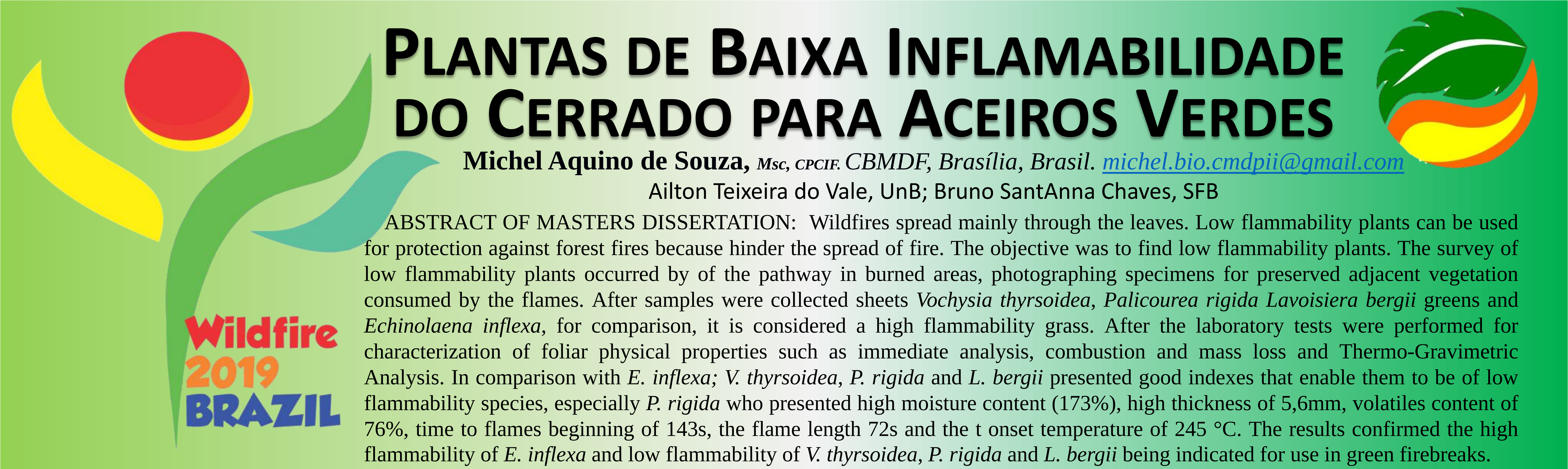




Plantas de Baixa Inflamabilidade do Cerrado para Aceiros Verdes

Michel Aquino de Souza, *Msc, CPCIE, CBMDF, Brasília, Brasil.* michel.bio.cmdpii@gmail.com

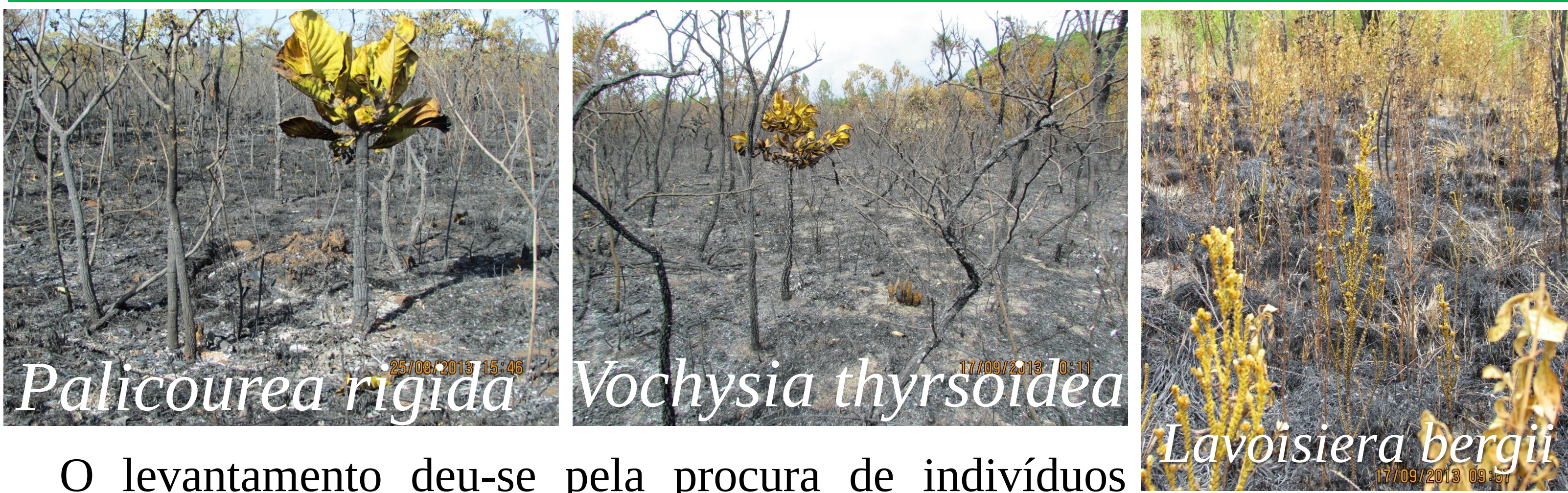
Ailton Teixeira do Vale, UnB; Bruno SantAnna Chaves, SFB

ABSTRACT OF MASTERS DISSERTATION: Wildfires spread mainly through the leaves. Low flammability plants can be used for protection against forest fires because hinder the spread of fire. The objective was to find low flammability plants. The survey of low flammability plants occurred by of the pathway in burned areas, photographing specimens for preserved adjacent vegetation consumed by the flames. After samples were collected sheets *Vochysia thyrsoidea*, *Palicourea rigida* *Lavoisiera bergii* greens and *Echinolaena inflexa*, for comparison, it is considered a high flammability grass. After the laboratory tests were performed for characterization of foliar physical properties such as immediate analysis, combustion and mass loss and Thermo-Gravimetric Analysis. In comparison with *E. inflexa*; *V. thyrsoidea*, *P. rigida* and *L. bergii* presented good indexes that enable them to be of low flammability species, especially *P. rigida* who presented high moisture content (173%), high thickness of 5,6mm, volatiles content of 76%, time to flames beginning of 143s, the flame length 72s and the t onset temperature of 245 °C. The results confirmed the high flammability of *E. inflexa* and low flammability of *V. thyrsoidea*, *P. rigida* and *L. bergii* being indicated for use in green firebreaks.

INTRODUÇÃO

Plantas de baixa inflamabilidade em aceiros verdes podem proteger contra incêndios florestais, pois dificultam a propagação do fogo. Os aceiros/barreiras verdes devem ser estrategicamente implantados em planos de recuperação de áreas degradadas pelo fogo reduzindo a intensidade das chamas e servindo como refúgio. Comparado com aceiros negros e tradicionais, eles reduzem a erosão, doenças na vegetação e nas populações devendo ser locados em cumes de morros e bordas dos ecossistemas mais vulneráveis. Para vegetação, inflamabilidade é o tempo necessário para início das chamas considerando a continuidade, a velocidade e o percentual da queima. A temperatura de início da maior taxa de perda de massa é a temperatura relativa de ignição espontânea que indica a taxa de perda de massa na fase gasosa da combustão e é diretamente proporcional a inflamabilidade e a propagação do incêndio. O objetivo deste trabalho foi caracterizar o comportamento térmico de plantas de baixa inflamabilidade do cerrado do Distrito Federal.

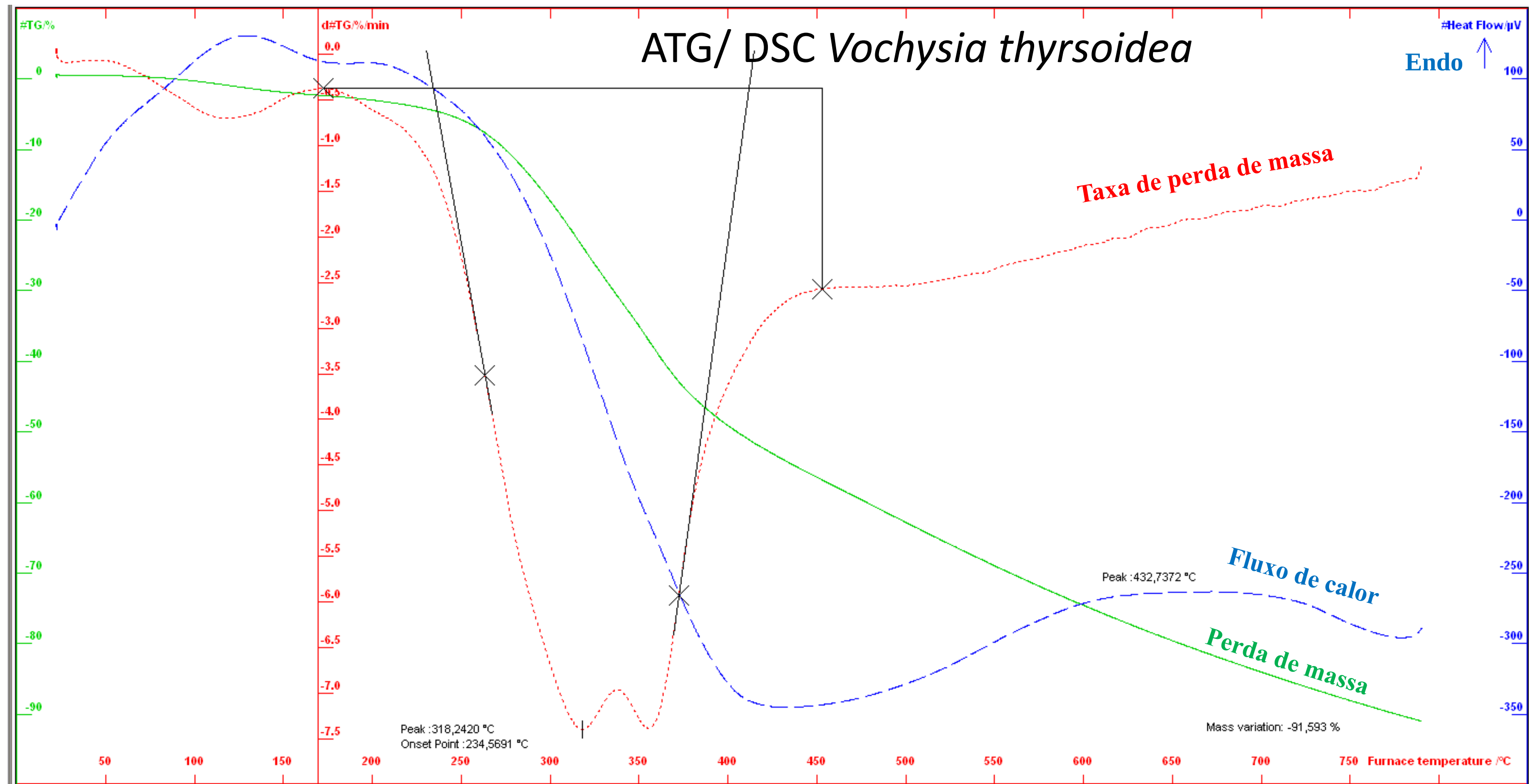
MATERIAL E MÉTODOS



O levantamento deu-se pela procura de indivíduos relativamente preservados adjacentes a vegetação consumida pelo fogo em cerrado típico. No auge da seca em 2014, coletou-se amostras de folhas de *Vochysia thyrsoidea*, *Palicourea rigida* e *Lavoisiera bergii* verdes e de *Echinolaena inflexa*, como controle, pois é uma gramínea de alta inflamabilidade. Foram feitos ensaios de combustão com aplicação de chama iniciadora e de Análise Termogravimétrica (ATG). Os dados foram analisados por Análise de Variância em Delineamento Inteiramente Casualizado.



RESULTADOS E DISCUSSÃO



P. rigida apresentou tempo para início das chamas de 143s e duração das chamas de 72s no experimento do combustor e temperatura de ignição espontânea (TIE) de 245°C no ensaio da ATG. *V. thyrsoidea* apresentou chamas após 117s com 89s de duração e TIE de 236°C, e *L. bergii*- chama em 183s, duração 17s e TIE de 246°C.

Já *E. inflexa* apresentou chamas em 70s durando 176s e TIE de 261°C significativamente diferente das demais, bem como a maior taxa de combustão (2,1mg/min).

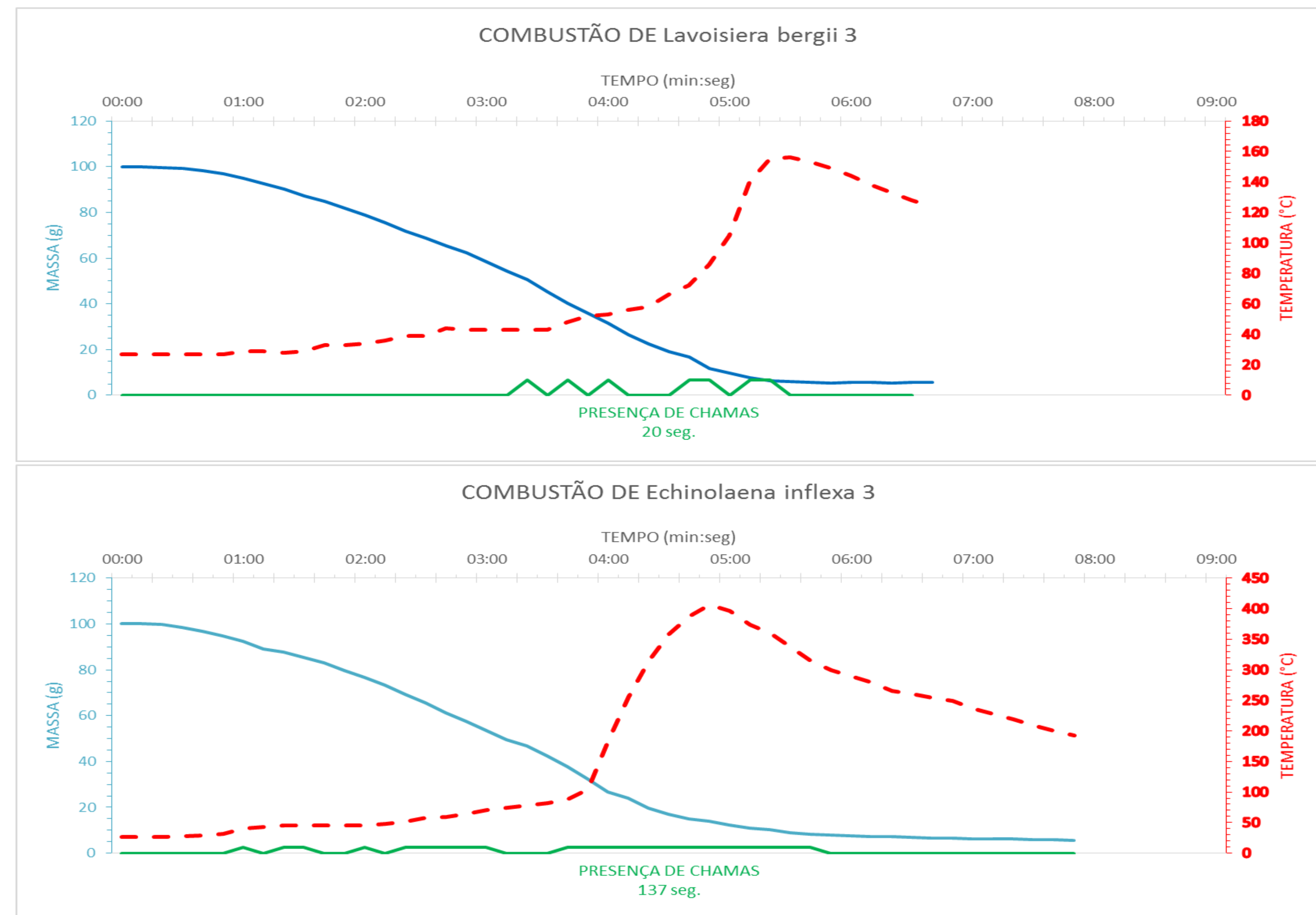


Tabela 12. Principais características de inflamabilidade. Análise das relações entre as variáveis frente à inflamabilidade. Pontuações (de 1 a 4, multiplicado por um peso de 1 a 7). Última coluna- indica sua pontuação de inflamabilidade- quanto menor, menor inflamabilidade.

Espécies	U (%)	MV (%)	E (mm)	PCS (cal/g)	TCh (s)	DCh (s)	TO _n (°C)	Σ Pontos
<i>V. thyrsoidea</i>	146 (12)	73,6 (3)	4,8 (4)	4570 (3)	117 (21)	89 (18)	236,2 (5)	(66)
<i>P. rigida</i>	173 (8)	76,1 (9)	5,6 (2)	4581 (4)	143 (14)	72 (12)	244,9 (10)	(59)
<i>L. bergii</i>	257 (4)	73,9 (6)	2,7 (6)	4492 (1)	183 (7)	17 (6)	246,1 (15)	(45)
<i>E. inflexa</i>	50 (16)	76,8 (12)	1,8 (8)	4548 (2)	70 (28)	176 (24)	260,5 (20)	(110)

U – umidade, MV – material volátil, E – espessura, PCS – poder calorífico superior, TCh – tempo de ocorrência da primeira chama, DCh - duração das chamas, TOn – temperatura de onset.

CONCLUSÃO

Desse modo, corroborando resultados anteriores, *Vochysia thyrsoidea*, *Palicourea rigida* e *Lavoisiera bergii* apresentaram-se como espécies de baixa inflamabilidade com resultados que as separam em 67% da espécie controle, sendo, portanto, indicadas para uso em barreiras verdes.

REFERÊNCIAS

- AGEE, J. K.; WRIGHT, C. S.; WILLIAMSON, N.; HUFF, M. H. (2002) Foliar moisture content of Pacific Northwest vegetation and its relation to wildfire behavior. *Forest Ecology and Management* 167 p.57-66.
- ALESSIO, G. A.; PEÑUELAS, J.; LLUSIÀ, J.; OGAYA, R.; ESTIARTE, M.; DE LILLIS, M. (2008). Influence of water and terpenes on flammability in some dominant Mediterranean species. *International Journal of Wildland Fire* 17, p. 274-286.
- ANDERSON, H. E. (1970). Forest fuel ignitibility. *Fire Technology* 6, p. 312 – 322.
- BARBONI, T.; CANNAC, M.; LEONI, E.; CHIARAMONTI, N. (2011). Emission of biogenic volatile organic compounds involved in eruptive fire: implications for the safety of firefighters. *International Journal of Wildland Fire*, 20, p. 152–161.
- BATISTA, A. C.; BIONDI, D. (2009). Avaliação da inflamabilidade de Ligustrum lucidum Aiton (Oleaceae) para uso potencial em cortinas de segurança na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, UFRPE, v.4, n.4, p.435-439.
- BATISTA, A.C.; BIONDI, D.; TETTO, A. F.; ASSUNÇÃO, R.; TRES, A.; TRAVENSK, R. C. C.; KOVALSKY, B. (2012). Evaluation of the Flammability of Trees and Shrubs Used in the Implementation of Green Barriers in Southern Brazil. General Technical Report PSW-GTR-245. In: *Proceedings of the Fourth International Symposium on Fire Economics, Planning, and Policy: Climate Change and Wildfires*, Mexico City, Mexico, November 5-11.
- BEHM, A. L.; LONG, A. J.; MONROE, M. C.; RANDALL, C. K.; ZIPPERER, W. C.; HERMANSSEN-BAEZ, L. A. (2011). Fire in the Wildland-Urban Interface: Preparing a Firewise Plant List for WUI Residents. Circular 1453. University of Florida, IFAS Extension.
- CULY, Y. (2007) Fire management in China: Application and Developments to fuelbreaks. In *Wildfire 2007*, Sevilla, Espanha.
- CURT, T.; GANTEAUME, A.; ALLEAUME, S.; BORGNIET, L.; CHANDIOUX, O.; JAPPIOT, M.; LAMPIN, G.; MARTIN, W. (2007) Vegetation flammability and ignition potential around forest interfaces (southern France). In *Wildfire 2007*, Sevilla, Espanha.
- DIMITRAKOPOULOS, A. P.; PAPAIOANNOU, K. K. (2001). Flammability assessment of Mediterranean forest fuels. *Fire Technol* 37: 143-152.
- DORAN, J. D.; RANDALL, C. K.; LONG, A. J. (2007). Fire in the Wildland-Urban Interface: Selecting and Maintaining Firewise Plants for Landscaping. Brochure. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) and the USDA Forest Service, Southern Research Station, Southern Center for Wildland-Urban Interface Research and Information.
- FAO. (2007). *Manejo del Fuego: principios y acciones estratégicas. Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego*. Documento de Trabajo sobre el Manejo del Fuego No.17. Roma (disponible www.fao.org/forestry/site/55853en).
- GILL, A. M.; ZYLSTRA, P. (2005). Flammability of Australian forests. *Australian Forestry*, Canberra, Vol. 68, No. 23, p. 87-9.
- HALTENHOFF, H. D. (2006). Silvicultura Preventiva: Silvicultura para la prevención de incendios forestales en plantaciones forestales. Manual de trabajo 452. Corporación Nacional Forestal. 2ª Ed. Gobierno de Chile.
- LIODAKIS, S.; KAKARDAKIS, T.; TZORTZAKOU, S.; TSAPARA, V. (2008). How to measure the particle ignitability of forest species by TG and LOI. *Thermochimica Acta* 477.
- LONG, A., HINTON, B.; ZIPPERER, W.; HERMANSSEN-BAEZ, A.; MARANGHIDES, A.; MELL, W. (2006). Quantifying and ranking the flammability of ornamental shrubs in the southern United States. In: *Fire Ecology and Management Congress Proceedings*. The Association for Fire Ecology, Washington State University Extension.
- MADRIGAL, J.; HERNANDO, C.; GUIJARRO, M.; DIEZ, C.; MARINO, E.; CASTRO, A. J. (2009). Evaluation of Forest Fuel Flammability and Combustion Properties without Adapted Mass Calorimeter Device. *Journal of Fire Sciences*. Online First, published June 11.
- MARTIN, R. E.; GORDON, D. A.; GUTIERREZ, M. E.; LEE, D. S.; MOLINA, D. M.; SCHROEDER, R. A.; SAPSIBD STEPHENS, S. L.; CHAMBERSM, (1994). Assessing the flammability of domestic and wildland vegetation. In "Proceedings of the 12th conference on fire and forest meteorology", (Society of American Foresters: Bethesda, MD), Jekyll Island, GA, p. 130-137.
- MASSADA, A. B.; RADELOFF, V. C.; STEWART, S. I. (2011). Allocating fuel breaks to protect structures in the wildland-urban interface. *International Journal of Wildland Fire*, 20, p. 59-68.
- MIRANDA, H.S.; NETO, W.N. & NEVES, B.M.C. (2010). Caracterização das queimadas de Cerrado. In: MIRANDA, H.S. (org.). *Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo*. Brasília-IBAMA, p. 23-33.
- MURRAY, B. R.; HARDSTAFF, L. K.; PHILLIPS, M. L. (2013). Differences in Leaf Flammability, Leaf Traits and Flammability- Trait Relationships between Native and Exotic Plant Species of Dry Schrophyll Forest. *PLoS ONE* 8(11): e79205. doi:10.1371/journal.pone.0079205
- NÚÑEZ-REQUEIRA, L.; RODRÍGUEZ-ÁNÓN, J.; PROPPIN, J.; DÍZ, A. V. (2002). Calorimetry as a tool to design campaigns to prevent and fight forest fires originating from shrub species. *Thermochimica Acta* 394, p.279-289.
- PEREIRA, R. S.; NAPPÓ, M. E.; REZENDE, A. V. (2007). *Prevenção de incêndios florestais e uso do fogo como prática silvicultural*. Comunicações técnicas florestais. Departamento de Engenharia florestal. Universidade de Brasília, 60 p. il.
- RIBEIRO, G. A.; LIMA, G. S.; OLIVEIRA, A. L. S.; CAMARGOS, V. L. (2007). Uso de vegetação como aceiro verde na redução da propagação de fogo sob linhas de transmissão. *Revista CERES*, UFV.
- RIBEIRO, G. A.; LIMA, G. S.; OLIVEIRA, A. L. S.; CAMARGOS, V. L.; MAGALHÃES, M. U. (2006). Eficácia de um retardante de longa duração na redução da Propagação do fogo. *SIF, R. Árvores*, Vigosa-MG, v.30, n.6, p.1025-1031.
- RODRÍGUEZ, M. P. R. (2010). *Manejo del Fuego*. Editorial Felix Varela, La Habana, Disponible em: <http://www.fire.uni-freiburg.de/fli/country/cu/Manejo-del-Fuego-Ramos-Rodriguez-Cuba-2010.pdf>, acesso em 20/1/2014.
- SC (2005). FORESTRY COMMISSION THROUGH A GRANT FROM THE USDA FOREST SERVICE. *Landscaping can be attractive e Firewise: "fire smart" plant list for SC*. Native and Landscapes.
- SCHWILK, D. W.; CAPRIO, A. C. (2011). Scaling from leaf traits to fire behaviour: community composition predicts fire severity in a temperate forest. *Journal of Ecology*, 99: 970-980. doi: 10.1111/j.1365-2745.2011.01828.x
- TIAN, X.; SHU, L.; WANG, M. (2007) Study on Eight Tree Species' Combustibility and Fuelbreak Effectiveness. In *Wildfire 2007*, Sevilla, Espanha.
- WHITE, R.H.; WEISE, D.R.; FROMMER, S. (1996). Preliminary evaluation of the flammability of native and ornamental plants with the cone calorimeter. In: *Proceedings of the 21st International Conference on Fire Safety*. Sissonville, WV: Product Safety Corporation.
- WHITE, R.H.; ZIPPERER, W. C. (2010). Testing and classification of individual plants for fire behaviour: plant selection for the wildland-urban interface. *International Journal of Wildland Fire*, 19 (2), p. 213-222.
- ZHANG, Z.; ZHANG, H.; ZHOU, D. (2011). Flammability characterization of grassland species of Songhua Jiang-Nen Jiang Plain (China) using thermal analysis. *Fire Safety Journal* 46: P. 283-288