



MERCADO DE BORRACHA NATURAL E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DA SERINGUEIRA NO BRASIL

Ravi de França NOGUEIRA, Sidney Araujo CORDEIRO*,
Angelo Márcio Pinto LEITE, Mayra Luiza Marques da Silva BINOTI

Departamento de Eng. Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: sidney.cordeiro@ufvjm.edu.br

Recebido em outubro/2014; Aceito em março/2015.

RESUMO: O artigo contextualiza o mercado de borracha natural no Brasil e analisa a viabilidade econômica da cultura da seringueira. Na contextualização utilizaram-se dados estatísticos obtidos em instituições governamentais e consulta a bibliografia, especialistas do setor, associações de classe e produtores de borracha natural. Para a avaliação da viabilidade econômica a principal fonte de dados foi advinda da Fazenda e Usina Santa Helena, pioneira na produção de borracha natural no estado de São Paulo. Os resultados indicam a necessidade de investimentos para impulsionar o crescimento da produção, visando a autossuficiência do país em borracha natural. A comercialização nacional é fortemente influenciada pelas flutuações no mercado internacional. Concluiu-se também que o investimento em produção de borracha natural a partir de seringueira é viável economicamente, com Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 4.405,07/ha; Taxa Interna de Retorno (TIR) de 10,82% ao ano; Relação Benefício Custo (B/C) de R\$ 1,16 e um Benefício periódico equivalente (BPE) de R\$ 416,36/ha/ano.

Palavras-chave: produto florestal não-madeireiro, seringueira, mercado florestal, análise econômica.

NATURAL RUBBER MARKET AND ECONOMIC VIABILITY OF RUBBER TREE CROP IN BRAZIL

ABSTRACT: This paper aims at putting natural rubber market in Brazil in context and analyzing the economic viability of rubber crop. We used statistical data obtained from government institutions. We also searched specialized bibliography and talked to experts, associations and producers of natural rubber. For the evaluation of economic viability the main data source was obtained from Santa Helena Farm and Usine, the first one to produce natural rubber in São Paulo State. The results show that it is necessary to invest in order to promote production growth, so that the country gets self-sufficiency of natural rubber. The national market is strongly influenced by international market fluctuations. It was possible to conclude that investment in the natural rubber production from rubber tree is economically viable with Net Present Value (NPV) R\$ 4,405.07/ha; Internal Rate of Return (IRR) 10.82 %; Benefit-Cost Ratio (BCR) of 1.16 and Equivalent Periodic Benefit (BPE) R\$ 416.36/ha/year.

Keywords: non-timber forest products, rubber, forestry market, economic analysis.

1. INTRODUÇÃO

A principal matéria-prima para a produção de borracha natural é o látex extraído da seringueira. Muitas espécies de vegetais tropicais apresentam potencial para a produção de borracha natural, especialmente na família das Euphorbiaceae, no entanto, quase toda a produção mundial provém da espécie *Hevea brasiliensis*, originária do Brasil. Existem na Floresta Amazônica mais de 11 espécies de seringueira do gênero *Hevea* e todas muito parecidas entre si. Embora seja grande o número de espécies que por uma incisão na casca exsudam secreção de aspecto semelhante ao látex, somente algumas produzem quantidade e qualidade suficientes para exploração em bases econômicas (CED, 2013).

Por ser considerada uma cultura perene, o cultivo da seringueira exige um elevado investimento nos anos iniciais de implantação, apresentando uma fase juvenil entre seis a sete anos, momento em que se inicia a extração do látex. Sendo assim, somente após esse período se inicia o retorno econômico. A borracha natural vem sendo utilizada em mais de 50 mil produtos, em aplicações como adesivos, pneumáticos, luvas descartáveis, material cirúrgico (tubos intravenosos, seringas, estetoscópios, cateteres e esparadrapos), preservativos, pisos e revestimentos, impermeabilização de fios e tecidos entre outros. O látex natural centrifugado é aplicado na confecção dos mais variados produtos, de acordo com a tecnologia disponível. Um exemplo prático da importância

da borracha natural está na fabricação de pneus para caminhões, ônibus e aviões, que não podem ser feitos com borracha sintética devido à drástica diminuição de suas propriedades (RIPPEL e BRAGANÇA, 2013). A história da produção da borracha natural brasileira mostra que o país desfrutou da condição de principal produtor e exportador mundial no final dos séculos XIX e início do século XX, passando a ser importador desta matéria-prima a partir do começo dos anos cinquenta, do século passado. Hoje, a sociedade paga pela histórica falta de controle do governo brasileiro sobre a biodiversidade e, como consequência, de único produtor mundial o país passou a importar cerca de 150.000 toneladas de borracha natural por ano (BERNARDES et al., 2000).

A produção mundial de borracha natural em 2012 foi de 11.327 mil toneladas para um consumo de 11.005 mil t., das quais mais de 7.390,5 mil toneladas é originária do Sudeste Asiático, envolvendo países como a Tailândia (31,00%), Indonésia (26,61%), Malásia (7,63%), Índia (8,11%) e Vietnã (7,60%) (IAC, 2013). A produção brasileira atende apenas a um terço da demanda nacional. Essa situação tende a se agravar nos próximos anos com o crescimento da indústria consumidora nacional em virtude da instalação de novas fábricas da indústria de pneumáticos, em especial empresas estrangeiras que elegeram o Brasil como plataforma exportadora de produtos manufaturados.

A indústria de pneumáticos consome quase três quartos da borracha produzida no mundo. As três maiores marcas de pneus (Michelin, Bridgestone e Goodyear) participam com 55,00% da produção mundial de pneus (IAC, 2013). Com a instalação de novas fábricas de veículos e de pneus, cresce a expectativa de aumento na demanda da borracha natural, que já é elevada. O Grupo Sumitomo Rubber iniciou em 2012 a construção de uma fábrica de pneus da marca Dunlop no estado do Paraná. A capacidade da unidade, instalada em Fazenda Rio Grande, na região metropolitana de Curitiba é de 15 mil pneus por dia, estando no planejamento da empresa iniciar a produção com duas mil unidades por dia para automóveis, utilitários esportivos e furgões a partir de outubro de 2013. Fundado em 1909, na cidade de Kobe, Japão, o grupo é conhecido por seu trabalho baseado na tecnologia da borracha, em 1913, foi pioneiro na produção de pneus para automóveis no Japão (DUNLOPPNEUS, 2013).

No Brasil, que possui em relação aos demais países produtores, área incomparavelmente maior e apta para o plantio de seringueira, o *déficit* de produção pode ser considerado como descaso para um produto estratégico e de tão alto valor econômico, uma vez que são inexistentes políticas públicas que realmente apoiem e protejam a produção nacional e os investimentos em pesquisa e desenvolvimento ainda são escassos. O desafio do setor é produzir pelo menos as necessidades do mercado interno, que pode ser alcançado por meio de políticas de expansão da heveicultura nos estados da Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rondônia e São Paulo. Com base nesse panorama, objetivou-se com este estudo analisar o comportamento do mercado de borracha natural no Brasil, a viabilidade econômica da produção desta a partir de plantios de seringueira, assim como apresentar os principais custos de formação, manutenção e produção de um seringal. Procurou-se identificar as

variações na produção nacional, exportação e importação e realizou-se o levantamento de custos de produção, produtividade e receita de plantios de seringueira com finalidade de produção de borracha natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Metodologia da pesquisa

A metodologia utilizada para a consecução deste trabalho compreendeu, além da revisão da bibliografia existente (revisão de literatura secundária, livros, artigos e demais trabalhos científicos), consulta a especialistas do setor e obtenção de dados estatísticos em instituições governamentais, associações de classe (nacionais e internacionais). Foram ouvidos representantes das seguintes entidades: Associação Paulista dos Produtores e Beneficiadores de Borracha (APABOR); proprietários de usina beneficiadora de látex e produtores de borracha natural. Os custos para formação e manutenção do seringal foram disponibilizados pela Fazenda Santa Helena, pioneira no cultivo de seringueiras no Estado de São Paulo. Originam-se das matrizes de coeficientes técnicos e dos respectivos preços dos fatores de produção, vigentes no ano de 2013. O cálculo do custo de implantação da cultura foi baseado na estrutura do custo operacional total (COT) utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações mecanizadas, operações manuais e material consumido. O COT é composto do resultante do COE acrescido das despesas com depreciação de máquinas e equipamentos. Todos os dados de custos operacionais relacionados a extração da borracha levaram em consideração o sistema de sangria S/2 D/4, em que o corte para extração é feito em meia-espiral descendente a cada 4 dias.

2.1.1. Caracterização da área de estudo

A Fazenda Santa Helena foi pioneira no cultivo de seringueiras no Estado de São Paulo. Seu primeiro seringal foi plantado em 1959 e desde 1969 transforma látex em borracha seca para uso industrial. As sementes e mudas da Fazenda Santa Helena fazem parte da história dos seringais dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. A mesma localiza-se no município de Colina (SP), entre as coordenadas geográficas 20° 41'32.89"S e 48°30'29.50"O.

O município está situado a uma altitude média de 589 metros acima do nível do mar, com relevo suavemente ondulado. O clima da região é classificado, segundo Köepen, como Aw, definido como tropical de verão chuvoso e inverno seco, com temperatura média mensal variando de 19,4 a 24,8°C durante o ano. A precipitação pluviométrica anual média de 2007 a 2013 foi de 1.096,3 mm, com período de maior concentração de outubro a março e precipitações mais espaçadas e de menores intensidades de abril a setembro (CIAGRO, 2013).

2.2.2. Indicadores de Avaliação Econômica

Para este estudo foram selecionados o método do Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Benefício Periódico Equivalente (BPE) e a Razão Benefício Custo (B/C) (Equações 1 a 4). Segundo Rezende; Oliveira (2008), esses métodos consideram a variação do capital no tempo, ou seja, atribuem diferentes

ponderações às receitas líquidas em função de sua distribuição ao longo do tempo, sendo os mais indicados para a análise de projetos no setor florestal.

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (\text{Equação 1})$$

$$TIR = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+TIR)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+TIR)^j} \quad (\text{Equação 2})$$

$$BPE = \frac{VPL[(1+i)^t - 1](1+i)^{nt}}{(1+i)^{nt} - 1} \quad (\text{Equação 3})$$

$$B/C = \frac{VB(i)}{VC(i)} \quad (\text{Equação 4})$$

Em que VPL = valor presente líquido no início do período 0; BPE = benefício periódico equivalente; B/C = razão benefício-custo à taxa de descontos i ; TIR = taxa interna de retorno; VB(i) = valor presente à taxa i da sequência de benefícios; VC(i) = valor presente, à taxa i dos custos do projeto; R_j = receitas no período j ; C_j = custos no período j ; i = taxa de desconto; j = período de ocorrência de R_j e C_j ; n = duração do projeto (em anos); e t = número de períodos de capitalização.

Para uso do método do Valor Presente Líquido é necessária a definição de uma taxa de desconto (i). Nesse trabalho utilizou-se uma taxa de desconto de 8,75% ao ano, por ser a taxa de juros utilizada pelo PROPFLORA (linha de financiamento do Programa Nacional de Floresta do governo federal). Para análise do valor máximo a ser empreendido na compra da terra para possível implantação da cultura foi utilizado o método de Faustmann, comumente chamado de valor esperado da terra (VET), ou valor esperado do solo (VES) (Equação 5). O cálculo do VET baseia-se na receita líquida perpétua (RT - CT), excluindo-se o custo da terra, a ser obtido de uma cultura (reflorestamento) e dado pela fórmula descrita abaixo (SILVA et al., 2008).

$$VET = \frac{V_0RL(1+i)^t}{(1+i)^t - 1} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: V_0RL = valor atual da receita líquida que se repete a cada ciclo, e os demais termos foram definidos anteriormente.

2.1.3. Cenários

Para tornar a avaliação mais completa elaborou-se diferentes cenários, visto que a heveicultura está inserida em um ambiente caracterizado por histórica oscilação nos preços do coágulo e uma considerável diferença de produtividade em função da qualidade no trato da seringueira. Portanto, os resultados oriundos de cenários diferentes propiciam uma visão mais ampla e real, o que possibilita avaliar a viabilidade em situações distintas, porém prováveis. Mantendo-se constante a estrutura de custos foram elaboradas diferentes receitas, estas obtidas em função de diferentes preços do coágulo e capacidades produtivas, como apresentado na Tabela 1. Quanto à capacidade produtiva, para o cenário pessimista foi considerada a média de produção mundial que chega a cerca de 1.887 kg de coágulo por hectare ano, enquanto para o otimista foi considerada a produtividade de seringais altamente tecnificados, chegando a cerca de 3.396 kg (Tabela 2). Para o cenário real foi considerada a produtividade média dos seringais paulistas.

Tabela 1. Cenários Pessimista, Real e Otimista.

Cenários	Valores base		
	Produção (Coag./ha.ano)	Preço (R\$ / kg Coag)	Receita (R\$)
Pessimista	1.886,79	1,22	2.301,89
Real	2.830,19	2,53	6.735,85
Otimista	3.396,23	4,05	13.754,72

Tabela 2. Curva de Produtividade do Seringal e Alcances em Produção (450 árvores/ha).

Ano	kg/BS/ha/Ano	kg/Coag/ha/Ano	Alcance da Produção
1	100	188,68	
2	300	566,04	
3	500	943,40	
4	700	1.320,75	
5	1.000	1.886,79	Média Mundial
6	1.500	2.830,19	Média Paulista
7	1.800	3.396,23	Altamente tecnificada

Onde DRC= Dry Rubber Content (Conteúdo de Borracha Seca); BS= Borracha Seca; Coag.=Coágulo. Fonte: Adaptado de Borracha Natural Brasileira (2013).

A série de dados utilizada na elaboração dos cenários de preço possui a seguinte amplitude temporal: entre os meses de janeiro de 2006 e agosto de 2013. No cenário pessimista foi considerada a menor média mensal de preço ocorrida nesse período enquanto no otimista, a maior. Como cenário real foi considerado o preço mais recente do coágulo encontrado na base de dados deste estudo, ou seja, agosto de 2013.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análise Mercadológica da Borracha Natural

O Brasil, a partir da Segunda Guerra Mundial, reduziu significativamente suas exportações de borracha natural e passou à condição de grande importador dessa *commodity*. Até o ano de 1988, a maior parte da produção interna era oriunda dos seringais nativos da Amazônia, cuja exploração era sustentada por preços praticados pelo governo em valores superiores aos do mercado internacional (CEPLAC, 2013). No período compreendido entre 2006 e 2012, o país despendeu US\$ 4,373 bilhões com importações dessa *commodity* em suas diversas formas. Neste mesmo período importou-se cerca de 1.510.493 toneladas. Em valores monetários, houve uma evolução nas importações de US\$ 385,4 milhões em 2006 para US\$ 662,3 milhões em 2012, representando um acréscimo de 72 % no período. Isso ocorre pelo fato do crescimento da oferta interna não ter evoluído em mesmo nível do incremento da demanda por borracha natural, aumentando o *déficit* nacional pela *commodity*.

Conforme a Figura 1, nota-se uma queda significativa das importações no ano de 2009, que poderia ser explicada pela redução na produção brasileira de pneus nesse ano, resultante da crise econômica que afetou o crescimento da economia mundial. A demanda pela *commodity* tem relação direta com o setor automotivo. No país, 80% da oferta de borracha é absorvida pela indústria de pneus e mais 10% vão para a produção de artefatos leves para automóveis (ECOFINANÇAS, 2012).

As exportações brasileiras de borracha natural, em suas diversas formas, são insignificantes quando comparadas aos valores de importações, mas é importante destacar que, houve um aumento de proporção significativa nestas do ano de 2009 para 2010, variando de 1.665 para 7.349

toneladas, representando um aumento de 341%, tendo como principal mercado a China, seguido da Índia e dos Estados Unidos. Esse patamar se manteve em 2011 e 2012, com valores de 7.760 e 9.216 toneladas respectivamente (MDIC, 2013). Esse aumento justifica-se por programas do governo promovendo financiamentos para plantio de seringueira com taxas de juros baixas, aumento de produção de fábricas de pneus no Brasil devido à demanda existente e um marketing ambiental utilizado por empresas do setor, tendo em vista a comparação da borracha natural com a sintética.

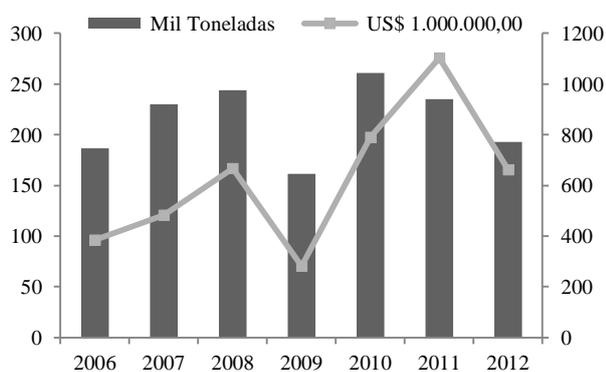


Figura 1. Importações Brasileiras de Borracha Natural. Fonte: Adaptado de MDIC (2013).

A partir da redução no diferencial de preço entre os mercados externo e interno, a produção amazônica, baseada na produção extrativista, cedeu à liderança da produção brasileira aos seringais de cultivo, localizados nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo, consideradas áreas de escape ao mal das folhas (*Microcyclus ulei* P. Henn) da seringueira (CEPLAC, 2013). A produção brasileira de borracha natural vem aumentando a cada ano, passando de 175.723 toneladas de látex coagulado – produto que tem em média 60 % de DRC (Dry Rubber Content – Conteúdo de Borracha Seca) - para 295.167 toneladas, entre os anos de 2006 e 2012, o que corresponde a um incremento aproximado de 68% no período (Figura 3). Parte desse crescimento expressivo de produção pode ser atribuído ao estado de São Paulo, que detém atualmente cerca de 55,66% da produção nacional, conforme Figura 2. A Bahia vem em segundo lugar com 16,04%, seguido do Mato Grosso com 8,92% e Minas Gerais com 6,34%. Também merece destaque a evolução da produção nos estados de Goiás e Espírito Santo. A região norte, outrora líder nacional na produção de borracha natural, a partir dos seringais nativos, participou em 2012 com apenas 2,09% da produção nacional, enquanto o sudeste participou com 65,86%, sendo a principal região produtora de borracha do país.

A elevada demanda em todo o mundo pelo produto assim como a satisfatória rentabilidade do negócio está estimulando os produtores brasileiros a apostarem novamente na cultura da seringueira. O país fechou o ano de 2012 com cerca de 137.814 hectares de seringueira em produção, um aumento de cerca de 30.917 hectares em relação a 2006, crescendo 28,92%. Em relação a 2011 houve um acréscimo de 2.867 hectares, representando um crescimento de 2,12% (Figura 3). Apesar do expressivo crescimento, a produção nacional está muito longe de atender a demanda da indústria brasileira. Em conjunto ao

crescimento em produção, o consumo nacional e internacional também tem se elevado. Segundo Virgens Filho (2003), que tomou por base o comportamento do mercado da borracha natural no Brasil entre os anos de 1998 e 2008, a produção de borracha natural no país cresceu 54%, enquanto o consumo aumentou em 84%. As importações no período aumentaram acentuadamente, apresentando uma evolução de 111%. Estudos do International Rubber Study Group (IRSG) apontam que a demanda por borracha natural e sintética no Sudeste Asiático tende a aumentar nos próximos anos, principalmente por causa do desenvolvimento das economias asiáticas. Diante disso, a produção oriunda de países como Tailândia, Indonésia e Malásia, maiores produtores e exportadores, mais o Vietnã, tende a ser consumida na própria região, reduzindo a disponibilidade do produto para as demais regiões do mundo (MAPA, 2013). Admitindo-se que o Brasil continue a ter essa elevada taxa de crescimento na demanda por borracha natural observada no período 1998/2008, haverá a necessidade de um grande aumento na produção para que o país obtenha autossuficiência.

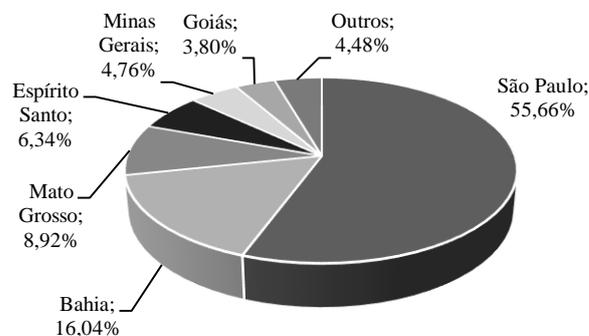


Figura 2. Panorama da Produção Nacional de Borracha Natural. Fonte: Adaptado de Borracha Natural Brasileira (2013).

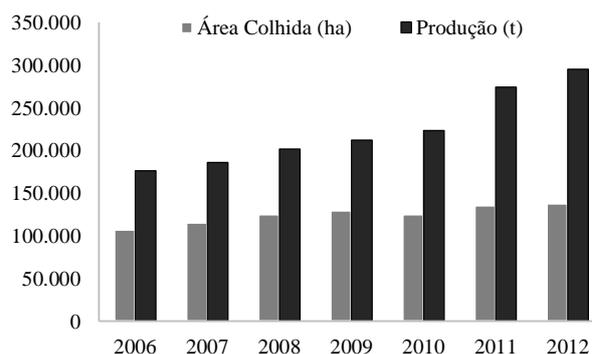


Figura 4. Evolução da Heveicultura no Brasil. Fonte: Adaptado de Borracha Natural Brasileira (2013).

A borracha natural (BN) e a borracha sintética (BS) têm aplicações específicas ligadas a performances tecnológicas próprias. A demanda por borracha natural depende da participação deste produto no mercado total de elastômeros (BN+ BS). Considerando-se que nesta relação existe uma faixa de flexibilidade, o fator determinante do maior ou menor emprego da BN é o custo. Sob condições de elevação do preço do petróleo, afetando o mercado da borracha sintética, haveria uma tendência de maior emprego da borracha natural, mas isso na prática nem

sempre acontece (CEPLAC, 2013). No Brasil, o preço da borracha é formado a partir da coleta de informações, por um período de dois meses, como cotações na Bolsa de Cingapura, das taxas diárias de câmbio, das taxas de juros diárias do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic), entre outros custos, sendo o preço é válido para o bimestre seguinte.

No período de 2006 ao final de 2008 houve valorização do preço do petróleo em determinados meses, elevando o preço da borracha sintética e gerando uma maior participação da borracha natural em produtos que exigem melhor qualidade. Essa elevação na participação relativa da borracha natural no consumo total de elastômeros teve por consequência a valorização da *commodity*.

O *déficit* de oferta da borracha natural deixa o mercado brasileiro vulnerável às importações e, conseqüentemente, às variações de preço do mercado internacional. Além de sofrer influência direta da demanda, conduzida basicamente pelo desempenho da economia nos principais países consumidores, as incertezas que cercam a oferta da matéria-prima também interferem no mercado.

Ao final de 2008, uma nova crise (Crise do Subprime) assolou o setor de borracha, fazendo com que os preços da STR20, borracha equivalente ao GEB -1 (Granulado Escuro Brasileiro), registrassem queda de até 57,3% de outubro a dezembro, de US\$ 2.388/t em 02/10 para US\$ 1.020/t em 12/2008 (MAPA, 2013). A baixa demanda pelas matérias-primas, em decorrência da forte retração dos investimentos e nível de produção industrial, causa excesso dos produtos no mercado e faz com que seus preços caiam.

Após um período de queda acentuada nos preços, atingindo a média de R\$ 1,22/kg de coágulo em abril de 2009, o valor voltou a subir e, em agosto de 2010, foi cotado a R\$ 2,90/kg, em média, no interior do Estado de São Paulo, valor, na época, considerado histórico. Em 2011 o valor médio pago pelo coágulo foi de R\$ 3,64/kg, chegando a R\$ 4,05/kg no mês de maio. A alta dos preços no Brasil nesse período foi causada pelo efeito das cotações no mercado internacional, que têm sido elevadas devido a diversos fatores, entre os quais, o aumento da venda de automóveis nos principais mercados mundiais; problemas climáticos nas regiões produtoras, como o La Niña no Sudeste Asiático que reduziu a produção na região; elevação dos preços de petróleo e conseqüente aumento do preço da borracha sintética; e, provavelmente devido a diferença da oferta de borracha diante da demanda.

A partir do segundo semestre de 2011 ocorreu uma queda no preço (Figura 4), provocada por um conjunto de fatores como a queda nos preços internacionais, fatores climáticos, nível da atividade industrial e até mesmo a constante queda nos preços do barril do petróleo.

Em 2012, com o preço do barril de petróleo alcançando o patamar de US\$ 97,00, é nítida a influência na movimentação, para baixo, dos preços da borracha natural nos principais mercados mundiais. Na Malásia, em especial, os preços caíram 6,1% em abril em relação a março, tanto para o SMR 10, quanto para o SMR 20, atingindo US\$ 3.551,60/t e US\$ 3.550,00/t, respectivamente, reforçando desta forma, a tendência de queda observada pelos recentes acontecimentos na economia mundial, que refletem diretamente na formação dos preços desse mercado (MAPA, 2013). Uma vez que a produção de borracha natural é uma das poucas atividades

agrícolas na qual é possível o ajuste do sistema de produção de acordo com as condições do mercado, a seringueira pode ter sua exploração interrompida a qualquer momento sem prejuízos técnicos. Este tipo de trabalho é importante para o produtor no tocante à exploração racional do potencial produtivo em momentos de preços convidativos do coágulo e, reduzindo-se a produção em momentos de preços desfavoráveis (ROCCO et al., 2009).

Existem fortes indícios de que a produção asiática virá a atender somente a demanda naquela região, onde está localizado o maior consumidor mundial, a China. Portanto, os preços da borracha natural devem se consolidar nos níveis atuais, sustentados por um fornecimento limitado da matéria prima, pelo retorno dos grandes consumidores ao mercado e pela recuperação da economia mundial.

3.2. Análise de Viabilidade Econômica

2.2.1. Custo Operacional Total (COT) e Fluxo de Caixa

As estimativas do COT, para a formação e para a manutenção do seringal em produção são destacadas na Tabela 3, com uma agregação de seus principais itens. Para os seis primeiros anos após plantio, considerados como período de formação de um seringal, a estimativa do COT para um hectare situa-se em R\$13.551,73, valor a ser amortizado nos anos produtivos do seringal. Nesse período inicial, a participação relativa do item mão-de-obra é de apenas 26,6% do COT.

Tabela 3. Custos Operacionais Efetivo (COE) e Total (COT), com a Formação e Manejo do seringal no sistema de Sangria S/2 e D/4.

Ano	Mão de Obra	Máquinas e Equipamentos	Material Consumido	Custo Operacional Efetivo	Depreciação de Máquinas	Custo Operacional Total
Formação						
1°	1.347,23	1.213,66	3.625,00	6.185,88	515,20	6.701,08
2°	468,19	388,63	416,00	1.272,82	163,25	1.436,07
3°	468,19	367,52	546,00	1.381,71	163,25	1.544,96
4°	441,59	305,04	546,00	1.292,63	137,17	1.429,80
5°	441,59	305,04	570,00	1.316,63	137,17	1.453,80
6°	441,59	166,08	305,73	913,40	72,61	986,01
7° e 8°	1.649,90	302,58	1.001,33	2.953,81	127,92	3.081,73
Produção						
9° ao 31°	1.408,00	544,49	598,83	2.551,31	127,92	2.679,23

Por outro lado, na estimativa do COT para a manutenção do seringal em produção (9° ao 31° ano), no caso do sistema de sangria em questão (S/2 e D/4), em que, a participação relativa do item mão-de-obra é duas vezes maior, atingindo 53,8% do COT. Toledo; Amaral (2007) apresentaram um custo operacional de R\$10.859,39/ha correspondente aos gastos efetuados durante os seis primeiros anos da implantação do seringal, para o estado de São Paulo. Comparando esses valores com o do presente estudo observa-se uma diferença de R\$ 2.692,34, que poderia ser explicada pela elevação no preço dos insumos no período de 2007 a 2013.

O COT do ano de implantação do seringal (1° ano) representa a maior parte do investimento, chegando a cerca de R\$ 6.701,08. A maior parte desse valor está ligado à compra de insumos, sendo o item mais dispendioso a aquisição de mudas (R\$ 6,50/muda), representando 43,7%.

Nos dois primeiros anos de produção o custo de manutenção foi de R\$ 3.081,73. Esse custo elevado se deve ao fato de que o início de produção requer compra de insumos utilizados na extração da borracha, como, facas de sangria, canecas plásticas entre outros. A partir do nono ano os custos de manutenção se estabilizam em torno de R\$ 2.679,23 em um seringal bem manejado.

A receita líquida anual da atividade é um importante parâmetro gerencial de apoio, principalmente nas decisões de curto e médio prazo, uma vez que exprime a lucratividade conjuntural do empreendimento. A receita líquida para 1 hectare de seringueiras é apresentada a partir dos custos e receitas do seringal em produção, no período compreendido entre a implantação e o trigésimo primeiro ano após o plantio, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Fluxo de Caixa em Situação Real de Produção.

Ano	Receita Bruta	Custo	Receita Líquida
1º	0,00	6.701,08	-6.701,08
2º	0,00	1.436,07	-1.436,07
3º	0,00	1.544,96	-1.544,96
4º	0,00	1.429,80	-1.429,80
5º	0,00	1.453,80	-1.453,80
6º	0,00	986,01	-986,01
7º	477,36	3.081,73	-2.604,38
8º	1.432,08	3.081,73	-1.649,66
9º	2.386,79	2.616,23	-229,44
10º	3.341,51	2.616,23	725,28
11º	4.773,58	2.616,23	2.157,35
12º ao 31º	7.160,38	2.616,23	4.544,14

A receita do seringal está diretamente ligada ao nível de produtividade da floresta. Nota-se, que apenas a partir do décimo ano a receita líquida se torna positiva, apesar do ingresso de árvores na produção ser iniciado por volta do sétimo ano. Isso se deve ao fato de que para os anos iniciais de produção, considera-se que a cada ano, em torno de apenas 1/3 das árvores venham a atingir o diâmetro ideal para início de sangria. Além disso, nos primeiros anos a produção dessas árvores é menor em relação ao seu potencial máximo.

Sendo assim, o plantio alcançará sua máxima produção apenas por volta do décimo segundo ano, quando a produção por hectare se estabiliza no seu maior potencial, com a receita líquida girando em torno dos R\$ 4.544,14/ha/ano. Ao se considerar os valores sem levar em conta a depreciação do capital investido pode se deduzir que o pagamento de todo investimento no plantio de um hectare de seringueira ocorreria no décimo quinto ano da atividade. Toledo e Amaral (2007) apresentaram uma receita líquida de R\$ 4.093,02/ha/ano para um seringal com 500 árvores plantadas. Apesar do maior número de árvores plantadas, o número de árvores que entram em produção não varia tanto, havendo pouca diferença na produtividade de um seringal com 450 árvores.

3.2.2. Indicadores de Viabilidade econômica

A análise econômica do empreendimento demonstra a viabilidade para a cultura da seringueira quando considerados os cenários real e otimista. Para o cenário real obteve-se um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ 4.405,07/ha e, uma Taxa Interna de Retorno (TIR) de 10,82% ao ano. O VPL positivo demonstra a viabilidade do projeto para a taxa de desconto utilizada, representando

o lucro do empreendimento corrigido pela mesma. A TIR encontrada por ser superior à taxa de desconto (8,75% ao ano) indica a rentabilidade do investimento.

Lunga et al. (2008) calcularam para um plantio de RRIM 600 (clone mais plantado no planalto do estado de São Paulo) sob mesmo sistema de sangria e considerando um horizonte de planejamento de 25 anos a uma taxa de desconto de 10% a.a, um VPL de R\$ 4.245,18/ha e uma TIR de 13,75%. Comparando esses resultados observa-se uma diferença de R\$159.89 no VPL e de 2.93% na TIR. Essa diferença é decorrente da taxa de desconto utilizada, do horizonte de planejamento considerado e dos valores dos custos de produção. Para o cenário otimista o VPL foi de R\$ 31.205,41/ha e a TIR de 18,51%. Esse cenário apesar de atrativo demonstra apenas a possibilidade de elevados retornos do investimento em períodos de alta no preço da borracha natural para empreendimentos com elevado nível tecnológico. Atualmente, o Brasil ainda não é considerado um formulador de preço nesse mercado, dificultando a estabilização deste no patamar elevado considerando esse cenário, mas o elevado nível de produtividade pode ser alcançado a partir de um manejo adequado.

Para o cenário pessimista o VPL é de R\$ -16.368,14, demonstrando inviabilidade do projeto na situação apresentada. Vale ressaltar que o pessimismo desse cenário foi supervalorizado uma vez ter sido considerado um preço da *commodity* em um momento de crise, utilizando deste valor durante todo o horizonte de planejamento (31 anos), além de se considerar uma produtividade baixa.

Os BPEs estimados para o cenário Real e Otimista foram de R\$ 416,36/ha/ano e R\$ 2.949,47/ha/ano, respectivamente. Esses valores podem ser elevados a um patamar superior quando se utiliza o consórcio da seringueira com outras culturas. Cotta (2005), ao realizar um estudo de viabilidade econômica do consórcio seringueira-cacau obteve um BPE de R\$ 782,86/ha/ano, demonstrando um aumento de R\$ 366,50 no lucro anual do empreendimento.

A Razão B/C dos cenários Real e Otimista foram maior que 1. Este indicador também aponta sua viabilidade econômica. No cenário real a Razão B/C foi de 1,16, significando que para cada R\$ 1,00 gasto o produtor receberá R\$ 1,16 de retorno. Para o segundo a mesma foi de 2,13. O Valor Esperado da Terra (VET) para o empreendimento foi de R\$ 10.773,75/ha. Este é o valor da expectativa do solo e representa o valor presente da receita líquida que a terra proporciona, em perpetuidade, a cada 31 anos. Segundo Silva et al. (2008), o VET, por considerar apenas o valor produtivo da terra, não capta a valorização do mercado de terras. Não sendo assim, um método de determinação de custos, mas do preço máximo a ser pago pela terra nua. Sendo assim, o valor encontrado representa o preço máximo que se pode pagar por um hectare de terra nua, a fim de que o seringal seja economicamente viável.

Ainda segundo Silva et al. (2008), o VET é um método de avaliação sensível às variações na taxa de desconto, podendo superestimar o valor da terra para baixas taxas de desconto e subestimar o mesmo para taxas elevadas. Isso demonstra que a tomada de decisão do investidor não deve levar em consideração esse indicador de maneira exclusiva, mas sim, em conjunto com outros indicadores, como por exemplo, a TIR.

4. CONCLUSÕES

A análise de mercado mostra um crescimento na produção nacional de borracha natural, sendo que as importações dessa *commodity* tiveram uma evolução expressiva, consequência de elevado incremento na demanda que não foi acompanhada pelo crescimento da oferta interna, causando um desequilíbrio de mercado.

Há necessidade de um grande aumento na produção para que o país obtenha a autossuficiência na produção de borracha natural. O déficit de oferta da borracha natural deixa o preço no mercado brasileiro à mercê das variações de preço do mercado internacional.

O valor da muda foi o item que mais contribuiu com o custo total de implantação do seringal neste estudo. Já no período de produção do seringal o custo mais significativo é o da mão de obra, demonstrando a importância desse fator nesse processo. O plantio de seringueira para fins de produção de borracha natural apresentou viabilidade econômica para os cenários otimista e real.

5. REFERÊNCIAS

- BERNARDES, M. S. et al. **Mercado brasileiro de borracha natural**. In: BERNARDES, M. S. (Ed.). Sangria da seringueira. Piracicaba: ESALQ, 2000. p. 365-388.
- BORRACHA NATURAL BRASILEIRA. **Banco de Dados**. Disponível em: <<http://www.borrachanatural.agr.br/>>. Acessado em: 10 de out. 2013.
- CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA UFSC (CED). **Características da Borracha natural**. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/>>. Acessado em: 05 ago. 2013.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA (CEPLAC). **A cadeia produtiva de Borracha natural**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/>>. Acessado em: 10 out. 2013.
- CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS (CIIAGRO). Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/>>. Acesso em: 26 out. 2013.
- COTTA, M. K. **Quantificação de biomassa e análise econômica do consórcio seringueira-cacau para geração de créditos de carbono**. 2005. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- DUNLOPPNEUS. **Grupo Sumitomo**. Disponível em: <<http://dunloppneus.com.br/>>. Acessado em: 05 out. 2013.
- ECOFINANÇAS. **Consumo de borracha**. Disponível em: <<http://www.ecofinancas.com/noticias/>>. Acessado em: 20 nov. 2013.
- INSTITUTO AGRÔNOMICO DE CAMPINAS (IAC). **A importância da Borracha natural**. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/>>. Acessado em: 06 ago. 2013.
- LUNGA, A. et al. **Análise de viabilidade econômico-financeira de diferentes sistemas de exploração de seringueiras**. Custos e Agronegócio Online, Recife, v. 4, n. 3, p. 98-125, set./dez. 2008.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Conjuntura Mensal: Borracha - Abril, 2012**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2013.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA. **Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, mar. 1976.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet – Alice Web**. Disponível em: <<http://www.dic.gov.br/>>. Acesso em: 30 ago. 2013.
- REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2008. 386 p.
- RIPPEL, M. M.; BRAGANÇA, F. C. Borracha natural e nanocompósitos com argila. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 818-826, mar. 2009.
- ROCCO, C. D. et al. Desenvolvimento e Acompanhamento de Indicadores de Rentabilidade da Heveicultura do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA SOBER, 48., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2009. p. 15 p.
- SILVA, M. L. et al. Métodos de cálculo do custo da terra na atividade florestal. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 75-81, jan./mar. 2008.
- TOLEDO, P. E. N.; AMARAL, A. M. P. Viabilidade Econômica do Cultivo da Seringueira no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 6., Guarapari. **Anais...** Guarapari: SOBER, 2007. p. 30-46.
- VIRGENS FILHO, A. C. **Heveicultura como Alternativa ao Desenvolvimento Sustentável**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA, 2., Ilhéus. **Anais...** Ilheus: SOBER, 2003.