

Aspectos socioeconômicos de florestas energéticas em Minas Gerais, Brasil: estudo de caso numa empresa florestal

Socioeconomic aspects of energy forests in Minas Gerais, Brazil: a case study in forest company

Bruno Oliveira LAFETÁ [1](#); Flaviano Chaves da SILVA [2](#); Kelly Medeiros Cortezão do CARMO [3](#); Tamires Mousslech Andrade PENIDO [4](#); Flávio Rocha PUFF [5](#)

Recibido: 07/08/16 • Aprobado: 22/08/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodologia](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Conclusões](#)
- [Agradecimentos](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

Objetivou-se avaliar a influência da presença de plantações de eucalipto em aspectos socioeconômicos de alguns municípios do estado de Minas Gerais. Definiram-se dois grupos: Grupo 1 – aqueles onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003 e Grupo 2 – aqueles onde se plantaram entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano. Os indicadores socioeconômicos foram calculados a partir dos Censos Demográficos realizados no Brasil em 1991, 2000 e 2010. No segmento de carvão vegetal, a presença de plantações de eucalipto e o envolvimento da empresa com a sociedade podem melhorar aspectos socioeconômicos de alguns municípios mineiros.

Palavras-chave: censo, florestas equiâneas, indicadores.

ABSTRACT:

The objective was to evaluate the influence of the presence of eucalypt plantations in socioeconomic aspects of some municipalities in the state of Minas Gerais. Were defined two groups: Group 1 – those where were planted eucalypt only from 2003 and Group 2 – those where eucalypt planted between 1992 and 2009 and at least 12 new crops per year. Socioeconomic indicators were calculated from the Demographic Census carried out in Brazil in 1991, 2000 and 2010. In charcoal segment, the presence of eucalypt plantations and the company's involvement with society can improve socioeconomic aspects of some municipalities of Minas Gerais.

Keywords: census, even-aged forests, indicators.

1. Introdução

A história do Brasil é marcada por acentuadas desigualdades entre regiões com diferentes

dinâmicas socioeconômicas (Santos, Pales e Rodrigues, 2014). A expansão do complexo florestal modificou a estrutura socioeconômica de algumas localidades e promoveu uma nova lógica de crescimento e modernização da economia regional. (Almeida *et al.*, 2008).

Em 1966 foi sancionada a Lei 5.106 (Brasil, 1966), dos incentivos fiscais concedidos aos empreendimentos florestais, que estimulou o reflorestamento no Brasil. A expansão de plantações de eucalipto em Minas Gerais ocorreu a partir da década de 1970 com o intuito de fornecer matéria prima para a siderurgia (Mendes, Rodrigues e Santos, 2014). Muitas dessas plantações não tiveram sucesso, sendo substituídas pela regeneração natural; exemplos desse processo natural de recomposição da vegetação podem ser observados em Bocaíuva, Curvelo e João Pinheiro.

A crescente demanda por madeira, paralela às tendências globais ao uso racional dos recursos renováveis, motivaram pesquisas e mais plantios com espécies de rápido crescimento. As pesquisas tiveram grande impulso nos últimos 30 anos, em razão dos experimentos instalados por empresas privadas e órgãos públicos (Angelo *et al.*, 2015). As plantações de eucalipto apresentavam incremento médio anual (IMA) em torno de 15 m³/ha/ano em 1970 e, após 35 anos, esse valor triplicou por meio de avanços das técnicas silviculturais e melhoramento genético (Stape *et al.*, 2010).

O elevado consumo interno brasileiro tem utilizado todo o carvão vegetal produzido e a tendência é que sua demanda aumente (Associação brasileira de produtores de florestas plantadas [ABRAF], 2013). O consumo pela siderurgia foi de 12,5 milhões metros de carvão (mdc) em 1991, de 17,5 milhões mdc em 2000 (Sociedade brasileira de silvicultura [SBS], 2006), de 15,7 milhões mdc em 2010 e de 17,8 milhões mdc em 2012. (ABRAF, 2013). Diante esse cenário, espera-se que mais plantios com fins energéticos sejam implantados. A área plantada com eucalipto no país totalizou 3.200.000 ha em 2004, aumentando para 4.516.000 ha em 2009 e 5.102.000 ha em 2012 (ABRAF, 2009; ABRAF, 2013).

Minas Gerais possui a maior área plantada do país com 1.438.971 ha (ABRAF 2013) e o carvão oriundo de florestas equiâneas tem minimizado a pressão da exploração madeireira de vegetações nativas (Moura e Zaidan, 2014). Soma-se a isso, a aprovação da Lei 18.365 (Minas Gerais, 2009), que determinou a redução do consumo de carvão de espécies nativas até o limite máximo de 5 % do que é consumido a partir de 2019 (Rezende, Pereira e Botelho, 2013).

A empresa florestal é uma organização com responsabilidade ética e social de contribuir para o desenvolvimento sustentável (Martini, 2004). É importante salientar que a sustentabilidade das atividades florestais se caracteriza, normalmente, por gerar empregos e renda (Mendes, Rodrigues e Santos, 2014). Essas atividades contribuíram para a geração de 4,4 milhões de empregos em 2012, sendo investidos 149 milhões de reais em programas de saúde, socioculturais, educação e treinamento, meio ambiente e desenvolvimento econômico (ABRAF, 2013).

Uma abordagem estatística que relacione aspectos socioeconômicos, bem como as suas mudanças ao longo do tempo, com a presença de plantações comerciais de eucalipto pode fornecer subsídios importantes para o estabelecimento de empresas florestais. Os indicadores são unidades de medidas que representam aspectos da realidade (Kobashi e Santos, 2006). Assim, a análise comparativa de um conjunto de indicadores socioeconômicos é fundamental para compreensão das transformações que ocorrem em uma sociedade, permitindo melhor diálogo com entidades sociais para realizar intervenções apropriadas para seu desenvolvimento.

As mudanças econômicas, sociais e ambientais do plantio de eucalipto são amplamente discutidas tanto no âmbito acadêmico-científico quanto no empresarial e dos movimentos sociais. No entanto, ainda são poucas informações socioeconômicas confiáveis que possam sustentar inferências, análises e conclusões (Rezende, Pereira e Botelho, 2013). Mediante o exposto, as seguintes hipóteses foram testadas: i) a presença de plantações comerciais de eucalipto influencia indicadores socioeconômicos municipais; ii) aspectos econômicos são mais responsivos à presença dessas plantações do que aqueles sociais. O objetivo do presente

trabalho foi avaliar a influência da presença de plantações de eucalipto em aspectos socioeconômicos de alguns municípios no estado de Minas Gerais, Brasil.

2. Metodologia

Os dados utilizados neste trabalho foram provenientes de 17 municípios do estado de Minas Gerais, Brasil, onde a empresa Vallourec Florestal Ltda. (VFL) tem implantado povoamentos comerciais de eucalipto para a produção de madeira e carvão vegetal. Definiram-se dois grupos de municípios conforme a data de seus plantios: Grupo 1 – aqueles onde se plantaram somente a partir de 2003 e Grupo 2 – aqueles onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano. No Grupo 1, foi desconsiderada a ocorrência de plantios realizados por outras empresas não participantes da ABRAF entre os anos base de 2005 e 2009 (ABRAF, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010).

O Grupo 1 foi constituído por 4 municípios (Augusto de Lima, Buenópolis, Francisco Dumont e Lassance) e a área total dos primeiros plantios feitos pela VFL em 2009 foi de, aproximadamente, 925,25 ha/município. Nesse grupo, observou-se a presença de outras empresas associadas à ABRAF abertas a partir de 2003 (Empresas com cadastro nacional de pessoa jurídica, 2016).

No Grupo 2, com 13 municípios (Abaeté, Bocaiúva, Brasilândia de Minas, Curvelo, Felixlândia, Guaraciama, João Pinheiro, Lagoa Grande, Montes Claros, Olhos D'água, Paineiras, Paraopeba e Pompéu), a VFL plantou uma média de 10606,38 ha/município entre 1992 e 2009. Verificaram-se empresas associadas à ABRAF que realizaram plantios antes de 1992.

Os indicadores socioeconômicos de cada município foram obtidos do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2016) e do Datasus – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2016), calculados a partir dos Censos Demográficos realizados no Brasil em 1991, 2000 e 2010. Foram consideradas como indicadores socioeconômicos as seguintes variáveis:

1. Índice de Gini (GINI): medida do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Varia de 0 a 1, a desigualdade é mínima e máxima quando iguais a 0 e 1, respectivamente.
2. Índice de desenvolvimento humano municipal na dimensão educação (IDHM_E): é a média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de 2/3, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de 1/3.
3. Índice de desenvolvimento humano municipal na dimensão longevidade (IDHM_L): calculado a partir do indicador esperança de vida ao nascer, através da fórmula: $(\text{valor observado do indicador} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo})$.
4. Índice de desenvolvimento humano municipal na dimensão renda (IDHM_R): calculado a partir do indicador renda per capita, através da fórmula: $[\ln(\text{valor observado do indicador}) - \ln(\text{valor mínimo})] / [\ln(\text{valor máximo}) - \ln(\text{valor mínimo})]$.
5. Renda per capita média (RPC): razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos; valor expresso em reais (R\$).
6. Pessoas vulneráveis à pobreza (PVP): proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a 1/2 salário mínimo. O universo de indivíduos foi limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
7. Pessoas desempregadas (DESEMP): percentual da população de 16 anos ou mais, economicamente ativa e desocupada.
8. População residente na área rural (RURAL): proporção da população total que reside em área rural.
9. População residente na área urbana (URBANA): proporção da população total que reside em área urbana.

O indicador de desempregados do censo de 1991 referentes a Brasilândia de Minas, Guaraciama, Lagoa Grande e Olhos D'Água não foi inserido nas análises estatísticas em virtude da indisponibilidade nas fontes consultadas (DATASUS, 2016; PNUD, 2016). O resumo

descritivo dos indicadores socioeconômicos para cada grupo de município é apresentado na Quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos grupos de municípios estudados considerando os Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010

Indicadores socioeconômicos	\bar{y}	CV (%)	\bar{y}	CV (%)	\bar{y}	CV (%)
	---- 1991 ----		---- 2000 ----		---- 2010 ----	
	----- Grupo 1 -----					
GINI	0,50	11,18	0,57	9,69	0,45	6,35
IDHM_E	0,14	24,80	0,32	18,93	0,54	6,22
IDHM_L	0,63	6,84	0,71	2,47	0,80	1,19
IDHM_R	0,49	3,09	0,55	6,71	0,62	3,62
RPC (R\$)	169,69	9,17	245,63	22,62	382,91	14,25
PVP (%)	86,04	3,86	75,41	8,23	49,65	12,24
DESEMP (%)	3,75	58,32	10,02	32,16	8,02	19,75
RURAL (%)	54,29	28,35	43,21	25,17	34,99	21,70
URBANA (%)	45,71	33,67	56,79	19,15	65,01	11,68
	----- Grupo 2 -----					
GINI	0,53	13,05	0,55	10,88	0,48	8,72
IDHM_E	0,18	33,80	0,39	22,33	0,59	11,53
IDHM_L	0,69	3,22	0,77	3,08	0,82	2,89
IDHM_R	0,53	10,53	0,60	10,24	0,67	5,78
RPC (R\$)	233,98	28,90	360,06	31,15	521,19	22,02
PVP (%)	79,56	9,87	62,02	18,30	37,93	22,13
DESEMP (%)	2,88	43,81	13,45	41,85	6,93	36,08
RURAL (%)	37,12	63,39	24,22	57,17	19,78	56,89
URBANA (%)	62,88	37,42	75,78	18,27	80,22	14,03

Em que: \bar{y} = média aritmética; CV = coeficiente de variação; Grupo 1 = municípios onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003; Grupo 2 = municípios onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano. GINI = índice de GINI; IDHM_E, IDHM_L e IDHM_R = índices de desenvolvimento humano municipal nas dimensões educação, longevidade e renda, respectivamente; RPC = renda per capita média; PVP = pessoas vulneráveis à pobreza; DESEMP = desempregados; RURAL = proporção de população rural e URBANA = proporção de população urbana. Fonte: PNUD (2016) e Datasus (2016).

Os dados foram submetidos à análise de regressão linear simples pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) ao nível de significância de 5 % de probabilidade. A normalidade de resíduos foi avaliada pelo método de Kolmogorov-Smirnov, modificado por Lilliefors (1967), a homocedasticidade da variância por Breusch-Pagan (Breusch e Pagan, 1979) e a autocorrelação por análise gráfica da distribuição dos resíduos percentuais. Calcularam-se o coeficiente de determinação (R²) e o erro padrão da estimativa em unidade absoluta (Syx). Os dados observados e estimados foram submetidos ao teste *t* pareado. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar a relação da renda per capita média com a vulnerabilidade à pobreza e o IDHM nas dimensões renda e educação.

As equações obtidas foram comparadas por meio dos testes de paralelismo e igualdade de interceptos conforme descrito em Kleinbaum *et al.* (2013). Para verificar o paralelismo entre duas linhas retas, consideraram-se os modelos “ $Y_1 = \beta_{01} + \beta_{11}X + \varepsilon$ ” e “ $Y_2 = \beta_{02} + \beta_{12}X + \varepsilon$ ” para os grupos 1 e 2, respectivamente; *X* foi o ano do censo. A hipótese nula ($H_0: \beta_{11} = \beta_{12}$) foi testada com a estatística T_P a seguir:

$$T_P = \frac{|\hat{\beta}_{11} - \hat{\beta}_{12}|}{\hat{S}_{\hat{\beta}_{11} - \hat{\beta}_{12}}}$$

Em que:

T_P = valor calculado da estatística *t* do teste de paralelismo;

$\hat{\beta}_{11}$ = estimativa de β_{11} , usando as n_1 observações do grupo 1;

$\hat{\beta}_{12}$ = estimativa de β_{12} , usando as n_2 observações do grupo 2;

$\hat{S}_{\hat{\beta}_{11} - \hat{\beta}_{12}}$ = estimativa do desvio-padrão da diferença entre os coeficientes angulares, sendo assim calculada:

$$\hat{S}_{\hat{\beta}_{11} - \hat{\beta}_{12}} = \sqrt{S_{P,Y/X}^2 \left[\frac{1}{(n_1 - 1)S_{X_1}^2} + \frac{1}{(n_2 - 1)S_{X_2}^2} \right]}$$

$$S_{P,Y/X}^2 = \frac{(n_1 - 2)S_{Y/X_1}^2 + (n_2 - 2)S_{Y/X_2}^2}{n_1 + n_2 - 4}$$

Em que:

$S_{X_1}^2$ = variância da variável independente do grupo 1;

$S_{X_2}^2$ = variância da variável independente do grupo 2;

S_{Y/X_1}^2 = quadrado médio do resíduo para o grupo 1;

S_{Y/X_2}^2 = quadrado médio do resíduo para o grupo 2.

No teste de igualdade de intercepto (constante de regressão), a hipótese nula ($H_0: \beta_{01} = \beta_{02}$) foi testada com a estatística T_I a seguir:

$$T_I = \frac{|\hat{\beta}_{01} - \hat{\beta}_{02}|}{\hat{S}_{\hat{\beta}_{01} - \hat{\beta}_{02}}}$$

Em que:

T_I = valor calculado da estatística t do teste de igualdade de interceptos;

$\hat{\beta}_{01}$ = estimativa de β_{01} , usando as n_1 observações do grupo 1.

$\hat{\beta}_{02}$ = estimativa de β_{02} , usando as n_2 observações do grupo 2.

$\hat{S}_{\hat{\beta}_{01} - \hat{\beta}_{02}}$ = estimativa do desvio-padrão da diferença entre os interceptos, sendo assim calculada:

$$\hat{S}_{\hat{\beta}_{01} - \hat{\beta}_{02}} = \sqrt{S_{P,Y/X}^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{\bar{X}_1^2}{(n_1-1)S_{X_1}^2} + \frac{\bar{X}_2^2}{(n_2-1)S_{X_2}^2} \right]}$$

Em que:

\bar{X}_1 = média aritmética da variável independente do grupo 1;

\bar{X}_2 = média aritmética da variável independente do grupo 2;

As estatísticas T_P e T_I , possuem distribuição t de Student com $n_1 + n_2 - 4$ graus de liberdade. O diagnóstico do efeito significativo foi realizado adotando o método do p -valor (valor de probabilidade ou valor p), conhecido como menor nível de significância ao qual a hipótese nula pode ser rejeitada (Gujarati, 2000).

Todos os processamentos e análises estatísticas foram feitas com auxílio de planilhas eletrônicas do *software* Excel®.

3. Resultados e discussão

Todos os modelos ajustados tiveram F significativo ($p < 0,05$), exceto aqueles realizados para o percentual de desempregados e, somente no Grupo 1, índice de Gini (Quadro 2). A significância desta estatística F demonstrou que as equações geradas podem explicar elevadas proporções da variabilidade dos indicadores socioeconômicos. Essa afirmação se confirma quando se observa os coeficientes de variação de cada grupo no Quadro 1.

Quadro 2: Estatísticas da análise de regressão dos indicadores socioeconômicos em função do ano em que censos foram realizados nos municípios onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003 (Grupo 1) e nos municípios onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano (Grupo 2).

Indicadores socioeconômicos	$\beta_{0_}$	$\beta_{1_}$	$F_{\text{calculado}}$	$R^2(\%)$	S_{yx}
	----- Grupo 1 -----				
GINI	"Y ₁ = $\beta_{01} + \beta_{11}X$ " e "Y ₂ = $\beta_{02} + \beta_{12}X$ " = 0,5058		1,08ns	-	-

IDHM_E	-42,0849	0,0212	178,91*	94,71	0,04
IDHM_L	-16,8089	0,0088	80,15*	88,91	0,03
IDHM_R	-13,1526	0,0069	53,69*	84,30	0,03
RPC	-22275,1636	11,2687	44,56*	81,67	45,38
PVP	3925,1117	-1,9271	71,45*	87,72	6,13
DESEMP	$\bar{y} = 7,2608$		3,36ns	-	-
RURAL	2069,0556	-1,0123	5,93*	37,23	11,17
URBANA	-1969,0556	1,0123	5,93*	37,23	11,17
----- Grupo 2 -----					
GINI	6,0304	-0,0028	4,72*	11,31	0,06
IDHM_E	-42,9916	0,0217	213,35*	85,22	0,07
IDHM_L	-13,0767	0,0069	201,24*	84,47	0,02
IDHM_R	-13,3498	0,0070	41,55*	52,90	0,05
RPC	-29902,6817	15,1347	54,57*	59,59	99,29
PVP	4451,2610	-2,1953	132,00*	78,11	9,26
DESEMP	$\bar{y} = 8,3086$		1,07ns	-	-
RURAL	1834,6181	-0,9036	6,66*	15,25	16,97
URBANA	-1734,6181	0,9036	6,66*	15,25	16,97

$Y_1 = \beta_{01} + \beta_{11}X$ e $Y_2 = \beta_{02} + \beta_{12}X$ para os grupos 1 e 2, respectivamente; X foi o ano do censo. Em que: * e ns = significância e ausência de significância estatística pelo teste F a 5 % de probabilidade, respectivamente; R2 = coeficiente de determinação; Syx = erro padrão da estimativa; "-" = ausência de regressão ($p < 0,05$); \bar{y} = média aritmética; GINI = índice de GINI; IDHM_E, IDHM_L e IDHM_R = índices de desenvolvimento humano municipal nas dimensões educação, longevidade e renda, respectivamente; RPC = renda per capita média; PVP = pessoas vulneráveis à pobreza; DESEMP = desempregados; RURAL = proporção de população rural e URBANA = proporção de população urbana. Fonte: Elaborado pelos autores.

A normalidade, homocedasticidade de variâncias e independência de resíduos foram verificadas em todos ajustes cuja regressão foi significativa (Figura 1). As equações obtidas não tiveram medidas de precisão similares (Quadro 2). Em geral, os maiores coeficientes de determinação e menores erros padrões foram observados nas equações do Grupo 1. Os valores estimados pelas equações foram semelhantes aos observados conforme teste *t* pareado ($p > 0,05$). Isto possui grande importância prática, pois podem ser utilizadas como ferramenta de apoio no planejamento de estratégias que melhorem os indicadores socioeconômicos municipais ao longo do tempo. Conforme ajustes realizados, as estimativas de cada equação devem ficar limitadas ao espectro dos dados empregados no trabalho e entre os anos de 1991 e 2010. Além desses valores, as estimativas são extrapolações e podem gerar valores atípicos.

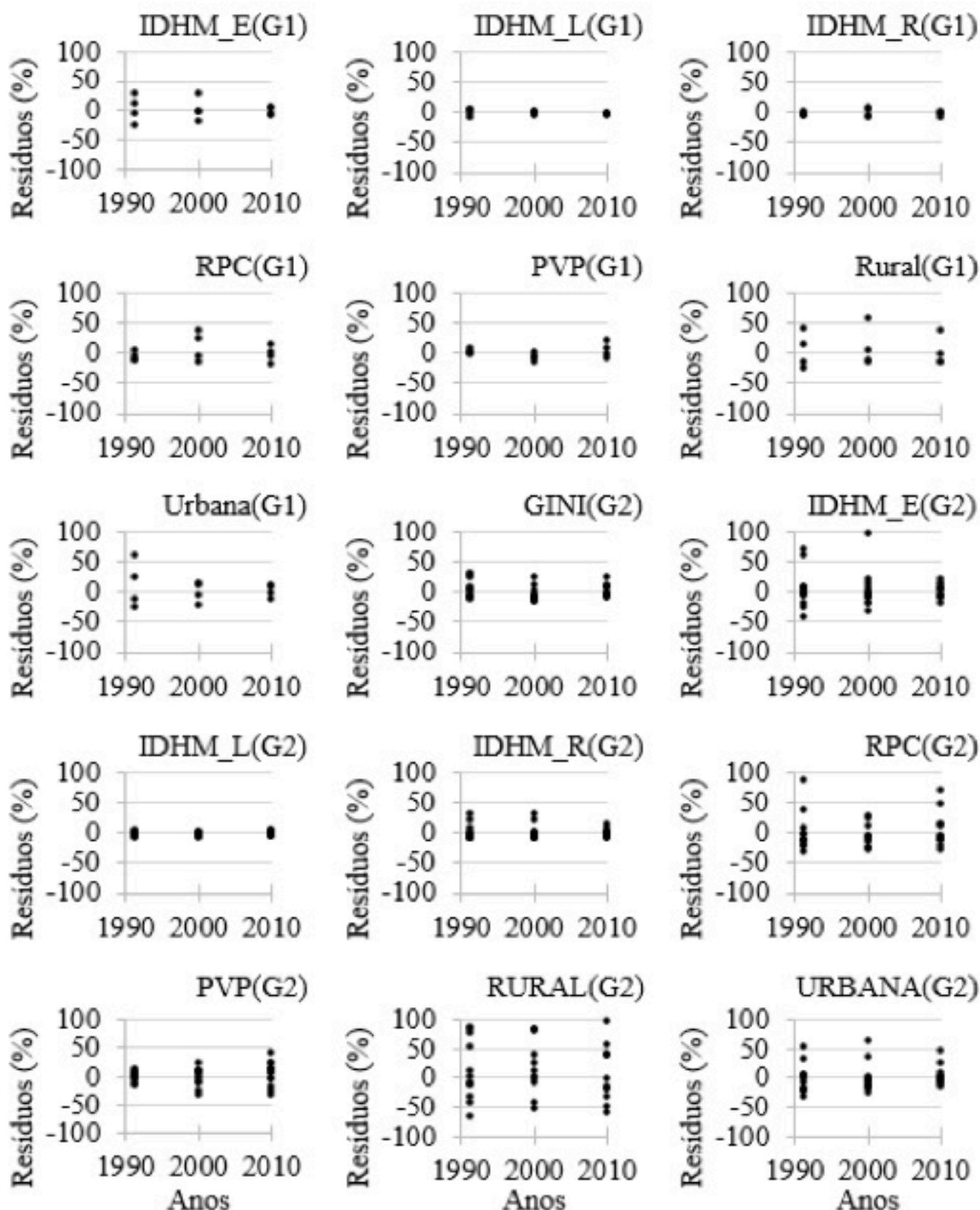


Figura 1: Representação gráfica da distribuição dos resíduos percentuais em função do ano em que os censos foram realizados nos municípios onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003 (G1) e nos municípios onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano (G2). Em que: GINI = índice de GINI; IDHM_E, IDHM_L e IDHM_R = índices de desenvolvimento humano municipal nas dimensões educação, longevidade e renda, respectivamente; RPC = renda per capita média; PVP = pessoas vulneráveis à pobreza; DESEMP = desempregados;

O comportamento dos indicadores socioeconômicos foi de acordo com o esperado; ascendente ao longo do tempo, menos para os percentuais de pessoas vulneráveis a pobreza e de residentes na área rural (Figura 2). O decréscimo observado nessas duas variáveis possui uma relação inversa com o aumento da renda domiciliar per capita e da taxa de urbanização no Brasil e Minas Gerais desde 1991 (PNUD, 2016), decorrência do maior poder aquisitivo das famílias e do êxodo rural.

A ausência de relação funcional estatisticamente significativa entre o indicador de desempregados e os anos dos censos pode ter sido consequência de sua variabilidade entre os municípios e datas. Historicamente, a oferta de empregos tem diminuído com a modernização e a inserção de novas tecnologias. A formação profissional e constante qualificação são fundamentais para melhor compreensão e execução das atividades florestais. Entretanto, diversas vagas que exigem mão de obra qualificada não têm sido preenchidas por ausência de candidatos nos processos seletivos em comunidades vizinhas. Um exemplo é na colheita florestal mecanizada, que demanda profissionais capazes de interpretar manuais em diferentes idiomas e operar máquinas de tecnologia avançada. Outra dificuldade comum relaciona-se à curta permanência de recém-contratados no quadro de colaboradores, algumas vezes, em virtude da falta de sinal de telefonia ou de internet em plantas de carbonização.

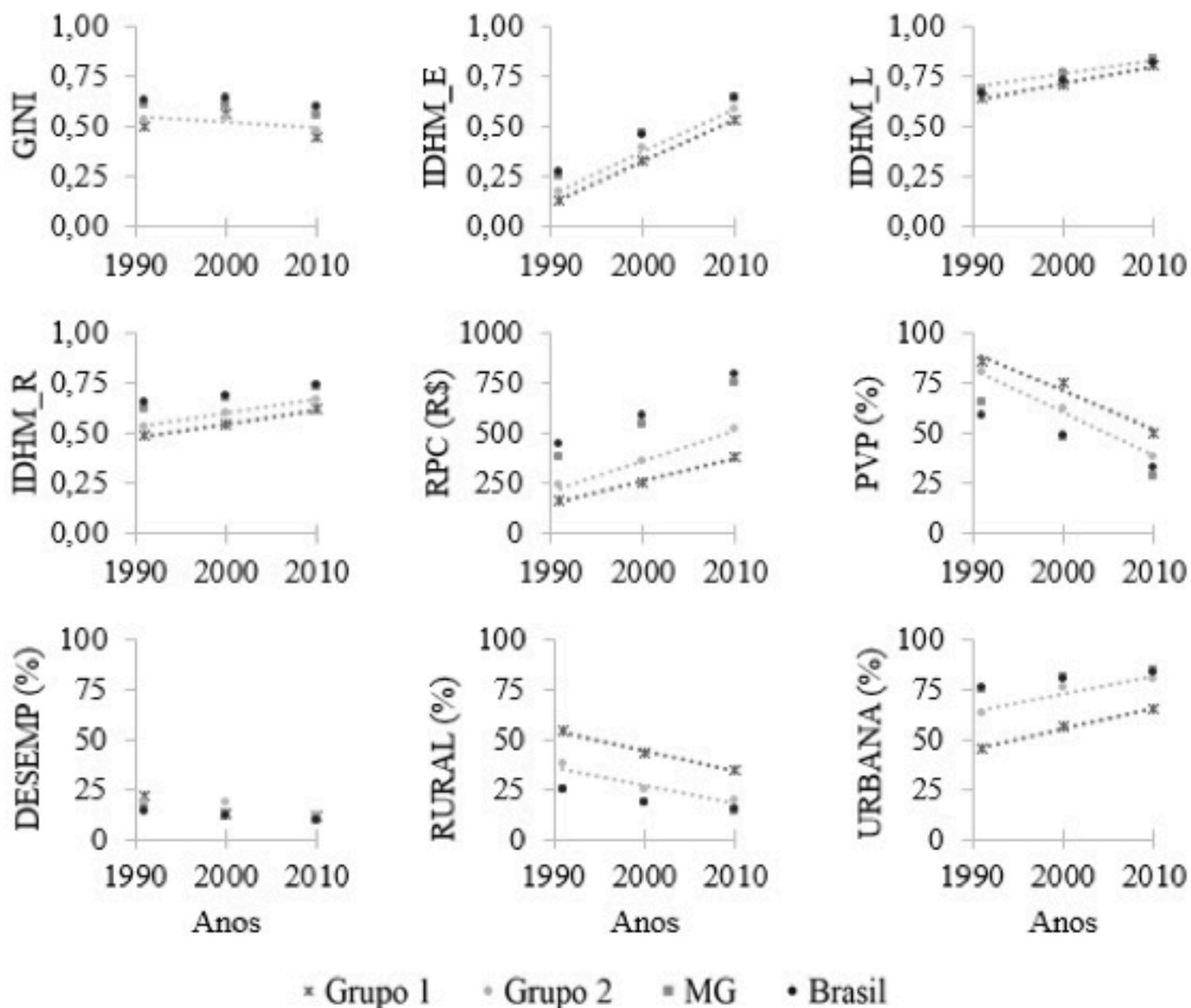


Figura 2: Representação gráfica dos indicadores socioeconômicos em função do ano em que os censos foram realizados nos municípios onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003 (Grupo 1) e nos municípios onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano (Grupo 2). Em que: GINI = índice de GINI; IDHM_E, IDHM_L e IDHM_R = índices de desenvolvimento humano municipal nas dimensões educação, longevidade e renda, respectivamente; RPC = renda per capita média; PVP = pessoas vulneráveis à pobreza;

De acordo com o módulo dos coeficientes angulares e a tendência das equações, a renda per capita média e o percentual de pessoas vulneráveis à pobreza foram os indicadores que mais variaram entre 1991 e 2010. Todos esses indicadores estão diretamente relacionados à aspectos econômicos das famílias contempladas pelos censos. Provavelmente, mudanças sociais são mais complexas e morosas para que diferenças sejam observadas quando comparadas com aquelas econômicas. Fato que corrobora com o observado por Almeida *et al.* (2008), que observaram maior crescimento do produto interno bruto (PIB) total e per capita, seguido de poucas mudanças sociais nos municípios estudados que desenvolveram a eucaliptocultura no extremo sul da Bahia. Embora seja no segmento de papel e celulose, Lopes (2013) também verificou maior aumento do PIB no que se refere às diferentes dimensões de IDHM em quatro municípios do leste do Mato Grosso do Sul.

As equações de IDHM na dimensão renda apresentaram os menores coeficientes angulares. Apesar desse indicador ser baseado no rendimento domiciliar, a menor inclinação pode ter sido resultado da aplicação do logaritmo neperiano em sua fórmula. Ressalta-se que essa operação de logaritmização fundamenta-se na premissa de que não é necessário um rendimento ilimitado para alcançar um nível elevado de desenvolvimento humano (Scarpin e Slomski, 2007).

Ao nível de significância de 5 % de probabilidade, todas as retas obtidas foram estatisticamente paralelas e apresentaram o mesmo intercepto entre os grupos estudados (Quadro 3). Nota-se que a regressão para o índice de Gini foi observada apenas no Grupo 2, cuja tendência da reta foi de decréscimo com o passar dos anos e se localizou abaixo das médias de Minas Gerais e Brasil (Figura 2). Este resultado foi desejável, pois menores índices implicam em melhor distribuição da renda per capita domiciliar. Oscilações do índice de Gini entre os censos foram observadas no Grupo 1, porém a tendência ao paralelismo com o eixo das abscissas foi verificada, o que caracterizou uma função constante.

Quadro 3: Estatísticas dos testes de paralelismo e igualdade de interceptos entre as equações obtidas para o grupo 1 (municípios onde se plantaram eucalipto somente a partir de 2003) e grupo 2 (municípios onde se plantaram eucalipto entre 1992 e 2009 e, no mínimo, 12 novos cultivos por ano)

Indicadores socioeconômicos	--- Paralelismo ---		--- Intercepto ---	
	<i>TP</i>	<i>p-valor</i>	<i>TI</i>	<i>p-valor</i>
IDHM_E	0,1688	0,8666	0,1595	0,8739
IDHM_L	1,7875	0,0803	1,8104	0,0766
IDHM_R	0,0603	0,9522	0,0483	0,9616
RPC	1,0037	0,3207	0,9900	0,3273
PVP	0,7259	0,4715	0,7116	0,4802
RURAL	0,1605	0,8732	0,1731	0,8633
URBANA	0,1605	0,8732	0,1731	0,8633

As estatísticas *TP* do teste de paralelismo e *TI* do teste de igualdade

de interceptos possuem distribuição t de Student com $n_1 + n_2 - 4$ graus de liberdade (bilateral). Em que: IDHM_E, IDHM_L e IDHM_R = índices de desenvolvimento humano municipal nas dimensões educação, longevidade e renda, respectivamente; RPC = renda per capita média; PVP = pessoas vulneráveis à pobreza; RURAL = proporção de população rural e URBANA = proporção de população urbana. Fonte: Elaborado pelos autores.

Por outro lado, foram constatadas diferenças entre os parâmetros das equações de cada grupo ao assumir, como critério de significância estatística, os valores de probabilidade (p -valor) obtidos nos testes de paralelismo e de igualdade de intercepto. As taxas de aumento da renda per capita média ($p = 0,3207$) e dos IDHM's nas dimensões educação ($p = 0,8666$) e renda ($p = 0,9522$) foram maiores no Grupo 2. O aumento da renda domiciliar se correlacionou positivamente com o IDHM nas dimensões renda ($r_{YY} = 0,97, p < 0,05$) e educação ($r_{YY} = 0,82, p < 0,05$), por conseguinte, menor foi a vulnerabilidade à pobreza ($r_{YY} = -0,93, p < 0,05$). Portanto, a melhoria da qualidade de vida nos municípios desse grupo não se resumiu apenas ao domínio econômico, pois os indicadores que expressam o desenvolvimento humano também representaram avanços em aspectos sociais.

A função social da empresa não deve ser restrita apenas à arrecadação de impostos e à geração de empregos e renda. Na ausência de mão de obra especializada ou de interessados em qualificação profissional, recomenda-se que as empresas implementem programas educativos de estímulo a leitura desde as séries iniciais do ensino fundamental. A proatividade em buscar instituições públicas de ensino para complementar a formação e qualificação de jovens visa garantir colaboradores futuros, além de melhorar aceitação e estabelecimento empresarial.

O Grupo 1 apresentou maior coeficiente angular para o índice de desenvolvimento humano municipal na dimensão longevidade ($p = 0,0803$). Contudo, é importante considerar que a tendência da reta do Grupo 2 se encontrou acima daquela do Grupo 1 e das médias mineira e nacional (Figura 2). Salienta-se que municípios com maior IDHM nessa dimensão apresentam uma vida longa e saudável, medida pela esperança de vida à nascença (Scarpin e Slomski, 2007).

A tendência de saída da população residente na área rural para a urbana foi menor no Grupo 2. Logo, não se pode afirmar que o segmento de carvão vegetal provocou o êxodo rural nos municípios estudados. É comum a contratação de moradores rurais locais para auxiliar nas atividades que envolvam o preparo do solo e plantio de povoamentos florestais. Os recém contratados são treinados em conformidade com o padrão de qualidade operacional da empresa e orientados diariamente sobre cuidados com sua segurança e saúde, um exemplo é a ginástica laboral. Programas que estimulam habilidades, reconhecem talentos e aprimoram carreiras são continuamente implementados em grandes unidades florestais.

A empresa é um componente da sociedade capaz de impulsionar o desenvolvimento local e o seu estabelecimento depende da maneira que se interage com os agentes sociais. Independente do empreendimento, o crescimento econômico deve estar alinhado com o progresso social e equilíbrio ecológico. As empresas florestais possuem responsabilidade moral de respeitar as comunidades vizinhas, sobretudo, aquelas cuja presença é histórica. Por melhor que sejam os investimentos e a rentabilidade, a relação harmoniosa com os *stakeholders* possibilita avanços na gestão da imagem e reputação institucional.

As iniciativas empresariais podem fortalecer os programas governamentais em forma de parceria e, sem assumir o papel do Estado propriamente dito, considerar as peculiaridades das comunidades ou regiões. É interessante que essas iniciativas não atendam apenas as necessidades primárias da empresa, mas que também proponham ações e projetos que colaborem para a valorização da qualidade de vida e desenvolvimento local ou regional. Deste

modo, proporcionando novas oportunidades para que as populações sejam protagonistas de sua própria história.

Atualmente, diversos investimentos socioculturais são feitos para o desenvolvimento de comunidades e manter relação sustentável com os *stakeholders*. Para o fortalecimento de comunidades vizinhas de empresas florestais, recomenda-se levantar as ofertas e demandas de atividades locais, realizar fóruns comunitários, oficinas, cursos, assessorias personalizadas, estimular a criação de comitês de moradores, sistematizar e criar diretrizes de atendimento. Essas práticas têm sido adotadas pela empresa VFL, incluindo um eficiente plano de ação e integração comunitária.

Os resultados representaram a realidade e forneceram indícios de que a presença de plantações de eucalipto e o envolvimento da empresa com a sociedade podem ter favorecido o desenvolvimento socioeconômico dos municípios do Grupo 2. Segundo Scarpin e Slomski (2007), o município reflete parte das informações de uma sociedade e a busca por medidas indicadoras que incluam dimensões fundamentais da vida e condição humana são essenciais para sua representatividade sem viés. Diante a existência de diversos fatores ambientais, políticos, sociais e econômicos capazes de influenciar o progresso da qualidade de vida, mais pesquisas são recomendadas em outras regiões do estado e país visando maior compreensão da interação entre empreendimentos florestais e a sociedade.

4. Conclusões

No segmento de carvão vegetal, a presença de plantações de eucalipto e o envolvimento da empresa com a sociedade podem melhorar aspectos socioeconômicos de alguns municípios do estado de Minas Gerais.

A atividade florestal influenciou positivamente a renda dos domicílios e educação, diminuindo a vulnerabilidade à pobreza e melhorando a distribuição da renda per capita. Não se pode afirmar que o segmento de carvão vegetal provocou o êxodo rural nos municípios estudados.

Os moradores dos municípios que tiveram mais tempo de atuação da VFL e de outras empresas associadas à ABRAF tenderam apresentar uma vida mais longa e saudável.

Os indicadores baseados em aspectos econômicos apresentaram maiores variações anuais do que aqueles sociais, independente da presença de plantações antigas de eucalipto.

Agradecimentos

À empresa Vallourec Florestal Ltda., ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e ao Departamento de Informática do SUS pela assistência e disponibilização de dados para realização do presente trabalho. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *campus* São João Evangelista por todo apoio estrutural

Referências

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2006). *Anuário estatístico da ABRAF 2006: ano base 2005*. Brasília – DF: ABRAF.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2007). *Anuário estatístico da ABRAF 2007: ano base 2006*. Brasília – DF: ABRAF.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2008). *Anuário estatístico da ABRAF 2008: ano base 2007*. Brasília – DF: ABRAF.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2009). *Anuário estatístico da ABRAF 2009: ano base 2008*. Brasília – DF: ABRAF.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2010). *Anuário estatístico da ABRAF 2010: ano base 2009*. Brasília – DF: ABRAF.

- Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. (2013). *Anuário estatístico da ABRAF 2013: ano base 2012*. Brasília – DF: ABRAF.
- Almeida, T. M., Moreau, A. M. S. S., Moreau, M. S., Pires, M. M., Fontes, E. O. & Góes, L. M. (2008). Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. *Sociedade & Natureza*, 20(2), 5-18.
- Angelo, H., Paulucio, F. F., Almeida, A. N., Matricardi, E. A. T. & Soares, P. R. C. (2015). A expansão dos reflorestamentos de eucalipto no estado de Goiás. *Revista Floresta*, 45(2), 223-228.
- Brasil. (1966). *Lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966*. Brasília – DF. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L5106.htm
- Breusch, T. & Pagan, A. (1979). A simple test for heterocedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.
- Departamento de informática do sistema único de saúde. (2016). *Portal da Saúde*. Recuperado de <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>
- Empresas com cadastro nacional de pessoa jurídica. (2016). *Empresas CNPJ*. Recuperado de <http://www.empresascnpj.com>
- Gujarati, D, N. (2000). *Econometria básica*. São Paulo-SP: Pearson Makron Books.
- Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L., Nizam, A. & Rosenberg, E. S. (2013). *Applied regression analysis and other multivariable methods*. Boston: Cengage Learning.
- Kobashi, N. Y. & Santos, R. N. M. (2006). Institucionalização da pesquisa científica no Brasil: cartografia temática e de redes sociais por meio de técnicas bibliométricas. *TransInformação*, 18(1), 27-36.
- Lilliefors, H. W. (1967). On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318), 399-402.
- Lopes, C. R. (2013). *Expansão da silvicultura de eucalipto no bioma cerrado: uma análise sob a perspectiva dos fatores físicos e socioeconômicos*. (Mestrado em Agronegócio). Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO.
- Martini, A. J. (2004). *O plantador de eucaliptos: a questão da preservação florestal no Brasil e o resgate documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade*. (Mestrado em História Social). Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.
- Mendes, J. J., Rodrigues, S. G. & Santos, G. R. (2014). Monocultura de eucalipto e a questão territorial: o caso da comunidade Vale das Cancelas no norte de Minas Gerais. *Revista Florestan*, 1, 110-115.
- Minas Gerais. (2009). *Lei nº 18.365, de 01 de setembro de 2009*. Belo Horizonte – MG. Recuperado de <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=10490>
- Moura, A. B. A. P. & Zaidan, R. T. (2014). Dinâmica evolutiva da distribuição espacial de plantio de eucalipto no município de Lima Duarte, MG – 2005-2011. *Revista Geografia*, 4(1), 1-6.
- Programa das nações unidas para o desenvolvimento. (2016). *Atlas do desenvolvimento humano dos municípios*. Recuperado de <http://www.pnud.org.br/atlas>
- Rezende, J. B., Pereira, J. R. & Botelho, D. O. (2013). Expansão da cultura do eucalipto nos municípios mineiros e gestão territorial. *Cerne*, 19(1), 1-7.
- Santos, G. R., Pales, R. C. & Rodrigues, S. G. (2014). Desigualdades regionais no Brasil – 1991-2010. *Revista Científica Internacional*, 1(31), 145-173.
- Sociedade Brasileira de Silvicultura (2006). *Fatos e número do Brasil florestal*. São Paulo-SP: Copyright SBS.
- Scarpin, J. E. & Slomski, V. (2007). Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria

para a tomada de decisões na gestão governamental. *Revista de Administração Pública*, 41(5), 909-933.

Stape, J. L., Binkley, D., Ryan, M. G., Fonseca, S., Loos, R. A., Takahashi, E. N., ... Azevedo, M. R. (2010). The Brazil *Eucalyptus* potential productivity project: influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production. *Forest Ecology and Management*, 259, 1684-1694.

1. Professor e pesquisador do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). E-mail: bruno.lafeta@ifmg.edu.br

2. Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG).

3. Coordenadora de Relações com Comunidades da Vallourec Florestal Ltda. (VFL).

4. Mestranda em Ciência Florestal na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). E-mail: penidotma@gmail.com

5. Professor e pesquisador do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG).

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 03) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados