



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
MATO GROSSO.**

**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**RIVELINO RODRIGUES TEIXEIRA**

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA  
ARENA PANTANAL**

**CUIABÁ-MT**

**2012**



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
MATO GROSSO.**

**CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA**

**DEPARTAMENTO DE ENSINO**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA  
ARENA PANTANAL**

**RIVELINO RODRIGUES TEIXEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá- Bela Vista para obtenção do título de graduação.

Orientador: Prof. Ms. Deiver Alessandro Teixeira

**CUIABÁ-MT**

**2012**

T266a

**TEIXEIRA, Rivelino Rodrigues**

Análise do gerenciamento de resíduos sólidos na arena Pantanal / Rivelino Rodrigues Teixeira - Cuiabá, MT: O Autor, 2012.

57f.il.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Ms. Deiver Alessandro Teixeira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Meio ambiente 2. Sustentabilidade 3. Construção civil I. Teixeira, Deiver Alessandro II. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

CDD: 363.728.98172

RIVELINO RODRIGUES TEIXEIRA

**ANÁLIZE DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA  
ARENA PANTANAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Campus Cuiabá- Bela Vista como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em 14 de novembro de 2012

**Prof. Ms. Deiver Alessandro Teixeira**  
Orientador - IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

**Prof. Marcelo Ednan Lopes da Costa**  
Convidado - IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

**Prof. Reinaldo Bilio**  
Convidado - IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista

**CUIABÁ-MT**

**2012**

## DEDICATÓRIA

Dedico aos professores do Instituto, que sempre nos incentivaram a não desistir e nos ensinaram que tudo na vida é conquistado com lutas e força de vontade e aos meus familiares e amigos que sempre tiveram uma palavra de fé e confiança para me passar nos momentos mais difíceis desta jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Esta conquista é fruto de grande esforço pessoal e colaboração de muitas pessoas. O apoio de todos foi fundamental para a realização deste trabalho, portanto, não seria possível finalizá-lo sem antes agradecer:

A Deus primeiramente que foi quem me deu força e coragem para dedicar-me de corpo e mente a este curso, pois apesar de todo sofrimento, das noites mal dormidas estudando e trabalhando, nunca passou por minha cabeça desistir, pois a mão do Senhor sempre me levantou e me fez ir em frente.

A minha esposa Lourdes que esteve sempre me apoiando e aturando os humores nem sempre bons devidos á trabalhos e provas aplicadas que nos faziam perder o rumo.

Ao meu filho Brenno e minhas filhas Aline, Thais e Lorrany que pouco tiveram da minha presença durante este tempo e mesmo assim entenderam e apoiaram o meu esforço.

Aos meus pais Ana e Jose que sempre rezaram para que tudo desse certo e sempre se orgulharam dos filhos independentemente de qualquer graduação.

Aos meus irmãos Alex, Cida e Fabiano que me incentivaram, apoiaram e foram as pessoas que serviram de exemplo para que eu me dedicasse de corpo e mente nos estudos.

Ao meu orientador Deiver por não ter negado ao meu pedido de orientação e pela paciência e sabedoria na hora de corrigir meus erros.

E por fim, mas não menos importante, aos meus colegas de curso, pois com uma turma tão animada e companheira não tinha como não ir até o final.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	7
LISTA DE TABELAS .....	8
SIGLAS E ABREVIATURAS .....	9
RESUMO.....	11
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>14</b>
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	14
2.2 RECICLAGEM DE RESÍDUOS .....	15
2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	16
2.4 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	18
2.5 RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	19
2.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	20
2.7 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRSCC).....	21
2.8 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	22
2.9 GERENCIAMENTO DE RCD EM CUIABÁ-MT .....	24
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	26
3.2 METODOLOGIA.....	27
3.3 VISITAS AO LOCAL.....	29
<b>4 RESULTADOS E DICUSSÕES .....</b>	<b>34</b>
4.1 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS INERTES .....	38
4.1.1 CONCRETO E ALVENARIA .....	38
4.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS.....	39
4.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA FASE DE OPERAÇÃO DA ARENA PANTANAL.....	41

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - Antigo estádio Verdão .....	12
<b>FIGURA 2</b> - Estimativa de RCD coletados em regiões do Brasil .....	17
<b>FIGURA 3</b> - Novo estádio Arena Pantanal .....	27
<b>FIGURA 4</b> - Recolhimento de resíduos no canteiro de obras .....	31
<b>FIGURA 5</b> - Local de armazenamento temporário dos vidros.....	31
<b>FIGURA 6</b> - Local de armazenamento temporário dos plásticos .....	32
<b>FIGURA 7</b> - Local de armazenamento temporário dos papéis.....	32
<b>FIGURA 8</b> - Local de armazenamento temporário dos não recicláveis.....	33
<b>FIGURA 9</b> - Local de armazenamento temporário dos metais.....	33
<b>FIGURA 10</b> - Controle de quantidade de RCD (Panorama geral).....	34
<b>FIGURA 11</b> - Relação do volume em m <sup>3</sup> de papéis e derivados.....	35
<b>FIGURA 12</b> - Relação do volume em m <sup>3</sup> de plásticos e derivados .....	36
<b>FIGURA 13</b> - Relação do volume em m <sup>3</sup> de madeira e derivados .....	36
<b>FIGURA 14</b> - Relação do volume em m <sup>3</sup> de metal e derivados.....	37
<b>FIGURA 15</b> - Relação do volume em m <sup>3</sup> de solo .....	38

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1</b> – Classe e destino de RCD de acordo com o CONAMA 307/02 .....	19
<b>TABELA 2</b> - RCD depositados na ATT de Cuiabá.....	25
<b>TABELA 3</b> - Controle de transporte de RCD (Concremat) .....	28
<b>TABELA 4</b> - Local de destino e quantidade em m <sup>3</sup> de papéis e derivados.....	39
<b>TABELA 5</b> - Local de destino e quantidade em m <sup>3</sup> de plásticos e derivados .....	40
<b>TABELA 6</b> - Local de destino e quantidade em m <sup>3</sup> de madeira e derivados .....	40
<b>TABELA 7</b> - Local de destino e quantidade em m <sup>3</sup> de metais e derivados.....	40
<b>TABELA 8</b> - Local de destino e quantidade em m <sup>3</sup> de solo .....	40

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ABRELPE** - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

**ATT** - Área de Transbordo e Triagem

**BNDES** - Banco Nacional do Desenvolvimento

**CTR** - Controle de Transporte de Resíduos

**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CGCOPA** - Comitê Gestor da Copa do Mundo

**FIFA** - Federação Internacional de Futebol e Associados

**GECOPA** - Grupo Executivo da Copa do Mundo

**IBAM** - Instituto Brasileiro de Administração Municipal

**IBEAS** - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IPT** - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

**LI** - Licença de Instalação

**MMA** - Ministério do Meio Ambiente

**NBR** - Norma Brasileira

**PGRCD** - Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e Demolição

**PGRSCC** - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção Civil

**PEV** - Ponto de entrega voluntária

**RCD** - Resíduos de Construção Civil e Demolição

**SECOPA** - Secretaria Extraordinária da Copa do Mundo FIFA 2014

**SEDU** - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano

**SEMINFE** - Secretaria Municipal de Infraestrutura

**SINDUSCON** - Sindicato da Indústria da Construção Civil

**SINFRA** - Secretaria de Infraestrutura

**SMADES** - Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano

**SMAAF** - Secretaria do Meio Ambiente e Assuntos Fundiários

**SMTU** - Secretaria Municipal de Transportes Urbanos

## **RESUMO**

Este trabalho analisa o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil, incluindo sua classificação, quantificação e destinação final desde a construção até a fase de operação. Mais precisamente a construção do novo estádio de Cuiabá a Arena de Multiuso Pantanal que tem como finalidade principal sediar alguns dos jogos da copa do mundo FIFA 2014. A construção é uma exigência da FIFA já que o antigo estádio Governador José Fragelli (Verdão) não atendia as especificações exigidas pela mesma. Em relação ao gerenciamento dos resíduos da construção civil, os resultados apontaram para existência de estudos e ações visando a sustentabilidade e o cumprimento das normas exigidas pelos órgãos ambientais nacionais e estaduais, pois a qualificação, a quantificação e a destinação final estão de acordo com as normas e leis vigentes.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Sustentabilidade, construção civil.

## **ABSTRACT**

This paper analyzes the management of construction solid waste, including their classification, quantification and final destination from the construction to the operational phase. More precisely the construction of the new stadium of Cuiabá Arena Multipurpose Wetland that has as main purpose to host some of the games of the 2014 FIFA World Cup. The construction is a FIFA requirement since the old stadium Governor José Fragelli (Verdão) has not met the required specifications for the same. In relation to the management of construction waste, the results pointed to the existence of studies and actions aiming at sustainability and compliance with standards demanded by national and State environmental agencies, because the qualification, quantification and the final destination are in accordance with the standards and laws in force.

Keywords: Environment, sustainability, building construction.

## 1. INTRODUÇÃO

Pode-se dizer que nos dias atuais, um dos maiores problemas principalmente nas grandes cidades é a geração de resíduos sólidos, e se não houver um plano de gerenciamento adequado, que faça com que a população se conscientize, as associações de catadores se mantenham e criem um programa de coleta seletiva que realmente funcione, as grandes cidades irão se afogar em lixo. E dentre estes estão os produzidos pela indústria da construção civil que representam um dos grupos que mais prejuízos causam a sociedade entre todos os resíduos gerados no meio urbano (ROTH, 2008).

Porém esta indústria representa uma atividade de desenvolvimento econômico e social muito importante, a geração de emprego e renda neste setor foi o que mais cresceu nos últimos anos principalmente nas grandes cidades como é o caso de Cuiabá-MT que se encontra em constante desenvolvimento econômico. Em 2010 a cidade foi contemplada para ser uma das doze cidades sede da copa do mundo FIFA 2014 e desde então, várias obras de construção vem sendo efetuadas na região metropolitana de Cuiabá. Dentre estas obras se destaca a construção do novo estádio de futebol a Arena de Multiuso Pantanal, que para se iniciar as atividades fora preciso anteriormente realizar a demolição do antigo estádio Governador Jose Fragelli (Verdão). A figura 1 mostra o antigo estádio (Verdão) que foi construído em 1976.



Figura 1: Antigo estádio verdão. Fonte: dominiojovem.com.br

A grande problemática que envolve este setor está na constatação de que resíduos sólidos da construção civil envolvem muito mais que tijolos quebrados ou argamassa desperdiçada. Pois um conjunto de materiais diversos como embalagens plásticas e de papel, terra e restos de vegetação, ferragens, madeiras, e até possíveis sobras de alimentos e bitucas de cigarros constituem esses resíduos (ROTH, 2008). Todos estes resíduos tratados de forma inadequada, sem um programa de gerenciamento de resíduos que possa dar o devido destino a cada um deles, certamente trarão problemas à população e ao meio ambiente, contribuindo para a proliferação de insetos e roedores transmissores de vários tipos de doenças; a contaminação de rios e lençol freático, podendo assim comprometer a qualidade da água; a obstrução de córregos causando inundações, entre outros danos.

Almeida, (2012), em seu trabalho de conclusão de curso levantou informações sobre a destinação final de resíduos sólidos da construção civil, a despeito disso, o presente trabalho aborda não só a problemática dos resíduos da demolição, mas principalmente os gerados na fase de construção do novo estádio.

A construção da Arena Pantanal possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC), porém de acordo com Almeida, (2012), não foi apresentado no mesmo a classificação qualitativa e quantitativa dos resíduos que foram gerados durante a fase de demolição do estádio verdão e não se sabe se terá nas etapas posteriores que será a construção e operação do novo estádio, apesar de ser mencionado que o plano seria constantemente atualizado e revisado conforme andamento da obra e eventuais problemas técnicos que poderão ocorrer. Desta forma, analisar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, o seu andamento, a classificação e destinação final dos resíduos na fase de construção e como será a classificação e destinação final destes resíduos na fase de operação da nova Arena, será o objetivo deste trabalho.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A preocupação com os problemas causados pelos resíduos sólidos vem fazendo com que autoridades e movimentos ambientais trabalhem em prol de melhores condições de manuseio e tratamento destes materiais, visando o máximo de reaproveitamento e a destinação final adequada de todos os tipos de resíduos gerados principalmente nas áreas urbanas. Neste sentido têm-se várias referências incluindo leis, normas, manuais, cartilhas e várias outras publicações com interesse de orientar, normatizar e regulamentar as ações que gerem qualquer tipo de resíduo. Desta forma segue neste referencial um conjunto de todos os itens citados acima e que darão condições de melhor entender esta problemática.

A definição de resíduos sólidos dada pelo CONAMA em sua resolução 05/93 acompanha a conceituação dada pela NBR nº 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), onde se define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Nesta definição incluem também os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. Também os líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável, em face à melhor tecnologia disponível. (CONAMA, 2008).

Além dessas definições, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2010) e a Política Estadual de Resíduos sólidos (SEMA-MT, 2010), fazem as seguintes definições quanto a resíduos sólidos:

“Art. 1º, inciso I: resíduos sólidos: os que resultam das atividades humanas em sociedade e que se apresentem nos estados sólidos, semissólidos ou líquidos, este último quando não passível de tratamento convencional.”

“Art. 3º, inciso XVI: 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”

Ambas as formas expostas definem de modo geral o que vem a ser resíduos sólidos, apesar de haver uma classificação quanto ao estado físico, sólido, semi-

sólido e líquido, é exposto também nas leis referidas, outras formas de classificação, por exemplo, quanto a natureza. Desta forma, resíduo doméstico ou residencial; comercial; público; domiciliar especial; resíduos de fontes especiais (resíduos industriais, resíduos radioativos, resíduos de portos e aeroportos e resíduos de serviço de saúde) se tornam classes de resíduos. Os entulhos de obra, também conhecidos como resíduos da construção civil estão enquadrados na categoria domiciliar especial por causa da sua grande quantidade e pela importância que sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional.

## **2.2 RECICLAGEM DE RESÍDUOS**

O senso comum coloca a reciclagem como a melhor alternativa para o problema dos resíduos, porém, de acordo com Tenório, (2004), para que um eventual fracasso não cause uma sensação de frustração na população, o que desperdiçaria uma grande forma de eliminar os resíduos, os programas de reciclagem devem ser bem planejados. A implantação da coleta seletiva deve fazer parte de qualquer programa de governo, pois este processo facilita a reciclagem uma vez que se refere à capacidade de separar os produtos de acordo com sua origem e tipo para serem reaproveitados ou devidamente eliminados. Para isso, porém, é necessária campanhas de educação ambiental para esclarecer junto à população a importância de praticar a coleta seletiva e por consequência a reciclagem.

Algumas cidades, tais como Londrina, Curitiba, São José do Rio Preto, entre outras, praticam a coleta seletiva e possuem como exemplos os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que são locais estratégicos nas cidades, lá os materiais separados pelo gerador podem ser entregues e o poder público define quais tipos e como eles devem ser coletados (TENÓRIO, 2004); a separação na fonte pelo gerador que envolve a separação dos materiais recicláveis em componentes individuais, e pode ser feita tanto pelo gerador como pelo coletor nas calçadas; a criação de associações de catadores com contratos de carteira assinada; a atuação junto à população, apresentando os programas e seus benefícios etc.

\*Entulhos de obra enquadrados com domiciliar especial: [www.ribeiraopreto.sp.org.br](http://www.ribeiraopreto.sp.org.br)

\*Cidades que praticam a coleta seletiva: [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)

## 2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

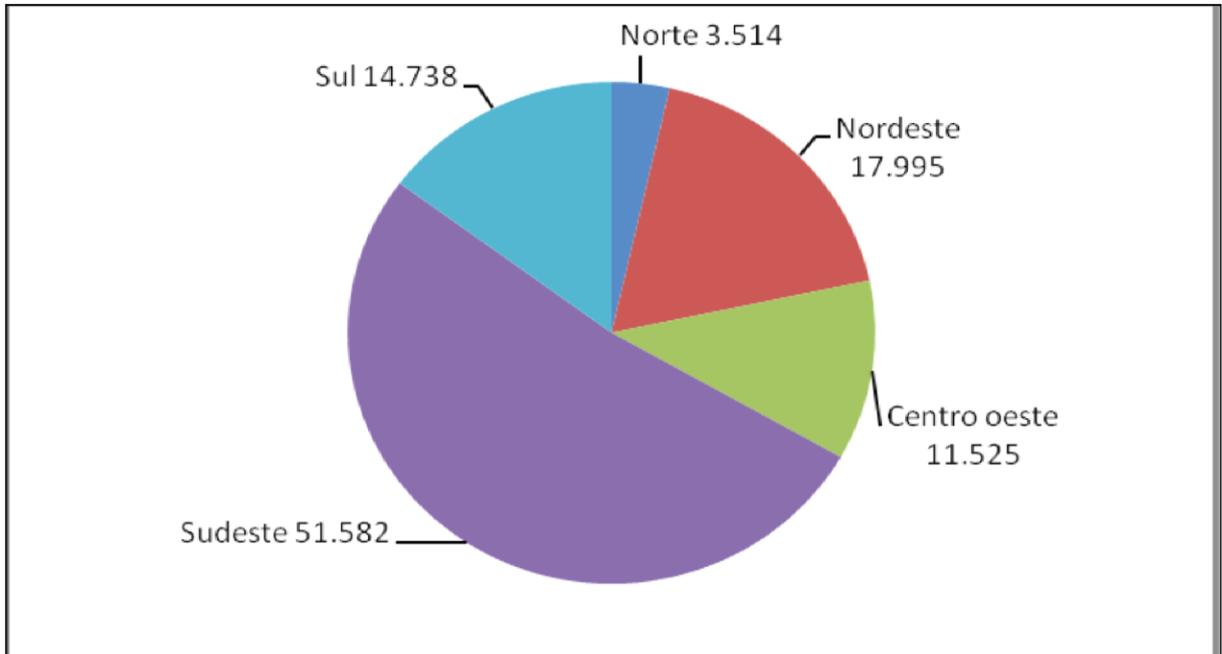
Conforme resolução 307/2002 do CONAMA, resíduos sólidos da construção civil são todos os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros, comumente chamados de entulhos de obras. O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR, dá às mesmas definições para este tipo de resíduos.

A Construção Civil brasileira é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social. Mas, infelizmente destaca-se como grande geradora de impactos ambientais, pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem e também pela geração de resíduos. O grande desafio do setor será conciliar uma atividade produtiva desta magnitude com as condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável consciente e menos agressivo ao meio ambiente (SINDUSCOM, 2005).

A exploração de recursos naturais pela indústria da construção civil é a que mais cresce entre todos os setores. No Brasil, a tecnologia 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 100 kg/m<sup>2</sup>, no Brasil este índice gira em torno de 300 kg/m<sup>2</sup> construído. Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletados em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil. (IBAM, 2001).

Um estudo feito em 2010 pela ABRELPE para o Ministério do Meio Ambiente (MMA) apresenta a quantidade coletada de RCC, perfazendo um total de 99.354

t/dia no país. A figura 2 mostra a estimativa de coleta para as regiões do país.



**Figura 2: Estimativa de RCC coletada em diferentes regiões do Brasil (t/dia) Fonte: MMA, 2010**

As considerações feitas pelo MMA a respeito desta estimativa deixa dúvidas sobre o estudo da ABRELPE em relação a quantidade coletada em cada região, pois entre outros, se deve levar em consideração a quantidade de municípios pesquisados em cada região.

De maneira geral, existe a dificuldade em estabelecer estimativas de geração, tratamento e disposição final para as regiões e também em nível nacional. Parte da dificuldade se justifica pelas ressalvas feitas para as pesquisas referenciadas, no tocante à disponibilidade de dados. Estas também destacam a diferente participação dos municípios nas diferentes regiões do país, no sentido do número de municípios que respondem à pesquisa não é proporcional ao total de municípios de cada região (Ministério do Ambiente, 2010).

No que diz respeito à construção civil, existem várias leis, políticas públicas e normas técnicas fundamentais na gestão dos resíduos contribuindo para minimizar os impactos ambientais causados por esses resíduos nas cidades brasileiras. Dentre as políticas públicas, cita-se: resolução CONAMA n° 307/2002; Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat. Cita-se também a Resolução 348/04 que foi promulgada em 16 de agosto de 2004, com o objetivo de incluir o amianto na classe dos resíduos perigosos, complementando a Resolução 307/02 (BRASIL, 2004).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou um conjunto de normas voltadas para o setor da construção civil, dando diretrizes para projetos de implantação e operação em várias áreas, são elas: NBR 15112 de 2004, que dispõe sobre os resíduos da construção civil e resíduos volumosos em Áreas de transbordo e triagem; NBR 15113 de 2004, que dispõe sobre os resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes em aterros sanitários; NBR15114 de 2004, que dispõe sobre os resíduos sólidos da construção civil em Áreas de reciclagem; NBR15115 de 2004, que dispõe sobre os agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil, execução de camadas de pavimentação, dando os Procedimentos legais; NBR15116 de 2004, que dispõe sobre os agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil, utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

Atribuindo responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação, definindo, classificando e estabelecendo os possíveis destinos dos resíduos da construção e demolição, se destaca a resolução CONAMA 307/2002. Ao disciplinar os resíduos da construção civil, esta Resolução leva em consideração as definições da Lei de Crimes Ambientais, de fevereiro de 1998, que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação. Essa resolução exige do poder público municipal a elaboração de leis, decretos, portarias e outros instrumentos legais como parte da construção da política pública que discipline a destinação dos resíduos da construção civil. Há de se informar que a referida resolução se encontra citada em quase todos os trabalhos lidos a respeito de resíduos sólidos da construção civil, pois ela se enquadra perfeitamente em todos os requisitos necessários para o bom gerenciamento dentro e fora dos canteiros de obra.

## **2.4 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A Resolução CONAMA 307/02 classifica os resíduos da construção civil conforme a tabela 1, indicando também as ações necessárias de forma a minimizar os impactos.

**Tabela 1 – Classes e destinos dos resíduos da construção e demolição/Resolução307/02**  
**Fonte: Adaptado de BRASIL (2002).**

<b>Classe A</b>	
<b>Integrantes</b>	<b>Destinação</b>
Componentes cerâmicos, argamassas, concretos.	Encaminhar para um triturador de blocos previamente instalado no canteiro, sendo o material final reutilizado em calçadas, bases e sub-bases. Reutilizar ou reciclar na forma de agregados.
<b>Classe B</b>	
<b>Integrantes</b>	<b>Destinação</b>
Plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Reutilizar, reciclar ou encaminhar às áreas de armazenamento temporário, permitindo a utilização ou reciclagem futura. Armazenar em local predeterminado e reutilizar para transporte de materiais e equipamentos, sendo depois enviado à empresa habilitada ao seu recolhimento.
<b>Classe C</b>	
<b>Integrantes</b>	<b>Destinação</b>
Gesso e outros.	Armazenar, transportar e destinar em conformidade com as normas técnicas específicas. Armazenar em depósito até destinação final.
<b>Classe D</b>	
<b>Integrantes</b>	<b>Destinação</b>
Tintas, solventes, óleos e outros resíduos contaminados.	Armazenar, transportar, reutilizar e destinar em conformidade com as normas técnicas específicas. Sobras podem ser reutilizadas para pinturas de tapumes e outros usos dentro da obra, e a destinação final deve ser a empresa habilitada a seu recolhimento.

## 2.5 RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Atenuando o impacto ambiental gerado pelo setor ou reduzindo os custos, a reciclagem de resíduos pela indústria da construção civil vem se consolidando como uma prática importante para a sustentabilidade (ÂNGULO et al, 2006).

Seja no aspecto de redução de sua geração durante a atividade de construção, na política pública para o manuseio dos resíduos ou ainda nas tecnologias para a reciclagem, os estudos relacionados à problemática dos resíduos da construção estão cada vez mais aprofundados. Pensando na preservação dos recursos naturais e na viabilidade econômica de seu uso, atualmente muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no intuito de utilizar os resíduos da construção e demolição de forma adequada. Alguns municípios brasileiros (Belo Horizonte,

Curitiba, por exemplo) já operam com sucesso centrais de reciclagem dos resíduos da construção e demolição, produzindo agregados utilizados predominantemente como sub-base de pavimentação (MAGALHÃES, 2010).

O uso de resíduos da construção em pavimentação asfáltica, pode ser uma alternativa para redução dos impactos ambientais causados pela deposição irregular dos resíduos sólidos oriundos da construção civil (IBEAS 2010). Além disso, essa ação coopera com a cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil elaborada em 2005 pelo Grupo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil do SINDUSCON-MG. Esta cartilha tem como objetivo informar as empresas da cadeia produtiva da construção do município de Belo Horizonte sobre projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil, contribuindo assim para redução do impacto causado pelo setor sobre o meio ambiente (SINDUSCOM, 2005).

O entulho da construção civil é classificado como Classe II B – inerte (ABNT, 2004) e seu tratamento está relacionado à redução da quantidade. Neste sentido uma série de ações devem ser definidas para reduzir a quantidade e seu potencial poluidor. O tratamento mais difundido, além da redução, é a segregação, trituração e reutilização. Por sua vez, a forma mais difundida de reutilização tem sido em preenchimentos não estruturais de edificações e na construção de rodovias como base ou sub-base.

## **2.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O gerenciamento adequado dos resíduos produzidos dentro de uma cidade e sua correta destinação, (como no caso da reciclagem e da reutilização) contribuirá para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e também para a preservação da qualidade do meio ambiente. A melhoria da qualidade de vida da população depende de boas ações de gerenciamento, pois a gestão de resíduos sólidos se enquadra como saneamento básico (MARIANO, 2008). De acordo com a resolução CONAMA 307/02 o gerenciamento de resíduos sólidos é definido como 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.

Para melhor gerenciar os resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA 307/02 dividiu o processo de gerenciamento em cinco etapas:

I - caracterização: o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da Resolução 307/02;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado de acordo com as normas técnicas vigentes;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido na Resolução 307/02.

Considerando que a geração de resíduos da construção e demolição não pode ser eliminada, o gerenciamento deve ser estudado e executado e práticas de minimização da geração e de reaproveitamento da sua porção reciclável devem ser adotadas (MARIANO, 2008). Para haver uma transformação no gerenciamento desses resíduos, deve-se ter melhor controle dos aterros; custo financeiro significativo para a disposição final; custos mais significativos para disposição final de resíduos perigosos; tratamento da fração inerte e volumosa dos resíduos antes do reuso ou reciclagem; e aceitação dos usuários referente à utilização de materiais reciclados.

## **2.7 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRSCC)**

Um plano de gerenciamento adequado tem como propósito evitar desperdícios, reduzir o volume de resíduos sólidos e conseqüentemente diminuir os impactos ambientais ao meio ambiente. Todo empreendimento que começa com uma visão de responsabilidade ambiental com certeza torna-se mais competitivo aumentando à sua capacidade financeira, por não se preocupar com medidas corretivas e sim com medidas preventivas que proporcionam um custo menor. Propondo modelos e mecanismos para a melhoria nos processos de gestão das

construtoras em suas obras de edificações a partir de uma gestão ambiental responsável.

O jornal do meio ambiente é um instrumento de grande importância em circulação nos meios de comunicação, suas considerações e informações a respeito do meio ambiente são completamente aceitáveis. Recentemente este jornal escreveu o seguinte comentário a respeito do plano de gerenciamento da construção civil:

Um empreendimento imobiliário deve seguir a risca o plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil (PGRSCC), documento que é feito no início da obra e que é condição “sinequa non” para a obtenção do alvará de construção. Este documento inicial dita quais são os resíduos que serão gerados (qualidade e quantidade), quem fará o transporte e qual será o destino ambientalmente correto. É um documento que é elaborado para ser cumprido, pelo menos deveria ser. Tal plano é entregue ao órgão ambiental municipal que é quem depois tem a obrigação de fiscalizar se esta sendo cumprido. O famoso PGRSCC pode ser um documento feito somente “para inglês ver”, ou seja, para se obter a autorização necessária para início das atividades construtivas, ou ser acompanhado seriamente por um profissional da empresa construtora para que seja efetivamente cumprido. Tudo isso para que no final da obra o que foi planejado possa ser conferido. Infelizmente não tem sido assim, na grande maioria das vezes, o PGRSCC é apenas algo burocrático que é feito por imposição do poder público, para que não haja entrave para o início das atividades. Quando a obra acaba tenta-se ajustar o que foi efetivamente feito com o que se tem de documentos, tentando conseguir assim o CVCO (certificado de vistoria de conclusão de obra), para que o imóvel possa ser posto à venda. A fiscalização é falha, poucos funcionários, alguns mal preparados com pilhas e pilhas de planos para verificar, a amostragem é a saída. O resultado disso? Uma avalanche de planos não cumpridos, de resíduos erroneamente dispostos, de empresas transportadoras sem autorização para tal, um verdadeiro crime ambiental continuado. Como papel aceita tudo, no plano de gerenciamento que é entregue ao órgão ambiental o mundo ideal é desenhado, entretanto pula-se do céu para o inferno ao término da obra. O resíduo que foi dito que seria destinado a um local legalizado, vai parar na realidade em algum fundo de vale ou outra área de preservação permanente, afetando a água e todo ciclo hidrológico. Infelizmente assim caminha a humanidade, não temos absoluta certeza para onde, mas imaginamos....e o que imaginamos não é nada bom..(JORNAL DO MEIO AMBIENTE 2012).

## **2.8 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Construção sustentável é aquela que procura reduzir os impactos ambientais causados por este setor, reduzir o consumo de água, energia elétrica, reduzir o uso de materiais, além de reciclar e reutilizar os materiais gerados. Neste contexto, surge a certificação ambiental da construção, um instrumento que visa assegurar tais

benefícios, pois a aplicação de requisitos no intuito de defender o meio ambiente é a principal exigência para se obter tal certificado.

Existem duas certificações utilizadas no Brasil, a LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) desenvolvida nos Estados Unidos e AQUA (Alta Qualidade Ambiental) certificação brasileira baseada na francesa HQE (Haute Qualité Environnementale). Conhecer as certificações utilizadas na construção representa conhecer o que tem sido aplicado no mercado, e para onde está se direcionando o futuro, considerando o desenvolvimento sustentável como inevitável (LEITE 2011).

Os objetivos de uma certificação ambiental são diversos, dentre os quais Meller, (2011), destaca: o aumento da consciência do consumidor sobre os benefícios das edificações sustentáveis; estimular práticas sustentáveis no setor da construção civil; valorizar o empreendimento; promover a liderança ambiental de empresas no ramo da construção civil.

De acordo com Leite, (2011) o sistema LEED é baseado num programa de adesão voluntária e visa avaliar o desempenho ambiental de um empreendimento. Leva em consideração o ciclo de vida e pode ser aplicado em qualquer tipo de empreendimento. O selo é uma confirmação de que os critérios de desempenho em termos de energia, água, redução de emissão de CO<sub>2</sub>, qualidade do interior dos ambientes, uso de recursos naturais e impactos ambientais foram atendidos satisfatoriamente.

O processo AQUA visa garantir a qualidade ambiental de um empreendimento novo de construção ou reabilitação utilizando-se de auditorias independentes. Ele pode ser definido “como sendo um processo de gestão de projeto visando obter a qualidade ambiental de um empreendimento novo ou envolvendo uma reabilitação”. Os benefícios da certificação pelo Processo AQUA incluem melhorias que atingem o empreendedor, comprador e a questão socioambiental (LEITE, 2011).

Guedes, et al, (2010), afirma que a FIFA contribuiu para a realização da “Copa Verde”, ao apontar como extremamente aconselhável que as Arenas busquem certificações ambientais. A sustentabilidade de um projeto não está ligada à certificação, porém as certificações são de grande importância pelo fato de permitirem que toda a população identifique produtos que apresentem características desejáveis. A FIFA recomenda ainda que os projetos devem pautar-

se por impactar o mínimo possível o meio ambiente durante a execução das obras e, principalmente, durante a operação das Arenas.

As vantagens trazidas para os clientes e para o meio ambiente serão comprovadas se o empreendimento recebeu algum tipo de certificação ambiental. Neste sentido, a melhor maneira de saber se o imóvel está de acordo com a propaganda, é saber se ele possui alguma certificação fornecida por um órgão certificador reconhecido. No ato da compra além de considerar o preço e a qualidade do imóvel, é necessário avaliar como foi desenvolvida a edificação, o que foi levado em conta para não agredir o meio ambiente e a saúde dos usuários (VALENTE 2009).

## **2.9 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CUIABÁ-MT**

A legislação específica sobre resíduos sólidos da Construção Civil e Demolição (RCD) do município de Cuiabá, Lei nº 4.949 de 05 de janeiro de 2007 que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil foi concebida a partir da exigência da Resolução CONAMA 307/2002. Suas diretrizes e recomendações são baseadas nesta resolução.

O Município exige dos proprietários de obras e demolições que elaborem o Projeto de Gerenciamento de RCDs (PGRCDs) e o apresente juntamente com o projeto da edificação para a sua aprovação pela SMADES; com base nas informações deste projeto, durante todo o período de construção os construtores deverão dispor seus resíduos na Área de Triagem e Transbordo (ATT) licenciada neste município, que finalizará a sua recepção para triagem, assinando o Controle de Transporte de Resíduos (CTR); as cópias destes CTRs deverão ser arquivadas pelos construtores e apresentadas ao Município quando da solicitação do Habite-se da edificação, garantindo que os RCDs gerados naquela obra tiveram a destinação adequada.

A responsabilidade pela gestão integrada dos RCDs é do Núcleo Permanente de Gestão, constituído por integrantes da SMADES, SEMINFE e da SMTU de onde partem as decisões para implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil concebido para Cuiabá. No que se refere aos resíduos

da construção civil, a sua destinação adequada envolve a participação de três segmentos: os geradores (os construtores), os transportadores (caçambeiros e caminhões de frete) e os receptores destes resíduos (empresa licenciada para triagem e transbordo).

Os transportadores proprietários de caçambas foram cadastrados e licenciados pela SMTU, constando listagem informando seus dados no sítio da Prefeitura Municipal de Cuiabá/SMAAF- Resíduos Sólidos, a fim de que os geradores possam contatá-los para a realização de seus serviços.

Para a recepção dos resíduos da construção civil e volumosos o Município concedeu à iniciativa privada, por processo licitatório, a prestação de serviços de triagem e transbordo. O volume mensal de RCD destinado pelos construtores desde abril de 2010, mediante apresentação de Controle de Transporte de Resíduos CTR é acompanhado pelo Município de Cuiabá, conforme apresentado na tabela 2.

**Tabela 2: Resíduos da Construção e Demolição (RCD) depositados na Área de Transbordo e Triagem (ATT) de Cuiabá- MT. Fonte: Relatórios de Recebimento de RCD (Eco Ambiental /2010 e 2011).**

<b>Resíduos Sólidos</b>			
Volume 2010 (m <sup>3</sup> )	Total 2010 (ton.)	Volume 2011 (m <sup>3</sup> )	Total 2011 (ton.)
6239	8110	12341	15100

Há que se registrar que os dados correspondem a oito meses no ano de 2010 e 10 meses no ano de 2011.

A referida lei contempla todos os itens necessários para que seja feito um bom gerenciamento dos resíduos sólidos na capital, porém a realidade ainda é outra. A falta de pessoal para fiscalização, juntamente com o desinteresse das autoridades faz com que o cumprimento das normas sejam ignorados. O que se vê então são entulhos jogados em todos os cantos da cidade, calçadas obstruídas e terrenos baldios servindo de depósitos clandestinos de vários tipos de resíduos, contribuindo, assim, para a proliferação de vetores de várias doenças, inclusive a dengue que a cada ano faz aumentar o número de vítimas.

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O novo estádio está sendo construído na zona oeste de Cuiabá - MT, na Avenida Agrícola Paes de Barros, s/nº, no bairro Verdão. Com o nome de Arena de Multiuso Pantanal e com uma área total de aproximadamente 300 mil m<sup>2</sup> o estádio é um projeto elaborado para atender as normas estabelecidas pela FIFA já que o estádio será um dos doze a receber os jogos da copa do mundo de 2014. Anteriormente neste local existia o estádio Governador José Fragelli (VERDÃO) que pelo fato de não atender as especificações exigidas pela FIFA, foi totalmente demolido.

A Arena Pantanal terá capacidade para 43.600 espectadores para os jogos da copa, o projeto prevê um estádio aberto e bem ventilado que posteriormente será utilizado como centro de convenções, palco para shows, feiras, entre outros.

Através de um processo licitatório realizado pela Secretaria de Infraestrutura do Estado – (SINFRA) a construção da nova Arena foi concedida para o consórcio de construtoras Santa Barbara e Mendes Junior e o gerenciamento é da Concremat Engenharia, a obra está orçada em R\$ 519 milhões. Segundo a SECOPA ao final do mundial, os lugares poderão ser reduzidos em 30%, uma medida que poderá baratear os custos de manutenção do espaço. O estádio contará com 104 camarotes, banheiros espalhados em todos os setores e assentos para pessoas com necessidades especiais. A figura 3 mostra como ficará o novo estádio Arena Pantanal depois de concluída a construção.



**Figura 3: Novo estádio Arena Pantanal. Fonte: Secopa, 2012**

### **3.2 METODOLOGIA**

Inicialmente o projeto de pesquisa foi constituído de levantamentos bibliográficos com interesse de reunir informações sobre o assunto em questão visando maior interação e entendimento sobre a questão dos resíduos sólidos. Através de leis, normas e orientações em nível federal, estadual e até mesmo municipal, que levasse a entender melhor a problemática envolvida nos resíduos sólidos, em especial os resíduos da construção civil.

Para tanto, as referências relevantes associadas às questões dos resíduos sólidos foram: Almeida (2012); Andrade e Silva (2011), Leite (2011); Magalhães (2010); Mariano (2008); Monteiro (2001); Oliveira (2002); SINDUSCON-SP (2005), Tenório (2004); e Tozzi (2006).

Algumas legislações foram consideradas também para esta pesquisa, tais como: PNRS Lei nº 12.305/10; PERS Lei nº 7.862/02; Resolução CONAMA nº 307/2002; e SMADES – Cuiabá- MT.

Seguindo o projeto foram analisados os dados cedidos pela Secretaria Estadual de Execução dos Projetos da Copa do Pantanal (SECOPA), através da Concremat Engenharia. Dados estes a respeito da gestão dos resíduos da construção, controle de coleta, transporte reciclagem, reutilização e destinação final de resíduos (CTR da coordenação de construção verde).



todos os tipos de resíduos transportados conforme o volume e o local de destino de cada um.

### 3.3 VISITAS AO LOCAL

As visitas feitas ao local de estudo foram realizadas nos meses de maio, junho e julho de 2012, sempre nos horários de expediente e na companhia da responsável ambiental e sanitarista da Concremat Engenharia, que forneceu informações relevantes ao estudo.

Segundo a responsável técnica, a construtora tem interesse em receber uma certificação ambiental (Certificação Verde). De acordo com LEITE, (2011) o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, criado em 2007 com o objetivo de difundir a utilização de práticas sustentáveis no setor da construção civil, reconhece a certificação como meio de contribuição para o desenvolvimento sustentável no setor da construção civil.

Na Arena Pantanal, os responsáveis pela construção estão em busca da certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Este selo é um dos mais conhecidos e buscados a nível mundial. Criada em 1998 pela GBC (Green Building Council), nos Estados Unidos, a certificação LEED já foi concedida a 14 mil projetos em 30 países e está presente no Brasil desde 2008.

A Arena Pantanal que irá sediar os jogos da Copa do Mundo em 2014 em Cuiabá pode ser considerada uma das primeiras grandes obras de edificação sustentável no Mato Grosso porque possui detalhes que valorizam o meio ambiente local e garantem a preservação dos recursos naturais. Desde o projeto até as etapas de construção, tudo é planejado para evitar a poluição do ar, da água, do solo e da área do entorno, ruas e avenidas do bairro Verdão. Projeto e construção que se complementam num estádio moderno e arrojado e que busca a certificação ambiental americana Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), expedida pelo órgão ambiental U.S. Green Building Council. Para obter o selo verde das edificações foi preciso incorporar no projeto e durante a obra, pelos menos 40 requisitos que devem ser atendidos no sentido de proteger o meio ambiente (CONCREMAT, 2012).

Seja por determinação do BNDES que exige os requisitos básicos para liberar financiamentos (coleta seletiva de lixo e a reciclagem do material de demolição entre outros) ([www.verdaz.com.br](http://www.verdaz.com.br)), ou por recomendações da FIFA, o fato é que as 12 arenas da Copa do Mundo FIFA 2014 no Brasil terão certificação ambiental. As informações foram reforçadas na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, pela FIFA e pelo Comitê Organizador Local

(COL) - que detalharam sua estratégia para a realização do megaevento esportivo de forma sustentável (Portal da Copa, 2012).

De acordo com informações repassadas pela Concremat, não se desperdiça nada em relação à alvenaria, pois toda sobra de massa de cimento e pedaços de tijolos, são reutilizados dentro da própria obra de acordo com a necessidade de cada setor. Os operários são orientados a não deixar sobras de massa endurecer sem que sejam utilizadas nos vários setores e para que essa sobra seja mínima evita-se o descontrole na hora do preparo da mesma. A palavra de ordem é racionar (CONCREMAT, 2012). Grassi, [S. D], em seu artigo sobre o gerenciamento de RCD na Arena Fonte Nova em Salvador Bahia, afirma que tais procedimentos estão sendo aplicados também nesta Arena. Racionar tem como objetivo otimizar o processo de construção visando o aumento de produtividade, rentabilidade e qualidade, através da aplicação de alguns princípios da economia como a eficiência e a eficácia.

As visitas ao local da obra foram de grande importância para constatação da veracidade desta informação, pois o canteiro de obras da Arena Pantanal se diferencia de algumas obras vistas no que diz respeito a cuidados com o meio ambiente no setor da construção civil, pois de acordo com Holderbaum, (2009), o sistema produtivo convencional não se preocupa em separar os resíduos gerados em sua origem, o que causa trabalho dobrado para sua separação posterior. Diferente disto, na Arena Pantanal todos os setores da construção são verificados e limpos a cada hora ou de acordo com a quantidade de resíduos. Os mesmos são colocados no local de armazenamento temporário de acordo com sua classificação e de lá são transportados para as empresas de reciclagem e reaproveitamento situadas em Cuiabá e Várzea Grande. Grassi, [S. D], cita que tais medidas também foram tomadas na construção da Arena Fonte Nova. Essas práticas estão de acordo com a Resolução CONAMA 307/02 em seu artigo 10 que define as formas destinação dos resíduos da construção civil. O que era de se esperar na construção das Arenas para 2014, pois todas seguem normas exigidas por entidades internacionalmente conhecidas sobre construção sustentável.

Ainda sobre este assunto Brum e Hippert, (2012), expõem em seu trabalho: Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, as principais ações que as empresas brasileiras devem adotar em seus canteiros de obra a fim de obter o adequado manejo e a destinação ambiental correta dos resíduos gerados. Este

trabalho tem como objetivo orientar o setor sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil. Todos os autores consultados dão orientações sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e todas as medidas adotadas no canteiro de obras da Arena Pantanal estão de acordo com essas orientações.

As fotos a seguir mostram o canteiro de obras e os locais de armazenamento temporário dos resíduos recolhidos.



**Figura 4: Recolhimento de resíduos do canteiro de obras.**



**Figura 5: Local de armazenamento temporário dos vidros recolhidos no canteiro de obras.**



**Figura 6: Local de armazenamento temporário de plásticos.**

O local está vazio devido ao fato dos resíduos serem transportados para seu destino final quase todos os dias de acordo com a quantidade.



**Figura 7: Local de armazenamento temporário do papel recolhido no canteiro de obras.**



**Figura 8: Local de armazenamento temporário dos materiais não recicláveis.**



**Figura 9: Local de armazenamento temporário dos metais.**

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos foram cedidos pela Concremat Engenharia e então, analisadas e tabuladas. Informa-se, ainda, que tais dados receberam autorização da Secretaria Extraordinária da Copa do Mundo FIFA 2014 (SECOPA) para disponibilização.

A referida construtora classifica os resíduos produzidos em: a) papel e derivados; b) plástico e derivados; c) madeira e derivados; d) metal e derivados; e) solo, e; f) resíduos inertes. A esta classificação é feita orientação a todos os funcionários, que seguem de modo eficaz as determinações. Desde o início das obras existe um controle da quantidade de resíduos produzidos. A resolução CONAMA 307/02 em seu artigo 9º dá as diretrizes a serem seguidas em relação aos resíduos da construção civil, as ações adotadas pela construtora contemplam todos os itens deste artigo. A figura 4 mostra em termos quantitativos as proporções de cada resíduo, conforme a classificação feita.

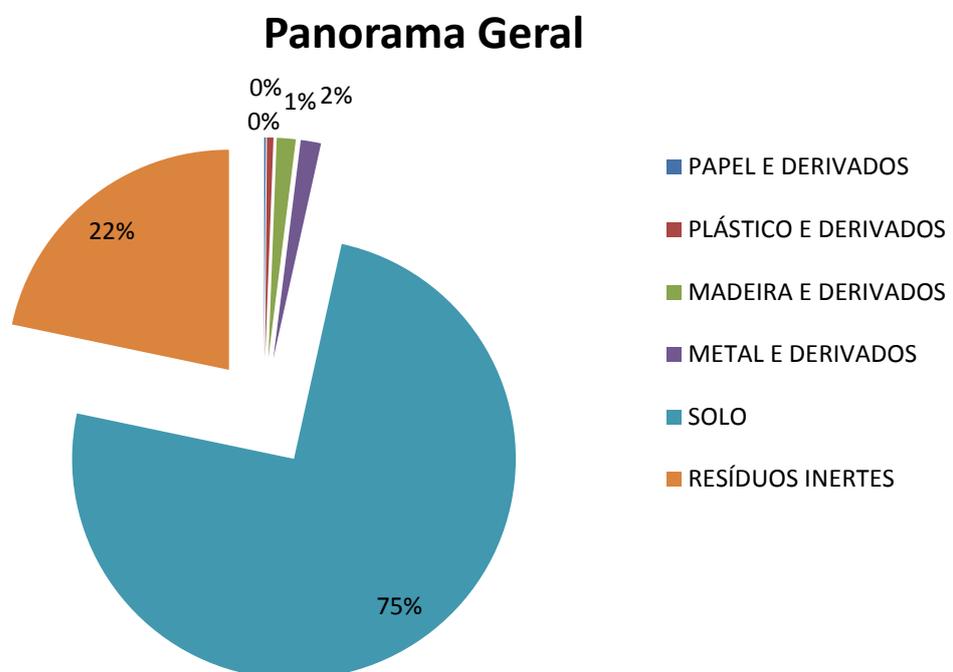


Figura 10: Controle da quantidade de resíduos gerados.

O valor mais expressivo é visto no volume de solo e resíduos inertes, isto é algo esperado, visto ter havido a derrubada do antigo estádio.

A classificação vista acima é interessante do ponto de vista global, pois fornece informações de todos os processos já realizados e por consequência os resíduos já produzidos. Algo interessante também a ser notado são os resíduos gerados e tabulados por ano. Os dados fornecidos foram colhidos durante o ano de 2010, 2011 e 2012, no entanto, 2010 os dados são de agosto a dezembro, perfazendo 5 meses, em 2011 os dados são de janeiro a dezembro, perfazendo 12 meses e em 2012 os dados correspondem entre os meses de janeiro a abril, perfazendo 4 meses.

Seguindo as classificações, é possível a construção de gráficos que relacionam o valor absoluto anual e o valor médio mensal, para chegar ao valor médio, dividiu-se o valor absoluto pela quantidade de meses. Os gráficos a seguir mostram a relação de todos os materiais em  $m^3$ .

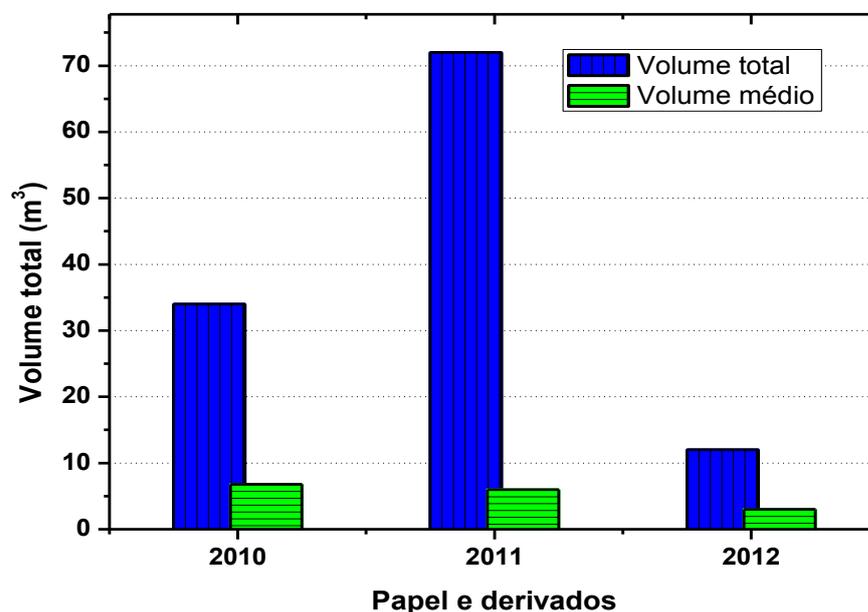


Figura 11: Relação do volume em  $m^3$  de papéis e derivados

O volume total é maior em 2011, tendo em vista que foram somados os 12 meses correspondentes ao ano. No entanto quando se compara o volume médio, que é o valor mensal de cada ano tem-se uma queda ano a ano deste material de acordo com o andamento da construção.

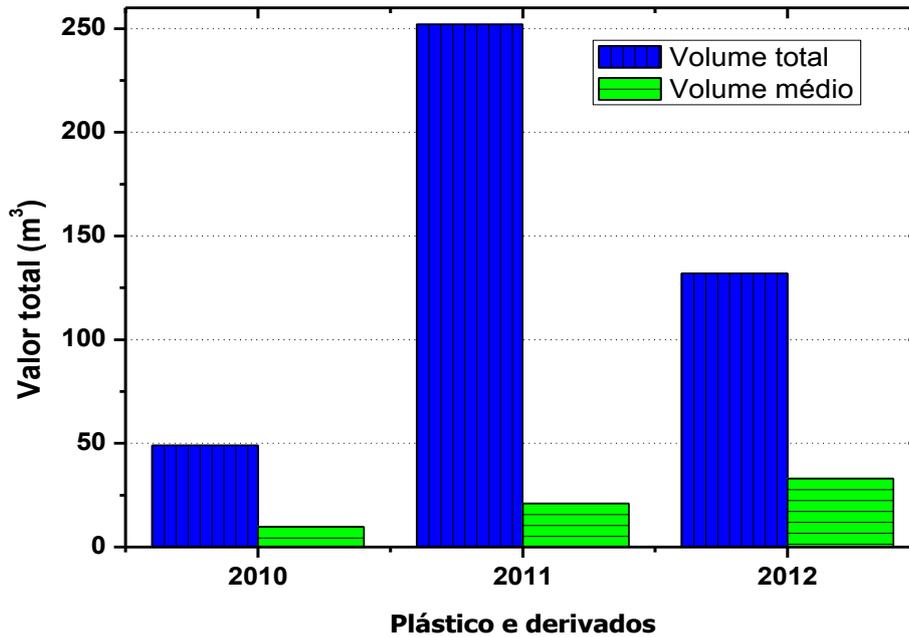


Figura 12: Relação do volume em m<sup>3</sup> de plásticos e derivados

A relação de volume total se dá da mesma forma que o gráfico anterior pelo mesmo motivo, porém em relação ao volume médio que é a média dos meses de cada ano, a quantidade vem aumentando ano a ano de acordo com a construção ao contrário do gráfico anterior, o que significa que a entrada de materiais embalados com plástico para dentro da construção foi aumentando de acordo com o desenvolvimento da construção.

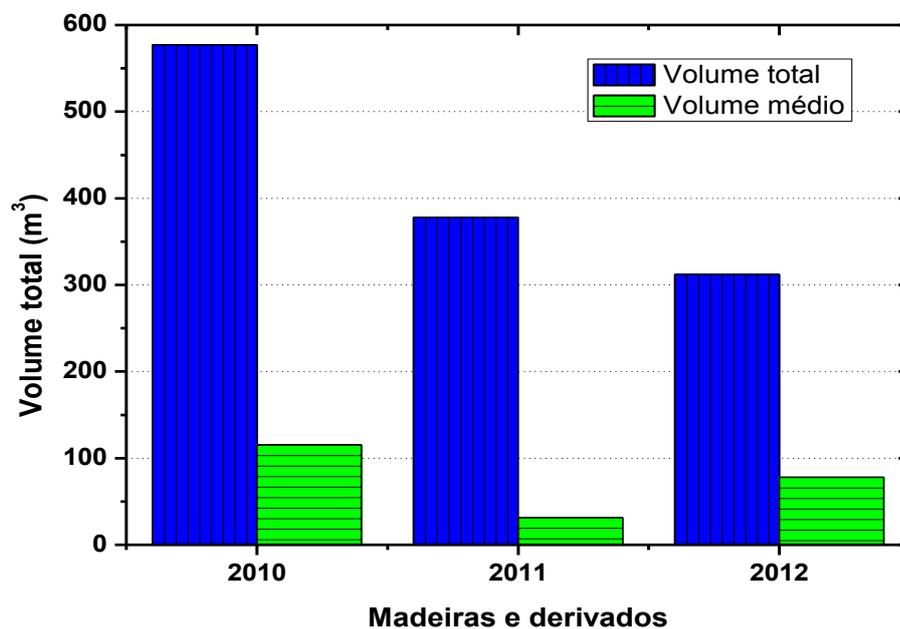


Figura 13: Relação do volume em m<sup>3</sup> de madeiras e derivados

O volume total de madeiras retiradas em 2010 é maior em relação aos outros anos e vem caindo a cada ano, isso se deve a retirada de madeiras da demolição do antigo estádio (Verdão). Já em relação ao volume médio, quantidade mensal retirada em 2012 aumenta comparada com 2011. Isso foi devido á entrada de madeiras novas para a construção, pois se utilizou madeiras para armação de concreto em alguns setores da obra, gerando o aumento na quantidade deste resíduo.

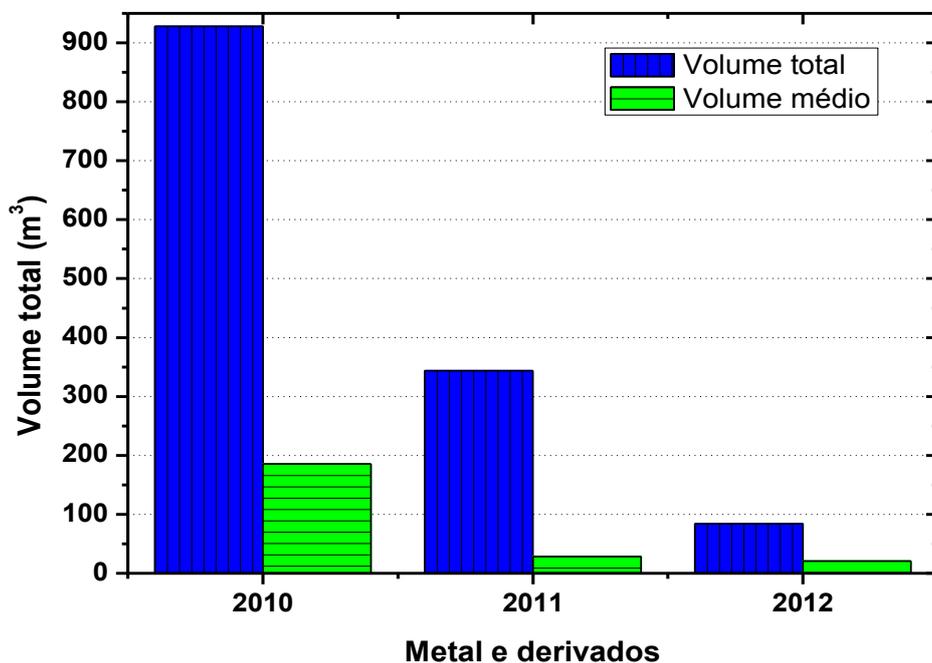


Figura 14: Relação do volume em m<sup>3</sup> de metais e derivados

O maior volume deste material foi retirado em 2010 e caiu nos anos seguintes, o que também era de se esperar devido á demolição do antigo estádio (Verdão), onde se retirou toda estrutura metálica do local, como cita ALMEIDA, (2012), afirmando que a maior parte da estrutura metálica da cobertura do Verdão, por exemplo, foi destinada ao velho Dutrinha.

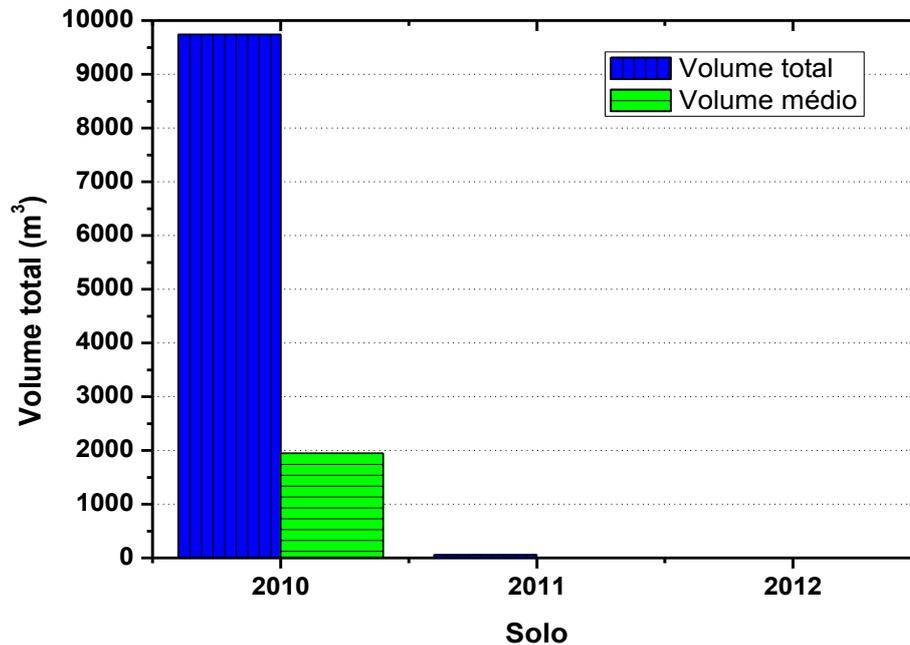


Figura 15: Relação do volume em m<sup>3</sup> do solo

O volume de solo retirado foi quase total em 2010, isso se deve ao fato de que todo o solo do aterro da antiga edificação (Verdão) ter sido retirado no período da demolição por não ser próprio para o aterro do novo estádio (Arena pantanal).

Os métodos de cálculo de volume médio e volume total em m<sup>3</sup> utilizado nos gráficos acima, seguem a metodologia de KARPINSKI, et al, (2009) onde se utiliza das CTRs cedidas pelo município para calcular os dados sobre a destinação e transporte de RCD da cidade de Passo Fundo-RS.

## 4.1 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS INERTES

### 4.1.1 CONCRETO E ALVENARIA

Os resíduos inertes provenientes da demolição do antigo estádio tais como: demolição de alvenaria, demolição de concreto simples e demolição de concreto armado, após passarem por processos de britagem, foram utilizados na própria obra de agosto a dezembro de 2010 como cita Almeida, (2012), em seu trabalho: Todo concreto gerado na demolição do estádio Verdão foi reaproveitado na própria construção do novo estádio, sendo boa parcela destinada para fins de aterramento, pelo fato de suas características de durabilidade e suporte serem propícias. Guedes, et al, (2010), afirma que no estádio do Mineirão- MG os resíduos inertes também foram reaproveitados na construção de rampas de acesso ao interior do estádio para

as máquinas” e até mesmo em outras obras de infraestrutura de Belo Horizonte. Grassi, [S. D], afirma que o aproveitamento do concreto dentro do canteiro da Arena Fonte Nova em Salvador para a pavimentação do novo estádio foi muito importante, pois houve uma redução no custo da obra e, para a cidade de Salvador, evitou-se a geração de entulho para as áreas de bota-fora. De modo geral em todas as obras das Arenas os resíduos da construção civil gerados na demolição são reciclados e utilizados no próprio canteiro de acordo com os estudos de PINTO e GOMES, (2011). Isto mostra com clareza uma nova postura nos cuidados com os resíduos sólidos e também uma sintonia com a legislação nacional.

Estas ações estão em acordo com a Resolução CONAMA 307/02 em seu artigo 10 que dá especificações sobre as formas de destinação reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil.

Segundo os dados recolhidos e calculados, durante este período foram reaproveitados na Arena Pantanal o total de 19.873,94m<sup>3</sup> de material inerte.

#### 4.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS E OUTROS

Os resíduos destinados à reciclagem e reaproveitamento estão apresentados nos gráficos acima e serão apresentados nas tabelas a seguir conforme quantidade total e local de destino. A quantidade se refere aos 21 meses que foram calculados correspondentes aos anos de 2010, 2011 e 2012:

**Tabela 4: Quantidade de papel e derivados destinados às empresas de reciclagem e reaproveitamento nos 21 meses referentes, de acordo com dados cedidos pela Concremat.**

<b>Papel e Derivados</b>	
<b>Local de destino</b>	<b>Volume em m<sup>3</sup></b>
Bioterra	48
Coopereco	36
Eco Ambiental	16
Cooperativa de catadores	12
Coopemar	6

**Tabela 5: Quantidade de plástico e derivados destinados às empresas de reciclagem e reaproveitamento nos 21 meses referentes, de acordo com dados cedidos pela Concremat.**

<b>Plástico e derivados</b>	
<b>Local de destino</b>	<b>Volume em m<sup>3</sup></b>
Coopereco	132
Bioterra	120
Cooperativa de catadores	36
Eco Ambiental	7
Coopemar	6

**Tabela 6: Quantidade de madeira e derivados destinados às empresas de reciclagem e reaproveitamento nos 21 meses referentes, de acordo com dados cedidos pela Concremat.**

<b>Local de destino</b>	<b>Volume em m<sup>3</sup></b>
Olarias em Cuiabá	282
FR Lima Compostagem	253
Coopereco	246
WM Serviços Ambientais	174
Eco Ambiental	30

**Tabela 7: Quantidade de metais e derivados destinados as empresas de reciclagem e reaproveitamento nos 21 meses referentes, de acordo com dados cedidos pela Concremat.**

<b>Local de destino</b>	<b>Volume em m<sup>3</sup></b>
Ferro Norte Sucatas	1071
Corujo e Cia Ltda	200

**Tabela 8: Quantidade de solo destinado para reaproveitamento nos 21 meses referentes, de acordo com dados cedidos pela Concremat.**

<b>Solo retirado</b>	
<b>Local de destino</b>	<b>Volume em m<sup>3</sup></b>
Construções particulares	59000
Corujo e Cia Ltda	9737

De acordo com a Concremat os materiais foram cedidos sem nenhum custo, cabendo a essas empresas a responsabilidade pelo destino correto dos mesmos. A prática comum das construtoras mais estruturadas de selecionar e cadastrar cooperativas legalizadas nos órgãos municipais competentes e isentos de quaisquer restrições cadastrais, está de acordo com o que diz o guia da construção da Skora arquitetura e construção sobre destinação de resíduos. Dessa forma, esses agentes

se tornam aptos a receber o resíduo de construção como doação e, em contrapartida, assumem os custos com o frete. Porém levando em consideração todo problema causado por destinação incorreta de resíduos, a Concremat cobra de cada uma o compromisso com a destinação adequado de cada tipo de resíduo.

O modelo de gestão de resíduos da construção civil para o município de Passo Fundo-RS apresentado por Karpinski, et al, (2009), destaca todos os tipos de resíduos gerados e sua correta classificação e destinação enfocando os grandes geradores. O Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de Cuiabá-MT tem muitas características deste modelo no que diz respeito à destinação de resíduos de grandes geradores. As ações adotadas na construção da Arena Pantanal seguem corretamente todos os requisitos de ambos, levando em consideração o que cita ROTH, (2008), afirmando que resíduos sólidos da construção civil também é composto por um conjunto de materiais diversos como embalagens plásticas e de papel, terra e restos de vegetação, ferragens, madeiras, e até possíveis sobras de alimentos e bitucas de cigarros.

#### **4.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: NA FASE DE OPERAÇÃO DO ESTÁDIO ARENA PANTANAL.**

A informação que se tem é que o PGRS para a fase de operação da Arena Pantanal será elaborado o mais breve possível e provavelmente no início de 2013 será apresentado a quem possa interessar. Informa-se ainda que tal plano está entre as exigências do órgão responsável pela certificação ambiental e sem o mesmo é impossível que se obtenha tal certificação, desta forma a elaboração do PRGRS para operação da Arena Pantanal torna-se de fundamental importância mesmo antes da obra estar concluída.

Pinto e Gomes, (2011), a respeito da gestão de resíduos e reciclagem, apresentam propostas elaboradas com o apoio do Ministério do Esporte e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) que buscam o manejo adequado para os resíduos gerados em função do evento de 2014. Tais propostas visam garantir a eficácia da gestão dos resíduos em portos e aeroportos, hotéis e Arenas de todas as cidades sede. As ações podem ser estendidas aos modelos de gestão de resíduos das cidades da copa mesmo após o período de competições. Um dos objetivos destas propostas é atingir todo o público da copa no intuito de que práticas de

descarte e separação sejam adotadas e todos os resíduos gerados durante o evento e posteriormente, sejam manejados de forma mais sustentável.

Todas as propostas apresentadas estão voltadas para as ações do poder público, pois os planos de gestão integrada de resíduos sólidos das cidades sede em cumprimento à Lei 12.305/2010 devem ser apoiados para que sejam desenvolvidos plenamente.

Ainda de acordo com Pinto e Gomes, (2011), para implantação das ações propostas deve ser nomeada uma equipe técnica exclusiva. Desta forma tomando como base essas informações, entende-se que o PGRS para a fase de operação nas Arenas e em todos os outros setores ligados à copa 2014, deve ser implantado o mais breve possível.

Encaminhamento dos resíduos recicláveis para as respectivas cadeias produtivas, encaminhamento de resíduos perigosos para tratamento, biodigestão de resíduos orgânicos de hotéis, aeroportos e lanchonetes ligadas às Arenas, e encaminhamento de todos os rejeitos para aterro sanitário. [...]

O coração desta proposta é o desenvolvimento de projetos de coleta seletiva e manejo diferenciado, para resíduos da construção civil, resíduos domiciliares secos e resíduos orgânicos úmidos gerados nos principais ambientes da Copa. [...]

Os catadores organizados deverão atuar na coleta e triagem dos resíduos recicláveis secos a partir de contratos bem definidos, que estabeleçam regras claras para a prestação dos serviços públicos e remuneração adequada (PINTO e GOMES, 2011).

A este respeito têm-se ainda as recomendações de estudantes da área de gestão ambiental (como é o caso do autor deste trabalho) que em relação ao plano de gerenciamento para operação da Arena sugere como fatores fundamentais:

O trabalho permanente de educação e conscientização: em todos os eventos deve haver pessoas treinadas com a finalidade de passar aos visitantes todas as informações sobre o descarte correto de qualquer tipo de resíduo, Isto deve ser feito sempre incansavelmente, pois se deve levar em conta a rotatividade do público.

Implantação de sistemas de coleta e separação de resíduos: deve haver dentro e fora das dependências do estádio locais destinados ao descarte com separação dos tipos de resíduos (programa permanente de coleta seletiva).

Parceria com as empresas de reciclagem e compostagem: havendo um entrosamento com as recicladoras, haverá a possibilidade de a coleta seletiva ser feita pelas mesmas no local de descarte e os resíduos já sairão do local com seus destinos definidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O governo federal através do Ministério do Esporte criou o Comitê Gestor da Copa do Mundo (CGCOPA) e o Grupo Executivo da Copa do Mundo (GECOPA) para coordenar as ações referentes à Copa do Mundo em todo país. A missão destes: Propor políticas públicas e soluções técnicas necessárias, eficientes e transparentes que garantam a formação de um legado alinhado aos interesses estratégicos do país a partir da realização da Copa do Mundo FIFA 2014. Dentre estas propostas estão as diretrizes para as políticas voltadas para o Meio Ambiente e Sustentabilidade. Garantir que as Arenas brasileiras tenham um padrão adequado de práticas de construção e gestão sustentável é uma das metas do governo federal.

Em conformidade com as propostas do governo federal através do Ministério do Esporte, os resultados obtidos durante a pesquisa mostram que em termos de gerenciamento de resíduos sólidos, a construção do novo estádio a Arena Pantanal representada pela Concremat Engenharia, procura atender de forma correta as exigências colocadas pelos órgãos ambientais e organizações voltadas para a defesa do meio ambiente, o que não poderia ser diferente lavando em consideração o fato de que toda construção está sendo paga com recursos do governo federal e estadual e por fazer parte de um evento de nível mundial (Copa 2014) está sendo fiscalizadas por entidades internacionalmente conhecidas.

Pode-se dizer que todos os trabalhos (ou quase todos) relacionados a resíduos sólidos da construção civil, tem como base a resolução CONAMA 307/02, pois suas atribuições contemplam todos os requisitos necessários para o bom andamento de uma obra seja ela de grande porte ou não. Neste contexto em se tratando de gerenciamento de resíduos sólidos de construção civil, todas as etapas de planejamento e execução da construção da Arena Pantanal, está em conformidade com essa resolução. O reaproveitamento dos resíduos inertes na própria obra, as formas de coleta, acondicionamento temporário e destinação final dos restantes, que são encaminhados para reciclagem, reaproveitamento e descarte de acordo com a classificação, seguem especificamente as diretrizes e critérios desta resolução.

Espera-se que as ações buscando a sustentabilidade no setor da construção civil estejam cada vez mais presentes em todos os tipos de construções, do mais alto edifício ao menor espaço construído e que os órgãos públicos continuem com

políticas voltadas para o meio ambiente e sustentabilidade mesmo depois da realização dos jogos da copa do mundo de 2014, pois as ações visando à minimização da geração de resíduos, como as práticas de reuso e reciclagem devem permanecer independentes de realizações de eventos mundiais.

Com certeza as cidades sede da copa 2014 passarão por mudanças que se não fosse devido ao evento somente aconteceriam em prazos bem maiores (se acontecessem), essas mudanças virão acompanhadas de enormes desafios em todos os aspectos e todos devem estar preparados para receber e cuidar das novas metrópoles. Cabe aos governantes à elaboração de um planejamento adequado visando os cuidados e a manutenção destas cidades bem como das estratégias de gerenciamento visando toda a população, pois todos devem ter conhecimento sobre os aspectos relevantes aos cuidados com o meio ambiente e sustentabilidade.

## REFERENCIAS:

AÇÕES Ambientalmente corretas nas obras da Arena Pantanal. Agosto 2011. Disponível em: <<http://revistaecologica.com/component/content/article/60-co2/2061-aco-es-ambientalmente-corretas-nas-obras-da-arena-pantanal-estadio-que-sediara-copa-2014>> Acesso em: 29 jul. 2012.

ALMEIDA, G. G. A. *Destinação Final de Resíduos Sólidos de Construção Civil- Um estudo de Caso da Demolição do Estádio Governador José Fragelli (Estádio Verdão)*. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso TCC (Graduando em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Cuiabá-MT. 2012.

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. **Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, 2011 v.2, n.1, p.59-84.

BALANÇO da Copa publicado pelo Min. do Esporte. Abril 2012. Disponível em: <<http://www.transparencia.gov.br/copa2014/cuiaba/estadio/>> Acesso em: 11 jun. 2012.

BNDES força estádios a ficarem “verdes” para Copa-14. Disponível em: <<http://www.verdaz.com.br/noticia/35/bndes-forca-estadios-a-ficarem-&ldquo;verdes&rdquo;-para-copa-14>> acesso em: 27 out. 2012.

CARACTERÍSTICAS e Impactos Ambientais causados pelos resíduos sólidos: Uma visão conceitual. Águas Subterrâneas. São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/asubterraneas/article/view/21942/14313>> Acesso em: 22 Abr. 2012.

CERTIFICAÇÃO Ambiental de Edificações: perspectivas para sustentabilidade das águas urbanas. Adalberto Meller et al. UFRS. 2011 – Porto Alegre-RS. Disponível em: <<http://www.ctec.ufal.br/professor/cfs/workshopGIRH06-Certificacao.pdf>> Acesso em: 27 out. 2012.

COPA 2014: Oportunidades em sustentabilidade e inovação para as Cidades Sede Ministério dos Esportes. 2010. Disponível em: <[http://www.copa2014.gov.br/sites/default/files/publicas/apresentacao\\_ministerioesporte\\_rio20.pdf](http://www.copa2014.gov.br/sites/default/files/publicas/apresentacao_ministerioesporte_rio20.pdf)> Acesso em: 27 out. 2012.

DESENVOLVIMENTO sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. São Paulo-SP. Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. 2006.

ÂNGULO et al. Disponível em:

<<http://www.ambiente.sp.gov.br/municípioverdeazul/DiretivaHabitacaoSustentavel/DesenvSustentReciclagemResiduosConstrCivil.pdf>> Acesso em: 27 mai. 2012.

ELEMENTOS para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem.

Disponível

em:<[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/ManualColetaSeletiva.pdf)> Acesso em: 29 ago. 2012.

GESTÃO diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental.

KARPINSKI, [et al.] 2009. Porto Alegre-RS. Disponível em:

<<http://www.pucrs.br/orgaos/edipucrs/>> Acesso em: 28 out. 2012.

GRASSI, A. L. **Gerenciamento de resíduos sólidos: Abordagem prática no canteiro da Arena Fonte Nova.** Salvador – Bahia. (Graduação) Engenharia civil. Universidade Católica de Salvador. [S. D]

GUEDES, A. F, et al. COPA 2014 – **O Estádio do Mineirão e diretrizes de sustentabilidade na primeira copa verde do mundo.** (Pós – Graduação) Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura. Belo Horizonte – MG. 2010.

HOLDERBAUM, M. **Gestão de resíduos da construção civil:** Análise da cidade de Porto Alegre. 2009. (Graduação) Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

INSTITUTO Brasileiro de Estudos Ambientais (IBEAS) - I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Bauru/SP. 2010. Disponível em:

<<http://www.ibeas.org.br/Congresso/Trabalhos2010/III-008.pdf>> Acesso em: 27 mai. 2012.

Lei nº 4.949 de 05 de janeiro de 2007 que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil de Cuiabá-MT. Disponível em:

<<http://www.cuiaba.mt.gov.br/secretaria?s=4&v=Res%EDduos%20S%F3lidos>> Acesso em 27 out. 2012.

Lei Federal n.º 12.305, de 02 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010.

LEITE, F. Vinicius. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistemas LEED e AQUA**. 2011. Monografia (Graduação) Universidade Federal de Minas Gerais como parte dos requisitos necessários à aprovação na disciplina Trabalho Integralizador Multidisciplinar III (TIM III) do Curso de Graduação de Engenharia Civil. Belo Horizonte 2011.

MAGALHÃES, A. R. **Diretrizes para o desenvolvimento de um programa de manutenção sustentável com gestão de resíduos sólidos no campus da Universidade Federal de Minas Gerais**. 2010. Monografia (especialização) apresentada ao Programa de Especialização da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção do título de Especialista em Construção Civil. Belo Horizonte 2010.

MARIANO, L. S. **Gerenciamento de resíduos da construção civil com reaproveitamento estrutural**. 2008. Monografia (graduação) Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Curitiba 2008.

MONTEIRO, J. H. P.. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU. IBAM, 2001.

NUCLEO permanente de gestão do Plano integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCD) e resíduos volumosos de Cuiabá. Relatório de monitoramento 2011. Disponível em:  
<[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Relatorio%2003\\_2011\\_NPIGRCD\\_final1.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Relatorio%2003_2011_NPIGRCD_final1.pdf)>  
Acesso em: 22 jul. 2012.

OLIVEIRA, M. J. E. **Materiais Descartados pelas Obras de Construção Civil: Estudo dos Resíduos de Concreto para Reciclagem**. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2002.

PINTO, P. T; GOMES, M. M. **COPA 2014: Cidades-Sede e Gestão de Resíduos e Reciclagem**. Este documento é parte de uma série de estudos elaborados como subsídio aos tomadores de decisões responsáveis pela preparação da COPA 2014. São Paulo, 2011.

PLANO de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, um documento para inglês ver. Jornal do Meio Ambiente 2012. Disponível em:  
<<http://www.jornalmeioambiente.com/materia/3069/plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-da-construcao-civil-um-documento-para-ingles-ver>> Acesso em: 15 jul. 2012.

PLANO Nacional de Resíduos Sólidos, Versão Preliminar para Consulta Pública. Lei nº 12.305/10, de setembro de 2010. Disponível em:  
<[http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao\\_Preliminar\\_PNRS\\_WM.pdf](http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf)>  
Acesso em: 22 jul. 2012.

POLÍTICA Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Nº 7.862, de 19 de dezembro de 2002. Publicado em 01 de outubro de 2010. Disponível em:  
<[http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=153](http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=153)> Acesso em: 25 jul. 2012.

PORTAL da Copa. Disponível em: <<http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/estrategia-de-sustentabilidade-da-copa-do-mundo-da-fifa-2014-e-apresentada-na-rio20>> Acesso em: 28 out. 2012.

PROJETO de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil: Uma análise das propostas existentes. Fábio Martins Brum (UFJF); Maria Aparecida Steinherz Hippert (UFJF). 2012. Disponível em:  
<[http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg8/anais/T12\\_0477\\_2869.pdf](http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg8/anais/T12_0477_2869.pdf)>  
Acesso em: 27 out. 2012.

RESÍDUOS Sólidos: Como se classificam quanto ao seu potencial poluidor. 2003. Disponível em:  
<[http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/residuos/residuos\\_solidos.pdf](http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceama/material/doutrinas/residuos/residuos_solidos.pdf)>  
Acesso em: 27 mai. 2012.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de cinco de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em:  
<[http://www.proamb.com.br/leis\\_decretos/conama\\_307.pdf](http://www.proamb.com.br/leis_decretos/conama_307.pdf)> Acesso em 05 abr. 2012.

ROTH, C. G. **Resíduos Sólidos da Construção Civil e Edificações**: A solução pela gestão urbana. (Pós-graduação) Pontifícia Universidade Católica do Paraná-PR. 2008.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SMADES – Cuiabá-MT. 2011. Informações sobre a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no contexto municipal. Disponível em:  
<[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/apresentacao\\_site\\_smades\\_rcd.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/apresentacao_site_smades_rcd.pdf)> Acesso em: 27 out. 2012.

SILVA, A. F. F. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Acordo com a Resolução CONAMA N°. 307/02** – Estudo de Caso para um Conjunto de Obras de Pequeno Porte. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Belo Horizonte. 2007.

SINDUSCON-SP, 2005. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DE SÃO PAULO. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A experiência do Sindus-Com SP.** São Paulo, 2005.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R.. **Controle ambiental de resíduos.** In: Philippi Jr, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. Curso de gestão ambiental. São Paulo: Manole, 2004, p.155-211.

TOZZI, R. F. **Caracterização, avaliação e gerenciamento da geração de resíduos da construção civil (RCC) em duas obras no município de Curitiba/PR-Brasil.** Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

VALENTE, J. P. **Certificações na construção civil: Comparativo entre LEED e HQE.** (Graduação) Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2009.