



I SEMINÁRIO ONLINE:

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

## MONITORAMENTO DE ESPÉCIE INVASORA UTILIZANDO RPA

VILAS BOAS, Marcelo Nunes<sup>1\*</sup>, OLIVEIRA, Márcio Leles Romarco<sup>1</sup> ; GÖRGENS, Eric Bastos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. \*E-mail: boas.marcelo@ufvjm.edu.br

### Resumo:

Espécies exóticas invasoras são uma ameaça para os ecossistemas naturais, pois alteram a dinâmica natural do ecossistema e são a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade. No Brasil, diversas espécies invasoras têm causado problemas, incluindo espécies do gênero *Pinus* presentes no território brasileiro desde o século 18. Situada na bacia do rio São Francisco, a área de estudo localiza-se na Serra do Espinhaço, próximo ao vilarejo denominado Roda D'Água, situado no município de Diamantina – MG. A região é caracterizada por vegetação de Campo Rupestre composta por arbustos e árvores pouco desenvolvidas. As imagens aéreas foram adquiridas por meio de uma aeronave remotamente pilotada (RPA) e após o processamento foram gerados o modelo digital de elevação, modelo digital de terreno e o ortomosaico. Identificou-se uma dispersão de indivíduos em relação à planta-mãe com alcance de 249m, e uma taxa de novos indivíduos de aproximadamente 11,5 plantas/ano. Diante dos resultados, é possível afirmar que os indivíduos analisados na área de estudo possuem comportamento de espécies exóticas invasoras.

Palavras-chave: VANT, *Pinus*, biodiversidade

### INTRODUÇÃO

As espécies exóticas invasoras são uma ameaça para os ecossistemas naturais. Após introduzidas, elas se estabelecem, produzem descendentes viáveis e se propagam a distâncias significativas da planta-mãe, alterando a dinâmica natural do ecossistema. As espécies exóticas invasoras se apresentam como a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade – perdendo apenas para a destruição direta de habitats pela exploração humana (ZILLER *et al.* 2001).

No Brasil, diversas espécies invasoras têm causado problemas. Em planaltos no sul do país, espécies do gênero *Pinus*, que são amplamente cultivadas na região para fins madeiros, destacam-se como invasoras de fragmentos naturais. O gênero *Pinus* está presente em território brasileiro desde 1880 (SHIMIZU, 2006), e desde então foram registradas invasões em diversos biomas como Mata Atlântica, Cerrado e Pampas. As invasões são registradas principalmente em formações abertas com predomínio de gramíneas e arbustos (FALLEIROS, 2010).

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Fragmentos florestais são influenciados pelos componentes existentes na matriz circundante (LAURANCE et al, 2002), e neste contexto, as espécies invasoras podem interferir na autoecologia desses fragmentos (GUIDINI 2014). Desta forma, estudos que quantifiquem e qualifiquem os indivíduos invasores, sua abundância e distribuição tornam-se essenciais para o adequado manejo e controle. Este trabalho teve como objetivos: i) monitorar a invasão de indivíduos do gênero *Pinus* por meio de imagens geradas por aeronave remotamente pilotada. ii) quantificar e classificar os indivíduos invasores na área de estudo; iii) determinar a velocidade de propagação dos invasores.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Situada na bacia do rio São Francisco, a área de estudo localiza-se na Serra do Espinhaço, próximo ao vilarejo denominado Roda D'Água, no município de Diamantina – MG, abrangendo uma área de aproximadamente 58 ha. A região é caracterizada por vegetação de Campo Rupestre composta por arbustos e árvores pouco desenvolvidas, com média de dois metros de altura, complementada pela presença de gramíneas e herbáceas ao longo do seu gradiente altitudinal (Fernandes, 2016; Rapini et al., 2008; Resende e Guimarães, 2007; Tai, 2012).

A área foi sobrevoada nos dias 4 e 5 de julho de 2020 com um RPA DJI, modelo MAVIC 2 PRO, com quatro motores, uma unidade de medição inercial (IMU) e um sistema de navegação global por satélite (GNSS). Foram capturadas imagens RGB, com uma câmera embarcada de modelo L1D-20c e lente de 10,26mm. A missão de voo foi programada com sobreposição frontal de 80% e lateral de 70%, em esquema de grade dupla e altura de 120 m. O processamento das imagens foi feito no software *Agisoft Metashape Pro versão 1.0.0.1* visando obter um modelo digital de Elevação (DEM), um modelo digital de terreno (DTM) e um ortomosaico, todos georreferenciados. A resolução foi de 3,18 cm no ortomosaico, 12,7 cm no modelo digital de elevação e no modelo digital de terreno. Os erros de geolocalização X (Leste/Oeste), Y (Norte/Sul) e Z (Altitude) foram estimados em 2,16; 1,90; e 2,23 metros respectivamente.

Utilizando o software *QGIS versão 3.10.0*, todos os indivíduos do gênero *pinus* foram visualmente vetorizados a partir do ortomosaico. A camada vetorial com os indivíduos localizados foi sobreposta ao DEM e os valores de elevação em relação ao nível do mar foram extraídos para cada um dos indivíduos. Por sua vez, sobrepondo o mesmo arquivo vetorial com os indivíduos sobre o DTM foi extraída a elevação do terreno para cada indivíduo. A altura de cada indivíduo foi obtida subtraindo o valor de elevação pelo valor do terreno. Com base na altura, os indivíduos foram classificados em classes de 5 em 5 m. Para quantificar parâmetros de invasão, foram marcadas as plantas-mãe a partir de vistoria de campo e interpretação das imagens obtidas. Por fim, foram gerados buffer de 100m em torno de cada planta-mãe para verificar a extensão da dispersão.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE: TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Foram localizados na área um total de 802 indivíduos, dos quais três foram considerados como plantas-mãe e definidos como origem dos demais (Figura 1). O trabalho identificou que a dispersão atingiu 249 m em relação às plantas-mãe.

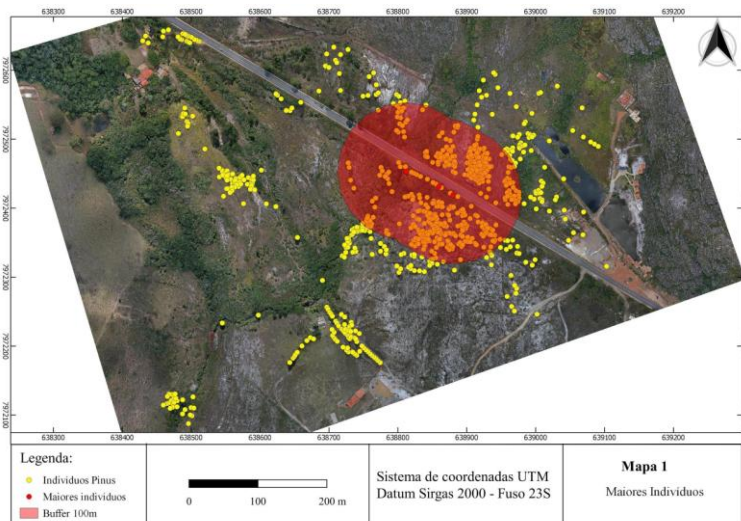


Figura 01- Ortofoto da área de estudo com os indivíduos de pinus distribuídos na área. Polígono vermelho evidencia uma distância de 100 metros em relação às plantas-mãe.

Considerando relatos, a ocupação da localidade iniciou a década de 1950 por meio da BR 367 que liga Diamantina a Curvelo. Desta forma, considerando o nº de indivíduos e a idade estimada do indivíduo mais velho, a taxa de dispersão da população invasora foi estimada em aproximadamente 11,5 plantas/ano. A distribuição das alturas indicou um predomínio de indivíduos menores, com padrão de J-invertido. Reforçando a dispersão e colonização da área a partir das plantas-mãe (Figura 2).

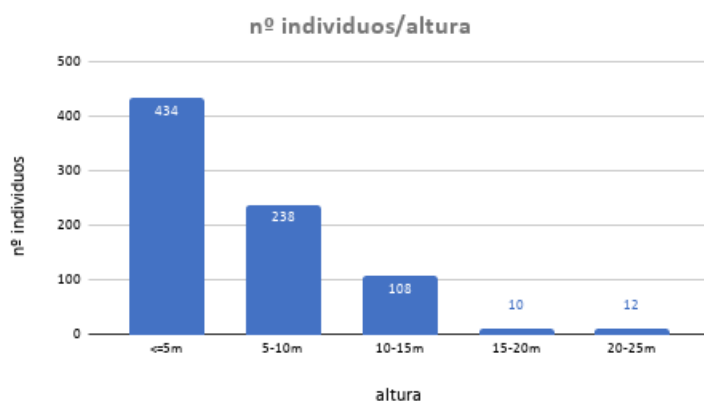


Figura 2. Número de indivíduos por classe de altura dos indivíduos de pinus.

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

Espécies exóticas invasoras apresentam como característica, a propagação que atinge acima de 100m em 50 anos a partir da planta-mãe (RICHARDSON et al., 2000). Com base nos resultados, é possível avaliar que tais características estão presentes na população estudada. A população estudada de *pinus* está se comportando como uma espécie exótica invasora. O comportamento observado oferece um alerta sobre espécies que são introduzidas, e que podem alterar propriedades ecológicas essenciais como ciclo de nutrientes, produtividade, cadeias tróficas, estrutura da comunidade vegetal (distribuição, densidade, funções das espécies), distribuição de biomassa, acúmulo de serrapilheira, taxas de decomposição, processos evolutivos e relações entre plantas e polinizadores (ZILLER, 2001). Desta forma, é fundamental desenvolver protocolos de monitoramento baseados em novas tecnologias para acompanhar as espécies exóticas.

### CONCLUSÃO

Os indivíduos do gênero *pinus* identificados, apresentam comportamento invasor na área de estudo com taxa de dispersão de aproximadamente 11,5 plantas/ano. Além disso, o estudo demonstrou que a utilização de imagens geradas pelo RPA são uma importante fonte de dados para monitorar e avaliar espécies exóticas invasoras.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao SciLab – Laboratório de Ciência de Dados aplicados à Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Agradeço ao CNPQ projeto 301661/2019-7.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AgiSoft Metashape Pro (Version 1.0.0.) (Software). (2020). Retrieved from <http://www.agisoft.com/downloads/installer/>

Base de dados de espécies exóticas invasoras do Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. <http://bd.institutohorus.org.br/www> Acesso em (DATA 31/08/2020).

FALLEIROS, R. M., ZENNI, R. D., & ZILLER, S. R. (2011). Invasão e manejo de *Pinus taeda* em campos de altitude do Parque Estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. *Floresta*, 41(1).

GUIDINI, A. L. et al. Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes florestais no Planalto Sul Catarinense. *Revista Árvore*, v. 38, n. 3, p. 469-478, 2014.

LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, v.16, n.3, p.605-618, 2002.

QGIS.org (2020). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.org>

Realização:





## I SEMINÁRIO ONLINE:

### TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS

RAPINI, A. et al. A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade*, v. 4, p. 16–24, 2008.

RESENDE, M. D. L. F., & GUIMARÃES, L. D. L. (2007). Inventários da biodiversidade do bioma Cerrado: biogeografia de plantas. *Rio de Janeiro: IBGE*.

SHIMIZU, J. Y. Pinus na silvicultura brasileira. *Revista da Madeira*, v. 16, n. 99, p. 4-14, 2006.

Tai, D. W. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. [s.l: s.n.].

ZITIER, S. R. (2001). *Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica*.

Realização:

