

PEQUENOS FRAGMENTOS EM PROPRIEDADES RURAIS PODEM CONTRIBUIR PARA A ESTOCAGEM DE CARBONO?

Cléber Rodrigo de Souza¹
Tainá Mamede Cirne Silva¹
Giovanna Carla Teixeira²
Rubens Manoel dos Santos³

Recursos Naturais

RESUMO

Áreas protegidas em propriedades particulares representam a maior parte dos remanescentes florestais no Domínio Atlântico e por isso tem sido as principais responsáveis pela prestação de serviços ecossistêmicos. Contudo, são pouco valorizados e compreendidos em políticas públicas que os incluam como parte do modelo de conservação brasileiro. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de uma reserva legal florestal do domínio Atlântico na prestação do serviço ecossistêmico de estocagem de carbono. Foi amostrado um fragmento de XX ha no município de lavras. Dentro do fragmento foram lançadas 28 unidades amostrais dentro das quais foram incluídos todos os indivíduos arbóreos com o CAP maior igual a 15.7 cm. A biomassa de cada indivíduo (ton) incluído foi estimada através de uma equação pantropical. Com base nesses valores foi calculado a biomassa total do fragmento, bem como seu valor de comercialização no mercado futuro de crédito de carbono. O fragmento apresenta uma biomassa de 2312,96 ton C, com valor de comercialização de R\$ 609,818.35. Assim, os resultados mostraram que os fragmentos em pequenas propriedades rurais apresentam enorme potencial na prestação do serviço ecossistêmico de estocagem de carbono. Esse potencial deve ser considerado no planejamento da conservação através de políticas públicas que considerem sua importância, tal como pagamento por serviços ambientais.

Palavras-chave: Pagamento por serviços ambientais; Biomassa; Floresta semidecidual.

INTRODUÇÃO

O estabelecimento de áreas protegidas tem como principal objetivo garantir a prestação de serviços ecossistêmicos essenciais para o funcionamento da sociedade, tal como manutenção da qualidade da água, solo e ar, controle do clima, estoque de carbono, conservação da biodiversidade e do patrimônio cultural e cênico (BRASIL, 2012; SNUC, 2004). Estas áreas de proteção podem ser públicas na forma de Unidades de Conservação (SNUC, 2004) ou em particulares, na forma das Áreas de Proteção Permanentes (APP) e das reservas legais em propriedades rurais, ambas modalidades legais previstas no código florestal de 2012 (BRASIL, 2012).

¹Alunos do Curso de Doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, crdesouza@hotmail.com; tainacirne@gmail.com

²Aluna do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, giovannateixeira_959@hotmail.com

³Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, rubensmanoel@dcf.ufla.br

Embora na maioria das vezes sejam pequenas em extensão, as áreas protegidas em propriedades particulares representam a maior parte dos remanescentes florestais no Domínio Atlântico (BRASIL, 2012; RIBEIRO et al., 2009), sendo assim as principais responsáveis pela prestação dos serviços ecossistêmicos nesta região. Apesar de sua importância, estes fragmentos ainda são pouco valorizados e compreendidos em políticas públicas que os incluam como parte do modelo de conservação brasileiro. Uma possibilidade é o pagamento por serviços ambientais associados à manutenção destas áreas, principalmente na forma do comércio de créditos de carbono (ZILBERMAN; LIPPER; MCCARTHY, 2008), na qual empresas ou produtores que apresentem déficits no cumprimento da legislação ambiental podem pagar pela manutenção de áreas excedentes em outros locais, como uma forma de compensação ambiental (NINAN; KONTOLEON, 2016; TORRES et al., 2013). Contudo, ainda são escassos os estudos que avaliem o potencial destes pequenos fragmentos na estocagem de carbono através da biomassa florestal.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de uma reserva legal florestal do domínio Atlântico na prestação do serviço ecossistêmico de estocagem de carbono.

METODOLOGIA

A área de estudo é um fragmento de 11 ha localizado no município de Lavras, Minas Gerais, Brasil (21°18' S e 44°20' W). O clima no local é do tipo Cwa de Köppen (mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno), com precipitação média anual de 1.529,7 mm e temperatura média de 19,3°C (DANTAS; CARVALHO; FERREIRA, 2007). O fragmento consiste na reserva legal de uma propriedade particular com atividades agropecuárias (BRASIL, 2012). Moradores locais registram a ocorrência de corte seletivo há cerca de 70 anos atrás. Desde então a área se regenerou e se encontra em estágio avançado de regeneração. Ao longo do fragmento foram lançadas 28 unidades amostrais de 20×20 m (400m²), dentro das quais foram mensurados todos os indivíduos arbóreos com Circunferência a Altura do Peito (CAP) maior ou igual à 15,7 cm. Indivíduos com mais de um fuste foram incluídos quando a soma das raízes de suas circunferências atingiu o critério de inclusão. Todos os indivíduos foram mensurados quanto a circunferência de seus fustes e identificados em nível de espécies seguindo a APG IV (APG, 2016).

De posse dos dados, foi obtido o valor de Biomassa acima do solo (AboveGroundBiomass - AGB) (ton) para cada indivíduo arbóreo, os quais foram somados e calculados para cada parcela e extrapolados para o fragmento como um todo. A estimativa da biomassa seguiu a equação pantropical de Chave et al. (2014), em que a biomassa é calculada em função: i) WD (wooddensity) - densidade da madeira da espécie, gênero e família botânica, obtida em um banco de dados mundial; ii) DBH (DiameteratBreastHeight) – Diâmetro a Altura do Peito de cada árvore, obtido pela transformação do CAP pela divisão por pi (π); iii) E (Environmental Stress) – Constante associada ao estresse ambiental do local avaliado, obtido pelas suas coordenadas geográficas. O cálculo da biomassa foi realizado no programa R Studio versão 3.3.1, no pacote Biomass (RÉJOU-MÉCHAIN et al., 2017). A quantidade total de Biomassa florestal foi ainda convertida em CO² equivalente através da multiplicação por um fator de correção (3,67) (NINAN; KONTOLEON, 2016). Com base na quantidade de CO² equivalente, foi estimado o valor de mercado dos potenciais créditos de carbono do fragmento, utilizando a cotação do carbono no mercado futuro para o mês de dezembro de 2018 (€ 16,00), obtido no portal Investing (INVESTING, 2018) e o valor de câmbio do euro em 10/07/2018 (€ 1,00 = R\$4,49).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram encontrados 1409 indivíduos pertencentes à 159 espécies, 98 gêneros e 41 famílias botânicas. A biomassa acima do solo (AGB) média foi de 210,69 ton C ha⁻¹, com desvio padrão de 121,43 ton C ha⁻¹. O menor e o maior valor encontrado por parcela foi respectivamente de 51,02 tonha⁻¹ e 546,57 tonha⁻¹. O fragmento como um todo (11 ha) tem um total médio extrapolado de 2312,96 ton C e 8488,56 ton de CO² equivalente. Para o mercado futuro de crédito de carbono de dezembro de 2018, o fragmento tem um valor estimado em 11/07/2018 de R\$609,818.35, com média de R\$55,438.03 por hectare.

A quantidade total de Biomassa acima do solo foi elevada e demonstrou a efetividade de fragmentos pequenos na prestação do serviço ecossistêmico de estocagem de carbono. Estes fragmentos correspondem à maior parte das áreas florestais remanescentes no domínio Atlântico brasileiro, de acordo com os dados do Cadastro Ambiental Rural (BRASIL, 2018) e desta forma são os principais responsáveis pelo estoque de carbono, conservação da biodiversidade e prestação de serviços ecossistêmicos nesta região. De acordo com Ribeiro et al. (2009), cerca de 80% dos remanescentes florestais de Mata Atlântica tem menos que 50 ha

e mais de 90% dos fragmentos estão fora de Unidades de Conservação, o que ressalta a necessidade de valorizar os fragmentos pequenos em propriedades particulares.

O valor estimado do fragmento para mercado futuro de crédito é relativamente alto para o nível de renda comumente encontrado na região e representa uma oportunidade interessante de incremento da renda para pequenos produtores. Na manutenção de áreas florestais para conservação os benefícios são gerais, tais como na proteção de mananciais, da qualidade da água, solo, ar, bem como proteção da biodiversidade (MILDER; SCHERR; BRACER, 2010; NINAN; KONTOLEON, 2016; TORRES et al., 2013; ZILBERMAN; LIPPER; MCCARTHY, 2008). Porém, os custos são totalmente particulares aos produtores que deixam de utilizar a porção de terra em outra atividade que possa lhe gerar lucro a curto prazo (MILDER; SCHERR; BRACER, 2010; NINAN; KONTOLEON, 2016; TORRES et al., 2013; ZILBERMAN; LIPPER; MCCARTHY, 2008). Nesse contexto, a negociação dos créditos de carbono potenciais do fragmento com empresas e outros produtores que apresentem pendências legais no cumprimento das normas estabelecidas na legislação ambiental é uma opção para a amortização dos seus custos na conservação (MILDER; SCHERR; BRACER, 2010; ZILBERMAN; LIPPER; MCCARTHY, 2008). Além disso, mediante o pagamento dos créditos o produtor será motivado a continuar conservando e a investir na recuperação de outras áreas potencialmente importantes.

CONCLUSÕES

Fragmentos de pequena extensão em propriedades rurais apresentam potencial para a prestação dos serviços ecossistêmico de estocagem de carbono, abrigando em média 210,69 ton C ha⁻¹. Estes fragmentos apresentam ainda um valor agregado expressivo que pode ser negociado no mercado de crédito de carbono e representar uma fonte de renda ecologicamente correta para os produtores rurais.

REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, [s.l.], v. 181, n. 1, p.1-20, 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1111/boj.12385>.

BRASIL. Assembleia Legislativa. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 15 jul. 2018.

BRASIL. Serviço Florestal Brasileiro - SFB. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **SICAR - Sistema de Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: <<http://www.car.gov.br/#/>>. Acesso em: 15 jul. 2018.

CHAVE, Jérôme et al. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 20, n. 10, p.3177-3190, 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12629>.

DANTAS, Antonio Augusto Aguilar; CARVALHO, Luiz Gonsaga; FERREIRA, Elizabeth. CLASSIFICAÇÃO E TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS EM LAVRAS, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p.1862-1866, 2007.

INVESTING. **Crédito Carbono Futuros**. 2018. Elaborada por Fusion Media Limited. Disponível em: <<https://br.investing.com/commodities/carbon-emissions>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

NINAN, K. N.; KONTOLEON, Andreas. Valuing forest ecosystem services and disservices – Case study of a protected area in India. **Ecosystem Services**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.1-14, 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.05.001>.

MILDER, Jeffrey C.; SCHERR, Sara J.; BRACER, Carina. Trends and future potential of payment for ecosystem services to alleviate rural poverty in developing countries. **Ecology and Society**, v. 15, n. 2, p. 1-19, 2010.

RÉJOU-MÉCHAIN, Maxime et al. Biomass: an r package for estimating above-ground biomass and its uncertainty in tropical forests. **Methods in Ecology and Evolution**, [s.l.], v. 8, n. 9, p.1163-1167, 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/2041-210x.12753>.

RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, [s.l.], v. 142, n. 6, p.1141-1153, jun. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>.

SNUC Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56p.

TORRES, Arturo Balderas et al. Payments for ecosystem services and rural development: Landowners' preferences and potential participation in western Mexico. **Ecosystem Services**, [s.l.], v. 6, p.72-81, 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.03.002>.

ZILBERMAN, David; LIPPER, Leslie; MCCARTHY, Nancy. When could payments for environmental services benefit the poor? **Environment and Development Economics**, [s.l.], v. 13, n. 03, p.255-278, 2008. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1355770x08004294>.