CAPÍTULO 2

COMPETIÇÃO DE *Urochloa brizantha* COM *Caryocar brasiliense* E *Myracrodruon urundeuva* NO CERRADO BRASILEIRO

Data de submissão: 22/01/2024

Data de aceite: 01/02/2024

Murilo Antônio Oliveira Ruas

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0002-1270-0165>

Victor Augustus Vasconcelos de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0002-0384-5565>

Luan Mateus Silva Donato

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0002-3906-2431>

Yuri Silva Saraiva Guimarães

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0001-5728-2692>

José Ângeles Moreira de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0001-5393-3400>

Richardson Fernandes de Souza

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0001-9065-9527>

Nicolle de Oliveira Soares

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0003-1046-5234>

Gracieme Soares da Silva

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0009-0000-3155-0089>

Fernanda de Oliveira Lourenço

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0009-0008-5371-0512>

Elora Júlia Rocha Santos

Universidade Federal de Minas Gerais-
UFMG, Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0009-0001-3499-3464>

Gabriel Martins Afonso

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG,
Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0009-0007-0731-5987>

Leonardo David Tuffi Santos

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG,
Instituto de Ciências Agrárias-ICA
Montes Claros – MG
<https://orcid.org/0000-0002-9362-778X>

RESUMO: A implantação de mudas de *Caryocar brasiliense* e *Myracrodrum urundeuva* em áreas de recuperação florestal ou em cultivos consorciados enfrenta problemas relacionados à competição com plantas daninhas. Apesar da relevância do assunto a matocompetição para essas espécies é pouco estudada, sobretudo quando relacionadas a competição com *Urochloa brizantha*, principal forrageira cultivada no Brasil e infestante comum em áreas de recuperação florestal. Esta revisão aborda aspectos descritivos, geográficos, biológicos e de crescimento sobre *M. urundeuva* e *C. brasiliense* em relação a interferência e competição com *U. brizantha*. Na literatura os estudos sobre competição de plantas daninhas com espécies florestais é amplamente reportado para eucalipto e pinus em fases iniciais de crescimento, com poucas abordagens para espécies nativas brasileiras. No caso de espécies do Cerrado, como *C. brasiliense* e *M. urundeuva* o crescimento lento e a adaptação às condições edafoclimáticas do ambiente devem ser levadas em consideração no seu estabelecimento e nas relações competitivas com outras espécies. Em condições limitadas de disponibilidade de água e nutrientes no solo, situação comum no Cerrado brasileiro, a competição causada por *U. brizantha* pode inviabilizar o estabelecimento e/ou atrasar o crescimento de *M. urundeuva* e *C. brasiliense*. O crescimento rápido e porte elevado de *U. brizantha*, em comparação as mudas das duas espécies arbóreas, também pode levar a competição por luz. Estudos sobre competição de gramíneas invasoras com espécies nativas do Cerrado, em diferentes fases do ciclo de vida das árvores, são necessários para conhecer os impactos da infestante nas espécies de interesse e para viabilizar práticas de manejo assertivas para o cultivo e restauração florestal com *M. urundeuva* e *C. brasiliense*.

PALAVRAS-CHAVE: aroeira, pequizeiro, matocompetição, capim-braquiarião.

COMPETITION OF *Urochloa brizantha* WITH *Caryocar brasiliense* AND *Myracrodruon urundeuva* IN THE BRAZILIAN CERRADO

ABSTRACT: The implantation of *Caryocar brasiliense* and *Myracrodrum urundeuva* seedlings in forest recovery areas or in intercropped crops faces problems related to competition with weeds. Despite the relevance of the subject, weed competition for these species is little studied, especially when related to competition with *Urochloa brizantha*, the main forage crop cultivated in Brazil and a common weed in forest recovery areas. This review addresses descriptive, geographic, biological and growth aspects of *M. urundeuva* and *C. brasiliense* in

relation to interference and competition with *U. brizantha*. In the literature, studies on weed competition with forest species are widely reported for eucalyptus and pine in the initial stages of growth, with few approaches to native Brazilian species. In the case of Cerrado species, such as *C. brasiliense* and *M. urundeuva*, slow growth and adaptation to the environmental edaphoclimatic conditions must be taken into account in their establishment and in competitive relationships with other species. Under limited conditions of water and nutrient availability in the soil, a common situation in the Brazilian Cerrado, competition caused by *U. brizantha* can make the establishment unfeasible and/or delay the growth of *M. urundeuva* and *C. brasiliense*. The rapid growth and high size of *U. brizantha*, compared to seedlings of the two tree species, can also lead to competition for light. Studies on competition between invasive grasses and native Cerrado species, at different stages of the trees' life cycle, are necessary to understand the impacts of the weed on the species of interest and to enable assertive management practices for cultivation and forest restoration with *M. urundeuva* and *C. brasiliense*.

KEYWORDS: aroeira tree, pequi tree, weed competition, palisade-grass.

1 | INTRODUÇÃO

A atividade humana é a principal responsável pelos danos causados ao meio ambiente e aos biomas, principalmente pela retirada da cobertura vegetal nativa, que ocasiona a perda da biodiversidade e de funções ecológicas importantes. No bioma Cerrado, que ocupa uma área de 23,9% do território brasileiro, os danos da atividade humana são maiores dada as altas taxas de uso da terra para as atividades agropecuárias (IBGE, 2018).

Com o uso de áreas do Cerrado para a implementação de culturas ou de pastagens há impacto direto na vegetação nativa, com destaque para a perda de espécies arbóreas (FERREIRA; LINO, 2021). Entre as espécies arbóreas nativas que foram retiradas para introdução de plantas exóticas estão a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e o pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess).

Ambas as espécies apresentam características de usos múltiplos, muito devido a qualidade das suas madeiras, que são resistentes à ataques de fungos e de cupins, e veem sendo utilizadas ao longo dos anos para estacas, mourões para cercas, vigas em pontes, nas marcenarias na construção de moveis e na construção civil em geral (LORENZI, 2008; LIMA et al., 2017; CAPO et al., 2022). *Myracrodruon urundeuva* também é usada na produção de fármacos (VIANA et al., 1995) e suas flores para atividade de meliponicultura (GARDONI et al., 2022; OLIVEIRA; BENDINI, 2021; SANTOS et al., 2018). Já o *C. brasiliense* tem em seus frutos o maior apreço, sendo utilizados em diversos pratos na culinária (LORENZI, 2008; GUEDES et al., 2017), sendo a espécie frutífera do Cerrado de maior tradição de utilização e exploração dos seus frutos (GIROLDO, SCARIOT; 2015).

Myracrodruon urundeuva e *C. brasiliense*, em função da sua exploração descontrolada, estão entres as espécies da flora brasileira protegida por lei e tem a sua exploração proibida (BRASIL, 1991; MINAS GERAIS, 1992). Nesse sentido o plantio de mudas das duas espécies é comum no caso de compensação ambiental e para

enriquecimento da vegetação em projetos de restauração ambiental. Adicionalmente, dada sua importância para o bioma e para os usos pelo homem, tem crescido o interesse no cultivo das duas espécies, seja em cultivos puros ou em consórcios.

O cultivo de *M. urundeuva* e *C. brasiliense*, seja para fins de restauração ambiental ou para fins comerciais, esbarra em problemas de competição com plantas daninhas, principalmente com espécies de gramíneas exóticas usadas como forrageiras em pastagens. Nesse cenário surge *Urochloa brizantha*, conhecida popularmente como capim-braquiarião, que é considerada a principal gramínea exótica utilizada no Brasil como forrageira com disseminação por todo território brasileiro (KIST et al., 2019).

Urochloa brizantha além de ser um problema na restauração florestal em áreas descaracterizadas para uso em pastagens, também é considerada uma planta invasora do bioma Cerrado, causando problemas em áreas pouco antropizadas (MANO; LOPES; PIEDADE, 2023; DAIREL; FIDELIS, 2020). *Urochloa brizantha* é uma planta perene, com alta produção de sementes, rápido crescimento e alta produção de biomassa (VALLE et al., 2010). Por outro lado *M. urundeuva* e *C. brasiliense* tem crescimento inicial lento, o que leva ao desequilíbrio competitivo entre as espécies quando em convivência com *U. brizantha*.

Apesar do potencial competitivo de *U. brizantha* sobre o estabelecimento de *M. urundeuva* e *C. brasiliense* na literatura são escassas as informações sobre o entendimento dos processos de interferência da espécie sobre mudas dos indivíduos arbóreos. Compreender as respostas fisiológicas, nutricionais e de crescimento de *M. urundeuva* e *C. brasiliense* em convivência com *U. brizantha* surge como uma importante estratégia para projetos de restauração florestal e de cultivos comerciais com as espécies.

2 | O BIOMA CERRADO

O Cerrado é comumente descrito como a savana mais rica do mundo, com flora riquíssima com 11.627 espécies de plantas catalogadas (MMA, 2017). Cerca 40% da flora é endêmica, o que faz do Cerrado a mais diversificada savana tropical do mundo, sendo considerado um dos *hotspots* em biodiversidade (RABELO et al., 2023).

Em relação ao território brasileiro é o segundo maior bioma do país, ocupando 23,9% do território nacional, com presença nos estados da Bahia (27%), Distrito Federal (100%), Goiás (97%), Maranhão (65%), Mato Grosso (39%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%), Paraná (2%), Piauí (37%), Rondônia (1%), São Paulo (32%), Tocantins (91%). A vegetação de Cerrado ainda pode ser encontrada, em áreas pequenas, nos estados do Acre, Pará e Roraima (IBGE, 2018).

O Cerrado é caracterizado por uma grande diversidade de paisagens e ecossistemas, conhecidos como fitofisionomia, divididas em Cerrado Stricto Sensu, Cerradão, Campo Limpo, Veredas, Cerrado Rupestre, Cerrado de Altitude e o Cerrado Típico do Pantanal

cuja vegetação pode variar em resposta a fatores edafoclimática (PERES et al., 2018; DURIGAN et al., 2011).

No estado de Minas Gerais cerca de 54% do território, aproximadamente 333 mil km², é coberto pelo bioma Cerrado, possuindo ampla variedade de espécies vegetais endêmicas (LEITE et al., 2018), incluindo espécies arbóreas características do bioma e de grande importância ecológica e socioeconômica. Segundo Ferreira e Lino (2021) o Cerrado sofreu grande exploração, com implementação da nova fronteira agrícola que ocorreu na década de 1970, o que acelerou o processo de desmatamento e a exploração de algumas espécies arbóreas.

Com todo esse processo de exploração sobre espécies madeireiras nativas foi publicada a portaria normativa nº 83, de 26 de setembro de 1991, que estabeleceu a proibição de corte e exploração de algumas espécies tais como da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Baraúnas (*Melanoxylon brauna*) e (*Schinopsis brauna*) e do Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*) em Floresta Primária (BRASIL, 1991). No estado de Minas Gerais o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) também teve seu corte proibido pela lei 20.308, de 27 de julho de 2012 (MINAS GERAIS, 1992).

A exploração das áreas de cultivo no Cerrado, junto da expansão das atividades de pecuária e agricultura levaram a perda da biodiversidade e em casos mais graves, pode levar à formação de áreas degradadas, havendo a necessária intervenção do homem na restituição da flora local (MOURÃO; LINO, 2021).

3 | MYRACRODRUON URUNDEUVA ALLEMÃO

Myracrodruon urundeuva é uma espécie arbórea da família Anacardiaceae, tendo como sinônimos *Astronium urundeuva* (Allemão) Engl. e *Astronium juglandifolium* Griseb (LORENZI, 2008). Suas árvores podem atingir alturas entre 6-14 m em ambientes de maior restrição de água e em solos mais pobres do Cerrado e da Caatinga. Já em solos mais férteis da floresta latifoliada semidecídua os indivíduos têm altura entre 20-25 m. Seu tronco apresenta casca áspera, de cor parda a acinzentada, podendo atingir de 0,5 a 0,8 m de diâmetro. Possui inflorescências terminais de cor amarela, que surgem geralmente entre os meses de junho a julho, e frutos do tipo aquênios. Sua madeira possui elevada densidade, chegando a 1,19 g cm⁻³, considerada de altíssima durabilidade no ambiente (LORENZI, 2008).

Myracrodruon urundeuva é uma espécie nativa do Brasil, mas não endêmica do nosso país (CAPO et al., 2022; CARVALHO, 2003). A espécie também é encontrada no México, Trinidad-Tobago, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Guiana Inglesa, Paraguai e Argentina (CAPO et al., 2022; CARVALHO, 2003). A espécie é comumente encontrada em solos secos e rochosos, podendo ocorrer em agrupamentos densos, tanto nas formações de vegetação mais aberta da Caatinga e do Cerrado, quanto em florestas mais fechadas

(LORENZI, 2008). A *M. urundeuva* é encontrada com maior frequência em matas secas decíduas, semi-decíduas, mesofíticas e florestas pluviais, geralmente em áreas de solo com origem em rochas calcárias (CAPO et al., 2022; CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

No Brasil *M. urundeuva* é conhecida pelos nomes populares de aroeira, aroeira-verdadeira, aroeira-do-sertão, arendeúva, arendiuva, arindeúva, aroeira-legítima, aruíva, aroeira-do-Cerrado, pandeiro, aroeira-d'água, urunday, aroeira-da-serra, aroeira-de-mato-grosso, aroeira-do-campo, árvore-da-arara, chibatan, gibão, gibatão, guaritá, orindeúva, orindiuva, ubatan, ubatani e urindeúva (CARVALHO, 2003; SALOMÃO et al., 2016).

O uso da *M. urundeuva* no meio rural é muito afamado, o que acarretou em sua ampla exploração, principalmente pela madeira de durabilidade elevada e com alta resistência e pelos seus usos diversos, para construções, no meio urbano e rural (LIMA et al., 2017). Sua madeira é usada principalmente como estacas, postes, vigas, taboas, palanques, linhas, caibros e ripas com características de alta densidade e resistência mecânica (CAPO et al., 2022).

A espécie também é utilizada na produção de fármacos dada à presença de taninos com propriedades anti-inflamatórias, adstringentes, antialérgicas e cicatrizantes (VIANA et al., 1995) nos últimos anos a espécie ganhou importância comercial dada sua floração e potencial de produção de mel de qualidade e com alto valor comercial.

A exploração comercial de *M. urundeuva* tem sido feita de forma predatória o que levou a espécie a ser declarada como ameaçada de extinção pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008).

Dada sua importância a *M. urundeuva* tem sido estudada, e vem sendo recomendada para implantação em recuperação de áreas degradadas ou perturbadas (LIMA et al., 2017). Segundo Lima et al (2017) um dos principais problemas encontrados no estabelecimento de mudas de espécies nativa é seu crescimento lento. Tal fato é verificado para *M. urundeuva* o que representa um ponto negativo para fixação das mudas e para a formação de áreas de plantio da espécie.

A produção de mudas de *M. urundeuva* é feita por meio do plantio de sementes, cuja colheita ocorre entre os meses de setembro a novembro. A germinação deve ser feita em ambientes com temperaturas entre 20 - 30°C e podem ser plantadas diretamente em sacos para mudas ou em bandejas com substrato de solo mais areia ou em substratos comerciais (SALOMÃO et al., 2016).

Na literatura são escassas as informações de pesquisa sobre o estabelecimento de *M. urundeuva* em áreas de restauração ou em povoamentos comerciais, sobretudo sobre seu comportamento adaptativo, crescimento e relação com a convivência com outras espécies de plantas em áreas antropizadas.

41 *CARYOCAR BRASILIENSE* CAMBESS

Caryocar brasiliense é uma espécie arbórea da família Caryocaraceae, característica do Cerrado (LORENZI, 2008). Suas árvores atingem alturas entre 6-10 m, com tronco tortuoso de 0,3 a 0,4 m de diâmetro, coberto por casca com ritidoma suberoso. As folhas são compostas, trifoliadas, com folíolos oval-elípticos a largamente elípticos velutinos, de face adaxial com nervuras e secundárias, face abaxial com pilosidade concentrada nas folhas (LORENZI, 2008). Possui inflorescências em racemos terminais, com flores amareladas já seus frutos, são apreciados pela fauna e em diversos usos pelo homem, são classificados como drupas subglobosas, com sementes muricadas ou espinescentes. Sua madeira é moderadamente pesada, resistente e de boa durabilidade natural (LORENZI, 2008).

Caryocar brasiliense é conhecido popularmente por pequi, piqui, piquiá-bravo, pequiá, piqui-do-Cerrado, jiquiá, piquirana, pequiá-pedra, suari, pequirim, pequiá, amêndoa-de-espinho e grão-de-cavalo (CARVALHO, 2003, LORENZI; 2008). A palavra pequi origina do tupi “pyqui”, que significa casca espinhosa (py = casca e qui = espinho), devido ao grande número de pequenos espinhos presentes no endocarpo do fruto (CARVALHO, 2003).

Segundo Lorenzi (2008) *C. brasiliense* é nativo no cerradão distrófico e mesotrófico, Cerrado denso, Cerrado stricto sensu e Cerrado ralo, com ocorrências em locais com boa luminosidade e solos de baixa fertilidade com o clima subtropical ou tipicamente tropical, com estação bem definida, com curtos períodos de chuvas e longo período seco. A espécie é encontrada em abundância nos Cerrados de Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Distrito Federal, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 2008).

O fruto de *C. brasiliense* tem uso em diversos pratos da culinária tradicional e na extração de óleos (LORENZI, 2008; GUEDES et al., 2017). A extração dos frutos é realizada pelas populações tradicionais do Brasil Central que fazem uso do fruto e comercializam o excedente, sendo importante fonte de renda familiar (PINTO et al., 2016). É a espécie frutífera do Cerrado brasileiro com a maior exploração dos seus frutos (GIROLDO, SCARIOT; 2015).

A reprodução de *C. brasiliense* se dá por propagação seminífera e os frutos são colhidos entre os meses de novembro a fevereiro (SOUZA et al., 2017). Suas sementes apresentam baixa e lenta taxa de germinação devido a presença de dormência (SOUZA et al., 2017).

Assim como outras espécies arbóreas nativas o *C. brasiliense* apresenta lento crescimento inicial no campo, e baixa germinação e tal característica é um dos problemas enfrentados em sua implantação no campo (DOMBROSKI et al., 2010).

Em Minas Gerais as árvores de *C. brasiliense* são protegidas, sendo seu corte proibido conforme a lei 20.308, de 27 de julho de 2012 (MINAS GERAIS, 1992). Em virtude de sua proteção é comum encontrar árvores isoladas, em média e baixa densidade, em áreas de pastagens e de cultivos agrícolas. A lei 20.308 também traz a possibilidade

de supressão de *C. brasiliense* em situações de interesse social e econômico, com a necessidade do plantio, de cinco a dez mudas, por indivíduos de árvore a ser suprimida (MINAS GERAIS, 1992).

Apesar da importância da espécie e de sua proteção por lei, os estudos sobre sua sobrevivência e crescimento inicial no campo são escassos, não sendo conhecida suas interações com plantas daninhas e com forrageiras em áreas de pastagens.

5 | PLANTAS DANINHAS E O PLANTIO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS

O plantio de mudas de árvores nativas no Brasil pode se dar para fins de recuperação ou restauração de áreas florestais, bem como em cultivos para fins comerciais de espécies de interesse como *C. brasiliense* e *M. urundeuva*. Nas duas situações, em função do crescimento inicial lento das mudas dessas espécies arbóreas, exige a necessidade de intervenções do homem para evitar a interferência das plantas daninhas no estabelecimento das árvores.

No caso da restauração florestal o Brasil tinha a necessidade de recomposição de pelo menos 21 milhões de hectares de vegetação nativa, por meio de ações mitigadoras, para atender à implementação do novo código Florestal brasileiro, implementado em 2012 (BRASIL, 2012). Adicionalmente, o país se comprometeu a restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030 para múltiplos usos, além disso, foram adicionados 5 milhões de hectares em áreas de sistemas agrícolas integrados, combinando lavoura, pecuária e florestas, também até 2030 (MMA, 2017).

O plantio de espécies de árvores nativas brasileiras tem elevado potencial para geração de emprego e renda, além de atender um mercado consumidor de produtos de origem florestal, como fibras, alimentos, madeira, geração de energia e serviços ambientais, como a remoção de carbono da atmosfera (SANTANA et al., 2019).

Apesar dos inúmeros benefícios da restauração florestal com espécies nativas as informações sobre os cuidados com as mudas no campo ainda são carentes, sobretudo quanto os aspectos biológicos de convivência das mudas arbóreas com plantas daninhas. Segundo Faria et al. (2018) para o sucesso da atividade em projetos de recuperação florestal deve ser previsto o conhecimento e as práticas de manejo de plantas daninhas na fase inicial de crescimento das mudas implantadas no campo.

Na literatura a maioria dos estudos sobre matocompetição em espécies arbóreas aborda os prejuízos causados pela convivência de plantas daninhas com a cultura do eucalipto (MACIEL et al., 2022; MEDEIROS et al., 2016;) e pinus (KRAPFL et al., 2016; PELLENS et al., 2018).

HOLL (1998) trabalhando com a espécie arbórea *Calophyllum brasiliense* (Camb.), nativa do Brasil, em competição com gramíneas exóticas e arbustos nativos encontrou redução no processo de sucessão florestal em pastagens abandonadas, em função da

interferência das espécies de colonização precoce no crescimento e desenvolvimento das árvores.

Segundo Holdo e Brocato (2015) a competição de espécies gramíneas exóticas da África com árvores nativas podem influenciar o crescimento das árvores quando o recurso água é escasso. Segundo os autores essa competição é dependente da espécie arbórea e da profundidade e exploração do solo pelo sistema radicular.

5.1 COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS COM ESPÉCIES FLORESTAIS

Em sistemas naturais e nos agroecossistemas a convivência de plantas da mesma espécie ou de táxon diferente no mesmo ambiente expõem os indivíduos a interações positivas, negativas ou neutras (PARK; BENJAMIN; WATRINSON, 2003). Segundo Ramos e Pitelli (1994) o conjunto de pressões ambientais negativas sobre uma determinada planta de interesse em decorrência da presença das plantas daninhas é definido por interferência. Pitelli (1985) atribui o termo interferência a soma dos processos relacionados à alelopatia, competição e efeitos indiretos de uma planta ou comunidade sobre um indivíduo.

A competição por plantas daninhas é a interação biológica negativa entre dois ou mais indivíduos quando os recursos são limitados ou a qualidade destes interfere na sua biodisponibilidade, sendo as plantas mais beneficiadas aquelas que utilizam deste recurso mais rapidamente ou que são capazes de continuar a crescer mesmo com baixos níveis de luz, água e nutrientes (SILVA; SILVA, 2007). As plantas com elevada velocidade de emergência e de crescimento inicial rápido também são beneficiadas, uma vez que a transformação dos recursos de crescimento em biomassa da parte aérea e da raiz, geralmente, leva a vantagens na obtenção e utilização destes (GUSTAFSON; GIBSON; NICKRENT, 2004).

Em plantios florestais a interferência de plantas daninhas é mais severa no início do crescimento (TOLEDO et al., 2000 e 2003), o que se deve ao crescimento lento das árvores em suas fases iniciais no campo. Segundo Santana et al. (2019) a ocorrência de plantas daninhas em área de reflorestamento pode ocasionar prejuízos significativos, reduzindo a eficiência no aproveitamento dos recursos de crescimento pelas espécies arbóreas principalmente em sua fase inicial pós-plantio.

A competição entre plantas ocorre em situações em que os recursos água, luz e nutrientes são escassos no ambiente. A habilidade competitiva pode ser atribuída às características da espécie ou de sua comunidade, com destaque para a densidade populacional que geralmente é elevada para plantas infestantes (CARVALHO, 2008).

Fatores como a densidade e a composição da comunidade infestante estão diretamente ligados à intensidade da competição (GARAU et al., 2009). A partir da densidade de 22 plantas/m², populações de *U. brizantha* cv. Marandu interferem negativamente no crescimento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (COLMANETTI et al., 2019).

Urochloa brizantha foi largamente introduzida como forrageira para alimentação animal em todo o território brasileiro e possui um alto potencial de invasão (MEDEIROS, et al., 2016). Por sua vez as áreas destinadas à restauração florestal no Brasil são compostas, em sua grande maioria, por pastagens abandonadas ou mal manejadas, onde a competição com as gramíneas é determinante para a sobrevivência e o crescimento das mudas de espécies arbóreas nativas que seja plantada nestes locais, assim como para a regeneração natural.

Nas áreas comerciais de eucaliptos, que são as maiores extensões de terras utilizadas para florestamento no país, também ocorre infestação de gramíneas forrageiras sendo *U. brizantha* uma das principais espécies competidoras encontradas (MACIEL et al., 2022).

A necessidade de recuperação de áreas florestais em glebas anteriormente cultivadas com pastagens e a expansão das florestas plantadas sobre áreas destinadas a pecuária, levaram as forrageiras do gênero *Urochloa*, especialmente *U. decumbens* e *U. brizantha*, a se tornassem importantes espécies infestantes em áreas florestais (TOLEDO et al., 2000; 2003; MEDEIROS et al., 2016).

Segundo Rabelo et al. (2023) plantas de *U. brizantha* reduzem a sobrevivência das mudas de árvores nativas do Cerrado, quando mantidas em convivência. Essas plantas exóticas apresentam eficiente resposta em áreas com baixa e limitada quantidade de recursos, situação comum no Cerrado brasileiro (CARAMASCHI; BARBOSA, 2016).

Plantas daninhas competindo por esses recursos podem prejudicar o crescimento inicial e o desenvolvimento de mudas de espécies arbóreas, causando redução significativa na eficiência de absorção, transporte e acúmulo de nutrientes essenciais (MACIEL et al., 2022).

Os aspectos competitivos entre indivíduos vegetais podem ser determinados por condições edafoclimáticas e de características das infestantes presentes. No verão, as plantas daninhas tendem a ser competidoras mais agressivas, provocando maior interferência na cultura de interesse (COSTA et al., 2021). O período em que a cultura e as plantas daninhas convivem também pode exercer grande influência na intensidade da interferência das plantas daninhas nos cultivos de interesse (MEDEIROS et al., 2016).

Em áreas de cultivo de eucalipto a variação florística e fitossociológica de plantas daninhas também sofre influência da topografia, de acordo com as condições ecológicas a que estão submetidas em cada situação. A maioria dos indivíduos encontra-se nas porções mais baixas das áreas de plantio, ao passo que, nas zonas mais altas, encontram-se um número menor indivíduos de plantas daninhas. Entretanto, existem algumas espécies que estão presentes em todos os tipos de relevo, porém sem um padrão na ocorrência de plantas daninhas em plantios de eucalipto (TUFFI SANTOS et al., 2013).

Entre as espécies daninhas que causam maior risco fitossanitário em culturas florestais no Brasil, destacam-se o capim-braquiarião (*Urochloa brizantha*) capim-amargoso

(*Digitaria insularis*), capim-colonião (*Megathyrsus maximus*) e o capim-braquiariinha (*Urochloa decumbens*) (MAPA, 2018). A ocorrência dessas espécies é comum devido a frequente implantação de plantios florestais homogêneos em áreas onde, anteriormente, havia pastagens (TUFFI SANTOS et al., 2012) o que comumente acontece em áreas de restauração florestal.

5.2 *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) R. D. Webster COMO PLANTA DANINHA IMPORTANTE PARA ÁREAS FLORESTAIS

Urochloa brizantha é uma gramínea com origem em regiões tropicais e subtropicais do continente africano, tendo como sinonímia *Brachiaria brizantha* (VALLE et al., 2010). O gênero *Urochloa* possui cerca de 100 espécies, pertencente à família Poaceae, sendo *U. brizantha* muito difundida no mundo e no Brasil dado o seu uso como planta forrageira (VALLE et al., 2010).

Urochloa brizantha apresenta crescimento cespitoso, podendo chegar a 2,5 m de altura em livre crescimento, com indivíduos robustos, com intenso perfilhamento, podendo apresentar rizomas curtos, com colmos eretos e inflorescência racemosa. Suas folhas possuem bainhas pilosas, com lâminas foliares com bordos cortantes e esparsamente pubescentes (VALLE et al., 2010).

No Brasil *U. brizantha* é considerada a principal espécie forrageira em área cultivada. O país é o maior produtor, consumidor e exportador de sementes de plantas forrageiras, além de contar com cerca de 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas, das quais aproximadamente 51 milhões de hectares encontram-se estabelecidas com *U. brizantha* cv. Marandu (KIST et al., 2019), fato que explica a disseminação da espécie e os problemas onde ela não é desejada.

Urochloa brizantha tem como principais características de adaptação edafoclimática sua tolerância a solos de baixa a média fertilidade, tolerância ao frio e à seca, possui um sistema radicular profundo que permite melhor exploração de água durante os períodos de seca (DIAS FILHO, 2017). A espécie também é considerada de boa aceitação pelos ruminantes, tolerante ao pisoteio e de alta produtividade, com cerca de 20 t ha⁻¹ ano⁻¹ (VALLE et al., 2010). Entretanto, essa produção pode ser afetada por fatores como tipo de solo, adubação, espaçamento, densidade de plantio, manejo da pastagem e condições climáticas.

Por possuir sistema radicular vigoroso e profundo, *U. brizantha* apresenta boa capacidade de absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, desenvolvendo-se em condições ambientais em que a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies utilizadas para cobertura do solo, não se desenvolveria (SILVA et al., 2019).

Indivíduos de *U. brizantha* também são considerados planta daninhas em áreas agrícolas, no florestamento e em reflorestamento. A espécie é citada como invasora de

áreas naturais em diferentes biomas (MANO; LOPES; PIEDADE, 2023; DAIREL; FIDELIS, 2020).

As mesmas características que levam *U. brizantha* a ser uma espécie forrageira de fácil adaptação nas diferentes condições edafoclimáticas, seu grande acúmulo de biomassa, boa exploração do sistema radicular, boa produção de perfilhos (VALLE et al., 2010) e elevada produção de sementes (DAIREL; FIDELIS, 2020) a tornam uma planta daninha problema. Tal fato dificulta a implantação de mudas arbóreas de espécies nativas em áreas anteriormente usadas com pastagem da espécie ou mesmo onde *U. brizantha* ocorre como invasora de áreas naturais.

O sistema radicular bastante desenvolvido, alcançando camadas mais profundas do solo, com crescimento em touceiras, média a baixa exigência em fertilidade do solo, tolerância ao sombreamento parcial e alta produção de sementes de *U. brizantha* permitem que a espécie sobreviva e permaneça nas áreas em diferentes condições ambientais encontradas no Cerrado brasileiro.

A ocorrência de *U. brizantha* afeta o crescimento e o estabelecimento de *Eucalyptus* spp. (COLMANETTI et al., 2019; MEDEIROS et al., 2016; MACIEL et al., 2022), árvores da savana africana (CAMPBELL et al., 2017) e do cerrado brasileiro (RABELO et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2016). Contudo, na literatura, há escassez de trabalhos sobre a convivência de *U. brizantha* com *M. urundeuva*.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do potencial competitivo de *U. brizantha* sobre o estabelecimento de *M. urundeuva* e *C. brasiliense* na literatura são escassas as informações sobre o entendimento dos processos de competição da espécie sobre mudas dos indivíduos arbóreos. As características de crescimento e a adaptação *M. urundeuva* e *C. brasiliense* ao Cerrado devem ser levadas em consideração nos estudos sobre competição com plantas daninhas, principalmente com *U. brizantha*. Apesar da fase inicial de crescimento ser crítica para o estabelecimento das mudas de *C. brasiliense* no Cerrado, estudos sobre competição com *U. brizantha* devem abordar também as fases mais avançadas de desenvolvimento das árvores afim de trazer informações importantes para o manejo dessa espécie invasora.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria 83, de 26 de setembro de 1991. IBAMA Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. Brasília – Brasil. Disponível em <<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=94831>>. Acesso em: 22 dez. 2022

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro.

BRASIL. Instrução normativa no - 6, de 23 de setembro de 2008. Ministro de estado do meio ambiente (MMA).

COLMANETTI, M. A. A.; BACHA, A.L.; ALVES, P.L da C e PAULA, C. Effect of increasing densities of *Urochloa brizantha* cv. Marandu on *Eucalyptus urograndis* initial development in silvopastoral system. **Journal of Forestry Research**, v. 30, n. 2, p. 537–543, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0635-4>

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 1, p. 177-188. 2003.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, v. 3, p. 429 – 437. 2008.

CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Competition of *Amaranthus* species with dry bean plants. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 3, p.239-245, 2008.

CARAMASCHI, G.M.C.L., BARBOSA, E.R.M.; O desempenho superior de rebrota de espécies de gramíneas exóticas sob diferentes condições ambientais: o estudo de caso de *Paspalum atratum* (Swallen) e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich. - Stapf.). *Fisiologia Vegetal*. v. 28, p. 273–285 2016. <https://doi.org/10.1007/s40626-016-0058-6>

CAPO L, F, M.; MORAES, M, L, T.; ZULIAN, D, F.; WREGE, M, S.; PORTELA, R, M.; CAMBUIM, J.; SILVA, A, M.; SOARES, M, T, A, S.; SOUSA, V, A.; AGUIAR, A, V. NATURAL DISTRIBUTION OF *Myracrodruon urundeuva* FR. ALL. IN BRAZIL AT CURRENT AND FUTURE CLIMATE SCENARIOS DUE TO GLOBAL CLIMATE CHANGE. **Revista Árvore**, v. 46 p. 1 – 11. 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-908820220000009>

CAMPBELL, T.A. HOLDO, R.M. A resposta competitiva de mudas de árvores de savana às gramíneas C4 está negativamente relacionada à taxa de fotossíntese. **Biotropica** v. 49, p. 774-777, 2017. <https://doi.org/10.1111/btp.12484>

COSTA, A. G. F. BACHA, A. L., PIRES, R. N., PAVANI, M. C. M. D., ALVES, P. L. C. A. Interferência de *Commelina benghalensis* no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* no inverno e no verão. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 2, p. 590–606, 2021. <https://doi.org/10.5902/1980509825556>

COLMANETTI, M. A. A.; BACHA, A.L.; ALVES, P.L da C e PAULA, C. Effect of increasing densities of *Urochloa brizantha* cv. Marandu on *Eucalyptus urograndis* initial development in silvopastoral system. **Journal of Forestry Research**, v. 30, n. 2, p. 537–543, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0635-4>

DAIREL, M.; FIDELIS, A. The presence of invasive grasses affects the soil seed bank composition and dynamics of both invaded and non-invaded areas of open savanas. **Journal of Environmental Management**. v. 276, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111291>

DIAS FILHO, M. B. Degradação de pastagens: o que é e como evitar. Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), p.1198. 2017

DOMBROSKI, J.L.D.; PAIVA, R.; ALVES, J.M.C.; SANTOS, B.R.; NOGUEIRA, R.C.; DE OLIVEIRA PAIVA, P.D.; BARBOSA, S. Métodos para a superação da dormência fisiológica de *Caryocar brasiliense* Camb. **Cerne**. v.16, p.131–135. 2010.

DURIGAN, G.; MELO, A.C.G.; MAX, J.C.M.; VILAS BÔAS, O.; CONTIERI, W.A. Manual para recuperação da vegetação de Cerrado. 3 ed. Secretário de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 2011. 8 p.

FARIA, J.T.; GONÇALVES, E.O.; DELARMELENA, W. M; de ASSUMPÇÃO, C. M.; CALDEIRA, M. W. Influência da mato-competição de capim-braquiária no crescimento inicial de espécies florestais em plantio misto. **Revista De Ciências Agro-Ambientais**, v. 16 n. 1, p. 62–71. 2018. <https://doi.org/10.5327/rcaa.v16i1.1449>

FERREIRA, R.M.; LINO, E.N.S. Expansão agrícola no Cerrado: o desenvolvimento do agronegócio no estado de Goiás entre 2000 a 2019. **Caminhos da Geografia**, v. 22, n. 79, p. 01-17, 2021.

GARAU, A. M.; GHERSA, C.M.; LEMCOFF, J.H; BARAÑAO, J.J.2009. Weeds in *Eucalyptus globulus* subsp. maidenii (F.Muell) establishment: effects of competition on sapling growth and survivorship. **New Forests**, v. 37, n. 3, p. 251–264, 2009.

GIROLDO, A.B.; SCARIOT, A. Land use and management affects the demography and conservation of an intensively harvested Cerrado fruit tree species. **Biological Conservation**, v. 191, p. 150–158. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.06.020>

GUEDES, A. M.M.; ANTONIASSI, R.; GALDEANO, M. C.; GRIMALDI, R.; CARVALHO, M. G.; WILHELM, A. E.; MARANGONI, A. G. Length-scale Specific Crystalline Structural Changes Induced by Molecular Randomization of Pequi Oil. **Journal of Oleo Science**, v. 66, p. 469-478, 2017. <https://doi.org/10.1051/ocl/2017040>

GUSTAFSON, D. J.; GIBSON, D. J.; NICKRENT, D. L. Competitive relationships of *Andropogon gerardii* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. **Functional Ecology**. v. 18, n.3, p. 451457, 2004.

HOLL, K.D. Effects of above- and below-ground competition of shrubs and grass on *Calophyllum brasiliense* (Camb.) Seedling growth in abandoned tropical pasture. **Forest Ecology and Management**, v. 109, Edições 1–3, p. 187-195. 1998.

HOLDO, R.M. BROCATO, E.R. Tree-grass competition varies among selected savanna tree species: a potential role for rooting depth. **Forest Ecology and Management Plant Ecology**, v. 216, p. 577–588 2015. <https://doi.org/10.1007/s11258-015-0460-1>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção Pecuária Municipal. 2018. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. 23/03/2020

KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; BELLING, R. R. Anuário brasileiro de sementes 2019. Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta**, Santa Cruz, 2019. 72 p

KRAPFL, K.J.; HATTENB, J. A.; ROBERTS, S.D.; BALDWIN, S.B.; ROUSSEAU, R.J.; SHANKLE, M. W. Capacity of biochar application and nitrogen fertilization to mitigate grass competition upon tree seedlings during stand regeneration **Forest Ecology and Management**, v.376, p. 298-309, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.06.030>.

LEITE, M.E.; LEITE, M.R.R.; BORGES, M. G.; RODRIGUES, H. L.A. Mapeamento das Fitofisionomias do Cerrado no Norte de Minas Gerais. **Revista de Geografia**, v. v. 8, p. 86-98, 2018.

LIMA, L.K.S.; MOURA, M.C.F.; SANTOS.C.C.; NASCIMENTO K. P. C.; DUTRA, A. S- Produção de mudas de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Ciência Florestal**, Viçosa, v. 64, n.1, p. 001-011, 2017. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201764010001>

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil-Vol.1 5º Edição, 2008, 24 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil-Vol.1 5º Edição, 2008, 92 p.

MACIEL, J.C.; DUQUE, T. S.; FERREIRA, E. A.; ZANUNCIO, J. C.; PLATA, R., A.; SILVA, V. P.; SILVA, D. V.; FERNANDES, B. C. C.; BARROS, J. A. P.; DOS SANTOS, J.B. Growth, Nutrient Accumulation, and Nutritional Efficiency of a Clonal Eucalyptus Hybrid in Competition with Grasses. **Forests**, v. 13, p. 1157, 2022. <https://doi.org/10.3390/f13081157>

MEDEIROS, W. N.; MELO, C. A. D.; TIBURCIO, R. A. S.; Silva, G. S.; MACHADO, A. F. L.; Santos, L. D. T.; Ferreira, F. A. Initial growth and nutrient concentration in *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* clones under weed interference. **Ciência Florestal**. v. 26, n. 1, p. 147-57, 2016. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509821099>

MANO, G.B.; LOPES, A.; PIEDADE, M.T.F. Will climate change favor exotic grasses over native ecosystem engineer species in the Amazon Basin. **Ecological Informatics**. v. 75, p. 102-102, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102102>

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). 2018. Portaria N° 112, de 8 de Outubro de 2018. Diário Oficial da União 198: 4.

MINAS GERAIS (Estado). Lei n° 10.883, de 2 de outubro de 1992. Assembleia legislativa de Minas Gerais (ALMG) - Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) – Disponível em < <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/10883/1992/>>. Acesso em 20/06/2022

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. PLANAVEG. Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação, 73 p, 2017.

MOURÃO, R.; DA SILVA LINO, E. N. 2021. Expansão agrícola no Cerrado: o desenvolvimento do agronegócio no estado de Goiás entre 2000 a 2019. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 22, n. 79, p. 01–17, 2021. DOI: 10.14393/RCG227951217

OLIVEIRA, A.P.P.; PEREIRA, S.R.; CÂNDIDO, A.C.S.; LAURA, V.A.; PERES, M.T.L.P. Can allelopathic grasses limit seed germination and seedling growth of mutambo? A test with two species of brachiaria grasses. **Planta Daninha**, v. 34, n. 4, p. 639-648, 2016. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582016340400003>

PARK, E.S.; BENJAMIN, R.L.; WATKINSON, A.R. The Theory and Application of Plant Competition Models: an Agronomic. **Annals of Botany**, v. 92, p. 741 -748, 2003.

PELLENS, G.C.; LESSA, P.R.; SCHORN, L.A.; FENILLI, T.A.B. INFLUENCE OF WEED COMPETITION IN YOUNG STANDS OF *Pinus taeda* L. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 495-504 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832030>

PERES, M. K.; SANTOS, D. S.; BONESSO, A. S.; OGATA, R. S.; SOUZA, R. M.; OLIVEIRA, M. C.; DURIGAN, G.; SILVA JUNIOR, M. C.; MUNHOZ, C. B. R.; VALLS, J. F. M.; NEHME, L.; BIANCHETTI, L. B.; BRINGEL JR., J. B. A.; WALTER, B. M. T. 2018. Espécies vegetais nativas recomendadas para recomposição ambiental no bioma Cerrado. **Documentos. Embrapa Cerrados**, v. 348, p. 1-49, 2018.

PINTO, L.C.L.; MORAIS, L.M.O.; GUIMARÃES, A.Q.; ALMADA, E.D.; BARBOSA, P.M.; DRUMOND, M.A. Traditional knowledge and uses of the *Caryocar brasiliense* Cambess. (Pequi) by “quilombolas” of Minas Gerais, Brazil: subsidies for sustainable management. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, p. 511–519, 2016. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.22914>

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Informe Agropecuário, v.11, n. 29, p. 16-27, 1985.

RABELO, B.S.; LANGEVELDE, F.V.; TOMLINSON, K.; DINIZ, P.; SILVA D.A.; BARBOSA E. R. M.; BORGHETTI, F. E. R. M. Effects of native and invasive grasses on the survival and growth of tree seedlings in a neotropical savanna. **Biological Invasions**, v. 25, p.2697–2711 2023. <https://doi.org/10.1007/s10530-023-03068-6>

RAMOS, L.R.M.; PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v. 29, p.1523-1531, 1994.

SALOMÃO, A. N.; VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. *Myracrodruon urundeuva*. In: Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Centro-Oeste. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 5, p. 835-843, 2016.

SANTANA, J. E.S.; LELES, P.S.S.; RESENDE, A. S, A.F. L.; SILVA, A.C.R, LOPES, N.L Interference of *Urochloa brizantha* on the growth and accumulation of macronutrients of *Peltophorum dubium* plants. **Scientia Forestalis**, v. 48 n,127, p.3079, 2019. <https://doi.org/10.18671/scifor.v48n127.20>

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa – MG, Ed. UFV, p. 367. 2007.

SILVA, J. G. D.; DA LUZ, J.; M. R; MACHADO, S.; DA SILVA, J. Ferrirrigação no cultivo de capim e a diversidade microbiana do solo do Cerrado antes e após a produção de biomassa vegetal. **Singular Engenharia, Tecnologia e Gestão**, v. 1, n. 2, p. 21-26, 2019. DOI: 10.33911/singular-etg.v1i2.61

SOUSA, A.M.S.; LOPES, O.S.N.; RIBEIRO, L.M.; ANDRADE, M.S.; MERCADANTE-SIMÕES, M.O. Structural aspects of germination control in pyrenes of *Caryocar*. **Trees**, v. 31, p. 1–16, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00468-016-1514-2>

TOLEDO, R. E. B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P. L. C. A.; PITELLI, R. A.; LOPES, M. A. F. Faixas de controle de plantas daninhas e seus reflexos no crescimento de plantas de eucalipto. **Scientia Forestalis**, v. 64, p.78-92, 2003.

TOLEDO, R. E. B; VICTORIA FILHO, R; PITELLI, R.A; ALVES, P.L.C.A; LOPES, M.A.F. Effects of weed control periods on initial growth and development of eucalypt. **Planta Daninha**, v.18, p.395-404, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-8358200000300002>

TUFFI SANTOS, L. D.; MENDES, L. R.; DUARTE, E.R; GLORIA, J. R.; ANDRADE, J. M.; CARVALHO, L. R.; PEREIRA SALES, N. L. Manejo de plantas daninhas em áreas florestais. In: Montes Claros: Institutos de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

TUFFI SANTOS, L. D., CARDOSO FILHO, O., SANTOS JUNIOR, A., SANT'ANNA-SANTOS, B. F., FELIX, R. C., LEITE, F. P. Floristic and structural variation of weeds in eucalyptus plantations as influenced by relief and time of year. **Planta Daninha**, v. 31, n. 3, p. 491-499, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582013000300001>

VALLE, C. B.; MACEDO M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK, L. RESENDE. L. M. S. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). Plantas Forrageiras. Viçosa, MG: UFV, p.30-77. 2010.

VIANA, G. S. B.; MATOS, F. J. A.; BANDEIRA, M. A. M.; RAO, V. S. N. Aroeira-do-sertão: estudo botânico, farmacognóstico, químico e farmacológico. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1995. 164 p.