

USO DE FERRAMENTAS DO GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO NA GESTÃO DA APLICAÇÃO AÉREA DE INSUMOS AGRÍCOLAS

Matheus Oliveira Alves¹, Veruska Bichuette Custodio², Amanda Gomes Tiburcio³,
Ricardo Vicente Ferreira⁴

¹Faculdades Associadas de Uberaba (FAZU), Avenida Tutunas, 720, Tutunas, Uberaba-MG, matheus.alves@fazu.br; ²Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Departamento de Geografia. Avenida Getúlio Guarita, 159, sala 327, Nossa Senhora da Abadia, Uberaba-MG, veruskabichuette@gmail.com; ³Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Departamento de Geografia. Avenida Getúlio Guarita, 159, sala 327, Nossa Senhora da Abadia, Uberaba-MG, amandagru@hotmail.com; ⁴Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Departamento de Geografia. Avenida Getúlio Guarita, 159, sala 327, Nossa Senhora da Abadia, Uberaba-MG, ricardo.ferreira@uftm.edu.br

RESUMO

A aviação agrícola é uma atividade de alta tecnologia, que possui atualmente um grande desenvolvimento tecnológico. Com o avanço tecnológico tornou-se possível utilizar ferramentas do geoprocessamento e do sensoriamento remoto na gestão de áreas da aplicação aérea. Este estudo foi realizado no município de Uberaba-MG. Foi utilizado a Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008, como parâmetro básico para o desenvolvimento da pesquisa, mostrando as restrições e distâncias mínimas para a realização do tratamento químico aéreo. Nas áreas onde não poderá ser realizado a aplicação aérea uma alternativa seria realizar essa operação tratorizada ou utilizar drones pulverizadores para a aplicar somente em locais onde realmente seja necessário. Conclui-se que a pesquisa poderá contribuir para a gestão e melhora da tecnologia de aplicação aérea, pois consegue-se identificar os locais que estão aptos realizar a aplicação ou não, melhorando assim a tomada de decisão e preservando o meio ambiente.

Palavras-chave — SIG, mapeamento, aviação agrícola, tecnologia de aplicação.

ABSTRACT

Agricultural aviation is a technical activity that has incorporated new technologies for the processes optimization. Among the technologies incorporated, stand out the geoprocessing and remote sensing tools for the management the places for aerial application. This study was carried out in the city of Uberaba-MG. In the research, the Normative Instruction No. 2, of January 3, 2008, was used as the basic parameter of the restrictions and minimum distances for the aerial chemical treatment. In areas where aerial application can not be performed an alternative could be to perform this operation with tractors or with spray drones only where it is needed. The research concludes that the incorporation of the technologies contribute to the management of the aerial application of supplies, with it is possible the identification of places that are suitable or not

to the application, the process optimizing and the environment preservation.

Key words — SIG, mapping, agricultural aviation, application technology.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Faria (2017, p. 17) “a aviação agrícola, também referida como operação aero agrícola ou aplicação aérea, é apresentada nas regulamentações como uma atividade econômica de aplicação de qualquer substância destinada à nutrição de plantas, tratamento do solo, propagação da vida vegetal, controle de pragas” [1]. Conforme menciona Reis et al. (2010, p. 959) “dentre as várias etapas que constituem o processo de produção agrícola atualmente, a aplicação aérea de defensivos é uma das mais exigentes, pois, não deve atender somente o tratamento da área cultivada, mas também a cuidados para a preservação do meio ambiente” [2].

A aviação agrícola é uma atividade de alta tecnologia, que possui atualmente um grande desenvolvimento tecnológico e operacional (MONTEIRO, 2007) [3]. Mas, se a aplicação não for bem executada seguindo a legislação vigente e sua tecnologia de aplicação, essa pulverização aérea pode acarretar na deriva de insumos e posterior contaminação de áreas vizinhas notadamente nas áreas de vegetação remanescentes, áreas de preservação permanente, mananciais de água, dentre outros. No Brasil é recorrente as notificações sobre aplicações aéreas incorretas, gerando assim uma imagem negativa dessa importante tecnologia para os produtores, acarretando dessa forma na perda de credibilidade perante a sociedade.

As novas tecnologias da informação se aplicam aos mais diversos campos da produção econômica. No setor agrícola existem diversas aplicações tecnológicas sendo feitas em diversos setores do sistema produtivo, no entanto, a maior parte delas visam o aumento da produtividade. Devido a isso, uma maior atenção tem sido dada aos modos de produção agrícola com o auxílio de geotecnologias, cujo o intuito é aumentar a eficiência, por meio da adoção de novas técnicas para mensuração da qualidade das operações

realizadas, permitindo desse modo avaliar a necessidade ou não de se realizar determinado tipo de aplicação. Essa evolução tecnológica vem contribuindo para o aumento de competitividade da agricultura brasileira. Conforme menciona Faria (2017) é preciso investir em técnicas de precisão na agricultura que podem potencializar a eficiência nas aplicações aéreas de insumos [1].

Com o avanço tecnológico tornou-se possível utilizar ferramentas do geoprocessamento e do sensoriamento remoto na gestão de áreas da aplicação aérea. Portanto, o presente estudo tem por finalidade a utilização da Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008 como parâmetro para o mapeamento das áreas com restrições de voos para a aplicação aérea de defensivos agrícolas no município de Uberaba-MG em consonância com a legislação vigente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no município de Uberaba – Minas Gerais (Figura 1). A escolha desse município para a realização da pesquisa, se baseia por ele possuir um dos principais Produtos Internos Brutos (PIB) do setor agrícola brasileiro. Para a realização desse estudo foram utilizados imagens do satélite LANDSAT 8 OLI/TIRS, datadas de julho de 2018. O processamento das imagens foi feito com uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) ArcGIS 10.6 e QGIS 2.18.24.



Figura 1: Mapa de localização – Município de Uberaba-MG.

2.1. Instrução Normativa nº 2, de 3 de Janeiro de 2008

Conforme menciona a Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008, para a segurança operacional das aplicações aeroagrícolas existe restrições e distâncias mínimas que não permiti a realização do tratamento químico nesses locais, sendo necessário a substituição desse tipo de operação (Figura 2). Essas restrições seguem as seguintes regras:

Tabela 1 – Não é permitida a aplicação aérea em áreas situadas a uma distância mínima de:

Restrições	Metros
Mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de animais	250 m
Povoações, cidades, vilas, bairros, mananciais de captação de água para abastecimento de população	500 m

Fonte: Adaptado Instrução Normativa nº2, de 3 janeiro de 2008.

Em áreas que serão realizadas a aplicação aérea de fertilizantes e/ou sementes em distâncias inferiores a quinhentos metros de moradias, o responsável pela aplicação é obrigado a informar previamente aos moradores daquele local sobre esse tipo de aplicação, nesse caso não entrou no estudo realizado como restrição fixa para a realização do mapeamento.

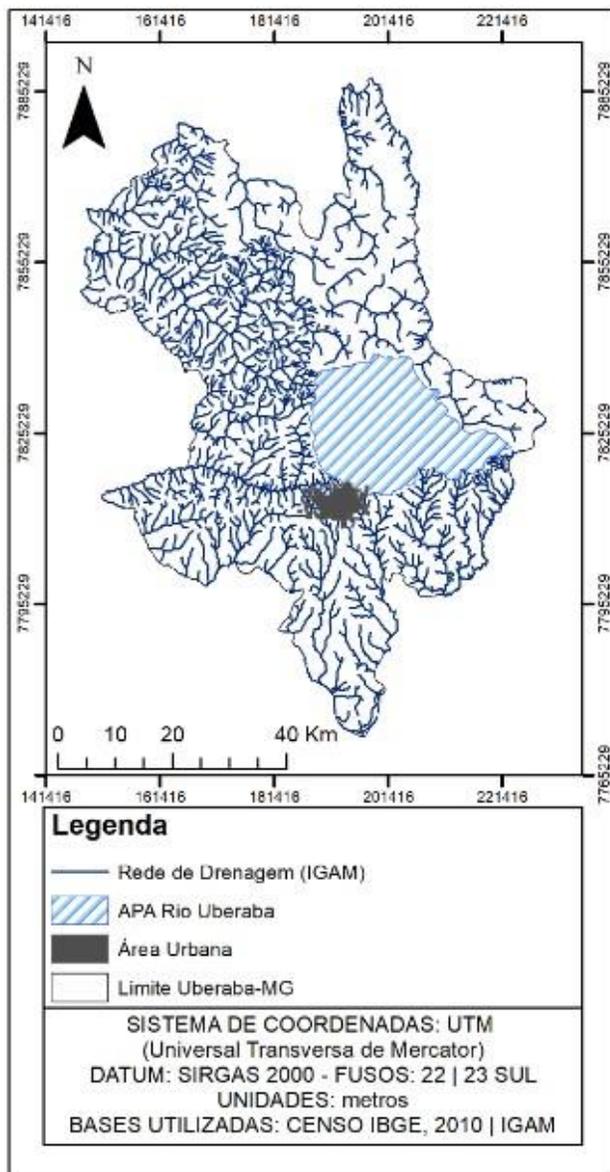


Figura 2: Rede de drenagem, APA Rio Uberaba (captação de água para abastecimento do município) e Área Urbana.

2.2. Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto

Segundo Câmara e Davis Junior (1999, p. 1), “o geoprocessamento denota o conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica” seja nas aplicações para a área agrícola, ambiental, urbana, de gestão e planejamento [5].

Nas drenagens foi criada áreas de influência (*buffer*) com as distâncias e parâmetros exigidos pela legislação vigente. Com o auxílio de ferramentas do SIG QGIS 2.18.24 as imagens utilizadas do sensor LANDSAT 8 OLI/TIRS passaram por correção atmosférica no modo *Dark Object Subtraction* (DOS1) – Plugin: *Semi-Automatic Classification*. A correção atmosférica é uma processo importante para transformar a refletância no topo da

atmosfera em refletância na base da atmosfera em imagens orbitais, melhorando assim a qualidade das informações e dados dessas imagens (MARTINS; DA SILVA; BOHN GASS, 2017) [6].

As imagens do sensor LANDSAT 8 OLI/TIRS, como possuem resolução adequada a identificação de áreas de vegetação remanescente, mananciais de água e povoados (vilas e bairros rurais), com o auxílio do SIG ARCGIS 10.6 foi realizado uma Classificação pela Máxima Verossimilhança definindo três classes analisadas nessas imagens: Culturas Agrícolas (cana-de-açúcar, soja, milho, sorgo, eucaliptos, etc.), Pastagem e Vegetação Remanescente (foi considerado como vegetação remanescente todas as fitofisionomias características daquela localidade). Após realizado a classificação foi calculado as áreas de cada classe pré-definidas para quantificação total em hectares.

3. RESULTADOS

A APA do Rio Uberaba é um local de captação de água para abastecimento do município de Uberaba-MG, nessa área, com base na Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008, a distância mínima permitida para aplicação aérea de defensivos é de 500 metros, devido a sua área de influência (*buffer*) preencher todo esse local, fica evidenciado a inviabilidade de qualquer aplicação aérea na APA (Figura 3). Na área urbana, bairros rurais e povoações desse município que possuem a mesma restrição, na pesquisa foi respeitado suas distâncias na geração do *buffer* no município. No restante da área foi identificado os locais que possuem restrições de 250 metros (Tabela 2).

Tabela 2 – Locais com restrição de 250 metros:

Uso do Solo	Hectares	%
Culturas Agrícolas	27.692,17	20,88%
Pastagem	32.033,08	24,16%
Vegetação Remanescente	72.884,29	54,96%
Total >>>	132.609,54	100%

Fonte: Autores, 2018.

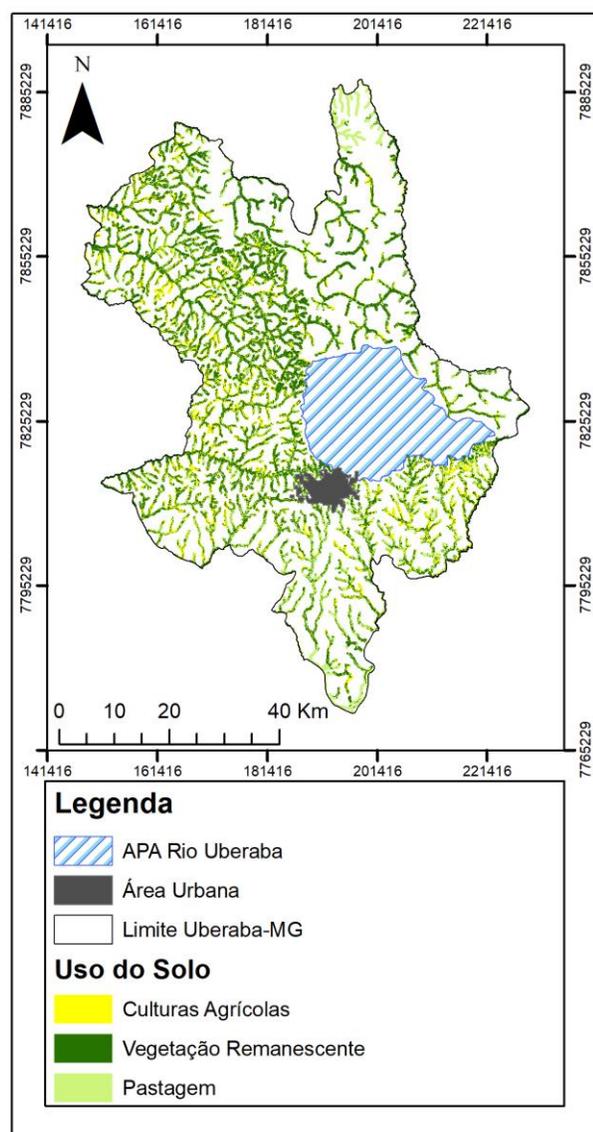


Figura 3: Locais com restrição de 500 m e 250 m.

4. DISCUSSÃO

Ficou constatado que nos locais que possuem culturas agrícolas (27.2962,17 hectares) não poderá ser realizado a aplicação aérea de defensivos agrícolas com base na legislação vigente, pois são áreas que possuem restrição por estarem próximos a redes de drenagem de água superficial (mananciais de águas). Nas áreas de pastagem (32.033,08 hectares) também por estarem próximos a redes de drenagem e normalmente também possuir agrupamentos de animais, ficando evidente a inviabilidade da aplicação aérea nesses locais.

Nas áreas de culturas agrícolas e pastagem uma alternativa seria realizar a aplicação tratorizada de defensivos, ou ainda utilizar drones pulverizadores para aplicar somente em locais onde realmente seja necessário, diminuindo custos e preservando o meio ambiente, não

sendo necessário aplicar em área total como é feito normalmente com o uso de aviões agrícolas ou tratores.

5. CONCLUSÕES

No atual cenário de intensas transformações e inovações tecnológicas voltadas à agricultura, os resultados mostram que a pesquisa poderá ser utilizada para o mapeamento de grandes extensões de áreas (de usinas, cooperativas, e produtores), para programar os locais corretos para a aplicação aérea, tendo como base a legislação vigente e suas restrições de voos.

Conclui-se que a pesquisa desenvolvida contribui para a gestão e melhora da tecnologia de aplicação aérea, pois consegue identificar os locais que estão aptos realizar a aplicação ou não melhorando assim a tomada de decisão e preservando o meio ambiente de possíveis derivas ou contaminações que possa ocorrer, mas ressalta-se, que vistorias a campo são essenciais para a confirmação dos dados gerados para uma maior assertividade na tomada de decisão. A proposta testada mostrou-se promissora devido o seu baixo custo, pois as imagens do sensor LANDSAT 8 OLI/TIRS são gratuitas.

6. REFERÊNCIAS

- [1] FARIA, Juliana Aparecida Alves. O trabalho do aviador agrícola: a atividade de pulverização aérea sob uma perspectiva ergonômica. 2017. 162 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Agrícola). Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade de Campinas, Campinas, 2017.
- [2] REIS, E. F.; QUEIROZ, Daniel Marçal ; CUNHA, J. P. A. R. ; Alves, S. M. F. . Qualidade da aplicação aérea líquida com uma aeronave agrícola experimental na cultura da soja (*glycine max l.*). ENGENHARIA AGRÍCOLA (CD-ROM), v. 30, p. 958-966, 2010.
- [3] MONTEIRO, M. V. M. Compêndio de aviação agrícola. 2.ed. Sorocaba: Cidade, 2007. 298p.
- [4] _____. Instrução Normativa nº 2, de 3 de Janeiro de 2008.
- [5] CÂMARA, G.; DAVIS JUNIOR, C. A. . Introdução à ciência da geoinformação: Apresentação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR., C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). Geoprocessamento: Teoria e Aplicações. 1999, p. 1-2. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: jun. de 2018.
- [6] MARTINS, V. E.; SILVA, D. M.; BOHN GASS, S. L. Correção atmosférica de imagens de satélite para fins de mapeamento temporal de uso e cobertura do solo. In: Salão do Conhecimento UNIJUÍ 2017, 2017, Ijuí. Salão do Conhecimento UNIJUÍ 2017 - A matemática está em tudo, 2017. p. 1-5. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecim ento/article/view/8047>> Acesso em: 23 jun. 2018.