aplicados, dependendo do patamar tecnológico dos executores.

Pinto (1999), na cidade de São Paulo, diariamente são geradas 17 mil toneladas de resíduos de construção e demolição, enquanto o lixo domiciliar equivale a 8 mil toneladas diárias. Estima-se que 50% dos resíduos de construção das cidades brasileiras sejam gerados por novas construções e 50% sejam originários de reformas e demolições.

Conforme Marques Neto (2009), a maioria das perdas e desperdícios gerados acontece nas etapas de concretagem, alvenarias, revestimentos e acabamentos, nessas fases são utilizados materiais básicos e provenientes de materiais cerâmicos, a composição desses RCD indicam a forma construtiva tradicional praticada nas obras brasileiras.

Através da comparação de dados Pinto (1999) chegou à conclusão de que existe uma diversidade na composição dos resíduos nas diversas localidades, isso ocorre devido à tradição construtiva e do local de coleta das amostragens, e permite ainda afirmar que a imensa maioria dos resíduos gerados, em qualquer das localidades, é formada por parcelas recicláveis.

**Tabela 2 - Composição dos resíduos de construção e/ou demolição em diversas localidades.**

*Table 2 - Composition of construction waste and / or demolition in various locations*

<b>Composição Percentual (discriminação conforme as fontes)</b>	<b>Composição dos RCD em obras brasileiras típicas(1)</b>	<b>Composição Típica RCD em Hong Kong (2)</b>	<b>Composição Típica dos RCD na Bélgica (3)</b>	<b>Composição Típica dos RCD em Toronto (4)</b>
Argamassas	64,0			
Asfalto		2,2		
Materiais Asfálticos	4,2		10,2	
Concreto		31,2	38,2	
Alvenaria	0,1		45,2	
Madeira	11,1	7,9	2,1	34,8
Componentes	0,1	7,7	2,9	
Bloco de Concreto	18,0	0,8		
Tijolos	0,4	5,2		
Ladrilhos de Concreto	1,4			
Pedra		11,5		
Areia	0,4	3,2		
Cimento Amianto				
Gesso			0,2	
Metais	0,2	3,3	0,2	
Vidro		0,3		
Papel / Papelão em				
Outros Orgânicos		1,7		
Plásticos			0,4	
Tubos Plásticos		0,6		
Acessórios		0,1		
Borracha e couro				
Finos				
Outros materiais de				
Solo	0,1			
Lixo, Solo e barro		23,8		
Outros		0,5	0,6	
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(1) Dados coletados em canteiros de obras convencionais em São Carlos / SP (PINTO, 1986) e Santo André / SP (I&T, 1990).

(2) Dados coletados na área de destinação final (HONG KONG POLYTECHNIC, 1993).

(3) INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT, 1995.

(4) Dados coletados na área de destinação final (SWANA, 1993).

Fonte: (PINTO, 1999) Adaptada pelo autor.

Pinto (1999), segundo dados apresentados pela comunidade Europeia, os RCD's na maioria dos países tem em sua composição presença de componentes de alvenaria e vedação que compreendem uma média de 45%, 40% de concreto, 8% de madeira, 4% de metal e 3% de papel, plásticos e outros materiais, com a predominância de resíduos de procedência mineral na maioria dos países. Na Holanda 80% dos serviços envolvem concretos ou

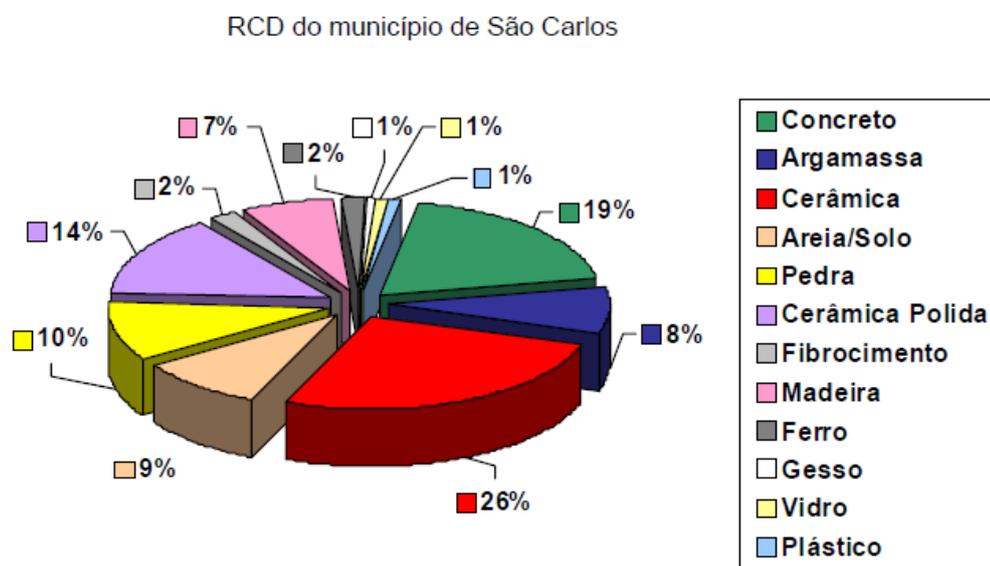
alvenaria, na Espanha resíduos como concreto, artefatos e outros perfazem um total de 95% em edifícios com mais de 60 anos, e em caso de edifícios residenciais contemporâneos chegam a um total de 98%.

Marques Neto (2009) apresenta dados de municípios brasileiros nos últimos anos, onde é possível verificar a variação na composição dos RCD. Segundo Marques a composição média dos RCD em Natal – RN é de componentes como Concreto, argamassa e pedras naturais compreendendo 40% do volume gerado, seguida por produtos cerâmicos com um total de 30% do volume produzido, temos ainda as madeiras e derivados que somam 15% do total dos RCD, logo temos vidros com 8% do volume total e por ultimo os metais com um total de 7% de todo o volume de RCD gerado em Natal.

Conforme Marques Neto (2009), a **Figura 1** relaciona os resultados encontrados no município de São Carlos, e é possível verificar que as porcentagens dos materiais constituintes na composição do RCD apresentam muita variedade.

**Figura 1 - Composição percentual dos RCD do município de São Carlos-SP.**

*Figure 1 - Percentage composition of the RCD in São Carlos-SP*



Fonte: (MARQUES NETO 2003 apud MARQUES NET 2009, p.50)

### 2.1.6 Impactos dos Resíduos de Construção no Ambiente

A Resolução 01 do CONAMA (1996) traz a seguinte definição para Impacto Ambiental:

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 afetem 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 naturais.

Santos (2007) relata que os RCD dispostos inadequadamente trazem diversos prejuízos, os mesmos deterioram a paisagem urbana, comprometem o tráfego de pedestres e veículos, danificam o sistema de drenagem e comprometem a saúde pública, pois a deposição dos mesmos serve de abrigo e proporciona alimento para vários tipos de vetores, como: ratos, baratas, moscas, bactérias, fungos e vírus.

Segundo Fleing; Lopes (2005), a deposição em locais inadequados trazem prejuízos como os mencionados por Santos (2007), e podem ainda quando depositados em mananciais de rios causar assoreamento e conseqüentemente enchentes, ou quando depositados em matas causam prejuízos incalculáveis ao ecossistema. Dessa forma a reciclagem seria uma forma de minimizar o problema ambiental, utilizando esses agregados resultantes da reciclagem para pavimentação, e outros fins, e a reciclagem auxilia ainda a redução de extração de matéria prima de jazidas naturais, possibilitando a conservação da mesma para gerações futuras.

Segundo Pinto (2005), a origem de problemas ambientais encontra-se na ausência de tratamento adequado para tais resíduos, isso acontece sobretudo nas cidades que estão com processo acelerado de expansão ou renovação urbana, o que indica a necessidade de políticas públicas voltadas para o gerenciamento desses resíduos.

Marques Neto (2009), a falta de áreas adequadas para aterros específicos de RCD contribuem significativamente para a deposição em áreas irregulares, que gera inevitáveis impactos como anteriormente citados, e essa deposição irregular pode ainda incentivar o descarte de outros tipos de resíduos sólidos, como resíduos industriais e até mesmo domiciliares, causando mais impactos ao meio ambiente.

### **2.1.7 Reciclagem de Resíduos da Construção no Brasil**

Bidone (2001), em 1991 foi inaugurada a primeira fábrica de reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição do Hemisfério Sul, localizada na zona sul da cidade de São Paulo.

Segundo Marques Neto (2005), no entanto foi após alguns anos entre 2002 a 2004, que foram realizados os primeiros esforços, mediante políticas públicas, normas e especificações

técnicas, que começaram a dar mais atenção ao sistema de gerenciamento dos RCD e as surgiram às primeiras empresas privadas com atividades de triagem e reciclagem. Mas como o autor menciona existem poucos municípios brasileiros que possuem aterros para os Resíduos da Construção, ou usinas de reciclagem. Desta forma nem sempre os resíduos são descartados em depósitos autorizados pela prefeitura, os municípios que não adotam praticas adequadas, muito possivelmente são aqueles que carecem de politicas municipais de gestão, conforme estabelece a legislação estadual e a federal.

Dos 47 dos municípios brasileiros que possuem usinas de RCD, 55% das mesmas são administradas por empresas particulares, e 70% das usinas desativadas são do poder executivo municipal.

Bildone (2001), dentre as usinas instaladas no Brasil, a de Ribeirão Preto – SP entrou em atividade em 1996, para minimizar os impactos da falta de áreas disponíveis para aterro, em seu projeto existe a estação de britagem e postos de coleta de resíduos de construção. Os reciclados produzidos têm sido utilizados, em sua maioria, na recuperação de vias da periferia que não possuem pavimentação asfáltica, e uma proporção menor é utilizada para a fabricação de blocos para vedação. Das 47 usinas instaladas e em processo de instalação no Brasil, até o ano de 2008, 7 dessas usinas estavam em processo de instalação, em 2004 a usina de São Gonçalo/RJ, de propriedade da Prefeitura foi paralisada, 10 dessas usinas foram desativadas, restando 29 usinas em operação até o referido ano.

Para alcançar os números de pontos clandestinos mínimos e aproveitamentos máximos desses RCD, o poder público e entidades empresariais devem regulamentar e estimular o processamento do entulho e sua reutilização, no intuito de implantar uma cadeia produtiva para o reaproveitamento dos resíduos (ECODESENVOLVIMENTO, 2013).

## **2. METODOLOGIA**

O presente trabalho foi elaborado utilizando-se dos preceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, que conforme Gil (2008, p.50), “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”.

### **2.1 Fontes**

Para a elaboração desse trabalho foram utilizadas leis, resoluções e artigos pertinentes ao tema proposto, entre elas encontram-se Resoluções do CONAMA, Lei nº 12.305 que dispõe sobre resíduos sólidos, 2 teses de doutorado, 1 tese de mestrado, manual que trata da gestão dos resíduos sólidos nos municípios, além de livro e do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do município de Palmas - TO.

## **2.2 Coleta de Dados**

A coleta de dados foi feita utilizando-se da seguinte premissa:

- Leitura exploratória do material selecionado (leitura para verificação se a obra consultada é de interesse para o trabalho);
- Leitura seletiva (leitura mais aprofundada das partes relevantes);
- Registro das informações relevantes ao tema (autores, ano, método. Resultados e conclusões)

## **2.3 Análise e Interpretação dos Resultados**

Nesta etapa foi feita uma leitura analítica nas fontes analisadas, para a obtenção de informações quanto à política de coleta, reciclagem, destinação adequada desses materiais de forma ambientalmente correta. Após análise nas fontes, foram coletados os dados para trazer as respostas ao tema proposto, apresentando desta maneira os resultados e discussões.

# **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

## **3.1 Sistema de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos de Construção no Município de Palmas – TO**

Na Resolução CONAMA nº 307, é atribuído aos Municípios e o Distrito Federal o desenvolvimento de políticas de desenvolvimento, cadastrando dessa forma transportadores de resíduos, fiscalizando e cobrando responsabilidade das empresas geradoras dos resíduos.

Na cidade de Palmas temos o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas - Volume IV - Resíduos Sólidos, no mesmo podemos observar que o serviço de coleta e transporte é feito no Município de Palmas – TO, para isso existem 10 empresas privadas que

se utilizam de caçambas e caminhões poli guindastes, conforme pode ser observado na **Figura 2**. As empresas citadas pertencem a Associação Tocantinense de Transportadoras de Entulhos, Recicláveis e Afins (ASTTER). Segundo informações obtidas junto a ASTTER, os volumes coletados ao mês são de aproximadamente 1.762 caçambas, o que representa um volume estimado de 8.810m<sup>3</sup>, levando em conta um volume médio de cada caçamba com 5m<sup>3</sup>.

**Figura 2 - Coleta de RCD.**  
*Figure 2 - RCD Collection*



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas – Ano 2014

A destinação final dos RCD coletados pelas empresas pertencentes à ASTTER, é o aterro de inertes, antes é realizada uma triagem manual de alguns materiais, pois no município de Palmas não existe até o momento atividade de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos da Classe A, para uso posterior como agregado.

A área utilizada pelas empresas para a destinação final dos RCD possui autorização da Prefeitura, sendo ainda de propriedade do município. O material descartado no local anteriormente citado, foi utilizado para a execução de obra de drenagem na região, o material passou a ser utilizado como aterro para regularização do terreno, conforme **Figura 3**.

Para que esse sistema funcione de forma efetiva, existem 2 funcionários da Associação que realizam as anotações, e orientam a descarga, e contam ainda com 7 triadores independentes que possuem autorização para atuar no local, os mesmos fazem a coleta dos materiais recicláveis presentes no entulho, principalmente os materiais ferrosos, como pode ser observado na **Figura 4**.

**Figura 3 - Área de disposição final dos RCD.**  
*Figure 3 - Disposal area of the RCD*



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas – Ano 2014

**Figura 4 - Área de disposição final dos RCD.**  
*Figure 4 - Disposal area of the RCD*



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas – Ano 2014

A ASTTER fez ainda levantamentos in loco, e foram detectados inúmeros locais de deposição irregular dos resíduos de construção civil, conforme pode ser observado na **Figura 5**. Isso se dá, pois os próprios munícipes e também caminhões caçambas que prestam serviços de frete, acabam por depositar os RCD em pontos mais próximos aos pontos de coleta, evitando desta forma os gastos com transporte até a área definida para o descarte.

**Figura 5 - Locais de deposição irregular dos resíduos de construção civil e demolição.**  
*Figure 5 - Irregular disposal sites of waste from construction and demolition*



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas – Ano 2014

A limpeza dessas áreas com deposição irregulares é realizada pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP), no entanto, não existe um cronograma definido, sendo realizada desta forma conforme a disponibilidade e urgência de limpeza do local. Nesses locais de deposição os munícipes aproveitam-se para realizar também o descarte de resíduos domiciliares, comerciais, além de pneus, resíduos eletroeletrônicos e volumosos.

### **3.2 Reciclagem de Resíduos da Construção no Município de Palmas – TO**

Observamos no Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas - Volume IV - Resíduos Sólidos, que o município não conta com o reaproveitamento dos resíduos de classe A, para a aplicação como agregados. O PMSB aborda como responsabilidade do município ações de incentivo a instalação de empresas recicladoras de resíduos classificados, para

atendimento da Resolução CONAMA nº 307/2007. No entanto, essas ações estão previstas no PMSB para serem implantadas de forma integral até o ano de 2043, e infelizmente o que pode ser observado no momento, é que embora o poder público, por meio de associação busque o descarte dos RCD de forma adequada, muitas áreas de deposição irregular são utilizadas pelos próprios municípios para evitar gastos com transporte do material do ponto de coleta, até o ponto adequado de descarte, fazendo o lançamento desses resíduos em pontos mais próximos, gerando dessa forma diversos problemas ambientais.

Até o momento não existem empresas para realizar o aproveitamento desses resíduos, e tão pouco ações de conscientização para redução de desperdícios e descarte adequado dos mesmos. O que se espera é que o Plano possa ser colocado em prática o quanto antes para que os impactos gerados pelo setor de construção civil possam ser minimizados. Com a aplicação do Plano Municipal de Saneamento Básico, o setor de construção civil não causará mais tantos impactos com descarte de RCD em locais inadequados, possivelmente com o reaproveitamento de materiais por meio da reciclagem teremos menos exploração dos recursos naturais nas jazidas, e o mais importante para o setor é que talvez empresários e profissionais da área de construção civil, possam a ter mais atenção ao uso consciente dos materiais empregados, evitando o desperdício e reduzindo desta forma os impactos gerados por um setor tão importante e promissor.

#### **4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

No Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Palmas - Volume IV - Resíduos Sólidos podemos observar que existe o desconhecimento sobre a geração de resíduos sólidos de construção Civil e de demolição no município de Palmas, os valores referentes à quantidade gerada, bem como a classificação dos mesmos foram estimadas, utilizando-se de parâmetros nacionais. O Plano, no entanto, é um avanço, pois delimita as responsabilidades e traça as diretrizes a serem seguidas para atendimento da Resolução CONAMA nº 307/2007.

No PMSB é estipulada de forma clara a responsabilidade dos Grandes Geradores de Resíduos da Construção Civil e Demolições pelo manejo dos resíduos gerados em suas atividades. Os mesmos devem elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGECC), sempre executarem obras acima de 400m<sup>2</sup> de área construída, ou ainda tiverem áreas de demolição acima de 50m<sup>2</sup>, ou para o caso de movimentação de terra obtiverem um volume superior a 50m<sup>3</sup>.

Já o município é responsável pela implantação de ecopontos para recolhimento de Pequenos Volumes de RCD a cada 25 mil habitantes. É responsável também por uma área para recepção dos grandes volumes, com áreas de transbordo, triagem e beneficiamento, áreas de reciclagem e Aterros de Resíduos da Construção Civil. A Gestão Pública também é responsável pelo controle e fiscalização de todo o processo desde os geradores, transportadores e os responsáveis pelo tratamento e disposição final. O poder público municipal tem ainda a responsabilidade de gerar ações de incentivo a instalação de empresas recicladoras de resíduos classificados, bem como incentivar o reuso e redução dos resíduos na fonte de produção.

Algumas ações para dar início a implantação do plano previam ser iniciadas em 2013 e 2014, mas em percentual baixo, já em 2015 pretende-se um efetivo aumento de ações para o funcionamento do PMSB e o mesmo tem ações a serem implantadas para efetivo funcionamento até o ano de 2043.

Desta forma cabe aos munícipes a conscientização de não descartar resíduos de qualquer natureza em áreas irregulares, bem como fiscalizar a aplicação das medidas e os prazos propostos no PMSB, para que junta toda a sociedade possa reduzir os impactos ambientais causados pelo descarte irregular dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade. *Resíduos Sólidos provenientes de coletas especiais: Eliminação e Valorização*. Porto Alegre-RS: Prosab, 2001. 218p. 2v.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA RESOLUÇÃO nº 307. Brasília-DF, 2002.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA RESOLUÇÃO nº 348. Brasília-DF, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA RESOLUÇÃO nº 431. Brasília-DF, 2011.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA RESOLUÇÃO nº 448. Brasília-DF, 2012.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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.
- GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JADOVSKI, Iuri. *Diretrizes técnicas e econômicas para usinas de reciclagem de resíduos de construção e demolição*. 2005. Dissertação (mestrado profissional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia. Porto Alegre-RS.
- JOHN, V. M.; ANGULO, S. C. AGOPYAN, V. *Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem*. 2003.
- MARQUES NETO, José da Costa. *Estudo da gestão municipal dos resíduos de construção e demolição na bacia hidrográfica do Turvo Grande (UGRHI-15)*. 2009. Tese (Doutorado em

Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>. Acesso em: 05 de maio de 2013.

PINTO, Tarcísio de Paula. *Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana*. Tese de doutorado. 1999. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINTO, Tarcísio de Paula, GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. *Manejo e gestão de resíduos da construção civil: Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios*. Brasília: CAIXA, 2005. 138p. Volume 1.

SANTOS, E.C.G. (2007). *Aplicação de resíduos de construção e demolição reciclado (RCD-R) em estruturas de solo reforçado*. São Carlos (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. 173p.

---

### **Fernanda Marinetto Brito**

Técnica em Edificações pela Escola Técnica Federal de Palmas (ETF-TO). Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano do Brasil (CEULP-ULBRA). Pós Graduada em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Atualmente é Técnica nos laboratórios de Engenharia Civil da Universidade Federal do Tocantins. Atua prestando consultoria em planejamento e controle financeiro de obras.  
E-mail: [fermarinetto@uft.edu.br](mailto:fermarinetto@uft.edu.br)

Endereço: Universidade Federal do Tocantins - Avenida NS 15, 109 Norte - Plano Diretor Norte - Palmas - TO, 77001-090 Brasil

### **Aurélio Pessôa Picanço**

Graduado em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Pará (1997). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (2000). Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (2004). Atualmente é Professor Associado 2 da Universidade Federal do Tocantins.  
E-mail: [picanço@uft.edu.br](mailto:picanço@uft.edu.br)