

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Departamento de Engenharia de Biossistemas

Projeto de Estágio Supervisionado I

**Mapeamento da Produtividade de látex em um Seringal
do Estado de São Paulo – Fase II**

Orientador: Prof. Dr. José Paulo Molin

Estagiário: Fabrício T. R. de Oliveira

Piracicaba, SP

Junho de 2012

Mapeamento da Produtividade de látex em um Seringal do Estado de São Paulo – Fase II

Introdução

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) pode ser utilizada de várias formas, sendo a sua borracha, produzida a partir do látex extraído de seu floema, o produto de uso mais conhecido, imprescindível na fabricação de pneumáticos e de centenas de artefatos de grande utilidade para a sociedade humana. A borracha natural é de suma importância para o país e o mundo, não somente pelos pneumáticos imprescindíveis na indústria automobilística e na aviação, mas também por centenas de artefatos empregados em diversos setores essenciais, tais como: saúde (luvas cirúrgicas, preservativos, tubos cirúrgicos, bicos de mamadeira e afins), eletroeletrônicos e eletrodomésticos, calçados, mineração e siderurgia, entretenimento e outras atividades (Souza, 2007).

Por todas essas características, a borracha natural possui importância estratégica. Entretanto, o Brasil, apesar de ter sido o centro de origem do gênero *Hevea*, continua sendo um grande importador desse produto (Tazini, 2002).

Os seringais nativos tiveram grande participação na produção nacional de borracha até 1980. Devido aos plantios de seringais nos últimos 25 anos, essa participação foi reduzida ano a ano, de modo que a produção dos seringais nativos foi superada pela dos seringais de cultivo em 1990, e atingiu 3.000 toneladas em 2005, representando apenas 3% da produção nacional (Souza, 2007).

A tecnologia de produção agrícola atualmente disponível no Brasil apresenta-se bastante competitiva ao ser comparada com a existente no mundo. O avanço genético obtido na haveicultura brasileira, principalmente no estado de São Paulo, através do desenvolvimento de novos clones pelo IAC, é uma vertente a ser considerada (Gonçalves, 1999). Em 2009, o Brasil produziu 211,6 mil toneladas de látex coagulado, sendo o Estado de São Paulo o maior produtor com 122,3 mil toneladas anuais (57,8% da produção nacional) (IBGE, 2011).

A cultura apresenta baixa demanda de nutrientes e fertilizantes na fase adulta, devido à baixa exportação de nutrientes na borracha (Souza, 2007). Entretanto, O potencial de produtividade de um seringal pode ser influenciado por uma série de fatores, tais como: aptidão agroclimática e fitossanitária da área de cultivo, a qualidade das mudas e a escolha de clones adequados, o preparo e correção do solo, a qualidade da execução das operações de implantação, espaçamento e densidade de plantio, entre outros.

Outro aspecto importante a ser considerado é a extração do látex, processo conhecido como “sangria”. De acordo com Virgens Filho (2005) a haveicultura é conhecida pela sua capacidade de geração de trabalho permanente, bem como pelo caráter intensivo no emprego da mão-de-obra (um sangrador para cada 5 a 10 hectares, dependendo do sistema de sangria adotado), uma vez que a sua exploração não é mecanizada. Além disso, Junior et al. (2003) afirmam que o processo de sangria por si só é responsável por 60% do custo total de produção de borracha natural no Brasil, evidenciando a importância desse procedimento e a necessidade de um gerenciamento adequado.

Com a crescente profissionalização da agricultura, a competitividade do mercado cada vez maior, e considerando a importância da cultura e os desafios

envolvidos em sua condução, é cada vez mais necessária a adoção de ferramentas que facilitem e otimizem seu manejo. Nesse contexto, uma tecnologia emergente é a Agricultura de Precisão. Agricultura de Precisão pode ser definida como um poderoso conjunto de tecnologias e procedimentos gerenciais utilizados para que as lavouras e o sistema de produção sejam otimizados, tendo como elemento chave o gerenciamento da variabilidade espacial da produção e dos fatores a ela relacionados (Molin, 2003). A adoção das técnicas de Agricultura de Precisão vêm obtendo resultados bastante satisfatórios em culturas como grãos e cana-de-açúcar, entretanto há ainda uma grande carência de estudos em culturas perenes.

Como ponto de partida para o ciclo da Agricultura de Precisão, uma boa opção é o mapa de produtividade. Molin (2000) ressalta que essa informação é o ponto de partida tido por usuários e pesquisadores para visualizar a variabilidade espacial das lavouras, pois materializa a resposta da cultura.

Considerando tudo isso, esse trabalho visa realizar o mapeamento da produtividade em um seringal, buscando gerar um conjunto de dados que possa servir de base para a otimização do gerenciamento da produção, e futuramente, para a implementação do ciclo completo da Agricultura de Precisão.

Objetivo

Esse trabalho tem por objetivo a realização do mapeamento da produtividade de borracha seca em um seringal, observando as variações espaciais e temporais dessa produtividade.

Materiais e Métodos

Durante o segundo semestre de 2011, estabeleceu-se uma parceria com a Fazenda São José, na qual vem sendo desenvolvida esse trabalho. A fazenda está localizada no município de Rio Claro – SP. O clima da região é classificado como Temperado (Cwa) com duas estações distintas, invernos secos e verões quentes. A Figura 1 mostra uma vista geral da fazenda.



Figura 1 – Vista geral da Fazenda São José

A fazenda possui áreas de citros e cana-de-açúcar, além da seringueira. Os seringais ocupam por volta de 220 ha, e se encontram em plena produção, com árvores de idades variáveis entre 20 e 35 anos. Os seringais estão divididos em 7 talhões, subdivididos por sangradores, chamados de grupos, de acordo com seu tamanho. Realizou-se o contorno georreferenciado dos talhões em produção utilizando um aparelho receptor GPS modelo Garmin® Legend H. Os dados foram descarregados através do programa GPS TrackMaker®, e posteriormente analisados em um Sistema de Informação Geográfica, o ArcGIS (ESRI). Utilizou-se também imagens da base de dados do Google Earth®, posteriormente georreferenciadas no programa ArcGIS. A figura 2 ilustra a subdivisão dos talhões de seringueira.

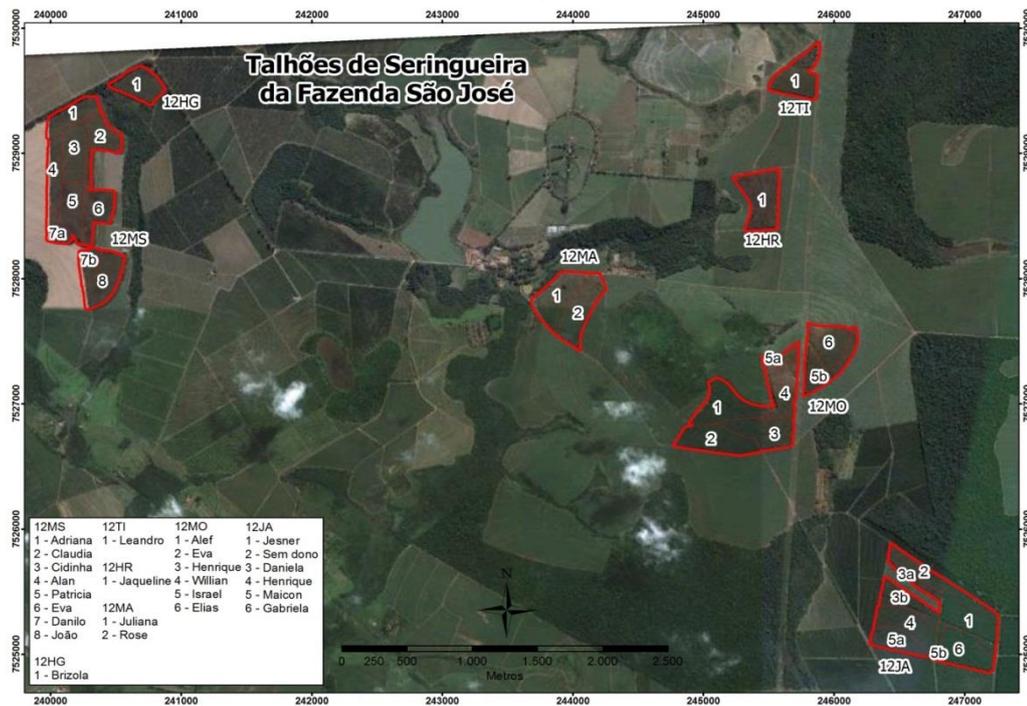


Figura 2 – Distribuição dos Talhões de seringueira da Fazenda São José

A colheita do coágulo e látex é realizada semanalmente, e cada sangrador deposita a produção pelo qual é responsável em caixas que são posteriormente recolhidas por um caminhão e pesadas. Até o início desse trabalho, não se discriminava a produção por grupos, de modo que não há possibilidade de usar dados mais antigos. A separação da produção por grupos passou a ser feita em Novembro de 2011, portanto, até o momento foram obtidos 5 meses completos de dados de produção discriminados espacialmente e temporalmente. No momento, os dados estão sendo tabelados e plotados em mapas de produtividade. De acordo com recomendação do técnico responsável pelas seringueiras, tanto os dados de coágulo quanto látex estão sendo convertidos em valores de borracha seca, que é o parâmetro usado para o pagamento da produção. Adicionalmente, devido a peculiaridades do sistema de coleta, os dados estão sendo agrupados mês a mês.

Resultados

Os dados de colheita de látex passaram a ser discriminados por cada sangrador, individualmente, a partir de Novembro de 2011. Os dois produtos colhidos, coágulo e látex, foram convertidos em valores de borracha seca, conforme orientação do técnico responsável na fazenda. Até o momento, foram coletados dados referentes a 7 meses de colheita. Esses dados se encontram todos agrupados na Tabela 1.

Tabela 1. Produção de borracha seca entre Nov/2011 e Mai/2011.

Borracha Seca									
Talhão	Grupo	Produção Kg (Nov/2011)	Produção Kg (Dez/2011)	Produção Kg (Jan/2012)	Produção Kg (Fev/2012)	Produção Kg (Mar/2012)	Produção Kg (Abr/2012)	Produção Kg (Mai/2012)	Total (Nov - Abr)
12HG	1 - Brizola	983.299	1531.7875	1178.2408	970.1951	1574.9766	1371.3924	1021.6098	8631.5012
12HR	1 - Jaqueline	599.995	1058.061	1043.4926	905.9688	1171.0064	1340.967	1615.511	7735.0018
12JA	1 - Jesner	400.4	1125.8926	1299.1532	532.207	1576.3711	1785.341	1469.6544	8189.0193
	2 - Sem Dono	446.16	1749.8368	1433.3225	601.1211	3625.3521	1508.9449	1544.0095	10908.7469
	3 - Daniela	818.554	839.54	1316.6438	1060.0053	2028.0254	1272.4252	1073.6994	8408.8931
	4 - Henrique	788.931	1110.659	1180.6292	1241.6436	2500.1753	1755.8751	1105.9612	9683.8744
	5 - Maicon	1014.6125	1384.712	1056.1392	1079.082	2808.8204	1218.4232	1059.7941	9621.5834
	6 - Gabriela	917.928	928.743	1177.686	484.0805	1447.7815	1039.7415	1249.7776	7245.7381
12MA	1 - Juliana	606.2155	615.6112	793.8206	869.2736	984.2022	739.2725	1348.7334	5957.129
	2 - Rose	728.574	466.5836	605.2724	713.0131	865.7147	611.6549	1124.1542	5114.9669
12MO	1 - Alef	561.0275	933.921	589.7122	472.7283	1091.4244	1351.1025	1815.6041	6815.52
	2 - Eva	562.8205	301.768	661.6341	438.9661	1069.4132	1517.2188	961.7646	5513.5853
	3 - Henrique	617.331	739.301	415.7927	846.1731	884.7754	1399.068	844.5638	5747.005
	4 - Willian	549.802	678.913	822.4615	905.1125	781.8821	1350.2131	1219.2286	6307.6128
	5 - Israel	1070.146	1521.756	1042.8492	790.3854	2237.9972	2016.0588	1421.002	10100.1946
	6 - Elias	706.75	1514.864	1038.5025	778.0819	1243.9083	1818.5064	2049.4356	9150.0487
12SM	1 - Adriana	367.2835	861.1335	1076.4612	835.9191	401.3651	580.9046	663.6976	4786.7646
	2 - Claudia	696.9545	1238.1958	1180.7642	1000.6991	1280.1088	618.9309	1309.4624	7325.1157
	3 - Cidinha	498.871	970.9665	886.6858	810.6585	959.2629	938.4358	693.687	5758.5675
	4 - Alan	386.942	943.1781	1025.9964	963.9694	809.1554	717.374	597.8608	5444.4761
	5 - Patricia	422.866	741.2007	1006.6612	946.6927	632.883	240.2996	630.1518	4620.755
	6 - Eva	528.939	1100.9898	1015.5021	1365.2506	792.0707	595.5813	761.4778	6159.8113
	7 - Danilo	855.611	1326.7535	1106.7215	922.4641	1061.8523	684.0388	611.1456	6568.5868
	8 - João	609.2375	1228.344	1329.5918	1119.2958	1164.3051	685.0129	848.749	6984.5361
12TI	1 - Leandro	473.209	898.948	822.3006	1009.0044	1335.0408	1006.06	2016.9673	7561.5301

A partir foram produzidos os seguintes mapas de produção e produtividade, para cada mês:

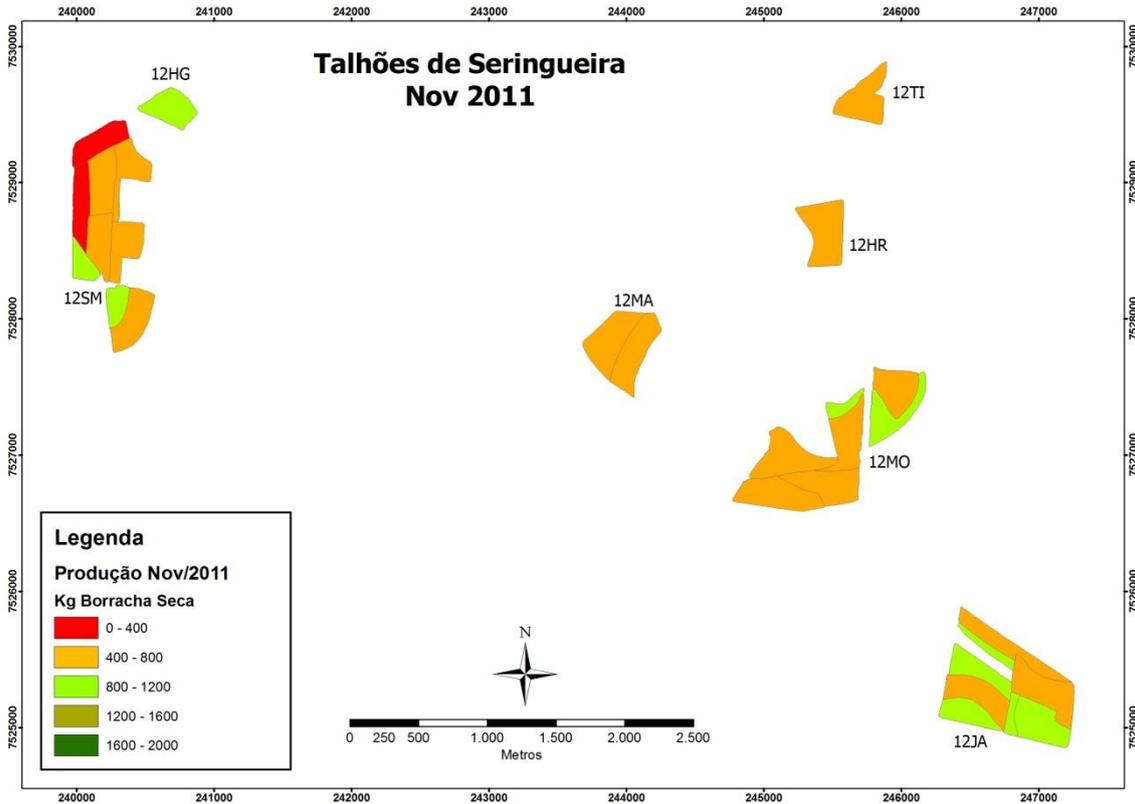


Figura 3 – Produção de borracha seca em Novembro de 2011

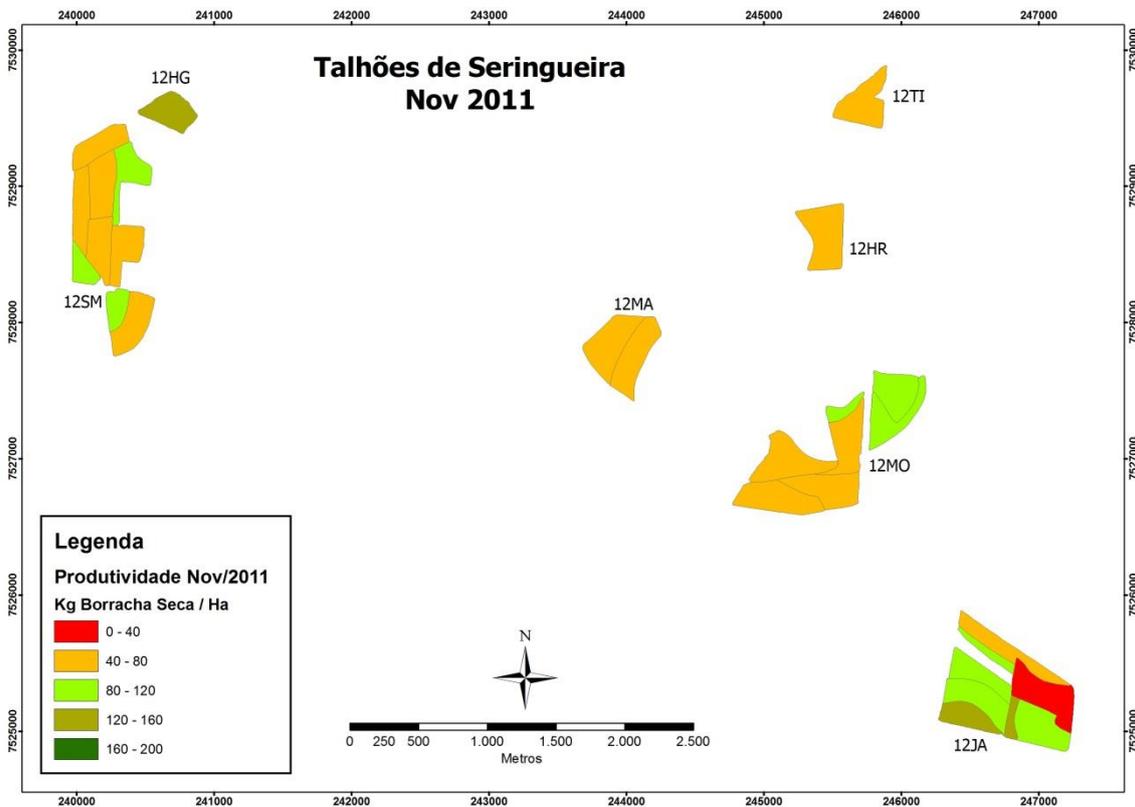


Figura 4 – Produtividade de borracha seca em Novembro de 2011

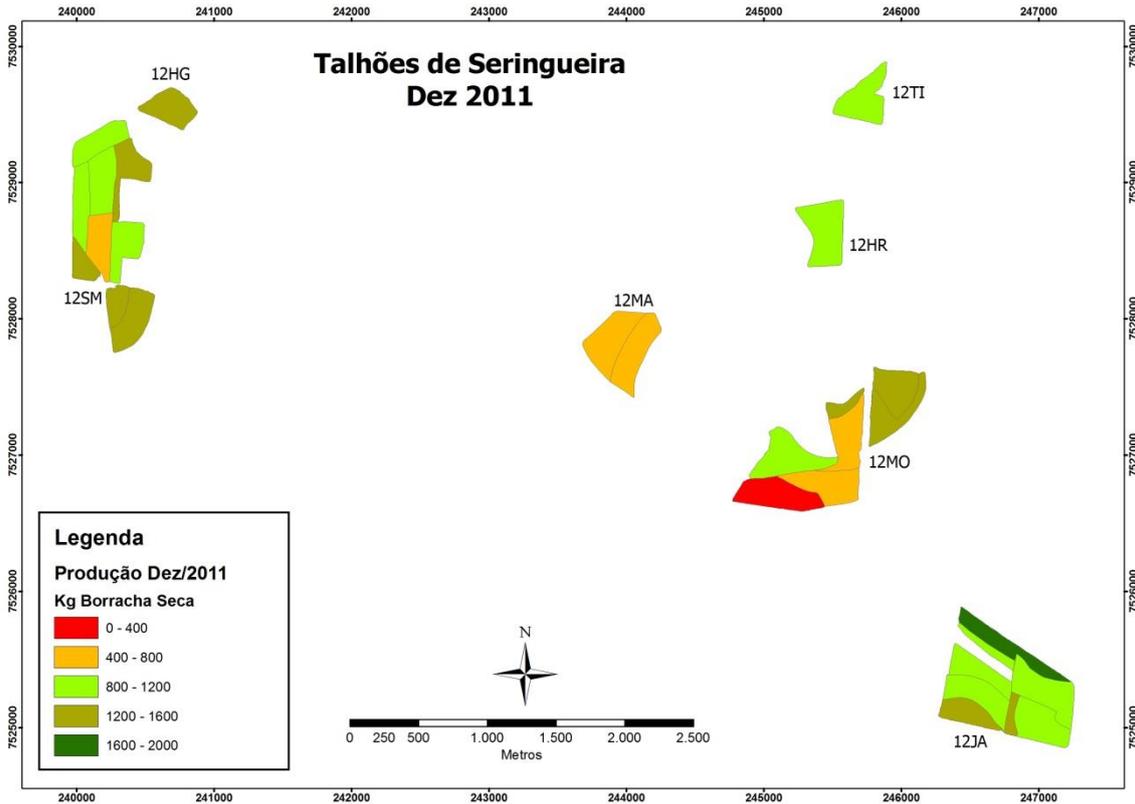


Figura 5 – Produção de borracha seca em Dezembro de 2011

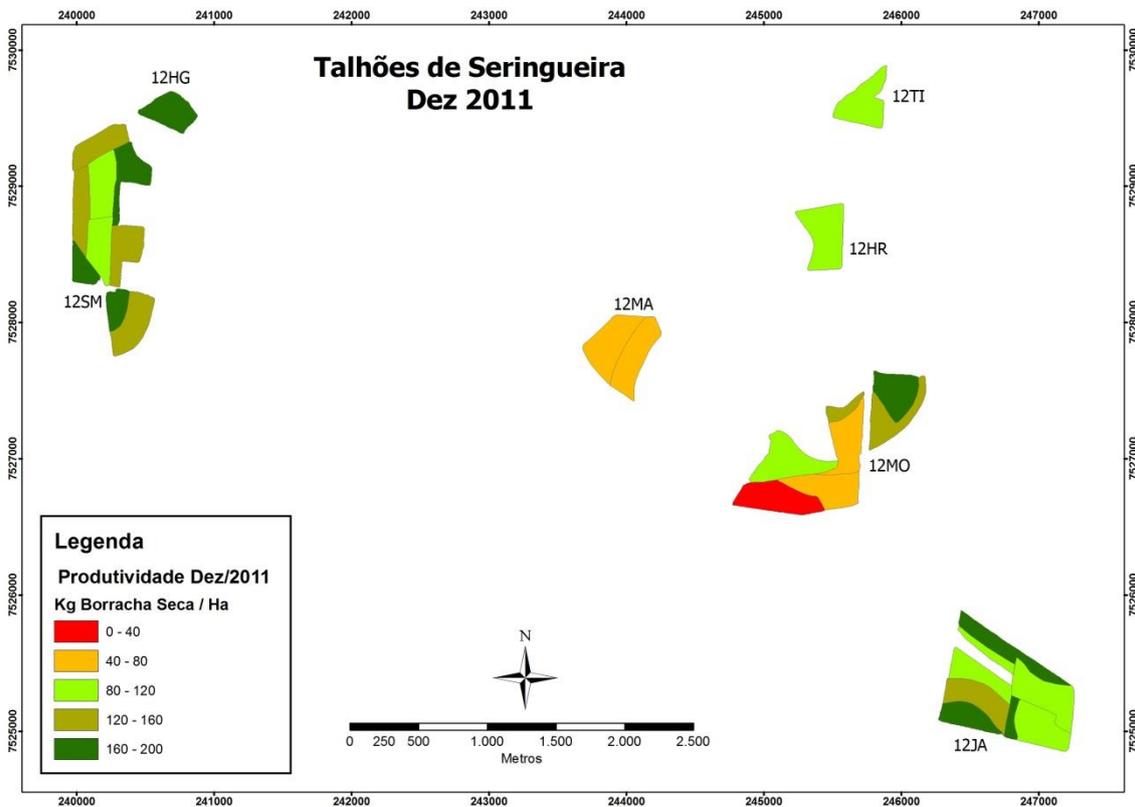


Figura 6 – Produtividade de borracha seca em Dezembro de 2011

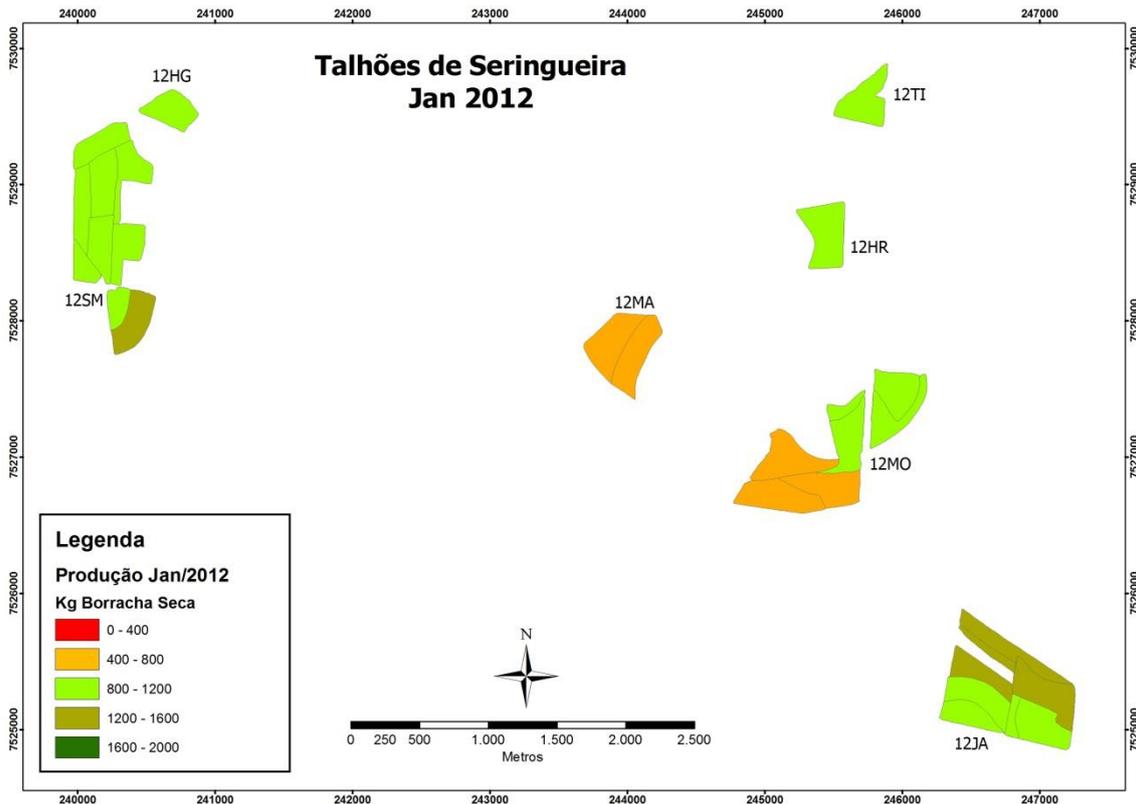


Figura 7 – Produção de borracha seca em Janeiro de 2012

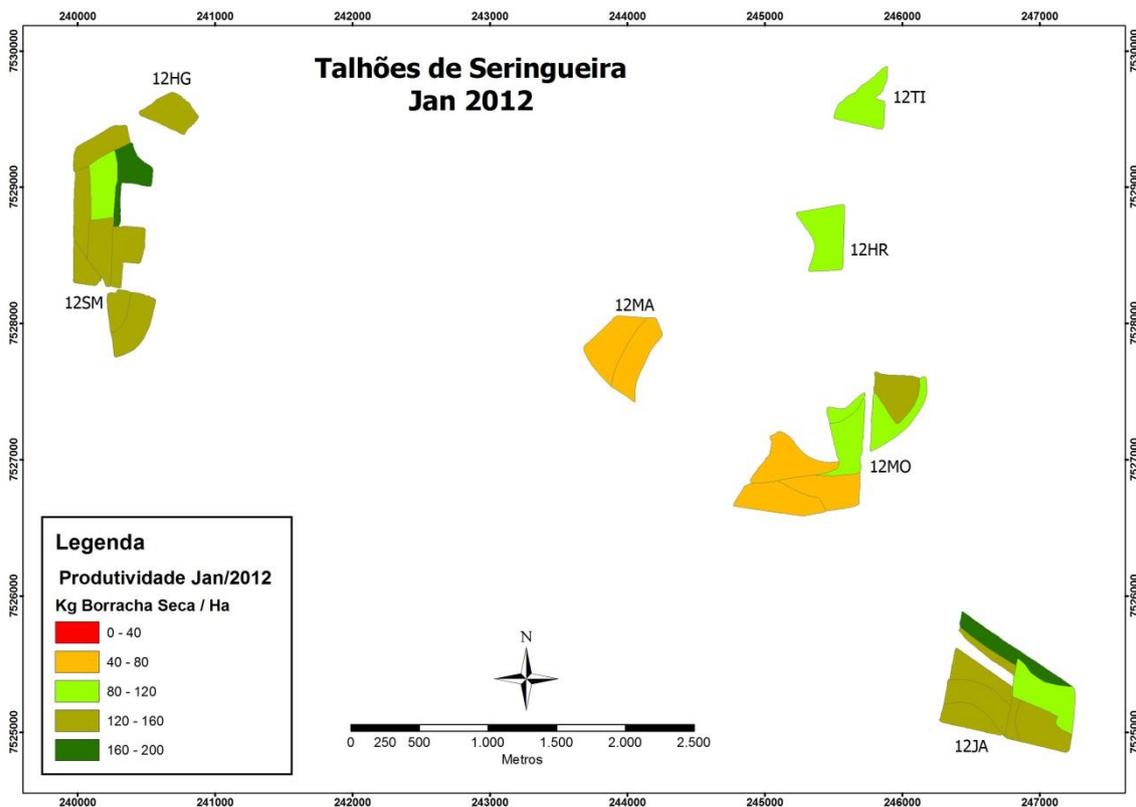


Figura 8 – Produtividade de borracha seca em Janeiro de 2012

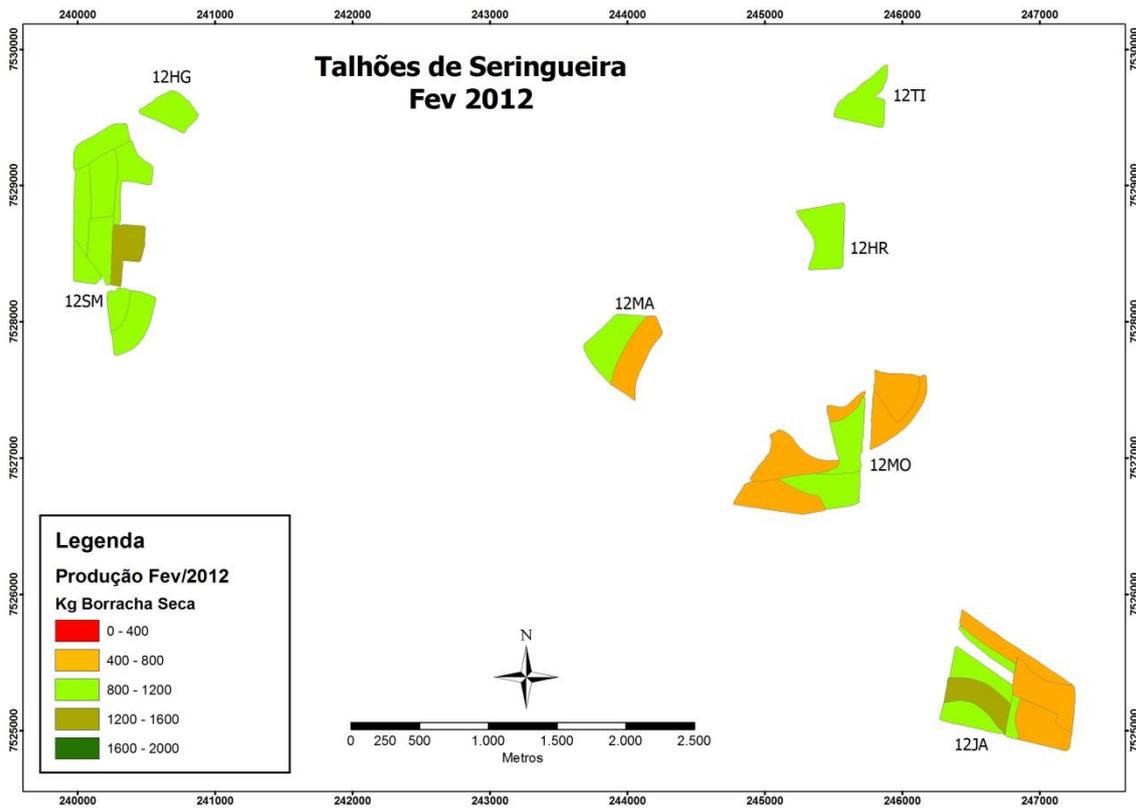


Figura 9 – Produção de borracha seca em Fevereiro de 2012

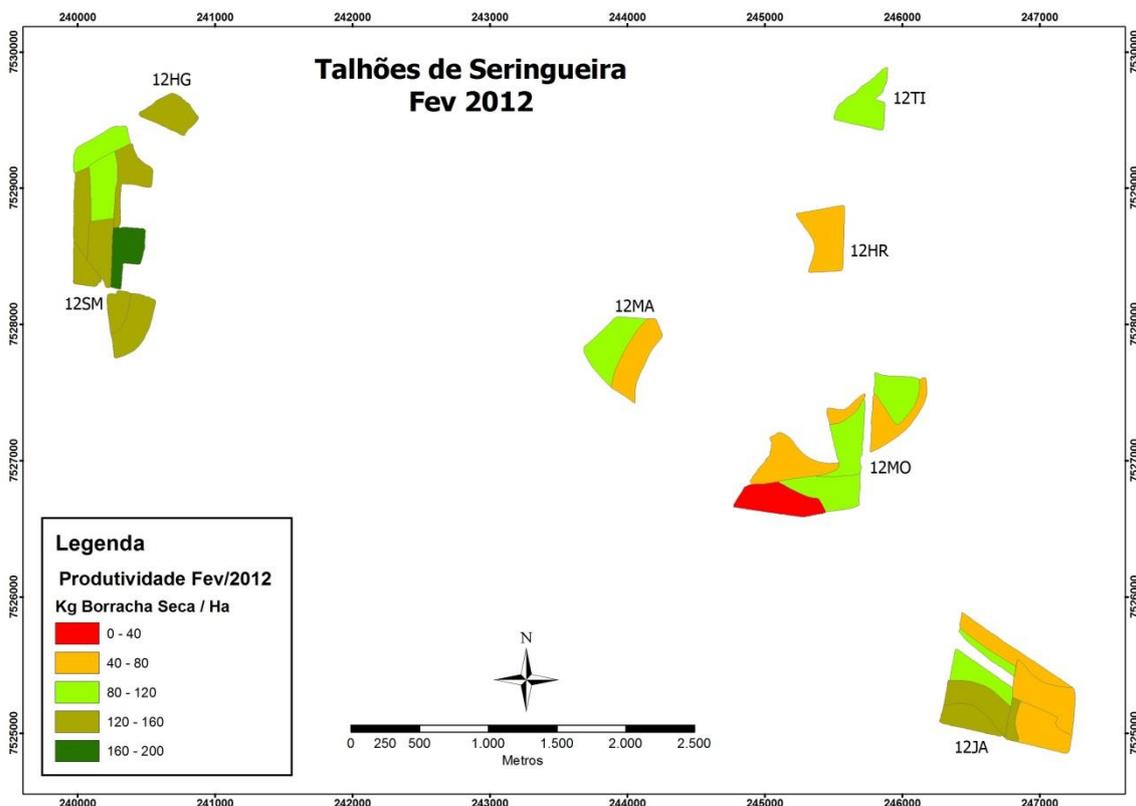


Figura 10 – Produtividade de borracha seca em Fevereiro de 2012

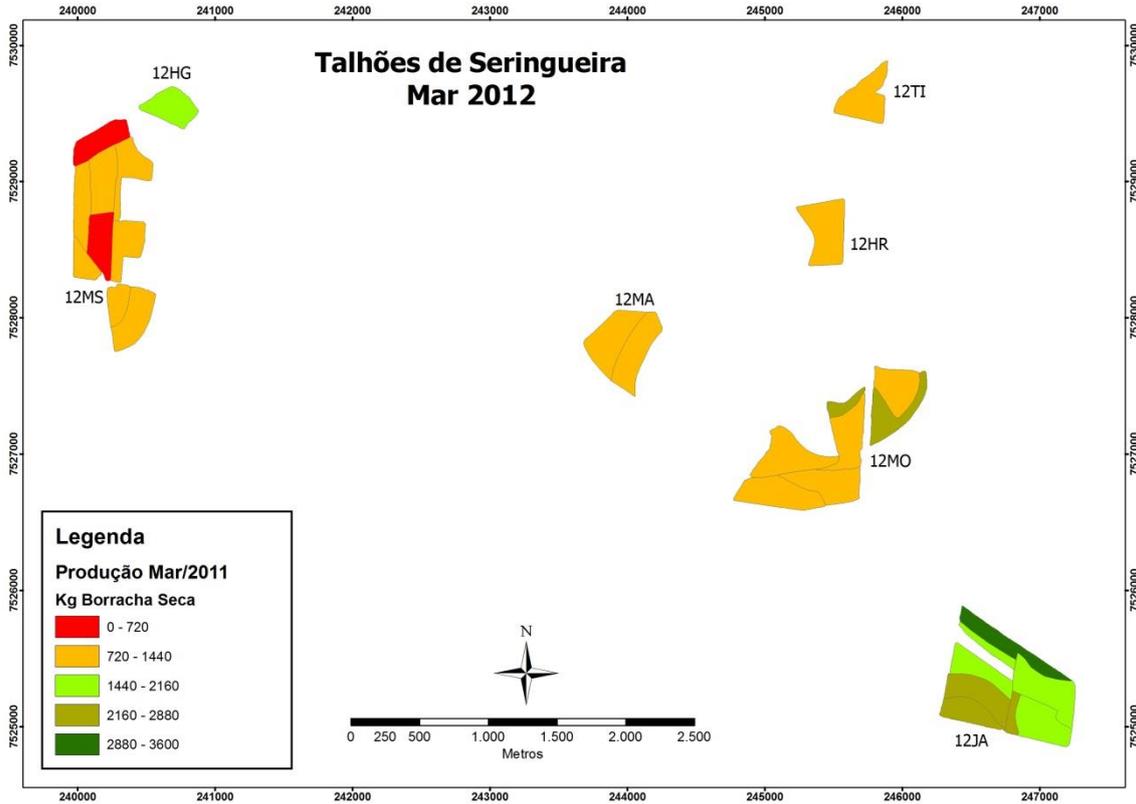


Figura 11 – Produção de borracha seca em Março de 2012

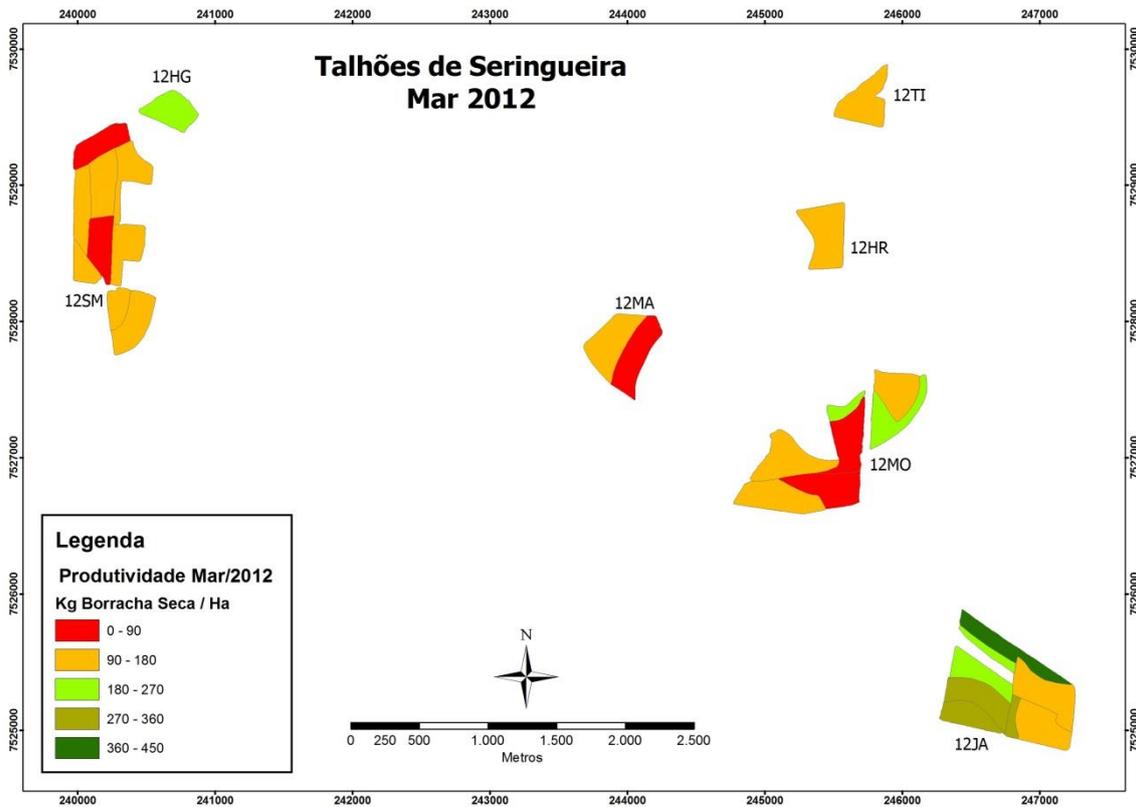


Figura 12 – Produtividade de borracha seca em Março de 2012

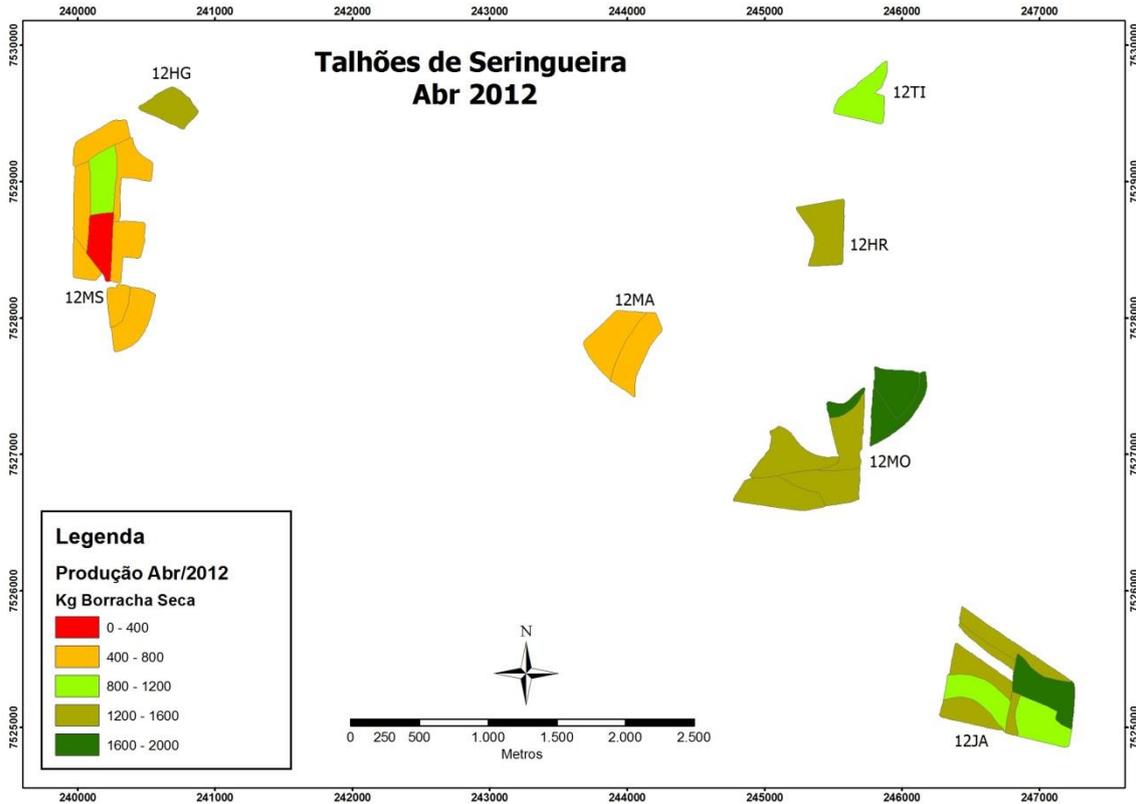


Figura 13 – Produção de borracha seca em Abril de 2012

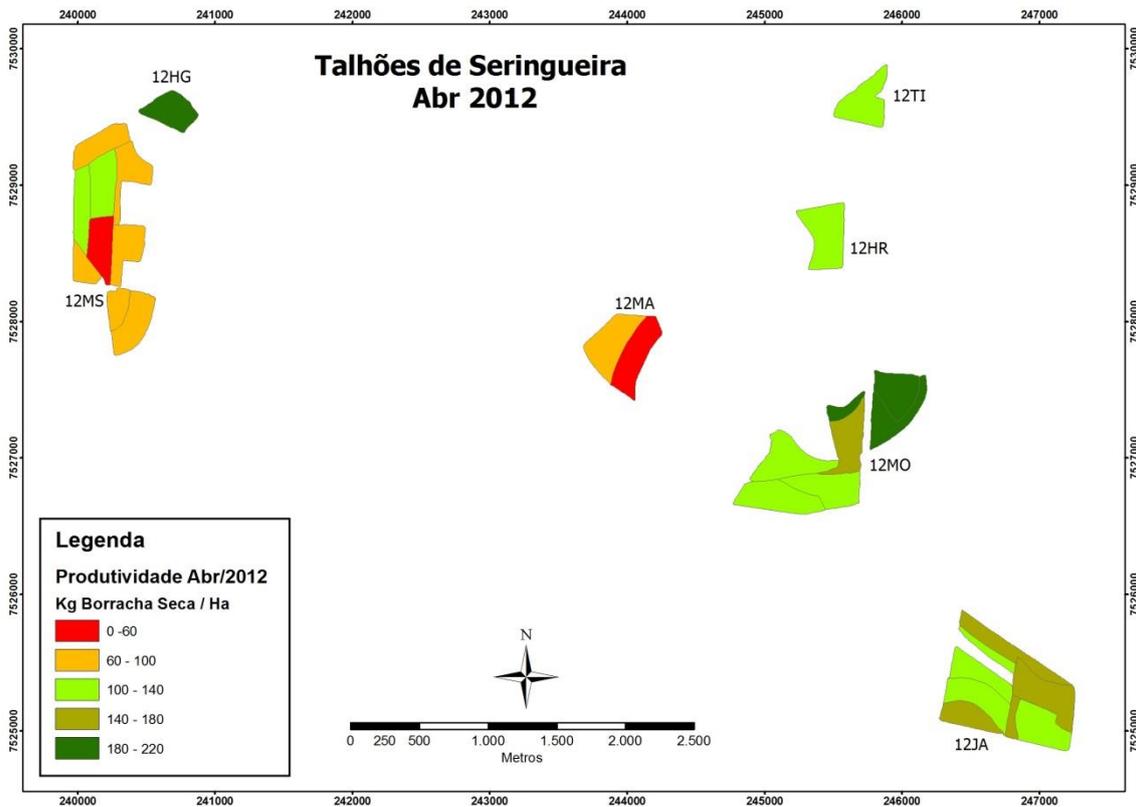


Figura 14 – Produtividade de borracha seca em Abril de 2012

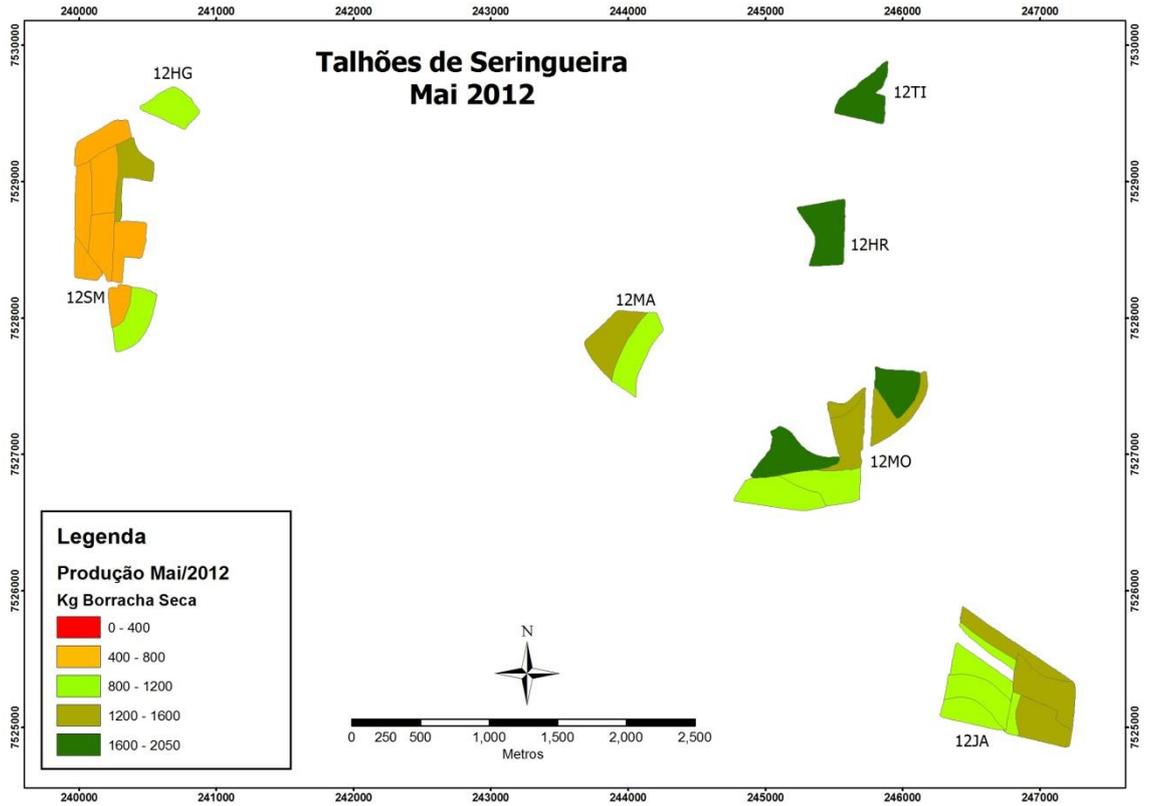


Figura 15 – Produção de borracha seca em Maio de 2012

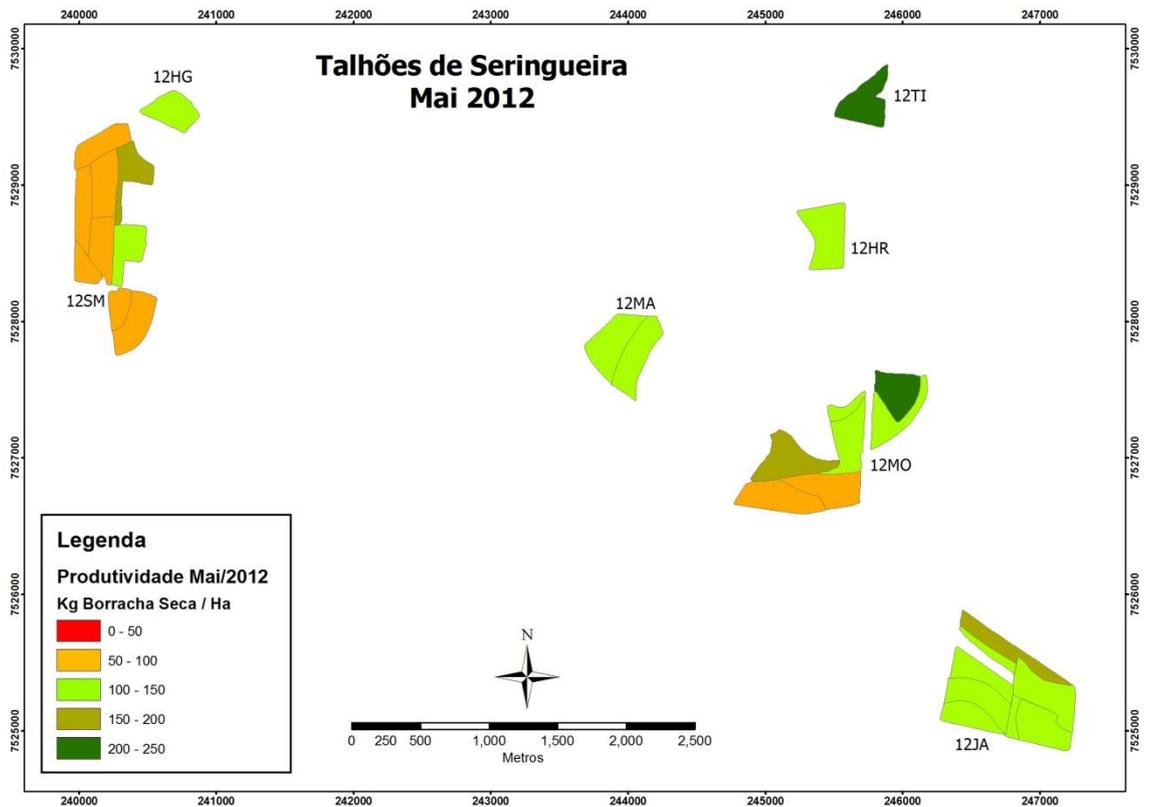


Figura 16 – Produtividade de borracha seca em Maio de 2012

Com os dados obtidos até o momento, já é possível verificar variações consideráveis entre a produção e produtividade das áreas, tanto espacialmente quanto temporalmente. Entretanto, ainda não é possível inferir possíveis causas a essas variações.

De maneira geral, observou-se uma tendência de maior rendimento de borracha seca no talhão 12JA, que se destacou em diversos meses. A causa dessa disparidade deve ser investigada com mais cuidado.

Além disso, o mês de Março de 2012 apresentou um pico de produtividade para alguns talhões anormal em relação aos outros meses, surgindo a necessidade de alterar escala de produção e produtividade para esse mês, causando uma certa disparidade em relação aos demais. Esse pico provavelmente se deu devido ao regime hídrico, com uma alta concentração de chuvas no período. Entretanto, também são necessárias considerações mais aprofundadas visando determinar a causa desse fato.

Conclusão

De modo geral, o mapa de produtividade vem se mostrando uma ferramenta eficiente para a visualização da variação espacial e temporal de produção. Além disso, a escolha do Grupo (sangrador) como unidade amostral foi adequada para a demonstração da variabilidade.

Referências Bibliográficas

Gonçalves, P. S.; Fujihara, A. K.; Ortolani, A. A.; Bataglia, O. C.; Bortoletto, N.; Segnini Junior, I. Phenotypic stability and genetic gains in six-year girth growth of *Hevea* clones. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.1223-1232, 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA. **Produção Agrícola Municipal, 2009**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado em 23 de agosto de 2011.

Junior, E. F.; Vieira, M. R.; Mello, L. M. M. de; Moreira, R. C. **Comportamento produtivo e frequência de sangria em quatro clones de seringueira em Silvíria - MS**. Revista Ceres, vol. 50, nº 289, p. 293-301, 2003.

Molin, J. P. **Agricultura de Precisão: o gerenciamento da variabilidade**. Piracicaba, São Paulo, o autor, 83p, 2003.

Molin, J. P. Geração interpretação de mapas de produtividade para agricultura de precisão. In: Borém, A.; Giúdice, M. P. de; Quiroz, D. M. de; Mantovani, E. C.; Ferreira, L. R.; Valle, F. X. R. do; Gomide, R. L. **Agricultura de precisão**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

Souza, I. A. Avaliação de clones de seringueira (*Hevea spp*) em Piracicaba - SP. **Dissertação de Mestrado** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.. 72p, 2007.

Virgens Filho, A. C. **Programa de Desenvolvimento do agronegócio Borracha nos estados da Bahia e Espírito Santo – PRODABES**. Ilhéus: CEPLAC. 55p., 2005.