

Desenvolvimento inicial de *Trembleya parviflora* sob diferentes condições hídricas e de serapilheira*

Ani Cátia Giotto^{1,*} , Chesterton Ulysses Orlando Eugênio² ,
Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz³  & José Felipe Ribeiro⁴ 

¹Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica,

Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910-900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

²Universidade Católica de Brasília, QS 07, Lote 01, EPCT, Taguatinga, 71966-700, Distrito Federal, Brasil.

³Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, 70910-900, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, Km 18, 73310-970, Planaltina, Distrito Federal, Brasil.

Autora para correspondência: anicatiabio@gmail.com

Recebido em 15.X.2020

Aceito em 13.IX.2022

DOI 10.21826/2446-82312023v78e2023003

RESUMO – Recentemente, observou-se nas Veredas que o aumento populacional de espécies como *Trembleya parviflora* tem causado redução na diversidade vegetal da fitofisionomia. O objetivo do estudo foi verificar, em ensaios controlados, alguns fatores envolvidos no sucesso do desenvolvimento inicial de plântulas desta espécie, como a disponibilidade de água e a cobertura do solo com serapilheira. Foram avaliados mortalidade, altura, diâmetro, perda de folhas e matéria seca de plantas jovens submetidas, em delineamento experimental inteiramente casualizado, a três condições de umidade e duas condições de serapilheira (presença e ausência). Em geral, as plântulas da espécie foram tolerantes à inundação pois em solos com disponibilidade hídrica intermediária, não houve mortalidade. Em alagamento, as plântulas apresentaram menores alturas e maiores diâmetros. Os menores diâmetros foram observados em plantas com desenvolvimento em solos com baixa umidade. A plasticidade da espécie foi evidenciada pela rápida maturidade reprodutiva e pelo crescimento da espécie em diferentes condições de umidade do substrato favorecido pela presença de serapilheira.

Palavras-chave: Cerrado, Melastomataceae, monodominância, plântulas, Vereda

ABSTRACT - Initial development of *Trembleya parviflora* under different water and litter conditions. Recently, it has been observed in Veredas that the increase in population of species such as *Trembleya parviflora* has caused a reduction in its plant diversity. The objective was to verify, in controlled experiment, factors involved in the success of the initial development of seedlings of this species, such as water availability and soil coverage with litter. Mortality, height, diameter, leaf loss and dry matter of young plants submitted, in an entirely randomized experimental design, to three different moisture level conditions and two litter conditions (presence and absence) were evaluated. In general, the seedlings of the species were tolerant to flooding, since in soils with intermediate water availability, there was no mortality. In flooding, the seedlings presented smaller heights and larger diameters. The smallest diameters were observed in plants with development in soils with low moisture levels. The plasticity of the species was evidenced by the fast-reproductive maturity and by its growth in different moisture conditions of the substrate which were favored by the presence of litter.

Keywords: Cerrado, Melastomataceae, monodominant, seedlings, palm swamp

INTRODUÇÃO

Trembleya parviflora (D. Don) Cogn., assim como *Macairea radula* (Bonpl.) DC. e *Lavoisiera imbricata* (Thunb.) DC. (Melastomataceae) estão gerando rápidas transformações na paisagem de Veredas pela densa colonização dessas espécies (Silva-Júnior & Felfili 1996, Meirelles *et al.* 2004, Munhoz & Ribeiro 2008). Por exemplo, no interior de uma Unidade de Conservação, na Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília, *T.*

parviflora apresentou alto valor de importância e sua presença foi associada com baixa diversidade de espécies e profundidade rasa do lençol freático (Santos & Munhoz 2012). Além disso, *T. parviflora* possui alta plasticidade e tolerância a diversas condições ambientais (Albuquerque *et al.* 2013, Somavilla & Graciano-Ribeiro 2012).

Veredas se expressam como complexos vegetacionais do Cerrado, que ocorrem em ambientes úmidos, caracterizadas pela palmeira *Mauritia flexuosa* L.f. (buriti, Arecaceae), assim como por espécies arbustivas-arbóreas e por estrato herbáceo-graminoso, que ocupa a maior parte da área (Eiten 2001). Os solos, hidromórficos, são formados sob condições de drenagem deficiente, ocasionada, principalmente, pela ocorrência de lençol freático próximo à superfície do solo

*Parte da tese de doutorado da primeira autora defendida no Programa de Pós-Graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Universidade de Brasília.

(Ramos *et al.* 2006). De acordo com os diferentes ambientes edáficos e do estrato vegetativo, essa fitofisionomia pode ser dividida em zonas de fundo, meio e borda (Meirelles *et al.* 2004). A área de borda da Vereda apresenta solo com melhor drenagem e pode conter arvoretas e arbustos mais adensados. A parte do meio possui solo saturado com água grande parte do ano e vegetação tipicamente campestre. No fundo, o solo permanentemente saturado com água e essencialmente orgânico, possui cobertura brejosa onde ocorrem os buritis e ilhas de vegetação mais densa, com pequenos arbustos e arvoretas (Almeida *et al.* 1983, Guimarães *et al.* 2002).

Apesar dos relatos de populações em expansão em áreas ecologicamente importantes e sensíveis, ainda faltam informações sobre características da biologia de *T. parviflora* que contribuem para essa expansão e, portanto, podem ser úteis para a previsão de impactos, comportamento futuro e mesmo seu controle. Estudos de desenvolvimento inicial de plântulas de *T. parviflora* em condições de diferentes regimes hídricos são de fundamental importância quando se trata da preservação, manutenção e recuperação de Áreas Úmidas como as Veredas. Trabalhos em ambientes de Áreas Úmidas vem demonstrando que além do levantamento da comunidade é preciso estudar as espécies pontualmente, uma vez que alteração do regime hídrico influencia de forma distinta, o desenvolvimento da espécie (Davanso *et al.* 2002, Oliveira & Gualtieri 2017). Resultados de experimentos com plantas sob estresse de alagamento evidenciam a presença de adaptações que permitem o crescimento em altura (Andrade *et al.* 1999) e em diâmetro (Batista *et al.* 2008), como para *Genipa americana* L. e *Cecropia pachystachya* Trec., respectivamente.

Além do efeito da umidade do solo, estudos têm apontado que a deposição de folhas de *T. parviflora* exerce atividade alelopática na germinação de sementes e no desenvolvimento das raízes laterais de plântulas (Borghetti *et al.* 2005). Sendo, portanto, importante acompanhar o desenvolvimento de plântulas de *T. parviflora* não somente em diferentes regimes hídricos, mas também sobre a ausência e presença de serapilheira. As alterações nos regimes hidrológicos de longo prazo em áreas adjacentes às Veredas podem acelerar os processos de rebaixamento do lençol freático ameaçando a dinâmica natural com a redução das espécies herbáceas habituadas a maior grau de encharcamento, as quais, com o tempo, passam a ser sombreadas e substituídas pelo estrato arbustivo-arbóreo que se instala nas áreas com menor umidade no solo (Eiten 2001, Meirelles *et al.* 2004) formando também camada densa de serapilheira com folhas desses indivíduos.

Trembleya parviflora, endêmica do Brasil, ocorre na Mata Atlântica e possui ampla distribuição no Cerrado ocorrendo em formações campestres, savânicas e florestais (Martins & Bernardo 2010, Munhoz *et al.* 2011) como subarbustos e arbustos eretos (Martins 1991). A floração e a frutificação ocorrem entre os meses de fevereiro e outubro (Munhoz *et al.* 2011). Os frutos, cápsulas, apresentam grande quantidade de minúsculas sementes, as quais são

dispersas pelo vento entre agosto e setembro (Rocha *et al.* 2008, Munhoz *et al.* 2011).

A análise do desenvolvimento de plântulas dessa fitofisionomia, principalmente daquelas com grande número de indivíduos e que alteram as características da paisagem, pode auxiliar na tomada de decisão para o controle e manutenção dessas espécies, principalmente em Unidades de Conservação. Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar como a disponibilidade de água e a cobertura do solo com serapilheira afetam o desenvolvimento inicial de plântulas de *Trembleya parviflora*.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *T. parviflora* foram coletados, em mais de 20 arbustos distantes no mínimo 100 m, no início de setembro de 2011, na Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília (15° 53' 28" S; 47° 51' 33" W). Os frutos foram triados manualmente e as sementes armazenadas em papel pardo no Laboratório de Campo da Estação Experimental da Biologia da Universidade de Brasília – Distrito Federal. A semeadura foi realizada em abril de 2012 em vasos plásticos de cinco litros contendo substrato autoclavado composto por terra (Latossolo Vermelho), substrato comercial e areia na proporção de 3:2:1 (adaptado de Sousa-Silva & Fagg 2011). Os vasos foram mantidos em casa de vegetação na estação experimental.

As plântulas de *T. parviflora* ao germinar apresentavam menos de 2 mm de comprimento, o que dificultou a avaliação do desenvolvimento em vasos no estágio inicial assim como a uniformidade do experimento. Por isso, o início da mensuração do desenvolvimento inicial começou após 240 dias da germinação quando as plântulas atingiram altura de $9,94 \pm 1,63$ cm ($F_{5;85;0,05} = 2,17$; $p = 0,07$) e diâmetro de $1,19 \pm 0,20$ mm ($F_{3;85;0,05} = 1,91$; $p = 0,10$) garantindo a homogeneidade no delineamento experimental. Foram utilizadas três plântulas, com oito meses de idade, em cada vaso. Os tratamentos realizados buscaram avaliar a influência da presença de serapilheira e da disponibilidade hídrica no solo sobre o crescimento e a mortalidade das plântulas de *T. parviflora* utilizando 168 vasos (Adaptado de Davanso *et al.* 2002).

O experimento foi conduzido com delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos alocados em arranjo fatorial 3×2 (disponibilidade hídrica no substrato \times serapilheira) com 18 repetições por tratamento. Em relação à serapilheira, metade dos vasos não receberam adição de serapilheira e a outra metade recebeu folhas secas de *T. parviflora*, sendo utilizados 60 g em cada vaso. Essa quantidade de folhas, daqui em diante denominada serapilheira, foi calculada utilizando valores médios da quantidade de folhas encontradas sob o solo em áreas com acentuado número de indivíduos da espécie (aproximadamente $4.900 \text{ ind. ha}^{-1}$, Giotto 2015). O acúmulo das folhas de *T. parviflora* observado em certos locais no campo formava altura de 2 cm de camada de serapilheira principalmente por folhas da espécie.

Para evitar contaminação do solo por sementes de outras espécies, as folhas foram retiradas de indivíduos de *T. parviflora* em campo e utilizadas no experimento após serem secas em temperatura ambiente.

Quanto à disponibilidade hídrica, ao longo do experimento com plântula com idade de oito meses até atingirem um ano e quatro meses, os vasos com e os sem serapilheira foram mantidos recebendo diferente quantidade de água. Para tanto, considerou-se 1) solo com baixa disponibilidade hídrica, recebendo 100 mL de água; 2) solo com disponibilidade hídrica intermediária, recebendo 200 mL de água e; 3) solo alagado, em que os vasos foram vedados e mantidos com lâmina d'água acima do solo. A reposição de água nos vasos ocorreu três vezes por semana ao longo do experimento com a irrigação ocorrendo em cima das folhas, serapilheira, ou do solo de acordo com o tratamento.

O desenvolvimento de indivíduos, em altura e diâmetro, foi acompanhado mensalmente durante oito meses nas condições experimentais descritas acima. O diâmetro do coleto mensurado a 1 cm do solo foi medido com o uso de paquímetro digital. A altura da plântula, medida com régua milimetrada, consistiu na distância entre o nível do solo e a gema apical. Para avaliar o efeito dos tratamentos nas medidas de incremento, em altura e diâmetro, os valores foram submetidos à Análise de Variância Fatorial com medidas repetidas ao longo do tempo e as médias comparadas pelo teste Tukey.

Ao final do experimento, para avaliação da matéria seca aérea e radicular, foram coletadas aleatoriamente cinco plântulas por tratamento. As plântulas foram destorroadas, lavadas, separadas em caule com folhas e raiz e colocadas em estufa a 60 °C, até peso constante e pesadas em balança de precisão de 0,01 g. O efeito dos tratamentos nas medidas de biomassa foi avaliado por meio de Análise de Variância Fatorial dos valores e as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

A taxa de mortalidade e a perda de folhas, avaliada no mês em que ocorreu o pico de caducifolia, das plântulas *T. parviflora* foram avaliadas pelo teste de Qui-quadrado.

Em todas as análises descritas, foi utilizado alfa de 5 % com execução no programa R (Package *stats* version 4.0.2) (R Core Team 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando inundadas até o nível do colo, plântulas de *T. parviflora* foram tolerantes à inundação por pelo menos oito meses. Adicionalmente, em solos com disponibilidade hídrica intermediária, não houve mortalidade das plantas, durante o experimento. Nos demais tratamentos de disponibilidade hídrica, tanto em presença ou ausência de serapilheira, as taxas de mortalidade foram inferiores a 35 % e consideradas aleatórias ($X^2_{2,3} = 3,37$; $p = 0,18$), podendo-se inferir que, após o estabelecimento dessa espécie no ambiente, a alteração hídrica, como a utilizada no presente estudo, não interfere na sobrevivência dos indivíduos durante esse período. Considerando a baixa mortalidade das plântulas e a distribuição natural, evidencia-se a plasticidade da espécie e a capacidade de sobrevivência em ambientes com distintas condições de disponibilidade hídrica no solo. Assim como ocorre em ambiente natural, pois *T. parviflora* possui ampla distribuição em ambientes úmidos de diferentes fitofisionomias do Cerrado, por exemplo, desde Campos Úmidos a áreas com afloramentos rochosos como Campos Rupestres (Munhoz *et al.* 2011, Albuquerque *et al.* 2013), além da ocorrência na Mata Atlântida (Martins & Bernardo 2010).

As plântulas que cresceram em vasos com serapilheira apresentaram maiores alturas (Tab. 1). Ficou evidente a interferência positiva da serapilheira no desenvolvimento da espécie no comprimento do caule, já que em condição de intermediária ($62,81 \pm 1,80$ cm) e baixa ($54,72 \pm 3,95$ cm) disponibilidade hídrica os indivíduos de *T. parviflora* foram mais altos que aqueles em tratamentos com mesma condição hídrica, porém sem serapilheira. Alguns estudos têm apontado que a alteração na quantidade de serapilheira, como a adição comparada com a remoção de serapilheira, em área de Cerrado sentido restrito, por exemplo, afetou significativamente as propriedades edáficas, como redução

Tabela 1. Resultado da análise de variância para medidas repetidas ao longo de oito meses para avaliação das três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta, intermediária e baixa, com presença e ausência de serapilheira no incremento em altura de plântulas de *Trembleya parviflora*.

Fonte de variação	Grau de liberdade (GL)	Soma dos Quadrados (SQ)	Quadrado Médio (QM)	F	P
Disponibilidade hídrica	2	7116	3558	7,681	0,000847 ***
Serapilheira	1	21312	21312	46,009	1,36e-09
Tempo	8	150001	18750	855,463	< 2e-16
Disponibilidade vs. Serapilheira	2	2633	1317	2,842	0,063721
Disponibilidade vs. Tempo	16	2645	165	7,542	< 2e-16
Serapilheira vs. Tempo	8	12612	1576	71,925	< 2e-16
Disponibilidade vs. Serapilheira vs. Tempo	16	1035	65	2,952	9,23e-05
Resíduos	783	15255	22		

de temperatura máxima, em até 15 cm de profundidade do solo; diferença superior de 5 % na umidade; aumento na taxa de respiração; e disponibilidade de alguns nutrientes (Villalobos-Vegas *et al.* 2011). Desta forma, as plântulas da espécie estudada podem ter absorvido e reutilizado imediatamente os nutrientes liberados pela decomposição e mineralização da serapilheira. Assim, estudos que abordem a decomposição e a mineralização de serapilheira gerada por *T. parviflora* são necessários para corroborar o favorecimento do desenvolvimento por meio da serapilheira gerada pela própria espécie.

Os dados demonstraram tendência a menor desenvolvimento em altura de *T. parviflora* (Fig. 1A) nas condições de alagamento (Tab. 1). A menor média em altura foi observada no experimento de alagamento sem serapilheira ($33,82 \pm 1,73$ cm). Em várias espécies, ocorre efeito negativo do alagamento sobre o crescimento e o desenvolvimento do indivíduo, mesmo em muitas espécies consideradas tolerantes (Medri *et al.* 2002). O menor desenvolvimento foi associado com adaptações energéticas devido ao uso de vias fermentativas (Crawford & Braendle 1996) ou devido a adaptações morfoanatômicas (Medri *et al.* 2011). A redução respiratória, por exemplo, pode contribuir para a sobrevivência sob hipóxia, resultando em economia e maior reserva de carboidratos e a redução na produção de produtos tóxicos, como o etanol e o ácido láctico (Medri *et al.* 2011). Desta forma, a hipóxia afeta o crescimento e o desenvolvimento das distintas partes da

planta em ambiente com alagamento (Davanso *et al.* 2002, Medri *et al.* 2012).

Foram observados menores diâmetros na ausência de serapilheira em solos com baixa ($3,62 \pm 0,74$ mm) e intermediária ($3,79 \pm 0,96$ mm) disponibilidade hídrica (Fig. 1B). Na presença de serapilheira em todas as disponibilidades hídricas estudadas, as plantas apresentaram os maiores diâmetros (Tab. 2). Na condição de alagamento, a maioria das plântulas apresentou raízes adventícias, e casca esponjosa e esbranquiçada, disposta em camadas na base do caule, resultando no aumento do diâmetro. Esse aumento da base do hipocótilo também foi verificado em *Jacaranda puberula* Cham. (Pimenta *et al.* 1996), *Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb. (Davanso *et al.* 2002) e *Aegiphila sellowiana* Cham. (Medri *et al.* 2011) como consequência da periderme mais espessa, com presença de fissuras peridérmicas e maior percentual de espaços intercelulares corticais. Especificamente, para *T. parviflora*, foi observado que as plântulas submersas apresentaram poliderme com aspecto aerequimatoso e células braciiformes que resultaram em tecidos mais espessos e, por conseguinte, em maiores diâmetros (Somavilla & Graciniano-Ribeiro 2012). Desta forma, os ambientes alagados exigem maior investimento em diâmetro do que em altura, possivelmente para permitir o transporte de gás entre os tecidos submersos (Somavilla & Graciniano-Ribeiro 2012), essa plasticidade de *T. parviflora* em ambientes com saturação hídrica pode auxiliar no sucesso da colonização da espécie nestes ambientes.

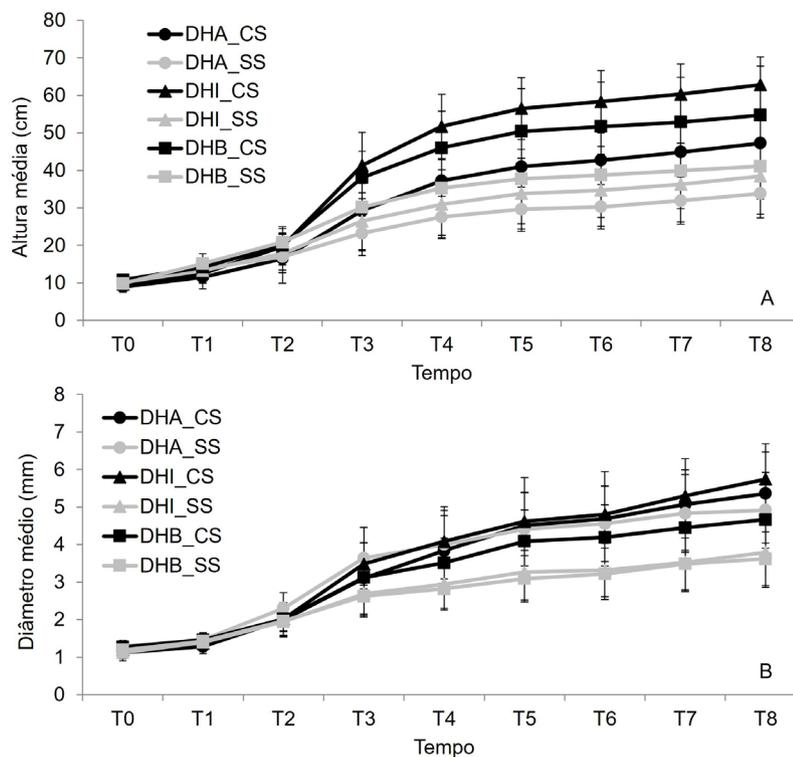


Figura 1. Desenvolvimento de indivíduos de *Trembleya parviflora*. **A.** Altura e **B.** Diâmetro de plântulas com oito meses (T0) até um ano e quatro meses (T8) após a germinação sob três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta (DHA), intermediária (DHI) e baixa (DHB), com presença de serapilheira (CS) e sem serapilheira (SS).

Tabela 2. Resultado da análise de variância para medidas repetidas ao longo de oito meses para avaliação das três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta, intermediária e baixa, com presença e ausência de serapilheira no incremento em diâmetro de plântulas de *Trembleya parviflora*.

Fonte de variação	Grau de liberdade (GL)	Soma dos Quadrados (SQ)	Quadrado Médio (QM)	F	p
Disponibilidade hídrica	2	45,8	22,90	41,454	< 2e-16
Serapilheira	1	57,7	57,71	104,463	< 2e-16
Tempo	8	1299,2	162,40	293,988	< 2e-16
Disponibilidade vs. Serapilheira	2	37,4	18,71	33,862	< 2e-16
Disponibilidade vs. Tempo	16	25,0	1,57	2,834	< 2e-16
Serapilheira vs. Tempo	8	46,1	5,76	10,428	< 2e-16
Disponibilidade vs. Serapilheira vs. Tempo	16	11,8	0,73	1,330	< 2e-16
Resíduos	783	432,5	0,55		

É importante enfatizar que folhas de *T. parviflora* apresentam compostos fenólicos (Bomfim-Patricio *et al.* 2001, Farias *et al.* 2018) e esses metabólitos secundários quando liberados no ambiente podem ser absorvidos por outras plantas, afetando seu padrão de crescimento e/ou diferenciação (Ferreira 2004). Na condição de presença de serapilheira foi verificada a maior biomassa aérea das plântulas (Fig. 2A, Tab. 3), não foram observados efeitos sobre a biomassa radicular (Fig. 2B, Tab. 4) e comprimento das raízes (Fig. 2C, Tab. 5). Ademais, a perda de folhas em indivíduos de *T. parviflora* no experimento ocorreu mais frequentemente na condição de baixa disponibilidade hídrica ($X^2_{2,3} = 259,35$; $p < 0,001$). As folhas da própria espécie poderiam influenciar positivamente no desenvolvimento de suas mudas, pois, segundo Rice (1984), a alelopátia consiste em qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente. Desta forma, as propriedades alelopáticas de espécies do Cerrado podem estar entre os determinantes de recrutamento das plantas em condições naturais (Borghetti *et al.* 2005).

A emissão de botões florais teve início no mês de junho, um ano e dois meses após a germinação, seguindo-se da floração, principalmente nos meses de julho e agosto, e a frutificação ocorreu entre julho e setembro. Apesar de apresentar em campo indivíduos adultos com altura superior a três metros (Giotto 2015), indivíduos com estaturas inferiores a 40 cm ($38,08 \pm 12,80$ cm) atingiram a maturidade reprodutiva no presente experimento. Esta rápida maturação com dispersão de sementes por indivíduos inclusos recentemente na comunidade deve contribuir para a manutenção da espécie em áreas úmidas do Cerrado.

As características citadas e, conforme relatam Albuquerque *et al.* (2013), a abundância da espécie em áreas naturais, determinam risco de aumento populacional. Além do mais, o aumento da cobertura e da frequência de indivíduos de *T. parviflora* foi associado com baixa diversidade de espécies em Vereda estudada no Distrito Federal (Santos & Munhoz 2012). Destaca-se que alguns

ambientes úmidos do Cerrado estão passando por pressões antrópicas que podem estar alterando o regime hidrológico (Eiten 2001, Meirelles *et al.* 2004, Santos & Munhoz 2012) e favorecendo a formação de dosséis consistentes de *T. parviflora* (Giotto 2015). Importante ressaltar também que, apesar da plasticidade da espécie para o desenvolvimento em diferentes condições de solo, o uso de sementes ou mudas para a recuperação e recomposição de áreas degradadas ou mesmo em jardins deve ser realizado com cautela e precaução pelas razões já relatadas de aumento populacional quase em monodominância da espécie em detrimento da diversidade de outras espécies locais ou em áreas próximas com remanescentes de vegetação nativa.

Destaca-se neste estudo que a plasticidade de *T. parviflora* foi evidenciada por alta sobrevivência das plântulas, pelo crescimento da espécie favorecido pela presença de serapilheira em diferentes condições hídricas no substrato com umidade alta, intermediária e baixa e pela rápida maturidade reprodutiva. Essa plasticidade em se desenvolver em diferentes umidades no solo pode evidenciar a capacidade de colonização em ambientes como nas zonas de fundo, meio e borda de Vereda e ainda em ambientes adjacentes ripários ou com lençol freático mais baixo. Este comportamento é potencializado pela deposição de folhas da própria espécie formando camada de serapilheira de aproximadamente 2 cm. Ressalta-se que em curto espaço de tempo o efeito dos experimentos abordados no estudo são potencializados, como plântulas com maiores alturas em vasos com serapilheira e menores em alagamento; menores diâmetros sem serapilheira e maiores em alagamento; evidenciando que perturbações em pequena escala temporal podem alterar o comportamento da população de *T. parviflora* assim como a comunidade em que ela ocorre. Portanto, manutenções de espécies, com as características de *T. parviflora*, em Unidades de Conservação, por exemplo, devem considerar os benefícios ecológicos visando a conservação da biodiversidade local. Desta forma, os dados desse trabalho reforçam essas informações, visto que os tratamentos com baixa e intermediária disponibilidade hídrica no substrato favoreceram o desenvolvimento em altura de *T. parviflora*.

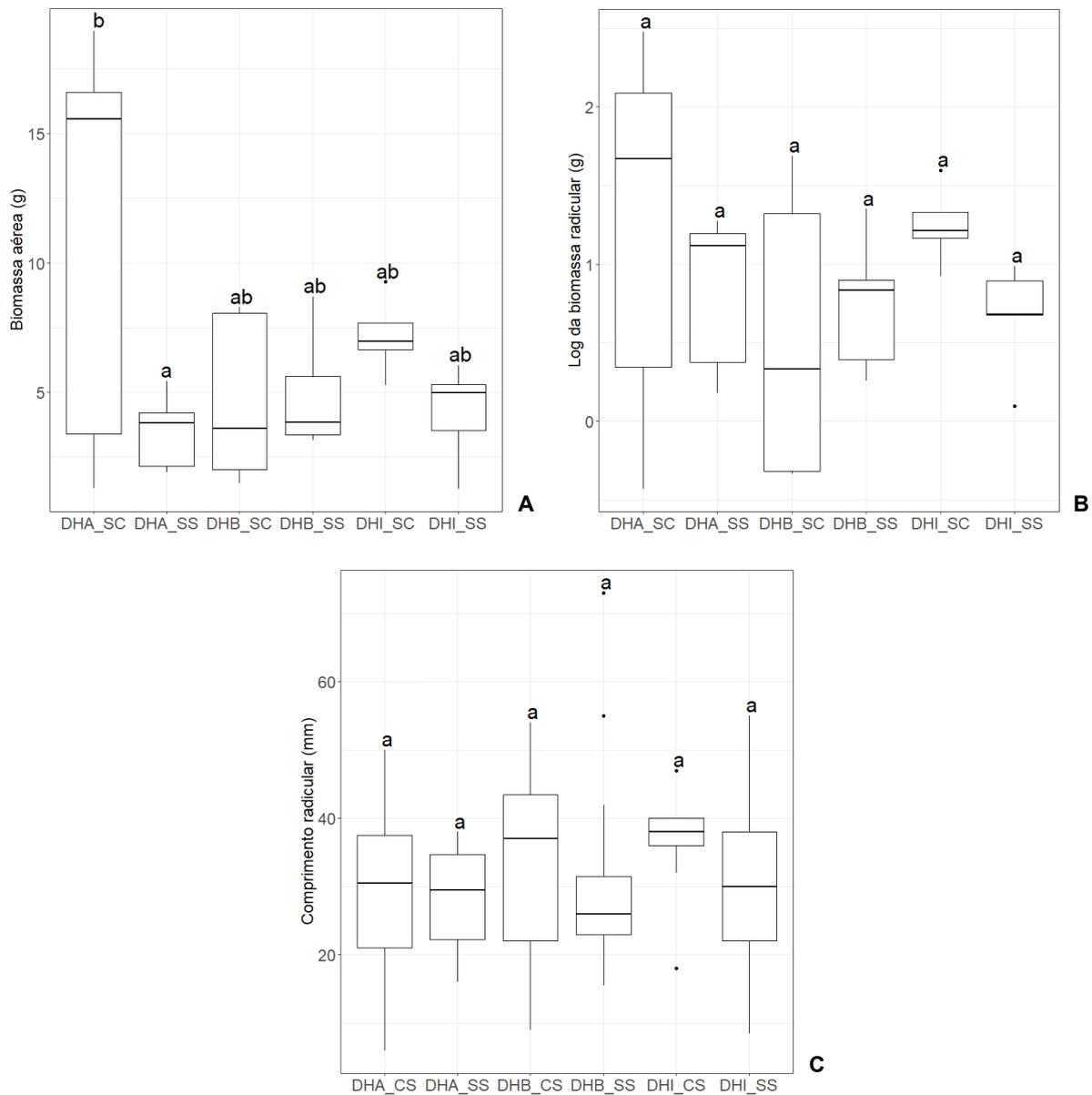


Figura 2. Biomassa de plântulas de *Trembleya parviflora*. **A.** Biomassa final da parte aérea; **B.** Biomassa final da parte radicular; **C.** Comprimento radicular de plântulas com um ano e quatro meses após a germinação sob três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta (DHA), intermediária (DHI) e baixa (DHB), com presença de serapilheira (CS) e sem serapilheira (SS). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3. Resultado da análise de variância para medidas de biomassa da parte aérea após oito meses de avaliação em três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta, intermediária e baixa, com presença e ausência de serapilheira de *Trembleya parviflora*.

Fonte de variação	Grau de liberdade (GL)	Soma dos Quadrados (SQ)	Quadrado Médio (QM)	F	p
Disponibilidade hídrica	2	35,0	17,52	1,196	0,3191
Serapilheira	1	88,4	88,38	6,034	0,0213
Disponibilidade vs. Serapilheira	2	80,1	40,05	2,734	0,0844
Resíduos	25	366,2	14,65		

Tabela 4. Resultado da análise de variância para medidas de biomassa da parte radicular após oito meses de avaliação em três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta, intermediária e baixa, com presença e ausência de serapilheira de *Trembleya parviflora*.

Fonte de variação	Grau de liberdade (GL)	Soma dos Quadrados (SQ)	Quadrado Médio (QM)	F	P
Disponibilidade hídrica	2	0,869	0,4347	0,894	0,422
Serapilheira	1	0,464	0,4642	0,955	0,338
Disponibilidade vs. Serapilheira	2	0,890	0,4449	0,915	0,413
Resíduos	25	12,152	0,4861		

Tabela 5. Resultado da análise de variância para medidas comprimento da raiz após oito meses de avaliação em três condições de disponibilidade hídrica no substrato: alta, intermediária e baixa, com presença e ausência de serapilheira de *Trembleya parviflora*.

Fonte de variação	Grau de liberdade (GL)	Soma dos Quadrados (SQ)	Quadrado Médio (QM)	F	P
Disponibilidade hídrica	2	463	231,48	1,656	0,197
Serapilheira	1	231	231,36	1,655	0,202
Disponibilidade vs. Serapilheira	2	94	47,06	0,337	0,715
Resíduos	82	11,463	139,79		

A análise do desenvolvimento inicial de *T. parviflora* evidenciou sua plasticidade de desenvolvimento em diferentes condições hídricas do solo. Essa plasticidade ocorreu com respostas morfológicas adaptativas ao alagamento e em condição de baixa disponibilidade hídrica e ainda com a capacidade de sobreviver e crescer em diferentes condições de substrato. Estas respostas observadas aqui, associadas com outras características vegetativas e ecológicas de *T. parviflora*, fortalecem o entendimento sobre como o aumento populacional desta espécie observado em diversas Veredas estaria relacionada com a baixa diversidade de espécies dessa fitofisionomia. As informações encontradas sobre as respostas morfológicas da espécie às diferentes condições ambientais analisadas são extremamente relevantes para considerar a indicação de espécies vegetais em atividades de restauração para a Vereda. Portanto, para atender as necessidades de recomposição em áreas perturbadas e/ou degradadas desta fitofisionomia, recomenda-se precaução na inclusão de *T. parviflora* por causa dessa sua plasticidade e da possibilidade de monodominância pelo aumento do número de indivíduos da espécie.

AGRADECIMENTOS

Aos contribuíram com auxílio em coletas de dados, especialmente a Reynaldo M. Melo, Meghan F. Guerra, Camila S. Silva, Isadora N. S. R. Nascimento, Alexandre E. Viana e Menic S. P. Silva. À Equipe do Projeto Biomas (Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, L.B., Aquino, F.G., Costa, L.C., Miranda, Z.J. & Sousa, S.R. 2013. Espécies de Melastomataceae Juss. com potencial para restauração ecológica de Mata Ripária no Cerrado. *Polibotânica* 35: 1-19.
- Almeida, J.R., Baruqui, F.M., Baruqui, A.M. & Motta, P.E.F. 1983. Principais solos de várzeas do Estado de Minas Gerais e suas potencialidades agrícolas. *Informe Agropecuário* 9: 70-78.
- Andrade, A.C.S., Ramos, F.N., Souza, A.F., Loureiro, M.B. & Bastos, R. 1999. Flooding effects of *Cyatharexylum myrianthum* Cham. And *Genipa americana* L.: responses of two neotropical lowland species. *Revista Brasileira de Botânica* 22: 281-285.
- Batista, C.U.N., Medri, M.E., Bianchini, E., Medri, C., & Pimenta, J.A. 2008. Tolerância à inundação de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae): aspectos ecofisiológicos e morfoanatômicos. *Acta Botanica Brasilica* 22: 91-98.
- Bomfim-Patício, M.C., Salatino, A., Martins, A.B., Wurdack, J.J. & Salatino, M.L.F. 2001. Flavonoids of *Lavoisiera*, *Microlicia* and *Trembleya* (Melastomataceae) and their taxonomic meaning. *Biochemical Systematics and Ecology* 29: 711-726.
- Borghetti, F., Silva, L.C.R., Pinheiro, J.D. Varella, B.B. & Ferreira, A.G. 2005. Aqueous leaf extract properties of Cerrado species in Central Brazil. *In Proceedings and selected papers: Fourth World Congress on Allelopathy* (J.D.I Harper, M Wuh An & J.H. Kent, eds.). The George Stutt University, Wagga Wagga, p. 388-390.
- Crawford, R.M.M. & Braendle, R. 1996. Oxygen deprivation stress in a changing environment. *Journal of Experimental Botany* 47: 145-159.
- Eiten, G. 2001. Vegetação natural do Distrito Federal. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Brasília. 162 p.
- Davanzo, V.M., Souza, L.A., Medri, M.E., Pimenta, J.A. & Bianchini, E. 2002. Photosynthesis, Growth and Development of *Tabebuia avellanedae* Lor. ex Griseb. (Bignoniaceae) in Flooded Soil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 45: 375-384.
- Farias, W.C., Ferreira, H.D., Sá, S., Cunha, L.C., Neto, J.R.O., Borges, L.L., Paula, J.R. & Fiuza, T.S. 2018. Evaluation of the chemical composition and variability of the volatile oils from *Trembleya parviflora* leaves. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 28: 414-420.
- Ferreira, A.G. 2004. Interferência, competição e alelopatia. *In Germinação: do básico ao aplicado* (A.G Ferreira & F. Borghetti, eds). Artmed, Porto Alegre, p. 251-262.

- Giotto, A.C. 2015. Colonização por *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn. (Melastomataceae) em áreas úmidas no Distrito Federal, Brasil. Tese 107 f., Universidade de Brasília, Brasília.
- Guimarães, A.J.M., Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma Vereda em Uberlândia, MG. *Acta Botanica Brasilica* 16: 317-329.
- Martins, E. 1991. A tribo microlicieae (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. Dissertação 135 f., Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Martins, A.B. & Bernardo, K.F.R. 2010. *Trembleya* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Medri, M.E., Bianchini, E., Pimenta, J.A., Colli, S. & Müller, C. 2002. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. In A bacia do rio Tibagi (M. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta & J.A. Pimenta). Edição dos editores, Londrina, p. 133-172.
- Medri, C., Medri, M.E., Ruas, E.A., Souza, L.A.D., Medri, P.S., Sayhun, S., Bianchini, E. & Pimenta, J.A. 2011. Morfoanatomia de órgãos vegetativos de plantas juvenis de *Aegiphila sellowiana* Cham. (Lamiaceae) submetidas ao alagamento do substrato. *Acta Botanica Brasilica* 25: 445-454.
- Medri, C., Pimenta, J.A., Ruas, E.A., De Souza, L.A., Medri, P.S., Sayhun, S., Bianchini, E. & Medri, M.E. 2012. O alagamento do solo afeta a sobrevivência, o crescimento e o metabolismo de *Aegiphila sellowiana* Cham. (Lamiaceae)? *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* 33: 123-134.
- Meirelles, M.L., Guimarães, A.J.M., Oliveira, R.C. de, Araújo, G.M. & Ribeiro, J.F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de Áreas Úmidas do Cerrado. In Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina, p. 41-68.
- Munhoz, C.B.R. & Ribeiro, J.F. 2008. Veredas. In: *Água emendadas/ Distrito Federal*. (F.O. Fonseca, org). Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Brasília, p. 156-162.
- Munhoz, C.B.R., Eugênio, C.U.O. & Oliveira, R.C. 2011. Vereda: guia de campo. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, 224 p.
- Oliveira, A.K.M. & Gualtieri, S.C.J. 2017. Trocas gasosas e grau de tolerância ao estresse hídrico induzido em plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Paratudo) submetidas a alagamento. *Ciência Florestal* 27.1: 181-191.
- Pimenta, J.A., Medri, M.E., Bianchini, E., Muller, C., Okamoto, J.M., Francisconi, L.M.J. & Correa, G.T. 1996. Aspectos da morfoanatomia e fisiologia de *Jacaranda puberula* Cham. (Bignoniaceae) em condições de hipóxia. *Revista Brasileira de Botânica* 19: 215-220.
- R Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Ramos, M.V.V., Curi, N., Motta, P.E.F.D., Vitorino, A.C.T., Ferreira, M.M. & Silva, M.L.N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. *Ciência e Agrotecnologia* 30: 283-293.
- Rice, E.L. 1984. *Allelopathy*. Second Edition. Academic Press, New York, 422 p.
- Rocha, D.M.S., Barbosa-Silva, D. & Bucci, F.F.B. 2008. Espécies introduzidas e exóticas. In *Águas emendadas/Distrito Federal* (F.O. Fonseca, org.). Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Brasília, p. 190- 198.
- Santos, F.F.M. & Munhoz, C.B.R. 2012. Diversidade de espécies herbáceo-arbustivas e zonação florística em uma Vereda no Distrito Federal. *Heríngiana* 6: 21-27.
- Silva-Júnior, M.C. & Felfili, J.M. 1996. A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas. Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal, Brasília, 43 p.
- Somavilla, N.S. & Graciano-Ribeiro, D. 2012. Ontogeny and characterization of aerenchymatous tissues of Melastomataceae in the flooded and well-drained soils of a Neotropical savanna. *Flora* 207: 212-222.
- Sousa-Silva, J.C. & Fagg, C.W. 2011. Viveiros: produção de mudas nativas do bioma Cerrado. In *Conservação de áreas de preservação permanente do Cerrado* (C.W. Fagg, C.B.R. Munhoz. & J.C. Sousa-Silva. Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas, Brasília, p. 115-146.
- Villalobos-Vega, R., Goldstein, G., Haridasan, M., Franco, A.C., Miralles-Wilhelm, F., Scholz, F.G., & Bucci, S. J. 2011. Leaf litter manipulations alter soil physicochemical properties and tree growth in a Neotropical savanna. *Plant and Soil* 346: 385.