



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

MERCADO DE CARBONO: POTENCIAL ECONÔMICO DO SEQUESTRO DE CARBONO PELA CULTURA DA SERINGUEIRA *Hevea brasiliensis* sp. NO ESTADO DE SÃO PAULO

Cindy Cardoso **Monteiro**¹; Sérgio Gomes **Tôsto**²; Carlos Fernando **Quartaroli**³;
Tamires Regina **Edwirges**⁴; Érica Patrícia Silva de **Aquino**⁵

Nº 17504

RESUMO – O efeito estufa é um fenômeno natural potencializado principalmente pela queima de combustíveis fósseis e pela derrubada de florestas e a sua queima. Do ponto de vista ambiental, plantios de espécies florestais preservam mananciais, protegendo e melhorando as propriedades físicas do solo, o clima, a flora e a fauna. A seringueira, por ser uma espécie florestal perene, pode contribuir para a redução do efeito estufa, pois, pelo processo fotossintético, promove a captura dos gases ao retirar CO₂ da atmosfera e incorporá-lo à biomassa na presença da luz solar. A seringueira é uma espécie caduca, ou seja, em determinada época do ano perde todas as folhas e começa novamente todo o processo de fotossíntese, característica que a torna uma candidata à elaboração de projeto no escopo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Este trabalho tem como objetivo estimar o potencial econômico do mercado de carbono considerando o sequestro de CO₂ pelos cultivos de seringueira no Estado de São Paulo. Todos os 249 municípios produtores de seringueira do estado foram considerados, e foram trabalhados os dados secundários de teor médio de médias de carbono estocado na biomassa dos clones de seringueira IAN 873 e RRIM 600 em vários compartimentos da planta e também no solo. Considerando-se o preço de US\$ 3.00 por tonelada de CO₂ equivalente, ter-se-ia uma receita de US\$ 78.588.069,10 que pode viabilizar um projeto no escopo do MDL para sequestro de CO₂.

Palavras-chave: biomassa, efeito estufa, fitomassa.

¹Bolsista, CNPq (PIBIC): Graduação em Geografia, PUCC, Campinas-SP; cindy.monteiro@colaborador.embrapa.br.

²Orientador: Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP; sergio.tosto@embrapa.br.

³Colaborador: Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP.

⁴Colaboradora, Bolsista (PIBIC): Graduação em Geografia, PUCC, Campinas-SP.

⁵Colaboradora, Bolsista (PIBIC): Graduação em Geografia, PUCC, Campinas-SP.



ABSTRACT – *Greenhouse effect is natural phenomenon which is augmented especially by the burning of fossil fuels and by deforestation and forest burning. From an environmental perspective, planting forest species preserves water springs, protects and improves the soil's physical properties, the weather, the plants and the animals. The rubber tree is a perennial species, and thus may contribute to reductions in the greenhouse effect, because it captures CO₂ from the atmosphere and incorporates it to its biomass during photosynthesis. It is also a deciduous tree, i.e. it sheds all its leaves at a certain season and starts the whole photosynthesis process over again, which makes it an interesting object for a project within the Clean Development Mechanism (MDL in Portuguese). This work aimed to estimate the economic potential of the carbon market considering CO₂ sequestration by the rubber tree crops in the state of São Paulo. All 249 cities that have rubber-tree crops were considered, and we used secondary data on average carbon stocked in the biomass of several plant parts and soil of rubber-tree clones IAN 873 and RRIM 600. A price of US\$ 3.00 per ton of CO₂ equivalent would yield a US\$ 78.588.069,10 income, which may enable a project on CO₂ sequestration within MDL.*

Keywords: biomass, greenhouse effect, phytomass.

1 INTRODUÇÃO

A mudança do clima é um dos mais graves problemas ambientais enfrentados nos últimos anos, e pode ser considerada uma das mais sérias ameaças à sustentabilidade do meio ambiente, à saúde e ao bem-estar humano e à economia global.

Especialistas afirmam que a década de 1990 e o ano de 1998 foram os mais quentes desde 1861, quando se iniciaram as medições de temperatura por instrumentação, e que o aquecimento global possa causar graves danos à humanidade, aos ecossistemas e à biodiversidade do planeta, com a ocorrência de fenômenos extremos em várias partes do mundo, como a elevação do nível do mar, as mudanças no regime de chuvas, a perda da biodiversidade, o aumento da incidência de doenças transmissíveis por mosquitos e outros vetores (IPCC, 2001).



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

As políticas internacionais sobre as mudanças climáticas tiveram início em 1988, quando a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou a mudança do clima como uma preocupação comum à humanidade. Com a expectativa de conter o agravamento do quadro de tendência e evidência de um aquecimento global mundial, foi firmado em 1992, pelas Nações Unidas, um tratado internacional, a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – CQNUMC (FRANGETTO; GAZANI, 2002).

O Protocolo de Quioto estabeleceu mecanismos de flexibilização para possibilitar que os países do Anexo I (países industrializados) adquiram unidades de redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE), seja por intermédio de aquisição direta, seja por investimentos em projetos de outros países. Os três mecanismos de flexibilização são Comércio de Emissões, Implementação Conjunta e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O MDL surgiu de uma proposta brasileira, que consiste na criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo, que seria formado por meio de contribuições dos países desenvolvidos que não cumprissem suas metas de redução. Esse fundo seria utilizado para financiar projetos em países em desenvolvimento. Em Quioto, a ideia do fundo foi transformada, com o estabelecimento do MDL (CARVALHO et al., 2002). O Protocolo de Quioto, em seu artigo 12.2, estabelece que “o objetivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deve ser assistir as partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir as partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões” (UNITED NATIONS, 2017).

A remoção do CO₂ da atmosfera por meio de plantios florestais é uma das opções para compensar as emissões de gases causadores do efeito estufa, pelo processo da fotossíntese. O dióxido de carbono é fixado em compostos reduzidos de carbono, que são armazenados na forma de biomassa. Por sua vez, por meio dos processos de respiração da planta, decomposição de seus resíduos e carbonização da biomassa, o carbono é emitido novamente e retorna para a atmosfera.

A implantação do cultivo da seringueira com uso de tecnologia e material genético adequado implicará o aumento da produção de biomassa e, conseqüentemente, o “sequestro” e armazenamento de carbono na superfície terrestre. O cultivo da seringueira, se comparado ao da maioria das culturas anuais, com uso intensivo de mecanização, tanto no preparo de áreas como na colheita, constitui um tipo de aproveitamento do solo extremamente desejável do ponto de vista ecológico. Trata-se de uma cultura que protege o solo e os mananciais e fornece madeira quando



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

no final de sua vida útil produtiva. A copa da seringueira fornece um tipo de proteção ao solo, reduzindo o impacto do sol, da chuva e dos ventos, e também lançando raízes em um nível mais profundo que as culturas anuais. Conseqüentemente, retira quantidade menor de nutrientes por unidade de superfície de solo, além disso, a atividade utiliza de forma intensiva a mão de obra, garantindo empregos diretos e indiretos, renda e fixando o homem à terra (ALVARENGA; CARMO, 2006).

Nesse contexto, a heveicultura pode ser considerada uma forte candidata à geração dos Certificados de Emissões Reduzidas (CERs). No entanto, para que o mercado de créditos de carbono se concretize e os mecanismos de mitigação de GEE recebam seus devidos valores, é necessário que os mercados se desenvolvam. Além disso, o setor financeiro precisa estar ativamente envolvido, reduzindo custos de transação e distribuindo riscos de preços e investimento. Adicionalmente, torna-se necessário criar mecanismos de captação de recursos financeiros destinados especificamente a financiar projetos do MDL no Brasil (ALVARENGA; CARMO, 2006).

A produção de borracha natural envolve três recursos naturais renováveis, a luz solar, a água e o CO₂, para montar a molécula do polímero de borracha no interior da planta. O uso industrial de maior volume de borracha natural e reduzindo o uso da sintética seria um método para evitar a poluição causada pelas fábricas dos sintéticos e reduzir o consumo de petróleo em níveis mundiais.

Para que a cultura da seringueira possa gerar projetos de MDL, é necessário que contribua para o desenvolvimento sustentável do país, conforme estabelecido no Protocolo de Quioto. No Brasil, em 2002, o Ministério do Meio Ambiente propôs critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade para a avaliação de projetos que contribuam para a mitigação das mudanças climáticas e promoção do desenvolvimento sustentável, são eles: contribuição para a mitigação das mudanças climáticas globais; contribuição para a sustentabilidade ambiental local; contribuição para a geração líquida de empregos; impactos na distribuição de renda; contribuição para a sustentabilidade do balanço de pagamento; contribuição para a sustentabilidade macroeconômica; contribuição para a autossuficiência tecnológica; indicadores do potencial de efeitos multiplicadores do projeto; internalização, na economia nacional, dos benefícios provenientes dos CERs; possibilidades de integração regional e articulação com outros setores e potencial de inovação tecnológica. Estudo de Jacovine et al. (2006) confirma que cultivos seringueira, pinus e eucalipto apresentam grande potencial de atendimento integral dos critérios e indicadores propostos pelo Ministério de Meio Ambiente, e que o cultivo de seringueira foi o que apresentou a maior pontuação



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

quanto aos indicadores, seguido do plantio de pinus para formação de resinagem e do de eucalipto para a produção de celulose. Assim, a primeira tem, segundo o estudo, prioridade na distribuição de recursos e/ou incentivos oriundos do MDL.

O Estado de São Paulo tem cerca de 58.655 ha de plantio de seringueira em fase de produção e com condições de aproveitar todo esse potencial em projeto de sequestro de carbono no escopo do MDL, para complementação de renda para os produtores rurais. Este trabalho tem como objetivo estimar o potencial de sequestro de CO₂ pelos cultivos de seringueira em produção no Estado de São Paulo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O potencial de sequestro de carbono pelos seringais paulistas foi baseado nas estimativas de árvores em produção no ano de 2015 nos municípios paulistas, fornecidas pelo Instituto de Economia Agrícola (SÃO PAULO, 2016). Foram considerados o carbono estocado na parte aérea e nas raízes das seringueiras e o carbono estocado no solo de áreas com seringueiras.

Para o cálculo do carbono estocado nas partes aéreas e nas raízes das seringueiras, foram usados dados de estudo realizado pela Embrapa Solos em áreas localizadas na Fazenda Experimental do Vale do Piranga, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em seringais dos clones IAN 873 e RRIM 600, os clones mais recomendados para plantio em larga escala na Região Sudeste. A determinação da biomassa das plantas foi feita por meio do método direto e destrutivo, com abate individual de nove árvores por clone, localizadas nos estratos superior, médio e inferior de uma encosta, com três árvores por estrato. Os totais de biomassa e carbono obtidos para as raízes laterais e pivotantes em cada estrato e a média dos totais dos três estratos são apresentados nas Tabelas 1 e 2, em kg ha⁻¹. Os totais de carbono obtidos para as partes aéreas das plantas (caule, galhos grossos e finos e folhas) em cada estrato e a média dos totais dos três estratos são apresentados nas Tabelas 3 e 4, em kg árvore⁻¹.

Tabela 1. Biomassa e carbono, em kg ha⁻¹, obtidos para as raízes laterais e pivotante do clone IAN 873.

Estrato	Biomassa		Total da biomassa	Total de carbono
	Raízes laterais	Raiz pivotante		
Superior	7.469	42.176	49.645	22.340
Médio	5.551	41.433	46.984	21.143
Inferior	4.802	44.196	48.997	22.049
Média	5.941	42.602	48.542	21.844

Fonte: Carmo et al. (2006).



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

Tabela 2. Biomassa e carbono, em kg ha⁻¹, obtidos para as raízes laterais e pivotante do clone RRIM 600.

Estrato	Biomassa	Biomassa	Total da biomassa	Total de Carbono
	Raízes laterais	Raiz pivotante		
Superior	4.980	29.350	34.330	15.449
Médio	7.492	24.617	32.109	14.449
Inferior	9.878	18.664	28.542	12.844
Média	7.450	24.210	31.660	14.247

Fonte: Carmo et al. (2006).

Tabela 3. Carbono obtido para as partes aéreas das seringueiras do clone IAN 873, em kg árvore⁻¹.

Estrato	Caule	Galho grosso	Galho fino	Folha	Total (parte aérea)
Superior	28,0	68,3	12,5	6,5	115,3
Médio	26,8	69,4	13,7	8,4	118,3
Inferior	19,3	44,2	12,0	7,3	82,8
Média	24,7	60,6	12,7	7,4	105,4

Fonte: Carmo et al. (2006).

Tabela 4. Carbono obtido para as partes aéreas das seringueiras do clone RRIM 600, em kg árvore⁻¹.

Estrato	Caule	Galho grosso	Galho fino	Folha	Total (parte aérea)
Superior	26,0	53,6	35,8	10,0	125,4
Médio	25,0	44,7	26,0	12,0	107,7
Inferior	25,0	52,3	34,6	13,0	125,1
Média	25,3	50,2	32,1	11,7	119,4

Fonte: Carmo et al. (2006).

A média dos totais de carbono estocado nos três estratos foi considerada como estimativa do carbono estocado em raízes de seringueiras em 1 ha: 21.844 kg para o clone IAN 873 e 14.247 kg para o RRIM 600 (Tabelas 1 e 2). De modo semelhante, o carbono estocado na parte aérea das seringueiras foi estimado em 105,4 kg árvore⁻¹ para o IAN 873 e 119,4 kg árvore⁻¹ para o RRIM 600 (Tabelas 3 e 4).

Considerando que as seringueiras normalmente são plantadas com espaçamento entre árvores de 7 m X 3 m, uma árvore ocupa 21 m². Portanto, em 10.000 m² ou 1 ha há aproximadamente 477 árvores. Os totais de carbono obtidos para a parte aérea em kg árvore⁻¹ foram convertidos para kg ha⁻¹ pela multiplicação por 477 e apresentados na Tabela 5.



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

Tabela 5. Total de carbono estocado em caule, galho grosso, galho fino e folha em todos os estratos das árvores.

Clone	Total médio de carbono nas raízes (kg ha⁻¹)	Total médio de carbono na parte aérea (kg árvore⁻¹)	Total médio de carbono na parte aérea (kg ha⁻¹)
IAN 873	21.844	105,4	50.275,80
RRIM600	14.247	119,4	56.963,80
Média aritmética simples para os dois clones	18.045,5	112,4	53.614,80

Para o cálculo de carbono no solo, tomou-se como base o trabalho executado por Fidalgo et.al (2006), que estima a quantidade média de carbono no solo para áreas antropizadas e com vegetação natural nos diferentes biomas brasileiros. Os valores para os biomas Cerrado e Mata Atlântica são apresentados na Tabela 6, em kg ha⁻¹.

Tabela 6. Estimativas da quantidade média de carbono (kg ha⁻¹) no solo por bioma em áreas antropizadas e com vegetação original.

Biomás	Áreas antropizadas	Vegetação original
Cerrado	39.700	43.800
Mata Atlântica	44.000	52.900

Fonte: Fidalgo et.al (2006).

Pelos dados do Instituto de Economia Agrícola (SÃO PAULO, 2016), o Estado de São Paulo possuía 249 municípios com seringais produtivos em 2015. Como as estimativas de carbono no solo são diferentes para áreas em biomas diferentes, procedeu-se à intersecção do mapa dos limites municipais com o mapa de biomas em um sistema de informações geográficas (SIG). Esse procedimento permitiu separar os municípios quanto ao bioma predominante em seu território, Mata Atlântica ou Cerrado (Figura 1).

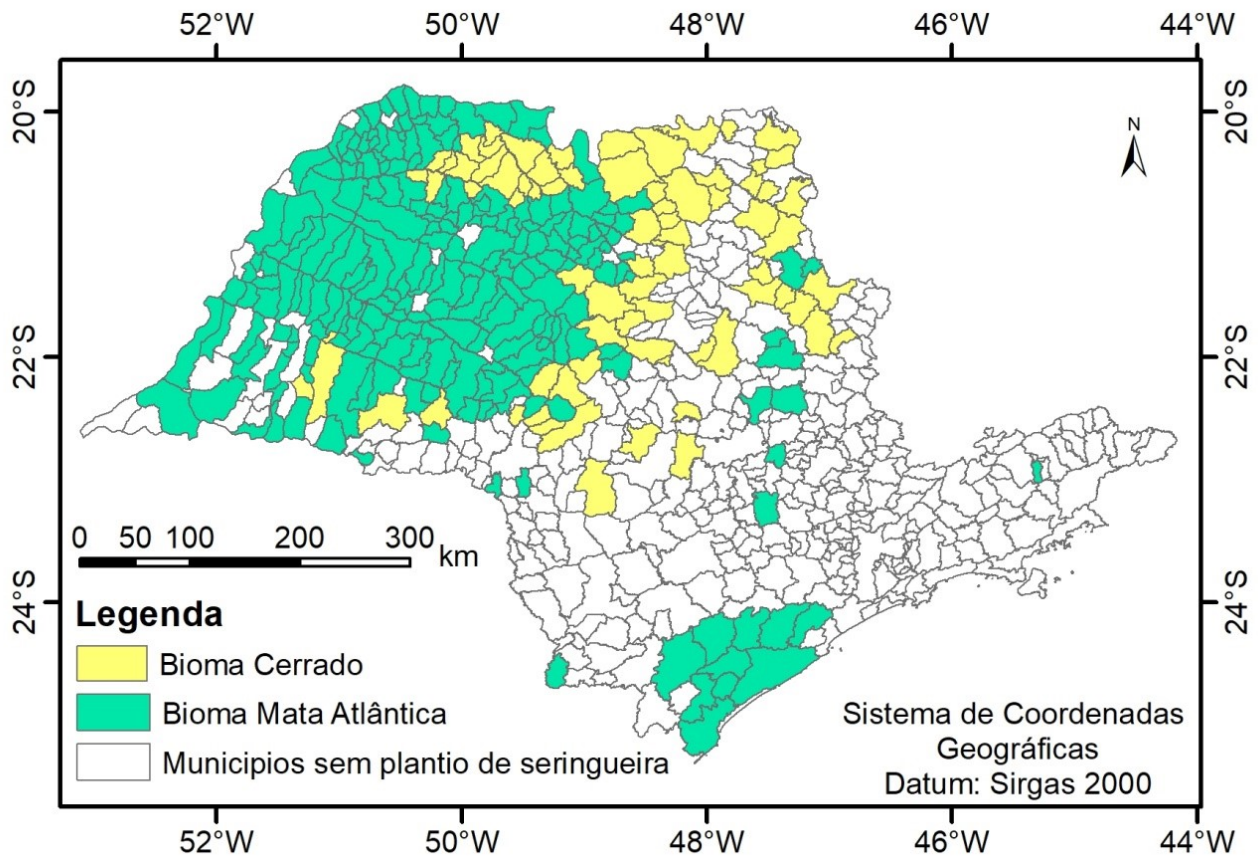


Figura 1. Mapa do Estado de São Paulo com seus respectivos municípios. Os municípios com seringueiras produtivas estão classificados quanto ao bioma predominante em seus territórios.

Somou-se a quantidade de seringueiras em produção nos municípios do Cerrado. O mesmo foi feito para os municípios da Mata Atlântica. Os totais obtidos foram: 19.161.096 árvores em municípios da Mata Atlântica e 8.817.380 árvores em municípios do Cerrado. Considerando que 1 ha plantado com seringueiras tem aproximadamente 477 árvores, as áreas em produção correspondem a 18.485,07 ha em municípios do Bioma Cerrado e a 40.170,01 ha em municípios do Bioma Mata Atlântica.

Para o cálculo do carbono estocado em 1 ha plantado com seringueiras em áreas dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, foram somados o carbono estocado no solo, nas partes aéreas e nas raízes das seringueiras, considerando as médias apresentadas nas Tabelas 5 e 6. Para o carbono estocado no solo, foram usadas as estimativas para áreas com vegetação original (Tabela 6), considerando que as plantações de seringueiras, embora sejam áreas antropizadas, apresentam características próximas à da vegetação original dessas áreas.



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

Os valores obtidos foram multiplicados pelo total das áreas em produção no Estado de São Paulo. Como os valores de carbono no solo diferem para os biomas Mata Atlântica e Cerrado, os cálculos para cada bioma foram feitos separadamente. Além do carbono total armazenado em áreas de seringueiras do Estado de São Paulo, foram obtidas as quantidades de CO₂ equivalente, por meio da multiplicação do total de carbono por 3,67 conforme Lacerda et.al (2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os estoques de carbono e CO₂ equivalente em áreas com seringueiras em produção no Estado de São Paulo são apresentados na Tabela 7. A mesma tabela apresenta uma estimativa do valor monetário dos estoques de carbono, considerando o valor de US\$ 3.00 para a tonelada de CO₂ equivalente.

Tabela 7. Resultados dos cálculos dos estoques de carbono, CO₂ equivalente e valor monetário de estoque para as áreas com seringais em produção no Estado de São Paulo.

	Cerrado	Mata Atlântica	Total
Carbono no solo (kg ha⁻¹)	43.800	52.900	
Carbono na parte aérea (kg ha⁻¹)	53.614,8	53.614,8	
Carbono nas raízes (kg ha⁻¹)	18.045,5	18.045,50	
Carbono total por hectare (kg)	115.460,3	124.560,30	
Área total (ha)	18.485,07	40.170,01	58.655,09
Carbono na área total (kg)	2.134.292.117,43	5.003.588.817,80	7.137.880.935,23
Carbono na área total (t)	2.134.292,12	5.003.588,82	7.137.880,94
CO₂ na área total (t)	7.832.852,07	18.363.170,96	26.196.023,03
Valor monetário (US\$)	23.498.556,21	55.089.512,88	78.588.069,10

Os estoques de carbono dos seringais em produção no Estado de São Paulo foram estimados em 7.137.880,94 t, o que corresponde a 26.196.023,03 t de CO₂ equivalente. O valor monetário desse estoque, considerando US\$ 3 por tonelada de CO₂, é de US\$ 78.588.069,10. O CO₂ sequestrado pelo látex não foi computado por falta de informações e dados.

4 CONCLUSÃO

Os plantios de seringueira no Estado de São Paulo têm capacidade para gerar US\$ 78.588.069,10 com CERs, considerando somente os plantios em produção. Esse volume de



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

recursos qualifica o setor da borracha natural a desenvolver um projeto de sequestro de dióxido de carbono no escopo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Em termos nacionais, os plantios de seringueira apresentam vantagens comparativas para o sequestro de CO₂, pois apresentam características positivas em termos de clima, solo, produtividade alta, tecnologia disponível, além dos benefícios sociais e ambientais, sendo que a inclusão dos CERs como receitas extras pode estimular produtores e empresários a optarem pela cultura, fazendo com que o Brasil, atualmente importador de borracha natural, torne-se autossustentável nesse setor e diminuindo sensivelmente o impacto sobre a balança comercial brasileira.

Assim, plantios de seringueira podem ser considerados como alternativa viável para a diminuição dos atuais problemas socioeconômicos e ambientais, tanto por fixar o homem na terra, por aumentar o rendimento da propriedade e ocupar mão de obra familiar e local, como também por ser uma cultura altamente ajustada às áreas degradadas, promovendo sua estabilização e recuperação. Considerados os dados e informações disponíveis, a seringueira é uma boa alternativa para a formalização de projeto no escopo do MDL.

Por fim, porém não menos importante, somente a união dos produtores rurais de seringueira pode viabilizar um projeto de sequestro de carbono no escopo do MDL, em decorrência de seu alto custo de transação. Cabe às associações de produtores, principalmente à Associação Paulista de Produtores e Beneficiadores de Borracha Natural (APABOR) e à Associação dos Produtores de Borracha do Noroeste Paulista (NOROBOR), liderarem a elaboração de um projeto dessa natureza.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa PIBIC concedida, e à Embrapa Monitoramento por Satélite, pela oportunidade de estudo oferecida.

6 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. de S. (Ed.). **Sequestro de carbono**: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural. Viçosa, MG: Universidade Federal de Minas Gerais: Epamig; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 338 p.

CARMO, C. A. F. S.; MANZATTO, C. V.; ALVARENGA, A. de P.; TÔSTO, S. G.; LIMA, J. A. de S.; MENEGUELLI, N. A. Biomassa e estoque de carbono em seringais implantados na Zona da Mata de Minas Gerais In: ALVARENGA, A. de P.; CARMO, C. A. F. de S. (Ed.). **Sequestro de carbono: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Minas Gerais: Epamig; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. p. 77- 110.



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017
02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-141-7

CARVALHO, G.; SANTILLI, M.; MOUTINHO, P.; BATISTA, Y. **Perguntas e respostas sobre mudanças climáticas**. Belém: IPAM, 2002. 32 p.

FIDALGO, E. C. C.; BENITES, V. de M.; MACHADO, P. L. O. de A.; MADARI, B. E.; COELHO, M. R.; MOURA, I. B. de; LIMA, C. X. de. **Estoque de carbono nos solos do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 26 p. (Embrapa Solos. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 121).

FRANGETTO, F. W.; GAZANI, F. R. **Viabilização jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional**. Brasília, DF: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2002. 477 p.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Tercer informe de evaluación Cambio Climático 2001: impactos, adaptación y vulnerabilidad; resumen para responsables de políticas y resumen técnico**. [S.l.]: OMM; PNUMA, 2001. 101 p. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pub/un/ipccwg2s.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

JACOVINE, L. A. G.; NISHI, M. H.; SILVA, M. L. da; VALVERDE, S. R.; ALVARENGA, A. de P. A seringueira no contexto das negociações sobre mudanças climáticas globais. In: ALVARENGA, A. de PÁDUA E CARMO, C. A. F. de SANTANA. (Ed.). **Sequestro de carbono: quantificação em seringais de cultivo e na vegetação natural**. Viçosa, MG: UFMG: Epamig; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 352 p.

LACERDA, J. S.; COUTO, H. T. Z do; HIROTA, M. M.; PASISHNYK, N.; POLIZE, J. L. Estimativa da biomassa e carbono em áreas restauradas com plantio de essências nativas. **METRV**, Piracicaba, n. 5, nov. 2009. Disponível em: <<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:metrvm:metrvm-2009-n05.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

UNITED NATIONS. Framework Convention on Climate Change. **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017.