

QUANTIFICAÇÃO DE CARBONO EM ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO

Giovane Bolina¹; Sybelle Barreira²

¹ Discente de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia giovane_bolina@hotmail.com

² Docente do Curso de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia - sybelle@agro.ufg.br

Palavras-chave: Carbono, Cerrado, Espécies Nativas

QUANTIFICAÇÃO DE CARBONO EM ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO

Giovane Bolina¹; Sybelle Barreira²

INTRODUÇÃO

Observa-se cada vez mais o aumento da concentração dos gases de efeito estufa (GEE), principalmente dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Este aumento é decorrente das atividades antrópicas como queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural) e a destruição e queima das florestas. Para o caso do Brasil, 55% das emissões são derivadas das atividades de supressão e queima de vegetação de áreas florestadas (Brasil, 2004). Estes gases são essenciais para a vida na Terra, pois mantêm a temperatura, bem como nos protege dos raios solares. Porém, o excesso dos mesmos está aumentando a temperatura da Terra, causando o chamado aquecimento global. Além de quente, o clima também está ficando instável, contrastando seca e inundações, bem como outros fenômenos.

Em vista disso, há a necessidade de lideranças internacionais criarem mecanismos para mitigar esses efeitos. Em 1988, foi estabelecido o Painel Intergovernamental sobre mudança climática (IPCC), com o objetivo de revisar e reunir informações científicas sobre o clima. Em 1990 o IPCC lançou o primeiro relatório de avaliação, concluindo que a mudança climática era assunto premente e pedindo a criação de uma convenção que estabelecesse a base para cooperação internacional em questões relacionadas ao aquecimento global (Fernandes, 2007). Em 1992, no Rio de Janeiro, durante a Rio-92, foi estabelecida a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (em inglês, United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), que tem como meta propor ações para que os países industrializados estabilizem as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa (GEE) de modo a impedir que as atividade antrópicas levem a uma “interferência perigosa” no clima do planeta (Rocha, 2003).

Já em 1997, na COP-3 (Terceira Conferência das Partes), ocorrida no Japão, foi elaborado o Protocolo de Quioto. Onde ficou estabelecido que os países industrializados devem reduzir suas emissões de gases do efeito estufa em 5,2% abaixo dos níveis observados em 1990 entre 2008-2012, que corresponde ao primeiro período de compromisso. Este protocolo entrou oficialmente em vigor em fevereiro de 2005 e trouxe o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). A proposta do MDL consiste em que cada tonelada de CO₂ deixa de ser emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser

¹ Discente de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia
giovane_bolina@hotmail.com

² Docente do Curso de Engenharia Florestal - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – Campus Samambaia -
sybelle@agro.ufg.br

negociada no mercado mundial, criando um novo atrativo para a redução das emissões globais (Rocha, 2003). Uma das formas de negociação é através do Certificado de Emissões Reduzidas (CERs), onde os países que por algum motivo não conseguiram reduzir suas emissões de gases poderão comprar este certificado em países em desenvolvimento e usá-los para cumprir suas obrigações. Apenas o MDL permite a participação de países em desenvolvimento como o Brasil, sendo, portanto, uma forma do país inserir-se no mercado de créditos de carbono.

Neste contexto entra a importância das florestas, pois a implantação delas se torna uma alternativa extremamente viável para amenizar esses efeitos do aquecimento global. Sabe-se que as florestas são importantes para o equilíbrio do carbono global, pois sequestram e armazenam carbono atmosférico em sua biomassa aérea, na biomassa subterrânea, na serrapilheira, na matéria orgânica do solo, bem como na biomassa microbiana. O sequestro de carbono através de atividades florestais se baseia em dois aspectos. Primeiro, o gás carbônico é um gás atmosférico que circula no mundo todo, e então os esforços para a remoção dos GEE terão efeito igual, sejam eles aplicados ao lado de potenciais poluidores ou do outro lado do mundo. Segundo, as florestas retiram o gás carbônico da atmosfera através da fotossíntese, convertendo em compostos orgânicos utilizados no seu crescimento e no metabolismo vegetal (Fernandes, 2007).

A obtenção de estimativas confiáveis de estoque de carbono da vegetação é essencial para estimar a quantidade de carbono, emitida ou sequestrada, no tempo e no espaço (Higuchi et al, 2004). A recuperação de áreas degradadas é uma forma válida e legítima para mitigar os efeitos do aquecimento global. Apesar disso, existem alguns questionamentos com relação ao potencial desses sistemas em incrementar e acumular biomassa. O avanço do conhecimento na área de restauração florestal, que surgiu como uma demanda da restauração ecológica pode ser associada à questão do sequestro de carbono, podendo dar grande contribuição às ações do MDL. Para isto, devem-se incorporar os estudos silviculturais e ecológicos, investigando o potencial de acelerar as taxas de fixação do carbono com a utilização de espécies mais adequadas para este fim.

OBJETIVOS

Considerando a grande importância e a carência de estudos de fixação de carbono em áreas de floresta nativa, especialmente no Bioma Cerrado, e com base em estudos fitossociológicos têm-se como objetivos quantificar a biomassa de espécies selecionadas;

estimar taxa de carbono e indicar espécies com potencial para seqüestrar e estocar carbono que possam ser utilizadas em projetos de restauração de áreas.

METODOLOGIA

Área de estudo

O município de Pirenópolis localiza-se no Estado de Goiás, na latitude 15°51'09" sul e longitude 48°57'33" oeste, estando a uma altitude média de 770 metros. (IBGE, 2000).

Segundo a classificação de Köppen, o clima na região de Pirenópolis, GO, enquadra-se no tipo Aw, característico dos climas úmidos tropicais (A), com duas estações bem definidas: seca no inverno e úmida no verão (w) (Nimer, 1989). A temperatura média anual no município de Pirenópolis é de 22 °C, variando de 16 °C a 34 °C e a precipitação média anual é de 1.800 mm, com um período de estiagem que vai de maio a agosto (INMET, 2006).

Os solos predominantes na região de Pirenópolis são do tipo Neossolo Litólico, (+RL 12) (IBGE 2001).

O estudo foi realizado na fazenda Vagafofo que está localizada a cerca de 15 km da sede do município de Pirenópolis, Goiás. Esta propriedade possui 46 hectares, dos quais 17,76 hectares constituem uma Unidade de Conservação da categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), denominada Santuário de Vida Silvestre Vagafofo (Funatura, 1990). As RPPN's pertencem ao grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, cujo objetivo básico, é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (Brasil, 2003). Foram amostrados aproximadamente 03 hectares de uma área de Cerradão, da Fazenda Vagafofo. A RPPN está localizada aos pés da Serra do Pedro e mantém intacta uma área de floresta úmida, sob influência do rio Vagafofo, com espécies arbóreas de grande porte, além de uma grande biodiversidade de fauna e flora (Vagafofo, 2007). Essa floresta abrange a maior parte da fazenda, estendendo-se pela encosta do Morro do Frota, onde faz a transição para uma floresta semidecídua, estendendo até o seu cume, onde aparece o cerrado *sensu stricto*.

Quantificação de biomassa e estimativa de carbono

Para a estimativa da biomassa e de carbono foi realizado o método não destrutivo, em função da impossibilidade de utilização do método destrutivo, devido às restrições de ordem

legal e operacional, visto que a área é uma RPPN. Por isso, foi avaliada apenas a biomassa do fuste sem casca e não de outros compartimentos florestais, tais como galhos, folhas, casca, etc. Foram medidos 20 metros em relação à borda da área ao sul e 20 metros a leste, com a utilização de uma trena, assim instalando o primeiro ponto. Desse modo, foi-se instalando pontos, dotados de 20 metros de distancia entre si. Em cada ponto foram medidas quatro árvores, de modo a formar um quadrante. As medidas foram o DAP (diâmetro à altura do peito – 130 cm), com uma suta, e a altura que foi medida através de um hipsômetro. Para a estimativa da biomassa utilizou-se da seguinte equação:

$$B = \bar{d}xVt$$

Em que:

B= Biomassa Total;

d= Densidade média (kg.m⁻³);

Vt= Volume total (m³)

Foram obtidos na literatura os valores de densidade básica da madeira para cada espécie com elevados valores de IVI (levantamento fitossociológico). As estimativas de carbono fixado na biomassa da madeira das árvores foram obtidas por meio da multiplicação das estimativas de biomassa obtidas pelo fator meio (0,5) considerando-se que a biomassa seca contém aproximadamente 50% de carbono. Para se obter ainda o valor de CO₂, considera-se que 1 (uma) tonelada de carbono corresponde a 3,67 toneladas de CO₂ retirado da superfície terrestre (Fernandes, 2007).

RESULTADOS

Das espécies identificadas na área de estudo as que obtiveram valores altos de IVI foram selecionadas para quantificação de carbono, sendo elas: *Caryocar brasiliense* Camb., *Qualea parviflora* Mart., *Qualea grandiflora* Mart., *Sclerolobium paniculatum* Vogel, *Copaifera lansgsdorffii* Desf., *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Cecropia pachystachya* Trécul.

A partir da densidade básica média (0,63t.m⁻³) obtiveram-se a estimativa de biomassa das árvores igual a 2,811 t.ha⁻¹, multiplicando-se pelo fator meio, temos que o estoque de carbono de 1,40 tC.ha⁻¹. O valor de CO₂ obtido foi de 5,138 tCO₂.ha⁻¹.

DISCUSSÃO

Comparando-se os resultados com outros trabalhos podemos observar uma disparidade de valores. Em área de Cerradão no estado de São Paulo, Melo *et al.* (2009) encontraram valores de carbono fixado em 15,2 Mg.ha⁻¹. Lopes *et al.*, 2010 avaliando o potencial de seqüestro de carbono em algumas formações vegetais do Cerrado não encontraram diferenças entre formações vegetais e a formação que obteve maior potencial de seqüestro de carbono foi o cerradão com um estoque em torno de 9,90 Mg.ha⁻¹ de carbono e de 36,33 Mg.ha⁻¹ de CO₂. Fearnside (1992) estudando a biomassa aérea do Bioma Cerrado apresentaram valores de 11 a 52 t.ha⁻¹. Essa disparidade observada entre valores encontrados na literatura provavelmente se deve à heterogeneidade fitofisionômica da vegetação. Também deve ser levada em conta a metodologia, já que no presente trabalho não foram incluídos alguns componentes do ecossistema florestal, portanto não foram medidas as quantidades de carbono estocadas na serrapilheira, parte subterrânea e no solo. Segundo Lopes (2010), o solo do cerrado armazena muito mais carbono que o da floresta Amazônica, Mata Atlântica e Pampas, por possuir um grande estoque de carbono subterrâneo, visto que a maior parte de sua biomassa encontra-se abaixo do solo. O seqüestro de carbono avaliado neste trabalho, não poderia ser comercializado, visto que florestas nativas em pé não estão incluídas no Protocolo de Quioto. É considerado para o comércio apenas projetos de reflorestamento realizados em áreas que estavam desmatadas anteriormente ao ano de 1990.

CONCLUSÕES

É certa, então, a importância da quantificação de carbono estocada nas florestas. Apesar dos resultados obtidos serem abaixo dos vistos na literatura, o bioma Cerrado consegue estocar grandes quantidades de carbono, sendo, portanto, essencial na redução dos gases de efeito estufa emitidos. O presente trabalho mostrou espécies com maiores potenciais de estoques de carbono, sendo então indicadas para a recuperação de áreas degradadas, e assim com estas árvores em crescimento pode-se obter sucesso no mercado de crédito de carbono.

REFERÊNCIAS

Brasil. 2003. **SNUC: Sistema nacional de unidades de conservação da natureza**. Lei n 9.985, de 18 de julho de 2000, Decreto n 4.340, de 22 de agosto de 2002. 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 52 p.

Brasil. Comunicação **nacional inicial do Brasil à Convenção Quadro nas nações Unidas sobre Mudança Climática**. 2004. Disponível em <<http://www.oei.es/decada/portadas/5586.pdf> > Acesso em 05 de junho de 2011.

Fearnside, P. M. **Greenhouse gás emissions from deforestation in Brazilian Amazonia. Carbon emissions and sequestration in forests: case studies from developing countries**. Berkley:EPA; UC-Berkley, 1992. V.2, 73p.

Fernandes, T. J. G.; *et al.* **Quantificação do carbono estocado na parte aérea e raízes de *Hevea* sp., aos 12 anos de idade, na zona da mata mineira**. Revista *Árvore*, vol. 31, no. 4, Viçosa-MG, July/Aug. 2007.

Funatura. **Plano de manejo: Santuário de Vida Silvestre da Fazenda Vagafogo, Pirenópolis-GO**. Funatura. Brasília, DF., 1990, 76p.

Higuchi, N. *et al.* **Dinâmica e balance do carbono da vegetação primária da Amazônia central**. Revista *Floresta*, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 295-304, set/dez 2004.

IBGE - Instituto **Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2000. Disponível em <www.ibge.gov.br/cidadesat acessado em 28/09/2004>. Acesso em 05 de junho de 2011.

IBGE - Instituto **Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2001. Mapa de solos do Brasil. Escala 1:5.000.000.

INMET - Instituto **Nacional de Meteorologia**. 2006. Normais Climatológicas. www.inmet.gov.br acessado em 15 de janeiro de 2006.

Lopes, R. B.; Miola, D. T. B. **Seqüestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado**. Synthesis Revista Digital FAPAM, v.2, n.2, p. 127-143. Pará de Minas – MG. Novembro. 2010.

Melo, A. C. G. *et al.* **Biomassa, Fixação de Carbono e Estrutura da Vegetação de Cerrado em restauração ao seis anos, Assis, SP**. Revista Instituto Florestal. São Paulo. v.21, n. 01, p. 73-78, jun 2009.

Nimer, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 1989, 422 p.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. Tese de Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Piracicaba – SP: janeiro, 2003.

Vagafogo. 2007. Disponível em <www.vagafogo.com.br> Acessado em junho de 2011.