

MAPEAMENTO DAS ÁREAS PLANTADAS COM *Eucalyptus* spp. NO ESTADO DO PARANÁ

MAPPING *Eucalyptus* spp. PLANTATION AREAS IN PARANA STATE

Recebido em 15/03/2017

Aceito em 21/03/2017

Publicado em 20/04/2017

DOI: [dx.doi.org/10.5380/biofix.v2i1.51222](https://doi.org/10.5380/biofix.v2i1.51222)

Vinícius Morais Coutinho¹

Ana Paula Dalla Corte²

Carlos Roberto Sanquetta³

Ângela Maria Klein Hentz⁴

Rozane Loyola Eisfeld⁵

Flávio Augusto Ferreira do Nascimento⁶

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

viniciusmorais@ufpr.br¹, anapaulacorte@gmail.com², carlos_sanquetta@hotmail.com³ & angelakhentz@gmail.com⁴

Serviço Florestal Brasileiro, Curitiba, PR, Brasil.

rozaneloyolaeisfeld@hotmail.com⁵

Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

flavionascimento@seab.pr.gov.br⁶

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi mapear e quantificar as áreas com plantações de *Eucalyptus* spp. no estado do Paraná. Para tal, foram utilizados dados de áreas geoespacializadas de povoamentos florestais com classificação visual de imagens de satélite e validados com base em 988 pontos observados em campo. A área total plantada com *Eucalyptus* no estado totalizou 340.315 ha, o que representa 1,71% da superfície do estado. A região Centro-Sul possui 61,91% do total plantado com *Eucalyptus* no estado, a qual concentra a maior parte do parque industrial florestal. Vinte e cinco municípios do estado possuem mais da metade da área plantada com *Eucalyptus*, esses municípios encontram-se na região Centro-Sul, com destaque para o núcleo de Ponta Grossa, com mais de 42,27% da área plantada no estado, seguido pelos núcleos de Curitiba, Guarapuava, União da Vitória, Irati, Laranjeiras do Sul e Pato Branco. O Paraná é o estado com a quinta maior área plantada com *Eucalyptus*, em que o município de Telêmaco Borba, núcleo regional de Ponta Grossa, possui a maior área plantada no estado, com cerca de 45 mil hectares.

PALAVRAS-CHAVE: Classificação, Geoespacializados, Povoamentos florestais.

ABSTRACT

The aim of this study was to map and quantify *Eucalyptus* spp. plantations areas in Parana State. For this, we used spatial area distribution data of forest stands and visual classification of satellite imagery, in which the data were validated by 988 points collected in the field. The total *Eucalyptus* area in the State totalized 340,315 ha, representing 1.71% of surface. The South-Central region has 61.91% of the total eucalyptus area in the State, which concentrates most of the forest industrial park. Twenty-five counties have more than half of the *Eucalyptus* plantation areas, of which are situated in the South-Central region, highlighting Ponta Grossa nucleus, with more than 42.27% of the plantation, followed by Curitiba, Guarapuava, União da Vitória, Irati, Laranjeiras do Sul, and Pato Branco nucleus. The Parana State is the fifth largest one in *Eucalyptus* planted area in Brazil, and Telemaco Borba, the regional nucleus of Ponta Grossa, is the county with the largest area planted with *Eucalyptus* in the State, with 45 thousand hectares.

KEYWORDS: Classification, Spatial area, Forest stands.

INTRODUÇÃO

Atuando como um grande fornecedor de matéria-prima aos diversos setores da indústria, a atividade florestal surge como uma estratégia para o desenvolvimento do Brasil, tornando-o altamente competitivo no mercado exterior, além de contribuir para as questões ambientais, como a proteção e recuperação de recursos hídricos e de solos, a minimização dos efeitos causados através das emissões dos gases de efeito estufa (GEE), bem como diminuindo a pressão pelo uso das florestas nativas.

O Brasil é um dos maiores praticantes da silvicultura, atingindo altos níveis de produtividade decorrentes das favoráveis condições de solo e clima, da disponibilidade de terra e do alto grau de conhecimento técnico-científico. Estima-se que a área ocupada por florestas plantadas no Brasil seja de 7,74 milhões de hectares, o que corresponde a 0,9 % do território nacional (IBÁ, 2016). Segundo Andrade (2015), a projeção para até 2020, no Brasil, é de duplicação desta área ocupada por florestas plantadas, com projetos de investimentos de R\$ 53 bilhões.

O setor brasileiro de florestas plantadas é responsável por 91 % de toda a madeira produzida para fins industriais no país, e apenas 9 % da madeira é originário de florestas nativas manejadas (IBÁ, 2016). O setor representa 5,5 % do PIB industrial nacional e 1,1 % de toda a riqueza gerada no país, gerando mais de 660 mil empregos formais (EMBRAPA, 2015). No ano de 2015, as indústrias do setor de papel e celulose brasileiro viram suas exportações aumentarem em 6,1%, totalizando U\$ 7,8 bilhões, ainda nesse mesmo ano, o setor de papel e celulose foi o de maior crescimento de valor de mercado na bolsa de valores, com expansão de 59,6% ou R\$ 26,6 bilhões (IBÁ, 2016).

Robustos investimentos com aumento da capacidade são prognosticados para o setor, pois este deve crescer em 6,5 milhões de toneladas ao ano a partir de 2018, até o ano de 2016 foram 17,2 milhões de toneladas (IBÁ, 2016). O Brasil se tornou o maior produtor mundial de celulose de *Eucalyptus* (fibra curta), em que esse gênero ocupa o primeiro lugar em termos de área plantada no país, com um total de 5,56 milhões de hectares (IBÁ, 2016).

Representando uma das principais atividades econômicas do estado do Paraná, a exploração madeireira era baseada no corte da Araucária e Imbuia, no entanto, a escassez destas espécies juntamente com a lei de incentivos fiscais (LEI nº 5.106/66), impulsionaram o início

dos plantios florestais, surgindo como opção econômica em regiões onde haviam condições adversas de relevo, clima ou solo. Atualmente, o Paraná é o maior detentor de plantios de pinus, com mais de 600.000 hectares, e o quinto em produção de eucalipto (IBÁ, 2016). O mercado paranaense é bastante consolidado e muito diversificado, segundo a SEAB (2013), o valor bruto da produção (VBP) do setor florestal, em 2013, foi de R\$ 3,96 bilhões, o que representa 6,5 % do desempenho da produção agrícola do estado.

Apesar de o setor de florestas plantadas ser fortemente consolidado no país, ainda existem poucos dados estatísticos oficiais e as informações sobre o setor florestal são bastante conflitantes, demonstrando apenas de maneira macro a localização e distribuição dos cultivos florestais, havendo carência de informações primárias advinda de levantamentos diretos. Faz-se necessário a obtenção de informações claras e precisas do setor florestal, em que os levantamentos sejam fundamentados em dados mais precisos para que as estatísticas do setor tenham maior credibilidade, pois estas servirão para direcionar metas de plantio, aumento de oferta, direcionamento de linhas de pesquisa, dentre outros.

Portanto, o mapeamento das florestas plantadas é um trabalho fundamental para nortear o planejamento estratégico, fornecer informações precisas para a iniciativa pública e privada, para a definição de políticas públicas voltadas ao setor e, até mesmo, servir de base técnica para atrair novos investidores para o setor florestal nacional.

Diante do exposto, objetivo desse trabalho foi mapear e quantificar o total de áreas de plantações florestais do gênero *Eucalyptus* no estado do Paraná para dar suporte ao planejamento socioeconômico do estado e do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Para a realização deste estudo foi necessário o mapeamento de toda a extensão territorial do estado do Paraná, localizado na região Sul do Brasil, num total de 199.307,945 km² (IBGE, 2015), correspondente à de 2,35% do território Brasileiro. Quanto à classificação climática do estado, os climas predominantes são Cfa (Clima temperado úmido com verão quente) e Cfb (clima temperado úmido com verão temperado), conforme a classificação de Köppen-Geiger (ITCG, 2008).

Para melhor descrição do estado, este estudo o classificou em seis regiões, onde cada região é composta

por um ou mais Núcleos Regionais (NR), estes definidos pela Secretaria de estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). As regiões são assim denominadas: Centro-Oeste, Centro-Sul, Litoral, Noroeste, Norte e Oeste. Segundo a SEAB (2013), considerando a taxa de participação da renda destas regiões que são oriundas de produtos agrícolas, em que a atividade florestal contribui com 1% do Valor Bruto de Produção para a região Centro-Oeste, 9% para o Litoral, 1% para o Noroeste, 3% para o Norte, 1% para o Oeste e 14% para a região Centro-Sul.

Metodologia

O desenvolvimento da metodologia empregada no presente estudo, bem como a coleta, processamento e análise dos dados foram realizados em conjunto com a equipe da Unidade Regional Sul do Serviço Florestal Brasileiro (UR-Sul/SFB) e a Secretaria de estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB). A metodologia adotada contempla duas fases:

A primeira fase deste estudo contemplou o levantamento de informações das empresas florestais do estado associadas à Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (APRE), envolvendo o uso de questionários específicos. Durante a primeira fase houve primeiramente a identificação das empresas florestais do estado para então, realizar o contato inicial e envio dos questionários.

No questionário entregue às empresas buscou-se obter informações gerais dos plantios florestais, em que houve mobilização das empresas em ceder as informações referentes aos dados de cadastro (empresa, endereço, contato, localização geográfica, responsável pelas informações), ramo de atuação (papel e celulose, siderurgia, painéis, produtores independentes, outros), totais de áreas plantadas (própria, arrendada, fomentada, outros), áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), consumo de madeira por ano, entre outras, assim como informações geográficas sobre os plantios, como arquivos georreferenciados (em formato vetorial como shapefile, .dwg ou .kml, ou ainda em forma de mapas georreferenciados e até mesmo não georreferenciados), além de informações sobre esses plantios (fazenda, número do talhão, área, ano de plantio, espécie, espaçamento, regime de manejo).

O questionário foi enviado para 52 empresas detentoras de plantios florestais no estado, sendo 41 empresas associadas à APRE e 11 não associadas, estas pertencentes ao núcleo regional de Guarapuava. O

contato com as empresas não associadas à APRE foi possível devido ao apoio da Prefeitura Municipal de Guarapuava e da Cooperativa Florestal da região.

Das 52 empresas entrevistadas por meio do questionário, apenas 21 responderam ou retornaram as informações, dentro elas estão: Água Florestal Indústria de Madeiras, Amata/Florespar Florestal, Ambiental Florestas, Amílcar de Rezende Dias – SEPAC, Arauco Forest Brasil S/A, Berneck S.A. Painéis e Serrados, Emilio B. Gomes e Filhos S/A, Empreendimentos Florestais Cambijú LTDA, F. Slaviero & Filhos S.A. Comércio de Madeiras, Ibema, Iguaçu Celulose e Papel S/A, Indústria de Compensados Guararapes, Klabin S/A, Madem Florestamento LTDA, Plenovale, Pinho Past, Reinhofer, Remasa, Rigesa, Santa Maria e Vale do Corisco.

As empresas forneceram os dados com as áreas plantadas de diferentes espécies, assim como a base cadastral relacionada, em um total de mais de 400 mil hectares de plantios. Os dados fornecidos pelas empresas foram fundamentais para calibrar a acurácia na análise visual na classificação por gênero (*Pinus* e *Eucalyptus*) dos polígonos confeccionados pela equipe do projeto realizado na segunda fase, aumentando a confiabilidade dos resultados. Neste trabalho serão apresentados os resultados das plantações do gênero *Eucalyptus*.

A segunda fase, como complementação à primeira, envolveu a utilização de imagens de satélite para o levantamento nas áreas onde não houve retorno de questionário das empresas de modo a completar os resultados. Para a realização do mapeamento lançou-se mão da classificação visual de imagens de satélite de alta resolução para identificar as plantações de *Eucalyptus* no estado.

Foram utilizadas imagens dos satélites RapidEye referentes ao ano de 2011, as quais estavam disponíveis no período de início do trabalho, estas foram obtidas através do catálogo do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e são consideradas imagens de domínio público. Composta por uma constelação de cinco satélites, lançados em 2008, a imagem RapidEye permite obter imagens em 5 bandas do espectro eletromagnético (azul, verde, vermelho, RedEdge e infravermelho próximo), com resolução espacial de 5 metros (PINAGÉ, 2013; ALMEIDA FILHO et al. 2013).

Após alguns testes, decidiu-se utilizar a composição de bandas RGB 5-4-2 (infravermelho próximo, RedEdge e verde), pois mostrou-se a mais adequada. De acordo com SCCON (2015), a banda RedEdge foi especificamente desenvolvida para diferenciação da vegetação, situada numa faixa do espectro eletromagnético que tem alta

correlação com a fluorescência da clorofila. Para cobrir toda a área do estado foi necessário um conjunto de 393 imagens.

O banco de dados geográfico foi estruturado em um sistema de coordenada UTM, Fuso 22 Sul e Datum WGS 84 (World Geodetic System - 1984). Definiu-se a escala de mapeamento em 1:12.000 e considerando o tamanho do pixel (5 m), a menor unidade mapeável foi de 576 m², correspondendo a aproximadamente 23 pixels. O mapeamento foi realizado através da vetorização dos polígonos com plantios de *Eucalyptus*, de forma manual, para isso, utilizou-se o software livre Quantum GIS (QGIS), empregando desde a versão 1.8 (Lisboa) até a 2.8 (Wien).

Utilizou-se também, para auxiliar na identificação dos talhões com o cultivo de *Eucalyptus*, base de dados como Google Maps e Bing Maps, disponíveis pelo plugin OpenLayers, assim como a base de dados disponibilizada pelas empresas florestais. De maneira auxiliar, ainda foram utilizadas imagens do satélite SPOT com data de 2005, do Google Earth e do Google Street View como apoio na etapa de classificação.

Considerando o banco de dados disponível e com o intuito de gerar resultados confiáveis, foram definidos dois critérios a serem utilizados na classificação, são eles: núcleo regional da SEAB e o gênero da espécie plantada. A primeira estratificação, de localização, foi obtida pelo cruzamento do shape de reflorestamento com as regionais da SEAB. Para o critério gênero, a classificação baseou-se nos padrões de cor e textura nas imagens. Pode-se dizer que é relativamente fácil diferenciar vegetação nativa e reflorestamentos porque a vegetação nativa é mais heterogênea e com textura mais rugosa do que uma área de silvicultura, que é mais homogênea ou uniforme (FLORENZANO, 2002).

Em se tratando de reflorestamento, concentram-se no estado do Paraná principalmente dois gêneros: *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. Por pertencerem a grupos distintos de vegetação (folhosas e coníferas), possuem um comportamento espectral bastante distinto, facilitando, a sua identificação. A diferenciação das plantações de *Eucalyptus* em relação aos demais tipos de florestas plantadas deu-se principalmente pelo padrão de cor, textura, forma, contexto das imagens e análise da série histórica de imagens SPOT 2005. De forma geral, determinou-se que as áreas de *Eucalyptus* apresentaram predomínio de cor laranja-claro (plantios jovens) a laranja-escuro (plantios maduros), de forma regular e textura lisa.

Mesmo com o uso de imagens de alta resolução espacial, por se tratar de análise visual, os erros na

identificação dos polígonos de florestas plantadas são plausíveis e podem ser confundidos com outras culturas.

Portanto, para verificar a acurácia do mapeamento foram selecionados, de maneira aleatória, 988 polígonos classificados como floresta, os quais foram checados em campo com apoio do Instituto de Florestas do Paraná e confrontados com os resultados gerados a partir do mapeamento. O mapa resultante foi comparado com a checagem de campo, resultando em uma matriz de confusão, ou matriz de erros, a partir da qual foi possível verificar a qualidade do mapeamento (PONZONI et al. 2012). Devido à defasagem temporal entre as imagens e a data de checagem (entre 2014-2015), consideraram-se como pontos válidos somente os polígonos que puderam ser verificados em campo como sendo plantios anteriores a 2011.

Outros pormenores metodológicos deste estudo constam do relatório técnico do levantamento, intitulado "Mapeamento dos plantios florestais do estado do Paraná" (EISFELD; NASCIMENTO, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar, a partir dos dados obtidos de empresas florestais e com a classificação das cenas, que no estado do Paraná as florestas plantadas com espécies do gênero *Eucalyptus* somam 340.315 hectares, representando 34,2 % da área total plantada no estado. A região com a maior concentração de florestas de *Eucalyptus* foi a Centro-Sul, que concentra aproximadamente 62% da área plantada (210.687 hectares). Para as demais regiões, o somatório de toda a área plantada com *Eucalyptus* foi de 60.385 ha no Norte, 30.170 ha no Oeste, 29.670 ha no Noroeste, 9.339 ha no Centro-Oeste, e apenas 65 ha no Litoral (Figura 1 e Tabela 1).

A partir da matriz de confusão calculou-se uma exatidão global de aproximadamente 96,6%, este resultado mostra que o levantamento apresentou acurácia satisfatória, representando com fidedignidade a realidade da área plantada com *Eucalyptus* no estado. Segundo o IBÁ (2016), as plantações de *Eucalyptus* no estado somam 285.125 hectares, valor 16,22 % inferior em relação ao apresentado no presente levantamento, que é de 340.315 hectares, já o IBGE (2014) estima que sejam 687.635 hectares de florestas plantadas com *Eucalyptus*, valor 102,1% superior à área mapeada neste trabalho. Esta diferença pode ser explicada pelas diferentes metodologias utilizadas nos levantamentos.

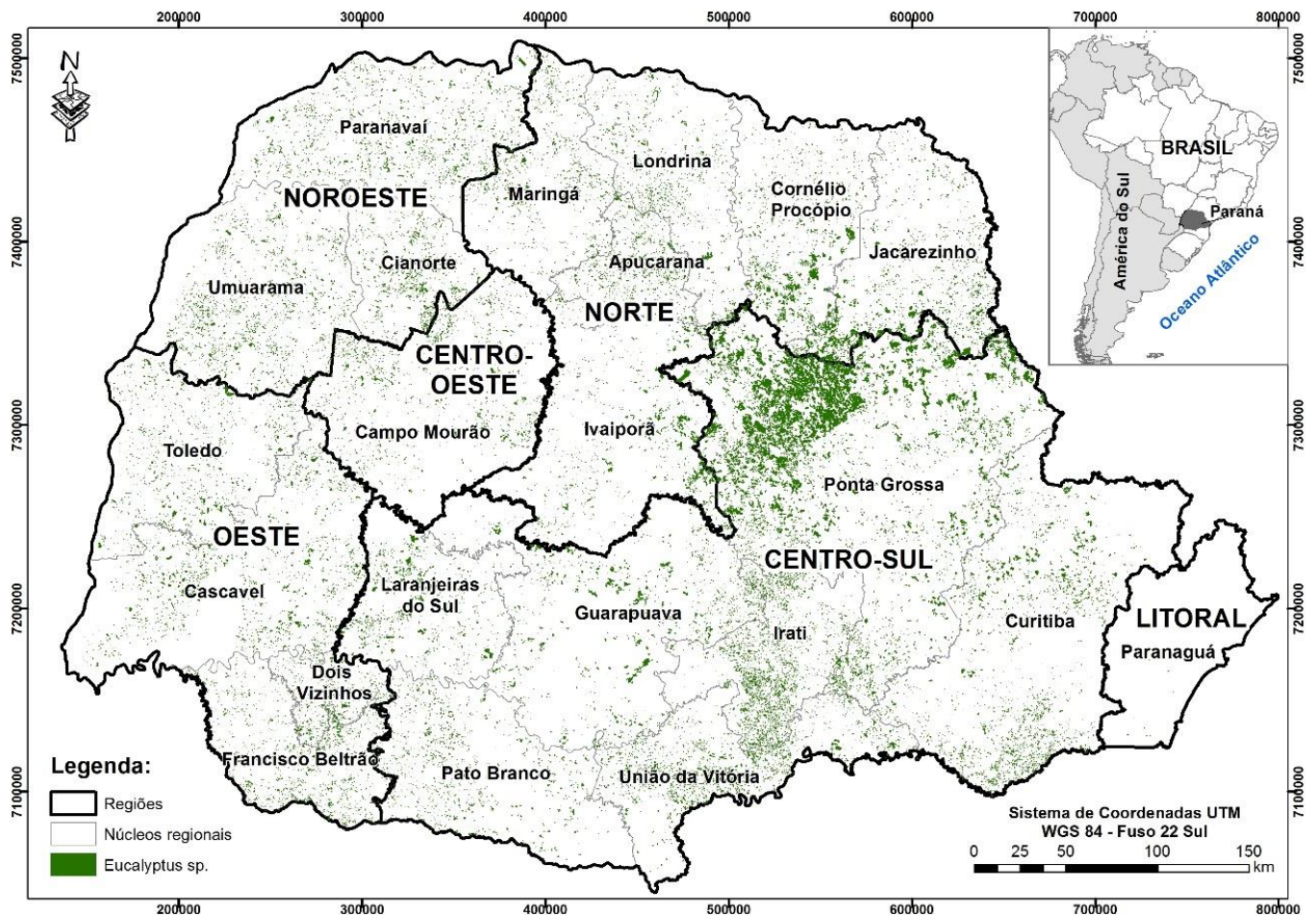


Figura 1. Localização das plantações florestais de *Eucalyptus* spp. no estado do Paraná.

No presente trabalho, as áreas plantadas com *Eucalyptus* foram contabilizadas a partir de questionários entregues às empresas e por meio de mapeamento. O mapeamento foi realizado a partir da classificação visual das imagens, com resolução de 5 m, utilizando o software Quantum GIS, bandas espectrais RGB 5-4-2 e a acuracidade foi obtida através da matriz de confusão (96,6 % de acuracidade). Já os resultados obtidos pelo IBÁ se tratam de estimativas a partir de questionários respondidos pelas empresas associadas à IBÁ, pela APRE, pela AFUBRA e pelo contato direto com empresas da cadeia produtiva de árvores plantadas não associadas à IBÁ.

No relatório apresentado pela IBÁ admite-se margem de erro de 15%. O IBGE, por sua vez, gerou a estimativa por meio da coleta de informações realizada mediante aplicação de questionário para cada município do país, a estimativa do IBGE incluiu as áreas de corte-raso, em que a madeira foi recém-colhida e, portanto, não permitiu a identificação acurada na imagem de satélite, por isso houve grande diferença entre os resultados obtidos neste trabalho e os obtidos pelo IBGE.

Da área total levantada com povoamentos florestais

de *Eucalyptus*, 243.188 hectares foram classificados com base nas imagens RapidEye, e 97.127 ha foram identificados a partir da base de dados repassada pelas empresas florestais. Foram mapeados 87.623 polígonos de *Eucalyptus*, a distribuição deste montante, por classe de área, está apresentada na Tabela 2. Nota-se que, do total de polígonos mapeados, 81,08% estão concentrados em plantios de até 5 hectares, obtendo também o maior valor em área, com 91.123,5 ha mapeados (26,78% do total).

Região Centro-Sul

A região Centro-Sul possui uma área de 8.397.223 ha e é composta por 102 municípios, estes são divididos em sete núcleos regionais, sendo eles: Curitiba, Guarapuava, Irati, Laranjeiras do Sul, Pato Branco, Ponta Grossa e União da Vitória. Nesta região concentra-se a maior área de *Eucalyptus* do estado, possui cerca de 210.687 ha de plantio (61,91% do total). Considerando a área total de seu território, o percentual de plantações de *Eucalyptus* no mesmo é de 2,51%.

Tabela 1. Quantificação de áreas das plantações florestais de *Eucalyptus* spp. no estado do Paraná por região e núcleo

Região	Núcleo	Área (ha)	% Área	
			Núcleo	Total
Centro-Sul	Curitiba	16.597	7,88	4,88
	Guarapuava	14.037	6,66	4,12
	Irati	9.925	4,71	2,92
	Laranjeiras do Sul	8.229	3,91	2,42
	Pato Branco	6.913	3,28	2,03
	Ponta Grossa	143.849	68,28	42,27
	União da Vitória	11.137	5,29	3,27
	Subtotal	210.687	100,00	61,91
Norte	Apucarana	4.912	8,13	1,44
	Cornélio Procopio	13.880	22,99	4,08
	Ivaiporã	9.849	16,31	2,89
	Jacarezinho	19.714	32,65	5,79
	Londrina	6.062	10,04	1,78
	Maringá	5.968	9,88	1,75
Subtotal	60.385	100,00	17,74	
Oeste	Cascavel	12.199	40,43	3,58
	Dois Vizinhos	2.683	8,89	0,79
	Francisco Beltrão	6.698	22,20	1,97
	Toledo	8.591	28,48	2,52
Subtotal	30.170	100,00	8,87	
Noroeste	Cianorte	6.310	21,27	1,85
	Paranavaí	13.690	46,14	4,02
	Umuarama	9.670	32,59	2,84
Subtotal	29.670	100,00	8,72	
Centro-Oeste	Campo Mourão	9.339	100,00	2,74
	Subtotal	9.339	100,00	2,74
Litoral	Paranaguá	65	100,00	0,02
	Subtotal	65	100,00	0,02
Total Geral		340.315		100,00

O núcleo regional de Ponta Grossa possui 143.849 ha de plantações de *Eucalyptus*, isto representa 42,27% de toda a área plantada com este gênero do estado. Neste núcleo encontram-se os cinco municípios com maiores áreas de *Eucalyptus* de todo o Paraná: Telêmaco Borba, Ortigueira, Reserva, Tibagi e Arapoti. A alta concentração de plantios de *Eucalyptus* no núcleo de Ponta Grossa é justificado pelo grande número de empresas florestais presentes neste núcleo, principalmente indústrias de papel e celulose e indústria de painéis de madeira. A sua localização no eixo estratégico entre a capital e o interior, confere à região um potencial de crescimento expressivo.

Tabela 2. Quantidade de polígonos por classe de área de *Eucalyptus* spp.

Limite (ha)		Área (ha)	%	Nº polígonos	%
Inferior	Superior				
-	< 5	91.123,50	26,78	71.044	81,08
5,1	10	58.297,66	17,13	8.267	9,43
10,1	20	70.764,49	20,79	5.076	5,79
20,1	30	40.384,02	11,87	1.666	1,90
30,1	40	25.781,69	7,58	755	0,86
40,1	50	15.323,93	4,50	345	0,39
50,1	100	26.108,63	7,67	396	0,45
100,1	200	7.409,36	2,18	57	0,07
> 200		5.122,12	1,51	17	0,02
Total		340.315	100,00	87.623	100,00

Segundo a SEAB (2014), também se destaca nesta região a produção de toras para serraria e laminadora e a produção de mudas florestais. Ainda segundo a SEAB (2014), nesta região se aponta uma trajetória de aumento para a produção de *Eucalyptus* e redução do Pinus, e dentro desse processo de substituição, as toras para laminação tendem a diminuir. O núcleo regional de Ponta Grossa se caracteriza pela maior proporção das áreas (cerca de 34,2%) ocupadas por matas e florestas (IPARDES, 2004).

Ainda segundo IPARDES (2004), essa ocupação deve-se aos ciclos de madeira e as indústrias de papel e papelão que se instalaram nessa região, assim como às dificuldades de expansão das lavouras no local, visto que existem restrições naturais de fertilidade, profundidade dos solos e relevo ondulado. Mesmo diante das restrições, a região apresenta-se com uma diversificada base produtiva rural, com expressivo rebanho bovino e plantel de aves, com grandes extensões de produção de grãos, como a soja, o milho, o trigo e o feijão, também é destaque na produção de batata e na produção de fumo (IPARDES, 2013). Destaca-se também neste núcleo a consolidada estrutura agroindustrial, com grau de diversificação no beneficiamento de grãos, lácteos e carnes (IPARDES, 2013).

O núcleo regional de Curitiba, compõe a área mais urbanizada do estado, possui 16.849 ha de plantações de *Eucalyptus*, representando cerca de 4,88% de toda a área plantada com *Eucalyptus* do estado. Destaca-se no núcleo de Curitiba a produção de toras para serraria e laminadora, papel e celulose e também a renda pela lenha (utilizada em cadeias produtivas, por exemplo, na agricultura e pecuária em processos de secagem de grãos e aquecimento de aviários) (SEAB, 2014).

Esse núcleo contempla os municípios do Vale do Ribeira, sendo eles: Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Cerro

Azul, Doutor Ulysses, Itaperuçu, Rio Branco do Sul e Tunas do Paraná, esses municípios destacam-se por ter a produção florestal como uma de suas principais atividades econômica, pois devido ao relevo bastante acidentado, dificulta a agricultura, então os plantios florestais surgiram como uma opção econômica aos proprietários rurais (IPARDES, 2004).

Os núcleos regionais de Ponta Grossa e Curitiba correspondem, conjuntamente, a 47,15% de toda a área plantada com *Eucalyptus* no estado do Paraná, sendo estratégicas para o planejamento do setor florestal e para as políticas e programas voltados ao desenvolvimento socioeconômico dos seus municípios.

No núcleo de Guarapuava foram identificados 14.037 ha de plantações de *Eucalyptus*, representando 4,12% de toda a área plantada com esse gênero no estado. Os municípios de maior destaque são Guarapuava, Prudentópolis e Pinhão, que possuem grande tradição florestal, responsáveis por ceder dados de 8.994 ha (cerca de 64% do total de área de eucalipto do núcleo) para este levantamento.

O núcleo de Guarapuava abrange empresas florestais de destaque para a indústria de painéis, indústria de serrados e indústria de celulose. Por sua localização central no estado, os plantios deste núcleo também são destinados ao abastecimento de indústrias localizadas em outras regiões. O núcleo de Guarapuava tem destaque na produção de pinhão (SEAB, 2012), no entanto, a principal atividade econômica é a agricultura, como plantios de soja, batata, feijão e fumo (IPARDES, 2004). Com relação à erva-mate, este núcleo é o maior produtor do estado e a mais expressiva no âmbito nacional (IPARDES, 2013).

O núcleo regional de União da Vitória possui uma área com *Eucalyptus* de 11.137 ha, o que representa 3,27% da superfície plantada com esse gênero no estado. Esse núcleo é bastante importante em termos de áreas plantadas com *Eucalyptus*, principalmente nos municípios de Bituruna, União da Vitória e São Mateus do Sul, detentores da maior área plantada do núcleo. Destaca-se neste núcleo a indústria de painéis, embalagens, moveleira e serrada. Este núcleo tem uma economia bastante diversificada, e a produção florestal se encontra entre as grandes contratadoras de mão de obra, em que os municípios deste núcleo têm encontrado nessa atividade uma possibilidade de desenvolvimento econômico e geração de empregos (IPARDES, 2010).

O núcleo de União da Vitória também se destaca pela concentração de Florestas de Araucária, com grandes extensões localizadas em propriedades particulares, destaca-se também a exploração combinada de erva-

mate e de pastagens. Em relação à indústria de alimentos, o processamento da erva-mate continua a ocupar posição de destaque neste núcleo e, com as cooperativas, ampliam-se as atividades de agroindustrialização (arroz, mandioca, trigo, milho e leite), ao lado destes, o fumo persiste como atividade de forte concentração regional (IPARDES, 2004).

O núcleo regional de Irati também é bastante destacado ao que se refere às plantações de *Eucalyptus*, ocupando a quinta posição em termos de área plantada com esse gênero dentro da região Centro-Sul. A área plantada com esse gênero se aproxima dos 10 mil hectares, representando cerca de 3 % de toda a área com *Eucalyptus* no Paraná.

No núcleo de Irati, inserem-se os municípios de Mallet, Irati e Rio Azul, com as maiores áreas mapeadas das plantações de *Eucalyptus* identificadas nesse núcleo. Nesse núcleo encontra-se a Floresta Nacional de Irati, criada após a escassez da oferta da madeira de araucária, com a finalidade de iniciar o plantio de espécies exóticas para abastecer as indústrias da região, neste núcleo que se iniciou o plantio de pinus no estado do Paraná. Atualmente o núcleo contém um pólo diversificado de industrialização e beneficiamento de madeira. Apesar de ser tradicionalmente florestal, neste núcleo também há destaque na produção de feijão e grande concentração de produção de tabaco (IPARDES, 2004, 2013).

O núcleo regional de Laranjeiras do Sul apresentou 8.229 ha de plantios com *Eucalyptus*, representando 2,42% de todo o plantio desse gênero no estado do Paraná. A maior parte desses plantios está concentrada nos municípios de Guaraniaçu, com 2.058,3 ha, Quedas do Iguaçu, com 1.468,7 ha e Diamante do Sul, com 1.417,4 ha plantados. Esse núcleo também tem destaque na produção de soja, além da produção de carne e leite (SEAB, 2015).

O núcleo regional de Pato Branco apresentou a menor proporção em termos de área plantada com *Eucalyptus* na região, com 6.913 ha, o que representa cerca de 2% do total plantado com esse gênero no estado. Os municípios com maior destaque quanto à área plantada com *Eucalyptus* são: Coronel Domingos Soares, com 1.185,5 ha, Clevelândia, com 976,5 ha e Coronel Vivida, com 959 ha plantados. Os plantios a Oeste deste núcleo são caracterizados por pequenos povoamentos de *Eucalyptus* destinados, principalmente, para energia. Outros destaques deste núcleo estão voltados à agroindústria como a produção de soja, frango e silagem (IPARDES, 2004; SEAB, 2015).

Região Norte

A região Norte tem área total de 4.377.320 ha, sendo composta por 129 municípios, divididos em 6 núcleos regionais, são eles: Apucarana, Cornélio Procópio, Ivaiporã, Jacarezinho, Londrina e Maringá. A região apresenta a segunda maior área plantada com o gênero *Eucalyptus* no estado, com 60.385 ha, representando 17,74% da área total plantada com *Eucalyptus* no Paraná. Esse valor representa cerca de 1,4% da superfície total dessa região. Essa região destaca-se o desempenho de algumas commodities e matérias-primas industriais, como a cana, soja e milho, bem como o incremento na produção de alguns hortifrutigranjeiros, além de ser a principal produtora de café no estado (IPARDES, 2004).

Os núcleos em que a produção de *Eucalyptus* é mais pronunciada são os de Jacarezinho e Cornélio Procópio, juntos somam 33.594 ha de plantios, cerca de 56% de toda a produção da região. No núcleo de Jacarezinho três municípios se destacam na produção de florestas de *Eucalyptus*, são eles: Curiúva, com 6.266,5 ha, São José da Boa Vista, com 2.405,8 ha e Figueira, com 1.838,7 ha. Esse núcleo apresentou 19.714 ha de plantios com *Eucalyptus*, representando 5,79% de todo o plantio desse gênero no estado do Paraná. Os plantios de *Eucalyptus* localizados nesse núcleo são, em geral, destinados para produção de energia e ao abastecimento de grandes empresas florestais. Além da produção florestal, esse núcleo é caracterizado por conter grandes extensões de cultivo de cana-de-açúcar e de café (IPARDES, 2013).

A área de plantio com o gênero *Eucalyptus* no núcleo de Cornélio Procópio totalizou 13.880 ha, 4,08% de todo o plantio desse gênero no estado, com destaque para os municípios de São Jerônimo da Serra, com 4.366,4 ha, Congonhinhas, com 2.878,9 ha e Sapopema, com 2.085,9 ha. Assim como no núcleo de Jacarezinho, os plantios de *Eucalyptus* localizados neste núcleo são, em geral, destinados para produção de energia e ao abastecimento de grandes empresas florestais. Se destacam neste núcleo os cultivos de soja e milho, além de outras culturas de produção familiar, como o feijão, mandioca e café (IPARDES, 2013).

O núcleo regional de Ivaiporã possui 9.849 ha de plantações com o gênero *Eucalyptus*, 2,89% de toda a área plantada com este gênero no estado do Paraná. Destacam-se na produção de *Eucalyptus* os municípios de Cândido de Abreu, com 3.869 ha, Rio Branco do Ivaí, com 1.399,1 ha e Faxinal, com 1.016,3 ha. Os plantios a norte deste núcleo são destinados principalmente para produção de energia e os plantios ao sul são destinados

ao abastecimento de empresas florestais. Este núcleo regional destaca-se o desempenho de plantios de cana-de-açúcar, soja e milho (IPARDES, 2004), sendo a soja o principal produto (SEAB, 2015).

O núcleo regional de Londrina possui 6.062 ha de plantios de *Eucalyptus*, 1,78% de toda a área plantada com este gênero no estado do Paraná. Os municípios que se destacam na produção de *Eucalyptus* são: Londrina, com 1.571,7 ha, Tamarana, com 705,5 ha e Jaguapitã, com 705,1 ha. Tais plantios são caracterizados por pequenos povoamentos plantados com eucalipto destinados, principalmente, para energia. Este núcleo tem maior vocação agrícola e pecuária, caracterizada pela agricultura intensiva de lavouras de grãos e plantios de café (IPARDES, 2013). Os produtos principais produzidos neste núcleo regional são a soja, milho, cana-de-açúcar e o frango (SEAB, 2015).

A área de plantio com o gênero *Eucalyptus* no núcleo de Maringá é de 5.968 ha, representando 1,75% de toda a área plantada com este gênero no estado. As cidades que se destacam em termos de área plantada com o gênero *Eucalyptus* são: Nova Esperança, com 798,7 ha, Astorga, com 484,9 ha e Atalaia, com 469,4 ha. Assim como no núcleo regional de Londrina, esses plantios são caracterizados por pequenos povoamentos destinados, principalmente, para energia. A maior vocação do núcleo regional de Maringá se dá à atividade agrícola e pecuária, os produtos principais são a soja, o milho, a cana-de-açúcar e o frango (SEAB, 2015).

O núcleo regional de Apucarana apresenta a menor área plantada com o gênero *Eucalyptus* da região norte, com 4.912 ha, 1,44% de toda a superfície plantada com este gênero em todo o estado do Paraná. Os maiores plantios estão localizados nos municípios de Apucarana, com 1.054,6 ha, Arapongas, com 755,1 ha e Mauá da Serra, com 639 ha. O principal produto da maioria dos municípios desse núcleo é a produção de frango (SEAB, 2015).

Região Oeste

A região Oeste tem uma área total de 2.907.751 ha, composta por 75 municípios, divididos em 4 núcleos regionais, são eles: Cascavel, Toledo, Francisco Beltrão e Dois Vizinhos. A região apresenta a terceira maior área plantada com o gênero *Eucalyptus* no estado, com 30.170 ha, representando 8,87% da área total plantada com *Eucalyptus* no estado do Paraná. Esse valor representa 1,04% da superfície total dessa região. Essa região destaca-se pela moderna base produtiva agropecuária,

com alto desenvolvimento produtivo, comandada pelo desenvolvimento do agronegócio cooperativado (IPARDES, 2004). Outro destaque da região é a pecuária, com a criação de aves e suínos (IPARDES, 2010).

A área de plantio com o gênero *Eucalyptus* no núcleo de Cascavel é de 12.199 ha, representando 3,58% de toda a área plantada com este gênero no estado. As cidades com a maior área plantada com o gênero *Eucalyptus* são: Cascavel, com 2.684,2 ha, Três Barras do Paraná, com 822,3 ha e Céu Azul, com 752,3 ha. Os plantios deste núcleo são compostos por pequenos povoados plantados com destinação, principalmente, para energia. Neste núcleo se destaca a produção agrícola e pecuária como soja, frango, leite e mandioca (SEAB, 2015). Também se destaca neste núcleo a produção de trigo e a produção animal (IPARDES, 2013).

O núcleo regional de Toledo possui 8.591 ha de plantações com o gênero *Eucalyptus*, o que significa 2,52% de toda a área plantada com este gênero no estado do Paraná. Destaca-se na produção de florestas de eucaliptos as cidades de Toledo, com 1.546,8 ha, Ouro Verde do Oeste, com 1.052,7 ha e Terra Roxa, com 961,4 ha. Os plantios deste núcleo são compostos por pequenos povoados plantados com destinação, principalmente, para energia. O núcleo de Toledo tem sua produção econômica voltada à produção de soja, frango e criação de suínos (IPARDES, 2010; SEAB, 2015).

No núcleo regional de Francisco Beltrão foram mapeados 6.698 hectares com plantações de *Eucalyptus*, representando 1,97 % de toda a área plantada com este gênero no estado. As maiores áreas plantadas de *Eucalyptus* nesse núcleo regional foram verificadas nos municípios de Enéas Marques, com 987,1 ha, Marmeleiro, com 724 ha e Francisco Beltrão, com 689,4 ha. Os plantios localizados neste núcleo são destinados tanto para a produção de energia quanto para o abastecimento de empresas florestais. O núcleo de Francisco Beltrão se destaca pela produção agrícola e pecuária como soja, frango, leite e mandioca (SEAB, 2015).

O núcleo regional de Dois Vizinhos possui a menor área mapeada com plantios de *Eucalyptus* da região Oeste, totalizando 2.683 ha, representando 0,79% de toda a área plantada com este gênero no estado do Paraná. As maiores plantações com o gênero *Eucalyptus* neste núcleo são verificadas nos municípios de Dois Vizinhos, com 650,3 ha, Nova Esperança do Sudoeste, com 621,7 ha e Salto do Contra, com 464,9 ha. Este núcleo apresenta poucas e pequenas áreas plantadas com *Eucalyptus*, pois sua produção econômica é voltada à carne de frango (SEAB, 2015).

Região Noroeste

A região Noroeste possui área de 2.508.567 ha, composta por 72 municípios, estes divididos em três núcleos regionais: Paranaíba, Umuarama e Cianorte. Nesta região se concentram 29.670 ha com plantios de *Eucalyptus*, representando 8,72% do total plantado no estado do Paraná. Considerando a área total de seu território, o percentual de plantações de *Eucalyptus* no mesmo é de 1,18%. As atividades agropecuárias mantêm participação expressiva na ocupação da mão-de-obra regional, estruturadas principalmente em torno da pecuária bovina, no entanto, possui culturas consideráveis de soja, milho, cana-de-açúcar, mandioca e aves, além da produção de casulos do bicho-da-seda, café e fruticultura (IPARDES, 2004, 2010, 2013).

O núcleo regional de Paranaíba possui 13.690 ha de florestas de *Eucalyptus*, isso representa 4,02% de todo o plantio com este gênero do estado do Paraná. As cidades que se destacam na produção de *Eucalyptus* dentro deste núcleo regional são: Paranaíba, com 2.075,2 ha, Querência do Norte, com 1.102,7 ha e Planaltina do Paraná, com 786,5 ha. Os plantios de *Eucalyptus* neste núcleo são caracterizados por pequenos povoados destinados, principalmente para a produção de energia. No entanto, as principais atividades econômicas desenvolvidas nesse núcleo regional provêm das atividades agropecuárias, como a cana-de-açúcar, a soja, arroz, carnes bovina e de frango, além da produção de ovos (SEAB, 2015). Também é destaque na região o plantio de mandioca (IPARDES, 2013).

No núcleo regional de Umuarama foram mapeados 9.670 ha de plantações com o gênero *Eucalyptus*, o que significa 2,84% de toda a área plantada com este gênero em todo o estado do Paraná. As cidades que se destacam na produção de florestas com *Eucalyptus* nesse núcleo são: Iporã, com 1.317,1 ha, Umuarama, com 1.192 ha e Altonia, com 1.102,5 ha. Os plantios de *Eucalyptus* nesse núcleo são caracterizados por pequenos povoados destinados, principalmente para a produção de energia. A atividade agropecuária é destaque no núcleo, como os plantios de cana-de-açúcar, soja, arroz, a produção de carnes bovina e de frango, e a produção de ovos (SEAB, 2015).

O núcleo regional de Cianorte possui 6.310 ha mapeados com *Eucalyptus*, correspondendo a 1,85% de toda a área plantada com este gênero no estado do Paraná. Os municípios que se destacam na produção de *Eucalyptus* são: Cianorte com 2.547,3 ha, Tapejara com 843,4 ha e Terra Boa com 589 ha. Os plantios localizados

nessa região são caracterizados por pequenos povoamentos destinados, principalmente para energia. No núcleo de Cianorte, as principais atividades agropecuárias são a cana-de-açúcar e o frango (SEAB, 2015).

Região Centro-Oeste

A região Centro-Oeste compreende uma área de 1.160.998 ha, composta por 24 municípios e corresponde ao núcleo regional de Campo Mourão. Nesta região concentram-se 9.339 ha com plantios de *Eucalyptus*, representando 2,74% do total plantado no estado do Paraná. Considerando a área total de seu território, o percentual de plantações de *Eucalyptus* no mesmo é de 0,8%. Os municípios com as maiores áreas de *Eucalyptus* são: Campo Mourão com 1.613 hectares, Araruna com 1.045,8 ha e Luiziana com 934 ha. O núcleo regional de Campo Mourão não é destacado pela sua atividade florestal, pois se trata de uma região tradicionalmente agrícola, em que se destacam os segmentos da produção de açúcar e álcool, óleo, gorduras vegetais, algodão e mandioca (IPARDES, 2004).

Região Litoral

A região Litoral compreende uma área de 633.762 ha, composta por 6 municípios e corresponde ao núcleo regional de Paranaguá. Nesta região concentram-se 65 ha com plantios de *Eucalyptus*, a região com a menor área plantada com o gênero do estado do Paraná, representando apenas 0,02% do total plantado no estado. Guaratuba foi o município que apresentou a maior área com *Eucalyptus*, com 41,3 ha, já o município de Pontal do Paraná apresentou menos de um hectare, não foram mapeados plantios com *Eucalyptus* nas cidades de Antonina e Matinhos. Essa região não tem foco maior na produção florestal, tradicionalmente a região é caracterizada através da atividade pesqueira, atividades extrativistas e o turismo ecológico (IPARDES, 2013).

Os últimos levantamentos acerca das áreas florestais com *Eucalyptus* no estado do Paraná têm sido realizados de forma indireta, muitas das vezes por meio de questionários aplicados junto a EMATER, IBGE, prefeituras, cooperativas e outras entidades ligadas à agricultura e através de declarações de empresas às entidades de classe e às empresas de consultoria. Esses levantamentos são geralmente incompletos, os quais reportam, em sua maioria, as áreas das empresas florestais e não a totalidade dos plantios, o qual deve

incluir pequenos produtores rurais. Portanto, há carência de estatísticas completas e oficiais desse importante recurso econômico, fundamental para o desenvolvimento socioeconômico do estado.

O último inventário florestal realizado no estado ocorreu em 1980, conduzido pelo IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal). Consequentemente, estatísticas oficiais estão bastante defasadas. Este trabalho é de grande importância para atualizar o quadro das áreas florestais com *Eucalyptus* no estado, fornecendo informações precisas para o poder público e iniciativa privada e, até mesmo, servindo de base técnica para atrair novos investimentos.

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores, entidade de classe mais representativa do setor florestal brasileiro, o estado do Paraná possui uma área de 285.125 ha de florestas de *Eucalyptus*, sendo o estado com a sexta maior área plantada com esse gênero no Brasil (IBÁ, 2016). Os resultados no presente trabalho denotam uma área 340.315 ha de plantios de *Eucalyptus* no estado, ou seja, cerca de 19% maior. Essa diferença é explicável devido ao fato de que a informação do IBÁ corresponde a levantamentos indiretos. Contudo, essa soma difere da área informada pelo IBGE (2014) em seu estudo sobre a produção da extração vegetal e da silvicultura do estado, que informa 687.635 ha de plantios de *Eucalyptus* no estado do Paraná.

O setor florestal paranaense é bastante consolidado, no entanto, apesar dessa pujança, existem lacunas de informações para uma melhor organização desse setor, parte das quais é preenchida com este trabalho. O conhecimento da área plantada por região é fundamental para direcionar linhas de financiamento, metas de plantio, aumento da oferta, pesquisas, áreas prioritárias de fomento florestal, estabelecimento de políticas e programas governamentais e para o planejamento dos investimentos setoriais.

O presente trabalho é uma primeira abordagem das áreas de plantios florestais com *Eucalyptus* do estado do Paraná, no entanto, estas informações devem ser sempre atualizadas, e para isso é necessário que a base de dados que compõe esse mapeamento seja constantemente alimentada, ainda faz-se necessário avançar mais, no sentido de se obter refinamentos quanti-qualitativos, particularmente sobre a distribuição etária dos povoamentos, aspectos sanitários, estoques volumétricos e sortimentos de madeira, entre outros.

Nota-se neste trabalho que há uma grande concentração de maciços florestais com *Eucalyptus* na região Centro-Sul, com destaque para os núcleos

regionais de Ponta Grossa e Curitiba, a região Norte também possui uma área expressiva de povoamentos com *Eucalyptus*, com destaque para os núcleos regionais de Jacarezinho e Cornélio Procópio. Na Tabela 3 é possível observar que os 25 municípios com as maiores áreas de plantio de *Eucalyptus* do estado do Paraná juntos, concentram mais da metade da área total plantada com *Eucalyptus* no estado.

Tabela 3. Municípios com maior área plantada com povoamentos de *Eucalyptus* spp. no estado do Paraná

Ordem	Município	Área (ha)	% total
1	Telêmaco Borba	45.347,00	13,33
2	Ortigueira	19.574,60	5,75
3	Reserva	14.206,20	4,17
4	Tibagi	13.779,60	4,05
5	Arapoti	10.617,50	3,12
6	Sengés	7.498,40	2,20
7	Imbaú	6.938,20	2,04
8	Curiúva	6.266,50	1,84
9	Jaguariaíva	5.894,60	1,73
10	Guarapuava	5.395,40	1,59
11	São Jerônimo da Serra	4.366,40	1,28
12	Cândido de Abreu	3.869,00	1,14
13	Ventania	3.636,30	1,07
14	Castro	3.487,70	1,02
15	Ipiranga	2.949,00	0,87
16	Congoninhas	2.878,90	0,85
17	Cascavel	2.684,20	0,79
18	Cianorte	2.547,30	0,75
19	São José da Boa Vista	2.405,80	0,71
20	Rio Branco do Sul	2.171,40	0,64
21	Piraí do Sul	2.153,70	0,63
22	Mallet	2.153,40	0,63
23	Bituruna	2.150,80	0,63
24	Sapopema	2.085,90	0,61
25	Paranavaí	2.075,20	0,61
Subtotal		177.133,00	52,05
Total		340.315	100,00

Telêmaco Borba é o município com a maior cobertura de plantações de *Eucalyptus*, com mais de 45 mil hectares. Os sete municípios com maior área plantada (mais de 117 mil hectares) estão todos no núcleo de Ponta Grossa. A maior parte desses maciços está comprometida com o grande número de empresas florestais regionais, principalmente de papel e celulose e indústria de painéis de madeira.

CONCLUSÕES

O Paraná é o sexto estado com a maior área plantada com o gênero *Eucalyptus* no Brasil, cujos povoamentos cobrem uma superfície equivalente a 1,71% do estado. A região Centro-Sul representa cerca de 61,91% da área plantada, sendo os núcleos de Ponta Grossa e Curitiba os de maior expressão, com mais de 52% da área florestal de *Eucalyptus* no estado.

A área plantada com *Eucalyptus* está concentrada em 25 municípios, que representam mais da metade da superfície total com esse gênero no Paraná. O município de Telêmaco Borba, núcleo regional de Ponta Grossa, é o município com a maior área plantada com *Eucalyptus* no estado, com cerca de 45 mil hectares.

A metodologia empregada neste estudo, que envolve aplicação de questionários, mapeamento visual com o emprego de imagens de satélite e levantamentos em campo, é adequada para mapear florestas plantadas do gênero *Eucalyptus*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N. O. Mapeamento da cobertura da terra no município de Alfenas-MG utilizando imagens do satélite *RapidEye*. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. p. 1502-1508.
- ANDRADE, W. **O Brasil vai dobrar sua produção de madeira plantada. E o mundo também.** 2016. Disponível em: <<http://iba.org/pt/convidados/o-brasil-vai-dobrar-sua-producao-de-madeira-plantada-e-o-mundo-tambem>>. Acesso em: 04/07/2016.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Plantações florestais: Geração de benefícios com baixo impacto ambiental.** 2015. Disponível em: <http://www.arc.org.br/download/biblioteca/licenciamento_%20iba_l2015_15_12.pdf>. Acesso em: 05/07/2016.
- EISFELD, R. L.; NASCIMENTO, F. A. F. **Mapeamento dos plantios florestais do estado do Paraná.** Curitiba: Instituto de Florestas do Paraná, 2015. 72 p.
- FLORENZANO T. G. **Imagens de Satélite para estudos ambientais.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 97 p.
- IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Anuário Estatístico IBÁ 2016.** Brasília, 2016. 96 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil, Censo 2015.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>> Acesso em: 08/07/2016.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil, Floresta Plantada 2014.** 2014. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-floresta>>

[s-plantadas](#). Acesso em: 09/07/2016.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Indicadores de desenvolvimento sustentável por bacias hidrográficas do estado do Paraná**. Curitiba, PR: IPARDES, 2013. 245 p.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Nota Técnica – Características do emprego no setor agropecuário e florestal no Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2010. 31 p.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais – mesorregiões geográficas paranaenses**. Curitiba: IPARDES, 2004. 32 p.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. **Clima – estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br>>. Acesso em: 09/07/2015.

PINAGÉ, E. R. **Estudos dos impactos da exploração madeireira em áreas de concessão florestal utilizando imagens orbitais**. 2013. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). – Universidade de Brasília, Brasília.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento Remoto da Vegetação**. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. 164 p.

SCCON. **Imagens RapidEye**. 2015. Disponível em: <<http://www.scon.com.br/rapideye.html>>. Acesso em: 10/07/2016.

SEAB – Departamento de Economia Rural. **Produtos Florestais – Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/corte_2012_13.pdf>. Acesso em: 12/07/2016.

SEAB – Departamento de Economia Rural. **Valor bruto da produção: ano base 2013**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=156>>. Acesso em: 11/07/2016.

SEAB – Departamento de Economia Rural. **Produção agrícola paranaense por município**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>. Acesso em: 07/07/2016.

SEAB – Departamento de Economia Rural. **Produtos florestais**. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/produtos_florestais_2013_14.pdf>. Acesso em 11/07/2016.