

Importância do setor florestal brasileiro com ênfase nas plantações florestais comerciais

*José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira
Edilson Batista de Oliveira*

Introdução

O Brasil apresenta grande competitividade no mercado (interno e externo) de produtos florestais, em razão de suas características edafoclimáticas (solo e clima) e do desenvolvimento tecnológico obtido nas áreas de silvicultura e manejo florestal.

A atividade florestal e a cadeia produtiva a ela associada se caracterizam pela grande diversidade de produtos, compreendendo um conjunto de atividades e segmentos que incluem desde a produção até a transformação da madeira in natura em celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, madeira serrada, carvão vegetal e móveis, além dos produtos não madeireiros. Ainda que cada uma das atividades e segmentos dos produtos florestais possua mercado próprio, as condições para o seu desenvolvimento estão associadas à base florestal, tornando-os interdependentes e possuidores de uma dinâmica específica, determinada pela oferta de madeira e pela produtividade das florestas.

A formulação de estratégias e instrumentos que apoiem a atividade florestal, enfrentando questões relativas ao uso das florestas, tornou-se crucial para a manutenção das vantagens competitivas do Brasil no cenário mundial. Nesse contexto, considera-se fundamental reunir informações sobre a sustentabilidade e importância do setor florestal, objetivando apoiar seu crescimento e de toda a cadeia produtiva da madeira.

Nesse contexto, o presente capítulo busca caracterizar a silvicultura de plantações florestais no Brasil, para o entendimento de sua dinâmica, suas potencialidades, e a evolução de seus diversos segmentos, trazendo subsídios para uma análise da importância econômica, ambiental e social.

Panorama da produção florestal comercial

No mundo

Conforme a publicação, *FRA-Global Forest Resources Assessment*, da FAO (2015), o total de florestas no mundo cobre pouco menos de 4 bilhões de hectares. Os cinco países com maior área de florestas são, em ordem, Rússia, Brasil, Canadá, Estados Unidos e China. Juntos, contam com mais de 54% da área de florestas em todo o mundo.

As florestas nativas primárias somam 36% do total de área de florestas no planeta, mas tiveram uma redução de mais de 40 milhões de hectares desde 2000. As áreas de florestas plantadas somam 264 milhões de hectares nos cinco continentes, equivalentes a 7% do total. Os propósitos de tais plantios são variados, mas estima-se que o foco de 76% destas florestas é a produção madeireira (FAO, 2015).

O Brasil tem aumentado a sua área de plantação florestal comercial (Tabela 1). Contudo, a uma taxa geométrica média (TGM.) anual de 1,8%, inferior à taxa mundial (2,1%). Atualmente, o país ocupa a nona posição, em termos de área de florestas plantadas, respondendo por menos de 2,7% dos plantios florestais do mundo.

Entretanto, o Brasil apresenta vantagens comparativas para a produção florestal em relação a outros países. Possui a maior produtividade mundial de coníferas e folhosas em plantios florestais comerciais com foco na produção de madeira (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2014), podendo ampliar a sua participação global caso haja condições favoráveis ao setor.

Tabela 1. Evolução da área mundial de florestas plantadas, 1990 a 2015.

País	Área de florestas plantadas (1.000 ha)					Participação na área global (%)		TGM (a.a.)
	1990	2000	2005	2010	2015	1990	2015	(90-15)
China	41.950	54.394	67.219	73.067	78.982	23,82	27,27	2,6
Estados Unidos	17.938	22.560	24.425	25.564	26.364	10,19	9,10	1,6
Rússia	12.651	15.360	16.963	19.613	19.841	7,18	6,85	1,8
Canadá	4.578	9.345	11.710	13.975	15.784	2,60	5,45	5,1
Suécia	7.399	9.839	11.099	12.564	13.737	4,20	4,74	2,5
Índia	5.716	7.167	9.486	11.139	12.031	3,25	4,15	3,0
Japão	10.287	10.331	10.324	10.292	10.270	5,84	3,55	0,0
Polônia	8.511	8.645	8.767	8.877	8.957	4,83	3,09	0,2
Brasil	4.984	5.176	5.620	6.973	7.736	2,83	2,67	1,8
Finlândia	4.390	4.953	5.901	6.775	6.775	2,49	2,34	1,8
Sudão	5.424	5.639	5.854	5.940	6.121	3,08	2,11	0,5
Alemanha	5.388	5.416	5.278	5.290	5.295	3,06	1,83	-0,1
Outros	46.902	59.431	67.830	77.126	77.706	26,63	26,83	2,0
Total	171.332	214.619	242.960	264.001	289.599	100,0	100,0	2,1

Fonte: FAO (2015).

No Brasil

O território nacional possui 851,48 milhões de hectares, sendo que a evolução do uso da terra nos estabelecimentos agrícolas passou de 246 milhões de hectares, em 1970, para 317 milhões, em 2006, (Tabela 2), o que representa um aumento de 28,86%, com ocupação de 37,35% do país. Neste mesmo período, a área nacional com florestas plantadas aumentou 171%, principalmente em decorrência das oportunidades geradas pelo desenvolvimento do setor florestal brasileiro e pela necessidade de substituição de madeira de origem nativa por madeira de plantio florestal comercial, para usos energéticos e industriais.

Tabela 2. Evolução do uso da terra dos estabelecimentos agrícolas no Brasil entre 1970 e 2006 (em hectares).

Uso da terra	1970	1975	1980	1985	1996	2006
Lavouras permanentes	7.984.059	8.385.390	10.472.124	9.903.472	7.541.626	11.612.229
Lavouras temporárias	25.999.716	31.616.239	38.605.107	42.244.210	34.252.828	48.234.389
Matas naturais	56.222.951	67.857.524	83.151.970	83.016.962	88.897.583	93.982.304
Matas plantadas	1.658.226	2.864.300	5.015.700	5.966.612	5.396.013	4.497.322
Pastagens naturais	124.405.933	125.950.591	113.897.035	105.094.014	78.048.464	57.316.459
Pastagens plantadas	29.732.297	39.701.360	60.602.271	74.094.390	99.652.011	101.437.411
Total geral	246.003.182	276.375.404	311.744.207	320.319.660	313.788.525	317.080.114

Fonte: IBGE (2007).

A partir de 1970, as plantações florestais comerciais apresentaram o segundo pior incremento em ocupação das áreas nacionais, sendo superior apenas ao de pastagens nativas, que teve a sua área reduzida ao longo deste período pela conversão para outros usos, principalmente pastagens plantadas. A área com plantios florestais comerciais apresentou um aumento médio anual de 78,8 mil hectares ao longo deste período, bem inferior aos 100 mil hectares anuais de lavouras permanentes, 617 mil hectares de lavouras temporárias e 1,99 milhão de hectares de pastagens plantadas (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta a área plantada e colhida, a quantidade produzida e o valor bruto da produção (VBP) por área das principais culturas agrícolas em 2013. As plantações florestais comerciais são a quarta maior cultura com área plantada, menor apenas que a soja, o milho e a cana-de-açúcar. Entretanto, a área disponível para colheita é significativamente inferior a esse valor, uma vez que a rotação de plantações de eucalipto, geralmente, dura sete anos, e as de pinus e de outras espécies plantadas com finalidade de madeira, pelo menos quinze anos. Assim, pode-se estimar que a área disponível para colheita seja próxima a 920 mil hectares por ano, aproximando as plantações florestais comerciais às culturas de algodão e sorgo em termos de área disponível para colheita.

Tabela 3. Área plantada, colhida, produção e valor bruto da produção em 2013 das principais culturas agrícolas do Brasil.

Principais produtos das lavouras temporárias e permanentes	Área plantada ou destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t ou m ³)	Valor da produção (VP) (1.000 R\$)	VP por área colhida (R\$/ha.ano)
Total	72.737.134	71.294.379	...	232.468.993	
Lavouras temporárias	66.406.024	65.396.271	...	196.083.410	
Lavouras permanentes	6.331.110	5.898.108	...	36.385.583	
Soja (em grão)	27.948.605	27.906.675	81.724.477	68.934.363	2.470,17
Milho (em grão)	15.708.367	15.279.652	80.273.172	26.723.097	1.748,93
Cana-de-açúcar ⁽¹⁾	10.223.043	10.195.166	768.090.444	42.946.610	4.212,45
Feijão (em grão)	3.041.299	2.813.506	2.892.599	6.945.595	2.468,66
Arroz (em casca)	2.386.821	2.353.152	11.782.549	7.545.033	3.206,35
Trigo (em grão)	2.225.401	2.087.395	5.738.473	3.809.304	1.824,91
Café (beneficiado) ⁽¹⁾	2.094.257	2.085.522	2.964.538	12.820.331	6.147,30
Mandioca ⁽¹⁾	1.560.263	1.525.918	21.484.218	10.130.512	6.638,96
Algodão herbáceo (em caroço)	946.406	943.742	3.417.196	6.923.887	7.336,63
Sorgo granífero (em grão)	802.020	792.838	2.126.179	535.796	675,80
Laranja ⁽¹⁾	719.360	702.200	17.549.536	4.765.624	6.786,70
Castanha de caju ⁽¹⁾	708.808	695.289	109.679	160.294	230,54
Cacau (em amêndoa) ⁽¹⁾	692.435	689.276	256.186	1.214.038	1.761,32
Banana ⁽¹⁾	490.628	485.075	6.892.622	5.114.223	10.543,16
Fumo (em folha)	405.671	405.253	850.673	5.631.445	13.896,12
Outros	2.480.750	2.333.720	29.368.376	28.269.120	-
Florestas plantadas comerciais⁽²⁾⁽³⁾	7.600.974	-	229.896.746	14.094.763	1.854,34

Fonte: Elaborada por José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira a partir de dados da Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2013a), da Pesquisa da Extração Vegetal e Silvicultura (IBGE, 2013b) e da Indústria Brasileira de Árvores (2014).

⁽¹⁾ Área destinada à colheita em 2013.

⁽²⁾ Quantidade produzida e valor da produção obtidos na Pesquisa da Extração Vegetal e Silvicultura (IBGE, 2013b) e área plantada da Indústria Brasileira de Árvores (2014).

⁽³⁾ O total de madeira foi calculado considerando que 7,845 m³ de madeira são utilizados para produzir uma tonelada de carvão vegetal (LIMA et al., 2012a).

A colheita de madeira da maior parte dos plantios florestais comerciais ocorre em torno dos sete anos (*Eucalyptus*) ou a partir dos 13 anos (*Pinus*). Tendo por base a área estimada de colheita, o valor bruto médio da produção foi R\$ 1.854,34 por hectare e por ano (Tabela 3). Para tanto, dividiu-se o valor da produção (VP) pela área plantada ou destinada à colheita em hectares. Esse valor é inferior à maioria das culturas. Assim, a atividade se torna interessante porque os solos utilizados geralmente são mais pobres e com baixa aptidão agrícola e há uma estrutura verticalizada ou polos industriais que garantem a absorção da produção. Na mesma linha de raciocínio e segundo a Indústria Brasileira Árvores (2015), em termos marginais, cada hectare de plantações florestais adicionou R\$ 7.800,00 ao PIB nacional,

em 2014. A publicação compara tal valor ao complexo soja, que adicionou R\$ 4.900,00 por hectare plantado, e o da pecuária (R\$ 2.700,00).

Custos de produção e rentabilidade econômica

Os custos de produção de plantios florestais comerciais dependem de uma diversidade de situações como, por exemplo, do nível tecnológico (nível de produtividade); do objetivo da produção, da escala de produção (nível empresarial ou pequeno produtor); das técnicas de manejo (operações mecanizadas ou uso de mão-de-obra); da fertilidade do solo e da necessidade de controle de pragas; da densidade de plantas por hectare; e do tipo de solo (plano, ondulado ou acidentado), entre outras situações. Dependendo dessas situações eles podem ser inferiores aos custos de produção das principais culturas agrícolas (Tabelas 4 e 5), de maneira que a renda líquida obtida na atividade pode se igualar ou até superar a de atividades agrícolas em solos mais pobres.

Na Tabela 4, são apresentadas as rentabilidades das culturas calculadas a partir de dados de sistemas de produção disponíveis na Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) para as safras de 2013 e 2014 e o preço considerado foi uma média dos preços de dezembro de 2013 e 2014 e agosto de 2014 (INDICADORES..., 2015).

Tabela 4. Custos de produção, produtividade e renda das principais culturas agrícolas do Brasil em 2013.

Cultivos	Custo total (R\$/ha)	Custo operacional (R\$/ha)	Produtividade (kg/ha)	Preço (R\$/kg)	Receita bruta (R\$/ha)	Renda líquida (R\$/ha)
Algodão (em pluma)	7.250,62	6.163,51	1.620,00	3,90	6.318,18	-932,44
Arroz	4.988,76	4.484,20	7.490,00	0,71	5.341,87	353,10
Café arábica	10.474,41	9.953,63	1.800,00	6,27	11.292,50	818,09
Feijão	3.468,34	3.103,19	2.725,00	1,58	4.286,03	817,70
Mandioca	6.318,12	5.803,55	30.992,00	0,22	6.765,09	446,97
Milho safrinha	1.780,43	1.351,02	5.625,00	0,24	1.360,31	-420,12
Soja	2.238,00	2.026,02	3.068,00	0,99	3.022,25	784,25
Trigo	2.178,10	1.752,79	2.660,00	0,55	1.457,80	-720,30

Fonte: Conab (2015a).

As rendas líquidas negativas para as culturas de algodão, milho safrinha e trigo se devem a diferentes fatores. O algodão sofreu um recuo nos preços, no período analisado. O milho safrinha deve ser analisado em conjunto com a soja, pois o seu plantio reduz o custo de produção da soja e a estratégia de produção envolve a rotação de milho e soja no mesmo ano. Já o trigo sofreu uma queda significativa dos preços decorrente do excesso de oferta de trigo importado devido à redução do imposto de importação (informação verbal)¹.

As rentabilidades apresentadas na Tabela 5 ilustram um plantio de eucalipto de alta tecnologia, com produtividade semelhante à média nacional (~38,1 m³/ha ano) (INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES, 2014), e outro de média à baixa tecnologia, com produtividade 25% inferior (CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO, 2015a, 2015b). Compõem os cenários, três valores para arrendamento das terras (R\$ 300,00;

¹ Informação fornecida pelo Dr. Mauro Osaki, pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Cepea/Esalq).

Tabela 5. Rentabilidade de uma cultura de eucalipto para lenha, vendida em pé, em diferentes cenários.

Sistema de produção	T.M.A. Real (anual)	Desembolso (R\$/ha em 7 anos)	Terra (R\$/ha em 7 anos)	Juros (R\$/ha em 7 anos)	Custo total (R\$/ha em 7 anos)	Renda líquida anual (R\$/ha ano)	
						Preço (R\$/m ³) 45,00	Preço (R\$/m ³) 32,00
Alta tecnologia (I.M.A. 40 m ³ /ha ano)	3%	6.234,83	1.400,00	1.298,66	8.933,48	523,79	3,79
			2.100,00	1.364,90	9.699,73	414,32	-105,68
	5%		1.400,00	2.283,17	9.917,99	383,14	-136,86
			2.100,00	2.397,37	8.933,48	266,83	-253,17
Baixa a média tecnologia (I.M.A. 30 m ³ /ha ano)	3%	5.159,47	700,00	994,24	9.699,73	370,90	-19,10
			1.400,00	1.060,49	7.619,96	261,43	-128,57
	5%		700,00	1.745,25	7.604,72	263,61	-126,39
			1.400,00	1.859,45	8.418,92	147,30	-242,70

Fonte: Elaborado por José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira e Edilson Batista de Oliveira a partir dos dados contidos em Indústria Brasileira de Árvores (2014) e Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (2015a; 2015b).

R\$ 200,00 e R\$ 100,00/ha ano), dois valores para a taxa mínima de atratividade (TMA) real (3% e 5% acima da inflação ao ano) e dois valores de preço da madeira em pé (R\$ 45,00/m³ e R\$ 32,00/m³ ~ R\$ 32,14/st e R\$ 22,86/st). O custo dos juros foi calculado a partir da diferença entre o valor futuro dos custos de produção e a soma simples dos mesmos.

Estes resultados ilustram que plantios florestais comerciais podem ter rentabilidade até superior às culturas agrícolas. Principalmente, porque o sistema de produção florestal utilizado na comparação foi o de produção de lenha, sendo este mais simples e com menor possibilidade de agregação de valor à floresta. Sistemas de produção mais longos com foco na produção de múltiplo uso (madeira serrada, celulose, etc.) apresentam rentabilidades superiores aos cultivos focados em um único produto, mas exigem uma maior profissionalização dos produtores para que possam atender mercados mais exigentes e que paguem melhores preços pela produção florestal.

Balança comercial

O setor florestal também contribui de maneira significativa para a balança comercial do país. Em 2014, os produtos florestais contribuíram com 10,2% das exportações do agronegócio e com 4,42% das exportações nacionais. Além disso, o setor importa menos do que exporta, sendo responsável por 9,3% do saldo da balança comercial do agronegócio (Tabela 6).

O setor comercial de florestas plantadas manteve a sua participação absoluta no saldo da balança comercial brasileira relativamente constante na última década, com uma leve tendência de alta nos últimos dois anos, sendo o quarto maior setor do agronegócio neste quesito (Figura 1).

Já a Figura 2 permite observar comportamentos diferentes nos setores da produção florestal comercial. Os saldos dos setores de papel e borracha natural têm apresentado uma leve tendência de queda ao longo do período. O saldo dos produtos de madeira apresentou uma queda de patamar entre 2007 e 2009, com uma leve tendência de alta nos últimos dois anos. O setor de celulose foi o responsável pela manutenção do saldo dos produtos florestais na balança comercial e, mesmo sentindo os reflexos da crise de 2009, manteve uma leve tendência de alta. Entretanto, a TGM de crescimento do saldo, após 2010, caiu de maneira significativa quando comparada à TGM de crescimento entre 2004 e 2008, passando de 24,25% ao ano no primeiro período para 2,93% ao ano no segundo período.

Tabela 6. Evolução da balança comercial dos produtos florestais.

Ano	Brasil (Bilhões US\$)			Agronegócio (Milhões US\$)			Produtos florestais (Milhões US\$)		
	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo	Exportação	Importação	Saldo
2004	96,677	62,836	33,842	39.035,31	4.835,76	34.199,56	6.693,64	1.080,57	5.613,07
2005	118,529	73,600	44,929	43.623,38	5.112,05	38.511,33	7.202,08	1.222,76	5.979,32
2006	137,807	91,351	46,457	49.471,02	6.698,64	42.772,38	7.886,05	1.631,17	6.254,88
2007	160,649	120,617	40,032	58.431,40	8.732,27	49.699,13	8.822,84	1.950,34	6.872,51
2008	197,942	172,985	24,958	71.837,33	11.880,65	59.956,67	9.332,30	2.569,30	6.762,99
2009	152,995	127,722	25,272	64.785,62	9.900,47	54.885,14	7.227,10	1.747,10	5.480,01
2010	201,915	181,768	20,147	76.441,94	13.398,89	63.043,05	9.281,43	2.843,96	6.437,47
2011	256,040	226,247	29,793	94.967,65	17.507,98	77.459,67	9.637,05	3.437,29	6.199,76
2012	242,578	223,183	19,395	95.814,18	16.409,10	79.405,08	9.067,49	2.818,11	6.249,37
2013	242,179	239,621	2,558	99.967,78	17.060,58	82.907,21	9.634,77	2.673,04	6.961,73
2014	225,101	229,060	-3,959	96.747,88	16.613,85	80.134,03	9.950,71	2.472,01	7.478,70

Fonte: AgroStat (2015) e AliceWeb2 (2015).

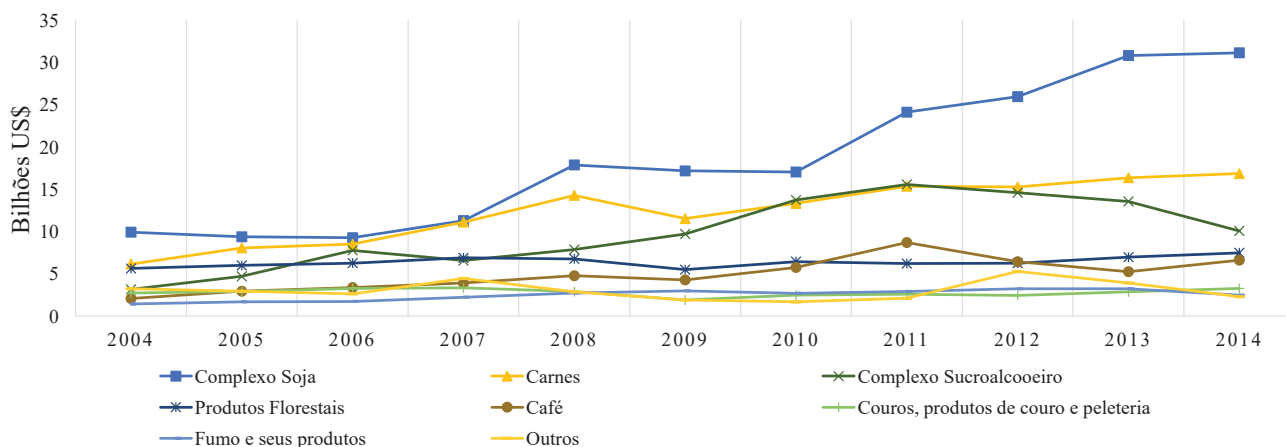


Figura 1. Saldo da balança comercial dos principais setores do agronegócio.

Fonte: AliceWeb2 (2015).

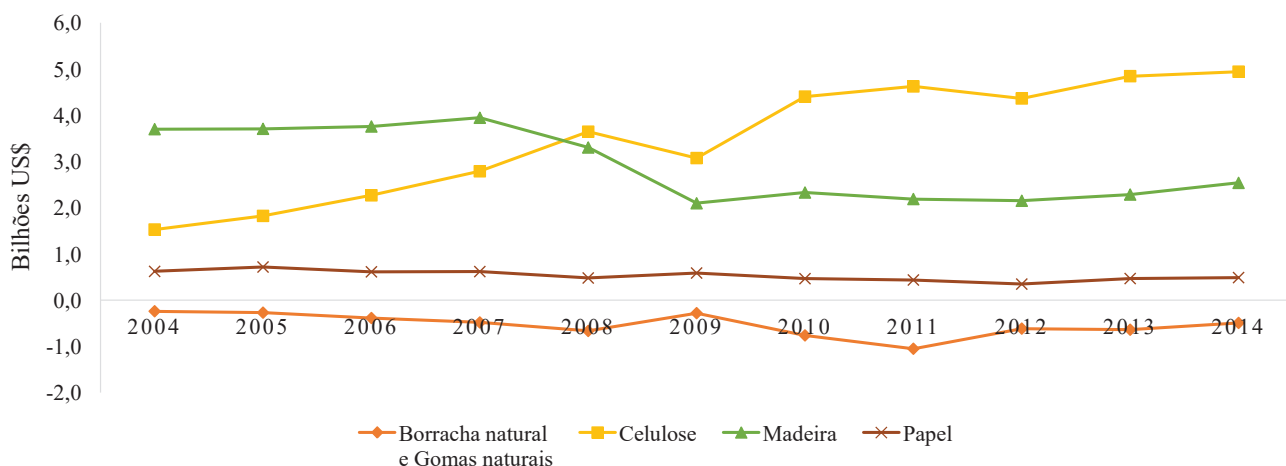


Figura 2. Saldo da balança comercial dos principais setores da produção florestal.

Fonte: AliceWeb2 (2015).

A alteração no comportamento do saldo da balança comercial dos setores de celulose e dos produtos de madeira inspira um olhar mais detalhado sobre o seu comportamento e sobre as medidas a serem adotadas para aumentar a sua competitividade. Outra informação que chama atenção é o constante déficit no setor de borracha natural, indicando que o Brasil não é autossuficiente na produção de borrachas naturais.

Potencial de geração de empregos

A produção florestal comercial também contribui para a geração de empregos na econômica nacional. Foram mais de 668 mil empregos diretos gerados pelo setor em 2013 (Tabela 7), sendo que o maior potencial de geração de emprego está nas atividades posteriores ao longo da sua cadeia produtiva, nos processos de transformação e agregação de valor ao produto florestal.

Tabela 7. Evolução do emprego formal⁽¹⁾ por segmento do setor florestal comercial.

Segmento	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Produção florestal - florestas comerciais plantadas	51.406	62.499	65.454	62.877	69.474	70.316	66.734	64.543
Produção florestal - florestas nativas comerciais	8.744	8.671	6.443	6.382	7.160	8.189	8.380	7.380
Atividades de apoio à produção florestal	59.197	60.787	52.376	44.419	53.069	54.504	47.289	39.909
Empregos diretos - produção florestal	119.347	131.957	124.273	113.678	129.703	133.009	122.403	111.832
Produção moveleira	160.117	168.139	171.218	172.740	188.178	196.647	204.743	207.208
Produção de celulose e papel	154.419	158.676	161.354	163.182	173.219	175.122	177.230	181.634
Desdobramento de madeira	100.982	99.183	87.929	83.114	87.586	85.215	81.267	78.078
Produção de estruturas e artefatos de madeira	44.386	45.407	45.061	43.742	47.559	48.481	48.688	48.402
Produção de lâminas e chapas de madeira	52.200	50.786	45.089	39.491	42.045	41.208	40.644	40.888
Empregos diretos - cadeia produtiva florestal	512.104	522.191	510.651	502.269	538.587	546.673	552.572	556.210
Total	631.451	654.148	634.924	615.947	668.290	679.682	674.975	668.042

⁽¹⁾ Quantidade de vínculos ativos.

Fonte: Serviço Florestal Brasileiro (2015).

Entre os empregos diretos gerados na produção florestal, o setor de produção florestal comercial e as atividades de apoio foram responsáveis por mais de 90% dos empregos diretos gerados na atividade primária florestal comercial.

A capacidade de geração de empregos do setor florestal comercial foi confirmada por Najberg e Pereira (2004), que estimaram o potencial de geração de empregos de quarenta e um setores da economia brasileira caso houvesse um aumento de produção de R\$ 10 milhões em cada um deles. O setor de madeira e mobiliário e o setor de celulose, papel e gráfica ocupariam o quinto e o vigésimo lugar dentre todos os setores da economia nacional, respectivamente (Tabela 8). O setor da indústria da borracha ocuparia a trigésima terceira posição. O aumento dos plantios florestais comerciais com foco em múltiplo uso, além de apresentarem tendência de maior rentabilidade para os produtores, tem a possibilidade

Tabela 8. Potencial de geração de empregos resultante de um aumento de R\$ 10 milhões na produção.

Setor	Diretos	Rank	Indiretos	Rank	Efeito-renda	Rank	Total	Rank
Agropecuária	393	4	131	15	303	7	828	3
Madeira e mobiliário	293	6	219	8	294	8	805	5
Indústria do café	41	23	356	2	323	3	719	6
Fabricação de calçados	246	7	174	10	290	9	711	7
Fabricação de açúcar	32	29	307	6	337	1	677	8
Abate de animais	36	27	358	1	270	18	664	9
Beneficiamento de produtos vegetais	58	20	327	4	259	23	643	11
Fabricação de óleos vegetais	8	40	350	3	284	13	642	12
Indústria de laticínios	29	30	326	5	267	19	621	13
Outros produtos alimentícios	82	16	238	7	252	24	572	14
Celulose, papel e gráfica	59	19	155	11	271	17	485	20
Indústria têxtil	62	18	144	12	176	41	382	29
Indústria da borracha	23	32	108	23	229	31	360	33

Fonte: Adaptado de Najberg e Pereira (2004).

de ofertar matéria-prima para os dois principais setores florestais na geração de emprego, podendo dar uma importante contribuição para o desenvolvimento social e econômico do país.

Conforme foi destacado com essas informações, o segmento de florestas plantadas se sobressai no Brasil pelo seu elevado impacto social e econômico. A atividade apresenta alto potencial de expansão, com geração de renda e emprego, principalmente ao longo da sua cadeia produtiva de transformação da madeira, incrementando a obtenção líquida de divisas para o país. O aumento da área de florestas plantadas, principalmente áquelas destinadas ao múltiplo uso, pode trazer desenvolvimento social e econômico, com geração de emprego, renda e divisas, a várias localidades no país, notadamente às regiões com pouco desenvolvimento e que possuem extensas áreas de pastagens degradadas, que poderiam ser convertidas em plantios florestais.

Referências

ACORDO de Paris. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [2015]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

AGROSTAT. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 4 maio 2015.

ALBAUGH, J. M.; DYE, P. J.; KING, J. S. *Eucalyptus* and water use in South Africa. **International Journal of Forestry Research**, v. 2013, Article ID 852540, 11 p., 2013. DOI: 10.1155/2013/852540.

ALICEWEB2. **Sistema de análise das informações de comércio exterior**. Brasília, DF: Secretaria de Comércio Exterior, 2015. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 4 maio 2015.

ALMEIDA, A. C. de; SOARES, J. V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) na Costa Leste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 159-170, 2003.

ALMEIDA, A. Q. **Dinâmica hídrica em microbacias cultivadas com eucalipto e pastagem no leste de Minas Gerais**. 2012. 77 f. Tese (Doutorado em Meteorologia Agrícola) – Universidade de Viçosa, Viçosa, MG.

ALMEIDA, A. Q.; RIBEIRO, A.; LEITE, F. L. Modelagem do balanço hídrico em microbacia cultivada com plantio comercial de *Eucalyptus grandis* x *urophylla* no leste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, 2013. DOI: 10.1590/S0100-67622013000300018.

ANDRADE, M. L. de C. **Efeito do maquinário de colheita florestal na compactação do solo**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ANUÁRIO estatístico ABRAF 2013: ano base 2012. Brasília, DF, 2013. 148 p.

ATTIAS, N.; SIQUEIRA, M. F.; BERGALLO, H. de G. Acácias australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 74-96, 2013.

AVILA, A. L. de; ARAUJO, M. M.; ALMEIDA, C. M. de; LIPERT, D. B.; LONGHI, R. Regeneração natural em um sub-bosque de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 696-698, 2007.

BARAL, H.; KEENAN, R. J.; FOX, J. C.; STORK, N. E.; KASEL, S. Spatial assessment of ecosystem goods and services in complex production landscapes: A case study from south-eastern Australia. **Ecological Complexity**, v. 13, p. 35-45, 2013. DOI: 10.1016/j.ecocom.2012.11.001.

BARBOSA, C. E. A.; BENATO, T.; CAVALHEIRO, A. L.; TOREZAN, J. M. D. Diversity of regenerating plants in reforestation with *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze of 12, 22, 35, and 43 years of age in Paraná State, Brazil. **Restoration Ecology**, v. 17, n. 1, p. 60-67, 2009. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2007.00335.x.

BARLOW, J.; GARDNER, T. A.; ARAUJO, I. S.; ÁVILA-PIRES, T. C.; BONALDO, A. B.; COSTA, J. E.; ESPOSITO, M. C.; FERREIRA, L. V.; HAWES, J.; HERNANDEZ, M. I. M.; HOOGMOED, M. S.; LEITE, R. N.; LO-MAN-HUNG, N. F.; MALCOLM, J. R.; MARTINS, M. B.; MESTRE, L. A. M.; MIRANDA-SANTOS, R.; NUNES-GUTJAHR, A. L.; OVERAL, W. L.; PARRY, L.; PETERS, S. L.; RIBEIRO-JÚNIOR, M. A.; SILVA, M. N. F. da; MOTTA, C. da S.; PERES, C. A. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 47, p. 18555-18560, 2007. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/104/47/18555.full.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2015.

BAUMHARDT, E. **Balanço hídrico de microbacia com eucalipto e pastagem nativa na região da Campanha do RS**. 2010. p. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 6. ed. São Paulo: Ícone, 2008. 355 p.

BONAN, G. B. Forests and climate change: forcings, feedbacks, and the climate benefits of forests. **Science**, v. 320, n. 5882, p. 1444-1449, 2008. DOI: 10.1126/science.1155121.

BRASIL. **Decreto nº 8.375, de 11 de dezembro de 2014.** Define a Política Agrícola para Florestas Plantadas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8375.htm>. Acesso em: 25 jun. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 25 maio de 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013.** Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12805.htm>. Acesso em: 24 maio 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. **AGROFIT: Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários.** Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 29 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pesquisa ABRAPA maio 2014.** 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/algodao/anos-anteriores/pesquisa-abrapa-maio-2014/view>>. Acesso em: 24 maio 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Comissão Nacional de Biodiversidade. **Resolução CONABIO nº 5 de 21 de outubro de 2009.** Dispõe sobre a estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras. Disponível em: <https://correio.embrapa.br/service/home/~/Resolucao_CONABIO_n%C2%BA5_21_dez_2009.pdf?auth=co&loc=pt_BR&id=53959&part=3>. Acesso em: 16 maio 2016.

BRASIL. **Pretendida contribuição nacional determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima.** Brasília, DF, [2015]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/convencao/indc/BRASIL_iNDC_portugues.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017.

BRITO, L. de F.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; LEITE, F. P.; FERREIRA, M. M.; PÍRES, L. S. Erosão hídrica de Latossolo Vermelho muito argiloso relevo ondulado em área de pós-plantio de eucalipto no Vale do Rio Doce, região Centro Leste do Estado de Minas Gerais. **Scientia Forestalis**, n. 67, p. 27-36, 2005.

BRENHA, H.; GERAQUE, E. Consumo de água na grande São Paulo cresce mais que a produção. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 3 mar. 2014. Cotidiano. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/04/1435060-consumo-de-agua-na-grande-sao-paulo-cresce-mais-que-a-producao.shtml>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BROCKERHOFF, E. G.; JACTEL, H.; PARROTTA, J. A.; QUINE, C.; SAYER, J. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 5, p. 925-951, 2008. DOI: 10.1007/s10531-008-9380-x.

BRUIJNZEEL, L. A. Forest hydrology. In: EVANS, J. (Ed.). **The forest handbook: an overview of forest science.** Oxford: Blackwell Science, 2001. v. 1, p. 301-333.

BRUIJNZEEL, L. A. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 104, n. 1, p. 185-228, 2004. DOI: 10.1016/j.agee.2004.01.015.

BRUIJNZEEL, L. A.; PEÑA-ARANCIBIA, J. L.; MULLIGAN, M. Identifying “bright spots” of potentially enhanced stream flow after reforestation degraded land across the tropics. In: ASIA-PACIFIC WORKSHOP ON WATER AND FORESTS: beyond traditional forest hydrology, 2013, Dehradun, India. **Extended abstracts...** Malaysia: APAFRI, 2014.

CALDER, I. R. Forests and water: ensuring forest benefits outweigh water costs. **Forest Ecology and Management**, v. 251, p. 110-120, 2007. DOI: 10.1016/j.foreco.2007.06.015.

CALDER, I.; HOFER, T.; VERMONT, S.; WARREN, P. Towards a new understanding of forests and water. **Unasylva**, v. 58, n. 229, 2007.

- CALDER, I. R. Water use of eucalypts: a review with special reference to South India. **Agricultural Water Management**, v. 11, n. 3/4, p. 333-342, 1986. DOI: 10.1016/0378-3774(86)90049-1.
- CALEGARIO, N. **Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus***. 1993, 114 f. Tese (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CALEGARIO, N.; SOUZA, A. L. de; MARANGON, L. C.; SILVA, A. F. da. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no subosque de povoamentos de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v. 17, n. 1, p. 16-29, 1993.
- CÂMARA, C. D.; LIMA, W. de P. Corte raso de uma plantação de *Eucalyptus saligna* de 50 anos: impactos sobre o balanço hídrico e a qualidade da água em uma microbacia experimental. **Scientia Forestalis**, n. 56, p. 41-58, 1999.
- CAPPELLATTI, L.; SCHMITT, J. L. Caracterização da flora arbórea de um fragmento urbano de floresta estacional semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n. 60, p. 341-354, 2009.
- CARDOSO, E. G.; ZOTARELLI, L.; PICCININ, J. L.; TORRES, E.; SARAIVA, O. F.; GUIMARÃES, M. de F. Sistema radicular da soja em função da compactação do solo no sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 3, p. 493-501, 2006. DOI: 10.1590/S0100-204X2006000300017.
- CARNEIRO, P. H. M. **Caracterização florística, estrutural e da dinâmica da regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, SP**. 2002. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CARVALHAES, E. de. Floresta plantada e alimentos. **O Papel**, v. 73, n. 6, p. 29, 2013.
- CARVALHO, J. Pesquisadores defendem cultivo de eucaliptos. **Paraná Online**, Curitiba, 19 jan. 2013. Notícias, Cidades. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/editoria/policia/news/178588/>>. Acesso em: 4 jun. 2015.
- CASSMAN, K. G. Ecological intensification of cereal production systems Yield potential, soil quality, and precision agriculture. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 96, n. 11, p. 5952-5959, 1999.
- CHANDLER, D. G. Reversibility of forest conversion impacts on water budgets in tropical karst terrain. **Forest Ecology and Management**, v. 224, n. 1-2, p. 95-103, 2006. DOI: 10.1016/j.foreco.2005.12.010.
- CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO. **Coefficientes técnicos e custos de produção na agricultura do Estado do Espírito Santo**: planilhas. Vitória, 2015a. Eucalipto Área Motom. Baixa Média Tec. Disponível em: <http://www.cedagro.org.br/coeficiente_planilhas.php>. Acesso em: 11 maio 2015.
- CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO. **Coefficientes técnicos e custos de produção na agricultura do Estado do Espírito Santo**: planilhas. Vitória, 2015b. Eucalipto Área Motomec. e Alta Tec. Disponível em: <http://www.cedagro.org.br/coeficiente_planilhas.php>. Acesso em: 11 maio 2015.
- CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. J. Exotic tree plantations and the regeneration of natural forests in Kibale National Park, Uganda. **Biological Conservation**, v. 76, n. 3, p. 253-257, 1996. DOI: 10.1016/0006-3207(95)00124-7.
- CONAB (Brasil). **Custos de produção**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1546&t=2>>. Acesso em: 30 abr. 2015a.
- CONAB (Brasil). **Séries históricas de área plantada no Brasil**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&>>. Acesso em: 5 maio 2015b.
- COOK, R. L.; BINKLEY, D.; MENDES, J. C. T.; STAPE, J. L. Soil carbon stocks and forest biomass following conversion of pasture to broadleaf and conifer plantations in southeastern Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 324, p. 37-45, 2014. DOI: 10.1016/j.foreco.2014.03.019.

CUNHA, C. R. da. **Avaliação de impactos imediatos da retirada de eucalipto em subseqües avançado, na APTA – Pólo Regional Alta Mogiana, município de Colina/SP**. 2012. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DAVIDSON, J. Ecological aspects of eucalyptus plantations. In: PROCEEDINGS regional expert consultation on eucalyptus, 1993. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, 1995. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/ac777e/ac777e00.HTM>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

DAVIDSON, J. **Setting aside the idea that eucalyptus are always bad**. Rome: FAO, 1985. (FAO. Working paper, 10).

DEDECEK, R. A.; GAVA, J. L. Influência da compactação do solo na produtividade da rebrota de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 29, n. 3, p. 383-390, 2005. DOI: 10.1590/S0100-67622005000300005.

DIAS JÚNIOR, M. de S.; MARTINS, P. C. C.; FONSECA, S. Impactos das operações de colheita de madeira na compactação do solo: prevenção e recuperação. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 3., 2014, Campinas. **Anais: palestras de convidados**. Curitiba: Malinovski, 2014. v. 1, p. 29-45.

DIETZ, M.; COUTO, E. A.; ALFENAS, A. C.; FACCINI, A.; SILVA, G. F. Efeito de duas pequenas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos. **Brasil Florestal**, v. 6, n. 23, p. 54-57, 1975.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. de. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, v. 9, n. 1, p. 71-85, 1997.

DU TOIT, B.; DOVEY, S. B.; SMITH, C. W. Effects of slash and site management treatments on soil properties, nutrition and growth of a *Eucalyptus grandis* plantation in South Africa. In: NAMBIAR, E. K. S. (Ed.). **Site management and productivity in tropical plantation forests: proceedings of workshops**, in Piracicaba (Brazil) 22-26 November 2004 and Bogor (Indonesia) 6-9 November 2006. Bogor: CIFOR, 2008. p. 63-78. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BKallio0801.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2015.

ECLESIA, R. P.; JOBBAGY, E. G.; JACKSON, R. B.; BIGANZOLI, F.; PINEIRO, G. Shifts in soil organic carbon for plantation and pasture establishment in native forests and grasslands of South America. **Global Change Biology**, v. 18, n. 10, p. 3237-3251, 2012. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2012.02761.x.

EVARISTO, V. T.; BRAGA, M. A.; NASCIMENTO, M. T. Atlantic forest regeneration in abandoned plantations of eucalypt (*Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill and L.A.S.Johnson) in Rio de Janeiro, Brazil. **Interciência**, v. 36, n. 6, p. 431-436, 2011.

FAO. **Climate change guidelines for forest managers**. Rome, 2013a. 104 p. (FAO. Forestry paper, n. 172). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3383e/i3383e.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

FAO. **Global forest resources assessment 2015: how are the world's forests changing?** 2nd ed. Rome, 2015. 46 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

FAO. **SAFA: Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems: indicators**. Rome, 2013b. 271 p. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/SAFA_Indicators_final_19122013.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

FARINACI, J. S. Contribuição da modernização ecológica para discussões acerca da transição florestal: o caso das monoculturas florestais. In: ENCONTRO ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 6., 2012, Belém, PA. **Anais**. [S.l.]: ANPPAS, 2012. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/gt10.html>>. Acesso em: 15 maio 2015.

FERNÁNDEZ, C.; VEGA, J. A.; BARÁ, S.; BELOSO, C.; ALONSO, M.; FONTURBEL, T. Nitrogen mineralization after clearcutting and residue management in a second rotation *Eucalyptus globules* Labill, stand in Galicia (NW) Span. **Annals of Forest Science**, v. 66, n. 8, p. 807p1-p9, 2009. DOI: 10.1051/forest/2009076.

FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D. **Formação de povoamentos florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 109 p.

- FERREIRA, W. C.; FERREIRA, M. J.; MARTINS, J. C. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas no subosque de *Eucalyptus grandis* em mata ciliar, no Município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 579-581, 2007. Nota científica.
- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecology and Biogeography**, v. 16, p. 265-280, 2007. DOI: 10.1111/j.1466-8238.2006.00287.x.
- FLOWERS, M. D.; LAL, R. Axle load and tillage effects on soil physical properties and soybean grain yield on a Mollic Ochraqualf in northwest Ohio. **Soil and Tillage Research**, v. 48, n. 1/2, p. 21-35, 1998. DOI: 10.1016/S0167-1987(98)00095-6.
- FOELKEL, C. Minerais e nutrientes das árvores dos eucaliptos: aspectos ambientais, fisiológicos, silviculturais e industriais acerca dos elementos inorgânicos presentes nas árvores. In: EUCALYPTUS online book & newsletter. Porto Alegre, [s.d.]. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/dcf/seriestecnicas/capitulo_minerais.pdf>. Acesso em: 28 maio 2015.
- FORESTS and floods: drowning in fiction or thriving on facts? Bogor Barat: CIFOR; Bangkok: FAO, Regional Office for Asia and the Pacific, 2005. (RAP Publication 2005/03; Forest perspectives, 2).
- FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- FRANZLUEBBERS, A. J. Will we allow soil carbon to feed our needs? **Carbon Management**, v. 1, n. 2, p. 237-251, 2010. DOI: 10.4155/cmt.10.25.
- FRITZSONS, E.; HIND, E. C.; MANTOVANI, L. E.; RIZZI, N. E. As alterações da qualidade da água do Rio Capivari com o deflúvio: um instrumento de diagnóstico de qualidade ambiental. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 8, p. 239-248, 2003.
- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; CHAVES NETO, A.; HINDI, E. C. A influência das atividades mineradoras na alteração do pH e da alcalinidade em águas fluviáteis: o exemplo do rio Capivari, região do carste paranaense. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 3, p. 381-390, 2009. DOI: 10.1590/S1413-41522009000300012.
- GARLIPP, R.; FOELKEL, C. O papel das florestas plantadas para atendimento das demandas futuras da sociedade. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 13., 2009, Buenos Aires. **Desarrollo forestal: equilibrio vital**. Buenos Aires: FAO, 2009. 18 p.
- GOLDSTEIN, J. H.; CALDARONE, G.; DUARTE, T. K.; ENNAANAY, D.; HANNAHS, N.; MENDOZA, G.; POLASKY, S.; WOLNY, S.; DAILY, G. C. Integrating ecosystem-service tradeoffs into land-use decisions. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, n. 19, p. 7565-7570, 2012. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/109/19/7565.full.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.
- GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F.; STAPE, J. L.; SERRANO, M. I. P.; MELLO, S. L. M.; MENDES, K. C. F. S.; JORGE, L. A. C. **Efeito de práticas de cultivo mínimo e intensivo do solo sobre a ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo, configuração do sistema radicular e nutrição mineral de povoamentos de *Eucalyptus grandis***. Piracicaba: FAPESP, 1997. 94 p. Relatório final de pesquisa, FAPESP, processo n° 1994/4248-4.
- GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V. A. G.; GAVA, J. L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 1-57.
- GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L.; WICHERT, M. C. P.; GAVA, J. L. Manejo de resíduos vegetais e preparo de solo. In: GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L. **Conservação e cultivo de solos para plantações florestais**. Piracicaba: IPEF, 2002. p. 131-204.
- GONÇALVES, J. L. M.; WICHERT, M. C. P.; GAVA, J. L.; SERRANO, M. I. P. Soil fertility and growth of *Eucalyptus grandis* in Brazil under deferent residue management practices. In: NAMBIAR, E. K. S. (Ed.). **Site management and productivity in tropical plantation forests: proceedings of workshops**, in Piracicaba (Brazil) 22-26 November 2004 and Bogor (Indonesia) 6-9 November 2006. Bogor: CIFOR, 2008. p. 51-62. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BKallio0801.pdf> Acesso em 30 jun. 2015.

HALMENSCHLAGER, G.; RODRIGUES, K. C. S.; SCHWAMBACH, J.; FETT NETO, A. G. Efeito alelopático de extratos de acículas de *Pinus elliottii* na germinação e crescimento e plântulas de alfaca. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 22., 2010, Porto Alegre. **Livro de resumos**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/46419/Resumo_6155.pdf?sequence=1&locale=en>. Acesso em: 15 nov. 2015.

HARTEMINK, A. E.; LAL, R.; GERZABEK, M. H.; JAMA, B.; MCBRATNEY, A. B.; SIX, J.; TORNQUIST, C. G. Soil carbon research and global environmental challenges. **PeerJ**, PrePrints 2:e366v1, 2014. DOI: 10.7287/peerj.preprints.366v1.

HARTLEY, M. J. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. **Forest Ecology and Management**, v. 155, n. 1/3, p. 81-95, 2002. DOI: 10.1016/S0378-1127(01)00549-7.

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**: até 1996, dados extraídos de: estatística do século XX: produção vegetal: rendimento médio. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AGRO02>>. Acesso em: 4 maio 2015.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777 p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: 4 maio 2015.

IBGE. **Produção agrícola municipal (PAM)**: tabela 15: área plantada ou área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção dos principais produtos das lavouras temporárias e permanentes em ordem decrescente de área colhida: 2013. Rio de Janeiro, 2013a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default_temp_perm_ods.shtm>. Acesso em: 10 maio 2015.

IBGE. **Produção da extração vegetal e da silvicultura (PEVS)**: tabelas completas, Brasil, 2013. Rio de Janeiro, 2013b. Disponível em: <[ftp://ftp.IBGE.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_\[anual\]/2013/xls/brasil_xls.zip](ftp://ftp.IBGE.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_[anual]/2013/xls/brasil_xls.zip)>. Acesso em: 15 maio 2015.

INDICADORES DA AGROPECUÁRIA. Brasília, DF: Conab, ano 22, n. 1, 2015. 92 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_18_17_40_51_revista_janeiro_2015.pdf>. Acesso em: 5 maio 2015.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **IBÁ 2014**. São Paulo, 2014. Relatório IBÁ 2014 relativo a 2013. Disponível em: <<http://www.iba.org/pt/biblioteca-iba/publicacoes>>. Acesso em: 15 maio 2015.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **IBÁ 2015**. São Paulo, 2015. 61 p. Relatório IBÁ 2015 relativo a 2014. Disponível em: <<http://www.iba.org/pt/biblioteca-iba/publicacoes>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

INTERNATIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT. **Agriculture at a crossroads**: the synthesis report. Washington, DC, 2009. 95 p. Disponível em: <www.agassessment.org>. Acesso em: 20 abr. 2015.

KIRBY, K. R.; POTVIN, C. Variation in carbon storage among tree species: implications for the management of a small-scale carbon sink project. **Forest Ecology and Management**, v. 246, n. 2/3, p. 208-221, 2007. DOI: 10.1016/j.foreco.2007.03.072.

KLOCK, U.; ANDRADE, A. S de. **Química da madeira**. 4. ed. rev. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2013. 87 p.

KURASZ, G.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROSOT, M. A. D. Geotecnologias e ecologia da paisagem. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (Ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 34-60.

LAL, R. Forest soils and carbon sequestration. **Forest Ecology and Management**, v. 220, n. 1/3, p. 242-258, 2005. DOI: 10.1016/j.foreco.2005.08.015.

LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. **Geoderma**, n. 123, p. 1-22, 2004.

- LARANJEIRO, A. J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. 2003. 142 f. Tese (Doutorado e Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São, Piracicaba.
- LE MER, J.; ROGER, P. Production, oxidation, emission and consumption of methane by soils: a review. **European Journal of Soil Biolpgy**, v. 37, n. 1, p. 25-50, 2001. DOI: 10.1016/S1164-5563(01)01067-6.
- LI VESLEY, S. J.; KIESEW, R.; MIEHLE, P.; WESTONZ, C. J.; BUTTERBACH-BAHL, K.; ARNDT, S. K. Soil-atmosphere exchange of greenhouse gases in a *Eucalyptus marginata* woodland, a clover-grass pasture, and *Pinus radiata* and *Eucalyptus globulus* plantations. **Global Change Biology**, v. 15, n. 2, p. 425-440, 2009. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2008.01759.x.
- LIAO, C.; LUO, Y.; FANG, C.; LI, B. Ecosystem carbon stock influenced by plantation practice: implications for planting forests as a measure of climate change mitigation. **PLoS ONE**, v. 5, n. 5, e10867, 2010. 6 p. DOI: 10.1371/journal.pone.0010867.
- LIMA, E. A. de; SILVA, H. D. da; TUSSOLINI, E. L. **Potencial do *Eucalyptus benthamii* para produção de carvão em fornos convencionais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012a. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 305). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65178/1/CT-305.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2015.
- LIMA, P. L.; ZAKIA, M. J. B. **As florestas plantadas e a água**: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RIMA. 2006. 218 p.
- LIMA, W. de P. **A silvicultura e a água**: ciência, dogmas, desafios. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2010. 64 p. (Cadernos do diálogo, v. 1).
- LIMA, W. de P. **A silvicultura e a água**: ciência, dogmas, desafios. 2. ed. atual. Atalanta: Apremavi, 2015. 52 p. (Cadernos do diálogo, v. 1).
- LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. São Paulo: EDUSP, 1993. 302 p.
- LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1996. 301 p.
- LIMA, W. P. **O reflorestamento com eucalipto e seus impactos ambientais**. São Paulo: ARTPRESS, 1987. 114 p.
- LIMA, W. P.; FERRAZ, S. F. B.; RODRIGUES, C. B.; VOIGTLAENDER, M. Assessing the hydrological effects of forest plantations in Brazil. In: BOON, P. J.; RAVEN, P. J. (Ed.). **River conservation and management**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012b. p. 57-66.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Indicadores hidrológicos em áreas florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 31, p. 53-64, 1998.
- LINDENMAYER, D. B.; FRANKLIN, J. F. **Conserving forest biodiversity**: a comprehensive multiscaled approach. Washington, DC: Island Press, 2002.
- LOCKABY, B. G.; VIDRINE, C. G. Effect of logging equipment traffic on soil density and growth and survival of young loblolly pine. **Southern Journal of Applied Forestry**, v. 8, n. 2, p. 109-112, 1984.
- LOMBARDI, J. A.; MOTTA JUNIOR, J. C. Levantamento do sub-bosque de um reflorestamento monoespecífico de *Pinus elliotti* em relação às síndromes de dispersão. **Turrialba**, v. 42, n. 4, p. 438-442, 1992.
- LOPES, E. da S.; SAMPIETRO, J. A.; PEREIRA, A. L. N.; OLIVEIRA, D. Compactação de um Latossolo submetido ao tráfego de Skider com diferentes rodados. **Floresta**, v. 41, n. 3, p. 471-480, 2011. DOI: 10.5380/rf.v41i3.24038.
- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; De POORTE, M. **100 of the world's worst invasive alien species**: a selection from the global invasive species database. Auckland: ISSG/SSC/IUCN, 2004. 12 p.

- LUZ, L. D. Aspectos hidrológicos e serviços ambientais hídricos. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 171-182.
- MAFFIA, V. P.; DIAS, H. C. T.; GAMBÁS, O. S.; CARVALHO, A. P. V. Monitoramento da precipitação e vazão em uma microbacia com plantio de eucalipto no Município de Francisco Dumont, MG. In: SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL, 2., 2009, Taubaté. **Anais**. Taubaté: IPABHI, 2009. p. 141-148. DOI: 10.4136/serhidro.19.
- MAKKONEN, I. **Chosing a wheeled shortwood forwarder**. Pointe Claire: Forest Engineering Research Institute of Canada, 1989. 12 p. (FERIC. Technical note, n. 136).
- MARINHO, C. G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; RAMOS, L. de S. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de cerrado de Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 187-195, 2002. DOI: 10.1590/S1519-566X2002000200004.
- MARTINS, S. G. **Erosão hídrica em povoamento de eucalipto sobre solos coesos nos tabuleiros costeiros, ES**. 2005. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- MARTINS, S. G.; SILVA, M. L. N.; AVANZI, J. C.; CURI, N.; FONSECA, S. Fator cobertura e manejo do solo e perdas de solo e água em cultivo de eucalipto e em Mata Atlântica nos Tabuleiros Costeiros do Estado do Espírito Santo. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 87, p. 517-526, 2010.
- MARTINS, S. G.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; FONSECA, S.; MARQUES, J. J. G. S. M. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas florestais na Região de Aracruz (ES). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 3, p. 395-403, 2003. DOI: 10.1590/S0100-06832003000300001.
- MATTHEWS, S. The water vapour conductance of *Eucalyptus* litter layers. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 135, n. 1/4, p. 73-81, 2005. DOI: 10.1016/j.agrformet.2005.10.004.
- MEDEIROS, G. D.; SILVA, E.; MARTINS, S. V.; FEIO, R. N. Diagnóstico da fauna silvestre em empresas florestais brasileiras. **Revista Árvore**, v. 33, n. 1, p. 93-100, 2009. DOI: 10.1590/S0100-67622009000100010.
- MENDHAM, D. S.; SANKARAN, K. V.; O'CONNELL, A. M.; GROVE, T. S. Eucalyptus globules harvest residue management effects on soil carbon and microbial biomass at 1 and 5 years after plantations establishment. **Soil Biology and Chemistry**, v. 34, n. 2, p. 1903-1912, 2002. DOI: 10.1016/S0038-0717(02)00205-5.
- MESQUITA, C. A. B. Diálogo florestal: uma ferramenta a serviço da conservação em terras privadas. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE CONSERVAÇÃO EM TERRAS PRIVADAS, 8., 2008, Rio de Janeiro. **Memórias**. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2008. p. 101-110. Disponível em: <www.dialogoflorestal.org.br/download.php?codigoArquivo=60>. Acesso em: 29 jun. 2015.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: global assessment reports**. Washington, DC: Island Press, 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/en/index.html> Acesso em: 19 jul. 2015.
- MISRA, R. K.; GIBBONS, A. K. Growth and morphology of eucalypt seedling-roots, in relation to soil strength arising from compaction. **Plant and Soil**, v. 182, n. 1, p. 1-11, 1996. DOI: 10.1007/BF00010990.
- MOCHIUTTI, S.; HIGA, A. R.; SIMON, A. A. Fitossociologia dos estratos arbóreo e de regeneração natural em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) na região da floresta estacional semidecidual do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 2, p. 207-222, 2008. DOI: 10.5902/19805098458.
- MOCHIUTTI, S.; HIGA, A. R.; SIMON, A. A. Susceptibilidade de ambientes campestres à invasão de acácia-negra (*Acacia mearnsii* de Wild.) no Rio Grande do Sul. **Floresta**, v. 37, n. 2, p. 239-253, 2007.
- MODNA, D.; DURIGAN, G.; VITAL, M. V. C. *Pinus elliottii* Engelm como facilitadora da regeneração natural em mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 85, p. 73-83, 2010.

- MOSCA, A. A. de O. **Avaliação dos impactos ambientais de plantações de eucalipto no Cerrado com base na análise comparativa do ciclo hidrológico e da sustentabilidade da paisagem em duas bacias de segunda ordem**. 2008. 254 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- NAJBERG, S.; PEREIRA, R. de O. Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. **Sinopse Econômica**, n. 133, p. 25-32, 2004. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/5062/1/SINOPSE%20ECONOMICA%2c%20n.%20133%2c%20mar.%202004.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2015.
- NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; DE MARCO JÚNIOR, P.; SOUZA, A. L. de; OLIVEIRA FILHO, A. T. de. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no subosque de povoamento puro de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 35-46, 2005. DOI: 10.1590/S0100-67622005000100005.
- NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; DE MARCO JÚNIOR, P.; SOUZA, A. L. de; OLIVEIRA FILHO, A. T. de. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de *Mimosa scabrella* Bentham em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 811-829, 2004. DOI: 10.1590/S0100-67622004000600006.
- NASCIMENTO, M. I. do; POGGIANI, F.; DURIGAN, F.; IEMMA, A. F.; SILVA FILHO, D. F. da. Eficácia de barreira de eucaliptos na contenção do efeito de borda em fragmento de floresta subtropical no Estado de São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 86, p. 191-203, 2010.
- NERI, A. V.; CAMPOS, E. P. de; DUARTE, T. G.; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F. da; VALENTE, G. E. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 2, p. 369-376, 2005. DOI: 10.1590/S0102-33062005000200020.
- NOBRE, B. A.; LEITE, M. E. Monocultura do eucalipto, impacto ambiental e conflito na bacia do Canabrava, no Norte de Minas Gerais. **Revista VITAS: visões transdisciplinares sobre ambiente e sociedade**, v. 2, n. 4, 8 p., 2012.
- NÓBREGA, A. M. F. da; VALERI, S. V.; PAULA, R. C. de; SILVA, S. A. da. Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio - SP. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 909-920, 2008. DOI: 10.1590/S0100-67622008000500016.
- NZILA, J. D.; BOILLET, J. P.; LACLAU, J. C.; RANGER, J. The effect of slash management on nutrient cycling and tree growth in *Eucalyptus* plantation in the Congo. **Forest Ecology and Management**, v. 171, n. 1/2, p. 209-221, 2002. DOI: 10.1016/S0378-1127(02)00474-7.
- O'CONNELL, A. M.; GROVE, T. S.; MENDHAM, D. S.; RANCE, S. J. Impact of harvest residue management on soil nitrogen dynamics in *Eucalyptus globules* plantations in would western Australia. **Soil, Biology and Biochemistry**, v. 36, p. 39-48, 2004. DOI: 10.1016/j.soilbio.2003.08.017.
- OGDEN, F. L.; CROUCH, T. D.; STALLARD, R. F.; HALL, J. S. Effect of land cover and use on dry season river runoff, runoff efficiency, and peak storm runoff in the seasonal tropics of Central Panama. **Water Resources Research**, v. 49, p. 1-20, 2013. DOI: 10.1002/2013WR013956.
- OLIVEIRA, D. de; LOPES, E. da S. Determinação da compactação do solo causada pela colheita de madeira com harvester e forwarder. In: ENCONTRO ANUAL DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2010, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: UNICENTRO, 2010. Disponível em: <<http://anais.unicentro.br/xixeaic/pdf/1837.pdf>> Acesso em: 28 maio 2015.
- OLIVEIRA, E. B. de; SOUSA, L. P. de; RADOMSKI, M. I. Regeneração natural em sub-bosque de *Corymbia citriodora* no Noroeste do Estado do Paraná. **Floresta**, v. 41, n. 2, p. 377-386, 2011.
- OLIVEIRA, Y. M. M. de; GARRASTAZÚ, M. C.; ROSOT, M. A. D.; LUZ, N. B.; ABRANTES, M. A.; BOGNOLA, I.; FREITAS, J. V.; MATTOS, P. P.; VIBRANS, A. V.; FRANCISCON, L.; GOMIDE, G. L. **Detection of *Pinus* sp. and *Hovenia dulcis* as invasive species in native forests of South Brazil using National Forest Inventory data**. Disponível em: <<http://foris.fao.org/wfc2015/api/file/55b5da760f541f9035232e71/contents/f0cf4451-e5f0-4239-9fef-633666c3366e.pdf>> Acesso em: 2 dez. 2015

ONOFRE, F. F.; ENGEL, V. L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 85, p. 39-52, 2010.

ONOFRE, F. F. **Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal com *Eucalyptus saligna* Smith. no Parque das Neblinas, Bertioga, SP.** 2009. 120 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PAIS, P. S. M.; PAIS, A. M.; DIAS JÚNIOR, M. de S.; SANTOS, G. A. dos; DIAS, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALCÂNTARA, E. N. de. Compactação causada pelo manejo de plantas invasoras em Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cafeeiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 1949-1957, 2011. DOI: 10.1590/S0100-06832011000600011.

PALMBERG, C. **Forest plantations working papers: annotated bibliography on environmental, social and economic impacts of eucalypts.** Rome: FAO, 2002. Compilation from English, French and Spanish publications between 1995-1999. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/6172-01295154eb5459bc018e828076ff8a292.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2015.

PALMROTH, S.; OREN, R.; MCCARTHY, H. R.; JOHNSEN, K. H.; FINZI, A. C.; BUTNOR, J. R.; RYAN, M. G.; SCHLESINGER, W. H. Aboveground sink strength in forests controls the allocation of carbon below ground and its [CO₂]-induced enhancement. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 103, n. 51, p. 19362-19367, 2006. DOI: 10.1073/pnas.0609492103.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 372 p.

PARROTA, J. A. The role of plantation forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. **Agriculture, Ecosystem & Environment**, v. 41, n. 2, p. 115-132, 1992. DOI: 10.1016/0167-8809(92)90105-K.

PARROTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, p. 1-7, 1997. DOI: 10.1016/S0378-1127(97)00190-4.

PENTEADO, S. R. C.; TRENTINI, R. F.; IEDE, E. T.; REIS FILHO, W. Ocorrência, distribuição, danos e controle de pulgões do gênero *Cinara* em *Pinus* Spp no Brasil. **Revista Floresta**, v. 30, n. 1/2, p. 55-64, 2000. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2324/1942>>. Acesso em: 21 maio 2015.

PERRY, D. A. The scientific basis of forestry. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 29, p. 435-466, 1998.

PIRES, L. S.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; LEITE, F. P.; BRITO, L. de F. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 687-695, 2006. DOI: 10.1590/S0100-204X2006000400021.

POORE, M. E. D.; FRIES, C. **The ecological effects of *Eucalyptus*.** Rome: FAO, 1988. (FAO. Forestry paper, 59). Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-an793e.pdf>> Acesso em: 19 jul. 2015.

PROGRAMA produtividade potencial do *Eucalyptus* no Brasil. Piracicaba: IPEF, [2015?]. Projeto Brasil *Eucalyptus* Produtividade Potencial (BEPP). Disponível em: <<http://www.ipef.br/bepp/>>. Acesso em: 6 jan. 2016.

PUTUHENA, W. M.; CORDERY, I. Some hydrological effects of changing forest cover from eucalyptus to *Pinus radiata*. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 100, p. 59-72, 2000. DOI: 10.1016/S0168-1923(99)00086-6.

RAB, M. A. Soil physical and hydrological properties following logging and slash burning in the *Eucalyptus regnans* forest of southeastern Australia. **Forestry Ecology Management**, v. 84, n. 1/3, p. 159-186, 1996. DOI: 10.1016/0378-1127(96)03740-1.

RAUDSEPP-HEARNE, C.; PETERSON, G. D.; BENNETT, E. M. Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 11, p. 5242-5247, 2010. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/107/11/5242.full.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

- REZENDE, M. L. de; VALE, A. B. do; SOUZA, A. L. de; REIS, M. das G. F.; SILVA, A. F. da; NEVES, J. C. L. Regeneração natural de espécies florestais nativas em subosque de *Eucalyptus* e em mata secundária no município de viçosa, zona da mata - Minas Gerais, Brasil. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1.; SIMPÓSIO NACIONAL, 2., 1994, Foz do Iguaçu. **Recuperação de áreas degradadas**: anais. Curitiba: FUPEF, 1994. p. 409-418.
- RICHARDSON, D. M.; BOND, W. J. Determinants of plant distribution: evidence from pine invasions. **The American Naturalist**, v. 137, n. 5, p. 639-668, 1991.
- RICHARDSON, D. M.; HIGGINS, S. I. Pines as invaders in the southern hemisphere. In: RICHARDSON, D. M. (Ed.). **Ecology and biogeography of Pinus**. Cambridge: Cambridge University, 1998. p. 450-473.
- ROA-GARCIA, M. C.; BROWN, S.; SCHREIER, H.; LAVKULICH, L. M. The role of land use and soils in regulating water flow in small headwater catchments of the Andes. **Water Resources Research**, v. 47, n. 5, 2011. DOI: 10.1029/2010WR009582.
- RODRIGUES, C. K. **Compactação do solo causada por dois sistemas de colheita de madeira em florestas de *Eucalyptus grandis***. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati.
- ROVEDDER, A. P. M.; ELTZ, F. L. F. Desenvolvimento do *Pinus elliottii* e do *Eucalyptus tereticornis* consorciado com plantas de cobertura, em solos degradados por arenização. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 84-89, 2008. DOI: 10.1590/S0103-84782008000100014.
- SALGADO, A. A. R.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Impactos da silvicultura de eucalipto no aumento das taxas de turbidez das águas fluviais: o caso de mananciais de abastecimento público de Caeté/MG. **Revista Geografias**, v. 2, n. 1, p. 47-57, 2006.
- SALEMI, L. F.; GROppo, J. D.; TREVISAN, R.; SEGHEsi, G. B.; MORAES, J. M. de; FERRAZ, S. F. de B.; MARTINELLI, L. A. Consequências hidrológicas da mudança de uso da terra de floresta para pastagem na região da floresta tropical pluvial Atlântica. **Ambiente & Água: an interdisciplinary journal of applied science**, v. 7, n. 3, p. 127-140, 2012. DOI: 10.4136/ambi.agua.927.
- SANG, P. M.; LAMB, D.; BONNER, M.; SCHMIDT, S. Carbon sequestration and soil fertility of tropical tree plantations and secondary forest established on degraded land. **Plant and Soil**, v. 362, n. 1, p. 187-200, 2013. DOI: 10.1007/s11104-012-1281-9.
- SANKARAN, K. V.; MENDHAM, D. S.; CHACKO, K. C.; PANDALAI, R. C.; PILLAI, P. K. C.; GROVE, T. S.; O'CONNELL, A. M. Impact of soil management practices on growth of eucalypt plantations in the Monsoonal Tropics in Kerala, India. In: NAMBIAR, E. K. S. (Ed.). **Site management and productivity in tropical plantation forests**: proceedings of workshops, in Piracicaba (Brazil) 22-26 November 2004 and Bogor (Indonesia) 6-9 November 2006. Bogor: CIFOR, 2008. p. 23-38.
- SANTOS, F. F. M.; MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, no município de Assis, SP. **IF Série Registros**, v. 31, p. 225-228, 2007. Edição dos anais do 1º Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, São Paulo, 2007.
- SAPORETTI JÚNIOR, A. W.; MEIRA NETO, J. A.; ALMADO, R. Fitossociologia de sub-bosque de Cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 905-910, 2003. DOI: 10.1590/S0100-67622003000600017.
- SARTORI, M. S.; POGGIANI, F.; ENGEL, V. L. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, v. 62, p. 86-103, 2002.
- SARTORI, M. S. **Variação da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. Manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP**. 2001. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SEIXAS, F. **Compactação do solo devido à mecanização florestal**: causas, efeitos e práticas de controle. Piracicaba: IPEF, 1988. 11 p. (IPEF. Circular técnica, n. 163).

SEIXAS, F.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. D. Compactação do solo devido ao tráfego de máquinas de colheita de madeira. **Scientia Forestalis**, n. 60, p. 73-87, 2001.

SEIXAS, F.; OLIVEIRA JÚNIOR, E. D. de; SOUZA, C. R. de. Efeito da camada de resíduos florestais na compactação do solo causada pelo transporte primário da madeira. **Scientia Forestalis**, n. 54, p. 9-16, 1998.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Informações Florestais**: produção florestal: número de empregos formais por segmento do setor florestal. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/producao-florestal/emprego>>. Acesso em: 14 out. 2015.

SEVERIANO, E. da C.; OLIVEIRA, G. C. de; DIAS JÚNIOR, de S.; CASTRO, M. B. de; OLIVEIRA, L. F. C. de; COSTA, K. A. de P. Compactação de solos cultivados com cana-de-açúcar: I – modelagem e quantificação da compactação adicional após as operações de colheita. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 3, p. 404-413, 2010.

SHI, Z.; XU, D.; YANG, X.; JIA, Z.; GUO, H.; ZHANG, N. Ecohydrological impacts of eucalypt plantations: a review. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 10, n. 3-4, p. 1419-1426, 2012.

SIDLE, R. C.; ZIEGLER, A. D.; NEGISHI, J. N.; NIK, A. R.; SIEW, R.; TURKELBOOM, F. Erosion processes in steep terrain: truths, myths, and uncertainties related to forest management in Southeast Asia. **Forest Ecology Management**, v. 224, p. 199-225, 2006.

SILVA, A. H.; FAVARETTO, N.; CAVALIERI, K. M. V.; DIECKOW, J.; VEZZANI, F. M.; PARRON, L. M.; CHEROBIM, V. F.; MARIOTI, J.; FERRARI NETO, H. Atributos físicos do solo e escoamento superficial como indicadores de serviços ambientais. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 71-83.

SILVA, C. R. da. **Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de *Eucalyptus Saligna* e remanescentes de Floresta Atlântica no município de Pilar do Sul, SP**. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA JÚNIOR, M. C.; SCARANO, F. R.; CARDEL, F. S. Regeneration of an Atlantic Forest in the understory of an *Eucalyptus grandis* stand in Southern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, p. 148-152, 1995.

SILVA, M. A. da; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; AVANZI, J. C.; LEITE, F. P. Sistemas de manejo em plantios florestais de eucalipto e perdas de solo e água na região do Vale do Rio Doce. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 765-776, 2011.

SILVEIRA, E. R.; DURIGAN, G. Recuperação de matas ciliares: estrutura da floresta e regeneração natural aos dez anos em diferentes modelos de plantio na Fazenda Canaçu, Tarumã, SP. In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista**: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 325-347.

SILVICULTURA e os recursos hídricos. [Piracicaba]: IPEF; [S.l.]: IBÁ, 2015. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/Silvicultura_e_Recursos_Hidricos-Junho-2015.pdf>. Acesso: 6 jan. 2016.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL. **Estatísticas do setor**. Disponível em: <<http://www.sindiveg.org.br/estatisticas.php>>. Acesso em: 26. abr. 2015.

SOARES, J. L. N.; ESPINDOLA, C. R.; FOLONI, L. L. Alteração física e morfológica em solos cultivados com citros e cana-de-açúcar, sob sistema tradicional de manejo. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 353-359, 2005. DOI: 10.1590/S0103-84782005000200016.

SOARES, J. V.; ALMEIDA, A. C. Modeling the water balance of soil water fluxes in a fast growing Eucalyptus plantation in Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 253, n. 1, p. 130-147, 2001. DOI: 10.1016/S0022-1694(01)00477-2.

SOARES, M. P.; NUNES, Y. R. F. Regeneração natural de cerrado sob plantio de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Ceres**, v. 60, n. 2, p. 2015-214, 2013. DOI: 10.1590/S0034-737X2013000200008.

- SOARES, S. M.; MARINHO, C. G. S.; DELLA LUCIA, T. M. C. Diversidade de invertebrados edáficos em áreas de eucalipto e mata secundária. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 19, n. 2, p. 157-164, 1998.
- SOUZA FILHO, P. C.; BECHARA, F. C.; CAMPOS FILHO, E. M.; BARRETTO, K. D. Regeneração natural após diferentes níveis de perturbação em subosque de *Eucalyptus* sp. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 96-98, 2007.
- SOUZA, J. A.; DAVIDE, A. C. Deposição de serrapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Cerne**, v. 7, n. 1, p. 101-113, 2001.
- SPIOTTA, E. M.; SHARMA, P. Carbon storage in successional and plantation forest soils: a tropical analysis. **Global Ecology and Biogeography**, v. 22, n. 1, p. 105-117, 2013. DOI: 10.1111/j.1466-8238.2012.00788.x.
- SWANK, W. T.; MINER, N. H. Conversion of hardwood-covered watersheds to white pine reduces water yield. **Water Resources Research**, v. 4, p. 947-954, 1968. DOI: 10.1029/WR004i005p00947.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. A recuperação da floresta atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 5, n. 2, p. 187-201, 1993.
- TADEU, N. D. **Avaliação dos impactos hídricos da monocultura de eucalipto no trecho paulista da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (Brasil)**. 2014. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- THEODOROU, C.; CAMERON, L. C.; BOWEN, G. D. Growth of roots of different *Pinus radiata* genotypes in soil at different strength and aeration. **Australian Forestry**, v. 54, n. 1/2, p. 52-59, 1991. DOI: 10.1080/00049158.1991.10674556.
- THOMPSON, A. M.; HOGAN, K. B.; HOFFMAN, J. S. Methane reductions: implications for global warming and atmospheric chemical change. **Atmospheric Environment: part a general topics**, v. 26, n. 4, p. 2665-2668, 1992. DOI: 10.1016/0960-1686(92)90118-5.
- TIARKS, A.; NAMBIAR, E.; COSSALTER, C. (Ed.). **Site management and productivity in tropical plantation forests: workshop proceedings**, in Pietermaritzburg 16-29 February 1998. Bogor: CIFOR, 1999. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/42690-0dda8075dc09de654b3e68de0f83e4ee5.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2015.
- TIESSEN, H.; CUEVAS, E.; CHACON, P. The role of soil organic matter in sustaining soil fertility. **Nature**, v. 371, n. 6500, p. 783-785, 1994. DOI: 10.1038/371783a0.
- TONELLO, K. C.; DIAS, H. C. T.; SOUZA, A. L. de; RIBEIRO, C. A. A. S.; FIRME, D. J.; LEITE, F. P. Diagnóstico hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Município de Guanhães, MG, Brasil. **Revista Ambiente & Água: an interdisciplinary journal of applied science**, v. 4, n. 1, p. 156-168, 2009. DOI: 10.4136/ambi-agua.80.
- TORMENA, C. A.; ROLOFF, G.; SÁ, C. M. Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 2, p. 301-309, 1998. DOI: 10.1590/S0100-06831998000200016.
- TUBINI, R. **Comparação entre a regeneração em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. e em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa em São Bernardo do Campo/SP**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- VELOSO, M. **Estoque de carbono e emissão de gases de efeito estufa em cambissolo sob plantações de *Pinus taeda***. 2014. 91 f. Tese (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- VERBURG, P. H.; VAN DE STEEG, J.; VELDKAMP, A.; WILLEMEN, L. From land cover change to land function dynamics: a major challenge to improve land characterization. **Journal of Environmental Management**, v. 90, n. 3, p. 1327-1335, 2009. DOI: 10.1016/j.jenvman.2008.08.005.

VIANI, G. R. A.; DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. de. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade? **Ciência Florestal**, v. 20, n. 3, p. 533-552, 2010. DOI: 10.5902/198050982067.

VIANI, R. A. G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. 2005. 188 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VIEIRA, M.; SCHUMACHER, M. V. Teores e aporte de nutrientes na serapilheira de *Pinus taeda* L., e sua relação com a temperatura do ar e pluviosidade. **Revista Árvore**, v. 34, n. 1, p. 85-94, 2010. DOI: 10.1590/S0100-67622010000100010.

VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev2808.pdf>. Acesso em: 28 maio 2015.

WHITE, D. A.; DUNIN, F. X.; TURNER, N. C.; WARD, B. H.; GALBRAITH, J. H. Water use by contour-planted belts of trees comprised of four *Eucalyptus* species. **Agricultural Water Management**, v. 53, n. 1/2, p. 133-152, 2002. DOI: 10.1016/S0378-3774(01)00161-5.

WHITE, K. J. Silviculture of *Eucalyptus* plantings: learning in the region. In: REGIONAL EXPERT CONSULTATION ON EUCALYPTUS, 1993, Bangkok. **Proceedings...** Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 1995. v. 1. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/ac777e/ac777e07.htm#bm07>> Acesso em: 28 jun. 2015.

WHITEHEAD, D.; BEADLE, C. L. Physiological regulation of productivity and water use in *Eucalyptus*: a review. **Forest Ecology and Management**, v. 193, n. 1/2, p. 113-140, 2004. DOI: 10.1016/j.foreco.2004.01.026.

WINK, C.; REINERT, D. J.; MÜLLER, I.; REICHERT, J. M.; JACOMET, L. A idade das plantações de *Eucalyptus* sp. influenciando os estoques de carbono. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 2, p. 333-343, 2013. DOI: 10.5902/198050989279.

WOHL, E.; BARROS, A.; BRUNSELL, N.; CHAPPELL, N. A.; COE, M.; GIAMBELLUCA, T. W.; GOLDSMITH, S.; HARMON, R.; HENDRICKX, J. M. H.; JUVIK, J. O.; MCDONNELL, J. J.; OGDEN, F. L. The hydrology of the humid tropics. **Nature Climate Change**, v. 2, p. 655-662, 2012. DOI: 10.1038/nclimate1556.

WUNDERLE, J. M. The role of animal seed dispersal in accelerating native forested regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, n. 1/2, p. 223-235, 1997. DOI: 10.1016/S0378-1127(97)00208-9.

ZEN, S.; YONEZAWA, J. T.; FELDEBERG, J. T. Implantação de florestas no sistema de cultivo mínimo. In: SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS, 1., 1991, Curitiba. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1995. p. 65-72.

ZINN, Y.; RESCK, D. V. S.; SILVA, J. E. Soil organic carbon as affected by afforestation with *Eucalyptus* and *Pinus* in the Cerrado region of Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 166, n. 1/3, p. 285-294, 2002. DOI: 10.1016/S0378-1127(01)00682-x.