

EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO PELO SETOR DE SERVIÇOS E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL EM ASSENTAMENTO RURAL COM PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DO CERRADO

RESUMO

Nesse estudo foi realizado o inventário de emissões de dióxido de carbono do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) entre o período de Janeiro/2010 e Junho/2011, utilizando as ferramentas GHG Protocol, Proconve "Nota Verde" e IPCC. Posteriormente, foi realizada a compensação ambiental no Assentamento Itaúna (GO), por meio do plantio de espécies arbóreas nativas do bioma Cerrado. O plantio foi feito com 500 mudas com o objetivo de sequestrar 28,7 toneladas de CO₂, de acordo com os cálculos feitos utilizando as ferramentas acima citadas. Posteriormente foi realizado o ajuste do cálculo, utilizando para tanto a taxa de crescimento de cada espécie de Cerrado plantada. Para o cálculo da biomassa aérea total estimada foi usada uma equação alométrica específica para o Cerrado. O resultado do valor total ajustado da estimativa de estoque de carbono plantado seria de apenas 80,7 quilos de carbono contra as 28,7 toneladas de carbono estimadas primeiramente. Considerando que taxa de mortalidade seria a mesma que a taxa de recrutamento, levariam 78 anos para compensar as 28,7 toneladas de CO₂ emitidos pelo IICA, utilizando a taxa média anual de sequestro de carbono da vegetação plantada de 34,2 kg C ano⁻¹. Com o ajuste do cálculo, portanto, foi possível perceber a importância de utilizar dados espécie-específicos para se estimar com maior precisão a projeção do estoque de carbono na biomassa aérea a partir do número de mudas plantadas.

PALAVRAS-CHAVES: Inventário de Emissões; Sequestro de Carbono; Dióxido de Carbono.

CARBON DIOXIDE EMISSION BY THE THIRD SECTOR AND ENVIRONMENTAL COMPENSATION IN A RURAL COMMUNITY USING NATIVE CERRADO TREE SPECIES

ABSTRACT

In this study we carried out the inventory of emissions of carbon dioxide from the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) which covers the period from January/2010 to June/2011 using the tools GHG Protocol, Proconve "Green Note" and IPCC. Subsequently we performed environmental compensation in the Assentamento Itaúna - GO through the planting of native tree species of the Cerrado biome, for carbon sequestration that accumulates in tree biomass. The planting was done with 500 seedlings, which had the objective to compensate 28.7 tons of CO₂ emitted by the IICA. Given the importance of estimating the number of seedlings with greater precision, an adjustment was made in the calculation. From that we got the result of the total carbon stocked was only 80.7 kilogram of carbon in the planted seedlings. It would take 78 years to compensate the 28.7 tCO₂, considering mortality and recruitment rates are equal and averaged annual carbon in the aboveground biomass of the planted trees of 34.2 kg C year⁻¹. With the adjustment was possible to verify the importance of using species-specifics data to estimate with more precision the projection of the carbon stock in the aboveground biomass from the number of planted seedlings.

KEYWORDS: Emissions Inventory; Carbon Sequestration; Carbon Dioxide.

Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.6, n.1, Dez 2014, Jan, Fev, Mar, Abr, Mai 2015.

ISSN 2179-6858

SECTION: *Articles*
TOPIC: *Gestão Ambiental*



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2015.001.0011

Marcela Moreira Milhomem

Universidade de Brasília, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8078215936534391>
marcela.milhomem@gmail.com

Gabriela Bielefeld Nardoto

Universidade de Brasília, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8810933110861108>
gbnardoto@unb.br

Received: 24/01/2015

Approved: 14/10/2015

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Referencing this:

MILHOMEM, M. M.; NARDOTO, G. B.. Emissões de dióxido de carbono pelo setor de serviços e compensação ambiental em assentamento rural com plantio de espécies arbóreas nativas do cerrado. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, Aquidabã, v.6, n.1, p.132-141, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2015.001.0011>

INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial a concentração de gases de efeito estufa tem aumentado principalmente por causa do uso de combustível fóssil e mudança do uso da terra (IPCC, 2007). O planeta já passou por modificações de temperatura em tempos passados, porém, agora, um fator importante na causa das mudanças é a ação do homem, que tem provocado uma intensificação no acúmulo de gases como o dióxido de carbono, gás metano e óxido nitroso, na atmosfera do planeta (ROCKSTROM et al., 2009).

Face ao contexto contemporâneo das alterações climáticas, os setores industriais e empresariais também têm buscado medidas para minimizar os impactos das suas emissões (MATTOS, 2011). Uma das formas encontradas pelo setor de serviços é através do inventário de emissões de gases de efeito estufa que é um instrumento estratégico de gestão ambiental que estima as emissões por fontes de poluição especificadas, numa dada área geográfica e num dado período de tempo, permitindo assim orientar medidas mais eficientes de intervenção, bem como compensação da emissão levantada.

No Brasil diferentes setores empresariais como de alimentos, cosméticos, papel e celulose, petróleo, energia, automobilístico, companhia aérea, telefonia, bancos, entre outros, fazem seus inventários através do Programa Brasileiro GHG Protocol, ferramenta que quantifica as emissões de GEEs de uma empresa, porém não se encontra no programa registro de inventário de algum organismo internacional. Dessa forma, o inventário de emissões de gases de efeito estufa permite conhecer as fontes de emissões da empresa, possibilitar programas ambientais, apoiar ações, bem como identificar oportunidades de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Ao final do inventário é realizada a compensação ambiental, que serve como atenuador temporal, enquanto os agentes emissores analisam e se preparam para reduzir as emissões nas fontes. Pode ser realizada de acordo com quatro categorias: sequestro biológico; energia renovável; eficiência energética e redução de emissões não CO₂ (RAMSEUR, 2008). Neste estudo a compensação de CO₂ já emitido será através do sequestro biológico que se dá por meio de plantio de árvores, e funcionam como sequestradores de CO₂ da atmosfera na superfície terrestre.

A compensação ambiental através do plantio de árvores não resolve o problema das emissões de demais gases de efeito estufa, mas representa uma contribuição voluntária para retirar o carbono da atmosfera, reincorporando-o à vegetação. Assim, sendo também uma forma de restaurar áreas degradadas com vegetação nativa. A restauração ecológica tem como objetivo final o retorno do ecossistema a uma situação mais próxima do seu estado original ou anterior à degradação (KAGEYAMA et al., 2008).

O estudo surgiu com a necessidade de reduzir as emissões de algumas fontes de consumo do IICA, como a água, energia, papel e transporte, além de sensibilização e conscientização dos funcionários e consultores, através da consolidação do Programa IICA Sustentável. Para a etapa da compensação ambiental, foi feita a parceria de cooperação técnica entre o IICA e o projeto de 'Educação Ambiental: Gestão Comunitária Participativa', da Faculdade

UnB Planaltina, para realizar o plantio de árvores em uma área de Cerrado no Brasil Central. O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, apresenta diferentes fitofisionomias e concentra uma rica biodiversidade de fauna e flora, também sendo importante para as bacias hidrográficas brasileiras. Porém, é o bioma que mais sofre com as mudanças do uso do solo devido à atividade agropecuária, onde cerca da metade dos 2 milhões de km² originais do Cerrado foram transformados em pastagem e áreas agrícolas (KLINK & MACHADO, 2005).

Diante do exposto acima, o objetivo deste estudo foi elaborar o inventário de emissão de gases de efeito estufa, do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), para compensação ambiental por meio do plantio de espécies arbóreas nativas do Cerrado para auxiliar na recuperação de área degradada através do reflorestamento em uma área de nascente, no Assentamento Itaúna (GO), e ajustar o cálculo utilizado para estimar a quantidade de árvores para compensar as emissões pelo IICA no período de Janeiro/2010 a Junho/2011.

MATERIAIS E MÉTODOS

Áreas de estudo

O IICA, criado no ano de 1942, é um organismo internacional especializado em cooperação técnica para o desenvolvimento rural sustentável e vinculado à Organização dos Estados Americanos (OEA). O IICA no Brasil se localiza, no Distrito Federal, Brasília, Lago Sul, SHIS QI 03, Lote A, Bloco F - Centro Empresarial Terracotta. O Assentamento Itaúna (GO) é formado por 100 famílias, sendo que as primeiras chegaram em 1997, iniciando o acampamento. Oficialmente o assentamento foi criado em 2007 pelo Instituto Nacional de Colonização Agrícola (INCRA) pela portaria INCRA SR-28 n.º. 35. Está localizado no Estado de Goiás, no município de Planaltina de Goiás, entre as coordenadas (Norte: 15°09'02"S, 47°39'56"W; Sul: 15°15'34"S, 47°38'34"W; Oeste: 15°11'44"S, 47°39'43"W; Leste: 15°11'18"S, 47°35'27"W), com sua área total de 4.127 hectares.

A área que está sendo recuperada com o plantio de mudas nativas do Cerrado devido a esse estudo era originalmente uma área com a fisionomia de cerrado sentido restrito, porém hoje se encontra como uma pastagem abandonada, com raros arbustos e ausência de árvores. A região apresenta um clima tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação anual média da região de Águas Emendadas (DF), próxima ao assentamento, é de 1500 mm com período chuvoso de outubro a abril e o período seco de maio a setembro. O solo do local é classificado como Latossolo Vermelho (LV). Solo altamente intemperizado e parte dos minerais existentes é de secundários constituintes da fração argila. Os Latossolos representam aproximadamente 50% do bioma Cerrado, sendo que 22% são de Latossolo Vermelho (LV) (SANO et al., 2008).

Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa

O inventário de emissão de gases de efeito estufa é uma quantificação das emissões por uma empresa no desenvolvimento de suas atividades em um determinado período, neste caso, o IICA, de janeiro/2010 a junho/2011, segundo uma metodologia adequada e reconhecida, considerando quatro indicadores: efluente, energia, papel A4 e carta, e transporte aéreo e terrestre. Os dados de energia e transporte aéreo do ano de 2011 foram baseados no ano de 2010, visto que o período vigente do inventário finalizou em junho/2011, assim não tendo disponibilidade para consulta os dados de 2011, pois a ferramenta GHG Protocol só os disponibiliza após o término do ano.

Como base no documento 'Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol, Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa', foram estabelecidos para o inventário três etapas: (1) Identificação das fontes de emissões diretas (Escopo 1) e indiretas (Escopo 2). A direta é o consumo de combustíveis por fontes móveis, como o transporte aéreo e o terrestre (aeronave e BMW 335i/Zafira) e as indiretas através do consumo de energia elétrica, de papel A4 e papel carta, bem como geração de efluente; (2) Escolha dos fatores de emissão.

O fator de emissão é o valor utilizado para determinar a quantidade emitida por uma dada fonte em função de algum parâmetro da mesma. Os fatores de emissão se referem à quantidade de dióxido de carbono emitida por uma determinada unidade, ou seja, é uma medida da taxa de emissão (BRASIL et al., 2008); (3) Aplicação das ferramentas de cálculo. As ferramentas utilizadas para os cálculos foram escolhidas para cada fonte de emissão para garantir maior precisão. Sendo assim, são aplicadas as ferramentas de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol e do PROCONVE 'Nota Verde'.

Quantificação de Emissões de Gases de Efeito Estufa

O Programa Brasileiro GHG Protocol foi utilizado para quantificar as emissões relacionadas ao consumo de combustível pela fonte móvel aéreo considerando o valor do fator de emissão de três tipos de voo: 105,6 g CO₂ pessoa km⁻¹ (longa distância), 130,4 g CO₂ pessoa km⁻¹ (curta distância) e 158,0 g CO₂ pessoa km⁻¹ (doméstico), e pelo consumo de energia elétrica 0,051275 kWh ano⁻¹ e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), respectivamente.

O GHG Protocol lançado em 1998 é uma ferramenta utilizada por empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões para contabilização e gestão das emissões de GEE. A metodologia foi desenvolvida pelo World Resources Institute (WRI) em parceria com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). A metodologia do GHG Protocol é compatível com as normas ISO e as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), e sua aplicação no Brasil acontece de modo adaptado ao contexto nacional. O PROCONVE 'Nota Verde' usado para quantificar as emissões

provocadas pelo consumo de combustível pelas fontes móveis terrestres, BMW 335i ano 2010 e GM Zafira Elite ano 2010, considera o valor do fator de emissão $143,2385 \text{ g CO}_2 \text{ km}^{-1}$ para ambos carros. O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, foi criado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução n° 18, de 06 de maio de 1986.

De forma complementar ao PROCONVE surgiu 'Nota Verde', possibilitando a classificação dos automóveis em relação aos seus níveis de emissão de poluentes, contribuindo para os parâmetros de escolha como marcas e modelos, potência, consumo e tipo de combustível. O fator de emissão utilizado para calcular a emissão pela fonte de efluente foi de $0,00283 \text{ kg CO}_2 \text{ pessoa dia}^{-1}$ (IPCC, 2007) e o fator de emissão para o consumo de papel A4 e papel carta foi de $0,72 \text{ kg CO}_2$ referente a 500 folhas de papel A4 e/ou para o papel carta (CARVALHO et al., 2010). Os fatores de emissões foram sistematizados na Tabela 1, de acordo com as fontes de emissões consideradas no estudo.

Tabela 1: Fatores de emissões utilizados no inventário de emissões de gases de efeito estufa.

Fonte de emissão	Fator de emissão	Unidade
Direta		
BMW 335i/Zafira	143,2	$\text{g CO}_2 \text{ km}^{-1}$
Vôo Longa distância	105,6	$\text{g CO}_2 \text{ pessoa km}^{-1}$
Vôo Curta distância	130,4	$\text{g CO}_2 \text{ pessoa km}^{-1}$
Vôo Doméstico	158,0	$\text{g CO}_2 \text{ pessoa km}^{-1}$
Indireta		
Efluente	0,00283	$\text{kg CO}_2 \text{ pessoa dia}^{-1}$
Energia elétrica	0,05127	kWh ano^{-1}
Papel A4 e/ou Papel Carta	0,72	$\text{kg CO}_2 \text{ 500 folhas}$

Cálculo do Número de Árvores para a Compensação Ambiental

A partir do resultado da emissão total de CO_2 foi possível calcular o número de espécies arbóreas para compensar as emissões, considerando que para sequestrar uma tonelada de CO_2 é necessário o plantio de seis árvores (CARVALHO et al., 2010).

Plantio de Mudas

O plantio de mudas ocorreu no dia 31 de novembro de 2011 com a participação do IICA, do Projeto 'Educação Ambiental: Gestão Comunitária Participativa', da Faculdade UnB Planaltina (FUP/UnB) e de assentados, que juntos trabalharam para iniciar a recuperação da nascente no Assentamento Itaúna (GO). O plantio foi utilizado como base o método quincôncio (KAGEYAMA et al., 2008). Este método consiste no plantio de espécies pioneiras (crescimento rápido) e espécies secundárias (crescimento lento) alternadas na linha de plantio, sendo que na linha seguinte altera-se a ordem em relação à linha anterior. As pioneiras têm a função de fornecer sombra para as secundárias.

Porém, para o plantio realizado o método quincôncio foi adaptado. As mudas foram plantadas em grupos de cinco espécies que apresentam formato de losango não obedecendo a

uma linha de plantio, sendo uma no centro (secundária) e quatro ao redor (pioneiras), com o distanciamento de um metro da muda central para as outras. Com base no cálculo do número de árvores para a compensação citado o resultado foi de 250 árvores, porém foram plantadas 500 mudas nativas do Cerrado no Assentamento Itaúna (GO). As espécies foram escolhidas de acordo com a disponibilidade no viveiro. Foram plantadas no total 26 espécies arbóreas nativas de Cerrado.

Índice de Similaridade de Jaccard

Antes de ajustar o cálculo utilizado foi necessário fazer o índice de similaridade entre duas áreas com o uso dos inventários destas. Os dados do inventário florestal da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito das duas parcelas no Assentamento Itaúna (GO) está a uma altitude de 1134 m e 1137 m, entre as coordenadas 15° 10' 49,2" S 47° e 37' 00,9" W, e 15° 10' 48,2" S 47° 37' 01,0" respectivamente, foram obtidos com o Projeto 'Educação Ambiental: Gestão Comunitária Participativa', da FUP, que demarcou duas parcelas de 20 x 50 m (1000 m²) remanescentes de cerrado sentido restrito que foram divididas em 10 transectos de 10 x 5 m onde foi feito o registro de todas as árvores com a circunferência ≥ 5 cm a altura do solo com o auxílio de uma fita métrica. Dessa forma, posteriormente a circunferência foi transformada em diâmetro (cm).

A base de dados do inventário da área de Cerrado sentido restrito localizada na Reserva Ecológica e Experimental da Universidade de Brasília, Fazenda Água Limpa (FAL), situada a uma altitude de 1100 m, entre as coordenadas 15°56' e 15°59' S e 47°55' e 47°58' W, no Distrito Federal. A área de 63,54 ha foi dividida em parcelas iguais, de 20x50 m, e em seguida foram selecionadas casualmente 10 parcelas. Todos os indivíduos lenhosos vivos com diâmetro com casca tomado a 0,30 m do nível do solo igual ou superior a 5 cm foram identificados (REZENDE, 2002). Contudo, para saber se as duas áreas apresentam semelhança foi realizado o teste de similaridade através do índice de similaridade de Jaccard que permite quantificar a semelhança florística entre diversas áreas amostrais. Foi calculado de acordo com a fórmula:

$$CJ = \frac{c}{(a+b) - c}$$

CJ: é o índice de similaridade;
a: é o número de espécies encontradas no local a;
b: é o número de espécies encontradas no local b;
c: é o número de espécies encontradas em ambos os locais (a e b).

Quantificação do Sequestro de Carbono pela Estimativa da Biomassa Aérea

A partir do resultado do índice de similaridade, foi possível ajustar o cálculo utilizado para estimar a quantidade de árvores para sequestrar o carbono emitido pelo IICA no período de Janeiro/2010 a Junho/2011 utilizando dados de Rezende (2002). Foram estabelecidos quatro passos: Média da altura e da circunferência das mudas plantadas. Para calcular a média da altura e do diâmetro das mudas plantadas, foram medidas a altura total (cm) e a circunferência da base

(cm) de cinco mudas aleatórias das 26 espécies com uso da fita métrica. Posteriormente, multiplicou-se o valor médio da altura e o valor médio da circunferência pela quantidade correspondente a cada espécie plantada; Cálculo do estoque de carbono por espécie adulta. Para calcular o estoque de carbono na biomassa aérea das mudas plantadas considerando-as adultas, os dados do estoque de carbono do componente lenhoso (troncos e galhos) de Rezende (2002), tiveram que passar por duas etapas para serem utilizados: Etapa 1 – Cálculo do estoque médio por família; Etapa 2 – Cálculo do estoque médio por espécie quando este dado estava disponível em Rezende (2002).

Após passar pela Etapa 1 e Etapa 2, o estoque de carbono (g C m^{-2}) de cada espécie adulta foi multiplicado por sua quantidade plantada, resultando no estoque de carbono na biomassa aérea das mudas plantadas considerando-as adultas. Cálculo do estoque de carbono por espécie plantada. O valor do estoque de carbono por espécie plantada foi estimado com base na equação alométrica desenvolvida para a mesma área de cerrado sentido restrito estudado por Paiva et al. (2011):

$$EC = - 0,24564 + 0,01456.Db^2.H \quad (R^2 = 98,29\% \text{ e } Syx = 25,79\%)$$

Onde,

EC = estoque de carbono em kg por árvore;

Db = diâmetro da base (cm);

H = altura total da árvore (m);

R^2 = coeficiente de determinação;

Syx = erro-padrão da estimativa.

Cálculo da taxa média anual de sequestro de carbono por espécie. A taxa média anual de sequestro de carbono da vegetação foi calculada a partir da equação:

$$TA = (\ln W_2 - \ln W_1) / A t$$

Em que:

TA = taxa média anual de sequestro de carbono da vegetação;

$\ln W_1$ e $\ln W_2$ = logaritmo neperiano do valor obtido para estoque de carbono nos indivíduos plantados e nos indivíduos adultos estudados por Rezende (2002), respectivamente;

At = intervalo de tempo.

Taxa de Incremento Diamétrico

A taxa de incremento do diâmetro de cada muda plantada foi considerada a partir do cálculo do incremento médio de cada família ou média total das famílias, baseado nos dados de Rezende (2002), que analisou o incremento anual em diâmetro basal (Db) (tomado a 0,30 m do nível do solo) e área seccional (secções de comprimentos variáveis ao longo do tronco) de todas as espécies e de todos os indivíduos com Db igual ou superior a 5 cm, durante o período de 1995-2000, para seis tratamentos, que são os tipos de atividades de corte aplicados.

RESULTADOS

Inventário de Emissões de GEE

As emissões são oriundas das principais fontes de emissão de GEE do IICA, que foram divididas em Escopo 1 e Escopo 2 correspondentes as fontes diretas e as fontes indiretas, respectivamente. No Escopo 1 os resultados das emissões do consumo de combustíveis por fontes móveis foram 11,81 t CO₂ pelo transporte aéreo e 8,19 t CO₂ pelo transporte terrestre. No Escopo 2 os resultados das emissões devido ao consumo de energia elétrica foi de 7,40 t CO₂, de 1,26 t CO₂ devido o consumo de papel A4 e papel carta e de 0,01 t CO₂ pela geração de efluente. O somatório do valor de emissão da tonelada de CO₂ de cada fator resultou no total de 28,67 t CO₂ emitidos no período de Janeiro/2010 a Junho/2011 pelo IICA.

Índice de Similaridade

O índice de similaridade florística calculado entre as áreas inventariadas do Assentamento Itaúna (GO) e a Fazenda Água Limpa, é de 0,5, sendo assim representativo.

Comparação entre as Espécies Plantadas e as Espécies de Cerrado Sentido Restrito da Fazenda Água Limpa

Os resultados da altura média total e diâmetro médio total das mudas plantadas se encontram na Tabela 2.

Tabela 2: Altura média total (M) e diâmetro médio total da base (CM) por espécie.

Espécie	Altura média total (m)	Diâmetro médio total da base (mm)
<i>Alibertia edulis</i>	0,42	121,03
<i>Annona crassiflora</i>	0,18	22,28
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,31	9,4
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0,53	69,31
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,75	11,56
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	0,48	15,39
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,33	10,05
<i>Croton urucurana</i>	0,69	54,43
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	0,15	21,8
<i>Dipteryx alata</i>	0,22	21,86
<i>Eriotheca pubescens</i>	0,13	7,62
<i>Eugenia dysenterica</i>	0,16	0,75
<i>Hancornia speciosa</i>	0,28	14,68
<i>Inga laurina</i>	0,51	13,56
<i>Luehea divaricata</i>	0,21	4,55
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,36	17,88
<i>Qualea dichotoma</i>	0,48	4,55
<i>Qualea grandiflora</i>	0,07	0,15
<i>Salacia crassifolia</i>	0,09	6,82
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0,69	29,86
<i>Tabebuia aurea</i>	0,22	6,44
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	0,25	4,49
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0,29	6,12
<i>Talisia esculenta</i>	0,15	1,5
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	0,57	10,49
<i>Tocoyena formosa</i>	0,23	8,4

O resultado do estoque de carbono considerando as espécies em estágio maduro (adultas) plantadas foi de 2747,89 g C m⁻² enquanto o valor total do estoque plantado inicial (total de mudas das espécies nativas plantadas) foi de apenas 80,7 quilos de carbono. Para a comunidade vegetal plantada, considerando que a taxa de mortalidade dos indivíduos é equivalente à taxa de recrutamento, ou seja, estimando que para cada indivíduo morto o mesmo será repostado ao longo do tempo, demoraria cerca de 78 anos para esta comunidade estocar a mesma quantidade de carbono de um cerrado sentido restrito de referência (PAIVA et al., 2011), localizado na Fazenda Água Limpa, DF. Dessa forma, o resultado encontrado da taxa média anual de sequestro de carbono da vegetação foi de 34,2 kg C ano⁻¹.

DISCUSSÃO

O fator de transporte foi o que mais contribuiu para as emissões de GEE, com emissão de 20,0 t CO₂, o que corresponde a 69,5% das emissões totais. O segundo maior emissor foi o consumo de energia elétrica com 7,4 t CO₂ (25,7%), seguido pelo consumo de papel A4 e papel carta com 1,3 t CO₂ (4,5%). A geração de efluente foi o fator que menos atribuiu para as emissões, com o valor de 0,01 t CO₂ (0,28%). Valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade (KENT; COKER, 1992), tornando possível a comparação entre essas duas áreas e o que permitindo o plantio de mudas típicas de um cerrado sensu stricto no Assentamento Itaúna - GO, visto que as espécies adultas estudadas por Rezende (2002) são características de áreas com fitofisionomia de cerrado sentido restrito.

Com índice de similaridade representativo, o plantio de mudas nativas do Cerrado e solo característico de um cerrado sentido restrito foi possível ajustar o cálculo da quantificação de sequestro de carbono via biomassa aérea com base nos dados de estoque de carbono, de incremento e equações de Rezende (2002) para encontrar com maior precisão o número de árvores para compensar as emissões de GEE. As 500 mudas apresentam o valor de estoque de carbono na biomassa aérea inicial de 80,7 kg C e que precisam compensar 28,7 t CO₂. Dessa forma, para que a compensação das emissões seja realizada em um ano faz-se necessário o plantio de 177.700 mudas, considerando a mesma proporção da quantidade de cada espécie nativa de Cerrado plantada.

CONCLUSÕES

Com o inventário de emissões de gases de efeito estufa realizado foi identificada a principal fonte de emissão sendo a de transporte; com o índice de similaridade representativo, conclui-se que as espécies que constam no inventário do assentamento e no da área de estudo de Rezende (2002) apresentam similaridade no acúmulo de carbono na biomassa aérea e as 500 mudas plantadas no Assentamento Itaúna (GO) levariam 78 anos para sequestrar as 28,7 t CO₂ emitidas pelo IICA em um ano e meio. Com o ajuste do cálculo, portanto, foi possível perceber a

importância de coletar os dados necessários para se estimar com maior precisão o estoque de carbono na biomassa aérea plantada e realizar a projeção.

REFERÊNCIAS

BRASIL, G. H.; JUNIOR, P. A. S.; JUNIOR, J. A. C.. Inventários corporativos de gases de efeito estufa: métodos e usos. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v.3, n.1, p.15-26, 2008.

CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P.. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.277-289, 2010.

KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B.. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF, 2008.

KENT, M.; COKER, P.. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press, 1992.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B.. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, 2005.

PAIVA, A. O.; REZENDE, A. R.; PEREIRA, R. S.. Estoque de carbono em Cerrado sensu stricto do Distrito Federal. **Revista Árvore**, v.35, n.3, p.527-538, 2011.

RAMSEUR, J. L.. The role of offsets in a greenhouse gas emissions cap-and-trade program: potential benefits and concerns. **CRS Report for Congress**, p.5-8, 2008.

REZENDE, A. V.. **Diversidade, estrutura, dinâmica e prognose do crescimento de um cerrado sensu stricto submetido a diferentes distúrbios por desmatamento**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

ROCKSTROW, J. W.; STEFFEN, K.; NOONE, A.; PERSSON, F. S. CHAPIN, E.; LAMBIN, T. M.; LENTON, M.; SCHEFFER, C.; FOLKE, H.; SCHELLNHUBER, B.; NYKVIST, C. A.; WIT, T.; HUGHES, S. LEEUW, H.; RODHE, S.; SORLIN, P. K.; SNYDER, R.; COSTANZA, U.; SVEDIN, M.; FALKENMARK, L.; KARLBERG, R. W.; CORELL, V. J.; FABRY, J.; HANSEN, B.; WALKER, D.; LIVERMAN, K.; RICHARDSON, P.; CRUTZEN, J.. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. **Ecology and Society**, v.14, n. 2, 2009.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F.. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.