



ESTRUTURA FUNDIÁRIA NO SEMIÁRIDO MINEIRO: UMA ANÁLISE SOBRE O CULTIVO DO EUCALIPTO

LAND STRUCTURE IN SEMI-ARID MINER: AN ANALYSIS OF EUCALYPTUS CULTIVATION


1. Wallace Vinicius Martins Ruas  <https://orcid.org/0009-0002-4822-5965>

1. Universidade Estadual de Montes Claros  Minas Gerais, Brasil


2. Samuel Carlos Santos Marques  <https://orcid.org/0000-0002-0296-3164>

2. Universidade Estadual de Montes Claros  Minas Gerais, Brasil

3. Marcos Esdras Leite  <https://orcid.org/0000-0002-9020-6445>

3. Universidade Estadual de Montes Claros  Minas Gerais, Brasil

4. Geraldo Antônio dos Reis  <https://orcid.org/0000-0003-2399-6659>

4. Universidade Estadual de Montes Claros  Minas Gerais, Brasil

Autor de correspondência: wallaceruas22@gmail.com

RESUMO

A expansão da monocultura do eucalipto no Brasil, tem gerado inúmeras discussões sobre seus impactos socioambientais. Em áreas semiáridas isso é mais evidenciado, a exemplo, no semiárido mineiro, onde o monocultivo de eucalipto impulsiona conflitos territoriais. Portanto, entender a estrutura fundiária do eucalipto é crucial. Este trabalho buscou compreender a distribuição espacial do eucalipto no semiárido mineiro, associando as classes da estrutura fundiária. Em ambiente de sistema de informação geográfica, foram usados os dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), em formato shapefile com o uso de 277.177 propriedades classificadas conforme a quantidade de módulos fiscais. Posteriormente a distribuição do eucalipto foi recortada pelo tamanho das propriedades. Os resultados mostraram que as grandes propriedades representam apenas 1,1% dos imóveis analisados, e compreende 68% do total do eucalipto plantado na região. Esse predomínio é concentrado nas zonas mais elevadas entre 800,1 e 1.150 metros de altitude da região. Mesmo com o domínio nos latifúndios, visualizamos ainda 12% do cultivo nas duas menores categorias fundiárias. A grande concentração do plantio nas propriedades com maiores áreas resulta do direcionamento da maioria dos incentivos governamentais para os grandes produtores, que contaram ainda com facilidades para explorar e, mesmo, realizar a apropriação de terras públicas.

Palavras-chave: Silvicultura, Impactos, Incentivos, Propriedades, Altimetria.

ABSTRACT

The expansion of eucalyptus monoculture in Brazil has generated numerous discussions about its socio-environmental impacts. In semi-arid areas this is more evident, for example, in the semi-arid region of Minas Gerais, where eucalyptus monoculture drives territorial conflicts. Therefore, understanding the eucalyptus land structure is crucial. This work sought to understand the spatial distribution of eucalyptus in the semi-arid region of Minas Gerais, associating the classes of the land structure. In a geographic information system environment, data from the Rural Environmental Registry (CAR) were used, in shapefile

format using 277,177 properties classified according to the number of fiscal modules. Subsequently, the distribution of eucalyptus was divided according to the size of the properties. The results showed that large properties represent only 1.1% of the properties analyzed, and comprise 68% of the total eucalyptus planted in the region. This predominance is concentrated in the highest areas between 800.1 and 1,150 meters in altitude in the region. Even with the dominance in large estates, we still see 12% of cultivation in the two smallest land categories. The large concentration of planting on properties with larger areas results from the direction of most government incentives towards large producers, who also had facilities to explore and even appropriate public lands.

Keywords: Forestry, Impacts, Incentives, Properties, Altimetry.

INTRODUÇÃO

O eucalipto é a espécie florestal mais plantada no mundo, devido ao seu rápido crescimento, fácil manejo e adaptação aos diferentes tipos de ambiente existentes (VITAL, 2007). O plantio pelo globo tem causado grandes discussões sobre seus impactos ambientais. O gênero *Eucalyptus* é originário da Austrália, Tasmânia e outras ilhas da Oceania. No Brasil, há relatos que os primeiros exemplares foram introduzidos no Rio de Janeiro, em 1825; no Município de Amparo, SP, entre 1861 e 1863; e no Rio Grande do Sul, em 1868 (Meirelles & Calazans, 2006; Filho & Dos Santos, 2011; De Vecchi & Júnior, 2018).

Impulsionado pela fácil adaptação ao clima tropical, houve uma grande expansão das áreas de cultivo no país nas últimas décadas (De Vecchi & Júnior, 2018). No contexto atual, é inquestionável que o cultivo de florestas plantadas é uma necessidade crescente no Brasil em função das diversas demandas internas e externas de madeira como matéria-prima. O incremento dessa demanda nos setores siderúrgico, de papel e celulose, propiciou uma nova fase de territorialização da espécie, na qual os incentivos fiscais governamentais tiveram papel decisivo para a consolidação da eucaliptocultura em vários estados, incluindo Minas Gerais. (Bichel & Telles, 2021; Rodrigues *et al.*, 2021).

A Embrapa Semiárido, desde 1979, vem buscando selecionar espécies/procedências de eucalipto que se adaptem as diferentes condições edafoclimáticas, objetivando minimizar a pressão exercida sobre as espécies nativas

lenhosas, que apresentam, em geral, crescimento lento, viabilizando assim o cultivo na região mais seca do país (Berger et al., 2002; Drumond & De Oliveira, 2016).

Entretanto, a introdução da espécie no Semiárido Mineiro (SAM) gerou uma complexa situação, à medida que o território passou a apresentar novas configurações no uso da terra, com a presença da monocultura do eucalipto tanto nas grandes quanto nas pequenas e médias propriedades rurais (Teixeira & Rodrigues, 2018; Firmiano, 2021). Parte do aumento das ocorrências de conflitos no estado de Minas Gerais está relacionada ao fato de que as grandes empresas monocultoras expandiram suas atividades para terras devolutas, as quais, ao longo do tempo, foram ocupadas pelos pequenos produtores e pelas comunidades tradicionais.

O SAM possui regime de chuvas marcado pela escassez e irregularidade, que atuam como obstáculo para o desenvolvimento da atividade agropecuária. Nos últimos 40 anos os termômetros registraram um aumento de mais de 3°C na temperatura média em partes do semiárido, enquanto no restante do planeta esquentou tal aumento foi em torno de por volta de 0,4 °C, fenômeno que se deve, principalmente, às mudanças climáticas. A elevação da temperatura, independente da variância das chuvas, já seriam suficientes para causar maior evaporação dos corpos hídricos e aumento da evapotranspiração. A ausência de sistemas eficientes de armazenamento da água, recurso este que está quase sempre concentrado nas mãos de poucos, intensifica ainda mais os efeitos sociais, é difícil o acesso pelas populações menos favorecidas, principalmente na zona rural, inviabilizando principalmente a sustentabilidade das atividades agropecuárias dos pequenos produtores no SAM. (De Moura *et al.*, 2007; Marengo, Beserra & Lacerda, 2011).

O estado de Minas Gerais é responsável por mais de 30% dos conflitos socioambientais do país, sendo grande as chances da intensificação, em meio a disputas entre proprietários de diferentes categorias fundiárias. A escassez hídrica amplificada pelas mudanças climáticas intensifica os conflitos agrários e ambientais, principalmente em áreas onde predomina a monocultura, tradicionalmente intensiva no uso de água (Ferreira, 2020). Fazendo-nos questionar qual a relação entre a presença do eucalipto e a estrutura fundiária dos imóveis em que a espécie está inserida?

Tendo em vista os argumentos inicialmente elencados, o objetivo do presente trabalho é compreender a relação entre a distribuição espacial do eucalipto e a estrutura fundiária do SAM. Embora a atividade da silvicultura do eucalipto seja desenvolvida em grandes propriedades (latifúndios), há uma participação considerável de pequenos e médios produtores. A expansão das áreas de eucalipto desses grupos pode se constituir como uma alternativa, dadas as dificuldades para a viabilização de outras atividades, como a agricultura e a pecuária no SAM. Ademais, o plantio de eucalipto por pequenos e médios produtores pode ser uma forma de distribuir melhor os impactos ambientais negativos.

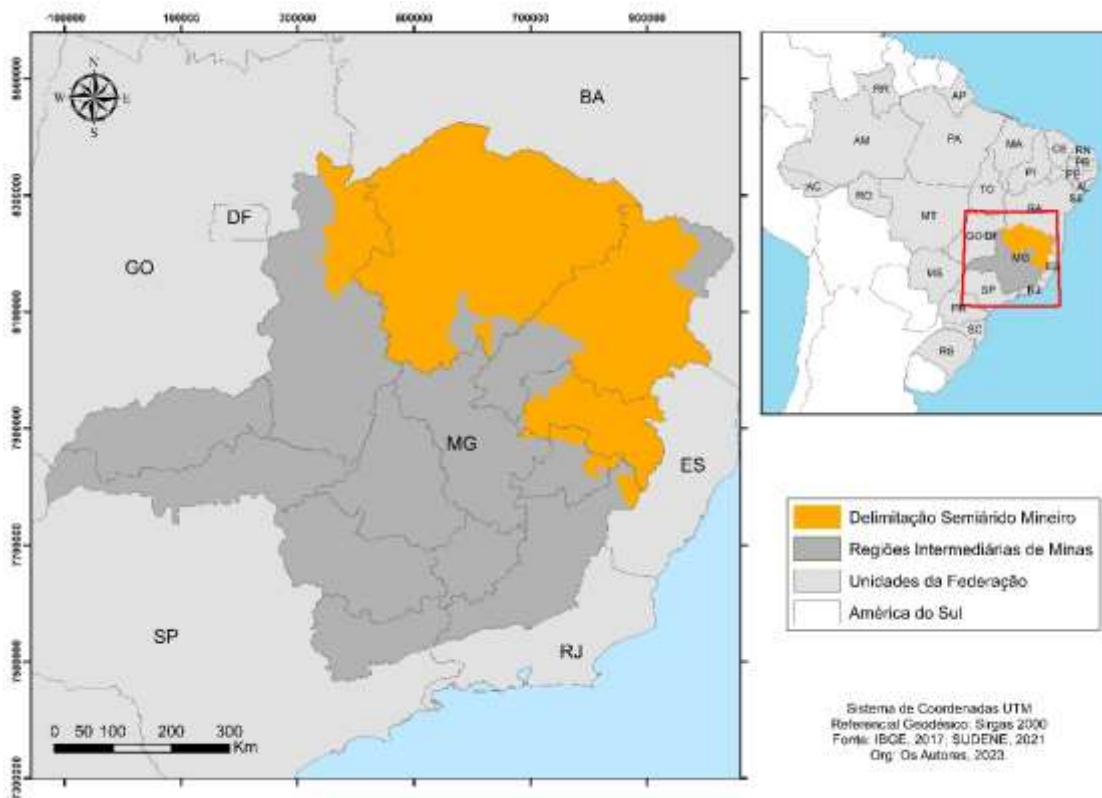
MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A espécie mais plantada é o *Eucalyptus grandis*, sendo que as plantações analisadas estão localizadas no SAM (Figura 1), (latitude: 14°20'0" e 20°20.0" e longitude: 40°20'0" e 46°60.0"), com uma área destinada de 6.265,58km². O SAM abrange sete regiões intermediárias (Montes Claros, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Patos de Minas, Ipatinga, Belo Horizonte e Juiz de Fora), englobando 209 municípios, com uma população de 3.273.550 habitantes (IBGE, 2023).

O clima da região é predominantemente o Aw (clima tropical com estação seca), com transição para o Bsh (clima semiárido quente), com precipitação média anual de 858,7 mm/ano, e temperatura média de 26,6°C. O SAM é marcado por uma estação seca e outra chuvosa (Da Silva, 2016).

Figura 1 - Localização do semiárido minero



Fonte: Os autores, 2023.

Procedimentos Metodológicos

Primordialmente foi necessário obter dados das áreas ocupadas pelo eucalipto. Para este fim, foi utilizada a base de dados de uso e ocupação de terra do ano de 2021, disponibilizada na coleção 7, do projeto Mapbiomas. Esses dados foram baixados pelo *Earth Engine* em formato matricial, com a extração somente da classe eucalipto.

Figura 2 - Fluxograma dos procedimentos do trabalho



Fonte: Os autores, 2023.

Por meio da plataforma do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), foram obtidos os dados vetoriais das propriedades cadastradas no CAR. Conforme Filho e Fontes (2009), a maneira mais eficiente de categorizar imóveis rurais é de acordo com os módulos fiscais. O módulo fiscal é definido pelo INCRA para cada município, sendo que a quantidade de hectares por módulo varia entre as localidades. Classificam-se: i) em minifúndio, propriedades com área inferior a fração mínima de parcelamento; ii) pequena propriedade, com área entre a fração mínima e 4 módulos fiscais; iii) média propriedade, entre 4 e 15 módulos; e iv) grande propriedade, o imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais. A quantificação dos módulos é indicada individualmente para cada propriedade pelo arquivo baixado, sendo considerados estes dados para o trabalho.

Os dados oriundos do projeto MapBiomas foram convertidos para extensão *shapefile* e, em seguida, realizou-se o recorte das camadas referentes as categorias fundiárias, permitindo a quantificação da área de monocultura em cada tipo de propriedade. Por último, cada camada gerada anteriormente, foi comparada com os dados de hipsometria, possibilitando a obtenção das informações altimétricas de cultivo do eucalipto referentes a cada tipo de propriedade. Os dados obtidos no processamento anterior, foram gerados utilizando modelo SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) de 30m procedimentos esses realizados no *software* livre Qgis 3.26.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

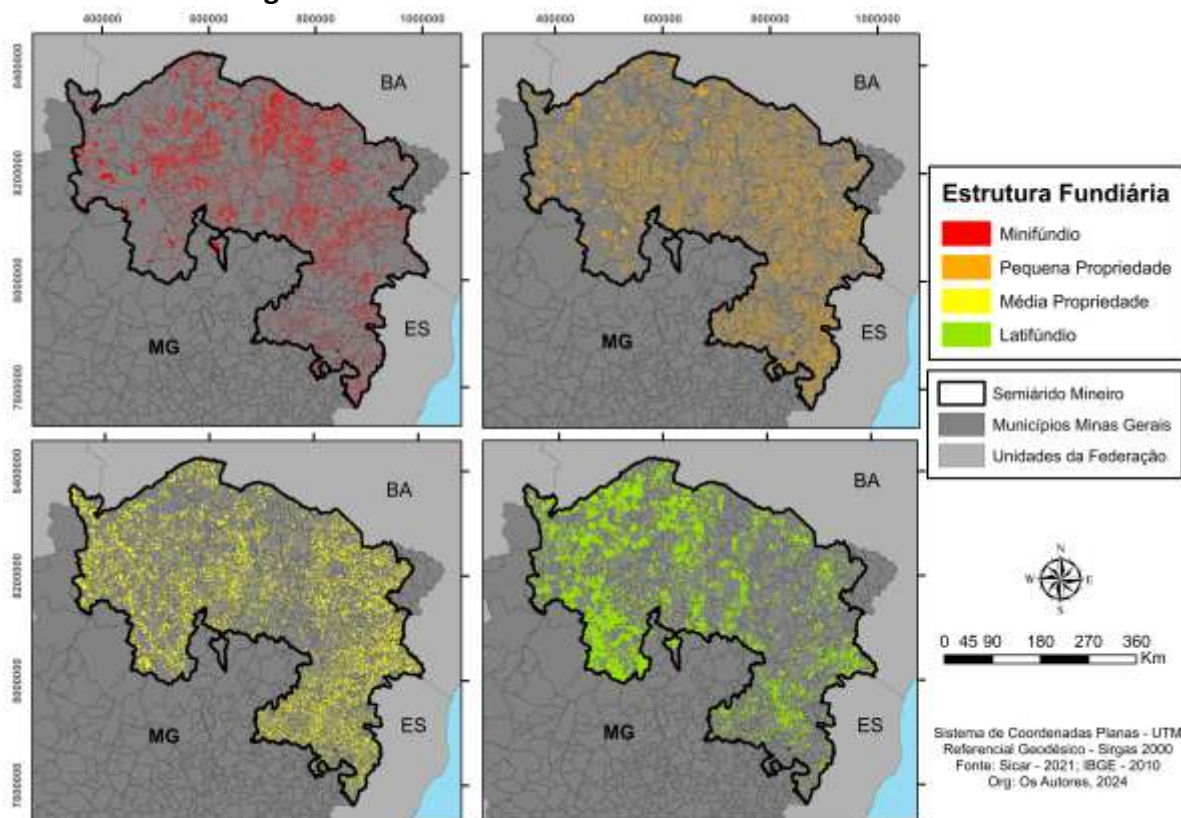
As maiores áreas de silvicultura em Minas Gerais se concentram justamente no perímetro do semiárido. A região denominada como Imediata de Pirapora, a oeste da área de estudo, destaca-se por exibir as maiores áreas de plantio de eucalipto dentre as demais que abrangem o SAM, sendo observável que a maior parte dos campos plantados se localiza em patamares mais elevados, nos municípios de Buritizeiro e Lassance, que fazem parte dessa região.

Com exceção da região Imediata de Pirapora, a maior parte do eucalipto identificado, encontra-se sobre o complexo da Serra do Espinhaço. O cultivo é intenso sobre chapadas, está concentrado principalmente na faixa que compreende o meio-

leste da área de estudo, abrangendo as imediações do município de Capelinha, até Rio Pardo de Minas, com predominância na região de Grão Mogol, que se constitui como um dos municípios de maior área plantada do estado. Na região Imediata de Guanhães existe plantio considerável de eucalipto, que ocorre majoritariamente sobre relevo movimentado, porém ainda diretamente relacionado a áreas mais elevadas da alta bacia do Rio Doce.

Encontram-se registradas no CAR, 277.177 propriedades referentes ao Semiárido Mineiro (Figura 3). Deste total, mais de 214.000 (77%) pertencem a categoria minifúndio, que estão situadas principalmente em locais com condições fisiográficas inferiores. As grandes propriedades, por sua vez, se concentram na bacia do Rio São Francisco e margeando os principais rios das demais regiões, em ambos os casos, se beneficiando das áreas mais aplainadas e férteis (Nobre, Leite & Marques, 2021).

Figura 3 - Imóveis rurais identificados no semiárido mineiro



Fonte: Os autores, 2024.

No mapeamento realizado com os dados do MapBiomias e do CAR, foi possível estimar a área plantada de eucalipto nos imóveis rurais em 6.028 km². A categoria latifúndios se destaca por concentrar a maior área da monocultura, abrangendo cerca de 4.162 km². Portanto, os latifúndios concentram 68,8% de toda a área cultivada, mesmo representando apenas 1,1% do número total de propriedades rurais identificadas na área do no estudo. A concentração do plantio nas propriedades com maiores áreas resulta do direcionamento da maioria dos incentivos governamentais para os grandes produtores, que contaram ainda com facilidades para explorar e, mesmo, realizar a apropriação de terras públicas.

A eucaliptocultura no estado, sobretudo nos latifúndios, ganhou força principalmente no final dos anos de 1960, quando foi sancionada a lei nº 5.106, de 2 de setembro de 1966. Dessa forma, houve incentivos fiscais e buscas por terras de baixo custo, levando as empresas reflorestadoras a apropriar de terras que se valorizavam rapidamente (Leite, Almeida & Da Silva, 2012; Ferreira, 2020). As grandes empresas monocultoras também expandiram as suas atividades incorporando terras públicas (devolutas), historicamente ocupadas e exploradas por pequenos produtores e povos e comunidades tradicionais no Norte de Minas.

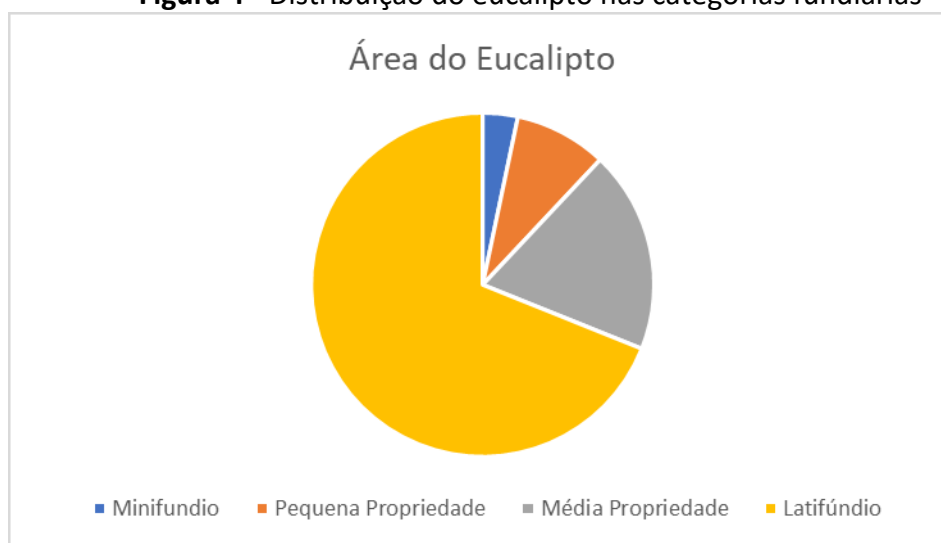
Segundo Leite, Almeida e Da Silva (2012), os incentivos fiscais e financeiros concedidos pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) sobretudo na década de 1980, impulsionaram o plantio do eucalipto no Norte de Minas Gerais. Após tais períodos de investimentos, ocorreu um declínio da monocultura na região, constatando-se posteriormente, que o eucalipto ficou concentrado no Espinhaço, expandindo em direção ao leste do estado. Essa nova regionalização do eucalipto, se deu, principalmente pelo menor preço da terra, levando a consolidação das grandes propriedades monocultoras.

Dentre as finalidades mais comuns para o eucalipto plantado nos latifúndios, são a produção de carvão, celulose, madeira, e óleos essenciais usados de variadas formas na indústria farmacêutica (Guerino *et al.*, 2022).

As pequenas e médias propriedades, por sua vez, ocupam uma área considerável na região de estudo, cerca de 24,8% e 25,5%, respectivamente. Embora haja amplo

predomínio do latifúndio na área total ocupada e na área plantada de eucalipto, as pequenas e médias propriedades abrigavam, respectivamente, 524,88 km² e 1.145 km² de área cultivada. Somadas, as áreas desses dois segmentos representavam 27,6% da área plantada (figura 4). Assim, mesmo que a participação seja inferior em comparação às grandes propriedades, a área plantada das pequenas e médias propriedades pode ser considerada expressiva.

Figura 4 - Distribuição do eucalipto nas categorias fundiárias



Fonte: Os autores, 2023.

Os minifúndios, mesmo que largamente numerosos com um total de 214.665 propriedades, ocupam a menor parcela da área, apenas 17,2%. Logo, a área ocupada pelo eucalipto também foi a menor registrada 195,84 km² (3,2% do total). Ainda há uma carência de dados sobre o cultivo de eucalipto nessas propriedades de menor tamanho, suas dinâmicas e suas respectivas finalidades, havendo ainda, poucos estudos que abordam o tema.

De acordo com Coelho *et al.* (2016) em meio aos grandes monocultivos no Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais, aumenta cada vez mais o plantio dessa espécie por parte dos pequenos produtores rurais. Esse cultivo representa fonte de renda extra para as famílias, agregando receita às atividades desenvolvidas em suas propriedades. A produção de madeira constitui como uma alternativa realmente viável para diversificação das fontes de renda. Porém, a deficiente política do estado destinada a apoiar os pequenos, sobretudo a carência de assistência técnica e de linhas de

financiamento, dificultam a ampliação do cultivo de eucalipto pelos pequenos produtores rurais. No contexto climático atual, essas pequenas propriedades possuem potencial em contribuir de forma sustentável, integrando o eucalipto a sistemas agroflorestais. Esse tipo de manejo além de proporcionar uma maior conservação dos recursos naturais, também pode colaborar na retenção de carbono no solo e preservar as áreas de recarga hídrica (Mengistu *et al.*, 2022).

Por conseguinte, o arrendamento de terras para as grandes empresas reflorestadoras, também acaba representando uma alternativa mais viável do que o plantio próprio de eucalipto, mesmo que essa parceria também pode vir a se tornar conflituosa. No estado do Maranhão, os grandes empreendimentos detentores de terras, avançam sobre áreas de propriedades de base familiar através de arrendamento e compras de algumas áreas, promovendo reestruturação na produção local de culturas tradicionais. Ademais, a intensa mecanização, gera pouca absorção de mão-de-obra e ocasiona problemas aos pequenos produtores que resistem, como o excesso de pesticidas utilizados na silvicultura, que atingem principalmente os cultivos de hortaliças (Oliveira, Pereira & Gonçalves, 2022).

Nos estudos conduzidos por Guerino *et al.* (2022), são relatados conflitos decorrentes da disputa por terras entre comunidades tradicionais e a monocultura do eucalipto nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso. O monocultivo é apontado como um obstáculo ao desenvolvimento das atividades rurais, pois a territorialização do capital promove alterações significativas na dinâmica das comunidades, além de comprometer a preservação de suas identidades socioculturais. Em regiões mineiras afetadas por longos períodos de seca, a retirada indiscriminada de água dos rios para o cultivo de eucalipto, intensifica os conflitos com comunidades quilombolas e camponesas, agravando disputas que tendem a se tornar cada vez mais comuns (Barros *et al.*, 2011).

A estrutura fundiária do norte de Minas se consolida como 70% da área para as grandes propriedades e os 30% para pequenos e médios produtores. Assim, disputas e conflitos se tornam inevitáveis, uma vez que a maior parte dos grandes empreendimentos florestais recebem ainda incentivos do estado para a sua expansão,

contrastando com a quase permanente situação de abandono dos pequenos produtores.

A análise altimétrica do recorte estudado revelou amplitude de 1.597 metros, variando de 58m a 1.655m, dentro da área estudada. Essa variação é especialmente marcante, indo desde o nível de base do Rio Doce, na região do município de Aimorés, até as altitudes mais elevadas no complexo do Espinhaço, na região do município de Mato Verde.

De forma geral, observou-se uma concentração significativa dessa cultura na faixa que varia de 800,1 m a 1.150 m, com aproximadamente 3.900 km² e representando 64% do total de áreas de plantação (tabela 1). Os latifúndios destacaram-se por possuir a área de eucalipto plantado, em uma extensão de 3.038 km² na classe mencionada anteriormente, com os 27% de área restante, se distribuindo nas demais cotas. Os minifúndios e pequenas propriedades demonstraram a mesma tendência de ocupação dos latifúndios no que se refere à altitude. A categoria média propriedade apresentou 66% de suas áreas de plantio concentradas na faixa de altitude entre 1.150 m e 1.655 m, ocupando uma área total de 765 km².

Tabela 1 - Área do eucalipto em cada categoria fundiária em Km² sobre as classes Altimétricas.

Altimetria (m)	Minifúndio (km²)	Pequena Propriedade (km²)	Média Propriedade (km²)	Latifúndio (km²)	Total (km²)
58-250	1,34	8,35	3,97	32,8	46,46
250,1 - 400	3,13	7,94	22,22	91,59	124,88
400,1 – 550	7,25	9,89	33,56	146,55	197,25
550,1 – 800	28,69	91,14	42,25	715,86	877,94
800,1 - 1.150	154,67	405,86	278,37	3.038,95	3.877,85
1.150,1 - 1.655	0,76	1,7	765,06	136,68	904,2
TOTAL	195,84	524,88	1.145,43	4.162,43	6.028,58

Fonte: Os autores, 2023.

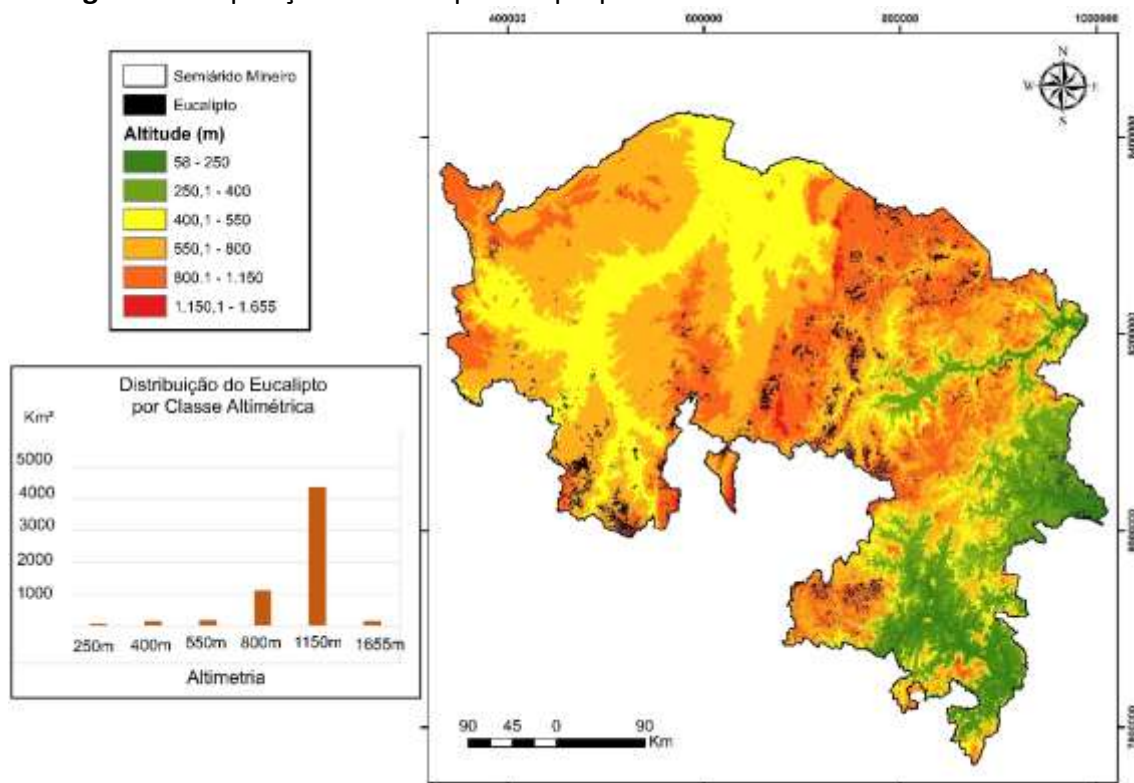
Conforme os resultados, a faixa altimétrica de predominância do eucalipto pode ser considerada favorável para o cultivo, uma vez que, o intervalo altimétrico mencionado, é representado em grande parte, por áreas de planaltos e de grandes aplainamentos (figura 5). Com exceção do eucalipto plantado nas médias propriedades, as demais áreas plantadas, estão localizadas principalmente sobre chapadas, regiões essas, que se constituem como importantes áreas de recarga hídrica (Da Silva, 2016).

Nesse contexto de chapadas, os produtores encontram poucas dificuldades de manejo, havendo maior facilidade na mecanização, o que leva a diminuição de custos, ao aumento da eficiência e de produtividade. Também há naturalmente boas condições de solo, com perfis profundos, boa drenagem e presença de ordens consideradas mais que suficientes para o bom desenvolvimento das plantas, como os latossolos (Saadi, 1995; Rodrigues, Augustin & Nazar, 2023).

Esses resultados evidenciam a importância de se compreender a relação entre a distribuição do eucalipto nas diferentes categorias fundiárias e sua distribuição altimétrica. As grandes plantações em latifúndios sobre cotas altimétricas específicas, geralmente representadas por chapadas, podem intensificar os impactos ambientais exercidos pela monocultura. Em se tratando do semiárido com sua baixa precipitação pluviométrica, e a ampla ocorrência do eucalipto em áreas de recarga, a situação fica mais delicada.

Vital (2007), evidencia que o consumo absoluto de água pelo eucalipto, que pode chegar a 800 e 1.200 mm/ano levando a um iminente déficit hídrico e ao conseqüente ressecamento do solo. Tendo em vista os possíveis danos ao nível das águas subterrâneas, o abastecimento de moradores de pequenas propriedades, que dependem exclusivamente de poços artesianos e cisternas, tende a ficar comprometido. Este impacto sobre as águas subterrâneas também reflete diretamente nas nascentes e, conseqüentemente, nas vazões hídricas dos rios, agravando ainda mais a disponibilidade de água em áreas já vulneráveis (Zailton et al., 2020). Nesse panorama surgem desafios relacionados ao uso responsável dos recursos ecológicos pelos proprietários de diferentes tamanhos de imóveis rurais, principalmente dos latifúndios.

Figura 5 - Disposição do eucalipto em propriedades sobre as classes altimétricas.



Fonte: Os autores, 2023.

CONCLUSÃO

Com relação à distribuição do eucalipto nas diferentes categorias fundiárias no semiárido mineiro, é possível afirmar que a expansão dessa cultura representa um importante desafio para o planejamento e gestão territorial na região. Os resultados indicam que o cultivo de eucalipto tem uma presença mais expressiva em propriedades classificadas como latifúndio, ocupando a maior parte da área total cultivada com essa espécie.

A presença do cultivo nas pequenas propriedades também merece destaque, pois ao contrário do que se imaginava, há sim pequenos imóveis que produzem eucalipto na região. No entanto, conflitos podem se tornar frequentes à medida que as grandes propriedades e empresas de papel e celulose pressionam essas propriedades de menor tamanho que resistem em meio as fazendas monoculturas.

A predominância do eucalipto em latifúndios pode estar associada à viabilidade econômica das grandes plantações, essas áreas geralmente se localizam sobre

chapadas, em faixa altimétrica de 800,1m a 1.150m, a partir daí, o eucalipto encontra condições ambientais ideais para seu desenvolvimento.

O regime de chuvas caracterizado pela escassez e irregularidade, somado à concentração do cultivo em propriedades maiores, associadas a áreas de recarga, representa um fator crítico. Essa situação pode gerar demandas adicionais sobre os recursos hídricos locais, intensificando conflitos fundiários. É fundamental que esses impactos sejam monitorados de forma contínua e gerenciados adequadamente.

Nesse sentido, estudos futuros podem orientar o planejamento e a gestão do território, além de aprofundar a análise dos impactos socioeconômicos e ambientais da expansão do eucalipto no Semiárido Mineiro, com enfoque nas diferentes categorias fundiárias. Adicionalmente, tem-se a necessidade do redirecionamento das políticas de incentivo, contemplando mais os pequenos e médios produtores, a fim de auxiliar políticas públicas no planejamento ambiental e gestão do território.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro e pelas bolsas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARROS, C. J.; CAMPOS, A. Deserto verde: os impactos do cultivo de eucalipto e pinus no Brasil. **Repórter Brasil – Organização de Comunicação e Projetos Sociais**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2011

BERGER, Rute; SCHNEIDER, Paulo Renato; FINGER, César Augusto Guimarães; HASELEIN, Clóvis Roberto. Efeito do espaçamento e da adubação no crescimento de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 75-87, 2002.

BICHEL, Anathan; TELLES, Tiago Santos. Spatial dynamics of firewood and charcoal production in Brazil. **Journal of Cleaner Production**. v. 313, p. 127714, 2021.

COELHO, Rogger Miranda; LEITE, Ângelo Márcio Pinto; LEONEL, Marcelino Serretti; MATUDA, José Jhones; FREITAS, Luis Carlos. Avaliação econômica do uso da madeira de eucalipto para diferentes finalidades, na região do Alto Jequitinhonha, MG. **Floresta**. Curitiba, v. 46, n. 2, p. 155-164, 2016.

DA SILVA, Márcio Luiz. Mapeamento de superfícies aplainadas no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 2, p. 526-545, 2016.

DE MOURA, Magna Soelma Beserra; GALVÍNCIO, Josiclêda Domiciano; BRITO, Luiza Teixeira De Lima; DE SOUZA, Luciana Sandra Bastos; SÁ, Ivan Ighour Silva; DA SILVA, Thieres George Freire. Clima e água de chuva no Semi-Árido. In: BRITO, Luiza Teixeira De Lima; DE MOURA, Magna Soelma Beserra; GAMA, Gislene Feitosa Brito (Org.) **Potencialidades da água de chuva no Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. p. 37-59.

DE VECHI, Anderson; JUNIOR, Carlos Alberto De Oliveira Magalhães. Aspectos positivos e negativos da cultura do eucalipto e os efeitos ambientais do seu cultivo. **Revista Valore**, v. 3, n. 1, p. 495-507, 2018.

DRUMOND, Marcos Antônio; DE OLIVEIRA, Viseldo Ribeiro; Ribaski, Jorge. **Eucalipto no Semiárido brasileiro**, 2016.

FERREIRA, Gustavo Henrique Cepolini. **Atlas da questão agrária Norte Mineira**. São Paulo: Entremares, 2020.

FILHO, José Luiz Alcantara; Fontes, Rosa Maria Oliveira. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**. v. 4, n. 7, p. 63-85, 2009.

FILHO, Estefano Paludzyszyn; DOS SANTOS, Paulo Eduardo Telles. **Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas: resultados e perspectivas**, 2011.

FIRMIANO, Frederico Daia. Conflitos Socioambientais no estado de Minas Gerais: uma análise do ano de 2019. **Revista de Ciências Sociais: RCS**. v. 52, n. 3, p. 135-179, 2021.

GUERINO, Ritielly Maria Guimarães; DE MORAIS, Isa Lucia; SANTOS, Aline Bezerra Da Silva; CAMPOS, Renata Martins. Expansão e impactos socioambientais da cultura de *Eucalyptus spp.* (Myrtaceae) no Brasil: um panorama da literatura. **Research, Society and Development**. v. 11, n. 3, p. e48811326751-e48811326751, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 jul. 2023.

LEITE, Marcos Esdras; ALMEIDA, Jefferson Willian Lopes; DA SILVA, Renato Ferreira. Análise espaço-temporal do eucalipto no Norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010. **GeoTextos**. v. 8, n. 2. 2012

MARENGO, José A.; ALVES, Lincoln Muniz; BESERRA, E. A.; LACERDA, Francinete Francis. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. v. 1, p. 385-422, 2011.

MEIRELLES, Daniela; CALAZANS, M; H2O para celulose x água para todas as línguas. **FASE**, p. 1- 96, 2006.

MENGISTU, B.; AMAYU, F.; BEKELE, W.; DIBABA, Z. Effects of *Eucalyptus* species plantations and crop land on selected soil properties. **Geology, Ecology, and Landscapes**, v. 6, n. 4, p. 277-285, 2022.

NOBRE, B. A.; LEITE, M. E.; MARQUES, S. C. S. Análise da estrutura fundiária do município de Montes Claros-MG por meio dos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR). **Espaço Aberto**, v. 11, n. 1, p. 119-133, 2021

OLIVEIRA, Alisson Bezerra; PEREIRA, Amanda Miranda; GONÇALVES, Lucilea Ferreira Lopes. Expansão do eucalipto e transformações na estrutura produtiva da pequena propriedade rural em municípios do norte da microrregião de Imperatriz, Maranhão, Brasil. **Revista Nera**. Presidente Prudente, v. 25, n. 62, p. 179-201, 2022.

RODRIGUES, Gelze Serrat De Souza Campos; ROSS, Jurandy Luciano Sanches, TEIXEIRA, Georgia; SANTIAGO, Oberdan Rafael Pugoni Lopes; FRANCO, Camila. **Eucalipto no Brasil: expansão geográfica e impactos ambientais**. Uberlândia: Composer, 2021. p. 178.

RODRIGUES, Silvio Carlos; AUGUSTIN, Cristina Helena Ribeiro Rocha; NAZAR, Thallita Isabela Silva Martins. Mapeamento Geomorfológico do Estado de Minas Gerais: uma proposta com base na morfologia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v. 24, n. 1, 2023.

SAADI, Allaoua. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 41-63, 1995.

TEIXEIRA, Georgia; RODRIGUES, Gelze Serrat De Souza Campos. Silvicultura e siderurgia a carvão vegetal: implicações na organização territorial no Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 19, n. 66, p. 297-312, 2018.

VITAL, Marcos Henrique Figueiredo. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**. v. 14, n. 28, p. 235276, 2007.

ZAITON, S.; SHERIZA, M. R.; AINISHIFAA, R.; ALFRED, K.; NORFARYANTI, K. Eucalyptus in Malaysia: review on environmental impacts. **Journal of Landscape Ecology**, v. 13, n. 2, p. 79-94, 2020.

Recebido: 30/03/2024 Aceito: 12/02/2025