

Compensação de CO₂ em Eventos. Estudo de Caso: Feira do Empreendedor – MT, Edição 2011

CO₂ Compensation in Events. Case Study: Entrepreneur Fair - MT, 2011

Luanna Pollyanna da Silva Siqueira Duarte¹ e Margarida Marchetto²

¹ Engenheira Sanitarista e Ambiental, Especialista em gestão e perícia ambiental Cuiabá MT. (luanna_duarte@yahoo.com.br)

² Professora pesquisadora/Faculdade de Arquitetura Engenharia e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá/MT, Brasil, (m_marchetto@ufmt.br)

Recebido: 30/01/2014, Aceito: 25/02/2014, Publicado: 08/05/2014

RESUMO: Impactos ambientais decorrentes das atividades humanas e operacionais têm sido controlados com maior frequência nas empresas e algumas já possuem seus inventários corporativos divulgados publicamente, mostrando comprometimento para maximizar a sustentabilidade em seus processos. Muitos eventos também estão incluindo ações para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, oriundos de suas atividades. Este trabalho aborda o estudo de caso do evento Feira do Empreendedor, realizado em Mato Grosso, do período de 17 a 21 de agosto de 2011. A metodologia utilizada para elaboração do inventário de emissões foi a ECO₂EVENTO, de uso exclusivo para eventos do SEBRAE-MT. Esta metodologia leva em consideração as emissões decorrentes da decomposição de resíduos sólidos orgânicos, emissões pelo deslocamento dos envolvidos com o evento e as emissões indiretas por consumo de energia elétrica. Após a tabulação dos dados, cada resultado foi multiplicado pelo seu fator de emissão correspondente, onde se obteve a emissão de carbono e, através de uma conversão, a emissão total de CO₂. Das três fontes de emissão abordadas no inventário, o deslocamento foi o que apresentou a maior contribuição, com 99,5% do total. Os cálculos demonstram a necessidade de plantio de 5.345 árvores para a compensação das emissões de CO₂.

Palavra-chave: Compensação de CO₂, Eventos do SEBRAE - MT, Inventário de emissões.

ABSTRACT: Environmental impacts of human activities and operations have been checked more often in companies and some already have their corporate inventories publicly, showing commitment to maximize sustainability in their processes. Many events are also including actions to reduce the negative impacts to the environment, arising from its activities. This paper discusses the case study of the event Entrepreneur Fair, held in Mato Grosso, from 17th to 21 August 2011. The methodology used to prepare the emission inventory was ECO₂EVENTO, exclusive use for events SEBRAE-MT. This methodology takes into account emissions from the decomposition of organic solid waste, emissions offset by those involved with the event and indirect emissions from consumption of electricity. After tabulating the data, each result was multiplied by its corresponding emission factor, where we found the carbon footprint and, through a conversion, the total emission of CO₂. The three emission sources addressed in the inventory, the displacement was presented the largest contribution, with 99.5% of the total. The calculations demonstrated the need for planting 5,345 trees to offset CO₂ emissions.

Keyword: Clearing of CO₂, SEBRAE - MT events, emissions inventory.

INTRODUÇÃO

Iniciativas internacionais, nacionais e locais foram desenvolvidas e tem sido implementadas para limitar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera. Estas iniciativas referem-se à quantificação, o monitoramento, a elaboração de relatórios e a verificação das emissões e/ou remoções de gases de efeito estufa (GEE). Esta preocupação com os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas e operacionais está mais difundida e evidente nas empresas. É notório que as questões ambientais estão

ganhando cada vez mais espaço na iniciativa privada, pois já começam a assumir sua responsabilidade com o meio ambiente. Algumas empresas já possuem seus inventários corporativos divulgados, mostrando com isso, comprometimento e engajamento para maximizar a sustentabilidade ambiental em seus processos.

Muitos eventos também estão incluindo ações para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, oriundos de suas atividades. Várias são as práticas sustentáveis adotadas por estes eventos, como incentivo ao descarte correto de

resíduos sólidos pelos participantes, utilização de energia solar, o plantio de árvores, dentre muitas outras iniciativas. Estes eventos possuem variados temas, nem sempre ligados diretamente ao meio ambiente, porém com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e/ou sensibilizar seus participantes, parceiros, patrocinadores e envolvidos para as questões ambientais.

O SEBRAE-MT difunde o tema de sustentabilidade em todas as suas atuações, seja em programas internos ou mesmo em ações empresariais, deixando explícita a importância dada pela instituição com o meio ambiente. Diante disto, o SEBRAE-MT elaborou uma metodologia para compensação das emissões de CO₂ decorrentes de seus eventos, onde é feito um inventário das emissões, apontando a quantidade emitida para a atmosfera e a sua futura compensação através do plantio de árvores.

Seguindo neste cenário, o presente trabalho aborda o estudo de caso do inventário de emissões de um dos maiores eventos organizados pelo sistema SEBRAE, a Feira do Empreendedor, edição 2011, em Cuiabá no estado de Mato Grosso, com o objetivo de quantificar a emissão de CO₂ em função do evento Feira do Empreendedor - MT 2011, tendo como os objetivos específicos conforme a seguir:

- Quantificar os resíduos sólidos gerados na Feira do Empreendedor – MT 2011;
- Quantificar as emissões de CO₂ por deslocamento dos participantes;
- Quantificar as emissões indiretas de CO₂ decorrentes do consumo de energia elétrica;
- Compensar as emissões de CO₂ através do plantio de árvores nativas do cerrado;

MATERIAIS E METODOS

A metodologia utilizada para a elaboração deste inventário de emissões da Feira do Empreendedor 2011 foi a ECO₂EVENTO – Programa de compensação futura de emissões, metodologia desenvolvida pelo SEBRAE-

MT. Esta metodologia foi criada em 2008 baseando-se nos estudos desenvolvidos pelo Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas das Nações Unidas (IPCC), nas ferramentas de inventário de emissões de gases de efeito estufa disponíveis no Protocolo Brasileiro GHG Protocol e nos parâmetros apontados pela norma ISO 14.064. Esta metodologia foi criada exclusivamente para ser utilizada em eventos do sistema SEBRAE e é repassada somente aos seus consultores credenciados, para que possam realizar a atividade de compensação de CO₂ emitido em função de um determinado evento.

O Programa de compensação de carbono consiste na realização de um inventário de emissões do evento, para se determinar as fontes de emissão de carbono nas atividades de montagem, realização e desmontagem do evento e para se calcular a quantidade lançada para a atmosfera em função do mesmo. Após este cálculo, é possível converter toneladas de carbono (C) emitido em dióxido de carbono (CO₂) e então em biomassa equivalente e compensar as emissões, por meio do plantio de árvores.

Os limites operacionais considerados no inventário são as emissões decorrentes do deslocamento de todos os participantes, como: visitantes, palestrantes, expositores, equipe organizadora, entre outros; as emissões indiretas pelo consumo de energia elétrica; e emissões pela decomposição dos resíduos orgânicos gerados. Todas as fases do evento (montagem, realização e desmontagem) são contempladas pela equação 1.

Os resíduos são separados em recicláveis e orgânicos e são pesados desde o primeiro dia de montagem, passando por todos os dias de realização do evento, até o último dia de desmontagem. Os resíduos enviados para a reciclagem recebem o valor 0 (zero) para emissões, já que não são enviados ao aterro sanitário.

$$Q_C = RES_{kg} \times f_E \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

Q_c = quantidade de Carbono emitido (tC);

RES_{kg} = quantidade de resíduos sólidos gerados (kg); e
f_E = fator de emissão correspondente (constante).

Emissões Diretas por Deslocamentos dos Participantes

São as emissões relacionadas ao transporte de todos os envolvidos diretamente com o evento de seu local de origem até o local de realização. Para esta quantificação são utilizadas as informações coletadas através de questionários realizados, por amostragem, com os participantes do evento, de forma aleatória.

As distâncias percorridas em cada trajeto são multiplicadas pelos fatores de emissão relativos ao meio de transporte e combustível utilizados, conforme a equação 2. Os fatores de emissão utilizados são obtidos através das metodologias IPCC, GHG Protocolo Brasileiro, escolhidas para melhor adaptação ao cenário.

$$Q_C = d \times f_E \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

Q_C = quantidade de Carbono emitido (tC);

d = distância percorrida (km);

f_E = fator de emissão correspondente (constante).

Emissões Indiretas por Consumo de Energia Elétrica

São as emissões geradas pela produção de energia elétrica consumida em todas as fases do evento, seguindo indicadores definidos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia. Para calcular estas emissões, utiliza-se o fator de emissão (tCO₂.MWh⁻¹) do mix energético brasileiro, desenvolvido a partir da metodologia ACM0002 - Metodologia de linha de base consolidada para grade de conexão, geração de eletricidade a partir de fontes renováveis, aprovada pela UNFCCC, para Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), empregados no Brasil.

A energia elétrica é medida em kWh e para isso, é registrada no medidor da concessionária a leitura inicial no primeiro

dia de montagem e a medição final, no último dia de desmontagem. A diferença entre as leituras fornece o consumo total de energia elétrica. Este valor é convertido para MWh e, multiplicado por um fator de emissão, encontrado no site do MCTI – Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação, e então é obtida a emissão de CO₂, conforme a equação 3.

$$Q_C = \text{Consumo}_{MWh} \times f_E \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

Q_C = quantidade de Carbono emitido (tC);

Consumo_{MWh} = consumo de energia elétrica (MWh); e

f_E = fator de emissão (constante).

Conversão de Carbono em Dióxido de Carbono

Para todos os resultados encontrados nas três fontes de emissão de carbono citadas anteriormente, utiliza-se a equação a seguir para converter C em CO₂. Em função das massas moleculares do Carbono (C) e do Dióxido de Carbono (CO₂), 12 toneladas de C correspondem a 44 toneladas de CO₂. Portanto, ao aplicar a equação 4, obtém-se a quantidade real de emissões de CO₂ para cada fonte de emissão.

$$Q_{CO_2} = Q_C \times \left(\frac{44}{12} \right) \quad (\text{Equação 4})$$

Em que:

Q_{CO₂} = quantidade de dióxido de carbono emitido (tCO₂);

Q_C = quantidade de Carbono emitido (tC);
12 = massa molecular do carbono; e

44 = massa molecular do dióxido de carbono

Conversão de Dióxido de Carbono em Número de Árvores

A metodologia do SEBRAE-MT utiliza como fator de fixação de carbono na biomassa vegetal, o valor de 180 kgCO₂.árvore⁻¹ ou 0,18 tCO₂.árvore⁻¹. Utilizando a equação 5, pode-se obter a

quantidade de árvores necessárias para a compensação de CO₂.

$$Q_{\text{ÁRVORES}} = \frac{Q_{\text{CO}_2}}{f_F} \quad (\text{Equação 5})$$

Em que:

Q ÁRVORES = quantidade de árvores necessárias à compensação das emissões de carbono (unidades);

Q CO₂ = quantidade de dióxido de carbono emitido (tCO₂); e

f_F = fator de fixação do carbono na biomassa vegetal (0,18 tCO₂ árvore⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um das funções de um programa de compensação de CO₂ é a gestão de resíduos sólidos no evento, em que são disponibilizados coletores seletivos em

pontos estratégicos para que os próprios participantes tivessem a sensibilização de descartar corretamente seus resíduos (figura 1-A) e após isso, serem encaminhados para a reciclagem, evitando a destinação em aterro sanitário. Os resíduos sólidos gerados durante a Feira do Empreendedor - MT 2011 foram classificados em: papel, plástico, metal, vidro e orgânico, sendo este último dividido em orgânico reutilizado (côco) e orgânico não-reutilizado (restos de comida).

Os agentes de limpeza recolhiam os sacos plásticos com resíduos e os encaminhavam até a central de pesagem onde os agentes ambientais realizavam a triagem. Após a classificação, os sacos plásticos foram identificados com etiquetas, pesados e os valores anotados na planilha de controle de resíduos (Figura 1-B) e só então foram enviados para seus respectivos contêineres, locados no estacionamento.

Figura 1 – A) Coletores seletivos instalados na Feira do Empreendedor - MT 2011. B) Balança, etiquetas de identificação e planilha de anotação das pesagens dos resíduos.



A quantificação dos resíduos e determinação de seus respectivos destinos finais foi determinada considerando as somas dos pesos de cada tipo de resíduo.

Conforme a Tabela 1, ao final do evento foram gerados 2.134,20kg de resíduos sólidos, sendo 843,58kg enviados para a cooperativa de reciclagem e 692,12kg ao aterro sanitário municipal de Cuiabá

O vidro foi o resíduo gerado em menor quantidade durante o evento. No total, somaram apenas 7,75kg, originados das oficinas de gastronomia, através do

descarte de potes de vidro contendo alimentos em conserva, como vidros de azeitona, e a quebra de peças de vidro resultantes da desmontagem dos stands.

A água de côco foi uma das bebidas comercializadas durante o evento e acarretou em maior geração de resíduos pelo descarte da casca da fruta. Para não conferir um falso resultado no somatório de resíduos orgânicos, a casca de côco foi pesada de forma separada dos demais, totalizando 598,50kg. Foi locado um contêiner exclusivo para estes resíduos, que

depois de armazenados foram encaminhados para a empresa Via Terra para a fabricação de vasos tipo xaxim, mantas para fins diversos (drenagem, contenção de encostas), confecção de artesanatos e substrato agrícola

Com a ação de encaminhar estes resíduos para a reciclagem, as cascas de côco não foram contabilizadas no cálculo de emissões de CO₂ por não terem sido enviadas ao aterro sanitário.

Dias	Resíduos gerados						TOTAL
	Papel	Plástico	Metal	Vidro	Orgânico (Aterro)	Orgânico (Côco)	
12 a 16/08/11	59,00	55,00	5,00	-	65,00	-	184,00
17/08/11	17,90	34,10	2,40	0,50	30,00	-	84,90
18/08/11	107,63	42,05	30,75	-	75,26	210,70	466,39
19/08/11	59,60	49,55	30,65	-	181,26	214,60	535,66
20/08/11	65,90	35,25	30,45	2,10	159,75	86,90	380,35
21/08/11	56,55	20,25	19,80	2,70	132,85	86,30	318,45
22 a 24/08/11	46,00	65,00	3,00	2,45	48,00	-	164,45
TOTAL	412,58	301,20	122,05	7,75	692,12	598,50	2.134,20

Tabela 1 – Quantificação dos resíduos gerados, por dia e por classificação, na Feira do Empreendedor – MT 2011.

Fonte: Relatório de Compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011.

Durante o evento foram realizadas oficinas de gastronomia, que contribuíram com a geração de resíduos orgânicos, oriundos da preparação dos pratos.

Na praça de alimentação foram comercializados lanches, doces, bebidas e refeições típicas de várias regiões do Brasil, acondicionadas em recipientes descartáveis feitos de isopor, papel e plástico, como embalagens, talheres e copos. Estes materiais quando estavam acompanhados de restos de refeições foram classificados como orgânicos e destinados ao aterro sanitário, bem como os resíduos provenientes dos banheiros que foram igualmente classificados, pois não são recicláveis. No total, entre orgânicos e recicláveis considerados como orgânicos, foram gerados 692,12kg de resíduos. Na recepção do evento foram distribuídas sacolas de papel personalizadas da Feira do Empreendedor, contendo folders com a programação para os visitantes. Estes itens facilmente se tornaram resíduos e muitas

vezes foram descartadas nas lixeiras do locais. Além das sacolas de papel, foram encontrados crachás de identificação dos participantes de palestras e oficinas, os folders e material impresso de divulgação de produtos /empresas que os expositores forneciam aos participantes. Houve contribuição dos resíduos de papel provenientes da praça de alimentação que não continham restos de comida.

Os resíduos de papel totalizaram 412,58kg. Os resíduos de metal somaram 122,05kg e pôde-se perceber que no período de montagem e desmontagem, a geração destes foi muito baixa em relação aos dias de realização do evento. Isto ocorreu pela comercialização de sucos e refrigerantes em lata que foi mais intensificada durante o evento devido à presença do público. Em relação aos resíduos de plástico, foram gerados 301,20kg, devido em grande parte, à comercialização de garrafas de água mineral, refrigerantes e de água de côco que foram

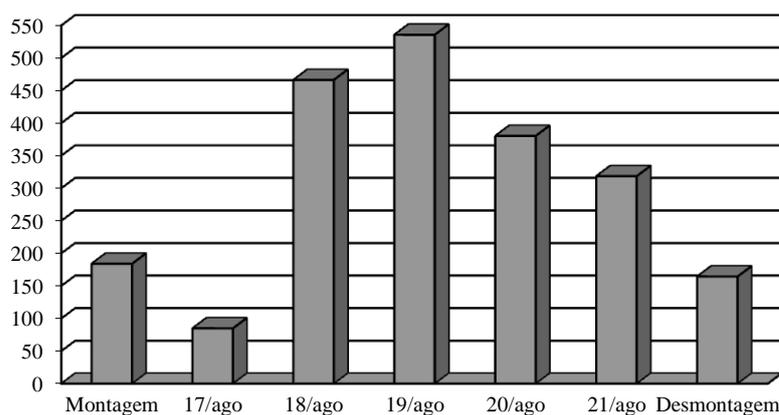
descartadas dos buffets, da praça de alimentação e das oficinas de gastronomia.

Houve contribuição também dos resíduos de plásticos da praça de alimentação que não continham resíduos orgânicos como: copos, canudos e embalagens em geral. Durante a pesagem dos resíduos, foi possível detectar muitas sacolas plásticas derivadas de material de divulgação dos expositores e, na fase de desmontagem, houve o descarte de banners e material publicitário. Na Figura 2 são apresentados os resultados de resíduos quantificados diariamente.

Os dias de realização do evento foram os que tiveram maior geração de resíduos sólidos, responsáveis por 83,67% do total

gerado. O dia 17/08 foi o que apresentou menor geração de resíduos sólidos, pois foi a abertura oficial da Feira do Empreendedor–MT, que aconteceu às 19 horas e não teve presença significativa do público. Os períodos de montagem e desmontagem do evento apresentaram as menores quantidades de resíduos sólidos gerados, pois são fases em que não há a participação do público. Os resíduos gerados nestes dias são provenientes das instalações de stands e tendas, montagem de pequenos palcos para realização de palestras, montagem da instalação anexa contendo a praça de alimentação e alguns stands, entre outros.

Figura 2 – Quantidade de resíduos gerados por dia, na Feira do Empreendedor – MT 2011.



Deslocamento dos Participantes até o Evento

As emissões por deslocamentos foram calculadas levando-se em consideração uma amostragem de 10% do total de participantes. Foram aplicados 2.393 questionários de deslocamento pelos agentes ambientais, para um total de 23.657 visitantes. A quantidade de dióxido de carbono em toneladas (tCO₂), emitida pela amostragem, foi extrapolada para o total de visitantes para cada categoria, considerando cada tipo de veículo, potência do motor e combustível utilizado.

Algumas cidades do interior de Mato Grosso organizaram caravanas exclusivas

para participar da Feira do Empreendedor–MT e em cada cidade foi utilizado um ônibus para transportar sua respectiva caravana, exceto as cidades de Rondonópolis e Lucas do Rio Verde, que utilizaram dois ônibus cada. O questionário de deslocamento foi aplicado com todos os integrantes de todas as caravanas e o seu resultado pode ser visualizado na Tabela 2.

Quanto maior a distância percorrida, maior será o consumo de combustível e, conseqüentemente, maiores serão as emissões de CO₂. A caravana de Porto Alegre do Norte, cidade com maior trajeto percorrido, é apontada como a maior emissora de CO₂ por deslocamento entre as caravanas, com 1,238

tonelada de CO₂, sendo necessárias 7 árvores para compensar totalmente suas emissões.

Em relação aos demais participantes, os questionários aplicados por amostragem também abrangeram as distâncias percorridas de cada meio de transporte, que foram

somadas para se obter o valor total. Os resultados dos questionários por amostragem com o valor final das distâncias percorridas por cada tipo de veículo, o total de emissões de CO₂ e o número de árvores necessárias à compensação estão apresentados na Tabela 3:

Cidade de origem	Distância até Cuiabá (km)	Total de C (t)	Total de CO ₂ (t)	Árvores necessárias para a compensação
Alta Floresta	830	0,249	0,913	5,10
Comodoro	634	0,190	0,697	3,90
Diamantino	199	0,060	0,219	1,20
Guarantã do Norte	725	0,218	0,798	4,40
Lucas do Rio Verde	680*	0,204	0,748	4,20
Nortelândia	254	0,076	0,279	1,60
Nova Mutum	242	0,073	0,266	1,50
Primavera do Leste	240	0,072	0,264	1,50
Porto Alegre do Norte	1.125	0,338	1,238	6,90
Rondonópolis	428*	0,128	0,471	2,60
São José dos Quatro Marcos	342	0,103	0,376	2,10
Sinop	505	0,152	0,556	3,10
Tangará da Serra	240	0,072	0,264	1,50
TOTAL		1,935	7,089	39,60

Tabela 2 – Quantidade de CO₂ emitido pelo deslocamento das caravanas do interior de Mato Grosso e respectivas quantidades de árvores necessárias à compensação.

Fonte: Relatório de compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011.

*Este valor é resultado do produto entre a distância da cidade de origem e a quantidade de ônibus utilizados para o transporte (dois).

Meio de transporte	Distância percorrida (km)	Total de C (t)	Total de CO ₂ (t)	Árvores necessárias para compensação
Avião	28.967	111,539	408,976	2.272,10
Moto	3.417	1,182	4,335	24,10
Picape	12.332	36,092	132,336	735,20
Ônibus – caravanas	6.444	1,935	7,089	39,60
Ônibus – transporte público	23.568	2,330	8,543	47,50
Automóveis particulares (motores 1.0, 1.4, 1.6, 1.8 e 2.0)	59.158	47,652	174,723	970,70

Tabela 3 – Resultados dos questionários de deslocamento com os participantes do evento, feitos por amostragem

Fonte: Relatório de compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011.

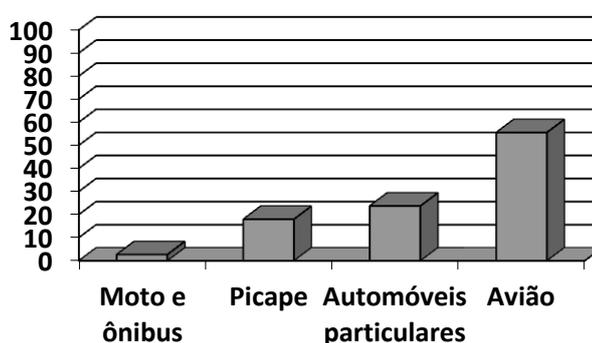
Conforme a Tabela 3, a principal fonte de emissão de CO₂ por deslocamento foi o transporte por avião, que representa 55,57% das emissões (Figura 3). Por se tratar de um evento de grande porte, houve

o deslocamento de representantes do sistema SEBRAE de outras unidades da federação, palestrantes e expositores vindos de outros estados, que utilizaram o transporte aéreo.

Os automóveis particulares representaram 23,74% das emissões por deslocamento, seguidos por picape com 17,98%. Os deslocamentos por moto, ônibus das caravanas e ônibus de transporte público representaram juntos, menos de 2,8% das emissões por deslocamento dos envolvidos com o evento.

Pode-se perceber que as caravanas não tiveram impacto significativo nas emissões por deslocamento, mesmo levando-se em consideração que foram originadas de 13 cidades. O mesmo ocorreu com as emissões por deslocamentos através de motocicletas e pelo transporte público através de ônibus.

Figura 3 – Emissões de CO₂ por tipos de veículos, em porcentagem.
 Fonte: Relatório de compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011



Consumo de Energia Elétrica em Função do Evento

A emissão de CO₂ em função do consumo de energia elétrica foi menor que uma tonelada, e para serem compensadas,

necessita-se plantar 17 árvores. Os dados utilizados para o cálculo do consumo de energia elétrica, a quantidade de emissão de CO₂ correspondente e o número de árvores necessárias à compensação destas emissões, estão apresentados na Tabela 4.

Consumo de energia elétrica	5.646,30 kWh
Fator de emissão	0,1458 (ano 2008 – Projetos de MDL)
Quantidade de C emitido	0,823 t C
Quantidade de CO ₂ emitido	3,017 t CO ₂
Árvores a serem plantadas	16,80 unidades

Tabela 4 – Dados para o cálculo de emissão de CO₂ por energia elétrica

Fonte: Relatório de compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011.

O Relatório de Compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor – MT 2011, foi elaborado conforme a metodologia do SEBRAE-MT, que utiliza o fator de emissão 0,1458 referente ao ano de 2008 e para projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Segundo informações do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) os fatores de emissão para MDL devem ser utilizados

para estimar as reduções certificadas de emissões (RCE) dos projetos de MDL. Os fatores de emissão para inventários devem ser utilizados para inventários em geral, corporativos ou de outra natureza. Como a metodologia ECO₂EVENTO é para elaboração de inventários, utilizou-se neste trabalho o fator mais recente, 0,0512 referente ao fator médio anual de 2010 para inventários, a fim de comparar os

resultados dos cálculos com os dois fatores de emissão.

Efetuada os cálculos com o fator de emissão 0,0512 seriam emitidos 0,289 tC e 1,059 tCO₂, o que corresponderia a 5,88 árvores, demonstrando a necessidade de 11 unidades a menos para compensar as emissões indiretas por energia elétrica. Porém, como o Relatório descreveu o plantio de mudas a mais do que foi necessário, este resultado não interferiu de forma negativa para a compensação das emissões. Caso o resultado encontrado com o fator de inventários fosse maior do que o calculado no Relatório, haveria um déficit de unidades para o plantio.

Quantidade Total de CO₂ Emitido e Compensação Através do Plantio de Árvores

O total de emissões de CO₂ em função do evento foi de 740,035 toneladas de CO₂. Como pode ser visto na Tabela 5 o maior contribuinte de emissões de CO₂ foi o deslocamento dos participantes, representando 99,5% do total emitido. A

metodologia do SEBRAE-MT indica como ação para compensação das emissões de CO₂ do evento, o plantio de árvores.

Para isto, é necessário conhecer previamente a área do plantio e realizar um inventário das espécies já existentes. Para o caso de Cuiabá, dá-se prioridade ao plantio de espécies nativas do cerrado, como sangra d'água (*Acara urucurana*), cedro (*Cedrela fissilis*), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), entre outros. Recomenda-se realizar o plantio em covas de 0,50 x 0,50 x 0,50 cm e preferencialmente em épocas de chuva, para maximizar as condições favoráveis ao crescimento das mesmas.

Foram necessárias 4.112 árvores para compensação total de CO₂ emitido e à este número foi adicionada uma margem de 30% devido à possíveis perdas que podem ocorrer no plantio. Diante disto, a quantidade final de árvores necessárias à compensação de CO₂ do evento, foram 5.345 unidades.

Atividade	Quantidade	C (t)	CO ₂ (t)	Número de árvores a serem plantadas
Deslocamento total de participantes	133.886,00 km	200,728	736,002	4.089,00
Energia elétrica	5.646,30 kWh	0,823	3,017	16,80
Resíduos orgânicos	692,10 kg	0,277	1,015	5,60
Total		201,828	740,035	4111,40
Total de árvores considerando 30% a mais				5.345

Tabela 5 - Quantidade total de CO₂ emitido por cada atividade e número de árvores para compensação

Fonte: Relatório de compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor-MT 2011.

O SEBRAE-MT atuou em parceria com Projeto CRRA – Implantação do Centro de Referência em Reuso da Água (CRRA), que conta com patrocínio da Petrobrás, por meio do Programa Petrobrás Ambiental e desenvolve atividades de plantio na área da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) – Lagoa Encantada localizada no bairro Morada da Serra III, em Cuiabá. O SEBRAE-MT, por meio desta parceria, forneceu 800 mudas para serem plantadas nas imediações da referida ETE. Estas mudas foram doadas

pelo SEBRAE-MT para caracterizarem uma parcela da compensação das emissões oriundas da Feira do Empreendedor – MT 2011.

O planejamento da área e do período de plantio, bem como a correta seleção das espécies de mudas nativas da região em questão, torna-se essencial para que o projeto de compensação tenha sucesso. É importante que o trabalho de compensação das emissões seja finalizado conforme planejado, ou seja, cada uma das espécies plantadas precisa chegar à fase adulta para incorporar a massa

de carbono em sua biomassa, desta forma tornando o evento efetivamente compensado.

Figura 4 – A) Mudanças fornecidas pelo SEBRAE-MT ao CRRA. B) Realização do plantio.



CONCLUSÃO

Através da pesagem e classificação dos resíduos sólidos, pôde-se concluir que a maior quantidade de resíduos gerados na Feira do Empreendedor foram os orgânicos, com 1.290,62kg representando 60,47% do total de resíduos gerados. Destes, 598,12kg foram resultantes de resíduos de cascas de côco, destinados para a reciclagem e, portanto, não foram contabilizados nos cálculos de emissões.

Dentre os meios de transporte para deslocamento dos envolvidos com o evento, o avião foi o de maior contribuição para as emissões de CO₂ devido ao deslocamento de palestrante, expositores e participantes de outros estados. Como as viagens de avião são necessárias e não se pode evitar que sejam feitas, reforça-se ainda mais que o plantio das árvores seja realizado para que essas emissões sejam verdadeiramente compensadas.

O deslocamento dos participantes foi a maior fonte de emissão de CO₂, representando 99,5 % do total das emissões, totalizando 736,002 toneladas. Devido a isto, demandou a maior quantidade de árvores necessárias para a compensação das emissões, com 4.089 unidades, seguida do consumo de energia elétrica, necessitando de 17 árvores, segundo o Relatório de compensação da Feira do Empreendedor, e

por fim, os resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, com 6 árvores.

Apesar de ter sido pequena a emissão de CO₂ devido à degradação de resíduos orgânicos, é importante que continuem sendo feitas as ações de implementação de coleta seletiva nos eventos a fim de estimular os visitantes a descartarem corretamente seus resíduos e que seja feita uma campanha no sentido de combater o desperdício de resíduos orgânicos para despertar no público participante e em todos os envolvidos com o evento, a sensibilização para as práticas voltadas ao meio ambiente.

O fator de emissão para energia elétrica utilizado no Relatório de compensação das emissões da Feira do Empreendedor – MT 2011 foi o de 2008 para MDL. Este fator está defasado visto que, para cada ano, há um valor distinto para o cálculo correspondente. Porém, quando efetuados os cálculos utilizando o fator de emissão atual, de 2010, não houve diferença que comprometesse o número de árvores necessárias para a compensação das emissões, pois o valor encontrado com o fator de 2010 foi bem menor que o valor calculado com o fator de 2008.

O evento ainda não foi integralmente compensado, pois foram plantadas apenas 800 mudas levando-se em consideração o momento de finalização deste trabalho. Porém, futuramente as árvores deverão ser plantadas para a compensação total das

emissões do evento, de acordo com o Termo de Cooperação que será assinado pelo SEBRAE-MT e IFMT. Somente com o efetivo crescimento das árvores é que se poderá afirmar que as emissões do evento foram totalmente compensadas.

Agradecimentos: Ao SEBRAE-MT, pela oportunidade em desenvolver estágio e permitir que se trabalhasse os dados em trabalho de conclusão de curso. Ao prof Dr Marcelo Rocha, especialista na área de compensação de carbono, pelos esclarecimentos e consultoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.064 - 1.** Especificação e orientação a organizações para quantificação de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007. 20 p.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Convenção sobre mudança do clima.** [S.l.: s.n.], [200-]. Disponível em: <http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/convencao_onu.pdf> Acesso em: set. 2011.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Efeito estufa e a Convenção sobre o clima.** [S.l.] 2009. Disponível e Acessado em: set. 2011: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/especial/clima.pdf>

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto.** [S.l.: s.n.], [200-]. Disponível em e acessado em set. 2011.: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmlima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf> Acesso em:

BRASIL. **Plano Nacional de Mudanças Climáticas.** Comitê Interministerial sobre mudança do clima. Brasília, 2008. Disponível e acesso em: nov. 2011 em:

<http://www.fiesp.com.br/arquivos/2011/mudanca_do_clima/pnmc.pdf>

FILHO, J. E., LACERDA, C. F., PINHEIRO, C. B. **Fotossíntese.** Unidade V. In: Apostila Fisiologia Vegetal. Fortaleza, 2007. 102-141 p. Disponível em 2011 <<http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/FOTOSSINTESE.pdf>> Acesso em: out.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **History.** On line. [200-?]. Disponível em:http://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml. Acesso set. 2011.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Mudança do clima 2007:** A Base das Ciências Físicas. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima. 2007. Disponível em 2011: <http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg1-spm.pdf>>Acesso out.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Mudança do clima 2007:** Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima. 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/portuguese/ar4-wg2-spm.pdf>> Acesso em: out. 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – MT. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – MT. **Metodologia ECO2EVENTO:** Compensação de CO₂ em eventos. Cuiabá, 2010. 70 f.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – MT. **Planta da feira.** Feira do Empreendedor – MT. Cuiabá, 2011. 1,97 MB. Formato

JPEG. Disponível em: TAKIZAWA, A. F. B. **Relatório de compensação de emissões de CO₂**: Feira do Empreendedor. Cuiabá – MT. Cuiabá, 2011. [s.n] 30 f.
<<http://www.feiradoempreendedormt.com.br/expositores>> Acesso set. 2011.

No inventário. Para a elaboração deste trabalho, foram utilizados os resultados finais dos cálculos para quantificar as emissões de cada fonte, do Relatório de Compensação de CO₂ da Feira do Empreendedor – MT 2011, executado por empresa externa, credenciada ao SEBRAE-MT.

Emissões diretas por resíduos sólidos gerados : São as emissões relacionadas com a decomposição dos resíduos orgânicos, que são gerados em todas as fases do evento e em locais como stands, tendas, oficinas e praça de alimentação. Por meio da pesagem e classificação destes materiais em orgânicos e inorgânicos, é possível mensurar as toneladas de dióxido de carbono emitidas. Para as estimativas das emissões geradas por materiais orgânicos, é indicada a utilização da metodologia ACM0001 – Linha de base e metodologia de monitoramento consolidada para atividades de projeto de gás de aterro, aprovada pela UNFCCC, que é representada