

Inventário dos Gases de Efeito Estufa (GEE) Oriundos da XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água (RBMCSA)

Hamilton Clóvis Miranda de Souza Junior⁽¹⁾; Carlos Eduardo Gomes Cassaú Filho⁽²⁾ & Fabiano de Carvalho Balieiro⁽³⁾

- (1) Graduando, Bolsista da Embrapa Solos, Universidade Federal Fluminense (UFF), Campus da Praia Vermelha, Rua Passo da Pátria, 156, São Domingos, Niterói, RJ, CEP: 24210-240, hcms_2@hotmail.com (Hamilton Clóvis Miranda de Souza Junior); (2) Graduando, Bolsista da Embrapa Solos, Universidade Santa Úrsula (USU), Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22231-040, kadu_ea@yahoo.com (Carlos Eduardo Gomes Cassaú Filho); (3) Pesquisador da Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1.024, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 22460-000, balieiro@cnpq.embrapa.br, Apoio: Embrapa Solos e Agrobiologia e UFRRJ.

RESUMO: Os GEE produzidos pelas atividades humanas podem ser neutralizados com o plantio de árvores, que transformam CO₂ em biomassa. O presente trabalho objetivou contabilizar todos os GEE originados da organização e produção da XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, incluindo transportes e consumo de energia elétrica. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC) é o principal órgão fornecedor de metodologias para mitigação das mudanças climáticas. Com base nestas e em dados fornecidos pelo Hotel Glória, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Comissão Organizadora da XVI RBMCSA foi possível estimar as emissões de gases de efeito estufa da XVII RBMCSA. Foi estimado que 48,2 Mg de CO₂ equivalentes (CO₂eq) serão emitidas entre o período de junho de 2007 e agosto de 2008 devido à elaboração e produção do evento.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, Mudanças Climáticas, Seqüestro de Carbono.

INTRODUÇÃO

O aquecimento global gerado pelos GEE e suas consequências sobre a dimensão humana é um assunto que tem gerado grande polêmica e visibilidade por toda mídia.

Um dos principais agentes emissores de GEE são os combustíveis fósseis. A queima de combustíveis fósseis é responsável por três quartos das emissões

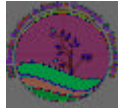
antrópicas de CO₂ ao longo dos últimos vinte anos. O outro ¼ das emissões está diretamente ligado às mudanças de uso na terra, especialmente o desmatamento e queimadas (IPCC, 2001).

A situação é preocupante e vários movimentos têm sido iniciados no mundo a procura de soluções. Uma dessas iniciativas, ao alcance de todos, é denominada de neutralização de carbono.

A neutralização de carbono é uma espécie de compensação onde a cada tonelada de dióxido de carbono que determinada atividade emite, se faz necessário o plantio de árvores em número suficiente para absorver o dióxido de carbono produzido (Pearson et al., 2005; The Green Initiative, 2008). Esta é uma prática cada vez mais utilizada de compensação ao meio ambiente por processos industriais, atividades corporativas, eventos e atividades humanas em geral.

A RBMCSA é realizada desde a década de setenta. O tema escolhido para 2008, Manejo e Conservação do Solo e da Água no contexto das Mudanças Ambientais, vem com o propósito de estimular as discussões sobre o tema, assim como propor alternativas de manejo do solo e da água face às perspectivas preocupantes de alterações ambientais no planeta. Frente ao objetivo do evento, a EMBRAPA Solos propôs, pela primeira vez, efetivar a neutralização dos gases de efeito estufa provenientes do evento.

O objetivo desse trabalho é contabilizar as emissões de GEE oriundas da XVII Reunião



Brasileira de Manejo e Conservação da Água e do Solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos cálculos da quantidade de gases emitidos por meio do consumo de combustíveis fósseis, consumo de energia elétrica e de material (bens de consumo) foram utilizadas as metodologias disponibilizadas pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC), sendo elas citadas abaixo:

* Ferramenta para calcular projeto ou vazamento de emissões de CO₂ a partir de queima de combustíveis fósseis (“*Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion*”);

* Ferramenta para calcular projeto de emissões de consumo de eletricidade (“*Tool to calculate project emissions from electricity consumption*”);

Todas essas metodologias estão disponíveis em <http://cdm.unfccc.int/Reference/tools/index.html>.

A XVII RBMCSA foi projetada para comportar no máximo 1000 participantes oriundos de diversas regiões do Brasil (Figura 1). Segundo informações fornecidas pela comissão organizadora da XVI RBMCSA, sabe-se que 60% são estudantes e 40% profissionais (participantes convidados ou isentos de pagamento também foram contabilizados como profissionais).

Para o somatório das emissões utilizou-se o seguinte critério quanto ao meio de transporte: avião para todos os profissionais (exceto para metade dos oriundos da região Sudeste) e ônibus para todos os estudantes e metade dos profissionais da região sudeste - Não foram incluídas as emissões do traslado dos participantes na cidade do Rio de Janeiro devido à proximidade dos Hotéis indicados ao local do evento, e assumindo-se que os transportes a serem usados já circulam diariamente pela cidade.

Para calcular a quantidade de combustível gasto, utilizou-se o critério de que o ônibus a ser utilizado teria lugar para 40 passageiros e o avião para 150 passageiros. Calculou-se que o ônibus é capaz de fazer 4 kmL⁻¹ de diesel, enquanto que o avião gasta 5,08 litros km⁻¹ de jet querosene (S.O.S. Mata Atlântica, 2008). O valor de consumo de combustível foi multiplicado pela distância a ser percorrida pelo

meio de transporte oriundo de cada região do país. A quantidade de combustível gasto foi dividida pelo número de ocupantes do transporte, chegando a um valor fixo por pessoa, em L pessoa⁻¹ percurso⁻¹. Esse valor foi então multiplicado pelo número de participantes de cada região. Finalizando, as emissões totais foram estimadas segundo a equação abaixo:

$$EC = CF \times COEF$$

EC = emissão de CO₂ da combustão do combustível fóssil utilizado (MgCO₂).

CF = quantidade de combustível utilizado pela reunião (litro).

COEF = coeficiente de emissão do combustível utilizado - 0,869 (avião) e 0,875 (ônibus) (MgCO₂ L⁻¹).

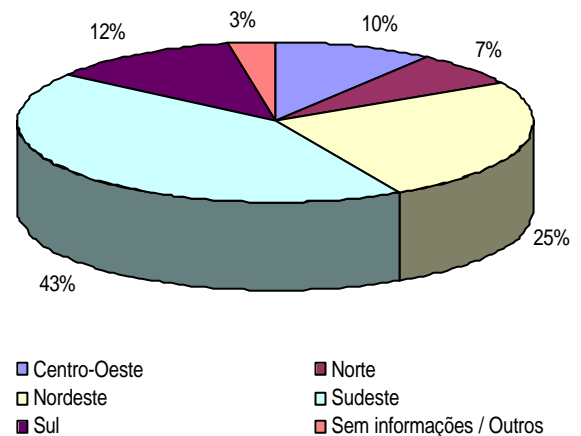
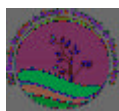


Figura 1. Porcentagem dos mil participantes oriundos das diferentes regiões do Brasil (estimativa baseada na XVI RBMCSA).

As emissões originadas do consumo de energia na XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água foram estimadas a partir das seguintes equações;

$$QC = EC_E + EC_H$$
$$EC_R = QC \times FE \times (1 + TDL)$$

QC = quantidade anual de eletricidade consumida pela XVII RBMCSA (MWh).



EC_E = energia elétrica anual consumida pela EMBRAPA Solos, corrigida para os cinco dias do evento.

EC_H = energia elétrica anual consumida pelo Hotel Glória, corrigida para os cinco dias do evento.

EC_R = emissões pelo consumo elétrico da XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água ($MgCO_2$).

FE = fator de emissão da rede de abastecimento (Mg de CO_2 MWh^{-1}) – Valor médio de $1,3 MgCO_2 MWh^{-1}$.

TDL = é a perda média de transmissão e distribuição técnica de energia desde a origem da energia até o local de recebimento (%) – valor médio de 20 %.

O Hotel Glória informou a quantidade de energia consumida mensalmente, a metragem do hotel, o tamanho do centro de convenções e o tamanho dos quartos reservados aos participantes, possibilitando assim estimar que 9,25 % do hotel será utilizado pela XVII RBMCSA. Com esse dado foi possível calcular a quantidade de energia consumida no espaço ocupado pelo evento.

As quantidades de materiais (em massa) e energia elétrica (em MWh) consumida pela organização do evento (sediada na EMBRAPA Solos) foram estimadas com base nos dados do Setor de Patrimônio e Material (SPM) e do Setor de Orçamento e Finanças (SOF), referentes ao consumo mensal da EMBRAPA Solos. Tendo em vista que esta possui 145 funcionários e 66 estagiários, adaptamos os valores adquiridos para 30 pessoas, que é o atual número de membros da Comissão Organizadora, para o período de junho de 2007 e agosto de 2008.

Dentre os materiais consumidos pela comissão organizadora podemos classificá-los em materiais derivados de petróleo (canetas, cartuchos para impressora, CDs e outros), derivados de madeira (papéis, lápis, certificados, etc) e metais (clips, grampos, e outros). Cada material contabilizado foi pesado em balança de duas casas decimais e multiplicado pela quantidade utilizada por 30 pessoas durante 14 meses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de GEE emitidos pela XVII RBMCSA, 22 % e 78 %, foram oriundos do consumo elétrico e do consumo de combustível, respectivamente. O

consumo de combustível representou um valor expressivo no total de emissão gerado.

Das emissões geradas pelo consumo de combustíveis (diesel e jet querosene), 76 % foi devido ao uso de transporte aéreo e 24 % ao uso de transporte rodoviário.

É notória a superioridade de emissão de toneladas de gás carbônico relativa à região Nordeste, representando aproximadamente 49 % de toda a emissão de combustíveis fósseis (Tabela 1). Esse fato ocorre devido à região apresentar uma grande distância até o local do evento, e a um expressivo número de participantes. Vale mencionar que a última reunião foi realizada em Aracaju, o que fez com que a porcentagem usada de participantes oriundos dessa região superestimasse (talvez) essas emissões.

A região Sudeste com maior número de participantes (392 pessoas) representa um valor de aproximadamente 11 % das emissões. Acredita-se que após a realização da XVII RBCMSA esse percentual se altere. Os autores farão novos cálculos para estimar os valores exatos das emissões da XVII RBCMSA.

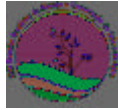
Os valores de emissão oriundas da utilização de materiais não foram significativos perto do total emitido pelo consumo de combustíveis fósseis e energia elétrica.

A partir de estimativas, foi contabilizado que a XVII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água emitirá um total de $48,2 Mg$ de CO_2eq .

Tabela 1. Estimativas de emissão de CO_2eq oriundos do consumo de combustíveis fósseis

Região	Dist. # (km)	Meio de transporte	Pessoa	Emissão por pessoa* (tCO_2)	Total ($MgCO_2$)
Norte	3581	Avião	28	0,211	7,552
		Ônibus	42	0,039	
Nordeste	2374	Avião	100	0,140	17,879
		Ônibus	150	0,026	
Centro Oeste	1567	Avião	40	0,092	4,721
		Ônibus	60	0,017	
Sudeste	363	Avião	86	0,021	3,205
		Ônibus	344	0,004	
Sul	1167	Avião	48	0,069	4,218
		Ônibus	72	0,013	

*Emissão por pessoa = valor da emissão encontrado devido ao consumo de combustível referente ao trajeto de cada região, dividido pelo número de indivíduos oriundos de cada região. # Distância em km da cidade do Rio de



Janeiro.

As estimativas feitas parecem estar coerentes quando se comparam os dados gerados por outros estudos e eventos. Como exemplo, cita-se o projeto de neutralização do Prêmio ECO 2006 realizado no auditório do Ibirapuera em São Paulo pela *The Green Initiative*. A edição de 2006 do Prêmio Eco teve como convidado de honra o ex-vice-presidente americano Al Gore que na ocasião apresentou uma palestra sobre mudanças climáticas. O evento com um dia de duração e seiscentos e seis participantes, segundo essa empresa, emitiu 14,78 toneladas de CO₂eq, sendo o consumo de combustíveis fósseis e energia elétrica, 13,40 e 0,01 toneladas de CO₂eq, respectivamente.

Esse trabalho foi realizado no intuito de mobilizar a comunidade científica no quesito meio ambiente. Refletir sobre o meio de transporte e o uso da energia elétrica são elementos essenciais para a manutenção da qualidade de vida das gerações futuras.

CONCLUSÕES

As emissões de GEE geradas pela XII RBCMSA foram estimadas em 48,2 Mg de CO₂eq.

Cada participante da XVII RBMCSA emitirá aproximadamente 48 kg de CO₂eq.

REFERÊNCIAS

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Mecanismo de desenvolvimento limpo**. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/cebds/pub-docs/pub-mc-mdl.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

ECONOMIA & ENERGIA. Emissões dos gases geradores do efeito estufa por termelétricas no período 2000 a 2020. **Economia & Energia**, Belo Horizonte, n. 23, nov./dez. 2000. Disponível em: <<http://ecen.com/matriz/eee23/emister.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2008.

IPCC. **Climate change 2001**: synthesis report. a contribution of working groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University; New York: IPCC, 2001, 398 p. Watson, R. T. and the Core Writing Team (Ed.). Disponível em: < [\[changes-2001/synthesis-syr/english/front.pdf\]\(http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/synthesis-syr/english/front.pdf\)>.](http://www.ipcc.ch/pdf/climate-</p></div><div data-bbox=)

Acesso em: 10 mar. 2008.

IPCC. **Revised IPCC 1996 guidelines for national greenhouse gas inventories programme**: workbook (volume 2). Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs5a.html>>. Acesso em: 03 mar. 2008.

LOPEZ, I.V. (Coord.). **O Mecanismo de desenvolvimento limpo**: guia de orientação. Rio de Janeiro: FGV, 2002. Disponível em: <http://r0.unctad.org/ghg/download/other/Guia_vers%20E3o%20final%20Fatima.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2008.

MARINI, A. **Aquecimento global**. Disponível em: <http://www.eafcpa.gov.br/professores/mat_did%20E1tico/Adriano/Aquecimento%20Global.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2008.

PEARSON, T., WALKER, S., BROWN, S. Sourcebook for land use, land-use change and forestry projects. BioCarbonFund, 2005, 57p. (www.carbonfinance.org)

PROTOCOLO de gases com efeito de estufa. Genebra: World Business Council for Sustainable Development, [2005?]. Edição conjunta com o WRI e o BCSD Portugal. Disponível em: <http://www.ghgprotocol.org/files/ghg_protocol_portuguese.pdf>. acesso em: 10 mar 2008.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 214 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-13052003-163913/>>. Acesso em: 17 abr. 2008.

S.O.S. MATA ATLÂNTICA. **Florestas do futuro**. Disponível em: <http://www.florestasdefuturo.org.br/paginas/home.php?pg=emissao_co2_2>. Acesso em: 24 mar. 2008.

THE GREEN INITIATIVE. **Neutralização das emissões de gases de efeito estufa**: Prêmio ECO 2006. São Paulo, 2006. 18 p. Disponível em: <http://www.thegreentinitiative.com/files/pdf/premio%20eco_doc_pt.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2008.

UNFCCC. **CDM**: tools. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/Reference/tools/index.html>>. Acesso em: 10 mar. 2008.