



ANAIS

DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS NO USO E COBERTURA DA TERRA UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO EM VAZANTE, BRASIL

ARTHUR PEREIRA DOS SANTOS
arthurpdosantos@outlook.com
UNESP

LETICIA TONDATO ARANTES
letondato@gmail.com
UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO

HENZO HENRIQUE SIMIONATTO
henzo.h.simionatto@unesp.br
UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO ILHA SOLTEIR

ALESSANDRO JUNIOR
alessandro.junior@unesp.br
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - ICTS - CÂMPUS DE SOROCABA

DARLLAN COLLINS DA CUNHA E SILVA
darllanamb@yahoo.com.br
UNESP - INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA CÂMPUS DE SOROCABA

RESUMO: Este estudo aborda a importância de avaliar o Uso e Cobertura da Terra (LULC) em áreas com pouca pesquisa relacionada e enfatiza o papel do Sensoriamento Remoto, especialmente a possibilidade de avaliação multitemporal. O objetivo foi avaliar o LULC entre 1990, 2005 e 2020 em Vazante (MG), escolhida devido à sua significância agrícola local. Os dados foram obtidos por meio da plataforma MapBiomass, com filtro para download dos dados na área de estudo. Os resultados revelam um crescimento substancial na agricultura, especialmente um aumento exponencial no cultivo de soja de 28,84 km² para 168 km². Este estudo destaca a importância de subsidiar os órgãos de gestão ambiental e territorial para com dados obtidos por meio de sensoriamento remoto, podendo esse, ser subsídio aos tomadores de decisão.

PALAVRAS CHAVE: Sensoriamento Remoto, Uso da Terra, Agricultura

ABSTRACT: This study addresses the importance of assessing Land Use and Land Cover (LULC) in areas with limited related research and emphasizes the role of Remote Sensing, particularly the potential for multitemporal evaluation. The objective was to evaluate LULC between 1990, 2005, and 2020 in Vazante (MG), chosen due to its local agricultural significance. Data were obtained through the MapBiomass platform, with filtering for data download within the study area. Results reveal a substantial growth in agriculture, notably an exponential increase in soybean cultivation from 28.84 km² to 168 km². This study underscores the importance of providing environmental and territorial management bodies with data obtained through remote sensing, which can serve as a subsidy for decision-makers.

KEY WORDS: Remote Sensing, Land Use, Agriculture

1. INTRODUÇÃO

Analisar as mudanças de uso da terra (Land Use and Land Cover - LULC) nos biomas brasileiros, como o cerrado, torna-se crucial diante dos impactos ambientais provenientes das atividades antrópicas (CORREIA FILHO *et al.*, 2023). Nesse viés, destaca-se o bioma cerrado, caracterizado por apresentar uma das mais ricas biodiversidades do mundo e, particularmente, bastante afetado pelas variações de LULC, o que impacta diretamente os seus recursos hídricos, nas alterações climáticas e, conseqüentemente, na produção agropecuária da região (OLIVEIRA *et al.*, 2024).

Estudos recentes têm demonstrado que o uso agrícola no bioma Cerrado está associado a uma série de impactos ambientais negativos. O desmatamento para expansão de áreas agrícolas é uma das principais causas de perda de habitat e fragmentação de ecossistemas no local. Além disso, o uso intensivo de agroquímicos, como pesticidas e fertilizantes, pode contaminar os solos e recursos hídricos, afetando a biodiversidade e a qualidade da água. A erosão do solo e a compactação causada por práticas agrícolas inadequadas também são preocupações importantes, resultando na degradação dos solos e na perda de sua capacidade produtiva em longo prazo, conforme destacado por Kunt e Bhat (2014) e Flores-Casas e Ortega-Huerta (2021).

Apesar dos benefícios econômicos associados ao uso agrícola no Cerrado, existem desafios socioeconômicos significativos que precisam ser abordados. A concentração de terras e recursos nas mãos de grandes produtores pode levar à exclusão social e desigualdade de acesso à terra e aos benefícios da atividade agrícola. Além disso, a dependência de monoculturas e práticas agrícolas intensivas pode aumentar a vulnerabilidade dos agricultores a eventos climáticos extremos e oscilações de preços no mercado global (ALCANTARA *et al.*, 2024; SOARES, 2023).

Nessa perspectiva, encontra-se o município de Vazante, localizado no estado de Minas Gerais (MG) e que desempenha um papel significativo no setor agropecuário da região, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do local. Todavia, essas características são beneficiadas pelas condições favoráveis para a produção agrícola, com a presença de solos férteis e o clima propício para diferentes culturas. Ademais, os agricultores locais se dedicam ao cultivo de grãos como soja, milho, feijão e sorgo, além de hortaliças e frutas (BORGES JÚNIOR, 2008).

Contudo, muito pouco se sabe a respeito de como essas atividades influenciaram nas variações de LULC da área, existindo a necessidade de estudos que possam suprimir tal limitação. Porém, essa limitação vem sendo alterada por meio do uso de imagens de Sensoriamento Remoto, que desempenham um papel fundamental na avaliação da LULC devido à sua capacidade de fornecer dados espaciais e temporais de forma eficiente e abrangente (ALSHARI *et al.*, 2023).

Dessa forma, o presente trabalho objetiva apresentar a variação da LULC do município de Vazante (MG) entre os anos 1990 e 2020, de forma a se obter resultados que possam subsidiar os órgãos públicos fiscalizadores e os gestores agrícolas e ambientais perante as variações das classes de uso.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O noroeste de Minas Gerais tem passado por significativas variações de LULC, especialmente devido ao crescimento do agronegócio na região. Ao longo das últimas décadas, nota-se uma tendência de expansão das atividades agrícolas e pecuárias, com o aumento da área cultivada e o desenvolvimento de novas técnicas de produção (VIEIRA *et al.*, 2015).

Além do mais, o avanço do agronegócio tem sido impulsionado pela busca de novas áreas de cultivo na região, especialmente de commodities como soja, milho e algodão, que encontram no solo fértil e no clima favorável do noroeste mineiro condições ideais para o seu cultivo. Além disso, o investimento em tecnologia e infraestrutura tem contribuído para o aumento da produtividade e competitividade do setor agrícola na região (VIEIRA *et al.*, 2015; ZAPPI *et al.*, 2014).

No entanto, essas mudanças no uso da terra também têm gerado impactos socioambientais significativos. O avanço do agronegócio tem levado à conversão de áreas de vegetação nativa, como o Cerrado e a Mata Seca, em áreas agrícolas, resultando na perda de biodiversidade e fragmentação de habitats naturais (ALVES DA SILVA *et al.*, 2018).

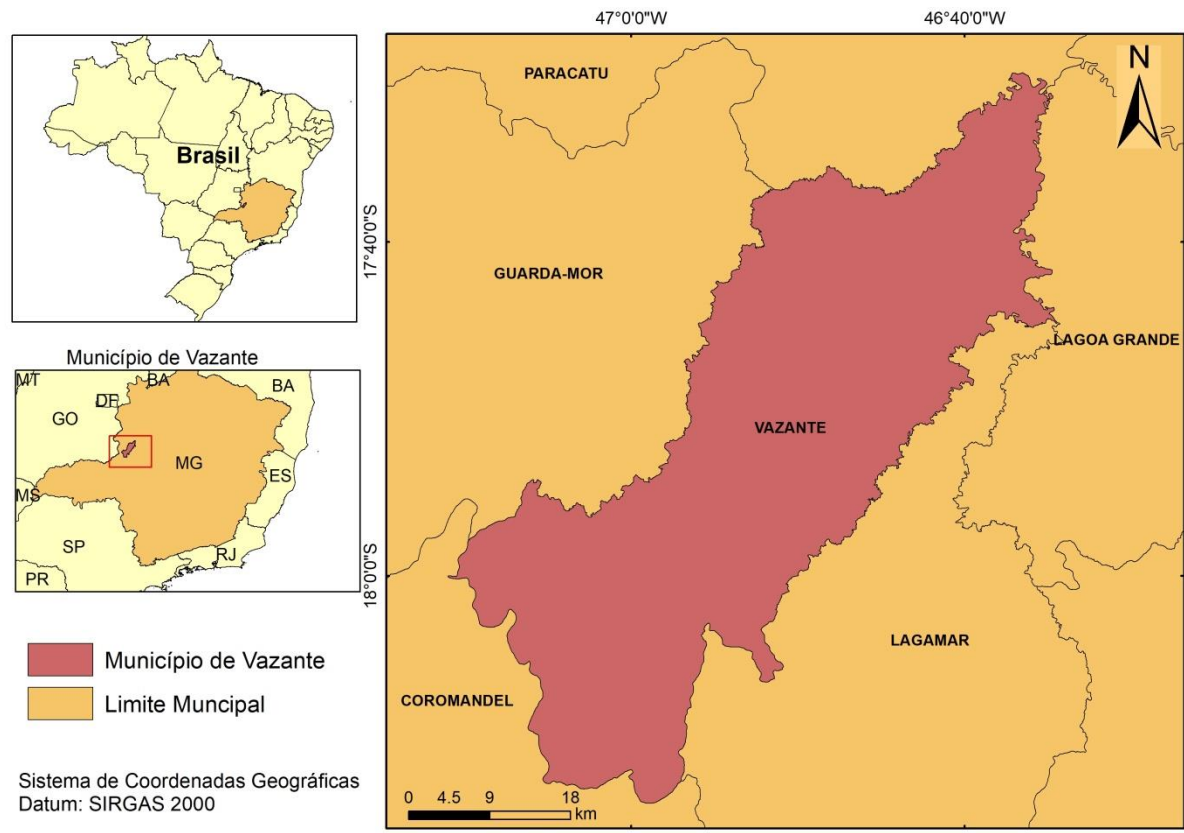
Além disso, o uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes pode contaminar o solo e os recursos hídricos, afetando a qualidade da água e a saúde humana. Diante desse cenário, torna-se necessário um planejamento adequado do uso da terra, que leve em consideração não apenas os aspectos econômicos, mas também os impactos socioambientais das atividades agrícolas, visando promover um desenvolvimento sustentável e equilibrado do noroeste mineiro (MEYER; BRAGA, 2019).

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O município de Vazante está localizado no estado de Minas Gerais, na região Noroeste do estado (Figura 1), contando com uma população atual de aproximadamente 20.000 pessoas. Com uma economia diversificada, o agronegócio desempenha um papel significativo em sua atividade econômica. Possui um clima tropical, com duas estações bem definidas: uma estação chuvosa de novembro a março e uma estação seca de abril a outubro. Essas condições climáticas favoráveis proporcionam um ambiente propício para a prática agrícola (IBGE, 2024).

FIGURA 1. Área de estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O agronegócio em Vazante tem se beneficiado do avanço tecnológico e da adoção de práticas inovadoras. A utilização de técnicas de plantio direto, manejo integrado de pragas e uso eficiente de insumos agrícolas tem contribuído para o aumento da produtividade e a sustentabilidade das atividades agrícolas. Além disso, a pesquisa e a extensão rural têm desempenhado um papel fundamental na disseminação de conhecimento e tecnologia para os agricultores locais.

3.2. Obtenção dos dados e procedimento metodológico

Para obter os dados de uso e ocupação do MapBiomias para o município de Vazante nos anos de 1990, 2005 e 2020, foi realizado um procedimento metodológico que envolveu as seguintes etapas:

- a) Acesso aos Dados: A primeira etapa consistiu em acessar a plataforma do MapBiomias, que disponibiliza dados de uso e cobertura da terra para diferentes períodos e áreas geográficas;
- b) Seleção da Área de Estudo: Em seguida, foi delimitada a área de estudo correspondente ao município de Vazante, utilizando as ferramentas disponíveis na plataforma do MapBiomias para selecionar a região de interesse;
- c) Download dos Dados: Após a seleção da área de estudo, os dados de uso e ocupação da terra para os anos de 1990, 2005 e 2020 foram baixados da plataforma do MapBiomias. Esses dados estão disponíveis em formato *raster* e considerou-se o nível-7 para classificação dessas imagens;
- d) Processamento e Análise: Os dados baixados foram processados e analisados utilizando softwares de geoprocessamento QGIS em sua versão 3.36. Nessa etapa, foram

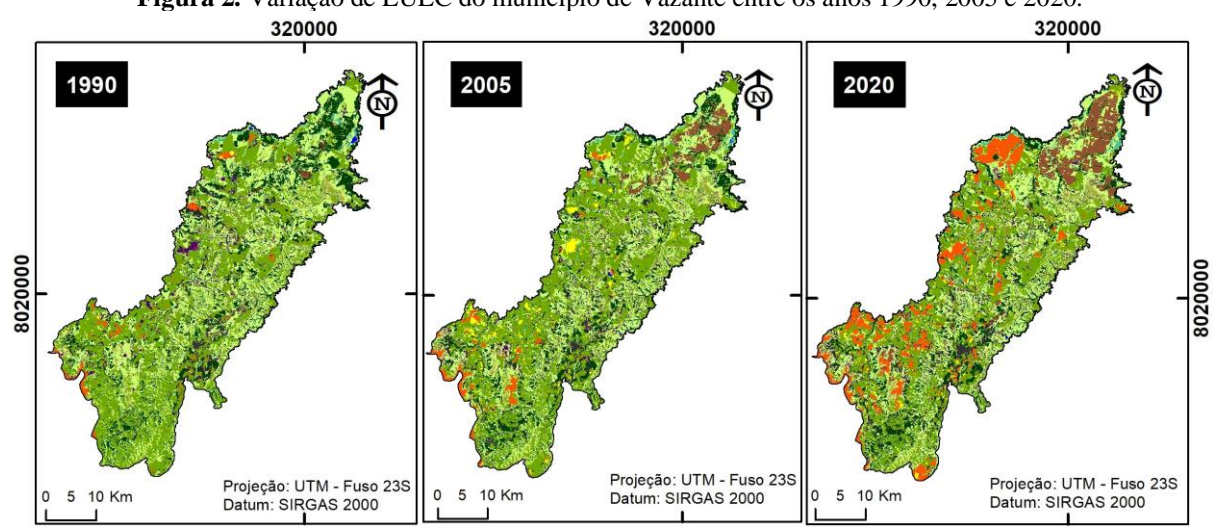
realizadas operações de manipulação espacial e análise quantitativa para extrair informações relevantes sobre o uso e ocupação da terra em Vazante ao longo da série temporal; e

e) Realizou-se a Comparação Temporal, em que os dados de uso e ocupação da terra para os anos de 1990, 2005 e 2020 foram comparados e analisados para identificar padrões de mudança ao longo do tempo, com enfoque na conversão de áreas naturais em áreas agrícolas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 2 apresenta a variação da LULC do município de Vazante entre os anos 1990, 2005 e 2020. Na Tabela 1 apresenta-se a variação de cada classe de uso analisada.

Figura 2. Variação de LULC do município de Vazante entre os anos 1990, 2005 e 2020.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

TABELA 1. Classes de uso ocupação, respectivas áreas e variação.

Classe	1990 (km ²)	2005 (km ²)	2020 (km ²)
Formação Florestal	323,13	275,27	257,28
Formação Savânica	620,35	538,58	513,84
Silvicultura	9,08	59,44	111,00
Campo Alagado e Área Pantanosa	15,11	16,57	15,17
Formação Campestre	52,58	61,13	58,51
Cana	747,68	773,90	628,43
Mosaico de Usos	100,67	95,97	114,89

ANAIS

Área Urbanizada	2,738	5,02	6,76
Outras Áreas não Vegetadas	6,50	5,60	3,74
Rio, Lago e Oceano	5,20	2,72	0,82
Soja	28,84	37,18	168,00
Outras Lavouras Temporárias	1,64	42,11	35,07
Café	0,070	0,084	0,0113
Citrus	0,013	0,018	0,094

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Diante dos resultados obtidos, é pertinente destacar inicialmente a redução dos valores de Formação Florestal e Formação Savânica, os quais diminuíram após cada série temporal analisada. Esta situação é preocupante, uma vez que a vegetação desempenha um papel fundamental na realização das funções ecológicas do ecossistema.

É importante destacar que a biodiversidade florística e faunística do bioma Cerrado confere-lhe significativa importância como habitat para uma extensa diversidade de espécies, incluindo diversas endêmicas e exclusivas desse ecossistema. Ademais, é importante ressaltar que essas comunidades biológicas desempenham serviços ecossistêmicos essenciais, tais como a regulação climática, a proteção do solo contra processos erosivos, a preservação da qualidade dos recursos hídricos e a polinização de culturas agrícolas (GUILHEM *et al.*, 2023; SILVA; ARAÚJO, 2023).

Foi possível notar também um crescimento significativo tanto na produção de soja quanto na silvicultura, refletindo tendências observadas na região noroeste de MG. No que diz respeito à soja, Vazante vem se consolidando como uma importante área de produção deste grão, beneficiada pelas condições edafoclimáticas favoráveis e pelo avanço tecnológico na agricultura. Além do mais, a expansão da sojicultura na região tem sido impulsionada pela demanda crescente por alimentos, bem como pela busca por alternativas econômicas para os produtores locais (LIMA; FERREIRA, 2021).

É importante ressaltar que essa LULC pode ter significativos no uso da terra da área de estudo, incluindo a conversão de áreas de vegetação nativa em áreas agrícolas, o que pode resultar em perda de biodiversidade e fragmentação de habitats naturais (GRECCHI *et al.*, 2016).

Diante desse cenário, medidas de manejo e conservação devem ser implementadas de forma eficaz para garantir a sustentabilidade do uso da terra em Vazante. Isso inclui o estabelecimento de políticas de uso da terra que promovam a conservação dos remanescentes de vegetação nativa, o incentivo a práticas agrícolas sustentáveis, como o manejo conservacionista e a agricultura de baixo impacto, e o fortalecimento da fiscalização ambiental para coibir atividades ilegais de desmatamento e degradação ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados, é evidente o aumento significativo das áreas agrícolas no município de Vazante ao longo das últimas décadas, conforme demonstrado pela análise de LULC entre os anos de 1990, 2005 e 2020. Essa tendência de expansão agrícola pode ter importantes implicações socioeconômicas e ambientais para o município.

Os resultados deste estudo fornecem subsídios valiosos para os gestores públicos no planejamento e gestão territorial de Vazante. É crucial que esses atores considerem os impactos dessa expansão agrícola na paisagem, incluindo a perda de vegetação nativa, a fragmentação de habitats naturais, a pressão sobre os recursos hídricos e a biodiversidade local.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, Steven Lima de; VIEIRA, Valdira de Caldas Brito. Análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra na expansão da agricultura de cana-de-açúcar no município de Aldeias Altas, Maranhão, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 1, p. e13313144805-e13313144805, 2024. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i1.44805>.

ALSHARI, Eman A.; GAWALI, Bharti W.. Development of classification system for LULC using remote sensing and GIS. *Global Transitions Proceedings*, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 8-17, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.glt.2021.01.002>.

ALVES DA SILVA, D. M.; PRISCILA DE ARAÚJO, N.; ACHTSCHIN FERREIRA, A. Avaliação da fragmentação da cobertura vegetal na microrregião de Anápolis/Goiás nos anos de 1985 a 2010. *Élisée - Revista De Geografia Da UEG*, 6(2), 188-202. 2018. Recuperado de <https://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/7288>.

BORGES JÚNIOR, Meubles; MELLO, Jaime Wilson Vargas de; SCHAEFER, Carlos Ernesto G.R.; DUSSIN, Tânia Mara; AMIM JÚNIOR, Jorge. Distribuição e formas de ocorrência de zinco em solos no município de Vazante - MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, [S.L.], v. 32, n. 5, p. 2183-2194, out. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-06832008000500039>.

CORREIA FILHO, Washington Luiz Félix; OLIVEIRA-JÚNIOR, José Francisco de; SANTIAGO, Dimas de Barros; ABDO, Hazem Ghassan; ALMOHAMAD, Hussein; DUGHAIRI, Ahmed Abdullah Al; SILVA JUNIOR, Carlos Antonio da. The assessment of climatic, environmental, and socioeconomic aspects of the Brazilian Cerrado. **Ecological Processes**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 1-15, 19 abr. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13717-023-00433-0>.

FLORES-CASAS, Rolando; ORTEGA-HUERTA, Miguel A.. Modelling land cover changes in the tropical dry forest surrounding the Chamela-Cuixmala biosphere reserve, Mexico. **International Journal Of Remote Sensing**, [S.L.], v. 40, n. 18, p. 6948-6974, 13 abr. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/01431161.2019.1597305>.

GRECCHI, Rosana Cristina; BERTANI, Gabriel; TRABAQUINI, Kleber; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; FORMAGGIO, Antônio Roberto. Análise espaço-temporal da conversão do Cerrado em áreas agrícolas na região de Sapezal, Mato Grosso, entre os anos de 1981 e 2011. **Revista Brasileira de Cartografia**, [S.L.], v. 68, n. 1, p. 91-107, 21 fev. 2016. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv68n1-44473>.

GUILHEM, Isabella Fabrin; CARVALHO, Thais Louise Gurjão de; BRITO, Mariana Reis de. Conhecer para Preservar: percepção ambiental de alunos do ensino fundamental ii sobre o

bioma mata atlântica e sua diversidade faunística. **Revista Insignare Scientia** - Ris, [S.L.], v. 6, n. 6, p. 588-612, 27 dez. 2023. Universidade Federal da Fronteira Sul.
<http://dx.doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n6.13044>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). Cidades e Estados: Vazante. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/vazante/panorama>. Acesso em: 24 mar. 2024.

KUNTE, Gayatri; BHAT, Varadurga. Deforestation, Climate Change and the Sustainability of Agriculture: a review. *Journal Of Resources And Ecology*, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 1-15, 23 jan. 2024. **Institute of Geographic Science and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences**. <http://dx.doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2024.01.012>.

LIMA, Amanda Rosa de; FERREIRA, Jarim Marciano. Análise de viabilidade econômica das culturas de feijão e soja irrigados no município de Vazante: estudo de caso na empresa “ECR Agronegócios” de Lagoa Formosa-MG. *Revista do Fórum Gerencial*, v. 1, n. 3, p. 163-176, 2021, <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/forumgerencial/article/view/2439>.

MEYER, Leandro Frederico Ferraz; BRAGA, Marcelo José. O crescimento das desigualdades tecnológicas na agricultura mineira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 36, n. 2, p. 59-90, 2019.
<http://www.resr.periodikos.com.br/article/5da3500d0e8825727bba68e1>.

OLIVEIRA , Raquel Moraes de; RAPOSO , Letícia Martins; GARCIA , Romay Conde. Transformation of land use and cover in the Cerrado: the impact of the sector agriculture from 1985 to 2020. *Sigmae*, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1–12, 2024. <https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/sigmae/article/view/2276>.

SILVA, José Antônio Tietzmann; ARAÚJO, Luciane Martins de. O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV): de patrimônio mundial em perigo a indutor da governança multinível e interfederativa. **Seqüência Estudos Jurídicos e Políticos**, [S.L.], v. 44, n. 94, p. 1-38, 22 nov. 2023. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
<http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2023.e76441>.

SOARES, Herick Vazquez. A questão agrária brasileira na obra dos grandes pensadores do século XX e a fronteira agrícola do Centro-Oeste: as possibilidades de debate e interlocução. **História Econômica & História de Empresas**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 1-15, 11 abr. 2023. *Historia Economica e Historia de Empresas*. <http://dx.doi.org/10.29182/hehe.v26i1.886>.

VIEIRA, Eduardo Alano; FIALHO, Josefino de Freitas; CARVALHO, Luiz Joaquim Castelo Branco; MALAQUIAS, Juaci Vitoria; FERNANDES, Francisco Duarte. Desempenho agrônomo de acessos de mandioca de mesa em área de Cerrado no município de Unaí, região noroeste de Minas Gerais. **Científica**, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 371, 1 out. 2015. FUNEP.
<http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2015v43n4p371-377>.

ZAPPI, Daniela, c.; MILLIKEN, Willian.; HIND, D. J. Nicollas.; BIGGS, Nicola.; RANDO, Juliana, G.; MALCOLM, Patricia;de MELLO-SILVA, Renato. Plantas do setor noroeste da Serra do Cipó, Minas Gerais: Guia ilustrado. London: Royal Botanic Gardens, 2014.
<https://www.researchgate.net/profile/William->



ANAIS

[Milliken/publication/260438400 Plantas do Setor Noroeste da Serra do Cipo Minas Gerais - guia ilustrado/links/5cf520854585153c3daf573f/Plantas-do-Setor-Noroeste-da-Serra-do-Cipo-Minas-Gerais-guia-ilustrado.pdf](https://www.milliken.com.br/publication/260438400-Plantas-do-Setor-Noroeste-da-Serra-do-Cipo-Minas-Gerais-guia-ilustrado/links/5cf520854585153c3daf573f/Plantas-do-Setor-Noroeste-da-Serra-do-Cipo-Minas-Gerais-guia-ilustrado.pdf)