

Análise de indicativos concordantes a eucaliptocultura e o setor florestal paranaense

Analysis of indicatives according to eucalyptus culture and the forest sector of Parana

Análisis de indicativos según la eucaliptocultura y el sector forestal del Paraná

Recebido: 04/03/2022 | Revisado: 12/03/2022 | Aceito: 14/03/2022 | Publicado: 21/03/2022

Fernando Nunes Cavalheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5974-4010>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: fernandonunescavalheiro@hotmail.com

Marcos Cesar Mottin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2211-9128>

Universidade Paranaense, Brasil

E-mail: marcos.c.mottin@hotmail.com

Paola Amanda Paradella Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2914-3358>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: paolaparadella@hotmail.com

Isabelle Aparecida Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1397-466X>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

E-mail: isabellecosta.iac@gmail.com

Reinaldo Aparecido Bariccatti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9780-9409>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil

E-mail: bariccatti@yahoo.com.br

Gustavo Savaris

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-2426>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

E-mail: gsavaris@utfpr.edu.br

Resumo

A madeira de florestas nativas acabou se tornando, com o passar dos anos, um material escasso e bastante valorizado, justamente pela dificuldade de obtenção por meios legais, evitando assim o desmatamento. Como alternativa sustentável destaca-se o desenvolvimento do reflorestamento com fins industriais, principalmente de espécies de Eucalipto. O objetivo deste trabalho consiste em apresentar o papel do setor florestal e da eucaliptocultura como atividade econômica, levando em consideração aspectos sociais. As informações deste trabalho podem fornecer subsídios aos formuladores de políticas e de agendas de desenvolvimento da região, alavancando a eucaliptocultura e levando em consideração os aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os levantamentos efetuados identificaram os benefícios gerados em desenvolvimento econômico, social e ambiental que o setor de florestas plantadas pode oferecer às regiões onde está estabelecido. Considerando-se os três aspectos, destacam-se os indicadores de geração de renda e de empregos diretos e indiretos, a conservação do solo e da água, a captura de gases de efeito estufa e a conservação e preservação de florestas nativas.

Palavras-chave: Reflorestamento; Setor florestal; Manejo florestal sustentável; *Eucalyptus*.

Abstract

The wood from native forests became, over the years, a scarce and highly valued material, precisely because of the difficulty of obtaining it by legal means, thus avoiding deforestation. As a sustainable alternative, the development of reforestation for industrial purposes, especially of *Eucalyptus* species, stands out. The objective of this paper is to present the role of forestry and eucalyptus cultivation as an economic activity, considering social aspects. The information from this work may provide subsidies to policy makers and development agendas of the region, leveraging the eucalyptus plantations and taking into consideration the environmental, social, and economic aspects. The surveys carried out identified the benefits generated in economic, social, and environmental development that the planted forest sector can offer to the regions where it is established. Considering the three aspects, we highlight the indicators of income generation and direct and indirect jobs, soil and water conservation, the capture of greenhouse gases, and the conservation and preservation of native forests.

Keywords: Reforestation; Forest sector; Sustainable Forest management; *Eucalyptus*.

Resumen

Con el paso de los años, la madera de los bosques nativos se han convertido en un material escaso y de gran valor, precisamente por la dificultad de obtenerla por la vía legal, evitando así la deforestación. Como alternativa sostenible, se destaca el desarrollo de la reforestación con fines industriales, principalmente de especies de *Eucalyptus*. El objetivo de este trabajo es presentar el papel del sector forestal y el cultivo del eucalipto como actividad económica, teniendo en cuenta los aspectos sociales. Las informaciones de este trabajo pueden proporcionar subsidios a los formuladores de políticas y agendas de desarrollo en la región, aprovechando el cultivo de eucalipto y teniendo en cuenta los aspectos ambientales, sociales y económicos. Las investigaciones realizadas, identificaron los beneficios generados en el desarrollo económico, social y ambiental que el sector de los bosques plantados puede ofrecer a las regiones donde se implanta. Considerando los tres aspectos, se destacan los indicadores de generación de ingresos y empleos directos e indirectos, la conservación de suelos y aguas, la captura de gases de efecto invernadero y la conservación y preservación de los bosques nativos.

Palabras clave: Repoblación forestal; Sector forestal; Gestión forestal sostenible; *Eucalyptus*.

1. Introdução

Nas últimas décadas a madeira nativa acabou se tornando um material de escasso, justamente pela dificuldade de obtenção, por meios legais, do desmatamento de áreas nativas (Segundinho et al., 2017). Isso tem provocado uma valorização dos sistemas agroflorestais que são centenários e têm sido implantados por povos antigos como comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas desde a antiguidade. Esses conhecimentos devem ser aliados aos resultados das pesquisas científicas atuais sobre as técnicas de utilização do solo para uma produção agrícola acompanhando o ritmo da natureza (Lunelli et al., 2013).

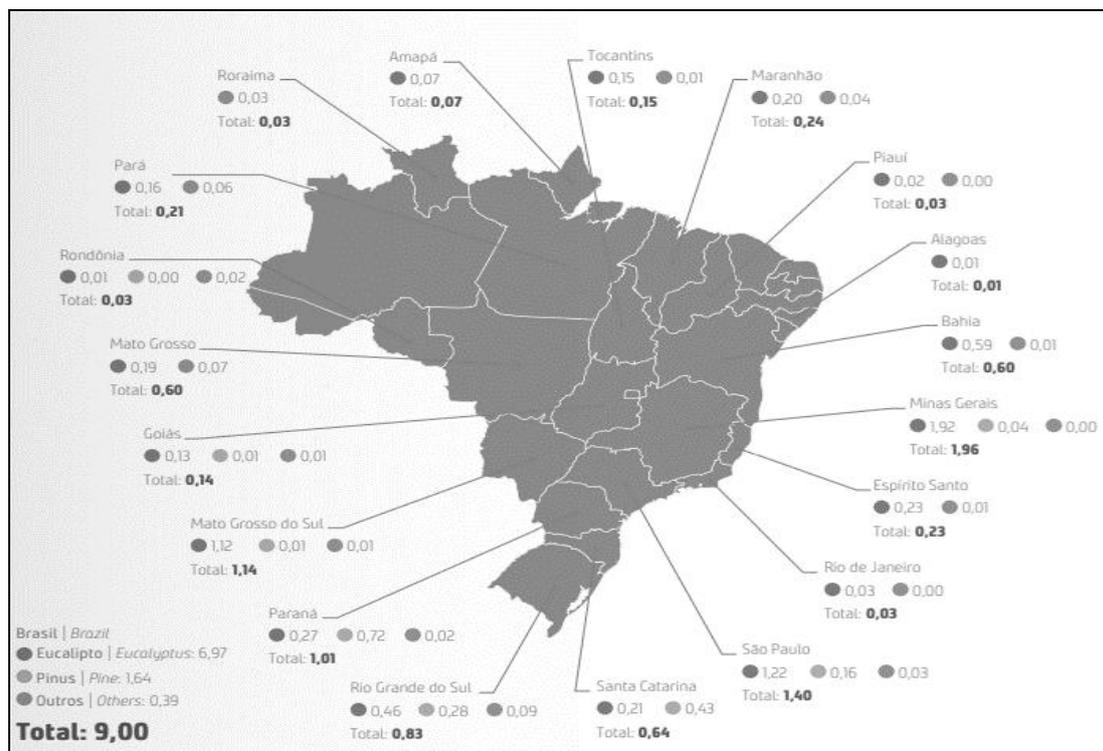
As florestas são fontes de energia renovável e contribuem para a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa por serem estoques naturais de carbono. Além disso, o manejo adequado pode auxiliar na recuperação de áreas degradadas, preservando o solo e as nascentes de rios (IBÁ, 2016, 2020).

Apesar da importância das florestas, elas sofrem diversas ameaças à sua conservação, como exemplos podemos citar a remoção das florestas para a utilização do solo em outro sistema de produção e os incêndios. Esses fatores causam impactos negativos, afetando em diferentes graus a fauna e a flora desses ambientes, incluindo a perda de diversidade biológica, além de aumentar a possibilidade da poluição da água.

As florestas nativas, quando exploradas de forma sustentável, constituem uma importante fonte de geração de renda e de empregos. O manejo florestal sustentável é definido como a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema. Para o desenvolvimento dessa atividade em florestas nativas e não-homogêneas, é necessário a realização de uma exploração planejada, aplicando tratamentos silviculturais à floresta e com a extração de espécies previamente selecionadas. As experiências de manejo sustentável são capazes de aumentar a produtividade da extração de madeira, reduzir o ciclo de corte e a área necessária, preservar a biodiversidade mantendo a qualidade da água e do ar e gerar benefícios socioeconômicos (Brasil, 2002, Queiroz, 2012).

As indústrias de produtos de maior valor agregado e que necessitam de maior homogeneidade da matéria-prima utilizam predominantemente madeira de reflorestamento. Também a localização é um fator determinante para a origem da madeira, prevalecendo o consumo de florestas plantadas nas regiões Sudeste e Sul do Brasil conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Área de árvores plantadas no Brasil por estado e por gênero (2019).



Fonte: Adaptado, Industria Brasileira de Árvores (2020)

O plantio de árvores pode desempenhar importante papel na prestação de serviços ambientais, evitando o desmatamento de habitats naturais, protegendo assim a biodiversidade, além das funções produtivas (IBÁ, 2017). O cultivo de árvores plantadas como alternativa econômica e ambientalmente viável é uma alternativa aos municípios nos quais o setor florestal atua, apresentando oportunidades de trabalho e geração de riqueza, participando do desenvolvimento regional sustentável. O setor florestal brasileiro de florestas plantadas, possui uma área de 9,00 milhões de hectares de reflorestamento, sendo responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais, e 6,2% do PIB industrial do país, sendo assim, o segmento com maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde (IBÁ, 2017).

Existem poucos dados estatísticos oficiais e as informações sobre o setor florestal são bastante conflitantes, apesar de o setor de florestas plantadas ser fortemente consolidado no país, sendo demonstrado apenas de maneira macro a localização e distribuição dos cultivos florestais. Tais informações são disponibilizadas, em sua maioria, pelos relatórios anuais de associações de classe.

Vale destacar que poucas espécies são utilizadas com sucesso no reflorestamento. Cerca de um terço de todas as plantações florestais na região tropical era com espécies dos gêneros Pinus e Eucalyptus (FAO, 1993), no ano de 2020, do total da área correspondente a florestas plantadas 95% era com os gêneros Eucalyptus e Pinus (IBÁ, 2020), sendo as principais espécies: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. grandis*, *E. microtheca*, *E. tereticornis*, *E. urophylla*, *Pinus caribaeavarohondurensis*, *P. merkusii*, *P. kesiya*, *P. oocarpa* e *P. tecunumanii*. (Higa & Higa, 2000).

De acordo com Gabriel et al. (2013), IBÁ (2020), APRE, (2018) nas últimas décadas a expansão de plantações de eucalipto foi notória no Brasil, tanto que o país ascendeu no mercado internacional como um dos principais produtores lignocelulósicos. Acredita-se que devido ao seu rápido crescimento e adaptação ao clima, tornou-se a espécie florestal mais plantada comercialmente no país (Carvalho & Nodari, 2010, IBÁ, 2020).

Esses aspectos nortearam a compilação deste trabalho, explorando informações da silvicultura no estado do Paraná, cujas características edafoclimáticas são favoráveis ao seu rápido crescimento e alta produtividade e tem relevância para o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido empregando o método de análise descritiva, de forma a expor características do assunto relatado, e o método de pesquisa exploratório, com objetivo de apresentar construções de hipóteses e novos pontos de vista (Gil, 2002, Pereira et al., 2018). Os dados foram elaborados por meio de informações disponibilizadas por agências nacionais e relatórios anuais de associações de classe. Informações para auxiliar a interpretação, foram obtidas de literatura científica disponível sobre o tema proposto.

As informações acerca do uso do solo e dos cultivos agrossilvipastoris e outras atividades executadas no meio rural apresentadas são resultado do censo agropecuário, realizado em todos os municípios brasileiros no ano de 2017 com dados obtidos do site IBGE (IBGE, 2021). Outros dados foram extraídos do acervo do site IBGE cidades (2018). A base de dados foi exportada para planilhas editáveis e foram confeccionados os mapas, utilizando-se o software livre QGIS 2.18.24 correspondente às informações apresentadas.

3. Resultados e Discussão

3.1 Características do setor florestal

Considerada uma atividade primária, o setor de produção florestal tem sua demanda condicionada ao crescimento populacional e o crescimento de renda per capita. Ainda, se somam a estes, o fato que a matéria prima advinda de florestas naturais possuem medidas de proteção, o que tornam sua exploração cada vez mais restrita (Brasil, 2018).

Diversos segmentos utilizam produtos de origem florestal como matéria-prima, sendo eles o de celulose e papel, o de laminados, serrados e compensados, o de siderurgia a carvão vegetal e o de energia e, no setor de bens de consumo como as indústrias gráficas, moveleira, química e a construção civil. Assim, a crescente demanda por madeira, energia e fibras tem encarado a floresta como um bem precioso e estratégico (IBÁ, 2016).

Alta produtividade das plantações, custos de produção relativamente baixos, extensa área de terra e tecnologia avançada do setor proporcionam relevância para a economia brasileira, tornando o setor competitivo, e com vasto potencial de expansão e ainda ligado a bases sustentáveis, comprometido com a preservação ambiental, já que o plantio de árvores auxilia na preservação das florestas primárias (Brasil, 2018).

O segmento de produção de florestas plantadas destaca-se ainda pelo elevado impacto social e econômico, pois, aliado à expansão do setor há a geração de emprego e renda ao longo da cadeia produtiva de transformação da madeira. Uma vez que o cultivo de florestas permite a todos os produtores a diversificação de renda, seja por meio de plantios puros (bosquetes), ou até mesmo por sistemas integrados como o sistema silvipastoris e agroflorestais, englobando a participação de pequenos e médios produtores na cadeia produtiva (Andrejow et al., 2018, Moreira et al., 2017, Santarosa et al., 2014).

O ramo de florestas plantadas brasileiras vem mostrando um aumento em sua capacidade de produtividade florestal, sendo resultante, além dos fatores ambientais propícios a silvicultura, a aplicação de novas tecnologias, aliadas ainda ao melhoramento genético de semente e clonagem de espécies, esse aprimoramento tem levado o país a se destacar na produtividade florestal, de espécies plantadas (Brasil, 2019, IBÁ, 2019).

3.2 Madeiras de florestas plantadas

No Brasil, os plantios de florestas começaram há mais de um século, conforme relata o Boletim SNIF (2016), em 1903 o pioneiro Navarro de Andrade trouxe mudas de eucalipto para plantios que produziriam madeira para dormentes das estradas de ferro e em 1947 foi a vez do pinus.

Quando a cultura do eucalipto foi implementada, fortes críticas foram lançadas, uma vez que era vista como uma árvore exótica, danosa as espécies florestais nativas e ao meio ambiente (Payret, 2007), entretanto com o passar dos anos, estudos científicos revelaram que o eucalipto pode trazer benefícios de cunho social e ambiental, opondo-se ao que era conjecturado (Brockerhoff et al., 2013). Somado a isso, observa-se o engajamento de diversas empresas do setor florestal em projetos sociais e de conservação da biodiversidade, com as ações de diagnóstico e monitoramento de fauna e flora (Gomes et al., 2006).

A atividade silvicultural, assim como outras atividades econômicas (industrial, agrária, pastoril etc.), pode causar impactos ambientais, tanto efeitos benéficos quanto efeitos deletérios e estes vão depender fundamentalmente das condições prévias ao plantio, na região onde será implantada a floresta, bem como do bioma onde será inserida e das técnicas de manejo empregadas (Vital, 2007).

Uma das frequentes críticas endereçadas ao eucalipto refere-se ao consumo de água pelas árvores e seus impactos sobre a umidade do solo, os rios e os lençóis freáticos, mas Poore e Fries (1995) já concluíram que o impacto do eucalipto sobre os recursos hídricos de uma dada região parece depender mais das características do clima local (em particular, do volume pluviométrico da região) do que somente de características fisiológicas próprias dos eucaliptos. Vale ressaltar que, do ponto de vista da eficiência na produção de biomassa, o eucalipto é uma das espécies mais eficientes, produzindo mais biomassa por litro de água consumido do que outras culturas.

Quando o assunto é, empobrecimento do solo das regiões onde ele é plantado, as conclusões também irão variar de acordo com o bioma onde se inserem e das condições prévias ao plantio.

A remoção de nutrientes do solo em plantações de eucalipto depende das técnicas de manejo das plantações e dos métodos de colheita visto que o consumo de nutrientes por árvores de eucalipto não é maior do que o consumo de outras culturas agrícolas. A retirada de nutrientes do ecossistema, contidos nas diferentes partes da planta irá ocorrer nos momentos de colheita, quando parte da biomassa produzida é retirada da floresta e esse efeito pode ser minimizado quando as raízes, folhas e a casca da árvore são deixadas sobre o solo. A deposição desses resíduos, denominada serapilheira, devolve ao solo grande parte dos nutrientes contidos na árvore.

Devido a rotação de ciclos curtos, correspondentes entre sete e oito anos, dessa cultura, sendo mais longa que outras formas de cultivo, a retirada de nutrientes por unidade de tempo é menor em plantações de eucalipto do que em outras formas de cultivo agrícolas (Palmberg, 2002).

Já quando tratamos da substituição de florestas nativas por florestas plantadas é de se esperar maior escoamento de água e erosão do solo, visto que o índice de área foliar do eucalipto é relativamente pequeno, fazendo com que mais água chegue ao solo. Entretanto, se o eucalipto é plantado em áreas de savana ou de solo degradado, sem nenhuma cobertura vegetal, é de se esperar melhoria na densidade e capacidade de aeração do solo, bem como aumento do húmus (Bouvet, 1998).

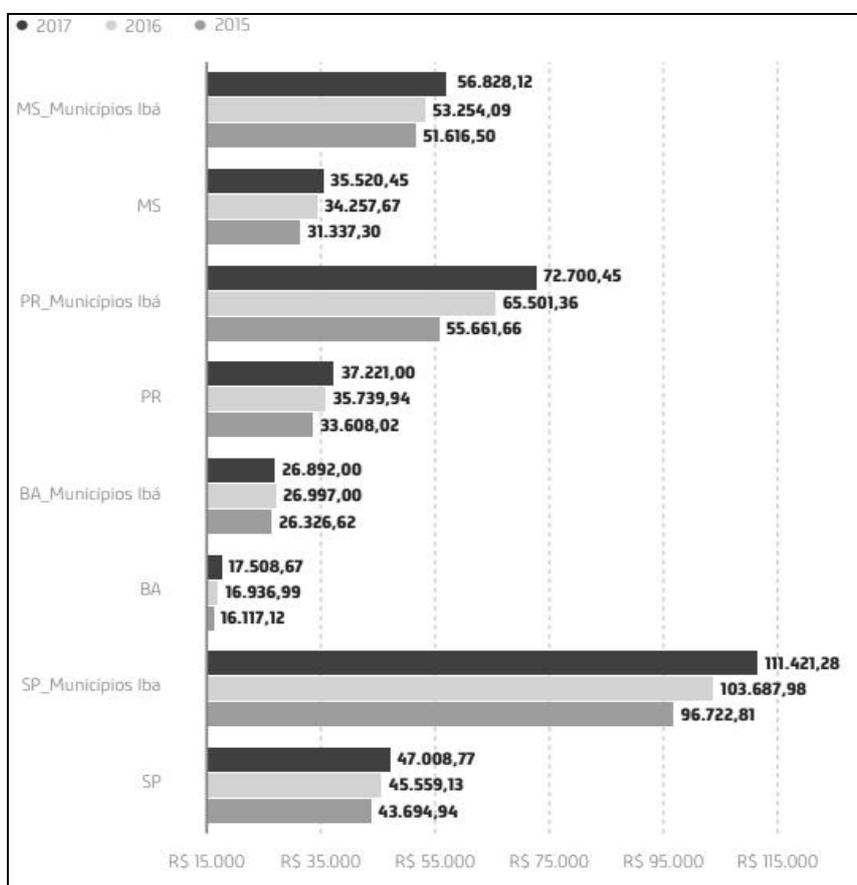
O impacto de florestas plantadas sobre a biodiversidade dependerá do bioma onde a floresta será inserida. De fato, em comparação com diferentes formas de vegetação nativa, as plantações de eucalipto apresentam menor variedade de espécies – vegetais e animais. Apesar da menor variedade observada em florestas de eucalipto quando contrastadas com florestas nativas, ainda assim, é possível encontrar uma grande diversidade de mamíferos, aves e insetos nas florestas implantadas, sendo muito maior quando comparada a outras culturas agrícolas, como soja, cana-de-açúcar e café. Isso ocorre devido a possibilidade de a

floresta oferecer habitats seguros para uma extensa gama de espécies de pássaros, pequenos mamíferos, microflora e fauna, bem como rico desenvolvimento vegetal no denominado “sub-bosque” (Vital, 2007).

A matéria prima advinda de florestas plantadas são cada vez mais necessárias para o suprimento do mercado de produtos e serviços florestais, uma vez que as medidas de proteção das florestas naturais tornam sua exploração cada vez mais restrita (Brasil, 2018). A variação na demanda dos produtos florestais está condicionada ao crescimento populacional e o crescimento de renda per capita, bem como a acessibilidade a produtos desta origem e a popularização de produtos de madeira.

Esse fato pode ser constatado ao analisarmos o indicador de renda per capita dos principais municípios onde estão instaladas as plantas industriais e os complexos florestais, apresentados na Figura 2, pois a renda nos municípios é superior a gerada no total do Estado, demonstrando o benefício refletido em produtividade e rendimentos.

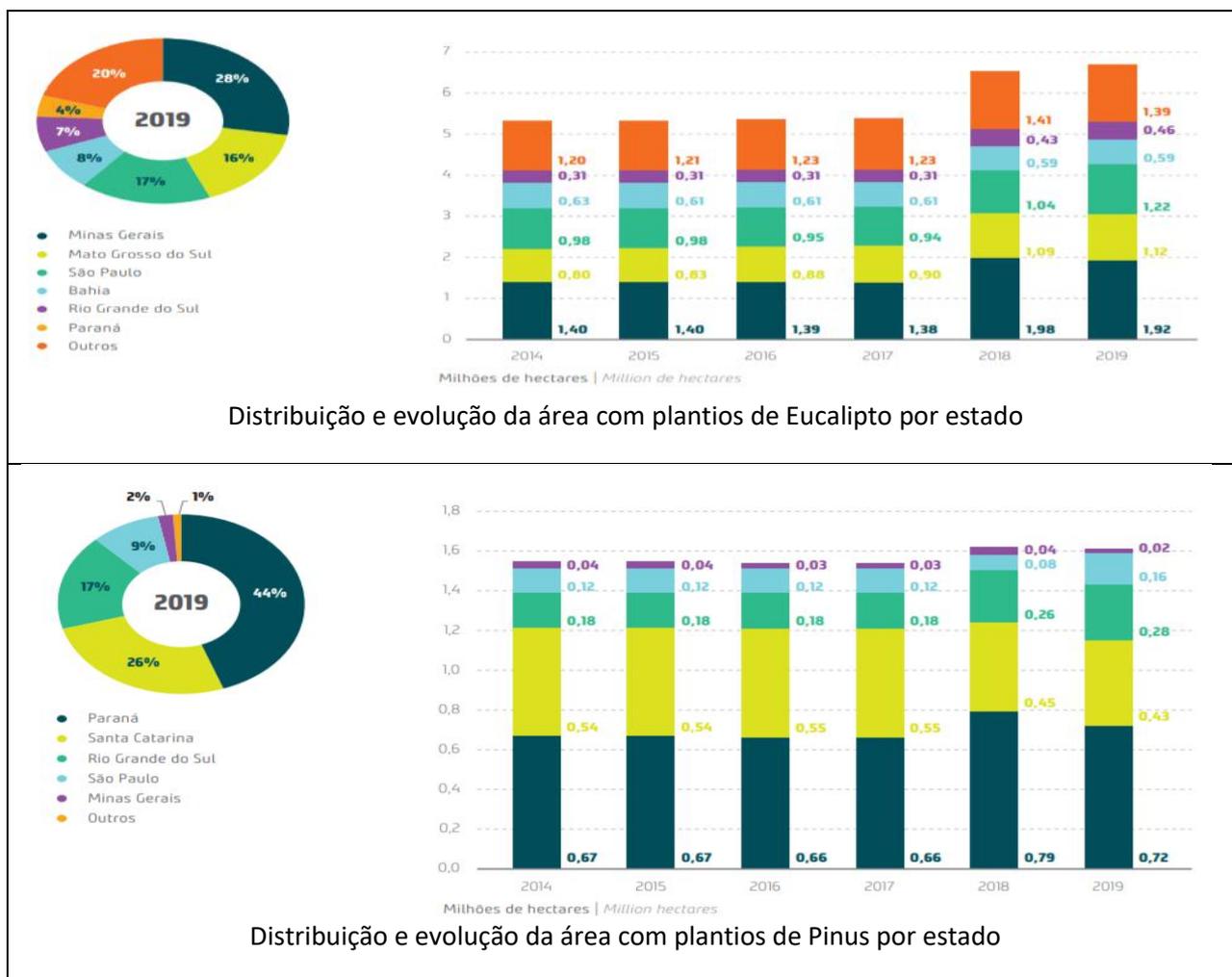
Figura 2: Renda per capita / Dados comparativos.



Fonte: Adaptado, IBGE- IBA (2020).

Os plantios mais significativos estão localizados nos Estados de Minas Gerais (28%), Mato grosso do Sul (16%) e São Paulo (17%), para o gênero Eucalyptus, já para o Pinus concentram se no Paraná (44%) e em Santa Catarina (26%), seguidos de Rio Grande do Sul (17%), e São Paulo (9%), conforme ilustrado na Figura 3 (Brasil, 2018, IBÁ, 2020, IBGE, 2019).

Figura 3: Distribuição da área de plantio.



Fonte: IBGE- IBA (2020).

Seguindo uma tendência mundial, empresas buscam em opções florestais novas alternativas para agregar maior valor aos produtos, desta forma, o gênero *Eucalyptus* se destaca como opção potencial para a utilização em produtos de maior valor agregado, que incluem desde a madeira serrada a aplicações na construção civil madeira processada para produção de aglomerados, chapas de fibra, lâminas e outros, em virtude do rápido crescimento, boa qualidade da madeira e fibras (Batista et al., 2016, Brasil, 2018, Lima, 2006, Oliveira & Hellmeister, 1998).

4. A Importância do setor Florestal para o Estado do Paraná

A existência no Paraná de extensa floresta de pinheiro araucária (*Araucária angustifólia*) permitiu que, a partir do século XIX, a exploração da madeira tenha sido uma das atividades econômicas mais destacadas da região (Lavalle, 1974).

Antes da década de 1910 a exploração madeireira da floresta com araucária, com exceção de poucas serrarias, era destinada apenas a suprir necessidades locais de madeira serrada nas colônias ou das pequenas vilas que existiam no planalto. De início, a madeira exportada era retirada do litoral, pois a dificuldade de comunicação com o planalto, onde se concentravam as matas de pinheiros, constituíram um grave empecilho para essa atividade econômica. Com o advento da ligação ferroviária entre o litoral e o planalto, novas perspectivas delinearam-se para a madeira paranaense, especialmente a de pinho (Carvalho & Nodari, 2010).

Ao longo do século XX as serrarias passaram a se concentrar no centro-sul paranaense, deslocando-se para oeste, à medida em que se esgotavam as reservas de pinho mais próximas das ferrovias (Carvalho & Nodari, 2009). A maior expansão da indústria madeireira paranaense ocorreu após 1950, apesar dos outros dois estados meridionais brasileiros, já contar com indústrias de madeira há mais tempo, as maiores reservas de pinheiro encontravam-se no Paraná, assegurando-lhe a preponderância na produção e exportação, e por essa razão, recebeu nos mercados externos a denominação de "Pinheiro do Paraná"(Lavallo 1974).

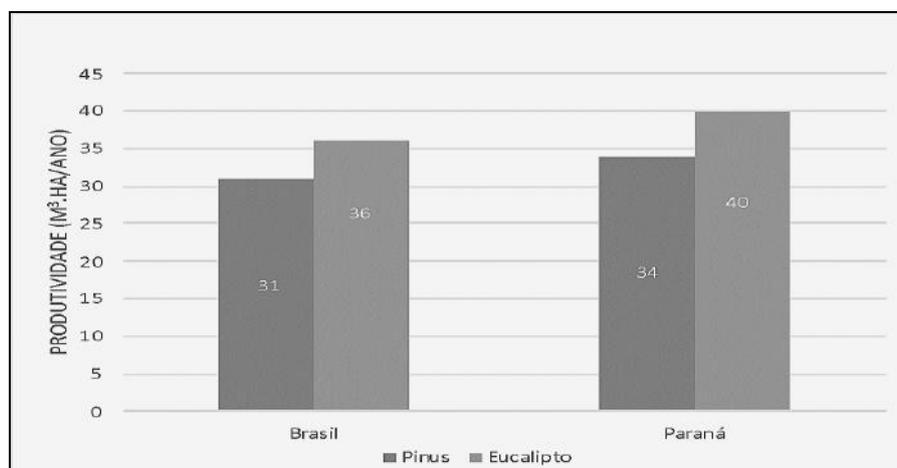
No período de 1970 até os dias atuais, exploração madeireira da floresta com araucária marcou o fim do domínio da araucária como a principal espécie explorada no país e o início da fase do pinus como principal produto da indústria madeireira sulina (Carvalho & Nodari, 2009).

Atualmente o Paraná lidera o ranking de maior detentor de área plantada com pinus do país e situa-se em sexto lugar na área plantada com eucalipto, mostrando notadamente seu perfil e vocação voltados à produção e beneficiamento de produtos de madeira de pinus. Na classificação geral/total com florestas plantadas com pinus e eucalipto, o estado situa-se na terceira posição nacional, atrás apenas de Minas Gerais e São Paulo, estados que têm as maiores concentrações de plantios com eucalipto do Brasil (IBA, 2016)

Pode-se observar o incremento médio anual (IMA) de Pinus e Eucalipto na Figura 4. O IMA é responsável por quantificar a produtividade florestal, medindo-a em uma relação direta entre o volume de madeira por unidade de área e o tempo. O Brasil é referência mundial em produtividade florestal de espécies de rápido crescimento, e apresenta, de modo geral, a maior produtividade (volume de madeira por unidade de área) e a menor rotação (APRE, 2018). Entre as empresas associadas à APRE, o IMA médio para pinus é de 34,51 m³/ha/ano, enquanto para eucalipto é de 43,81 m³/ha/ano, cerca de 10% e 25%, respectivamente, maiores que a média nacional.

O Brasil lidera o ranking mundial de produtividade de seus plantios florestais, principalmente pelas condições de clima e solo favoráveis à silvicultura, além de investimentos contínuos das empresas do setor em tecnologia e aprimoramento de práticas de manejo florestal. Nota-se que os plantios paranaenses, tanto de pinus, quanto de eucalipto, apresentam valores médios de produtividade florestal cerca de 10% acima da média brasileira.

Figura 4: Incremento médio anual (IMA) de Pinus e Eucalipto no Brasil e Paraná (2016).

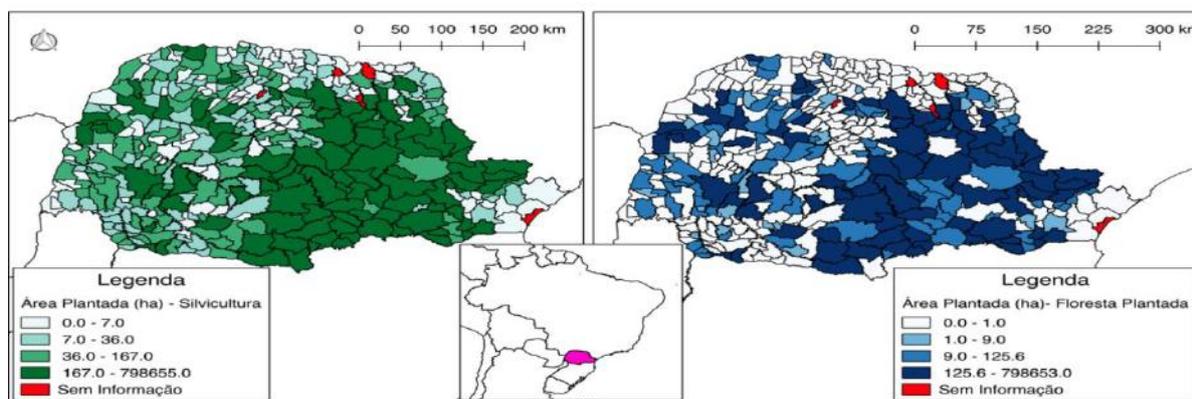


Fonte: IBÁ (2017).

Na Figura 5 são apresentadas as áreas destinadas à silvicultura e especificamente a produção de madeiras do tipo *Eucalyptus* e *Pinus* no estado do Paraná. Observa-se uma concentração na área destinada à silvicultura nas regiões central e

leste do estado. Dentre os principais municípios com maior área florestal plantada que compõem essa região (concentração de 83,5%) pode-se citar Sengés, Jaguariaíva, Telêmaco Borba, Cerro Azul, Tibagi, General Carneiro, Lapa e Guarapuava.

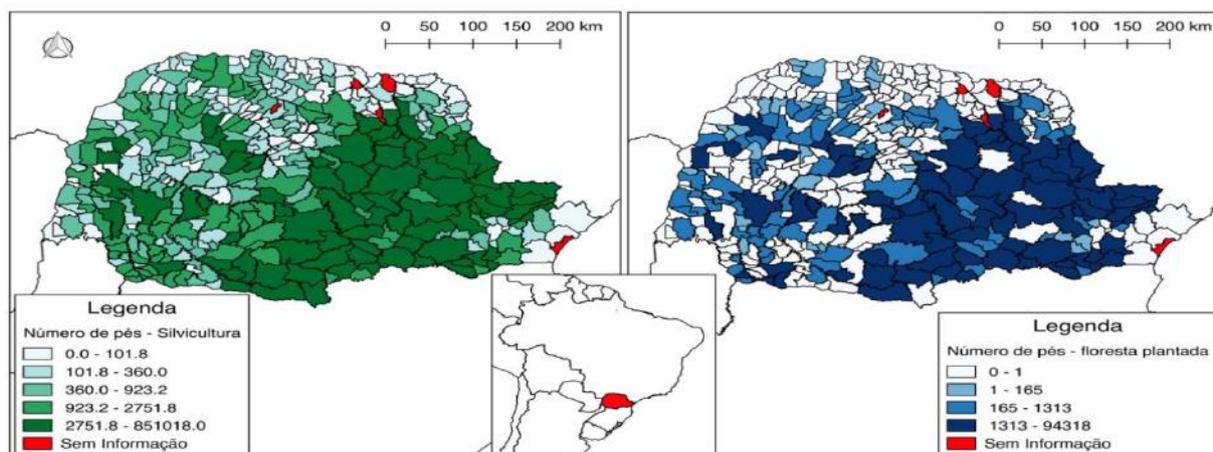
Figura 5: Área Plantada destinada a Silvicultura e área plantada destinada a florestas plantadas.



Fonte: adaptado de IBGE (2017).

Do mesmo modo, quando se analisa o número de pés plantados a concentração em números totais também ocorre principalmente na região central, leste e sul do estado, conforme se observa na Figura 6.

Figura 6: Número de pés destinados a Silvicultura e número de pés destinados a florestas plantadas.



Fonte: Adaptado de IBGE (2017).

Deste modo, fica evidente a escassez de madeira oriunda da araucária, que passou de ocupar uma área de quase 200 mil km² do planalto sul - brasileiro, para ser vítima de um longo processo de desmatamento que começou no século XIX. Durante o Século XX, foi a principal atividade a exploração madeireira – facilitada por novas ferrovias para escoamento da madeira extraída de árvores como araucária, imbuia e canelas.

O estado do Paraná era a unidade da federação que abrigava a maior porção desta floresta – próximo de 74 mil km² de seu território, dos quase 200 mil km² que perfazem as fronteiras do estado. No entanto, estudos de 2001 da Fundação de Pesquisas Florestais da Universidade Federal do Paraná indicavam que apenas 0,8% da área de ocorrência natural da Floresta com Araucária no Paraná restava no território (Gomes Luiz & Corrêa Da Silva, 2016).

No final do século XIX e início do século XX, o Paraná se integrou à articulação comercial e produtiva brasileira através do fornecimento de muars, de erva-mate e de madeira. Com o esgotamento dos ervais e a abundância de terras férteis

a expansão da lavoura cafeeira foi estimulada em todo o território paranaense. Por conta da mobilidade da fronteira agrícola, o comércio de madeira foi estimulado, mas também abriu espaço à produção de trigo, de milho e de soja, além dos criatórios de aves e suínos, o que causou um fortalecimento das atividades exportadoras em conjunto com a produção interna de alimentos. Por conta dessa demanda industrial e esgotamento de madeiras naturais, introduziu-se o cultivo de novas espécies como o Eucalipto e o Pinus nessas regiões, a fim de substituir a madeira nativa que foi se extinguindo, e manter-se o consumo de madeira (Piffer, 2009).

O grande interesse no plantio de eucalipto e pinus nos trópicos deve-se ao fato dessas plantações estarem relacionadas com a utilização industrial. Essas espécies apresentam rápido crescimento, habilidade de se adaptar aos novos ambientes e curto ou médio período de rotação (Higa & Higa, 2000).

Espécies potenciais para serem usadas nos reflorestamentos devem ser identificadas com base no tipo de produto e adaptabilidade ao solo e clima do local, é preciso verificar se existem conhecimentos suficientes sobre a silvicultura da espécie. Essa etapa envolve conhecimentos sobre a semente, método de produção da muda, método de preparo do solo, espaçamento de plantio, método de plantio, fertilização mineral, periodicidade de tratamentos culturais, podas, desbastes, idade de colheita, entre outros.

Gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* tem suas exigências silviculturais conhecidas, o que se torna uma grande vantagem, existe, no entanto, um esforço das instituições de pesquisa visando identificar novas espécies para o estabelecimento de florestas de produção. Às vezes, a seleção com base nos critérios discutidos anteriormente poderá conduzir à indicação de uma espécie de silvicultura conhecida, produtora de madeira de excelente qualidade, adaptada ao clima e ao solo do local, que não seja suscetível a nenhuma doença ou praga que limite seu plantio, mas que seu plantio não seja economicamente viável, em virtude de sua baixa produtividade.

Mesmo que a produtividade dos reflorestamentos, em muitos locais, possa ser ainda melhorada por meio do manejo do solo (preparo e fertilização) e de técnicas silviculturais adequadas, a espécie indicada deve apresentar potencial genético que possibilite altas produtividades. Além disso, é difícil definir o tipo de produto florestal que será mais bem valorizado pelo mercado futuramente (Higa & Higa, 2000).

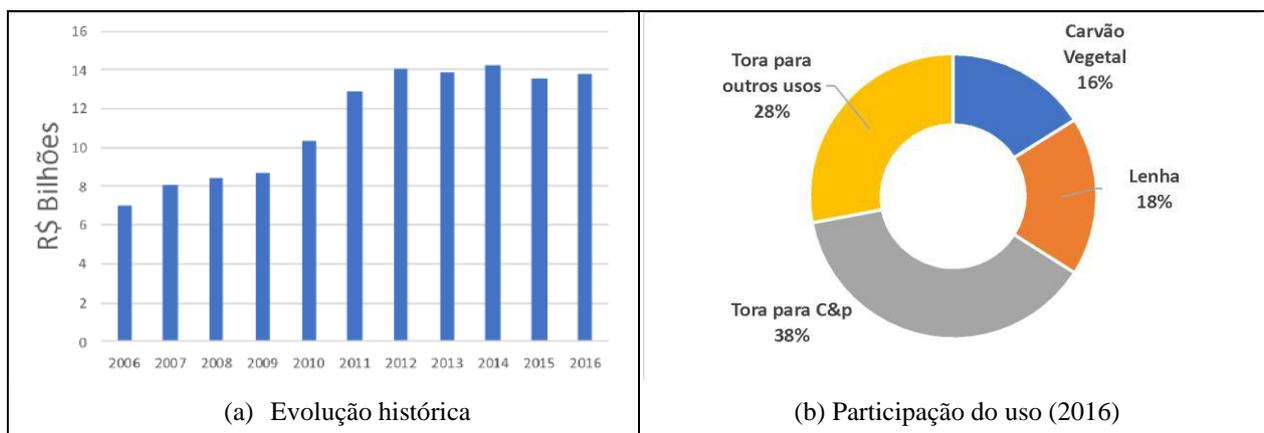
4.1 Indicadores econômicos do setor florestal no Paraná

Diante de todo o contexto, pode se afirmar que a silvicultura não é apenas um sistema focado no suprimento de matéria prima para o setor industrial, mas que também, apresenta contribuições para o desenvolvimento estadual seguindo os princípios da sustentabilidade dentro das esferas econômica, social e ambiental.

O estado do Paraná se destaca na cadeia da silvicultura pois apresenta o sistema mais completo em todo o território nacional, apresentando 10% das empresas no ramo florestal e um parque industrial madeireiro diversificado (APRE, 2018).

A Figura 7 apresenta a evolução histórica do Valor Bruto da Produção de Silvicultura (VBPS) e a participação por tipo de uso no Brasil. Durante o período que compreende os anos de 2006 – 2016, a taxa de crescimento do VBPS, no país foi 6,9% ao ano e de 94,9% durante esse período. Conforme pode ser observado na Figura 7, no ano de 2016 o principal produto que contribuiu para o crescimento do VBPS foi a madeira em tora para a produção de papel e celulose que correspondeu com 38% do total, seguida pela madeira em tora com outras finalidades com 28%. Os outros 34% que representam o VBPS estão distribuídos entre carvão vegetal e madeira em tora para lenha.

Figura 7: Brasil (a) Evolução histórica do VBPS e (b) participação por tipo de uso.

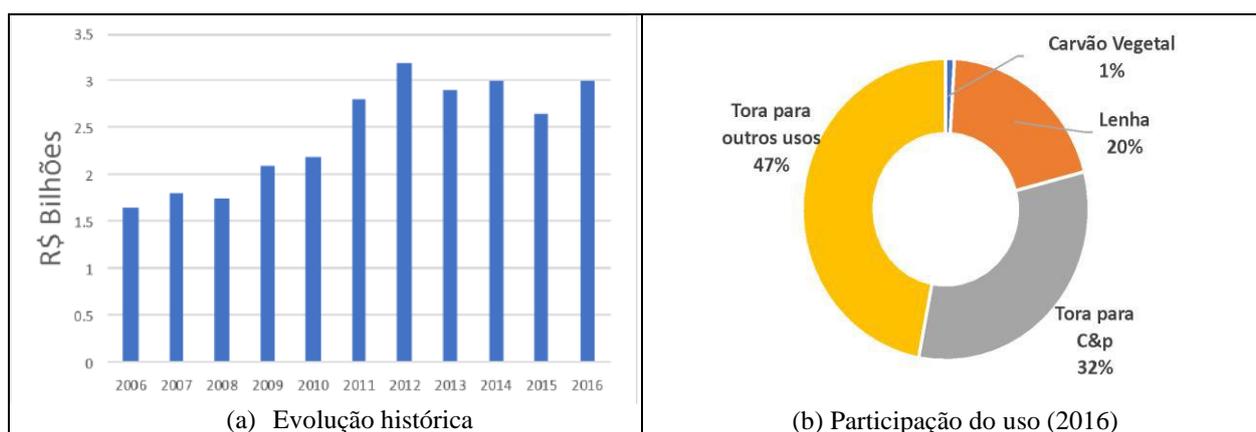


Fonte: IBGE (2017).

O estado do Paraná contribui com R\$ 3,0 bilhões do VBPS, sendo o segundo estado no ranking nacional representando 21,8% do VBPS total do Brasil, ficando muito próximo do estado de Minas Gerais, que é do primeiro lugar representando 22,5% (IBGE, 2019).

A Figura 8 apresenta a evolução histórica do VBPS e a participação por tipo de uso para o estado do Paraná. O crescimento do VBPS do Paraná entre os anos de 2006 – 2016 ficaram muito próximos ao do país, 5,8% ao ano e de 75% durante esse período. Conforme apresentado na Figura 8, aproximadamente 50% do VBPS no ano de 2016 foi devido a silvicultura associada a produção de madeira para outras finalidades de uso, que não seja a celulose e o papel, como madeira em tora para serraria e laminação. De uma forma geral, esses tipos de produtos apresentam valores comerciais mais elevados, além de serem comercializados normalmente em grande volume quando comparado aos demais produtos da silvicultura (IBGE, 2019).

Figura 8: Paraná (a) Evolução histórica do VBPS e (b) participação por tipo de uso.



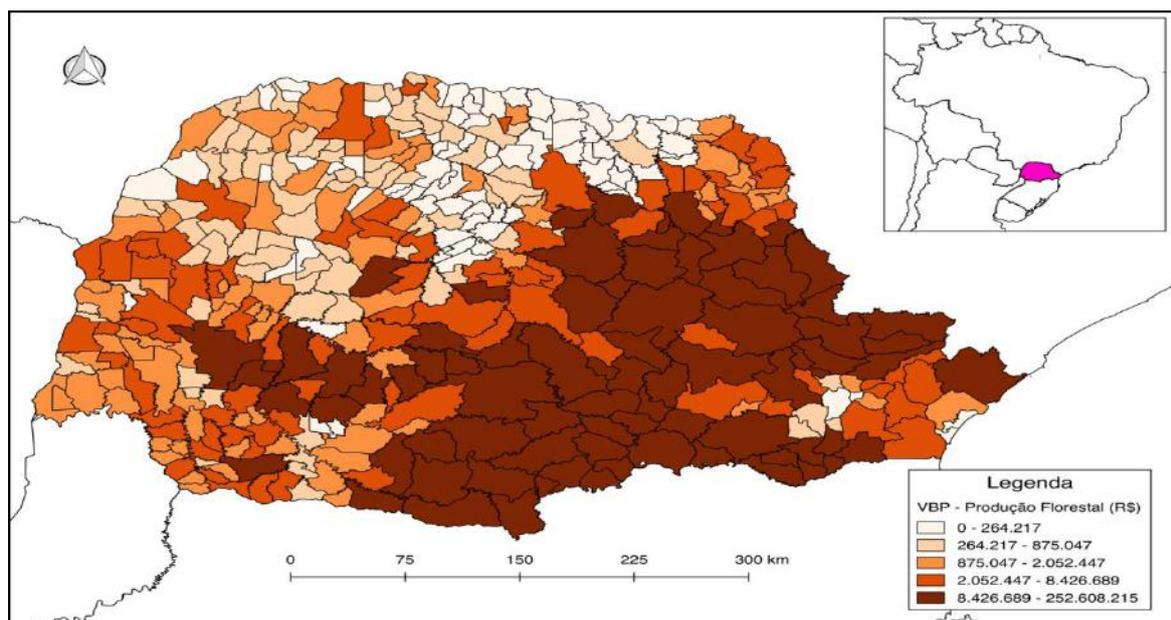
Fonte: IBGE (2017).

A silvicultura no Paraná contribui para o VBPS de 381 municípios no ano de 2016. Os principais municípios com maior VBPS no estado são: Telêmaco Borba (7,7%), principalmente com madeira em tora de eucalipto para papel e celulose; Sengés (6,3%), especialmente com tora de pinus para papel e celulose; General Carneiro (6,1%), com maior participação no VBPS referente à madeira em tora de pinus para outras finalidades, como para serraria e laminação.

Vale destacar que, no Paraná a atividade florestal madeiravel é a oitava que mais contribui para o VBP total do estado, ficando atrás de algumas categorias tradicionais do agronegócio paranaense, como o cultivo de soja, milho e a pecuária comercial.

Na Figura 9 é apresentado o Valor Bruto Produzido pela atividade de silvicultura por cada um dos municípios paranaenses, sendo evidente a predominância dos maiores valores na região centro leste do estado, bem como parte do sul.

Figura 9: VBPS dos municípios paranaenses.



Fonte: adaptado de IBGE (2017).

Dessa forma, verifica-se a importância das florestas plantadas, principalmente com espécies de alta produtividade e com ciclos curtos de produção, como a cultura do eucalipto, aumentando dessa maneira a sustentabilidade do sistema de produção, além de, suprir a demanda do setor madeireiro.

5. Considerações Finais

Constata-se que o setor de florestas plantadas tem influência para o desenvolvimento econômico, social e ambiental, considerando-se que os aspectos econômicos refletem nos aspectos sociais, pela geração de renda, assim como na geração de empregos indiretos ligados ao setor, evidenciando que muitos municípios dependem diretamente dos setores de móveis, celulose e papel, serrados, extrativismo e silvicultura. Entretanto é sabido que entender o desenvolvimento regional exigiria compreender além dos fatores e índices econômicos de fácil mensuração, buscar as evidências de melhoria da qualidade de vida e o entendimento de diversos fatores subjetivos, ligados a este fator. Desta forma, este manuscrito limitou-se a avaliação dos fatores identificados durante a pesquisa.

A sustentabilidade do setor de florestas plantadas vem sendo fomentado por iniciativas ligadas principalmente ao desenvolvimento de tecnologias de melhoramento florestal e silvicultura, desenvolvidos pelas grandes corporações do setor. Com este enfoque, o melhoramento florestal tem identificado espécies mais adaptadas aos diferentes desafios edafoclimáticas, buscando maior produtividade e rendimento em menor área plantada. Já a silvicultura, por definição, deve promover a implantação e a regeneração dos povoamentos florestais, em função não apenas de interesses econômicos, mas também sociais, socioculturais e ecológicos.

Neste sentido, as corporações do setor de florestas plantadas terão participação, demandada pelas exigências de órgãos certificadores, que incentivam ações de melhoria social e ambiental nas comunidades em que estão inseridas ou pela disponibilização da tecnologia de melhoramento genético/silvicultura nos programas de fomento. Iniciativas como estas teriam reflexo nos pequenos e médios produtores, ajudando a sua fixação no campo.

O aumento da área de silvicultura requerido para o futuro, leva a reflexão sobre as fragilidades e limites do setor florestal. Nesse sentido, será demandada não só a expansão da base florestal plantada, mas o estímulo a projetos inovadores na área de manejo florestal que busquem conciliar viabilidade técnica, legal e econômico-financeira. Outros desafios a serem superados referem-se à infraestrutura, tecnologia e questões sociais atreladas à produção florestal.

O investimento em capital humano e capital físico, mais especificamente na qualificação da mão de obra e na estrutura de produção, serão necessários para o crescimento do setor. Constata-se ainda que a atividade de silvicultura tem se mostrado economicamente viável, se bem planejada, com um amplo mercado a ser ocupado, pois a procura pelos produtos florestais tende a ser maior do que a oferta existente.

Como o setor florestal tem grande potencial a ser explorado e o Paraná apresenta condições físicas e naturais para o desenvolvimento dele, como elevada extensão de terras apropriadas, mão de obra abundante, clima e solo favoráveis, tecnologia silvicultura avançada e rápido crescimento das plantações florestais, o investimento na atividade florestal poderia contribuir para o desenvolvimento socioeconômico desta área.

Esta afirmativa provém de interesses econômicos, resguardados por políticas públicas de desenvolvimento, que favorecem a expansão das monoculturas florestais, em regiões de 'vocação florestal', mas estagnadas social e economicamente. Pois, sendo a atividade florestal uma atividade de retorno financeiro de longo prazo, sob o viés socioeconômico, o cultivo do eucalipto em monocultura apresenta-se como opção pouco atrativa aos agricultores, pois não oferece retorno de curto prazo como as culturas agrícolas.

A premissa de que o crescimento econômico e a qualidade ambiental se equilibram atendendo o bem-estar presente sem comprometer as gerações futuras, considera que as questões socioambientais dependem de um desenvolvimento sustentável. Embora o eucalipto permaneça para alguns com o estigma de causar eventuais efeitos negativos sobre a biodiversidade, este mito se desfaz quando esta cultura surge como alternativa de preservação da natureza, pois estes ecossistemas também desempenham também funções ambientais, como aumento da infiltração das águas da chuva, redução da erosão, fonte de biomassa renovável ou contemplando as políticas de crédito de carbono, desta forma, diminuindo o impacto sobre as florestas nativas.

As florestas plantadas podem contribuir para a conservação das florestas naturais, reduzindo a pressão sobre estes ambientes, possibilitando a conservação da biodiversidade. Pode-se citar ainda a regulação climática e dos fluxos hídricos, pelo fato de manter o solo ocupado, influenciando os regimes de chuvas pela absorção/ transpiração d'água e a geração de energia renovável e limpa.

Atualmente, o mercado produtivo exige a conciliação entre a atividade econômica e a preservação do meio ambiente. Neste contexto, reconhecer e compreender as mudanças observadas demandarão esforços no que se refere à melhoria dos processos produtivos e à incorporação definitiva das questões ambientais na tomada de decisões. O verdadeiro desafio reside no estabelecimento de metas adequadas e inovadoras com políticas públicas voltadas ao desenvolvimento social e ambiental regional, que busquem viabilizar o desenvolvimento da população e o crescimento da produção para o atendimento da demanda esperada para o futuro.

Para as políticas de desenvolvimento regional sustentável, o uso da silvicultura se posiciona como atividade capaz de promover os tripés deste modelo de desenvolvimento, mostrando potencial alternativo para o uso diversificado do solo, nas zonas rurais.

Como sugestão para futuros trabalhos, aponta-se a necessidade de um recenseamento das áreas e das comunidades afetadas pela monocultura do eucalipto, e as evidências de melhoria da qualidade de vida e o entendimento dos diversos fatores subjetivos.

Referências

- Andrejow, G. M. P., Pedrassani, D., Tussulini, F., Camargo Angelo, A., Vagner Tambarussi, E., & Garcia Auer, C. (2018). Planalto norte catarinense: considerações sobre o setor florestal e a eucaliptocultura. *Revista Eletrônica Do Programa de Mestrado Em Desenvolvimento Regional Da Universidade Do Contestado*, 8(2237–9029), 143–168.
- APRE. (2018). *Estudo Setorial APRE (2017/2018)*. <https://apreflorestas.com.br/publicacoes/estudo-setorial-apre-2017-2018/>
- Batista, D. C., de Muniz, G. I. B., da Silva Oliveira, J. T., Paes, J. B., & Nisgoski, S. (2016). Effect of the brazilian thermal modification process on the chemical composition of eucalyptus grandis juvenile wood - part 1: Cell wall polymers and extractives contents. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 18(2), 273–284. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2016005000025>
- Bouvet, M. J. (1998). *Les plantations d'Eucalyptus - Évolutions récentes et perspectives*.
- Brasil. (2002). BNDS Setorial. In C. Gastaldi & J. Kalache Filho (Eds.), *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social* (16th ed., Vol. 16, Issues 1414–9230, pp. 1–139). Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- Brasil. (2018). *Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas Plantadas* (Vol. 1). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.
- Brasil. (2019). *Florestas do Brasil em resumo*. (Vol. 1). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.
- Brockerhoff, E. G., Jactel, H., Parrotta, J. A., & Ferraz, S. F. B. (2013). Role of eucalypt and other planted forests in biodiversity conservation and the provision of biodiversity-related ecosystem services. *Forest Ecology and Management*, 301, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.09.018>
- Carvalho, M. M. X. de, & Nodari, E. S. (2009, August 27). *As origens da indústria madeireira e do desmatamento da floresta de araucária no Médio Vale do Iguaçu (1884-1920)*. 1–20. <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/view/329>
- Carvalho, M. M. X. de, & Nodari, E. S. (2010). As fases da exploração madeireira na floresta com araucária e os progressivos avanços da indústria madeireira sobre as florestas primárias (1870-1970). In *As fases da exploração madeireira na floresta com araucária e os progressivos avanços da indústria madeireira sobre as florestas primárias (1870-1970)* (pp. 707–725). Anais do Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações. <https://www.researchgate.net/publication/262524369>
- FAO. (1993). *Forest resources assessment 1990. Tropical countries*. (pp. 59, x, [42] p.). Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://digitallibrary.un.org/record/150362>
- Gabriel, V. de A., Vasconcelos, A. A., Lima, E. F. de, Cassola, H., Barretto, K. D., & Brito, M. C. de. (2013). A importância das plantações de eucalipto na conservação da biodiversidade. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33(74), 203–213. <https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.74.435>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4). Atlas.
- Gomes, A. do N., Lopes De Souza, A., Gontijo Coelho, F. M., & Lopes Da Silva, M. (2006). Sustentabilidade de empresas de base florestal: O papel dos projetos sociais na inclusão das comunidades locais. *Revista Árvore*, 30(06), 951–960. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000600010>
- Gomes Luiz, R., & Corrêa Da Silva, M. (2016). Remanescentes de floresta com araucária na região centro-sul do estado do paraná e os sentidos de fronteira. *Revista Expedições: Teoria Da História e Historiografia*, 7, 1–15. https://www.revista.ueg.br/index.php/revista_geth/article/view/5670
- Higa, A. R., & Higa, R. C. V. (2000). Indicação de Espécies para Reflorestamento. In A. P. M. Galvão (Ed.), *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para acoes municipais e regionais* (1–351). Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia.
- IBÁ. (2016). *Relatório Anual IBÁ*. <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioanual2016.pdf>
- IBÁ. (2017). *Relatório Anual IBÁ*. <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioanual2017.pdf>
- IBÁ. (2019). *Relatoria Anual IBÁ*. <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2019-final.pdf>
- IBÁ. (2020). *Relatório Anual IBÁ*. <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>
- IBGE. (2019). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. In *Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2018* (Vol. 33, pp. 1–8). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2018_v33_informativo.pdf
- IBGE. (2021). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. In *Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2020* (Vol. 35, pp. 1–8). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2020_v35_informativo.pdf
- Lavalle, A. M. (1974). *A madeira na economia paranaense*. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/24698>
- Lima, C. K. P. (2006). *Avaliação da qualidade de juntas coladas da madeira de clones de Eucalyptus*. <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/2726>

Lunelli, N. P., Ramos, S. F., & Oliviera Júnior, C. J. F. (2013). Agroflorestais e externalidades. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8, 163–170. <http://revista.gvaa.com.br>

Moreira, J. M. M. P. Á., Simioni, F. J., & Batista, E. de O. (2017). Importância e desempenho das florestas plantadas no contexto do agronegócio brasileiro. *Floresta*, 47(1), 85–94. <https://doi.org/10.5380/ufv.v47i1.47687>

Oliveira, J. T. da S., & Hellmeister, J. C. (1998). Caracterização da Madeira de Eucalipto para a Construção. In J. T. da S. Oliveira & J. C. Hellmeister (Eds.), *Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP* (pp. 1–45). Departamento de Engenharia de Construção Civil.

Palmberg, C. (2002). *Annotated bibliography on environmental, social and economic impacts of eucalypts*. <http://www.fao.org/forestry/Forestry.asp>

Payret, C. C. (2007). *Dinámica de la materia orgánica y de algunos. Parámetros físicoquímicos en Molisoles, en la conversión de una pradera a cultivo forestal en la región de Piedras Coloradas-Algorta (URUGUAY)*. <https://oatao.univ-toulouse.fr/7734/>

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Perreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* (Vol. 1). Núcleo de Tecnologia Educaciona da Universidade Federal de Santa Maria. https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf

Piffer, M. (2009). *A teoria da base econômica e o desenvolvimento regional do estado do paraná no final do século XX*. <http://repositorio.unisc.br:8080/jspui/bitstream/11624/676/1/MoacirPiffer.pdf>

Poore, M. E. D., & Fries, C. (1995). *The ecological effects of eucalyptus*. <https://www.fao.org/3/an793e/an793e.pdf>

Queiroz, W. T. (2012). *Amostragem em Inventário Florestal* (1st ed.). Editora UFRA. https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/417/o/amostragem_inventario_florestal_Waldeney_UFRA_2012.pdf

Santarosa, E., Penteadó Júnior, J. F., & Goulart, I. C. G. dos R. (2014). *Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda* (1st ed., Vol. 1). Embrapa Florestas. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121607/1/Apostila-Serie-TT-Eucalipto.pdf>

Segundinho, P. G. de A., Gonçalves, F. G., Gava, G. C., Tinti, V. P., Alves, S. D., & Regazzi, A. J. (2017). Eficiência da colagem de madeira tratada de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell para produção de madeira laminada colada (MLC). *Revista Matéria*, 22(2), 1–13. <https://doi.org/10.1590/S1517-707620170002.0140>

SINF. (2016). Sistema Nacional de Informações Florestais. *Sistema Nacional de Informações Florestais, 1*, 1–7. www.florestal.gov.br/ifn.

Vital, M. H. F. (2007). Impacto ambiental de florestas de eucalipto. *Revista Do BNDES*, 14, 235–275. <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/924>