

Economia monetária de fertilizantes nitrogenados e valoração de créditos de carbono de um sistema agroflorestal em área de Cerrado do Brasil Central
Nitrogen fertilizer reduced costs and carbon credits potential from an Agroforestry system in the Cerrado region of Central Brazil

SAMPAIO, Jéssica Airisse Guimarães¹; DEZORDI, Michelle Jesus²; HOFFMANN, M³, NARDOTO, Gabriela Bielefeld².
1 Centro Universitário de Brasília, jeeairisse@gmail.com; 2 Campus UnB Planaltina, Universidade de Brasília, michelle.dezordi@gmail.com; gbnardoto@gmail.com; 3 Dagrofloresta Consultorias, florestaecompanhia@yahoo.com.br

Resumo

O modelo de produção agrícola convencional é sustentado pelo emprego de agroquímicos e pesada mecanização. Em contrapartida, os sistemas agroflorestais têm sido apresentados como uma alternativa, pois visam o alcance de benefícios econômicos e ambientais dentro da produção agrícola. Diante desse contexto, este trabalho objetivou estimar a economia de fertilizantes nitrogenados e quantificar os créditos de carbono de um Sistema Agroflorestal (SAF) da região de Cerrado do Brasil Central. A partir da estimativa das taxas de mineralização líquida do solo do SAF calculou-se a economia no uso de fertilizantes. A quantificação do crédito de carbono foi efetuada através da multiplicação do valor da tonelada do crédito de carbono pela quantidade de carbono acumulado na biomassa aérea do SAF. A economia de fertilizante de sulfato de amônio obtida foi de R\$ 457,00 ha⁻¹ ano⁻¹ e o valor total de créditos de carbono obtidos foi de aproximado de R\$ 1025,00 ha⁻¹ ano⁻¹ para o SAF estudado.

Palavras-chave: agrofloresta; serviços ambientais; carbono; nitrogênio, valoração.

Abstract

The conventional agriculture is sustained by the use of agrochemical products and by an intensive mechanization. However, the agroforestry systems (AFS) have been presented as an alternative use for it integrates both agricultural and environmental benefits. In this context, the main goal of the work was to estimate the economy provided by the use of nitrogen from other sources beyond the nitrogen chemical fertilizers and to estimate the potential carbon credits obtained from an AFS implanted in the Cerrado region of Central Brazil. To calculate the economy of using N chemical fertilizers, it was used the rates of soil nitrogen net mineralization and to calculate the carbon fixed in the AFS, it was measured the diameter and height of every tree in AFS, and used them to calculate the aboveground biomass through an specific allometric equation. The economy in N fertilizers (ammonium sulfate) was about R\$ 457,00 ha⁻¹ y⁻¹ and total of potential carbon credits was about R\$ 1025,00 ha⁻¹ y⁻¹.

Keywords: agroforestry, ecosystem services, carbon, nitrogen, valuation.

Introdução

Os sistemas agrícolas convencionais necessitam de intervenção humana o tempo todo para suprir funções que supostamente deveriam ser reguladas pela interação entre a diversidade de espécies e os processos ecológicos. Por outro lado, os sistemas agroflorestais (SAF) contrapõem ao modelo de produção convencional agrícola por ser um sistema que em sua concepção de manejo e de produção preconiza a não utilização de fertilizantes, agrotóxicos, o não uso de maquinário pesado na preparação do solo e, sobretudo pelo uso da diversidade de espécies em sua área melhorando as condições ambientais locais (Nair, 1983, Altieri, 1999, Peneireiro, 1999).

Modelos de agricultura de base ecológica estão se estabelecendo como alternativas viáveis aos modelos convencionais, que são incompatíveis com a conservação dos ecossistemas (Scherr e

Mcneely, 2002). Os SAFs fornecem serviços ecossistêmicos com potencial de serem convertidos em valoração ambiental, aumentando o valor agregado da propriedade agrícola.

Além disso, esse sistema é considerado um importante sistema de fixação de carbono tanto na biomassa vegetal como no solo (Silva, 2013), pois à medida que as plantas e árvores do SAF crescem removem o dióxido de carbono da atmosfera e incorporam em seus tecidos, transformando-o em estoque de carbono. Esse processo de sequestro de carbono pelas plantas refere-se à absorção e armazenamento de CO₂ atmosférico, o qual tem a possibilidade de ser mensurado e valorado na forma de créditos de carbono com a intenção de minimizar seus impactos no ambiente, já que se trata de um gás de efeito estufa (GEE).

A mensuração de créditos de carbono é um dos instrumentos de combate às mudanças climáticas, colaborando com a preservação ambiental e gerando receita com a venda do direito de emitir gases do efeito estufa (GEE), sendo uma ferramenta interessante para o Brasil devido ao seu potencial “verde” (Antonio *et al.*, 2010).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi de estimar a economia no uso de fertilizantes nitrogenados e quantificar os créditos de carbono de um Sistema Agroflorestal localizado na região de Cerrado do Brasil Central.

Metodologia

Área de estudo

O estudo foi realizado em um SAF sucessional (20x20m) implantado no ano de 2001. A área de estudo (Figura 1) está localizada nas proximidades da BR-020, Km-54, em uma propriedade rural particular, inserida na Região Administrativa de Planaltina-DF (15°34'51" S, 47°22'42" W).

Coleta de dados

Com intuito de obter informações e dados sobre o SAF em questão utilizaram-se estudos desenvolvidos neste mesmo SAF sobre quantificação de carbono do solo e da biomassa epígia do SAF (Silva, 2013) e sobre a taxa líquida de mineralização de nitrogênio no solo (0-5 cm de profundidade) do SAF (Silva *et al.*, 2013).

A partir dos cálculos pelas equações alométricas específicas para SAF realizados no trabalho de Silva (2013) obteve-se a quantidade de carbono armazenado na biomassa aérea do SAF. De acordo com a estimativa de armazenamento de carbono de SAFs elaborada por Ditt *et al.* (2007), Sampaio (2013) calculou o valor de CO₂ em toneladas referente à remoção da atmosfera pela biomassa aérea do SAF em questão.

Para a quantificação do valor do crédito de carbono foi efetuada a multiplicação do valor da tonelada de crédito de carbono pelas toneladas de carbono acumulado na biomassa área do SAF obtido no estudo de Sampaio (2013). Para tanto, os valores adotados foram: cotação de carbono €4,19/tCO₂e e o valor do Euro de R\$ 2,35, divulgados da cotação da tonelada de carbono da Bolsa do Clima Europeia (ECX) e da Bolsa de Valores de São Paulo e da Bolsa de Mercadorias & Futuro (BM&FBOVESPA) relativos ao dia 5 de janeiro de 2012. Conforme a equação de valor monetário relativo às emissões: Valor = Co₂eEmissions x 2,35 x 4,19 (Lima e Salvador, 2014).

A partir do estudo de Silva *et al.* (2013), o qual mensurou as taxas de mineralização líquida anual do nitrogênio do solo, foi calculada a produção de fertilizante natural do SAF e estimou-se o valor

monetário que foi economizado pelo produtor em detrimento ao uso de fertilizantes artificiais. Posteriormente, para fins de precificação e comparação utilizou-se o valor médio de mercado do fertilizante na forma de sulfato de amônio (que possui teor médio de N de 18%) valorado em R\$ 4,00 o quilo do fertilizante.

Resultados e Discussão

Considerando o valor de 104,16 de toneladas de CO₂e/ha que o SAF acumulou em sua biomassa aérea (Sampaio, 2013) e a cotação da tonelada de carbono segundo as Bolsas do Clima Europeia (ECX) e Bolsa de Valores de São Paulo e da Bolsa de Mercadorias & Futuro (BM&FBOVESPA), o total em créditos de carbono para o SAF foi de aproximadamente R\$ 1025,00 ha⁻¹ ano⁻¹ (Valor = 104,16 x 2,35 x 4,19).

Por meio das taxas de mineralização de nitrificação do SAF obteve-se o valor de 63,5 Kg de N mineral por hectare por ano disponibilizado diretamente no solo do SAF. Considerando o teor médio de N (18%) do fertilizante de sulfato de amônio e o seu preço médio de mercado (R\$ 4,00 Kg) a economia no uso de fertilizantes nitrogenados em um ano para o SAF foi de R\$ 457,00.

Para fins de comparação, em uma área de cerrado sentido restrito a taxa de nitrificação e mineralização líquida do nitrogênio foi de 14,7 Kg ha⁻¹ por ano (Nardoto e Bustamante, 2003). Sendo assim, adotando este valor seria obtido apenas R\$ 105,84, ou seja, quatro vezes menos que no Sistema Agroflorestal, o que mostra que o próprio sistema está fornecendo um serviço ecossistêmico que se traduzirá em uma redução nos custos com o uso de fertilizante artificial e aumento da fertilidade do solo e produtividade do sistema.

A fertilização natural promove uma série de benefícios ambientais, entre eles prevenção da degradação da qualidade solo, melhoria da fertilidade do solo, reduz o uso de insumos industriais na agricultura e contribui para reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE).

Conclusões

A partir da investigação do manejo do SAF quanto à quantificação de armazenamento de carbono e das taxas de mineralização e nitrificação no solo foi possível quantificar em reais a economia de fertilizante artificial para o produtor do SAF e a quantificação e precificação do dióxido de carbono armazenado por meio dos créditos de carbono.

Além dos benefícios monetários obtidos a partir do não uso de fertilizantes e a receita a ser obtida em créditos de carbono para o produtor, deve-se salientar os objetivos intrínsecos a esta prática, indo além dos cifrões. Há uma série de benefícios ambientais ocasionados pelo não uso de fertilizantes nitrogenados e pelo sequestro de carbono de Sistemas Agroflorestais.

Referências bibliográficas

- ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Berkeley: University of California, v. 74, p. 19-31, 1999.
- ANTONIO, A. C. et al. **Crédito de Carbono: Investimento Sustentável**. UNICAMP, São Paulo-SP, 2010.

- ALVES, R. P. Dinâmica de nitrogênio em sistema agroflorestal na Região de Cerrado (Brasil Central). **Dissertação de Graduação**. Faculdade UnB de Planaltina – UnB, Planaltina – DF, 2012. 61 p.
- LIMA, A. P.; SALVADOR, N. N. B, 2014. Geração de metano e de créditos de carbono no tratamento de esgotos sanitários. **Revista DAE**, São Paulo, nº 95, p. 60-70, 2014.
- BOLSA do Clima Européia – ECX. **European Climate Exchange**. Disponível em: <<https://www.theice.com/productguide/ProductGroupHierarchy.shtml?groupDetail=&group.grouplid=19>>. Acesso em: 26 jun. 2014.
- BM & FBOVESPA. **Bolsa de Valores de São Paulo e Bolsa de Mercadorias & Futuros**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>>. Acesso em: 26 jun. 2014.
- DITT, E. H. et al. **Estudos de variabilidade de projetos de carbono para mitigação climática, redução da pobreza e conservação da biodiversidade no Pontal do Paranapanema**, São Paulo. In: KLINK, C. Quanto mais quente melhor? Desafiando a sociedade civil a entender as mudanças climáticas. São Paulo: Peirópolis, 2007. Cap.2.
- NAIR, P.K.R. Tree integration on farmlands for sustained productivity of small holdings. In: Hockeretz, W. **Environmentally Sound Agriculture**. New York: Praeger Scientific, 1983.
- NARDOTO, G.B.; BUSTAMANTE, M.M.C. Effects of fire on soil nitrogen dynamics and microbial biomass in savannas of Central Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, 38, n. 8, p. 955-962, 2003.
- PENEREIRO, F.M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. **Dissertação de Mestrado**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, Piracicaba-SP, 136p, 1999.
- SAMPAIO, J.A.G. Disponibilidade de Serviços Ecológicos em um Sistema Agroflorestal na Região de Cerrado do Brasil Central. **Dissertação de Graduação**, – Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013. 73p.
- SILVA, H. C. A; SAMPAIO, J. A. G.; HOFFMANN M. R; NARDOTO, G. B. Mineralização de Nitrogênio do Solo em um Sistema Agroflorestal Simultâneo na região de Cerrado do Brasil Central. In: **XIX Congresso de Iniciação Científica da UnB e X Congresso de Iniciação Científica do Distrito Federal**, Anais, 2013.
- SILVA, S.M. Quantificação de carbono de um sistema agroflorestal em área de Cerrado no Brasil Central. **Dissertação de Graduação**. Faculdade UnB de Planaltina – UnB, Planaltina-DF, 2013. 46p.
- SCHERR, S.J; MCNEELY, J.A. Reconciling agriculture and biodiversity: policy and research challenges of 'ecoagriculture'. In: IIED, **Equator Initiative, Ecoagriculture Partners**. London, UK, 2002.

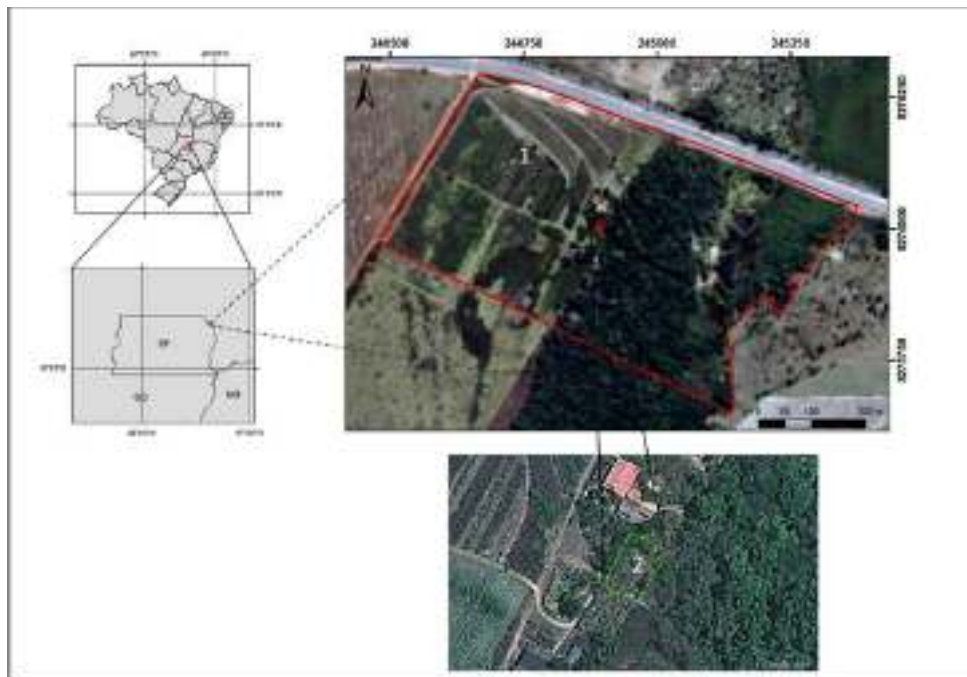


Figura 1. Localização da área de estudo, Sítio Dagrofloresta, Planaltina-DF (área 1, delimitada em vermelho); SAF estudado (área 2, delimitada em verde). Fonte: (ALVES, 2012).