

EMISSÕES DE CO₂ POR RESÍDUOS GERADOS EM PARQUE URBANO

Renata de Lima Santos Taques¹
Silbene Vítor da Silva²
Sirlene Gomes Pessoa³

RESUMO

Objetivou-se nesta pesquisa identificar a quantidade de resíduos sólidos gerada no Parque Mãe Bonifácia, localizado em Cuiabá/MT, bem como estimar o gás carbônico (CO₂) desses resíduos através de fatores de conversão constantes em metodologia IPCC (2006). Constatou-se uma média de 500kg de resíduos gerados mensalmente no Parque, totalizando 6t/ano, representados principalmente por plásticos (32,9%), seguido por papel e papelão (19,46%), restos de alimentos (18,75%), madeira (18,37%), dentre outros menos expressivos. Concluiu-se, após aplicação dos fatores de teor de carbono e conversão em CO₂, que esses resíduos emitem em média, 9,8t/CO₂/ano, sendo que plásticos, papel, papelão e madeira, juntos representam mais de 90% das emissões. Sugere-se ao órgão gestor do Parque a implementação de coleta seletiva e adoção de técnicas de educação ambiental.

Palavras-Chave: Resíduos, Urbanização, Carbono.

ABSTRACT

The objective of this research was to identify the amount of solid waste generated in Mãe Bonifácia Park, located in Cuiabá / MT, as well as to estimate the carbon gas (CO₂) in these waste through conversion factors listed in the IPCC methodology (2006). It found an average of 500kg of waste generated each month in the Park, totaling 6t/year, mainly represented by plastics (32.9%), followed by paper and cardboard (19.46%), food waste (18.75%), wood (18.37%), among other less significant. It was concluded, after application of the content a factors carbon and conversion to CO₂, such waste emit on average 9.8 t/CO₂/year and plastics, paper, cardboard and wood together represent over 90% of emissions. It is suggested to the manager agent of the park the implementation of selective collection and adoption of techniques for environmental education.

Keywords: waste, urbanization, Carbon.

1. INTRODUÇÃO

Até a década de 50 do século passado a grande maioria da população brasileira residia na zona rural. No ano de 1950, por exemplo, aproximadamente 64% dos 52 milhões de brasileiros

¹ Graduanda de Engenharia Ambiental - UNIVAG/MT. Email renatadelimasantos@gmail.com

² Graduanda de Engenharia Ambiental - UNIVAG/MT. Email silbenevitor@hotmail.com

³ Economista (USF/SP), Mestre em Agronegócio (UFMT). Docente das Faculdades de Engenharia Ambiental e Administração - UNIVAG/MT.

residiam no campo. Esse numero, registrado por Greumaund et al (2005) foi reduzindo conforme a expansão do processo industrial brasileiro que trouxe consigo a urbanização do país. Em 2010 a população urbana brasileira já representava 84% dos 190,7 milhões de habitantes, segundo censo efetuado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

O crescimento populacional urbano provocou aumento da demanda por bens de consumo e de capital, consequentemente, ampliando a geração de resíduos e as áreas para depósito e tratamento desses resíduos urbanos. O mercado busca atender as demandas da população através da adoção de tecnologias limpas com redução de emissões de gases poluentes, porém, concomitantemente, o avanço tecnológico pressiona a demanda por fatores escassos de produção, principalmente por recursos naturais.

Países desenvolvidos já utilizam tecnologias avançadas para conter a poluição urbana, inclusive com relação à geração de resíduos sólidos. Entretanto, a grande maioria de países em desenvolvimento, inclusive o Brasil, tem dificuldades para gerir seus resíduos, convivendo dessa forma, com impactos como a poluição das águas, do solo, do ar, além da poluição visual. Outro fato evidenciado nas cidades decorre da preferência da sociedade pelo asfalto, em detrimento de áreas verdes, resultando na diminuição da qualidade de vida urbana. Neste contexto de desenvolvimento acelerado, onde se elevam os padrões de consumo, os lixões e aterros sanitários estão chegando aos seus limites máximos e a qualidade de vida das pessoas, principalmente na cidade, tem diminuído.

Por um lado, é necessário atender a demanda crescente da sociedade por alimentos, moradia, vestuários, escolas, hospitais, lazer, etc, por outro, torna-se necessário a redução ou não geração de resíduos urbanos. Nesse sentido, a partir de 2010 a sociedade brasileira passou a contar efetivamente com uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida através da Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2012). Em Mato Grosso, a política sobre resíduos sólidos foi estabelecida através da Lei 7.862/2002, alterada em 2009 pelas leis 9.263 e 9.132 (MATO GROSSO, 2012).

Em cumprimento a legislação, o governo do estado de Mato Grosso, através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA/MT) inaugurou em dezembro de 2011 sua primeira central de recebimento de resíduos sólidos (BARBANT, 2011). O projeto foi implementado com o objetivo de estimular a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como promover a inclusão social envolvendo associações e cooperativas de catadores. Nesse contexto, são de suma importância as áreas verdes urbanas, como praças e parques florestais, que amenizam o clima da cidade contribuindo com a remoção de CO₂ emitido pelos diversos segmentos, além de oferecer valor ecológico e paisagístico. Porém, sem manutenção, os parques abertos diariamente a visitação podem se transformar em espaços emissores de gases poluentes, em função da geração de resíduos

pelos visitantes. Considerando que a SEMA/MT é o órgão gestor dos parques estaduais do Estado de Mato Grosso, busca-se neste artigo identificar a quantidade de resíduos sólidos gerada no Parque Estadual Mãe Bonifácia, localizado na zona urbana da cidade de Cuiabá/MT, bem como estimar o carbono (C) e o CO₂ emitido pelos resíduos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segmentos empresariais e pessoas comuns tem se conscientizado da necessidade de proteger o meio ambiente através da redução de resíduos sólidos e das emissões de gases poluentes na atmosfera, principalmente diante dos efeitos das catástrofes ocorridas nas últimas décadas. Segundo Seiffert (2009):

Dinâmicas ecológicas e desequilíbrios ambientais observados tornam evidente que quanto maior o número de indivíduos e mais elevados os padrões de consumo, maior o volume de geração de gases de efeito estufa (GEE) e maiores suas contribuições para as mudanças climáticas.

A lei nº 12.305/10 classifica os resíduos sólidos urbanos em seu artigo 13, como sendo os resíduos domiciliares e resíduos de limpeza urbana, conforme disposto abaixo:

I - quanto à origem:

a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”

Na abordagem da destinação final ambientalmente adequada de resíduos, essa lei inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações, dentre elas a disposição final.

2.1 ESTIMATIVA DE CO₂

Como forma de estabelecer um compromisso global de redução dos gases de efeito estufa (GEE), a Organização das Nações Unidas (ONU) apresentou em 1992, no Rio de Janeiro, a Convenção do Clima, cujas metas de redução assumidas pelos países industrializados foram determinadas em 1997 através de Protocolo firmado em Quioto no Japão, denominado Protocolo de Quioto (MCT, 2012).

A partir da vigência do Protocolo de Quioto, em 2005, surgiu oficialmente o mercado mundial de carbono. Segundo Frangetto (2002), o Protocolo permite que as empresas de países industrializados cumpram suas metas através da compra de títulos, provenientes de projetos de

carbono não emitido por empresas denominadas “limpas”. O Brasil não assumiu metas de redução de emissões diante do Protocolo. Entretanto, as empresas brasileiras participam desse mercado ao implementar um mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), inclusive em aterros sanitários, resultando em títulos de carbono.

Além do mercado regulado de carbono, segmentos empresariais desobrigados de cumprir metas, tanto de iniciativas públicas quanto privadas, tem mostrado interesse em, voluntariamente, reduzir as emissões de suas empresas e até compensar as emissões inevitáveis. Para tanto elaboram inventários de emissões de GEE de todas as fontes emissoras de suas empresas, com base em metodologias que permitam resultados confiáveis e mensuráveis, aprovadas pelo Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, em inglês *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), órgão vinculado a ONU.

Com relação às emissões provenientes da geração de resíduos sólidos urbanos, o IPCC publicou as Diretrizes para Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa, (IPCC, 2006), em inglês: *2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Nessas diretrizes, no Volume 5 estão relacionados os valores padrões de teor de material seco e teor de carbono (C) de cada tipo de resíduo que compõe os resíduos sólidos urbanos, bem como as metodologias para estimativa de emissão de CO₂ pelos resíduos. A tabela 1 mostra esses fatores:

Tabela 01 - Valor padrão: peso seco (constante do resíduo úmido), Carbono Orgânico Degradável (COD) e Carbono total (%).

Tipo de Resíduos	Material Seco (MS) contido no peso úmido	Carbono Orgânico Degradável (COD) no MS	Carbono Total (CT) contido no MS	Fração de Carbono Fossil CF no CT
Papel e Papelão	90	44	46	1
Têxteis	80	30	50	20
Restos de Alimentos	40	38	38	-
Madeira	85	50	50	-
Resíduos de Parques e Jardim	40	49	49	0
Fraldas	40	60	70	10
Borracha e Couro	84	47	67	20
Plástico	100		75	100
Metal	100	-	-	
Vidros	100	-	-	

Outros	90	-	3	100
--------	----	---	---	-----

Fonte: elaborada com dados publicados em IPCC (2006).

De acordo ainda com IPCC (2006) os valores de COD de diferentes tipos dos resíduos são derivados da análise de amostragem coletada em depósitos de resíduos sólidos urbanos, locais de incineração ou queima a céu aberto, locais de reciclagem, em estações de tratamentos, ou mesmo no transporte ou na geração dos resíduos. Orientam as Diretrizes que uma coleta confiável deve ser executada em dias diferentes da semana e ser superior a um metro cúbico (1m³). Os resíduos devem ser separados e pesados para obtenção do peso úmido, mesmo assim, as estimativas do C podem variar, em função de clima, estação do ano, período da coleta, etc. No Brasil o peso específico do lixo solto varia, em média, de 200 a 250 kg/m³, conforme disposto no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, (2007, p.39) elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, vinculada ao Ministério das Cidades.

Os valores padrões de COD informado na tabela 1 são utilizados para estimativa de emissão de metano (CH₄) e do C estocado nos resíduos. Os valores padrões de CT e CF são utilizados para estimativa de emissão de CO₂ na queima de resíduos a céu aberto ou na insineração.

A queima de resíduos a céu aberto é definida em IPCC (2006) como sendo a combustão de resíduos ao ar livre ou em dispositivos de insineração que não dispõem de equipamento que proporcione a queima completa, cujo CO₂ e outros GEE são liberados diretamente para a atmosfera. O método mais comum apresentado para estimar a emissão de CO₂ na queima a céu aberto ou na insineração inclui a quantidade e a composição dos resíduos a serem queimados. O método tem como base a estimativa do CF contido no resíduo seco, multiplicado pelo fator de oxidação e convertido em CO₂. A equação abaixo possibilita fazer a estimativa de emissão com base na composição dos resíduos (madeira, plástico, papel, etc):

$$ECO_2 = TR * \sum_j (FR_j * RS_j * CT_j * CF_j * FO_j) * 44/12, \quad \text{onde:}$$

ECO₂ = Emissões de CO₂ no ano - Gg/ano

TR = Quantidade Total de Resíduos Úmidos, queimado a céu aberto

FR_j = Fração de Resíduo j úmido, contido na TR

RS_j = Fração de Resíduo Seco j contido na FR_j

CT_j = Teor de Carbono total contido no RS_j

CF_j = Teor de Carbono Fossil contido no CT_j

FO = Fator de Oxidação (58%)

44/12 = Fator de Conversão de C em CO₂

$\sum_j FR_j = 1$

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Paraná (SEMA/PR, 2009) elaborou seu “Inventário de Emissão de CO₂ de 2007” com objetivo de neutralizar e reduzir suas emissões. Utilizando fatores de emissão recomendados pelo IPCC, adaptados para as condições brasileiras e metodologia *GHG Protocol*, estimou as emissões de resíduos orgânicos e recicláveis, consumo de água, energia, combustíveis, dentre outros. Concluiu pelo total de 318,84 toneladas de CO₂ emitidas durante janeiro a dezembro de 2007.

(CARVALHO e LIMA, 2010) em projeto de iniciação científica na Embrapa de Jaguariuna/SP levantaram as principais fontes emissoras de gases de efeito estufa, durante 293 dias de atividades, para fins de estimar suas emissões. Dentre consumo de papel, energia, combustível, etc, concluíram pelas emissões de 2,64 toneladas de CO₂ equivalente, cuja neutralização requer o plantio de 17 mudas de árvores em um horizonte de 20 anos. Para essas estimativas basearam-se em fatores de emissão de GEE e outros dados publicados pelo IPCC (1996), atualizado em 2006.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no Parque Estadual Mãe Bonifácia, uma área de 77,16 hectares localizada no perímetro urbano do município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, às margens da Avenida Miguel Sutil, conforme mostra a figura 01:

Figura 01 – Mapa do Parque



Fonte: SEMA/MT

Além das atrações naturais da flora e fauna típicas do cerrado, o parque oferece aos visitantes trilhas, pistas para caminhadas, concha acústica, mirante e aparelhos para exercícios físicos, bem como atividades sociais e lazer, promovidas pelo Estado e pela iniciativa privada.

3.2 MATERIAIS

Foram manuseados 500kg de resíduos sólidos acondicionados em cestos de lixo e em contêiner, cujos dados coletados (tipos de resíduo, peso úmido), foram lançados em planilha previamente elaborada, para posterior estimativa de C e CO₂. Para a classificação e pesagem dos resíduos sólidos produzidos no Parque foram utilizados balanças, sacos de lixo, luvas e máscaras.

As visitas in loco ocorreram em consonância com as Diretrizes IPCC (2006) entre os meses de março a maio de 2012 em dias alternados da semana, com início as 6:00h e 15:00h, com temperaturas variando entre 28°C e 30°C. Com a classificação dos resíduos sólidos, distribuídos em cestos e no contêiner único localizado na saída do parque foi possível identificar cada tipo de resíduo, bem como quantificá-los em peso úmido (kg). Os resíduos foram devolvidos ao contêiner após separação e pesagem.

3.3 MÉTODO

Foram adotados os fatores fornecidos em IPCC (2006) citados na tabela 1, bem como a equação para estimativa de emissão de CO₂ na queima de resíduos a céu aberto ($ECO_2 = TR * \sum_j (FR_j * RS_j * CT_j * CF_j * FO_j) * 44/12$). Os resíduos foram então clasificados, separados e pesados e, posteriormente, foram estimados PS, CT e CF de cada tipo de resíduo. Posteriormente fez-se a conversão de C em CO₂ levando-se em consideração o peso molecular de cada elemento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E DESTINO DOS RESÍDUOS

Diante do objetivo proposto, fez-se a pesagem dos resíduos sólidos gerados no parque, ainda úmidos, chegando-se ao resultado exposto na tabela 2:

Tabela 02 – Tipos de Resíduos e Peso Úmido/mês

Tipo de Resíduos	Peso Úmido (Kg/mes)	Peso Úmido Kg/ano	(%)
Plástico	164,600	1.975,2	32,92
Papel e Papelão	97,300	1.167,6	19,46

Restos de Alimentos	93,750	1.125	18,75
Madeira	91,850	1.102,2	18,37
Metal	25,0	300	5,0
Fraldas	13,0	156	2,6
Vidros	10,0	120	2,0
Borracha e Couro	3,250	39	0,65
Texteis	1,300	15,6	0,26
Resíduos Parques/Jardim	0	0	0
Sub Total	500,00	6.000	100

Fonte: elaborada pelas autoras

A tabela 02 mostra que do total de resíduos gerados no Parque, o maior volume se constitui de materiais plásticos, totalizando 164,6 kg/mês, ou seja, 32,92%. Na sequência destacam os resíduos de papel e papelão com 97,3 kg/mês, restos de alimentos, com 93,75 kg/mês, madeira com 91,85 kg/mês e metal com 25 kg/mês. Foram identificados outros resíduos menos volumosos, como as fraldas descartáveis (13 kg/mês), resíduos de vidro com 10kg/mês, borracha e couro (3,25 kg/mês) e têxteis (1,3 kg/mês).

Observou-se durante as pesquisas que os resíduos são gerados em maior quantidade por ocasião da realização de eventos no Parque, como exposição de flores, ginástica coletiva, piqueniques, bem como em datas comemorativas como Dia das Mães, Dia das Crianças, Semana do Meio Ambiente, além de outros eventos sociais. Acrescenta-se ainda que esses resíduos são gerados também por trabalhadores de empresas terceirizadas responsáveis pela manutenção do parque, coleta de lixo, bem como por funcionários públicos, que trabalham internamente, a serviço da administração do Parque.

Observou-se ainda que os resíduos relativos a parques e jardins (podas de árvores, capina, restos de capim e gramas, folhas secas, gravetos, etc), não são depositados em lixeiras ou contêiner. Esses resíduos, gerados diariamente, são coletados e depositados em área mais íngreme e de fácil descarte, dentro do Parque.

Não há no Parque cestos de lixo com as cores identificadoras para coleta seletiva. Os resíduos são retirados diariamente pelos garis, das lixeiras localizados em pontos estratégicos e armazenados em contêiner dentro do Parque. A cada 15 dias, em média, os resíduos são retirados por empresa contratada para esse fim, e levados para queima, no depósito a céu aberto - lixão – localizado no município de Várzea grande/MT.

4.2 ESTIMATIVA DE CARBONO E GÁS CARBÔNICO

De posse do peso úmido dos resíduos, constantes da tabela 02, foram lançados os valores em planilha Excel, realizada a conversão em peso seco e a estimativa do C, bem como a conversão em CO₂. Considerando um volume mensal de 500kg de resíduos, estimou-se a quantidade de C de cada tipo de resíduo, fazendo-se a conversão em CO₂, conforme mostra a tabela 03:

Tabela 03 - Estimativa de CO₂ na queima de Resíduos Sólidos gerados no Parque

Tipo de Resíduos	Peso Úmido/kg	Peso Seco (PS) kg	Teor de COD	Carbono Fóssil	Carbono Total	Emissões /Mês (kg/CO ₂)	Emissões /Ano (kg/CO ₂)
Papel e Papelão	97,30	87,57	38,53	0,886	39,41	144,49	1.733,89
Texteis	1,30	1,04	0,31	0,21	0,52	1,91	22,88
Restos de Alimentos	93,75	37,5	14,25		14,25	52,25	627,00
Madeira	91,85	78,073	39,04		39,04	143,13	1.717,59
Fraldas	13	5,2	3,12	0,52	3,64	13,35	160,16
Borracha e Couro	3,25	2,73	1,28	0,55	1,83	6,71	80,48
Plástico	164,60	164,60		123,45	123,45	452,65	5.431,8
Metal	25,00	25,00			0,00	0	0
Vidros	10,00	10,00			0,00	0	0
Total	500,0	411,713	96,53	125,60	222,13	814,5	9.774

Fonte: elaborada pelas autoras

As estimativas apresentadas na tabela 03 mostram que os resíduos gerados mensalmente no Parque contem um total de 222,13kg/C que, se queimados totalmente, emitem 814,5kg/CO₂, totalizando 9,8t/ano/CO₂ aproximadamente. Os números mostram que os maiores responsáveis pela poluição do Parque são os resíduos de plásticos, papel, papelão, madeira e restos de alimentos que juntos representam mais de 90% das emissões. Na sequência surgem as fraldas descartáveis, borracha, couro e têxteis.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

Com a inversão de endereço do campo para a cidade, nas últimas décadas, a população brasileira tornou-se urbana, com 84% dos 190,7 milhões de habitantes morando nas cidades. Consequentemente, aumentou a preocupação em produzir e consumir produtos de baixa emissão de

poluentes, com adoção de tecnologias limpas. As responsabilidades com relação à gestão dos resíduos sólidos e emissão de gases de efeito estufa estão sendo efetivamente cobradas de gestores públicos e privados, a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Nesse sentido, buscou-se identificar nesta pesquisa, a quantidade de resíduos sólidos gerada no Parque Estadual Mãe Bonifácia, bem como fazer a estimativa do C e a emissão de CO₂ por esses resíduos. Em pesquisa *in loco* para a coleta de dados, identificou-se que os resíduos são gerados não só por visitantes, mas inclusive por funcionários que participam diariamente da administração e manutenção do Parque. Os resíduos consistem principalmente em materiais de plásticos, papel e papelão, restos de alimentos, madeira, fraldas descartáveis, couros, borracha, etc que somam em média, 500kg mensais. Esses resíduos são retirados do Parque quinzenalmente e levados para queima a céu aberto no lixão localizado no município de Várzea Grande/MT.

Com a identificação *in loco* e classificação foi possível estimar o peso seco e o C, bem como converter C em CO₂. Concluiu-se que esses resíduos, se queimados totalmente, emitem em média, 814,5kg de CO₂ por mês, totalizando 9,8 toneladas por ano, onde 90% são representados por plásticos (5,43t/CO₂/ano), papel papelão (1,73t/CO₂/ano, madeira (1,72t/CO₂/ano, restos de alimentos (627kg/CO₂/ano.

Diante desses resultados, sugere-se ao poder público gestor do Parque a implantação da coleta seletiva, para que os resíduos possam ser reciclados pelas cooperativas de catadores de Varzea Grande ou Cuiabá/MT. Sugere-se ainda que oriente, através dos meios de comunicação, cursos, panfletagens, aos visitantes e usuários dos serviços ambientais do Parque, inclusive aos funcionários concursados, contratados e terceirizados para que reduzam e/ou compensem suas emissões de CO₂.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANT, Maria. Assessoria SEMA/MT. É nesta segunda feira a inauguração da Central de Recebimento de Resíduos, 05.12.2011. Disponível em <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1375:e-nesta-segunda-feira-a-inauguracao-da-central-de-recebimento-de-residuos&catid=60:eventos-agendados&Itemid=188>. Acesso em 27.06.2012
- BRASIL Presidência da República. Casa Civil. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Disponível <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>, acesso em 10.06.2012.
- CARVALHO, E. C., LIMA, M. A. **Emissões de CO₂ Equivalente proveniente de Atividades ligadas a Estágio de Iniciação Científica**. Disponível em <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=872870&biblioteca=vazio&busca=autoria:%20LIMA,%20M.%22&qFacets=autoria:%20LIMA,%20M.%22&sort=&paginaacao=t&paginaAtual=6>>, acesso em 20.5.2012

- FRANGETTO, F. W.; GAZANI, F. R. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional**. Petrópolis: Instituto Internacional de Educação do Brasil (IIEB), 2002.
- GREMAUD, A.P., VASCONCELLOS, M. A. S., TONETO JUNIOR, R. **Economia Brasileira Contemporânea**. 6ª Ed. Atlas: SP, 2005.
- IBGE. **Censo de 2010**: população do Brasil é de 190.732.694 pessoas. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766>, acesso em 02.09.2012.
- IPCC 2006, **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- MATO GROSSO. Poder Executivo. **Lei nº 9.263 de 03 de dezembro de 2009**. Disponível em http://www.iomat.mt.gov.br/ler_pdf.php?edi_id=2459&page=1, acesso em 11.10.2012
- MCTI. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. **Protocolo de Quioto**. Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739/Texto_do_Protocolo_de_Quioto_a_Convencao_Quadro_das_Nacoes_Unidas_sobre_Mudanca_do_Clima.html>, acesso em 01.09.2012.
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – ReCESA. **Guia do profissional em treinamento, nível 2 - ReCESA**, pag.39 - 100p, 2007. Disponível em <<http://vsites.unb.br/ft/enc/recursoshidricos/NURECO/arq/GIRS/GIRS.pdf>> Acesso em 09.06.2012
- SEMA/PR. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná. **Inventário de Emissão de CO₂ da SEMA-PR visando sua redução e neutralização 2007**. Curitiba, 2009.
- SEMA/MT. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso. Sema inaugura Central de Coleta de Resíduos e evento é decorado com peças de materiais recicláveis. 2011. Disponível em <http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1374:sema-inaugura-central-de-coleta-de-residuos-e-evento-e-decorado-com-pecas-de-materiais-reciclaveis&catid=201:residuos-solidos&Itemid=180>, acesso em 05.05.2012
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Mercado de Carbono e o Protocolo de Quioto: Oportunidades de Negócio na Busca da Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.