



## ANÁLISE ESPACIAL DA EXPANSÃO DO CULTIVO DE SERINGUEIRA (*Hevea brasiliensis*) NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2013

Rodrigo Mosso **Bonwoart**<sup>1</sup>; Sérgio Gomes **Tôsto**<sup>2</sup>; Carlos Fernando **Quartaroli**<sup>3</sup>;  
Cristina Aparecida Gonçalves **Rodrigues**<sup>4</sup>; Amara Machado Godoi **Prado**<sup>5</sup>

Nº 15506

**RESUMO** - A expansão da cultura da seringueira no Estado de São Paulo foi analisada por meio de dados anuais da produção municipal disponibilizados pelo IBGE. Os dados de quatro anos (1988, 2003, 2008 e 2013) referentes à área colhida com seringueiras, quantidade produzida de látex coagulado e rendimento médio da produção de quatro anos foram visualizados em mapas coropléticos de municípios e regiões de governo do estado. Conclui-se que a produção paulista ocorre na porção oeste do estado, com grande concentração nas regiões tradicionais de cultivo: São José do Rio Preto, Barretos e Votuporanga, regiões que desde os anos 1990 dominam amplamente a produção. A quantidade produzida, a área colhida e o rendimento médio da produção no estado apresentaram crescimentos expressivos durante o período analisado. Esse crescimento foi verificado sobretudo nas regiões tradicionais de cultivo e em regiões adjacentes a essas (Araçatuba, Catanduva, Lins e Fernandópolis). Regiões do sudoeste do estado, como a região de Presidente Prudente, também têm apresentado crescimentos expressivos de área colhida e produção em anos recentes.

**Palavras-chaves:** Desenvolvimento regional; Heveicultura; Látex; Produção agrícola.

---

<sup>1</sup> Autor: Rodrigo Mosso Bonwoart, Bolsista CNPq (PIBIC): Embrapa Monitoramento por Satélite, Graduação em Geografia, PUC-Campinas, Campinas, SP; rodrigo.bonwoart@colaborador.embrapa.br

<sup>2</sup> Orientador: Sérgio Gomes Tôsto: Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP; sergio.tosto@embrapa.br

<sup>3</sup> Colaborador: Carlos Fernando Quartaroli: Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP.

<sup>4</sup> Colaborador: Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues: Pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP.

<sup>5</sup> Colaborador: Amara Machado Godoi Prado, Estagiária da Embrapa Monitoramento por Satélite. Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, PUC-Campinas, Campinas, SP.



**ABSTRACT** - *The expansion of rubber culture in São Paulo was analyzed using annual data from the municipal production provided by the IBGE. The data of four years (1988, 2003, 2008 and 2013) for the area harvested with rubber, produced amount of coagulated latex and average yield of production were seen in choropleth maps of municipalities and state government regions. It is concluded that the São Paulo production occurs in the western portion of the state, with great concentration in traditional growing regions: São José do Rio Preto, Barretos and Votuporanga, regions since the 1990s largely dominate production in the state. The quantity produced, harvested area and average yield of production in the state showed significant growth during the period analyzed. This growth was observed mainly in traditional growing regions and in regions adjacent to these (Araçatuba, Catanduva, Lins e Fernandópolis). Southwest regions of the state, as the region of Presidente Prudente, have also shown significant increases in harvested area and production in recent years.*

**Key-words:** Rubber tree cultivation; latex; regional development; agricultural production.

## **1 INTRODUÇÃO**

A borracha natural é um produto estratégico para o Brasil e o mundo. A seringueira (*Hevea brasiliensis*) é a maior fonte de borracha natural, utilizada em todo o mundo como matéria prima no transporte, indústria e material bélico, entre outros setores. Cerca de 50 mil artigos existentes são feitos de borracha natural (BRUM, 2012). Projeções mostram que em 2020 o Brasil poderá produzir somente 250 mil toneladas diante de um consumo potencial de mais de 500 mil (TÔSTO, 2014).

O quadro da heveicultura nacional mudou a partir das décadas de 1970 e 1980, quando a produção de borracha natural começou a se firmar fora da região Amazônica, mais especificamente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país (FRANCISCO et al., 2009). O principal produtor nessa retomada foi e continua sendo o Estado de São Paulo, com 56,52% da produção de látex coagulado no ano de 2013, referente a uma área colhida de 55.456 hectares. A área cultivada em São Paulo cresceu 81%, entre 2000 e 2010, com os estímulos para a implantação de novos seringais, tanto em propriedades de agricultura empresarial quanto em propriedades de agricultura familiar (BRUM, 2012). A julgar pelo atual ritmo de expansão da atividade, mais de 20 mil hectares de novos plantios teriam sido estabelecidos nos últimos cinco anos no Estado de São Paulo. Isso corresponde à criação de quase seis mil novos empregos na agricultura paulista. (SCALOPPI, 2015).



Este estudo tem por objetivo analisar dados da produção e da distribuição espacial da heveicultura no Estado de São Paulo dos anos de 1998, 2003, 2008 e 2013 para detectar alterações e tendências de crescimento das variáveis de área colhida, quantidade produzida e rendimento médio da produção nas diferentes regiões do estado.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Foram usados os dados anuais de área colhida e quantidade produzida de látex coagulado de todos os municípios paulistas nos anos de 1993 a 2013, disponibilizados pelo IBGE no banco de dados SIDRA (IBGE, 2015a). Os dados foram organizados em uma planilha Excel, com a identificação de cada município pelo seu geocódigo oficial. O rendimento médio da produção foi calculado pela divisão da produção pela área colhida. Também foi usado um arquivo vetorial georreferenciado, no formato shapefile, com os limites dos municípios representados por polígonos, também disponibilizado pelo IBGE (IBGE, 2015b). A identificação dos municípios no arquivo shapefile foi feita por meio de seus geocódigos armazenados em registros de um arquivo dbf associado ao arquivo shapefile.

Os dados de área colhida, quantidade produzida e rendimento médio da produção foram transferidos da planilha do Excel para o arquivo dbf utilizando o geocódigo dos municípios como chave de relacionamento. Essa tarefa foi executada com ferramentas do software ArcGIS e permitiu que os dados fossem visualizados em mapas coropléticos, construídos a partir do arquivo shapefile. Os dados municipais foram posteriormente agregados por regiões de governo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2015) e também visualizados em mapas coropléticos. Para comparação dos dados e análise da expansão da heveicultura no estado, foram usados dados de quatro anos: 1998, 2003, 2008 e 2013. As taxas percentuais de crescimento da área colhida e da quantidade produzida anualmente nos períodos 1998-2003, 2003-2008 e 2008-2013 foram calculadas pela equação 1:

$$\text{Taxa\_crescimento} = 100 * \frac{(Y_f - Y_i)}{Y_i} \quad (1)$$

Onde  $Y_i$  representa a quantidade produzida ou a área colhida no ano inicial e  $Y_f$  a quantidade produzida ou a área colhida no ano final do período.



**9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015**  
**10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo**

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta dados anuais de quantidade produzida e área colhida nos anos de 1998, 2003, 2008 e 2013 para as seis principais regiões produtoras do Estado de São Paulo em 2013, além dos dados totais do estado. Também apresenta os percentuais das seis regiões em relação ao total estadual de quantidade produzida e área colhida. As taxas de crescimento em três períodos compreendidos entre os anos de 1998 e 2013 são apresentadas na Tabela 2, para o total do estado e também para as seis principais regiões produtoras.

**Tabela 1.** Quantidade produzida de látex coagulado e área colhida com seringueiras no Estado de São Paulo e nas seis principais regiões produtoras paulistas com os respectivos percentuais em relação ao total de quantidade produzida e área colhida no estado.

Quantidade Produzida								
Região	1998		2003		2008		2013	
	t	%	t	%	t	%	t	%
S. José do Rio Preto	16.448	29,97	22.377	27,86	34.188	30,57	59.151	33,79
Barretos	8.167	14,88	11.949	14,88	18.097	16,18	22.123	12,64
Votuporanga	5.890	10,73	7.029	8,75	10.819	9,67	21.258	12,14
Araçatuba	3.656	6,66	7.884	9,82	12.002	10,73	14.484	8,27
Catanduva	3.292	6,00	6.441	8,02	8.725	7,80	9.246	5,28
Lins	1.749	3,19	1.768	2,20	2.091	1,87	7.460	4,26
Outras Regiões	15.686	28,58	22.877	28,48	25.911	23,17	41.322	23,61
Estado de S. Paulo	54.888	100,00	80.325	100,00	111.833	100,00	175.044	100,00

Área colhida								
Região	1998		2003		2008		2013	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
S. José do Rio Preto	6.258	25,04	8.172	24,97	12.642	30,18	18.082	32,61
Barretos	3.912	15,65	4.537	13,86	5.488	13,10	6.195	11,17
Votuporanga	2.085	8,34	2.502	7,64	3.670	8,76	5.589	10,08
Araçatuba	1.596	6,39	2.993	9,14	4.248	10,14	4.573	8,25
Catanduva	1.558	6,23	2.086	6,37	2.932	7,00	3.267	5,89
Lins	755	3,02	726	2,22	839	2,00	2.369	4,27
Outras Regiões	8.828	35,32	11.714	35,79	12.076	28,82	15.381	27,74
Estado de S. Paulo	24.992	100,00	32.730	100,00	41.895	100,00	55.456	100,00

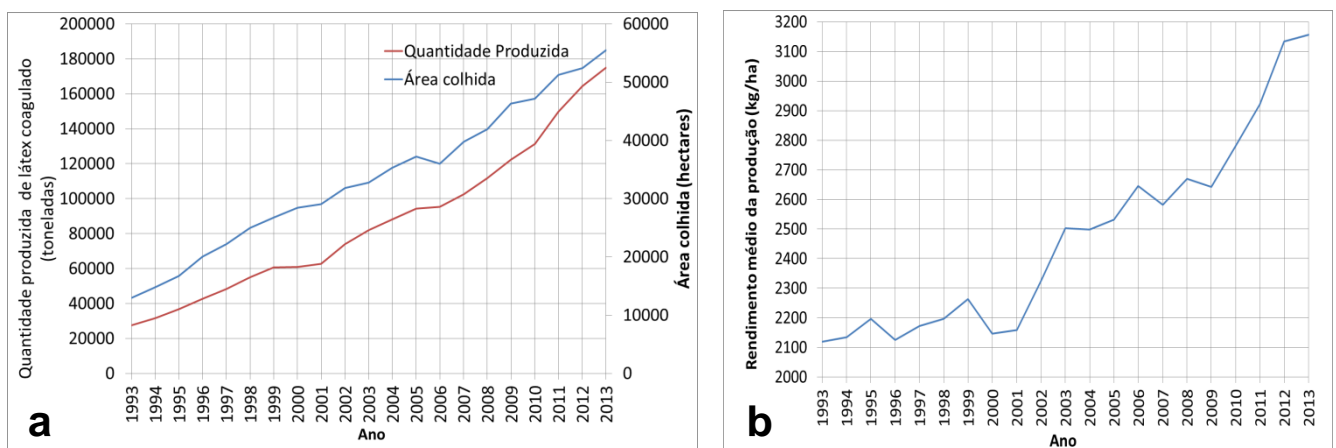
**Tabela 2.** Taxa de crescimento (%) da produção de látex coagulado e da área colhida para o Estado de São Paulo e para as seis principais regiões produtoras paulistas em três períodos.

Região	Período	1998-2003		2003-2008		2008-2013	
		Produção	Área colhida	Produção	Área Colhida	Produção	Área colhida
S. José do Rio Preto		36,05	30,58	52,78	54,70	73,02	43,03
Barretos		46,31	15,98	51,45	20,96	22,25	12,88
Votuporanga		19,34	20,00	53,92	46,68	96,49	52,29
Araçatuba		115,65	87,53	52,23	41,93	20,68	7,65
Catanduva		95,66	33,89	35,46	40,56	5,97	11,43
Lins		1,09	3,84	18,27	15,56	256,77	182,36
Outras regiões		45,84	32,69	13,26	3,09	59,48	27,37
Estado de S. Paulo		46,34	30,96	39,23	28,00	56,52	32,37



**9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015**  
**10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo**

A produção estadual de látex coagulado no período de 1998 a 2013 cresceu 218,9%, de 54.888 t em 1998 para 175.044 t em 2013. No mesmo período, a área colhida cresceu 121,9%, de 24.992 ha para 55.456 ha. O crescimento maior da produção em relação ao crescimento de área colhida pode ser explicado pelo crescimento de 30,4% no rendimento médio da produção no mesmo período, de 2.196 kg/ha para 3.156 kg/ha. Quando comparados os dados totais de produção do estado de 1998, 2003, 2008 e 2013, os maiores crescimentos são observados no período 2008-2013 (56,52% na produção e 32,37% na área colhida), seguido pelo crescimento do período 1990-2003 e do período 2003-2008 (Tabela 2). A produção paulista vem crescendo anualmente desde 1990 (Figura 1a e b). A área colhida também tem crescido anualmente, exceto em 2006, quando se observou uma pequena redução. O rendimento médio da produção apresenta tendência de crescimento durante o período, embora se observe flutuações na taxa de crescimento anual, ora positivas, ora negativas, possivelmente pelo número menor de sangrias em anos em que os preços pagos pelo látex não compensem os custos de sua extração.

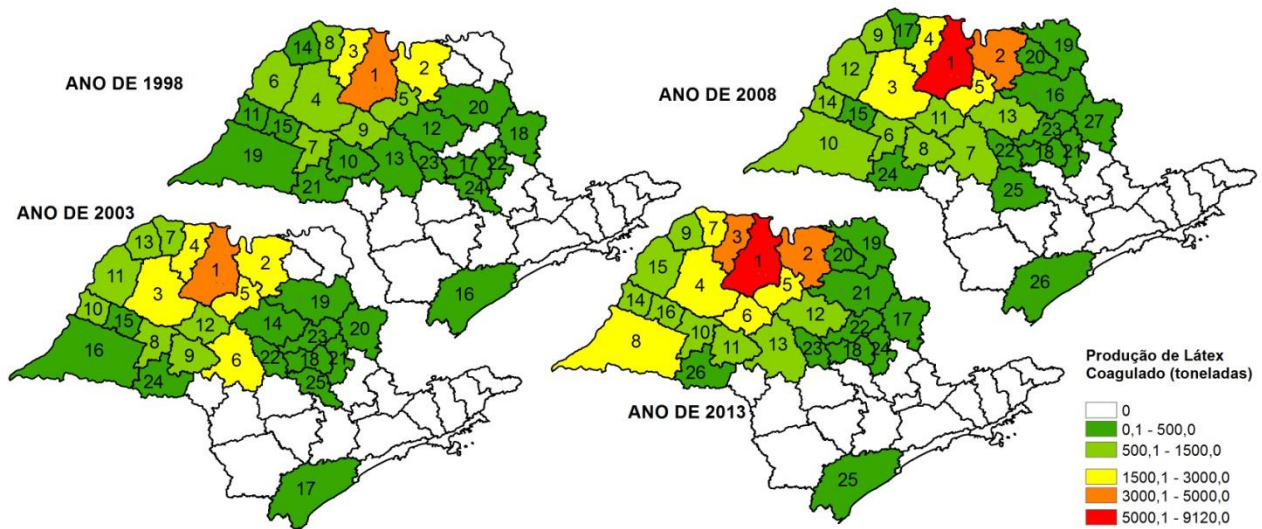


**Figura 1.** Quantidade produzida de látex coagulado, área colhida com seringueiras (a) e rendimento médio da produção (b) no Estado de São Paulo no período de 1993 a 2013.

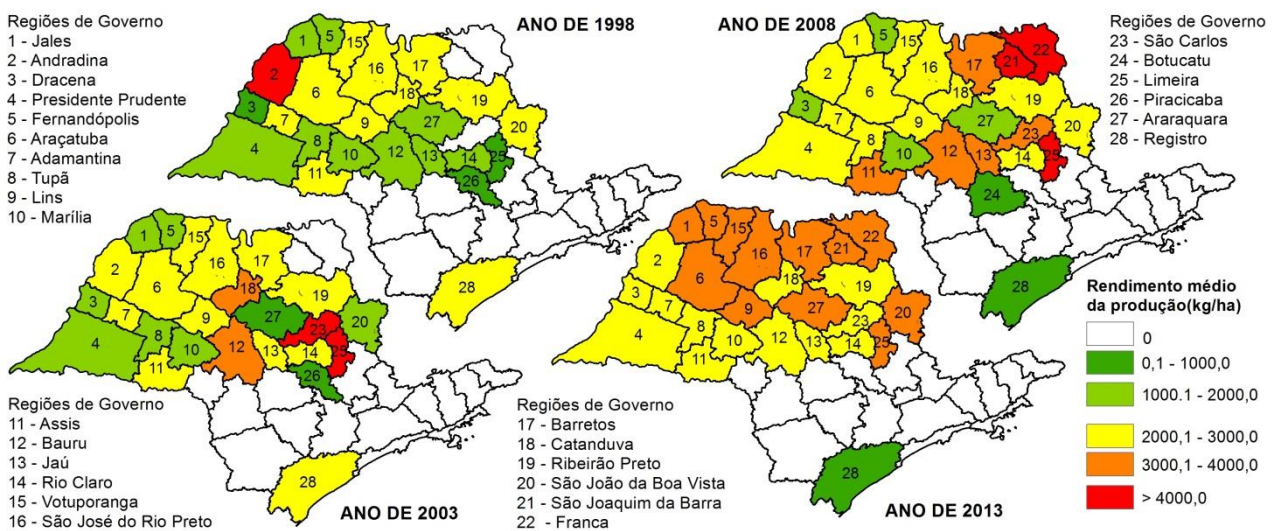
Os dados da Tabela 1 mostram a importância da região de São José do Rio Preto para a heveicultura estadual, com 33,79% da produção anual paulista e 32,61% da área colhida no estado em 2013, percentuais que cresceram durante o período analisado. Quando se soma os dados da região de São José do Rio Preto aos das regiões de governo vizinhas de Barretos, Votuporanga, Araçatuba, Catanduva e Lins, o percentual de quantidade produzida resulta em 76,39% e o de área colhida em 72,26% do total estadual. As regiões de Lins, Votuporanga e São José do Rio Preto apresentaram taxas de crescimento da produção e de área colhida superiores à taxa de crescimento estadual (Tabela 2).



A distribuição espacial da produção no Estado de São Paulo e sua evolução durante os anos analisados ficam evidentes quando se analisa as Figuras 2 e 3. A produção no Estado de São Paulo ocorre sobretudo na região oeste, em áreas consideradas aptas para a cultura. (CAMARGO et al., 2003). Um pequeno núcleo de produção é observado na região de Registro, no Vale do Ribeira, região que, em geral, apresenta áreas inaptas ou com aptidão restrita para a cultura (CAMARGO et al., 2003). Porém, esse núcleo vem perdendo área colhida quando se comparam os dados atuais com os dos anos 1990 e início dos anos 2000.



**Figura 2.** Produção anual de látex coagulado por regiões de governo do Estado de São Paulo, com as posições ocupadas pelas regiões no ranking da produção estadual.



**Figura 3.** Rendimento médio da produção de látex coagulado por regiões de governo do Estado de São Paulo em 1988, 2003, 2008 e 2013. Os nomes das regiões de governo estão indicados por números.



## 9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

Na Figura 2, os números dentro dos limites de cada região indicam o ranking da região na produção estadual de látex coagulado. Entre as regiões produtoras, destacam-se as regiões de São José do Rio Preto, Barretos e Votuporanga (identificadas na Figura 3), com participações expressivas na produção estadual desde os anos 1990. O núcleo principal de produção em 1998 estava justamente nessas regiões, que ocupavam os três primeiros lugares do ranking. A classificação das regiões por faixas de produção e os números do ranking nos anos seguintes mostram aumento da produção nessas três regiões e a expansão da produção em direção ao sul desse núcleo, com destaque para as regiões de Araçatuba, Catanduva, Lins e Presidente Prudente. Outro vetor de crescimento da produção foi verificado em direção à região de Fernandópolis. Essa região, com quantidade produzida de 2.273 t em 1998, 2.847 t em 2003 e apenas 568 t em 2008, apresentou produção de 6.651 t em 2013.

Em 1998, o principal município produtor de látex coagulado era Barretos, com 4.046 toneladas. A produção de Barretos cresceu no período de 1998 a 2003, atingindo 5.525 t em 2013. Porém, sua posição no ranking estadual de produção caiu para o sexto lugar, ultrapassado pela produção de Nhandeara (9.120 t) e Monte Aprazível (8.750 t), Olímpia (6.800 t), Tanabi (6.750 t) e Bálamo (5.700 t). Esses seis municípios juntos respondiam por 24,36% da produção estadual em 2013. Bálamo, município com pequena área territorial (14.988 ha), apresentava em 2013 o maior percentual de área colhida em relação à área total do município (38,03%) e a maior densidade de produção (produção/área total do município) no estado.

A análise dos dados de área colhida por região de governo ou por município mostram as mesmas tendências de crescimento e de expansão espacial verificadas na análise dos dados de produção. A posição no ranking de área colhida é ligeiramente diferente. Árvores novas geralmente produzem menor quantidade de látex e conseqüentemente regiões de introdução recente da heveicultura tendem a apresentar produtividades menores, implicando em queda no ranking de produção, quando comparado com o ranking de área colhida.

O rendimento médio da produção por região mostra tendência de aumento quando comparados os dados dos quatro anos (Figura 3). Esse aumento pode ser consequência de novas técnicas de plantio e manejo da cultura, introdução de clones mais produtivos ou mesmo pela idade das árvores. Regiões com seringais mais antigos, com árvores na idade ótima de produção, como as regiões de Barretos e São José do Rio Preto, tendem a apresentar maiores rendimentos na comparação com dados de anos anteriores ou com dados de áreas de introdução recente da atividade, como a região de Presidente Prudente.



## 9º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2015 10 a 12 de agosto de 2015 – Campinas, São Paulo

### 4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a produção paulista ocorre na porção oeste do estado, com grande concentração nas regiões tradicionais de cultivo: São José do Rio Preto, Barretos e Votuporanga, regiões que desde os anos 1990 dominam amplamente a produção. A quantidade produzida, a área colhida e o rendimento médio da produção no estado apresentaram crescimentos expressivos durante o período analisado. Esse crescimento foi verificado, sobretudo, nas regiões tradicionais de cultivo e em regiões adjacentes a essas (Araçatuba, Catanduva, Lins e Fernandópolis). Regiões do sudoeste do estado, como a região de Presidente Prudente, também têm apresentado crescimentos expressivos de área colhida e produção em anos recentes.

### 5 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao CNPq (PIBIC), pela bolsa concedida, ao projeto “Sustentabilidade, competitividade e valoração do serviço ecossistêmicos da heveicultura em São Paulo com o uso de geotecnologias” (SEG Embrapa - 02.12.10.001.00.00).

### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUM, V. J. **Borracha natural e cultivo intercalar**: um estudo na região de Barretos (SP) aplicando análise multicritérios. 2012. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Paulista - Unip, São Paulo, 2012.

CAMARGO, A. P.; MARIN, F. R.; CAMARGO, M. B. P. **Zoneamento Climático da Heveicultura no Brasil**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 19 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/17131/1/d24heveicfin.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

FRANCISCO, V. L. F. S.; BUENO, C. R. F.; CASTANHO FILHO, E. P.; VICENTE, M. C. M.; BAPTISTELLA, C. L. da S. Análise comparativa da heveicultura no Estado de São Paulo, 1995/96 e 2007/08. **Informações Econômicas**, v.39, n. 9, set. 2009, p. 21-33.

IBGE. **Banco de dados agregados**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=28>>. Acesso em: 16 jun.2015a.

IBGE. **Mapas, Malhas, Município**. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas\\_digitais/municipio\\_2010/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/municipio_2010/)>. Acesso em: 16 jun.2015b.

SÃO PAULO (Estado). **DataGeo** – Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoserver/datageo/RegioesGoverno/wfs?version=1.0.0&request=GetFeature&outputFormat=SHAPE-ZIP&typeName=RegioesGoverno>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

SCALOPPI, E. J. J. O poder público precisa olhar para os seringais. In: **AGRIANUAL 2015**: anuário da agricultura brasileira. 20. ed. São Paulo: Informa Economics FNP, 2015. p. 403-404.

TÔSTO, S. G. **Geohevea**: sustentabilidade, competitividade e valoração de serviços ecossistêmicos da heveicultura em São Paulo com uso de geotecnologias. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014. 2 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1014521/1/4463.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2015.