



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA



**A abundância de gramíneas invasoras e nativas
depende do regime de perturbação e de atributos
funcionais.**

DAVI COSTA DE OLIVEIRA^{1,2}, MARIA ELISA MORANDI¹, VINÍCIUS FILIPI
SAVIETTO¹

1 – Instituto de Biologia - Unicamp

2 – e-mail: d166416@unicamp.br

A abundância de gramíneas invasoras e nativas depende do regime de perturbação e de atributos funcionais.

Resumo

Para avaliar a abundância de gramíneas invasoras e nativas em relação a perturbação antrópica comparamos suas distribuições em duas áreas, uma muito perturbada e outra perturbada apenas na borda, e encontramos que gramíneas invasoras são mais abundantes em áreas mais perturbadas, enquanto gramíneas nativas são mais abundantes em áreas menos perturbadas. Visando entender como caracteres funcionais estavam relacionados com essa distribuição comparamos três atributos, Leaf mass per area (LMA), Specific root length (SRL) e Leaf mass fraction (LMF). O LMA das espécies invasoras foi menor que o das nativas, enquanto o LMF foi menor em nativas e maior em invasoras, ambos resultados indicam que as espécies invasoras são mais aquisitivas e as nativas são mais conservativas. A diferença no SRL não foi relevante, indicando que a diferença nas estratégias se concentram principalmente na parte aérea dessas gramíneas.

Palavras-chave: Cerrado, gramíneas, invasão biológica, perturbações.

Introdução

Espécies invasoras constituem uma séria ameaça a biodiversidade pois são uma das maiores responsáveis pela extinção de espécies nativas (D'Antonio & Vitousek 1992). Dentre os grupos de plantas invasoras, a gramíneas são de especial importância já que se apresentam como competidoras agressivas contra as espécies nativas e suas invasões foram registradas no mundo todo (D'Antonio & Vitousek 1992).

No Brasil, gramíneas africanas invasoras estão presentes em quase todas as reservas do domínio do Cerrado (Pivello *et al* 1999¹) e a disseminação delas é favorecida pela presença de pastagens e plantações que circundam os fragmentos vegetação natural (Pivello *et al* 1999²). Esse domínio, considerado um hotspot de biodiversidade (Cavalcanti & Joly 2002), tem, portanto, sua biodiversidade natural ameaçada (Pivello *et al* 1999¹, Pivello *et al* 1999², Zenni & Ziller 2011). Nessa perspectiva, estudos que analisem as diferenças no funcionamento entre as gramíneas que possibilitam o sucesso das invasoras tornam-se cruciais pois permitem ações de manejo que limitem o seu estabelecimento.

Uma possível diferença entre a espécie invasora e a nativa poderia consistir em diferentes estratégias ecológicas, nas quais uma delas se apresentaria como aquisidora rápida de recursos (aquisitiva) e outra como melhor conservadora de recursos (conservativa) (Donovan *et al* 2011). Espécies aquisitivas apresentam crescimento rápido, folhas com tempo de vida curto e pouco investimento em massa seca por área, se apresentando com mais frequência em ambientes com maior disponibilidade de nutrientes e tendo retorno mais rápido do investimento. As conservativas têm crescimento lento, folhas com tempo de vida longo e alto investimento em massa seca por área, além de se apresentarem frequentemente em ambientes com pouca disponibilidade de nutrientes e terem retorno lento do investimento (Lemos *et al* 2011, Grime 1994 apud Westoby *et al* 2002).

Assim sendo, o presente estudo busca entender se as plantas invasoras possuem atributos funcionais aquisitivos, diferentemente das nativas que seriam conservadoras, o que poderia favorecer o estabelecimento delas em ambientes com perturbações antrópicas.

Além disso, em comunidades vegetais, muitas espécies invasoras desenvolvem-se com maior sucesso em ambientes com perturbações antrópicas, já que a isso associa-se o aumento de recursos como espaço, luz e nutrientes, que favorecem a entrada da dessas espécies em comunidades já estabelecidas (Dahler 2003, Zenni & Ziller 2011). Desta maneira, investigamos também nesse trabalho se a invasão de gramíneas africanas é influenciada por perturbações antrópicas no ambiente, comparando a abundância e distribuição de espécies nativas e invasoras em duas áreas com diferentes gradientes de perturbação.

Material e métodos

Para avaliar a abundância das gramíneas nativas e exóticas fizemos amostras em uma área de cerrado muito perturbada, fragmento em Itirapina-SP conhecido como Valério, por estar próximo a uma plantação de *Pinus* além de ter sido invadida por *Pinus* que foram derrubados, e em uma área perturbada apenas na borda, por conta de uma estrada e da deposição de entulho que acontecia no passado, a Estação Ecológica de Itirapina.

Demarcamos cinco transectos de 15 m, distanciados por cinco passos, que consideramos totalizar em 5 m de distância. Ao longo de cada transecto estabelecemos parcelas de 1 m², com 1 m entre elas, totalizando oito parcelas. Contabilizamos todos os indivíduos que tinham ao menos uma folha dentro da parcela, categorizando-os como nativos ou exóticos. Consideramos cada touceira (um conjunto muito próximo de folhas partindo do mesmo ponto do solo) como um indivíduo diferente.

Para analisar os caracteres funcionais que nos indicariam a estratégia de crescimento de cada gramínea (aquisitiva ou econômica) usamos massa foliar por área (LMA) e comprimento específico radicular (SRL) a nível de órgão e fração de massa foliar (LMF) a nível de indivíduo. Coletamos duas espécies exóticas, *Brachiaria decumbens* Stapf e *Melinis minutiflora* P. Beauv., e duas espécies nativas, *Aristida riparia* Trin. e *Loudetiopsis chrysothrix* (Nees) Conert. Para cada espécie coletamos oito amostras, totalizando 32. Enquanto as espécies exóticas e a nativa *Aristida riparia* foram coletadas no fragmento Valério, a espécie *Loudetiopsis chrysothrix* foi coletada na estação ecológica, visto sua pequena abundância no Valério.

O atributo LMA é calculado pela divisão da área de um lado de uma folha fresca por sua massa seca. Esse índice tende a ser diretamente proporcional a longevidade da folha e ao investimento de carbono e compostos como lignina e, inversamente proporcional a concentração de nitrogênio. Plantas que crescem em ambientes ricos, em geral, tendem um LMA menor que aquelas que crescem em ambientes pobres (Pérez-Harguindeguy et al. 2013).

Para calcular o LMA e o SRL, separamos uma fração dos indivíduos coletados, que deveria conter raiz e folhas. Medimos três folhas e, por aproximação geométrica, calculamos suas áreas e, em seguida, pesamos as folhas. Escolhemos uma raiz de primeira ordem e medimos seu comprimento e a pesamos. Com essas informações calculamos o LMA e o SRL. Separamos outra fração de cada amostra para calcular o LMF. Para isso, retiramos a raiz do fragmento, e pesamos separadamente suas folhas e caule secos, obtendo a massa foliar do indivíduo (fração) e a massa total deste.

Resultados

Gamíneas invasoras apresentaram maior abundância relativa em ambientes perturbados (fragmento Valério) do que em ambientes não perturbados (Figura 1, $t = -3,9618$ e $p < 0,001$) e, de forma contrária, gramíneas nativas apresentaram maior abundância em ambientes não perturbados (Figura 2, $t = 9,7069$, $p < 0,001$).

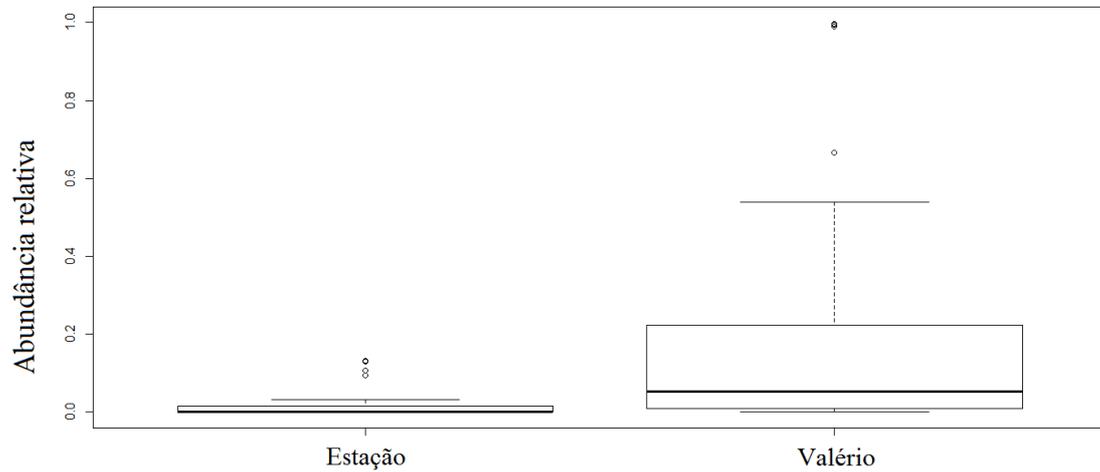


Figura 1 – Comparação da abundância de gramíneas invasoras no Valério e na Estação

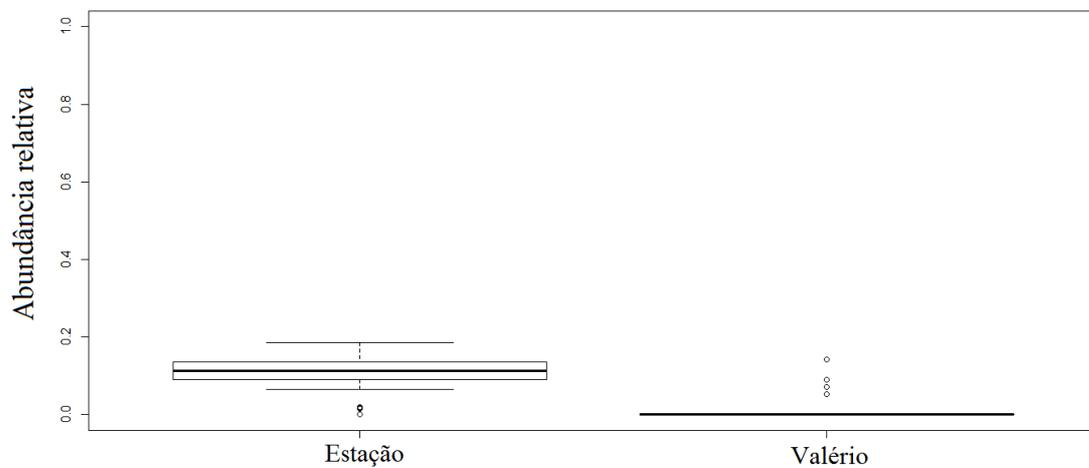


Figura 2 – Comparação da abundância de gramíneas nativas na Estação e no Valério.

Gramíneas invasoras e gramíneas nativas não apresentaram uma relação significativa entre abundância e distância da borda (Figuras 3 e 4, $p > 0,05$).

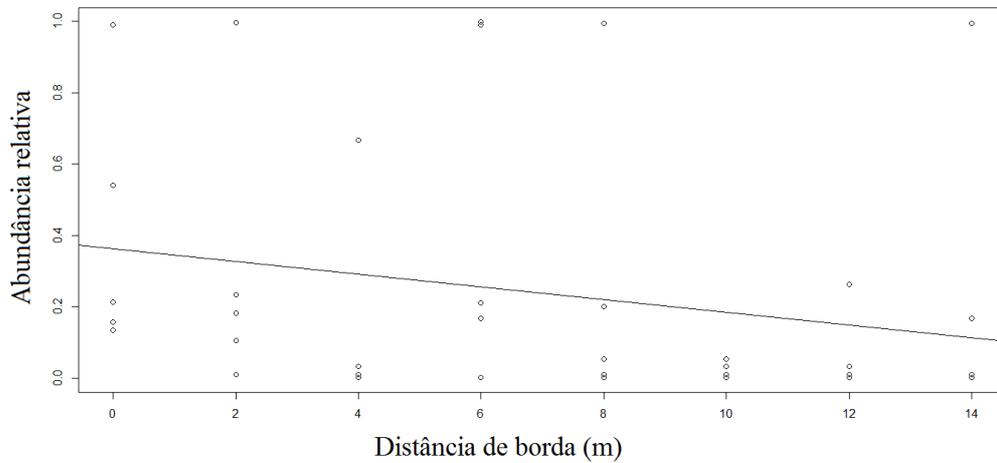


Figura 2 – Abundância de gramíneas invasoras no Valério em relação à distância da borda.

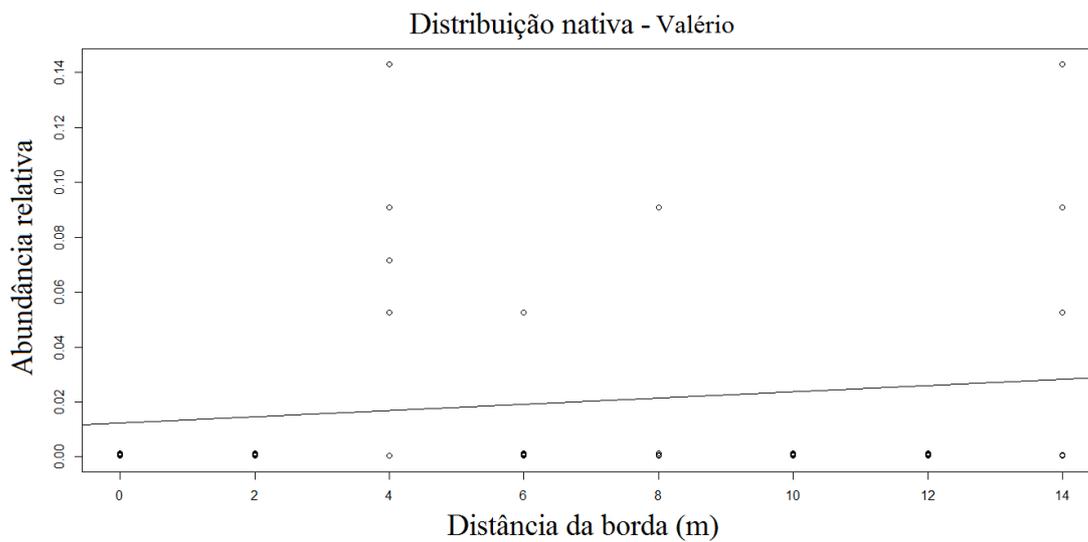


Figura 4 – Abundância de gramíneas nativas no Valério em relação à distância da borda.

Gramíneas invasoras apresentaram uma maior abundância na borda da Estação Ecológica, única área perturbada no local amostrado, enquanto sua abundância decresce conforme se distanciava da borda (Figura 5, $R^2 = 0,3266$ e $p < 0,001$). Já gramíneas nativas apresentaram menor abundância na borda perturbada da Estação e tiveram uma abundância que cresce com a distância da borda (Figura 6, $R^2 = 0,3006$ e $p < 0,001$).

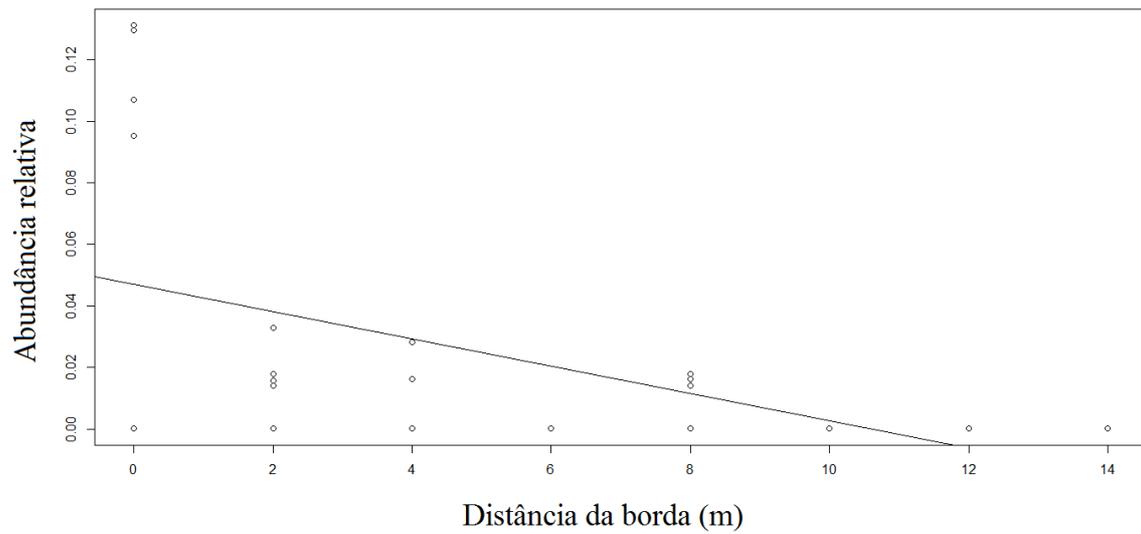


Figura 5 – Abundância de gramíneas invasoras na Estação em relação à distância da borda.

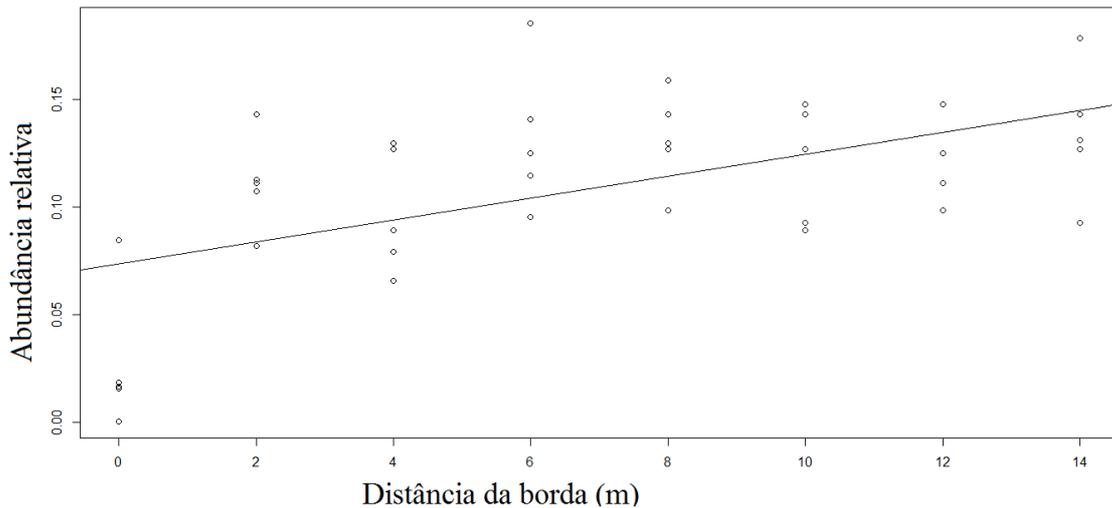


Figura 3 – Abundância de gramíneas nativas na Estação em relação à distância da borda.

Em relação aos caracteres funcionais, gramíneas invasoras possuem fração de massa foliar (LMF) maiores que nativas (Imagem 7, $t = -2,426$ e $p = 0,0233$) e, massa foliar por área (LMA) menor que nativas (Figura 8, $t = 2,4888$ e $p = 0,0248$). Porém não encontramos nenhuma diferença quando a comprimento específico radicular (SRL) (Figura 9, $p > 0,05$).



Figura 7 – Comparação dos valores de fração de massa foliar (LMF) entre gramíneas invasoras e nativas.

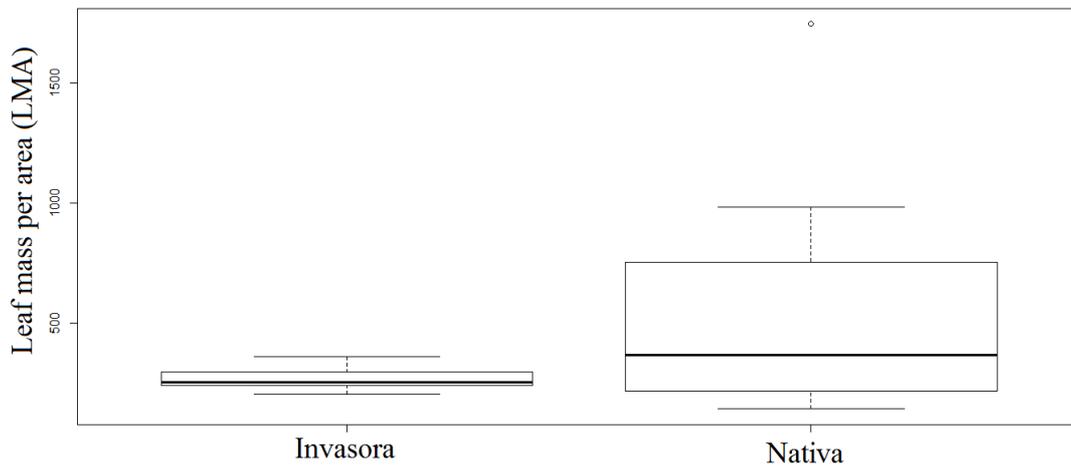


Figura 8 – Comparação dos valores de massa foliar por área (LMA) entre gramíneas invasoras e nativas.

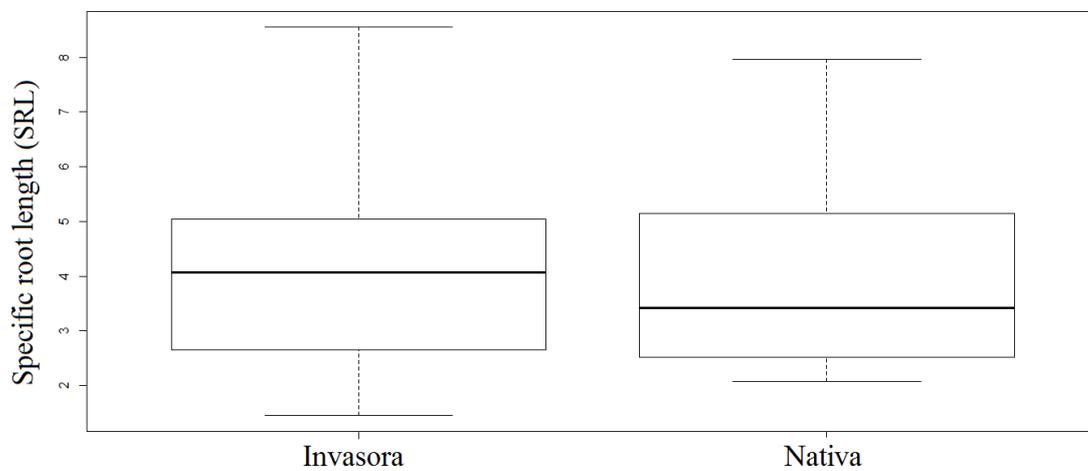


Figura 4 – Comparação dos valores de comprimento específico radicular (SRL) entre gramíneas invasoras e nativas.

Discussão

Encontramos uma maior abundância de gramíneas invasoras e uma menor abundância de gramíneas nativas em ambientes com perturbações antrópicas, tanto em ambientes diferentes, como em gradiente no mesmo ambiente. De maneira contrária, notamos que a ausência de perturbação favorece a abundância de gramíneas nativas e desfavorece a abundância de gramíneas invasoras. Também encontramos que gramíneas africanas apresentam menor massa foliar por área (LMA) e fração de massa foliar (LMF), o que nos indica uma estratégia aquisitiva dessas plantas para a sua porção aérea.

Desse modo, acreditamos que essas estratégias aquisitivas de gramíneas invasoras estariam associadas a um maior investimento em crescimento em detrimento do investimento em estrutura da parte aérea, podendo apresentar, também, um maior investimento em reprodução. Nossas suposições são coerentes com o que encontramos em Daehler (2003) e Pivello (1999²). Corroborando nossa ideia de que plantas invasoras teriam estratégias mais aquisitivas que as nativas, pudemos, então, associar isto à nossa hipótese de que gramíneas invasoras apresentariam maior abundância em ambientes perturbados.

Levando em conta que perturbações podem aumentar a disponibilidade de espaço com a eliminação de indivíduos nativos, isso explicaria uma maior abundância de invasoras nesses ambientes, já que ocupariam mais rapidamente um espaço disponível. (Pivello 1999¹) Consideramos também, que algumas perturbações podem ocasionar o aumento de disponibilidade de nutrientes do solo, o que favoreceria espécies com estratégias de crescimento rápido, desse modo, as plantações de *Pinus* próximas ao fragmento Valério poderiam representar perturbações, visto que os fertilizantes utilizados nestas poderiam ter afetado o solo da área de cerrado. Essa plantação próxima proporcionou, também, a invasão de *Pinus*, que, em estratégias de manejo, foram derrubados, causando uma grande perturbação no fragmento Valério. Uma perturbação observada na Estação Ecológica foi a estrada, que segundo um funcionário da Estação Ecológica (Comunicação pessoal), teve entulho jogado em sua margem, o que pode ter aumentado a disponibilidade de nutrientes em uma região em que indivíduos nativos tinham sido eliminados, possibilitando o estabelecimento das plantas invasoras.

Conclusão

De fato, as gramíneas invasoras apresentam atributos funcionais da parte aérea mais aquisitivos, o que favorece maiores taxas de crescimento e capacidades competitivas em ambientes com maior disponibilidade de recursos.

Essas características favorecem o aumento na abundância e da eliminação de espécies nativas em áreas com muitos distúrbios.

Referências bibliográficas

Daehler CC. 2003. Performance comparisons of co-occurring native and invasive grasses: Implications for conservation and restoration. *Annu Rev Eco Evol Syst* 34: 183-211

D'Antonio CM, Vitousek PM. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annu Rev Ecol Syst* 23: 63-87

D'Antonio CM, Hughes RF, Vitousek PM. 2001. Factors influencing dynamics of two invasive C₄ grasses in seasonally dry Hawaiian woodlands. *Ecology* 82: 89-104

Donovan LA, Maherali CM, Caruso CM, Huber H, Kroon H. 2011. The evolution of the worldwide leaf economics spectrum. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 88-95.

Lemos P, Koffler S, Macedo MS, Garcia S. 2011. Folhas caras ou baratas? Estratégias de aquisição e uso de recursos de uma hemiepífita. Universidade de São Paulo.

Pérez-Harguindeguy, N., Díaz, S., Garnier, E., Lavorel, S., Poorter, H., Jaureguiberry, P., Bret-Harte, M. S., Cornwell, W. K., Craine, J. M., Gurvich, D. E., Urcelay, C., Veneklaas, E. J., Reich, P. B., Poorter, L., Wright, I. J., Ray, P., Enrico, L., Pausas, J. G., de Vos, A. C., Buchmann, N., Funes, G., Quétier, F., Hodgson, J. G., Thompson, K., Morgan, H. D., ter Steege, H., van der Heijden, M. G. A., Sack, L., Blonder, B., Poschlod, P., Vaieretti, M. V., Conti, G., Staver, A. C., Aquino, S., Cornelissen J. H. C. 2013. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany* 61: 167-234

¹Pivello VR, Carvalho VMC, Lopes PF, Peccinini AA, Rosso S. 1999. Abundance and distribution of native and invasive alien grasses in a "Cerrado" biological reserve. *Biotropica* 31:71-82

²Pivello VR, Shida CN, Meirelles ST. 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. *Biodiver Conserv* 8: 1281-1294

Westoby M, Falster DS, Moles AT, Vesk PA, Wright IJ. 2001. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. *Annu Rev Ecol Syst* 33: 125-59

Zenni RD, Ziller SR. 2011. An overview of invasive plants in Brazil. *Braz J Bot* 34: 431-446