

## MAPEAMENTO DA APTIDÃO AGROSSILVOPASTORIL NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS

**Roberto Maciel Filho<sup>1</sup>, Vicente Toledo Machado de Moraes Júnior<sup>2</sup>, Railma Aparecida Santos<sup>3</sup>, Luciano Cavalcante de Jesus França<sup>4</sup>**

<sup>1,2,4</sup> Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Monte Carmelo, Minas Gerais (roberto.maciel@ufu.br).

<sup>3,4</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales de Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais.

**RESUMO:** O adequado uso e ocupação da terra é fundamental para o desenvolvimento agrícola sustentável, sendo fundamental os mapeamentos de zoneamento ambiental da aptidão da terra para diferentes usos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de uso da terra agrossilvipastoril do município de Uberlândia (MG), por meio da integração de dados espaciais ambientais, agrícolas e geoespaciais. Foram utilizadas 09 camadas sendo, (i) áreas prioritárias para recuperação, (ii) erodibilidade do solo, (iii) potencial de erosão, (iv) teor de matéria orgânica, (v) textura do solo, (vi) declividade, (vii) vulnerabilidade, (viii) contaminação ambiental, (ix) potencial de uso conservacionista dos solos (PUC) oriundas do banco de dados do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente de Minas Gerais (IDESISEMA). Os dados foram processados no software *ArcGIS*, submetidos à reclassificação e padronização, e integrados por meio de álgebra de mapas, com pesos atribuídos de acordo com critérios técnicos de aptidão. Como resultado, obteve-se um mapa categorizando o território em diferentes classes de aptidão ao uso agrossilvipastoril. Os resultados indicaram que 72,4 % do município de Uberlândia apresenta elevada aptidão para uso da terra, corroborando com o já exercido no município.

**Palavras-chave:** manejo da paisagem; planejamento ambiental; agricultura de precisão.

### 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, fortes tendências para mudanças significativas na forma dos diferentes sistemas de utilização da terra, onde os aspectos relativos à sustentabilidade ambiental e à criação de novas alternativas socioeconômicas vêm assumindo importância cada vez maior para os produtores dessa região (Ribaski *et al.* 2005).

A crescente demanda por alimentos e energia impõe desafios ao uso sustentável da terra, especialmente em regiões com alta pressão produtiva como o Brasil. A análise da aptidão

agrossilvopastoril em consonância com a capacidade do espaço físico de sustentar de forma sinérgica os cultivos e criação de animais e formações vegetais, surge como uma ferramenta estratégica para orientar intervenções mais inteligentes e equilibradas no uso da terra.

Apesar de avanços em pesquisa e tecnologia, boa parte das terras brasileiras ainda é utilizada sem respaldo técnico, o que ignora atributos essenciais do meio físico, como características edáficas, comportamento climático e vulnerabilidades ecológicas. Esse uso desordenado contribui para desequilíbrios significativos, como a remoção indiscriminada da vegetação nativa, o manejo inadequado dos pastos e o estabelecimento de lavouras em áreas impróprias, resultando em degradação acelerada e perda de produtividade (Silva *et al.*, 2022).

Neste trabalho, parte-se da hipótese de que, ao combinar informações ambientais com indicadores da dinâmica produtiva, é possível reconhecer zonas com maior vocação para práticas agrossilvopastoris sustentáveis. Essa abordagem geoespacial contribui para aliar conservação ambiental e produtividade, orientando políticas públicas e decisões de uso do solo.

Com base nesse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar a aptidão agrossilvopastoril no município de Uberlândia (MG), considerando fatores como solo, topografia e ocupação territorial. A análise visa subsidiar o planejamento rural sustentável e propor alternativas produtivas compatíveis com a conservação ambiental.

Foram utilizados dados públicos processados em ambiente de geoprocessamento (SIG), com o intuito de gerar um mapa de aptidão agrossilvopastoril útil à gestão do território.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área referente ao estudo é o município de Uberlândia, com extensão total de 411.500 ha e uma população estimada de aproximadamente 713.224 habitantes, está situada na região do Triângulo Mineiro, região com predominância de atividades agropecuárias (IBGE, 2022). Para realização do trabalho, foram utilizados dados obtidos pelo IDESISEMA (2018 a 2023), das variáveis: áreas prioritárias para recuperação, erodibilidade do solo, potencial de erosão, teor de matéria orgânica, textura do solo, declividade, vulnerabilidade, contaminação ambiental e potencial de uso conservacionista dos solos (PUC).

A análise da aptidão agrossilvopastoril foi feita com o apoio de ferramentas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando o *software ArcGIS* versão 10.5. Foram consideradas as nove camadas ambientais descritas anteriormente, obtidas do banco de dados do IDESISEMA. Todas foram processadas no

formato raster com resolução de 30 metros. A declividade foi derivada de modelo digital de elevação disponível no sistema.

Para o mapa utilizou-se pesos para definir as subcamadas dos mapas, sendo adotados os seguintes: 1- Baixa ou inapta, 2- Média, 3- Alta. Os pesos foram atribuídos com base em critérios técnicos de uso do solo, conforme diretrizes do IDESISEMA e estudos prévios sobre aptidão agrícola e conservação de solos.

Tabela 1 – Classes de prioridade e seus respectivos pesos e descrições

Pesos	Classes	Descrição técnica
1	Baixa ou Inapta	Áreas com características limitantes severas.
2	Média	Áreas com limitações moderadas.
3	Alta	Áreas com boas condições naturais para uso agrícola.

Fonte: Os autores.

Em posse dos dados e considerando as classes da Tabela 1, avaliou-se as variáveis. Para esta análise, utilizou-se a função raster calculator em ambiente SIG. As camadas de dados foram rasterizadas e somadas conforme a equação 1.

$$A_{asp} = \frac{A_{recup} + E_{solo} + P_{cont} + R_{erosão} + T_{mat.org} + T_{solo} + V_{vul.solos} + D_{declivi} + M_{solo}}{n} \quad (1)$$

Onde:  $A_{asp}$  = Aptidão Agro silvipastoril;  $A_{recup}$  = Áreas Prioritárias à Recuperação;  $E_{solo}$  = Erodibilidade do solo;  $P_{cont}$  = Potencial de contaminação da água subterrânea;  $R_{erosão}$  = Risco potencial de erosão do solo;  $T_{mat.org}$  = Teor de matéria orgânica no solo;  $T_{solo}$  = Textura do solo;  $V_{vul.org}$  = Vulnerabilidade e contaminação ambiental;  $S_{puc.solos}$  = Potencial de uso conservacionista do solo (PUC);  $D_{declivi}$  = Declividade;  $M_{solos}$  = tipos de solo; n = total de camadas.

Em seguida, cada variável foi reclassificada com base em critérios de aptidão, usando uma escala simples para indicar o nível de limitação ao uso da terra: alta, média e baixa ou inapta.

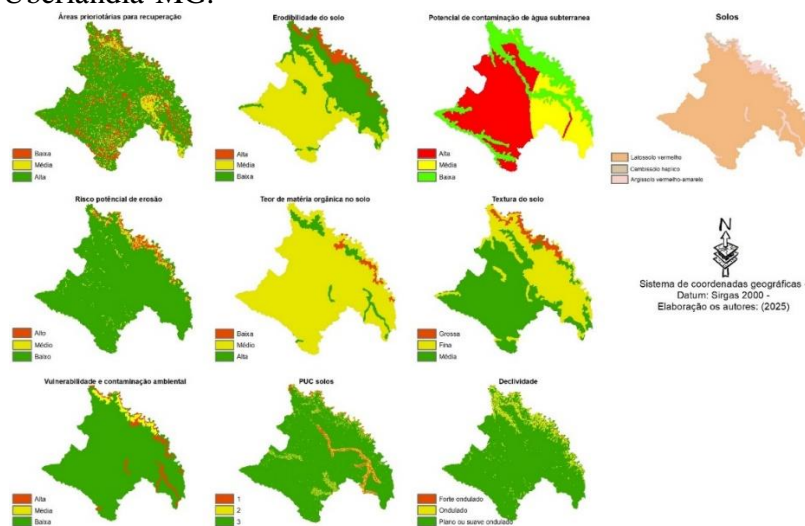
A etapa final envolveu a integração de todas essas camadas por meio da técnica de álgebra de mapas, na qual cada variável recebeu um peso conforme sua influência sobre o sistema agrossilvipastoril. A álgebra de mapas foi realizada por meio da ferramenta Raster Calculator no ambiente do ArcGIS 10.5. Essa abordagem, baseada em uma adaptação de métodos multicritério, permitiu gerar um mapa final indicando as diferentes classes de aptidão da área estudada. Ressalta-se que a análise está condicionada à qualidade dos dados disponíveis

e às classificações adotadas, podendo ser aprimorada com o uso de dados de campo e validação empírica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso integrado de índices ambientais (Figura 1) possibilitou na criação de um mapa de aptidão agrossilvopastoril para o município de Uberlândia, classificando o território em três categorias principais: alta, média e baixa aptidão ao uso integrado da terra em uma área total de 411.500 ha, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 1 – Subcamadas com os critérios utilizados no mapa de aptidão agrossilvopastoril no município de Uberlândia-MG.

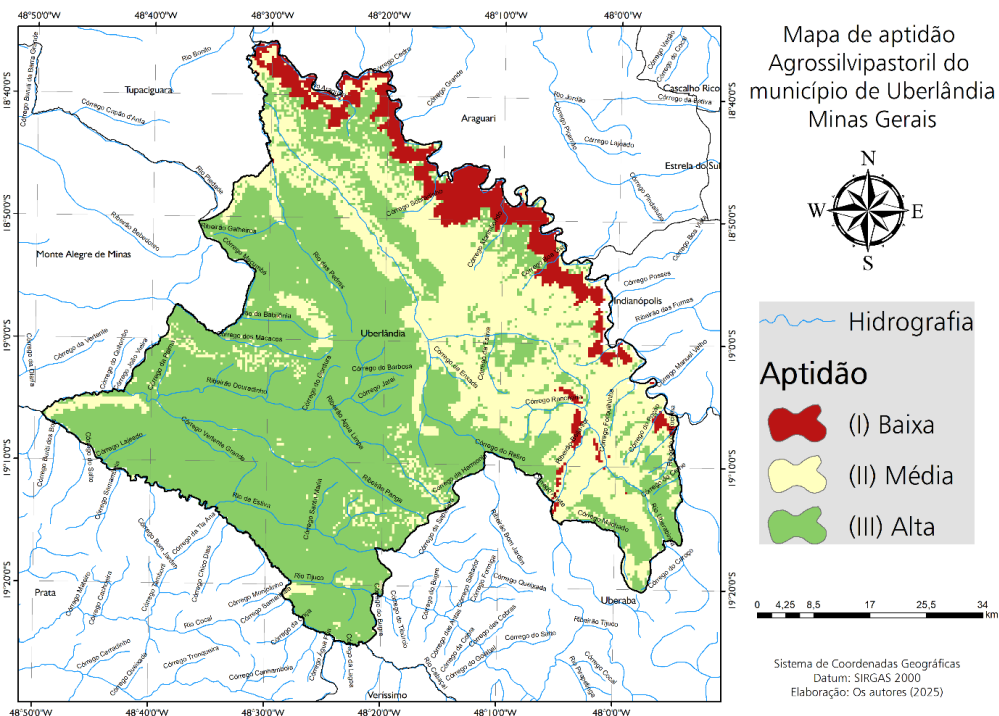


Fonte: IDESISEMA, 2018 a 2023.

As áreas com alta aptidão concentram-se, em sua maioria, em regiões com relevo mais plano, solos de textura média a argilosa, altos teores de matéria orgânica e baixa propensão à erosão. Essas condições são ideais para sistemas integrados, pois oferecem maior estabilidade produtiva e menor risco ambiental.

Em contraste, as áreas com relevo acentuado, solos arenosos, baixos níveis de matéria orgânica e alta erodibilidade apresentaram baixa aptidão. Nessas regiões, recomenda-se o uso mais restrito da terra, priorizando-se a cobertura florestal ou técnicas de manejo conservacionista. Como destacam Lima *et al.* (2021), a combinação de dados sobre solo, relevo e clima é essencial para orientar usos mais sustentáveis da terra, sobretudo em locais sujeitos a intensa pressão produtiva.

Figura 2 – Mapa final de aptidão agrossilvopastoril no município de Uberlândia-MG.



Fonte: IDESISEMA, 2018 a 2023.

Tabela 2 – Áreas por classe de aptidão agrossilvopastoril no município de Uberlândia-MG

Classe de Aptidão	Área Aproximada (ha)	% de área
Baixa	33.100	8
Média	80.600	19,6
Alta	297.800	72,4
Total	411.500	100

Elaboração: Os autores.

A maior parte do município, no entanto, apresentou aptidão Alta de 297.800 ha, aptidão Média de 80.600 ha e o restante como Baixa ou Inapta, com 33.100 ha. Com manejo adequado, o uso produtivo do solo é viável. Práticas como plantio direto, agrofloresta e rotação de culturas são recomendadas.

Esses dados podem subsidiar gestores públicos e produtores na formulação de políticas de uso da terra mais sustentáveis, bem como auxiliar na alocação estratégica de investimentos em práticas de agricultura conservacionista e na recuperação de áreas degradadas.

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo mostram que o uso de geotecnologias, aliado à análise integrada de variáveis ambientais, é uma ferramenta eficiente para avaliar a aptidão

agrossilvopastoril. A metodologia empregada possibilitou identificar áreas prioritárias para uso sustentável do solo no contexto agrossilvopastoril, fornecendo suporte técnico ao planejamento rural e à tomada de decisões.

Verificou-se que a maior parte do território de Uberlândia apresenta aptidão produtiva Alta, o que reforça a importância da adoção de sistemas integrados com práticas conservacionistas, capazes de conciliar produção e preservação ambiental. Além disso, a abordagem adotada demonstra potencial para ser replicada em outras regiões com características similares, contribuindo para o uso racional e planejado dos recursos naturais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao NUPLAMFLOR (Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Planejamento e Manejo da Paisagem Florestal) e à Sala Verde CEFEC (Centro de Formação em Educação Climática) pelo apoio técnico, científico e extensionista.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Uberlândia (MG). **Área territorial:** Área territorial brasileira 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/uberlandia.html>. Acesso em: 31 jul. 2025.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS. *Geoportal IDE-Sisema*. Disponível em: <https://geoportal.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 2 ago. 2025.

RIBASKI, J. *et al.* **Sistemas Silvopastoris:** Estratégias para o Desenvolvimento Rural Sustentável para a Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul. Comunicado Técnico Embrapa Florestas, no 150. Colombo: Embrapa Florestas, dez. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/312314/1/comtec150.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CRUZ, J. S.; SOUZA, C. A.; WILLIAM, C. S.; SILVA, V. N. *O uso da terra e dos recursos hídricos da bacia do córrego Facão, Pantanal de Cáceres, Mato Grosso*. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.1773>. ISBN 978-85-85369-16-3. Acesso em: 02 ago. 2025.

LIMA, C. G. R. *et al.* Metodologias indiretas de mensuração da erodibilidade do solo e caracterização da variabilidade espacial na Bacia Hidrográfica do Rio Pântano, Mato Grosso do Sul. *Mercator (Fortaleza)*, v. 20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/JjSzZGYm5CYdSnSrqxhGPs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 ago. 2025.