



Efeito da área e produtividade na produção de erva-mate no Brasil

Flavio Cipriano de Assis do CARMO^{1*}, Nilton Cesar FIEDLER², Marcio Lopes da SILVA³,
Saulo Boldrini GONÇALVES², Pompeu Paes GUIMARÃES⁴, David Fagner de Souza e LIRA¹

¹ Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.

² Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, Brasil.

³ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

⁴ Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

* E-mail: flavio.carmo@ufcg.edu.br

Recebido em março/2017; Aceito em julho/2017.

RESUMO: A presente pesquisa teve o objetivo de avaliar a taxa de crescimento da produção de folha seca de erva-mate no Brasil, em relação ao efeito sobre a área e sobre a produtividade. Para isso foi usado o modelo *shift-share* com o qual se verificou qual dessas duas variáveis mais contribuiu para a evolução da produção de erva-mate no país e nos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) e em todo território nacional nos últimos anos no período de 1990 à 2015, estes dados foram obtidos através da base de dados do sistema SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). Considerando os resultados obtidos, foi observado que neste período o estado do Rio Grande do Sul representa o maior percentual de produção de folha seca de erva-mate no Brasil e o principal fator que explicou o crescimento da produção de erva-mate foi o efeito área produtiva.

Palavra-chave: produtos florestais não madeireiros, colheita de erva-mate, economia florestal.

Effect of area and productivity in the production of yerba mate in Brazil

ABSTRACT: The present work aimed to study the technological evolution of the production of dry leaf yerba mate, in relation to the effect on the area and on productivity. For this we used the shift-share model with which we found that these two variables contributed most to the progress in the production of yerba mate in the country and in the states of Paraná (PR), Santa Catarina (SC) and Rio Grande do Sul (RS) in recent years in the period 1990 through 2015. These data are obtained through the database of the SIDRA system (IBGE Automatic Recovery System) of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2016). Considering these results, it was observed that during this period the main factor that explained the increased production of yerba mate was the area effect, showing the need for technological advances such as fertilization, liming and cultivation for the species.

Keywords: non timber forest products, harvesting erva-mate, forest economic.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil., Aquifoliaceae), é uma das principais alternativas econômica à agricultura familiar de muitos municípios e importante fonte de emprego e renda no meio rural de toda a Região Sul, sendo os seus principais produtos o chimarrão, o chá mate e o tererê.

Em sua condição natural, a erva-mate ocorre predominantemente em solos de baixa fertilidade com baixos teores de cátions, alto teores de Al e pH ácido (CARVALHO, 2003). Segundo Santini et al. (2015), as colheitas das folhas são efetuadas em intervalos de 36 a 48 meses. Até meados da década de 80, os ervais nativos se mantinham produtivos, pois a ciclagem de nutrientes os sustentava nutricionalmente. Mas a substituição de grande parte das florestas nativas, principalmente por culturas anuais, reduziu drasticamente as áreas com ervais nativos. No intuito de atender à demanda de matéria prima, ocorreu o aumento da densidade de plantas por área e a redução do intervalo de tempo entre colheitas. As reduzidas áreas de matas com ervais nativos foram manejadas pela introdução

de novas plantas de erva-mate, originando os ervais de adensamento (ANDRADE, 2002).

A erva-mate é considerada uma espécie perene, com porte arbóreo e grande longevidade, tolera a sombra crescendo naturalmente nas associações mais evoluídas dos pinhais (CARVALHO, 2003). Com o estabelecimento dos plantios da espécie aumentou-se a necessidade de desenvolvimento de técnicas silviculturais e da disponibilização de tecnologias ao setor ervateiro, incluindo as pequenas e médias propriedades rurais (MEDRADO; MOSELE, 2010).

Para o estudo do comportamento da produção da erva-mate no Brasil, foi utilizado o método *shift-share* que possui uma variação formal comumente utilizada para trabalhos focalizados na identificação de fontes de crescimento, desempenho e indicadores de modernização agrícola e agropecuária. A essência, decomposição de taxas diferenciadas de crescimento, é a mesma, porém as variações a serem medidas passam a inferir a realidade da dinâmica agrícola. Estimam-se efeitos área, rendimento, localização, produtividade etc (SIMÕES, 2005).

Na área florestal, há evidências do estudo de Carvalho et al. (2012) e Soares et al. (2013), utilizando o modelo *shift-share*. O primeiro para decompor a produção de celulose no Brasil em efeito área e efeito produtividade, no período de 1960 a 2007 e o segundo para decompor a influência da taxa de câmbio e do dólar sobre os preços da borracha natural brasileira.

Tendo em vista que os trabalhos desta natureza têm sido pouco explorados, principalmente contemplando produtos florestais e a necessidade de conhecer a dinâmica da produção da erva-mate. Esta pesquisa se justifica e permite auxiliar na definição de políticas governamentais e tomadas de decisões relacionadas a este segmento produtivo.

Portanto, objetivou-se com esta pesquisa, estudar a evolução da produtividade de erva-mate no Brasil, utilizando-se do modelo *shift-share*. Além de decompor a produção da erva-mate em efeito área e efeito produtividade, de modo a verificar qual dessas variáveis mais contribuiu para a variação da produção de erva-mate no país nos 15 últimos anos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Fonte de dados

A área estudada compreendeu a produção de erva-mate nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e em todo o território nacional. Os dados essenciais para o desenvolvimento da pesquisa foram: área colhida, produtividade e produção da erva-mate. Estes dados foram obtidos através da base de dados do sistema SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), sendo utilizados dados de séries temporais anuais, entre o período de 1990 a 2015.

A área anualmente colhida para produção de erva-mate foi obtida de forma indireta pela Equação 1 (CARVALHO, 2012).

$$Ac = PEM_t / P_t \quad (\text{Equação 1})$$

em que: Ac = área colhida por ano (em hectares); PEM_t = produção de erva-mate em toneladas de folha seca (tonelada); P_t = produtividade média dos plantios de erva-mate (kg/ha/ano), obtida em função da produção pela área colhida.

2.2 Método *shift-share*

Neste trabalho, empregou-se o método *shift-share*, ou diferencial-estrutural. Este método analisa as mudanças que uma variável sofre ao longo do tempo, além de decompor e quantificar os fatores responsáveis pelas mudanças na variável ao longo do tempo. Ressalta-se, que os dados de áreas utilizados se referem às áreas colhidas anualmente e não à área plantada, visto que a área colhida em determinado ano está ligada com a produtividade desse mesmo ano, enquanto a área plantada só terá produção futuramente.

O método *shift-share* consiste, basicamente, na descrição do crescimento econômico de uma região nos termos de sua estrutura produtiva. O método é composto por um conjunto de identidades – com quaisquer hipóteses de causalidade – que procuram identificar e desagregar componentes de tal crescimento, numa análise descritiva da estrutura produtiva (SIMÕES, 2005). A *shift-share* fornece uma análise mais localizada, na qual é considerada a influência da localização geográfica como fator relevante para explicar as mudanças

de crescimento que ocorrem em uma determinada região (POSPIESZ et al., 2011).

A Equação (2) apresenta a produção de erva-mate em toneladas, em um dado período de tempo “t” (CARVALHO, 2012).

$$PEM_t = Ac * P_t \quad (\text{Equação 2})$$

em que: PEM_t = produção de erva-mate em toneladas de folha seca; Ac = área colhida anualmente por ano em hectares; P_t = produtividade média dos plantios de erva-mate (kg.ha.ano⁻¹).

Os períodos iniciais e finais são indicados pelos índices “0” e “t”, respectivamente. De forma idêntica à Equação (2), a Equação (3) apresenta a produção em toneladas, no período inicial “0” (CARVALHO, 2012).

$$PEM_0 = A_0 * P_0 \quad (\text{Equação 3})$$

em que: PEM_0 = produção de erva-mate em toneladas de folha seca no período inicial; A_0 = área colhida anualmente por ano em hectares período inicial; P_0 = produtividade média dos plantios de erva-mate (kg.ha.ano⁻¹) período inicial.

A Equação (4) apresenta a variação da produção, em toneladas, quando varia somente a área plantada (CARVALHO, 2012).

$$PEM_t^A = A_t * P_0 \quad (\text{Equação 4})$$

em que: PEM_t^A = produção de erva-mate em toneladas de folha seca em função da área plantada; A_t = área colhida anualmente por ano em hectares período final; P_0 = produtividade média dos plantios de erva-mate (kg.ha.ano⁻¹) período inicial.

A Equação (5) apresenta a variação da produção em toneladas quando somente a produtividade varia (CARVALHO, 2012).

$$PEM_t^P = A_0 * P_t \quad (\text{Equação 5})$$

em que: PEM_t^P = produção de erva-mate em toneladas de folha seca em função da produtividade; A_0 = área colhida anualmente por ano em hectares período inicial; P_t = produtividade média dos plantios de erva-mate (kg.ha.ano⁻¹) período final

A mudança na produção, em toneladas, entre o período “0” e o período “t”, é expressa pela Equação (6) (CARVALHO, 2012).

$$PEM_t - PEM_0 = (PEM_t^A - PEM_t) + (PEM_t - PEM_t^A) \quad (6)$$

em que: $PEM_t - PEM_0$ = variação total da produção em toneladas; $PEM_t^A - PEM_t$ = efeito área colhida em hectares; $PEM_t - PEM_t^A$ = efeito produtividade.

Usando-se a Equação (6) e multiplicando-se ambos os lados dessa Expressão (7) por:

$$1 / (PEM_t - PEM_0) \quad (\text{Equação 7})$$

Tem-se (8):

$$1 = \frac{(PEM_t^A - PEM_t)}{(PEM_t - PEM_0)} + \frac{(PEM_t - PEM_t^A)}{(PEM_t - PEM_0)} \quad (\text{Equação 8})$$

A seguir multiplicando-se ambos os lados da identidade (9) por:

$$r = (\sqrt[3]{PEM_t - PEM_0}) * 100 \quad (\text{Equação 9})$$

em que: r = taxa média anual de variação da produção em toneladas (efeito total),

Obtém-se (10).

$$r = \frac{(PEM_t^A - PEM_0)}{(PEM_t - PEM_0)} * r + \frac{(PEM_t - PEM_t^A)}{(PEM_t - PEM_0)} * r \quad (\text{Eq. 10})$$

em que: $\frac{(PEM_t^A - PEM_0)}{(PEM_t - PEM_0)} * r$ = Efeito área colhida em

hectares, expresso em porcentagem ano;
 $\frac{(PEM_t - PEM_t^A)}{(PEM_t - PEM_0)} * r$ = Efeito produtividade, expresso em porcentagem ano.

Dessa forma, foi possível determinar o efeito da área colhida e da produtividade na produção da erva-mate através de um software de estatística computacional.

3. RESULTADOS

A partir da base de dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática, obteve-se os dados de área colhida e produção da cultura da erva-mate no Brasil (compreendendo todos os estados nacionais) e nos estados do sul do país entre o período de 1990 à 2015. Desta forma, foi possível estimar a produtividade conforme apresentado na Tabela 1.

A Tabela 2 demonstra o efeito da área colhida e o efeito da produtividade sobre a produção da cultura da erva-mate no país através da utilização da metodologia *shift-share*.

A Figura 1 demonstra a distribuição da área colhida de erva-mate no Brasil e nos estados do sul do país. A Figura 2 apresenta a distribuição da produtividade da erva-mate no cenário nacional. A Figura 3 apresenta a distribuição da produção de erva-mate no período de 1990 à 2015.

Tabela 1. Dados referentes a área colhida, produtividade e produção de erva-mate em todos os estados brasileiros e nos estados do sul do país, no período de 1990 a 2015.

Table 1. Data of harvested area, yield and production of yerba mate in Brazil and the southern states of the country in the period 1990-2015.

Ano	Área Colhida (ha)				Produtividade (kg/ha)				Produção (kg)			
	BR	PR	SC	RS	BR	PR	SC	RS	BR	PR	SC	RS
1990	8.494,00	881,00	293,00	7.320,00	17,31	6,93	17,05	18,58	147.072,00	6.106,00	4.996,00	135.970,00
1991	10.211,00	885,00	1.462,00	7.864,00	16,30	6,36	23,68	16,05	166.431,00	5.628,00	34.624,00	126.179,00
1992	10.844,00	1.200,00	757,00	8.885,00	13,46	5,19	21,82	13,87	145.973,00	6.222,00	16.516,00	123.230,00
1993	18.841,00	1.138,00	1.132,00	16.568,00	12,07	7,30	20,41	11,83	227.338,00	8.308,00	23.102,00	195.917,00
1994	16.457,00	2.713,00	1.349,00	12.390,00	13,51	6,36	20,70	14,30	222.377,00	17.246,00	27.930,00	177.181,00
1995	22.754,00	2.907,00	2.311,00	17.531,00	10,86	6,98	17,04	10,70	247.214,00	20.277,00	39.371,00	187.546,00
1996	32.836,00	4.712,00	10.636,00	17.488,00	6,53	7,36	4,85	7,34	214.576,00	34.677,00	51.615,00	128.284,00
1997	39.379,00	610,00	9.448,00	23.948,00	7,80	7,79	4,87	8,88	307.327,00	43.725,00	46.017,00	212.632,00
1998	57.429,00	23.507,00	10.000,00	23.542,00	7,39	7,13	5,39	8,38	424.433,00	167.509,00	53.932,00	197.361,00
1999	62.154,00	23.507,00	12.035,00	26.205,00	7,44	7,13	5,93	8,33	462.665,00	167.509,00	71.312,00	218.183,00
2000	69.029,00	28.944,00	11.104,00	28.384,00	7,56	7,12	5,69	8,61	522.019,00	206.188,00	63.203,00	244.477,00
2001	84.029,00	42.658,00	10.453,00	30.525,00	7,69	7,95	4,67	8,26	645.965,00	339.139,00	48.834,00	252.045,00
2002	79.616,00	39.260,00	8.872,00	31.063,00	6,45	5,65	5,14	7,73	513.526,00	221.779,00	45.600,00	240.252,00
2003	84.438,00	43.038,00	10.293,00	30.519,00	5,94	4,69	5,10	7,83	501.702,00	201.694,00	52.474,00	238.949,00
2004	74.800,00	37.023,00	9.751,00	27.397,00	5,39	3,60	3,85	8,14	403.281,00	133.449,00	37.577,00	222.884,00
2005	76.101,00	38.654,00	9.674,00	27.185,00	5,65	4,26	3,89	8,06	429.730,00	164.752,00	37.629,00	218.982,00
2006	78.633,00	39.092,00	9.760,00	29.448,00	5,53	4,22	3,62	7,80	434.483,00	165.076,00	35.292,00	229.569,00
2007	74.526,00	33.573,00	10.213,00	30.375,00	5,88	4,06	3,71	8,54	438.474,00	136.266,00	37.909,00	259.317,00
2008	71.217,00	31.695,00	9.243,00	29.993,00	6,10	4,18	4,53	8,55	434.727,00	132.556,00	41.890,00	256.352,00
2009	70.588,00	31.976,00	8.083,00	30.292,00	6,28	4,22	5,72	8,54	443.126,00	135.000,00	46.254,00	258.651,00
2010	68.183,00	30.447,00	8.231,00	29.257,00	6,31	4,04	5,26	8,90	430.305,00	123.132,00	43.266,00	260.413,00
2011	71.185,00	31.773,00	8.406,00	30.786,00	6,23	3,85	5,43	8,86	443.635,00	122.202,00	45.614,00	272.719,00
2012	76.347,00	36.688,00	10.753,00	28.731,00	6,72	4,93	6,42	9,08	513.256,00	180.853,00	69.064,00	260.866,00
2013	67.397,00	29.643,00	9.347,00	28.105,00	7,65	6,59	5,43	9,45	515.451,00	195.403,00	50.740,00	265.515,00
2014	70.835,00	28.309,00	13.460,00	28.772,00	8,51	7,95	7,32	9,60	602.559,00	225.078,00	98.594,00	276.232,00
2015	94.945,00	51.826,00	12.912,00	29.978,00	6,35	4,20	7,15	9,75	602.899,00	217.851,00	92.349,00	292.386,00
Méd	57.356,50	24.679,20	8.076,10	24.328,90	8,34	5,77	8,64	9,84	401.559,38	129.908,70	46.757,90	221.234,30

Nota: BR=Brasil; PR=Paraná; SC=Santa Catarina; RS= Rio Grande do Sul; Méd= Média. Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

Tabela 2. Decomposição da taxa média anual de crescimento da produção nacional de erva-mate em efeito área e produtividade.
Table 2. Decomposition of average annual growth rate of the national production of Yerba Mate in area effect and productivity.

Ano	Taxa média anual de mudança na PEM (%)				Efeito área (%)				Efeito produtividade (%)			
	BR	PR	SC	RS	BR	PR	SC	RS	BR	PR	SC	RS
1991	13,16	-7,83	593,03	-7,20	20,21	0,45	398,98	7,43	-7,05	-8,28	194,06	-14,63
1992	-0,37	0,95	81,82	-4,80	13,86	18,02	56,19	10,95	-14,23	-17,07	25,63	-15,75
1993	15,62	10,81	66,60	12,95	34,87	8,74	52,62	37,10	-19,25	2,07	13,98	-24,15
1994	10,89	29,64	53,77	6,84	19,94	33,78	42,21	15,64	-9,05	-4,14	11,55	-8,79
1995	10,95	27,13	51,12	6,64	26,99	26,88	51,17	24,43	-16,04	0,25	-0,05	-17,79
1996	6,50	33,57	47,58	-0,97	40,57	31,20	179,99	23,72	-34,07	2,37	-132,41	-24,68
1997	11,10	32,48	37,33	6,60	37,05	28,30	142,05	26,57	-25,95	4,18	-104,72	-19,98
1998	14,17	51,28	34,63	4,77	43,27	49,82	117,14	23,40	-29,11	1,46	-82,51	-18,63
1999	13,58	44,48	34,36	5,39	39,98	43,22	103,75	23,02	-26,40	1,26	-69,38	-17,62
2000	13,51	42,18	28,89	6,04	37,75	41,01	91,49	21,79	-24,25	1,18	-62,60	-15,75
2001	14,40	44,08	23,03	5,77	37,75	38,32	91,01	21,43	-23,35	5,76	-67,98	-15,66
2002	10,98	34,90	20,23	4,86	36,91	43,04	72,90	20,55	-25,92	-8,14	-52,66	-15,69
2003	9,90	30,87	19,83	4,43	36,70	46,12	71,21	18,55	-26,81	-15,25	-51,39	-14,12
2004	7,47	24,65	15,50	3,59	33,48	48,48	76,74	15,42	-26,01	-23,84	-61,23	-11,82
2005	7,41	24,57	14,41	3,23	30,69	40,54	70,63	14,35	-23,28	-15,97	-56,22	-11,12
2006	7,00	22,88	13,00	3,33	29,60	38,12	69,25	14,61	-22,59	-15,24	-56,25	-11,29
2007	6,64	20,04	12,66	3,87	26,04	34,89	65,07	13,44	-19,40	-14,85	-52,40	-9,57
2008	6,21	18,65	12,54	3,59	23,43	31,49	51,87	12,54	-17,22	-12,85	-39,33	-8,96
2009	5,98	17,70	12,43	3,44	21,70	29,59	40,01	11,97	-15,73	-11,89	-27,58	-8,53
2010	5,51	16,21	11,40	3,30	20,12	28,38	40,31	10,81	-14,61	-12,17	-28,91	-7,51
2011	5,40	15,34	11,11	3,37	19,76	28,28	37,82	10,74	-14,36	-12,95	-26,72	-7,37
2012	5,85	16,65	12,68	3,01	18,76	23,65	35,30	9,57	-12,91	-7,00	-22,62	-6,57
2013	5,60	16,26	10,60	2,95	15,52	17,13	35,79	8,80	-9,91	-7,32	-25,18	-5,85
2014	6,05	16,22	13,23	3,00	14,34	14,08	31,74	8,52	-8,29	2,14	-18,51	-5,52
2015	5,81	15,37	12,38	3,11	19,06	25,63	30,48	8,37	-13,26	-10,26	-18,11	-5,26
Média	8,77	23,96	49,77	3,64	27,93	30,77	82,23	16,55	-19,16	-7,06	-32,46	-12,90

Nota: BR = Brasil; PR = Paraná; SC = Santa Catarina; RS = Rio Grande do Sul; PEM = Produção de erva-mate.

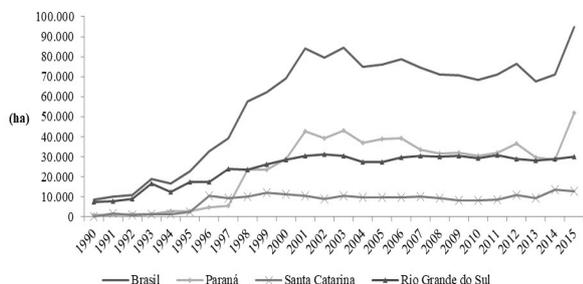


Figura 1. Distribuição da área colhida de erva-mate, em hectares.
Figure 1. Distribution of harvested yerba mate, in hectares. Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

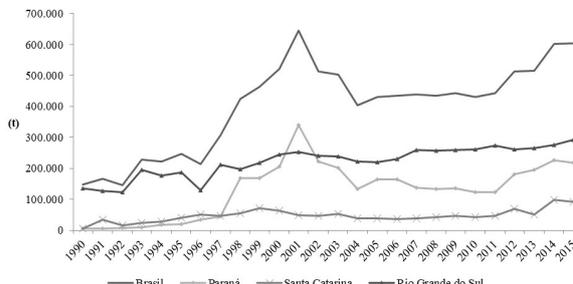


Figura 3. Distribuição da produção de erva-mate, em toneladas.
Figure 3. Distribution of production of yerba mate in tonnes. Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

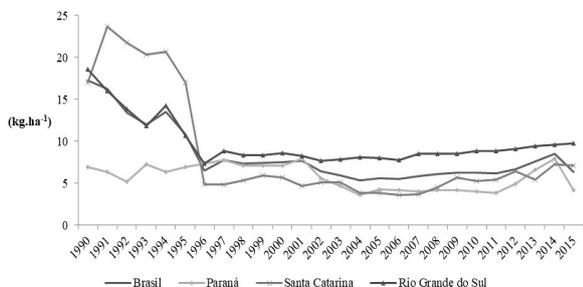


Figura 2. Distribuição da produtividade da erva-mate, em quilo de folha seca por hectare.
Figure 2. Distribution of productivity of yerba mate, in kilo of dry leaf per hectare. Fonte: Adaptado de IBGE (2017)

4. DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos, pode-se verificar que a metodologia *shift-share* serviu para relacionar o efeito da produção de erva-mate em relação a área e sobre a produtividade. Conforme apresentado na Tabela 1, o Rio grande do Sul é o estado que apresenta a maior produção da cultura no país (média anual de 221.234,3 kg, o que representa cerca de 55,1% da produção nacional), valor este também encontrado por Chechi; Schultz (2016). Seguido do Paraná com média anual de 129.908,7 kg de folha seca (cerca de 32,4% da produção nacional) e de Santa Catarina (com cerca de 11,7% da produção nacional). Os três estados juntos representam 99,1% do total produzido no país.

Em relação a variável área colhida por ano, percebe-se que os estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, apresentaram áreas semelhantes (24.679,2 hectares para o

estado do Paraná e 24.328,9 hectares colhidos no Rio Grande do Sul), representando juntos 85,4% da área colhida no país.

Sendo assim, como a produtividade está diretamente relacionada às variáveis área colhida e produção, pode-se perceber que apesar do fato do estado do Paraná apresentar a maior área colhida no país, isso não significou numa maior produção, ou seja, os cultivos de erva-mate neste estado apresentaram baixa produtividade (média de 5,77 kg de folha seca por hectare), rendimento este, 30,8% menor que a média nacional (8,34 kg de folha seca por hectare) e 41,4% menor que a média do estado do Rio Grande do Sul, que apresentou o melhor rendimento (9,84 kg de folha seca por hectare colhido). Segundo Oliva et al. (2014) o procedimento de exploração de erva-mate tem por consequência intensa exportação de macro e micronutrientes e caso não seja feito a reposição desses nutrientes, pode-se afetar a produtividade da espécie.

Também pode-se perceber que houve um grande crescimento na área colhida no país entre o ano de 1990 à 2015 (cerca de 1,117% no Brasil, 5,882% no estado do Paraná, 4,407% em Santa Catarina e 409% no Rio Grande do Sul). Este aumento de área colhida foi o responsável pelo aumento da produção neste período avaliado (aproximadamente 409% no Brasil, 3,568% no Paraná, 1.848% em Santa Catarina e 215% no Rio Grande do Sul).

Por outro lado, percebeu-se que o aumento da produtividade nos estados não acompanhou o crescimento da área produtiva, o que resultou em uma queda nos estados (cerca de 63,3% da produtividade nacional, 39,4% no estado do Paraná, 58,1% em Santa Catarina e 47,5% no Rio Grande do Sul).

Com base nos resultados da Tabela 2, constata-se que ocorreram grandes variações da produção de erva mate no país, quando foram calculadas as taxas anuais de crescimento (efeito total).

A maior variação para a análise nacional e no estado do Rio Grande do Sul ocorreu em 1993, quando a produção de folha seca de erva-mate aumentou 15,6% para o cenário nacional e 12,9% no Rio Grande do Sul em relação ao ano anterior (1992). Em relação aos estados, as maiores variações foram nos anos de 1998 no Paraná (51,3% em relação ao ano anterior) e em 1991 em Santa Catarina (593,1% em relação ao ano anterior). Em média a maior taxa anual de mudança na produção de erva-mate ocorreu em Santa Catarina com média de 54,9%, seguido do Paraná com 25,1% e do Rio Grande do Sul com 2,7% (Tabela 2).

Pela metodologia *shift-share* (Tabela 2) constata-se que esse aumento da taxa anual de mudança na produção de erva-mate no país, está fortemente relacionado ao efeito área (média de 27,9% no cenário nacional, 30,8% no Paraná, 82,2% em Santa Catarina e 16,5% no Rio Grande do Sul). A média negativa do efeito produtividade é explicado pela queda da produtividade do cultivo como demonstrado na Tabela 1. Segundo os autores Beneditti (2012) e Santin (2013) esse decréscimo da produtividade está relacionado à questão nutricional das plantas provocados pela falta de correção do solo e fertilização. A diminuição dos intervalos entre colheitas das folhas, sem a fertilização correspondente também reduzem a produtividade dos cultivos.

De acordo com Santin (2013), a maior parte da atividade de colheita das folhas da erva-mate ocorre de forma extrativista, ou seja, sem um manejo correto de

sustentabilidade, de forma que ocorra um déficit nutricional nas plantas e por consequência menor produtividade das mesmas.

Como observado na Figura 1, até o ano de 2001 o estado do Rio Grande do Sul representava a maior área colhida no país, porém a partir deste ano, o estado do Paraná passou a apresentar a maior concentração de área colhida no cenário nacional. Esse fato também é mencionado por Maccari Junior et al. (2006) e Oliva et al. (2014).

Também pode-se relatar (Tabela 1 e Figura 1) que a maior área colhida, em hectares, no Brasil ocorreu no ano de 2003 com 94.945 ha. Pode-se dizer que até 2003, houve uma grande tendência de aumento dessas áreas e que a partir dessa data houve uma tendência de queda de áreas colhidas até o ano de 2013 e posterior crescimento nos anos seguintes.

Em relação à produtividade, constatou-se que em geral (exceto no Paraná) houve uma grande redução de rendimentos dos cultivos até o ano de 1996 (Figura 2). A partir deste ano não houve uma variação brusca de produtividade da erva-mate, ou seja, manteve quase constante. Também percebeu-se que até 1997, o estado de Santa Catarina apresentava maior rendimento em seus cultivos e que a partir desse período o Rio Grande do Sul apresentou melhores resultados. De acordo com Oliveira; Waquil (2015) o estado gaúcho possui cinco polos ervateiros: Os polos Planalto Missões, Alto Uruguai, Nordeste Gaúcho, Vale e Alto Taquari, os quais representam cerca de 60% da produção industrial nacional da erva-mate.

Em relação à produção de erva-mate, pode-se inferir pela Figura 3, que exceto no ano de 2001, o estado que mais contribuiu para a produção nacional foi o Rio Grande do Sul, seguido pelo Paraná e Santa Catarina. A maior produção de folha seca ocorreu no ano de 2001 com uma produção de 645.965 toneladas.

5. CONCLUSÕES

Houve um aumento de área colhida e de produção da erva-mate entre o período de 1990 a 2015, entretanto este fato não ocorreu com a produtividade dos cultivos, que obteve um resultado negativo durante o período analisado.

A aplicação da metodologia *shift-share* mostrou que o aumento anual da produção de erva-mate está relacionado ao efeito área e não ao efeito produtividade;

6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. M. **Exploração, manejo e potencial socioeconômico da erva-mate**. IN: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Org.). *Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais*. São Paulo: SENAC, 2002. p. 19-34.
- BENEDITTI, E.L. **Tolerância da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) ao alumínio**. 2012.72 f. Dissertação (mestrado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, 2012.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. V. 1, 1039 p.
- CARVALHO, K. H. A.; SILVA, M. L.; SOARES, N. S. Efeito da área e da produtividade na produção de celulose no Brasil. *Revista Árvore*, v. 36, p. 1119-1128, 2012. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000600012>.

- CHECHI, L. A.; SCHULTZ, G. A produção de erva-mate: um estudo da dinâmica produtiva nos estados do sul do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13 n. 23, p. 16-26, 2016.
- IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br, 2017. Acesso em 12/05/2017.
- MACCARI JUNIOR, A.; QUEIROZ, M. R.; RONCATO-MACCARI, L. D. B.; RUCKER, N. G. A. Indústria ervateira no Estado do Paraná II - Fornecimento de matéria-prima. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 63-70, 2006.
- OLIVA, E. V.; REISSMANN, C. B.; GAIAD, S.; OLIVEIRA, E. B.; STURION, J. A. Composição nutricional de procedências e progênies de erva-mate (*Ilex paraguariensis* st. hil.) cultivadas em latossolo vermelho distrófico. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 793-805, out.dez. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509816577>
- OLIVEIRA, S. V.; WAQUIL, P. D. Dinâmica de produção e comercialização de erva-mate no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 4, p. 750-756, abr. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140276>
- POSPIESZ, R. C.; SOUZA, M. R. P.; OLIVEIRA, G. B. **Análise Shift-Share: um estudo sobre os Estados da região sul de 2005 – 2008**. Programa de Apoio à Iniciação Científica - PAIC 2010-2011.
- SANTIN, D. **Produtividade e disponibilidade de nutrientes influenciadas pela calagem, adubação NPK e intervalos de colheita em erva-mate**. 2013.107 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade Federal de Viçosa, 2013.
- SANTIN, D.; BENEDETTI, E. L.; REISSMANN, C. B. Nutrição e recomendação de adubação e calcário para a cultura da erva-mate. In: WENDLING, I.; SANTIN, D. Propagação e nutrição de erva-mate. Brasília: Embrapa, 2015. p. 99-195.
- SIMÕES, R. **Métodos de análise regional e urbana: diagnóstico aplicado ao planejamento**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/FACE/UFMG. 2005.
- SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; ROSSMANN, H. Influência da taxa de câmbio e do dólar sobre os preços da borracha natural brasileira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 339-346, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000200015>