

EXPANSÃO DA SILVICULTURA DO EUCALIPTO EM ÁREAS DO CERRADO: FATORES CONDICIONANTES E IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS

241

EXPANSION OF EUCALYPTUS FORESTRY IN CERRADO AREAS: CONDITIONING FACTORS AND ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

JOSÉ ELENILSON CRUZ

Doutor em Administração, Instituto Federal de Brasília / *Campus Gama*
josé.cruz@ifb.edu.br

CASSIOMAR RODRIGUES LOPES

Doutorando em Agronegócio, Instituto Federal de Goiás / *Campus Anápolis*
cassiomar.lobes@ifg.edu.br

LEANDRO RODRIGUES DA SILVA SOUZA

Mestre em Administração, Instituto Federal Goiano, *Campus Catalão*
leandro.souz@ifgoiano.edu.br

ALEXANDRE PEREIRA CHAHAD

Doutor em Físico-Química, Instituto Federal de São Paulo - IFSP
alexchahad@gmail.com

LUCAS DE ALMEIDA RIBEIRO

Doutor em Ciência da Computação, Instituto Federal de Goiás, *Campus Anápolis*
lucas.ribeiro@ifg.edu.br

Resumo: Considerando o avanço da cultura do eucalipto para a região do Cerrado e as controvérsias sobre as implicações positivas e negativas dessa expansão, este estudo realizou revisão narrativa de literatura de estudos empíricos recentes sobre o tema e analisou dados de publicações sobre a cultura do eucalipto, disponibilizadas por instituições oficiais especializadas, com o objetivo discorrer sobre o avanço da cultura do eucalipto, destacando os fatores condicionantes e as implicações econômicas, sociais e ambientais. Os resultados mostram que três estados (Mato Grosso do Sul, Maranhão e Tocantins) se destacam nacionalmente dentre aqueles de maior taxa de crescimento de área plantada no período de 2005 a 2021, e que o avanço do eucalipto para este bioma ocorreu devido a fatores como condições edafoclimáticas, desenvolvimento de novas mudas de plantas e disponibilidade de grandes extensões de áreas de pastagens. Se por um lado, a expansão da silvicultura do eucalipto implicou fatores econômicos positivos, por outro, potencializou problemas sociais e ambientais que, a julgar pelos estudos analisados, não compensarem os possíveis benefícios. O estudo permite reflexões sobre as implicações do avanço da cultura do eucalipto no Cerrado, trazendo evidências que podem ser melhor investigadas empiricamente por futuras específicas.

Palavras-chave: Florestas; áreas plantadas no Cerrado; impactos econômicos, sociais e ambientais.

Abstract: In view of the growth of eucalyptus monoculture in the Brazilian Cerrado Region and the controversies about the positive and negative implications of this agricultural expansion, this study carried out a narrative review of the literature of recent empirical studies on the subject and analyzed data from publications on the culture of eucalyptus, made available by official institutions, specialized in the subject, with the aim of discussing the growth of the eucalyptus culture, to highlight the conditioning factors and the economic, social and environmental implications. Three states (Mato Grosso do Sul, Maranhão and Tocantins) among those with the highest rate of growth in planted area in Brazil in the period from 2005 to 2021. The growth of eucalyptus plantations in the Cerrado biome was due to factors such as edaphoclimatic conditions, development of new plant seedlings, availability of large extensions of pasture areas for planting eucalyptus. On the one hand, the expansion of eucalyptus forestry resulted in positive economic factors, and on the other, it potentiated social and environmental problems. Judging by the studies analyzed, the benefits do not compensate for the social and environmental problems. The study contributes to reflections on the implications of expanding the advance of eucalyptus monoculture to the Cerrado region, and highlights evidence that can be investigated empirically for specific futures.

Keywords: Forests; Planted areas in the Cerrado; Economic, social and environmental impacts.

1. Introdução

O agronegócio é um composto de atividades produtivas que se desenvolvem na agricultura, na pecuária e na pesca, em indústrias agroalimentares e não alimentares, na distribuição agrícola e alimentar, no comércio internacional e em setores de serviços de apoio (BATALHA, 1997). Há décadas tem sido um setor econômico estratégico para o Brasil, vez que posiciona o país como grande exportador agropecuário e líder mundial na produção de diversos produtos (BUAINAIN *et al.*, 2014). Ganhos de produção, de produtividade e de qualidade de produtos do agronegócio impulsionaram o Brasil à liderança mundial na produção e exportação de várias *commodities* agropecuárias, superando, em muitos casos, outras nações historicamente grandes produtoras de alimentos no mundo (ALVES; CONTINI; HAINZELIN, 2005). Em 2020, o país alcançou a liderança mundial na produção e exportação de celulose (EPE, 2022), e em 2021 foi o maior exportador mundial de soja, açúcar e carne bovina e o terceiro maior produtor de milho e feijão (EMBRAPA, 2022).

Com participação atual de 27,4% no PIB (CEPEA, 2022), o agronegócio nacional provê alimentos, fibras e bioenergia abundantes ao Brasil, injeta vigor e dinamismo na economia brasileira e garante a base alimentar de cerca de 10% da população mundial (DEWES, 2021). A inteligência focada no agronegócio fez da difusão da agricultura uma fonte de riqueza socioeconômica pelo interior do Brasil, além de desencadear novos centros urbanos agroindustriais, de promover o

estabelecimento de novas escolas, universidades e centros de pesquisas comprometidos com o desenvolvimento local (DEWES, 2021).

Embora apresente solo com acidez considerada inadequada para o cultivo agrícola, o Cerrado tem sido, nas últimas décadas, a principal fronteira de expansão do agronegócio no Brasil (EMBRAPA, 2005). Os fatores que contribuem para isso são o uso massivo de correção e adubação do solo, o relevo relativamente plano, com domínio de baixa taxa de declividade, estabilidade dos agregados do solo, em geral profundos e bem drenados, e clima sazonal, com períodos seco e chuvoso a cada seis meses (FALEIRO; FARIAS NETO, 2008). Na esteira da expansão da fronteira agrícola no Cerrado vieram a consequente mecanização da agricultura e os investimentos em tecnologias e na infraestrutura na região (FALEIRO; FARIAS NETO, 2008).

Esse processo acabou por favorecer a entrada de novos cultivos na área nativa do Cerrado, como a silvicultura de eucalipto. O aumento da demanda industrial e a alta do dólar impulsionam os níveis de produção e venda de produtos florestais, mantendo as expectativas de crescimento para os próximos anos. Com elevados investimentos de indústrias de carvão vegetal e de celulose e papel, a partir dos anos 1980, a cultura do eucalipto avançou de forma considerável, desencadeando debates acadêmicos e profissionais sobre benefícios/malefícios desse processo.

Este estudo tem por objetivo discorrer sobre o avanço da cultura do eucalipto no Cerrado brasileiro, destacando os fatores condicionantes e as implicações econômicas, sociais e ambientais. Para tanto, realizou-se uma Revisão Narrativa de Literatura (RNL), especialmente de recentes artigos científicos publicados sobre o tema, e levantamento de dados secundários sobre área plantada e produtividade do eucalipto em publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Brasileiro da Árvore (IBÁ).

RNL é uma forma de pesquisa científica que utiliza fontes de informações bibliográficas ou eletrônicas para obtenção de resultados de pesquisa de outros autores, visando fundamentar teoricamente um determinado objetivo (ROTHER, 2007). É um tipo de revisão mais ampla e apropriada para descrever o desenvolvimento ou o estado da arte sob o ponto de vista teórico ou contextual, não necessariamente detalhando os critérios utilizados na busca e na seleção dos trabalhos (ROTHER, 2007).

2. O Cerrado como nova fronteira agrícola brasileira

O bioma Cerrado integra a lista das 34 áreas de maior biodiversidade e riqueza de espécies do mundo por ser a savana mais rica em diversidade biológica do planeta (CALDEIRA; PARÉ, 2020). Trata-se de uma área que abriga aproximadamente 12 mil espécies de plantas nativas catalogadas e alto nível de endemismo, correspondendo a cerca de 5 mil espécies de plantas e vertebrados que existem apenas no Cerrado, não se encontrando em nenhum outro lugar da terra (ICMBIO, 2022).

Além disso, este bioma abriga as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazonas, Paraguai e São Francisco) (OLIVEIRA, 2022) e concentra 43% de toda a água existente no Brasil fora da bacia amazônica (CALDEIRA; PARÉ, 2020). Com área estimada entre 1,8 a 2,0 milhões de km² (cerca de 204 milhões de hectares), o bioma Cerrado cobre 25% do território nacional e abrange os estados da Região Centro-Oeste, o Tocantins e partes de Minas, Bahia, Maranhão, Piauí e São Paulo (ICMBIO, 2022), conforme mostra a Figura 1.

O bioma Cerrado é composto por diversas fisionomias de vegetação, como mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão, cerrado sentido restrito, parque de cerrado, vereda, campo sujo, campo rupestre e campo limpo, e recebe também a influência de outros biomas, como o Amazônico, o Semiárido, a Mata Atlântica e o Pantanal (MUELLER; MARTHA JR., 2008). Apesar disso, o Cerrado, comparado às demais áreas de biodiversidade, possui a menor porcentagem de área sob proteção integral (2,85%) e apenas 8,21% de sua área estão legalmente protegidos por unidades de conservação (CALDEIRA; PARÉ, 2020). Dados do MMA (2018). Além disso, o Cerrado guarda desvantagem em relação à proteção legal em terras privadas quando se compara seus percentuais de reserva legal em imóveis rurais com os da Amazônia, de 20% e 35%, respectivamente. Esses aspectos e a grande extensão de área de fronteira agrícola tornam o Cerrado ainda mais vulnerável às ações antrópicas, principalmente em áreas privadas (CALDEIRA; PARÉ, 2020).

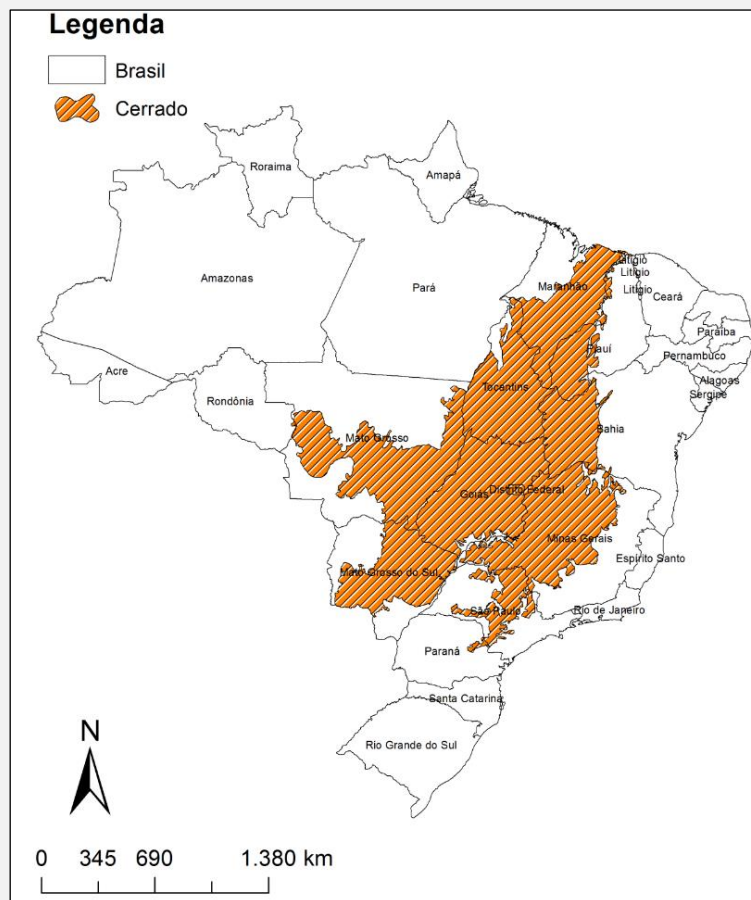


Figura 1: Mapa das regiões dos estados alcançadas pelo Bioma Cerrado
Fonte: Lopes (2013).

As distintas condições ecológicas associadas ao padrão espacial de ocupação, infraestrutura e de investimentos de mercado, instalado ainda nas décadas de 1960/70, determinaram no Cerrado um complexo mosaico de características econômicas, ambientais e sociais (MUELLER; MARTHA JR., 2008). Esse mosaico, até meados dos anos 1970 não era importante para a agropecuária no Brasil, dado que as terras eram basicamente destinadas para a criação extensiva de gado. No entanto, segundo Pessôa e Inocêncio (2014), a partir de 1975, políticas públicas de desenvolvimento agrário aliadas a uma série de ações de instituições, como Embrapa e Emater, visaram a territorialização do Cerrado tendo a modernização da agricultura como estratégia de desenvolvimento.

Nesse aspecto, transformações tecnológicas, modernizações nos processos produtivos e mudanças de políticas públicas voltadas para a agricultura, ocorridas na

esteira da Revolução Verde (CUNHA *et al.*, 2008), somadas à abertura do mercado agrícola exterior e à abundância de terras baratas, levaram à ocupação de terras desse bioma para atividades de agricultura, pastagens e silvicultura (AQUINO; AGUIAR, 2007). Na pecuária, pastagens naturais foram substituídas por pastagens plantadas com maiores rendimentos; na agricultura, novas técnicas de plantios, adoção de maquinários, uso intensivo de corretivos de solo e de fertilizantes elevaram os índices de produtividade (SANTOS; MIZIARA, 2008).

Assim, o Cerrado tornou-se a partir da década de 1980 a principal fronteira agrícola brasileira (CALDEIRA; PARÉ, 2020), aqui entendida como um novo espaço de territorialização resultante da compreensão política que considera a expansão mecanizada da agricultura e da pecuária para áreas verdes ou pouco habitadas como mecanismo eficaz de promoção de crescimento econômico e de reestruturações produtivas (OLIVEIRA, 2019). O cultivo do eucalipto, por exemplo, exigiu a aplicação de investimento em maquinários pesados, fertilizantes e defensivos agrícolas, e a utilização de técnicas apropriadas para o manejo, como o uso de mudas clonadas para garantir a uniformidade da plantação e melhor rendimento em menor tempo de cultivo.

3. O avanço da cultura do eucalipto para a região do Cerrado

O gênero *Eucalyptus* é originário da Austrália, Tasmânia e outras ilhas da Oceania, não havendo uma data exata de sua introdução em terras brasileiras, embora existam relatos de que as primeiras mudas foram plantadas nas áreas pertencentes ao Jardim Botânico e ao Museu Nacional do Rio de Janeiro, entre os 1825 e 1868, no município de Amparo/SP, entre 1861 e 1863, e no Rio Grande do Sul, em 1868 (EMBRAPA, 2019). As mais de 700 espécies reconhecidas botanicamente, com propriedades físicas e químicas tão diversas, tornam os eucaliptos apropriados ao uso para diversas finalidades, tais como: lenha, estacas, moirões, dormentes, carvão vegetal, celulose e papel, chapas de fibras e de partículas, movelaria, geração de energia e medicamentos (EMBRAPA, 2019). Entre as espécies florestais plantadas com fins produtivos, o cultivo do eucalipto é um dos que têm maior disponibilidade de indicações e orientações técnicas (EMBRAPA, 2019).

Na década de 1950, alguns fatores como ausência de grandes áreas para o plantio, baixa taxa de crescimento anual das árvores e altos custos de exploração nas zonas temperadas do globo, fizeram com que a formação de novas plantações de eucalipto passasse a ser feita preferencialmente nas regiões tropicais e subtropicais (LOPES, 2013). A escolha de uma região para os investimentos florestais deriva de vários fatores, tais como: locais passíveis de eficiente mecanização do plantio, tratamentos silviculturais e exploração, solos com boa oferta de nutrientes, boa possibilidade de controle de pragas e doenças na cultura, configuração de terras que permita a concentração da produção, produção em larga escala, desenvolvimento uniforme de matéria prima florestal, melhoramento genético e boa estrutura logística (LOPES, 2013).

Ocupando áreas de terras com essas características, a cultura do eucalipto avançou para estados de todas as regiões brasileiras, com taxas de crescimento bastantes significativas, conforme mostra a Tabela 1. No período 2005 a 2021, a área plantada de eucalipto no Brasil cresceu 121%, saindo de 3,41 milhões para 7,53 milhões de hectares, tendo maior participação a Região Sudeste (46,25%), seguida pelas Regiões Sul (18,04%), Centro-Oeste (17,70%), Nordeste (12,42%) e Norte (4,48%). A participação dos principais estados que compõem o bioma Cerrado (MS, BA, MA, GO, MT e TO) no total de área plantada no Brasil cresceu de 23,29% para 31,47% no mesmo período.

Em nível de estado, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Bahia são os maiores em área plantada, e juntos representam 65,33% do total nacional em 2021. Pelos dados da Tabela 1, pode-se inferir que em termos de taxa de crescimento da área plantada no país, o estado do Tocantins é o que mais se destaca, dado que sua área cresceu aproximadamente 47 vezes no período de 2005 a 2021. Os demais cinco estados com maiores taxas de aumento no período são: Mato Grosso do Sul (819%), Santa Catarina (417%), Maranhão (372%), Paraná (291%) e Rio Grande do Sul (230%).

A maior parte da produção brasileira de eucalipto é direcionada para o setor industrial, sobretudo para a produção de celulose e papel, cuja indústria tem aumentado sua relevância no cenário industrial brasileiro nos últimos 50 anos e ganhado competitividade no mercado internacional (EPE, 2022). A vantagem competitiva do Brasil na produção de celulose, especialmente na etapa florestal, devido ao clima, solo e

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 16, n. 1, p. 241-262, jun. 2023. ISSN 1981-4089

investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), contribuiu decisivamente para tornar o país líder mundial na exportação e principal fornecedor global desse insumo, com exportações, em 2020, de mais de 15 milhões de toneladas de celulose, o equivalente a 70% de toda a produção brasileira (EPE, 2022).

248

Tabela 1: Área plantada (em ha) de eucalipto Brasil, por estado – 2005, 2011, 2017, 2021

ESTADO	2005	2011	2017	2021
Minas Gerais	1.063.744	1.401.787	1.381.652	2.236.660
São Paulo	798.522	1.031.677	937.138	981.315
Bahia	527.386	607.440	608.781	648.143
Espirito Santo	204.035	197.512	234.082	264.094
Rio Grande do Sul	179.690	280.198	309.602	592.365
Paraná	114.996	188.153	295.520	449.722
Mato Grosso do Sul	113.432	475.528	1.093.805	1.042.112
Pará	106.033	151.378	151.888	167.354
Santa Catarina	61.166	104.686	114.513	316.137
Maranhão	60.745	165.717	228.801	286.931
Amapá	60.087	50.099	67.826	68.462
Goiás	47.542	59.624	127.201	163.129
Mato Grosso	42.417	58.843	181.515	127.319
Tocantins	2.124	65.502	118.443	101.669
Outros	27.409	35.807	44.558	82.736
Total	3.407.205	4.873.952	5.687.209	7.528.148

Fonte: Lopes (2013), para os anos de 2005 e 2011, e IBÁ (2022) para os demais.

O potencial produtivo dos plantios de eucalipto em solo brasileiro cresceu consideravelmente nas últimas cinco décadas, e atualmente é superior ao de outras regiões do mundo (IBÁ, 2022). A produtividade média da produção de eucalipto em 1970 era de 10 m³/ha/ano e em 2021 atingiu o patamar de 38,9 m³/ha/ano (IBÁ, 2022). Comparado a outro importante produto de base florestal, o pinus, o eucalipto detém a maior produtividade média, conforme mostra a Figura 2:

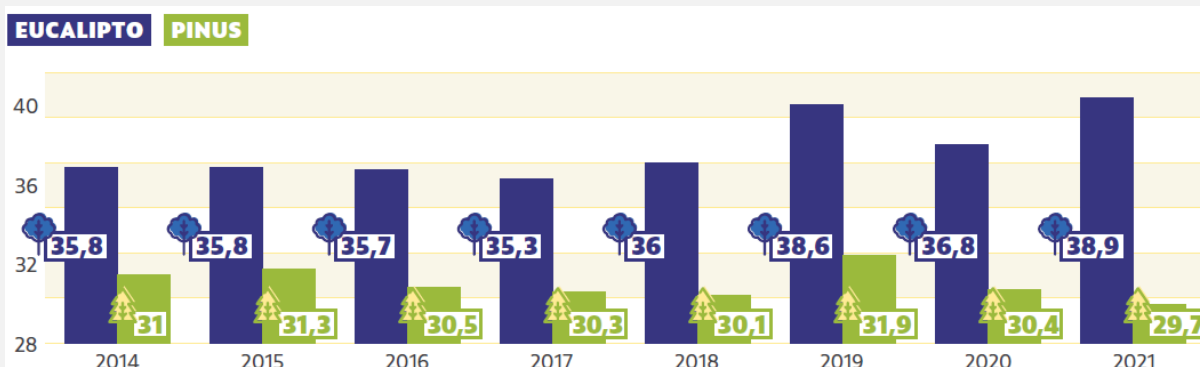


Figura 2: Evolução da produtividade de eucalipto e de pinus no Brasil, 2014-2021 (m³/ha/ano)
Fonte: IBÁ (2022).

A cultura do eucalipto contribui expressivamente para a economia do setor de base florestal brasileiro, auferindo receita bruta total de R\$ 97,4 bilhões e participação de 1,2% no PIB do país (IBÁ, 2020). A cadeia produtiva florestal é uma atividade economicamente ampla, complexa e diversificada, especialmente em números de produtos e de aplicações energéticas e industriais que ela proporciona (FRANCO; BARREIRA, 2021). São quase cinco mil tipos diferentes de produtos, sendo os principais a polpa celulósica e o papel, cuja toda a produção é oriunda de florestas plantadas (FRANCO; BARREIRA, 2021).

Um dos elementos propulsores da cadeia florestal brasileira é o melhoramento genérico do eucalipto, liderado pela Embrapa. O pioneirismo do Brasil nesse quesito garantiu-lhe a participação em diversas iniciativas, tais como: construção do Projeto Genolyptus (Rede Brasileira de Pesquisas do Genoma de *Eucalyptus*), criação do Eucanext (banco de dados que reúne sequências de genes expressos de eucalipto, em diversas condições e espécies, e genomas completos já sequenciados), e liderança da Eucagen (Rede internacional de sequenciamento do genoma do eucalipto) (FRANCO; BARREIRA, 2021). Esses aspectos fizeram do eucalipto o primeiro vegetal a ter o sequenciamento completo de seu genoma. A expertise adquirida pelo Brasil ao longo dos anos permitiu-lhe alcançar posição de destaque no mercado internacional quanto à qualidade do material desenvolvido e à produtividade dos cultivos nacionais de eucalipto (FRANCO; BARREIRA, 2021).

O avanço da silvicultura do eucalipto para o Cerrado brasileiro ocorreu por vários fatores, mas especialmente os seguintes: 1) desenvolvimento de novas

mudas/clones de plantas maduras mais adaptáveis às condições clima e de solo da região, que revolucionaram as tradicionais formas de plantio do eucalipto e tornaram possível a criação de tubetes degradáveis que se dissolvem no solo e evitam o uso de alta dosagem de adubos (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020); 2) disponibilidade de grandes extensões de áreas de pastagens; 3) acesso às fontes de energia elétrica e gás natural, que são valiosos atrativos para criação e ampliação do parque industrial e agroindustrial de processamento do eucalipto e de seus produtos derivados (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020); 4) adequados meios de escoamento da produção; e 5) riqueza de recursos hídricos (OLIVEIRA; PEREIRA; GONÇALVES, 2022).

Considerando-se apenas os dados do último período de dez anos (2012 a 2021), conforme visto na Tabela 2, Mato Grosso Sul é o estado com a maior área plantada e com a maior taxa de crescimento (77%). A área plantada na Bahia é a segunda maior, mas ela cresceu apenas 7% no mesmo período. O Maranhão tem a terceira maior área plantada e a segunda maior taxa de crescimento (66%) no período. A partir de 2020, Goiás assumiu a quarta posição em área plantada, apresentando crescimento de 41%, ultrapassando Mato Grosso, que apresentou forte queda (36%) em 2020, comparada ao dado de 2019. MT é o estado do Cerrado com a maior redução na área plantada de 2012 a 2021, já que o Tocantins apresenta variação negativa de apenas 7%.

A Tabela 2 também mostra a participação relativa (%) da área plantada de eucalipto em cada estado de 2012 a 2021. Enquanto MS é o estado que apresenta o maior índice de aumento da participação relativa, seguido por MA e GO, os estados da BA, MT e TO apresentam redução no mesmo índice. Pela Figura 5, pode-se comparar a evolução desse índice ao longo do período de análise para cada estado.

Além dos fatores citados, o avanço da silvicultura do eucalipto para o Cerrado deve-se também às características físicas específicas de cada região nos estados. Na região leste do Mato Grosso do Sul, por exemplo, cerca de 80% das áreas de cultivo de eucalipto localizam-se em solo arenoquartzoso profundo, com relevo plano ou suavemente ondulado de 0° a 8° de declividade (LOPES, 2013). Nessa região, a distância dos plantios dos rios (hidrografia) e das rodovias (infraestrutura) concentra-se em torno de 3 km (LOPES, 2013). A cultura do eucalipto entrou nessa região

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 16, n. 1, p. 241-262, jun. 2023. ISSN 1981-4089

(especialmente nos municípios de Água Clara, Três Lagoas e Ribas do Rio Pardo) nos anos 1980 devido aos incentivos fiscais públicos à instalação de grandes empresas reflorestadoras (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020).

Tabela 2: Histórico da área plantada de eucalipto nos estados que compõem o Cerrado – 2012 a 2021 (em quantidade de hectares)

Estado	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018*	2019**	2020***	2021
MS	587.310	699.128	803.699	826.031	877.795	901.734	1.093.805	1.111.737	1.022.521	1.042.112
	33%	36%	39%	39%	41%	42%	47%	41%	44%	44%
BA	605.464	623.971	630.608	614.390	612.199	608.781	585.258	589.336	637.765	648.143
	34%	32%	30%	29%	29%	28%	25%	22%	28%	27%
MA	173.324	209.249	214.334	240.496	221.859	228.804	200.612	499.914	268.942	286.931
	10%	11%	10%	11%	10%	11%	9%	19%	12%	12%
GO	115.567	121.375	124.297	127.201	127.201	127.201	127.201	159.943	161.940	163.129
	7%	6%	6%	6%	6%	6%	5%	6%	7%	7%
MT	184.628	187.090	187.090	185.219	185.219	181.515	187.947	188.838	120.489	127.319
	10%	10%	9%	9%	9%	8%	8%	7%	5%	5%
TO	109.000	111.131	115.564	116.365	116.798	118.443	149.886	149.291	98.988	101.669
	6%	6%	6%	6%	5%	5%	6%	6%	4%	4%
Total	1.775.293	1.951.944	2.075.592	2.109.702	2.141.071	2.166.478	2.344.709	2.699.059	2.310.645	2.369.303

Fonte: própria, a partir de dados do IBÁ (2022).

Notas: Revisão dos dados: *em 2020, **em 2021, ***em 2022. MS = Mato Grosso do Sul, BA = Bahia, MA = Maranhão, GO = Goiás, MT = Mato Grosso, TO = Tocantins.

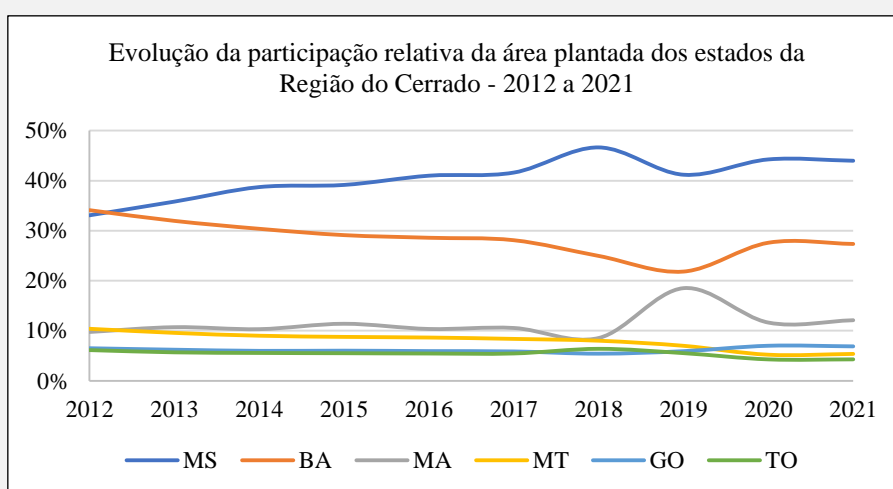


Figura 5: Evolução da participação relativa da área plantada de eucalipto dos estados da região do Cerrado no período de 2012 a 2021.

Fonte: própria, a partir de dados do IBÁ (2022).

Puxada pela demanda de produção de celulose, a área de plantio de eucalipto no leste de Mato Grosso do Sul desbancou a pecuária extensiva, crescendo 36,42% em 20 anos, saindo de 840,63 km², em 1990, para 1375,1 km² em 2010 (LOPES, 2013). Os municípios com maior área de cultivo de eucalipto obtiveram aumento do PIB maior que o restante do estado, com destaque para Três Lagoas, cujo PIB aumentou 692,75% no período de 2000 a 2010 (LOPES, 2013). Aumentos no IDH superiores à média do estado também foram verificados, como em Brasilândia (28%), em Santa Rita do Pardo (23%), em Água Clara (24%) e em Três Lagoas (10%) (LOPES, 2013).

Atualmente, Mato Grosso do Sul ocupa o terceiro lugar no *ranking* nacional de área plantada de eucalipto, com mais de 1,042 milhão de hectares (IBÁ, 2022) e possui o maior número de municípios (13 no total) entre os dez estados com maior área plantada de eucalipto no Brasil (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020). Quase toda a celulose produzida no estado, por indústrias como Eldorado do Brasil, Fibria e Suzano papéis, é exportada para países da América do Norte, Europa e Ásia (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020).

No Estado da Bahia, a cultura do eucalipto iniciou-se pela região oeste, especialmente nos municípios de Cocos, Jaborandi e Correntina. Dados do Censo de 2006 indicam que esses municípios possuíam áreas de cultivo de eucalipto de 180.947, 129.305 e 28.662 hectares, respectivamente (LOPES, 2013). No entanto, a área de produção de eucalipto nessa região reduziu-se significativamente, saindo de 1.009,31 Km² no início dos anos 1990 para 180 km² em 2010 (LOPES, 2013). A brusca taxa de redução de 80% ocorreu devido à forte desvalorização dos produtos de base florestal na década de 2000, principalmente entre 2008 e 2010, em decorrência da crise econômica (LOPES, 2013). As áreas de reflorestamento de eucalipto foram convertidas para outros cultivos, como soja, milho e algodão (LOPES, 2013).

Atualmente, a região do extremo sul é a maior produtora de eucalipto na Bahia, embora não seja localizada no Cerrado. Basicamente a produção do estado é direcionada a grandes fábricas de celulose locais, como a Bahia Sul Celulose S.A. e a Veracel Celulose S.A., e para a indústria de carvão vegetal CAF Santa Bárbara (CERQUEIRA NETO, 2012). Apesar da forte redução na produção de eucalipto no Oeste da Bahia, o aumento da produção no extremo sul compensou essa perda e tem

contribuído para que o estado se mantenha na quarta posição no cenário nacional e em segunda dentre os estados do Cerrado em área plantada de eucalipto. A cultura do eucalipto imputou na Bahia uma nova dinâmica de configuração espacial e um novo padrão de desenvolvimento econômico derivado da produção de madeira em tora para papel e celulose (ALMEIDA *et al.*, 2008).

No Oeste do Maranhão, a entrada do cultivo do eucalipto nos anos 1980 foi motivada pela demanda de carvão vegetal das várias fábricas de beneficiamento do minério de ferro do Distrito Industrial de Açailândia (OLIVEIRA; PEREIRA; GONÇALVES, 2022). Nos anos 1990, as áreas de plantio foram expandidas para atender a demanda do projeto industrial Companhia de Celulose do Maranhão (Celmar) (OLIVEIRA; PEREIRA; GONÇALVES, 2022), mas como tal projeto não foi concretizado, a produção de eucalipto foi redirecionada à fabricação de pasta de celulose pela unidade industrial da Suzano Papel e Celulose, instalada no município de Imperatriz em 2009 (OLIVEIRA; PEREIRA; GONÇALVES, 2022). A área plantada de eucalipto no estado cresceu significativamente, saindo de casa dos 50 mil hectares no início dos anos 2000 (OLIVEIRA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021) para mais de 286 mil hectares em 2021 (ver Tabela 2).

No Estado de Goiás, características de clima e solo são importantes aspectos para o desenvolvimento da cultura do eucalipto. Gomes *et al.* (2016), *apud* Cabral *et al.* (2019), explicam que o clima no estado apresenta período chuvoso, com altos índices pluviométricos (de outubro a abril), que variam entre 1.100 a 2.100 mm, mas também período seco, com baixos índices pluviométricos (de maio a setembro), que variam entre 20 a 200 mm. Já, o solo apresenta relevos relativamente planos a levemente ondulados (baixa declividade) e, no geral, a fertilidade natural varia de baixa a alta a depender tipo de relevo e da rocha matriz (GOIÁS, 2014 *apud* CABRAL *et al.*, 2019). Atualmente, grande parte dos plantios estão localizados em áreas dotadas de solos, cujo relevo e elevada permeabilidade favorecem a mecanização da cultura (CABRAL *et al.*, 2019).

Embora a produção de eucalipto tenha crescido significativamente nas últimas duas décadas no estado, os plantios ainda estão distribuídos por pequenas áreas de terras, especialmente nas mesorregiões Sul, Leste e Norte, detentoras de maior quantidade de plantios de florestas (CABRAL *et al.*, 2019). No ano de 2002, a área

plantada de eucalipto, de aproximadamente 50.425 ha (CABRAL *et al.*, 2019) atingiu em 2021 cerca de 163.129 ha (ver Tabela 2), o que equivale a um aumento de 223,5%. O aumento da silvicultura no estado tem sido direcionado, basicamente, para a produção de energética (lenha, cavacos, briquetes, etc.) e, em algumas regiões, para a movelaria (CABRAL *et al.*, 2019). Para não comprometer ainda mais os recursos hídricos, Cabral *et al.* (2019) sugerem a expansão das áreas cultiváveis de eucalipto para áreas com pastagens degradadas, especialmente em terrenos pouco ondulados e com solos mais profundos.

No Estado do Tocantins, a cultura do eucalipto é mais recente, iniciando-se 1999 numa propriedade, com 13 hectares. A área plantada cresceu consideravelmente nos anos seguintes, chegando a 16.373 ha em 2004, a 56.290 ha em 2010 (CARVALHO *et al.*, 2019) e a 116.798 em 2016, mas caiu para 101.669 em 2021 (IBÁ, 2022). A expansão da cultura no estado, para além da disponibilidade e do preço baixo das terras, foi impulsionada por fatores logísticos, tendo em vista a qualidade das vias rodoviárias (BR-153, BR-230 e TO-134, por exemplo) que ligam o estado a outras regiões do Brasil, e pela proximidade das regiões produtoras dos centros de processamentos do eucalipto localizados em Imperatriz/MA e Marabá/PA (BARROS; MENDES; GUEDES, 2021). A área plantada de eucalipto no Tocantins cresceu cerca de 47 vezes, saindo de 2.124 ha em 2005 para 101.169 ha em 2021 (ver Tabela 1).

Embora o crescimento da cultura no estado tenha implicado aumento da produção de madeira de eucalipto, de 0,5 milhões m³ em 2017 para cerca de 1,5 milhões m³ em 2021 (ECO BRASIL, 2020, *apud* BARROS; MENDES; GUEDES, 2021), o cultivo do eucalipto no Tocantins ainda é caracterizado por baixo emprego de técnicas e/ou práticas silviculturais de alta performance, o que certamente vai exigir do setor a implementação de estratégias voltadas para a capacitação e qualificação de profissionais que visem à transferência de conhecimento da academia para o campo, além de programas mais eficientes de extensão rural visando o correto emprego de tecnologias de produção florestal (CARVALHO *et al.*, 2019).

4. Benefícios econômicos e problemas sociais e ambientais da expansão do eucalipto para áreas do Cerrado

O avanço da silvicultura do eucalipto para o Cerrado implicou em fatores econômicos positivos, mas sociais e ambientais questionáveis. Dentre os fatores positivos, há relatos de que nos municípios que receberam a cultura, o aumento da população, a criação de novos bairros, a expansão do número de estabelecimentos do comércio, o surgimento de novas fábricas de móveis, reformas e novas construções no setor de construção civil e o crescimento do número de clínicas, consultórios, laboratórios e hospitais implicaram significativas mudanças no meio urbano (CERQUEIRA NETO, 2012).

Mesmo não fazendo parte do Cerrado, cabe comentar, que na região do extremo Sul da Bahia, municípios que viviam apenas do turismo e da cultura de poucos produtos agrícolas aumentaram a fonte de renda da população e amenizaram problemas de falta de emprego (CERQUEIRA NETO, 2012). A chegada de novas fábricas fez crescer a oferta de emprego para moradores locais e de outras regiões do estado e gerou renda para os municípios, implicando em melhoria da infraestrutura de redes de comunicação e transportes da região (CERQUEIRA NETO, 2012).

Por outro lado, a expansão da cultura do eucalipto potencializou problemas sociais e ambientais. De forma geral, essa expansão, acompanhada de grandes projetos industriais, reproduziu outros modelos de desenvolvimento ocorridos no Brasil. Sem o devido planejamento espacial, a chegada de grandes indústrias atraiu pessoas sem qualificação, reduziu a oferta de empregos antes vista em outras atividades agrícolas, inchou periferias urbanas (CERQUEIRA NETO, 2012), concentrou rendas e terras, reduziu a agricultura familiar (OLIVERIA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021), aumentou a violência e o número de acidentes no trânsito local e nas rodovias e provocou a insuficiência dos serviços de moradia, educação e saúde (OLIVEIRA; BRUNET; GERMINIANO, 2020).

No Oeste do estado do Maranhão, o processo de expansão da silvicultura do eucalipto pressionou pequenos produtores a venderem ou arrendarem suas terras por falta de recursos para investimentos nas propriedades e adequação aos novos padrões de produção (OLIVERIA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021). A consequência foi a escassez da

agricultura familiar na região, configurada pela redução de 34,15% no número de estabelecimentos e de 16,26% na área agrícola familiar entre 2006 e 2017, diminuindo a produção de culturas agrícolas tradicionais, como arroz, milho, feijão e mandioca e, por consequência, a renda de agricultores familiares (OLIVERIA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021).

O consenso entre os produtores familiares no Maranhão é o de que a intensa mecanização da silvicultura do eucalipto, cujas máquinas são capazes de produzir, aproximadamente de 25 m³ a 62 m³ de toras de madeira por hora (NAVARRO, 2017), não gera empregos para os que moram próximo às plantações (OLIVERIA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021). Além disso, o aumento das áreas de plantio promoveu novos espaços de territorialização, ocupando áreas vulneráveis de pequenos produtores, assentados e cooperativas, de preservação ambiental e de reservas indígenas e concentrando a renda na região (OLIVERIA; PEREIRA; ARAÚJO, 2021).

Grandes concentrações de terras e de renda também são vistas na costa leste do Mato Grosso do Sul, dado que mais de 2/3 das áreas plantadas de eucalipto nessa região do estado são áreas de arrendamento, 28,36% são áreas de parcerias e menos 4% são áreas próprias (OLIVEIRA, BRUNET; GERMINIANO, 2020). Relatos indicam que o eucalipto avançou para fazendas que antes eram grandes produtoras de gado de corte no estado, e no município de Três Lagoas, as plantações estão ao longo da BR-262. Essa rodovia atualmente está muito deteriorada (além de não ter acostamento) devido ao grande número de carretas de madeira de eucalipto que por ela circulam diariamente, aumentando consideravelmente o risco de acidentes (OLIVEIRA, BRUNET; GERMINIANO, 2020).

Do ponto de vista ambiental, a avanço da cultura do eucalipto no Cerrado acarreta aumento das queimadas e incêndios florestais, poluição do ar, danos ao solo e comprometem os fluxos d'água, a fauna e a flora. Os impactos negativos no solo são derivados, principalmente, da mecanização utilizada do plantio à colheita. Conforme aumenta o número de passada das máquinas no solo aumenta a sua compactação, acarretando elevação de sua densidade e resistência à penetração de água e reduzindo sua qualidade física (JESUS et al., 2015). Plantações de eucalipto em áreas de vegetação natural ou próximo a elas reduzem a diversidade vegetal antes existente no local,

provocando alterações na fauna e na flora, especialmente quanto à diminuição da oferta de recursos naturais alimentares à fauna (GUERINO, 2019).

Essas evidências estão presentes de forma geral por todo bioma em que a cultura do eucalipto avançou (CALDEIRA; PARRÉ, 2020). Na costa leste de Mato Grosso do Sul, por exemplo, nas grandes áreas de plantio de eucalipto próximas das rodovias há pouca presença da diversidade de espécies da fauna e da flora (OLIVEIRA, BRUNET; GERMINIANO, 2020).

5. Considerações finais

Este estudo teve por objetivo discorrer sobre o avanço da cultura do eucalipto na região do Cerrado brasileiro, destacando os fatores condicionantes e as implicações econômicas, sociais e ambientais. O trabalho foi realizado a partir de revisão narrativa de literatura, especialmente de artigos científicos publicados sobre o tema e de levantamento de dados secundários em publicações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Brasileiro da Árvore (IBÁ).

Os resultados mostram que no período de 2005 a 2021 a área plantada de eucalipto no Brasil cresceu 121%, com destaque para a Região Sudeste, que cresceu 68,52%. Três estados localizados no Cerrado se destacam dentre os de maior taxa de crescimento no período: Tocantins (47 vezes), Mato Grosso do Sul (819%) e Maranhão (372%). Quando se compara os estados entre si no período de 2012 a 2021, Mato Grosso Sul, Bahia e Maranhão são os que possuem as maiores áreas plantada, com taxas de crescimento de 77%, 7% e 66%, respectivamente. A partir de 2020, em área plantada, Goiás assume a quarta posição, ultrapassando Mato Grosso, que perdeu 36% de suas plantações.

O avanço da silvicultura do eucalipto para o Cerrado brasileiro ocorreu devido a vários fatores como condições edafoclimáticas, desenvolvimento de novas mudas/clones de plantas mais adaptáveis a essas condições, disponibilidade de grandes extensões de áreas de pastagens, riqueza de recursos hídricos, acesso às fontes de energia elétrica e gás natural e adequados meios de escoamento da produção.

Se por um lado a expansão da silvicultura do eucalipto implicou em fatores econômicos positivos, por outro, potencializou problemas sociais e ambientais. Pelo que os estudos indicam as possíveis vantagens não compensam as desvantagens. Embora pesquisas relatem resultados positivos em termos de maior movimentação das economias locais, melhoria na infraestrutura de comunicação e transportes, geração de emprego e renda e até mesmo crescimento do PIB, os problemas sociais e ambientais quando analisados em maior profundidade contrapõem o modelo de desenvolvimento trazido pela silvicultura do eucalipto para a região.

O modelo de desenvolvimento configurado pela instalação de grandes plantas industriais incha periferias urbanas por pessoas que se deslocam de outras regiões para trabalharem nas construções das fábricas. Quando implementando sem o planejamento adequado acaba promovendo o crescimento populacional, sobrecarregando serviços de moradia, educação e saúde, com consequentes efeitos positivos no aumento da violência e nos conflitos sociais. A estratégia das fábricas de celulose de arrendar terras para o plantio do eucalipto provoca redução de áreas e do número de estabelecimentos da agricultura familiar, diminuindo, por consequência, a oferta de culturas agrícolas tradicionais que antes gerava renda para produtores familiares e moradores das regiões.

Os impactos ambientais negativos, especialmente no solo das regiões produtoras, como erosões, degradações e excesso de compactação, levam à perda de nutrientes, implicando em consequências negativas para a fauna. Queimadas e incêndios florestais colocam em riscos populações vizinhas às plantações de eucalipto e animais que habitam as regiões, além de poluírem o ar, com consequentes problemas de saúde da população. O excesso de compactação do solo, provocado por pesadas máquinas agrícolas, aumentam a densidade do solo, dificultando a penetração de água e reduzindo sua qualidade física.

A transformação do perfil do Cerrado, resultante dos danos ambientais têm reflexos sobre todo o ecossistema e ameaça a existência de grande parte da biodiversidade do bioma Cerrado (CUNHA et al., 2008). É de fundamental importância a diversificação da atividade agrícola nesse bioma no sentido de se minimizar os efeitos negativos da cultura do eucalipto e de outras culturas (CADEIRA; PARRÉ, 2020), dado

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 16, n. 1, p. 241-262, jun. 2023. ISSN 1981-4089

que 50% das áreas nativas do Cerrado já foram modificadas por ocupações do agronegócio (AQUINO; AGUIAR, 2007).

Embora não se tenha localizado recentes estudos sobre o tema nos estados de Mato Grosso e Piauí, os estudos que contemplam os demais estados da região do Cerrado permitiram fazer uma reflexão sobre as implicações do avanço da cultura do eucalipto nessa região, trazendo evidências que podem ser melhor investigadas empiricamente por futuras específicas.

259

Referências

ALMEIDA, T. M. *et al.* Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. **Sociedade & Natureza**, v. 20, p. 5-18, 2008.

ALVES, E. A.; CONTINI, E.; HAINZELIN, E. Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 22, n. 1, p. 37-51, 2005.

BARROS, G. P.; MENDES, G. Z. L.; GUEDES, L. S. A silvicultura de eucalipto na região norte do estado do Tocantins. **Latin American Journal of Business Management**, v. 12, n. 1, 2021.

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**, v. 1. São Paulo: Atlas, 1997.

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S. Caracterização e conservação da biodiversidade do bioma cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUZA, E. S. (Ed.). **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para o Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007, p. 27-32.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014.

CABRAL, E. G. *et al.* A silvicultura do eucalipto no estado de Goiás: um registro histórico via sensoriamento remoto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, e201801649, p. 1-15, 2019.

CALDEIRA, C.; PARRÉ, J. L. Diversificação agropecuária e desenvolvimento rural no bioma cerrado. **RAEI**, v. 2, n. 1, p. 344-359, 2020.

CARVALHO, E. V. *et al.* Evolução do setor florestal no Tocantins. **Revista de Política Agrícola**, v. 28, n. 1, p. 45, 2019.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Agrícola. PIB do Agroengócio

CERQUEIRA NETO, S. P. G. Três décadas de eucalipto no extremo sul da Bahia. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, n. 31, p. 55 - 68, 2012.

CUNHA, N. R. S. *et al.* A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291–323, 2008.

DEWES, H. Prefácio. In: MEDINA, G.; CRUZ, J. E. (Org.). **Estudos em Agronegócio: participação brasileira nas cadeias produtivas**, v. 5. Goiânia: Kelps, 2021.

EMBRAPA. **Conhecimento, tecnologia e compromisso ambiental**. Documentos, 2. ed. revista e ampliada. Brasília: Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2005.

EMBRAPA. **Ciência e tecnologia tornaram o Brasil um dos maiores produtores mundiais de alimentos**. Notícias. Brasília: Embrapa, out. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/75085849>>. Acesso em: 30 nov. 2022.

EMBRAPA. **Eucalipto**. Publicações. Brasília: Embrapa Florestas, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto>>. Acesso em: 08 mai. 2022.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **A indústria de Papel e Celulose no Brasil e no Mundo: panorama geral**. Rio de Janeiro: EPE/IEA, 2022. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/titulo-Ind%C3%BAstria%20de%20papel%20e%20celulose/area/categoria>>. Acesso em: 06 dez. 2022.

IBÁ - Instituto Brasileiro da Árvore. **Relatório anual 2020**. Brasília, IBÁ, 2020. Disponível em: <<https://iba.org/publicacoes/relatorios>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

IBÁ - Instituto Brasileiro da Árvore. **Relatório Anual 2022**. Brasília: IBÁ, 2022. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2023.

ICMBIO. **Biodiversidade do Cerrado**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cbc/conservacao-da-biodiversidade.html>. Acesso em: 19 jan. 2023.

FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Org.) **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/570974>>. Acesso em: 29 nov. 2022.

FRANCO, M. P.; BARREIRA, S. A cadeia produtiva da cellulose no Brasil. In: MEDINA, G. S.; CURZ, J. E. **Estudos em Agronegócio: participação brasileira nas cadeias produtivas**. 5º volume. Goiânia: Kelps, 2021. p. 149-171.

GUERINO, R. M. G. **Impactos socioambientais da eucaliptocultura e avaliação da toxicidade da água de decomposição das folhas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake (Myrtaceae) em *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae).** 2019. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sociedade) - Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, Universidade Estadual de Goiás, Morrinhos, 2019.

JESUS, G. L. *et al.* Produtividade do eucalipto, atributos físicos do solo e frações da matéria orgânica influenciadas pela intensidade de tráfego e resíduos de colheita. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1190-1203, 2015.

LOPES, C. R. **Expansão da silvicultura de eucalipto no bioma Cerrado: uma análise sob a perspectiva dos fatores físicos e socioeconômicos.** 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado: Balanço de Execução 2018.** Disponível em: <http://combateadesmatamento.mma.gov.br/images/Doc_ComissaoExecutiva/Balanco-PPCDAm-e-PPCerrado_2018.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2020.

MUELLER, C.; MARTA JR., G. A agropecuária e o desenvolvimento socioeconômico recente do Cerrado. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9, Brasília, 2008. **Anais...** Brasília: Embrapa Cerrados, 12 a 17 de outubro, 2008.

NAVARRO, L. Máquinas de colheita florestal reduzem custos e aumentam a competitividade. Notícias, 29 de maio de 2017. São Paulo: Madeira Total, 2017. Disponível em: <<http://www.madeiratotal.com.br/boletim-direto-da-obra-4/>>. Acesso em: 14 set. 2022.

OLIVEIRA, C. E. C. Cerrado brasileiro hotspot. **REIVA**, v. 5, n. 02, p. 13-13, 2022.

OLIVEIRA, A. M.; BRUNET, A. F. D. S.; GERMINIANO, M. M. Análise ambiental e problemas socioambientais na porção leste do Mato Grosso do Sul, sob a ótica de dados secundários e de noticiários (1980-2020). **Fórum Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 87-102, 2020.

OLIVEIRA, A. B.; PEREIRA, A. M.; ARAÚJO, J. A. V. de. Da fronteira agrícola aos territórios do agronegócio florestal: avanços da silvicultura de eucalipto sobre a agricultura familiar nos municípios de Imperatriz e Cidelândia, Maranhão, Brasil. **GeoTextos**, v. 17, n. 2, p. 89-115, 2021.

OLIVEIRA, A. B.; PEREIRA, A. M.; GONÇALVES, L. F. L. Expansão do eucalipto e transformações na estrutura produtiva da pequena propriedade rural em municípios do norte da microrregião de Imperatriz, Maranhão, Brasil. **Revista Nera**, n. 62, 2022.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 16, n. 1, p. 241-262, jun. 2023. ISSN 1981-4089

PESSÔA, V. L. S.; INOCÊNCIO, M. E. O PRODECER (re) visitado: as engrenagens da territorialização do capital no Cerrado. **Campo-Território**, v. 9, n. 18, p. 1-22, 2014.

ROTHER, E. T. Editorial: revisão sistemática versus revisão narrativa. **Acta Paul Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. V-VI, 2007.

SANTOS, F. P.; MIZIARA, F. A expansão da fronteira agrícola em Goiás: análise da influência das características “naturais” do espaço. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4, Brasília, 2008. **Anais...** Brasília: ENANPPAS, 2008, p. 01-12.