

**DANIEL CARDOSO BRANDÃO**

**FENOLOGIA E POTENCIAL PAISAGÍSTICO DE *Mimosa setosissima* Taub., NATIVA DA SERRA DOS PIRINEUS, GO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal.

Orientadora:

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Leandro Pires**

Co-orientador:

**Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira**

Goiânia, GO – Brasil  
2015





*"Apois pro cantadô i violero  
Só há treis coisa nesse mundo vão  
Amô, furria, viola, nunca dinheiro  
Viola, furria, amô, dinheiro não."*

*Elomar Figueira Melo*

## AGRADECIMENTOS

Aos parentes e amigos que estiveram sempre ao meu lado.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Leandro Pires, pela orientação, apoio, paciência e, principalmente, pela amizade.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira, pela animação, disposição e disponibilidade em sempre me auxiliar no campo e no herbário com as identificações botânicas e co-orientação, exemplo de dedicação à pesquisa e à preservação da flora nativa, bem como de perseverança.

Ao Prof. Dr. Alexsander Seleguini, pelo interesse, dicas e auxílio na análise estatística.

Aos alunos do curso de graduação em Agronomia, e aos servidores técnicos do Herbário UFG.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação, Leonardo Levorato, Lucas Nascimento, Yanuzi Vargas, Rodrigo Moura, Aniela Melo, Wilson Dourado, Carlos Melo e Sandro Rodrigues que por diversas vezes me ajudaram nas atividades de campo ou na confecção deste.

À Universidade Federal de Goiás – Escola de Agronomia, pela oportunidade de realizar o curso.

À Unidade de Conservação (Herbário) da Universidade Federal de Goiás, por disponibilizar seu acervo para minhas identificações botânicas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa concedida.

A todos, que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>RESUMO GERAL</b> .....	<b>9</b>
<b>GENERAL ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 CERRADO .....	13
2.1.1 Aspectos climáticos .....	13
2.1.2 Aspectos edáficos .....	15
2.1.3 Fitofisionomias .....	16
2.1.4 Parque Estadual dos Pirineus.....	19
2.2 FAMÍLIA FABACEAE .....	20
2.2.1 Subfamília Mimosoideae.....	21
2.2.2 <i>Mimosa setosissima</i> Taub. ....	22
2.3 POTENCIAL DE USO DAS PLANTAS NATIVAS DO CERRADO.....	23
2.3.1 Potencial ornamental.....	26
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>32</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>50</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>52</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Algumas plantas úteis do Cerrado, espécies, famílias e nomes comuns .....	25
<b>Tabela 2</b>	Produção nacional e valor de produção das principais espécies nativas do bioma Cerrado .....	26
<b>Tabela 3</b>	Resultados da análise química do solo, na camada de 0 cm à 20 cm, em áreas de ocorrência natural de <i>Mimosa setosissima</i> , no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	36
<b>Tabela 4</b>	Dados biométricos de dez plantas de <i>Mimosa setosissima</i> , no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	39
<b>Tabela 5</b>	Notas atribuídas às fases fenológicas de <i>Mimosa setosissima</i> , no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	47

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Fitofisionomias do Cerrado (Ribeiro, 2008) .....	16
<b>Figura 2</b>	Área e limites do Parque Estadual da Serra dos Pirineus GO (Semarh, 2015) .....	32
<b>Figura 3</b>	Ocorrência da espécie <i>Mimosa setosissima</i> , de acordo com levantamento de exsicatas depositadas em herbários, pela rede “ <i>specieslink</i> ” (SpeciesLink et al., 2014) .....	35
<b>Figura 4</b>	<i>Mimosa setosissima</i> no Parque Estadual da Serrados Pirineus, GO: A. planta; B. inflorescência; e C. Frutos imaturos.....	37
<b>Figura 5</b>	Taxas médias de crescimento de dez plantas de <i>Mimosa setosissima</i> , no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	40
<b>Figura 6</b>	Fenologia de <i>Mimosa setosissima</i> em função da insolação e nebulosidade, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	41
<b>Figura 7</b>	Fenologia de <i>Mimosa setosissima</i> em função da umidade relativa e precipitação, no parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014 .....	43
<b>Figura 8</b>	Fenologia de <i>Mimosa setosissima</i> em função da temperatura, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	45
<b>Figura 9</b>	Fenologia de <i>Mimosa setosissima</i> em função da velocidade do vento, no Parque Estadual da Serra do Pirineus, GO, 2014 .....	45
<b>Figura 10</b>	Interações entre os fatores climáticos e os processos fenológicos de <i>Mimosa setosissima</i> , no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014.....	46

## RESUMO GERAL

BRANDÃO, D. C. **Fenologia e potencial paisagístico de *Mimosa setosissima* Taub., nativa da Serra dos Pirineus, Goiás.** 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2015.<sup>1</sup>

Este trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente, estudar a fenologia e identificar o potencial paisagístico da espécie *Mimosa setosissima* Taub., nativa da região do Parque Estadual da Serra dos Pirineus, localizada entre os Municípios Goianos de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás. Para a caracterização da área foram utilizados dados da estação climatológica mais próxima (situada na cidade de Pirenópolis, GO): temperatura, precipitação, umidade, insolação, nebulosidade, velocidade dos ventos. Para caracterização dos solos foram coletadas aleatoriamente subamostras na camada de 0 cm à 20 cm de profundidade. Foram feitos registros fotográficos da planta e montada exsiccata para identificação botânica e depósito no Herbário Unidade de Conservação da UFG. Foram estudadas dez plantas, que tiveram suas localizações registradas por GPS, avaliadas mensalmente por 13 meses. As avaliações foram feitas com base em características previamente estabelecidas, consideradas essenciais para as finalidades de uso propostas, segundo metodologia proposta por Stumpf et al. (2007), com modificações. A espécie demonstrou alto grau de potencialidade ornamental e características adequadas para utilização no paisagismo.

*Palavras-chave:* Cerrado; planta nativa; Fabaceae; caracterização; ornamental; paisagismo.

---

<sup>1</sup>Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Leandro Pires. EA-UFG.  
Coorientador: Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira. ICB-UFG.

## GENERAL ABSTRACT

BRANDÃO, DC **Phenology and potential of landscape of *Mimosa setosissima* Taub., of Sierra Pyrenees, Goiás.** 2015. 64 f. Dissertation (Master in Agronomy: Crops). School of Agronomy, Federal University of Goiás, Goiânia. 2015<sup>1</sup>.

This study aimed to characterize morphologically, to study the phenology and identify the landscape potential of the species *Mimosa setosissima* Taub., native to the State Park region of Serra Pyrenees, located between the municipalities of Goiás Pirenópolis, Corumbá of Goiás and Cocalzinho of Goiás. To characterize the area were used data from the nearest meteorological station (in the city of Pirenópolis, GO): temperature, precipitation, humidity, sunshine, cloud cover, wind speed. For characterization of soils were collected at random subsamples in 0 cm layer to 20 cm deep. Were made photographic records of the plant and mounted voucher specimen for botanical identification and deposit in the Herbarium Conservation Unit of UFG. We studied ten plants, which had its registered location by GPS, they were assessed monthly for 13 months. Evaluations were made on the basis of previously established criteria, considered essential for the purposes of use proposed, according to the methodology proposed by Stumpf et al. (2007) with modifications. The species showed a high degree of capability and ornamental characteristics suitable for use in landscaping.

*Key words:* Cerrado; native plant; Fabaceae; characterization; ornamental landscaping.

---

<sup>1</sup> Adviser: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Larissa Leandro Pires. EA-UFG.  
Co-adviser: Prof. Dr. Heleno Dias Ferreira. ICB-UFG.

# 1 INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, o paisagismo se depara com diferentes desafios, ligados às mudanças da sociedade contemporânea e às novas leis e normativas relacionadas direta ou indiretamente com a paisagem e meio ambiente. O fator que inspira novas funções e formas é, primordialmente, o próprio lugar e seu entorno, devendo-se respeitar suas características, processos geográficos e históricos intrínsecos, não impondo padrões predeterminados, e sim desenvolvendo-o, o que refletirá em melhor qualidade dos espaços e de vida do homem.

No Brasil, o paisagismo utiliza plantas exóticas em sua maioria, cujos processos de cultivo e manutenção estão há muito dominados e estabelecidos. Essa prática confronta com as tendências atuais relacionadas à redução ou mesmo substituição destas espécies por nativas, e com o mercado cada vez mais demandando a produtos ecologicamente corretos, de baixo impacto ambiental e sustentáveis.

Nesse sentido, o uso de espécies nativas do Cerrado pode ser uma alternativa, tendo em vista que são mais adaptadas às condições de clima e solos da região. Isto pode resultar em projetos mais inteligentes, com menores gastos de gestão, manutenção e financeiros, além de valorizar a biodiversidade local, fortalecendo a identidade regional. Sabe-se que o Cerrado é extremamente rico em espécies vegetais, muitas das quais possuem diversas utilizações, como o uso madeireiro e forrageiro, como produtoras de alimentos e de óleo, melíferas, plantas medicinais e ornamentais, dentre outros.

Com o crescente interesse pelas espécies nativas faz-se necessário incentivar sua produção em grande escala, em viveiros devidamente licenciados, estimulando a produção e o uso em ornamentação e paisagismo, além de estabelecer estratégias que possibilitem a sua inserção no mercado. E não há como fazer tudo isso sem identificar as espécies que tenham potencial de uso nessas áreas e, por meio da pesquisa, gerar novos conhecimentos.

A espécie em estudo, *Mimosa setosissima*, pertence à uma família botânica muito importante, a Fabaceae. Dentro dessa família estão inseridos 730 gêneros e 19.400 espécies registradas, representando, aproximadamente, 9,4% das eudicotiledôneas (Stevens, 2015).

O objetivo do trabalho foi caracterizar morfológicamente, estudar a fenologia e identificar o potencial paisagístico da espécie *Mimosa setosissima* Taub., nativa do Parque Estadual da Serra dos Pirineus, localizada entre os Municípios Goianos de Pirenópolis, Corumbá de Goiás e Cocalzinho de Goiás.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CERRADO**

Cerrado é uma palavra de origem espanhola, cujo significado é “fechado”. Este termo busca exemplificar a característica geral arbóreo-arbustiva desse bioma (Martius, 1943).

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, depois da Amazônia. É também a savana tropical mais rica do mundo, concentrando um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais (Faleiro et al., 2008).

Tal bioma refere-se a um complexo vegetacional, que relaciona-se ecológica e fisionomicamente com outros da América Tropical, da África, do sudeste Asiático e da Austrália (Beard, 1953, 1955; Cole, 1958, 1960, 1986; Eiten, 1972, 1978, 1994b; Allem & Valls, 1987). Ocupa áreas na Bolívia e no Paraguai, e paisagens semelhantes são encontradas na Guiana, Suriname, Colômbia e Venezuela, onde é denominado como “Llanos” (Ribeiro & Walter, 2008).

Já, no Brasil, está localizado em sua maior parte no Planalto Central (Ribeiro & Walter, 2008), ocupando mais de 2.000.000 km<sup>2</sup>, representando cerca de 23% da área do País, em altitudes que variam 300 m à 1.600 m (Ab’Sáber, 1983; Lopes, 1984).

Em área contínua, abrange os Estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo. Também está presente em áreas disjuntas ao norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao sul em pequenas ilhas no Paraná (Ribeiro & Walter, 2008).

#### **2.1.1 Aspectos climáticos**

O Cerrado distingue-se por apresentar características climáticas próprias, que ocorrem em quase todo o seu território, mas que vão, gradualmente, se alterando em

virtude das influências climáticas das regiões vizinhas. Contudo, na maior parte de sua área, o clima é classificado, segundo Köppen, como tipo AW, tropical chuvoso, apresentando duas estações bem definidas, um inverno seco e um verão chuvoso (Adámoli et al., 1987).

A estacionalidade no regime de chuvas é a característica mais marcante do Cerrado, com maiores precipitações nos meses mais quentes, correspondendo a 80% a 90% da precipitação anual, que é, em média, de 1.500 mm, variando de 750 mm a 2.000 mm (Adámoli et al., 1987).

Na estação seca, a evaporação é alta e a umidade relativa é baixa, com a precipitação podendo ser zero nos meses de junho, julho e agosto. Em 67% do Cerrado, essa estação estende-se por cinco ou até seis meses, cuja duração varia de acordo com as influências da Amazônia e da Caatinga. Considera-se seco o mês em que a precipitação é inferior a 60 mm, sabendo-se que essa quantidade de chuva é incapaz de manter uma cultura agrícola. Durante a estação chuvosa, as precipitações podem ser irregulares, e as chuvas intensas alternadas por períodos pequenos de estiagem, denominados “veranicos”, que podem causar danos ao desenvolvimento de algumas culturas (Guimarães et al., 2006). As chuvas são praticamente concentradas nos meses de outubro a março (Ribeiro & Walter, 2008).

A temperatura média, diferentemente da precipitação, não exerce ação importante nesse bioma, já que a variação da temperatura média durante o ano não é muito significativa. Apesar disso, as mínimas e as máximas diárias possuem grande diferença (Naves, 1999). Segundo Lopes & Daher (2008), a temperatura média anual é de 22°C no sul e 27°C no norte. Já, a temperatura média do mês mais frio é superior à 18°C. O contraste entre as superfícies mais baixas, as longas chapadas e a extensa distribuição em latitude lhe conferem uma diversificação térmica bastante grande (Ribeiro & Walter, 2008).

A umidade relativa do ar, em mais de 90% dessa região, apresenta média anual entre 60% e 80%. Durante o período de seca são registradas as menores taxas, entre 9% e 11%, com média de 40% a 60%, além das maiores intensidades de ventos (Silva et al., 2008). Já, a radiação solar varia de 475 langleys a 900 langleys (Lopes & Daher, 2008).

### 2.1.2 Aspectos edáficos

Os solos nas áreas de Cerrado apresentam grande variação em termos de características morfológicas e físicas (Jacomini, 1964). Todavia, como características comuns, estão a elevada acidez; a toxidez de alumínio e, em certos casos, de manganês; a alta deficiência de nutrientes, especialmente de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu e Zn, devido ao alto grau de intemperização; a baixa CTC; e a necessidade generalizada de fósforo para as plantas, sendo este o nutriente mais deficiente (McCLung et al., 1958; Hardy, 1962; Almeida Neto, 1980; Lopes, 1985; Peres, 1987).

Quanto à configuração e forma, as características que mais chamam a atenção são: cor vermelha ou vermelha amarelada, grande profundidade, porosidade, permeabilidade, boa capacidade de drenagem, sendo por esses motivos, muito lixiviado (Guimarães et al., 2006). Por outro lado, a boa estabilidade dos agregados, profundidade e boa drenagem favorecem a mecanização (Lopes & Daher, 2008).

Para Lepsch (2002), os vários solos tropicais são regulados por alguns fatores principais, como clima, material de origem, organismos, idade da superfície do terreno e relevo. A ação combinada dos processos pedogenéticos e de formação do solo, que efetuam sobre o material e a origem, origina seções verticais quase paralelas à superfície, formando o perfil do solo.

Os solos no Cerrado são antigos e resultam de vários tipos de rochas sedimentares e ígneas (Guimarães et al., 2006). Dentre os solos mais comuns estão os latossolos (46% da área), podzólicos (15%) e areias quartzozas (15%). A textura pode variar desde extremamente argilosos até arenosos, e este é um dos principais atributos que levam às alterações do manejo, quando se almeja obter, na agricultura, produtividades máximas econômicas na região (Lopes & Daher, 2008).

Nos solos sob vegetação de Cerrado, o pH aumenta com a profundidade (Ranzani, 1971), podendo estar um pouco abaixo de 4,0 e mais de 5,0, por conta dos elevados níveis de  $Al^{3+}$ , que os convertem em aluminotóxicos para a maior parte das plantas agrícolas. Íons de ferro e manganês também são elevados e ajudam a aumentar a toxidez do solo (Guimarães et al., 2006).

Já, a soma de bases trocáveis (S) e a capacidade de troca catiônica (CTC) diminuem com a profundidade do solo (Naves, 1999). Na maioria dos Latossolos, a percentagem de saturação de bases (V%) é inferior a 50%, o que caracteriza solos distróficos (Adámoli et al., 1985) esta propriedade, assim como o pH, apresenta tendência

de aumento com a profundidade no perfil do solo (Ranzani, 1971). A declividade predominante é de menos de 3%, mas a ocorrência de solos com relevo suave-ondulado é também bastante comum (Lopes & Daher, 2008).

### 2.1.3 Fitofisionomias

A padronização dos tipos fitofisionômicos do Cerrado é uma tarefa difícil. Diferentes autores adotam escalas e critérios distintos, apoiados em princípios e origens diversas. Essas formas fisionômicas do Cerrado dependem de três aspectos do substrato: a fertilidade e o teor de alumínio disponível (baixa fertilidade, altos teores de alumínio); a profundidade do solo; e o grau de saturação hídrica das camadas superficiais e subsuperficiais do solo (ICMBio, 2015).

Aqui preferiu-se a terminologia básica definida por Ribeiro et al. (1983), pela sua simplicidade e por usar termos regionais consagrados. Assim, o Cerrado possui onze tipos principais (Figura 1), englobados em: formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre), sendo ao todo 25 fitofisionomias, considerando-se os subtipos nesse sistema.



**Figura 1.** Fitofisionomias do Cerrado (Ribeiro & Walter, 2008)

A espécie vegetal objeto de estudo desse trabalho, *Mimosa setosissima* Taub., encontra-se na categoria formações savânicas, dentro de Cerrado sentido restrito. Este se caracteriza por possuir árvores baixas, tortuosas, inclinadas, de ramificações retorcidas e irregulares, comumente com vestígios de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados. Algumas espécies possuem órgãos subterrâneos perenes (xilópódios),

permitindo rebrota após corte ou queima. Durante o período chuvoso, a camada herbácea e subarborescente volta a ser exuberante pelo seu rápido crescimento (Sano & Almeida, 1998).

Normalmente, os troncos de plantas lenhosas são dotados de casca com cortiça espessa, sulcada ou fendida. Muitas plantas têm suas gemas apicais protegidas por pilosidade densa. A maior parte das folhas é coriácea e rígida, características que sugerem adaptação à seca (xeromorfismo), exceto as plantas arbóreas que não sofrem com a escassez de água durante a estação seca, pelo menos as que possuem raízes profundas (Ferri, 1955, 1963, 1974; Ferri & Coutinho, 1958; Arens, 1958a, 1958b, 1963; Goodland & Ferri, 1979).

A maioria de seus solos faz parte das classes Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Amarelo. Possuem boas características físicas, mas são forte ou moderadamente ácidos (pH entre 4,5 e 5,5), com carência quase total dos nutrientes essenciais, principalmente nitrogênio e fósforo. Frequentemente, apresenta altas taxas de alumínio e o teor de matéria orgânica varia de baixo à médio. Podem ocorrer também Cambissolos, Neossolos Litólicos, Plintossolos Pétricos e Gleissolos (Ribeiro & Walter, 2008).

Muitos fatores influenciam a densidade arbórea do Cerrado sentido restrito, como as condições edáficas (Rawitscher et al., 1943; Beard, 1953; Cole, 1958), o pH, a saturação de alumínio (Alvim & Araújo, 1952, 1953; Arens, 1958a, 1958b, 1963; Goodland, 1971; Goodland & Ferri, 1979), a profundidade do solo, as condições hídricas e a fertilidade (Eiten, 1944, 1972; Ab'Sáber, 1983; Araújo & Haridasan, 1989; Alvim, 1996), além da frequência de queimadas (Coutinho, 1980, 1992) e as ações antrópicas (Rawitscher, 1948; Waibel, 1948a, 1948b). As conseqüências desses fatores mostram-se na estrutura da vegetação, sua distribuição no espaço dos indivíduos lenhosos e no aspecto florístico (Ribeiro & Walter, 2008).

Devido à complexidade dos elementos condicionantes, criam-se subdivisões fisionômicas do Cerrado sentido restrito, cujas principais são: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre (Ribeiro & Walter, 2008).

O Cerrado Denso é um tipo secundário de vegetação com predomínio arbóreo, com camada de 50% a 70%, e altura média de 5,0 m a 8,0 m. Reproduz o formato mais denso e alto do Cerrado sentido restrito. As camadas herbáceas e arbustivas não são tão adensadas, possivelmente devido ao sombreamento ocorrido pelo estrato arbóreo. Aparece mais nos Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo, nos Cambissolos e outros (Ribeiro & Walter, 2008).

O Cerrado Típico é um tipo secundário de vegetação com predomínio arbóreo-arbustivo, camada arbórea de 20% a 50%, e altura média de 3,0 m a 6,0 m. Qualifica-se como uma forma comum e entremeada do Cerrado Denso e o Cerrado Ralo. Pode ocorrer em Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos, Plintossolos Pétricos e outros (Ribeiro & Walter, 2008).

O Cerrado Ralo é um tipo secundário de vegetação arbóreo-arbustiva, camada arbórea de 5% a 20%, e altura média de 2,0 m a 3,0 m. Reproduz a forma mais baixa e menos densa do Cerrado sentido restrito. A camada arbustiva-herbácea é a que mais se sobressai, comparada aos subtipos anteriormente exemplificados, principalmente pela camada graminosa. Sua ocorrência se dá principalmente em Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Neossolos Quartzênicos, Plintossolos Pétricos, Gleissolos e Neossolos Litólicos (Ribeiro & Walter, 2008).

Já, o Cerrado Rupestre, onde a espécie *M. setosissima* está situada, refere-se a um tipo secundário de vegetação arbóreo-arbustiva, que acontece em ambientes rochosos (áreas de afloramentos de rochas) ou rupestres litólicos. Sua camada arbórea varia de 5% a 20%, e a altura média de 2,0 m a 4,0 m. A camada arbustivo-herbácea se sobressai, apresentando-se em trechos contínuos, mais quase sempre acontece em mosaicos inseridos em outros tipos de vegetação. Apresenta estrutura parecida ao do Cerrado Ralo e Típico; o que os diferenciam facilmente é o comportamento da vegetação, que se dá em pouco solo em afloramentos de rocha. Devido à decomposição de suas rochas, de arenitos e quartzitos, os solos são Neossolos Litólicos, com pouca matéria orgânica e pobres em nutrientes. O volume arbóreo concentra-se nas fendas entre as rochas, e a densidade é variável e dependente do volume de solo. Há casos em que as árvores podem dominar a paisagem, enquanto em outras a flora arbustiva-herbácea predomina; mas, ainda assim, com árvores espessas presentes (Ribeiro & Walter, 1998).

De acordo com Pinto et al. (2009), o Cerrado Rupestre é um dos subtipos fitofisionômicos do Cerrado menos estudado, sendo, segundo Oliveira-Filho & Fluminhan Filho (1999), merecedor de alta prioridade de conservação e de investigações científicas, pois é comum encontrar espécies endêmicas ou de ocorrência restrita nesses ambientes, além de apresentar alta riqueza florística.

#### 2.1.4 Parque Estadual dos Pirineus

Como constituinte do bioma Cerrado, está o Parque Estadual dos Pirineus, local de realização do presente estudo. O Parque abrange áreas de três municípios goianos, Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás, com 2.833,26 ha (Semarh, 2015), e está localizado entre os paralelos 45°46'S e 15°50'S, com longitudes de 48°48'W e 48°53'W (Santos, 2003).

O Parque foi criado pela Lei nº 10.321, de 20 de novembro de 1987, que foi alterada pela Lei nº 13.121, de 16 de junho de 1997. O Decreto nº 4.830, de 15 de outubro de 1997, estabelece sua área e limites. Seu objetivo é de preservar a fauna, flora e seus mananciais, protegendo sítios naturais e assegurando condições de bem estar público. Dentro da área está localizado o segundo maciço mais alto do Estado de Goiás, o Pico dos Pirineus, com 1.380 m de altitude. O local é um dos divisores das Bacias Tocantins e Paraná. Para assegurar a proteção do Pico dos Pirineus e seu entorno, foi criada Área de Proteção Ambiental (APA) com cerca de 22.500 ha. Vários córregos nascem no alto da Serra dos Pirineus, formando o Rio das Almas e o Rio Corumbá, que além da importância ecológica, abastecem diversas comunidades da região (Semarh, 2015).

A temperatura média anual da região varia entre 20°C e 22°C, podendo ser inferior a 20°C em altitudes superiores a 1.200 m. A precipitação média anual varia de 1.500 mm a 1.750 mm, com período chuvoso e quente entre os meses de outubro e abril, e outro seco e frio de maio a setembro (Nimer, 1989). Neste local, o relevo é bastante movimentado, com constantes afloramentos rochosos (arenito e quartzito). Nos afloramentos, onde existe solo, este é normalmente raso, arenoso e formado por estreita camada organo-arenosa depositada diretamente sobre a rocha matriz. Quando o relevo é do tipo plano a levemente inclinado pode ocorrer acúmulo de solo arenoso originário da decomposição da rocha matriz (Ribeiro & Walter, 1998), às vezes podendo ter manchas de solos húmicos e até mesmo orgânicos. Devido à grande variação pedológica, ocorrem diferentes tipos de solos em curtas distâncias (Pinto et al., 2009).

O Parque abriga rica biodiversidade do bioma Cerrado. A vegetação nativa da região é caracterizada como tipicamente de Cerrado, com suas várias formações fitofisionômicas. Nas áreas de baixadas, onde há deposição de matéria orgânica e material intemperizado das rochas quartzíticas, ocorrem campo limpo e campo sujo. Nas áreas mais íngremes e com afloramentos rochosos se desenvolvem os Campos Rupestres e os Cerrados Rupestres. Na parte alta do relevo e onde a camada de solo é mais espessa e fértil

ocorrem as Florestas Estacionais Semidecíduais (Pinto et al., 2009). A vegetação no alto da Serra é predominantemente campestre, representada por Campo Limpo, Campo Limpo Úmido e Campo Sujo Úmido (Oliveira et al., 2002). Entre as formações florestais, encontram-se Mata Mesofítica e Cerradão (Santos, 2003). As Matas de Galeria, Matas Ciliares, Buritizais e Veredas estão associadas aos cursos d'água no fundo dos vales, margeando os canais de drenagens e áreas de nascentes, respectivamente (Santos, 2003; Pinto et al., 2009). Em muitos casos, ao longo desses cursos d'água, observam-se afloramentos rochosos com vegetação herbácea/arbustiva não adensada (Santos, 2003).

## 2.2 FAMÍLIA FABACEAE

A espécie em estudo, *M. setosissima*, pertence à família botânica Fabaceae. Incluída em Fabales, junto com Polygalaceae, Quillajaceae e Surianaceae, Fabaceae é considerada a mais representativa do Brasil e inserida em todos os biomas brasileiros (Lima, 2010). Pertencem a essa família 730 gêneros e 19.400 espécies registradas, representando, aproximadamente, 9,4% das eudicotiledôneas (Stevens, 2015), distribuídas em todo o mundo, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (Joly, 1991). São encontradas na maioria dos ambientes, em vegetações variadas, e podem apresentar variações interessantes quanto a formas de crescimento, defesa e reprodução (Polhill et al., 1981). No Brasil existem aproximadamente, 200 gêneros e 2.700 espécies, sendo a maior família em número de espécies (Souza & Lorenzi, 2012).

As espécies dessa família possuem hábito muito diverso, desde grandes árvores, arbustos, herbáceas anuais ou perenes e trepadeiras. Existem em diferentes ambientes, em diversas altitudes e latitudes (Joly, 1991).

As folhas são alternas, quase nunca opostas, comumente compostas, apresentando estípulas, em alguns casos transformadas em espinhos; muitas vezes nectários extraflorais, eventualmente com pontuações translúcidas (Souza & Lorenzi, 2012).

As flores são diversas, cíclicas, com simetria radial, diclamídeas de cálice gamossépalo, pentâmero ou tetrâmero. A corola é dialipétala, pentâmera ou tetrâmera quase sempre com pétalas muito desiguais. O androceu é constituído por quatro ou dez estames, soldados entre si ou livres, férteis ou transformados em estaminódios. O ovário é súpero, unicarpelar e unilocular, com muitos óvulos, poucas vezes único (Joly, 1991).

O fruto quase sempre é do tipo legume, podendo ser ainda de outros tipos: drupa, sâmara, folículo, lomento ou craspédio (Souza & Lorenzi, 2012). Normalmente, o legume é seco, deiscente por duas valvas (Joly, 1991).

Os limites da família Fabaceae e sua divisão de famílias e subfamílias é muito divergente entre diferentes autores. Classicamente é admitida como uma única família com três subfamílias: Papilionoideae ou Faboideae, Caesalpinioideae e Mimosoideae. Cronquist (1988) e outros autores escolheram corroborar três famílias diferentes: Fabaceae, Caesalpinaceae e Mimosaceae. O posicionamento desses autores não foi aceito pelos especialistas, pelo fato dessas não formarem grupos monofiléticos, especialmente a Caesalpinaceae. E, isso vem sendo provado com novos trabalhos. Fica certo que a subdivisão da família Fabaceae em subfamílias precisará da certificação de um número maior de subfamílias que as tradicionais já reconhecidas (Souza & Lorenzi, 2012).

### 2.2.1 Subfamília Mimosoideae

Mimosoideae é a segunda maior subfamília de Fabaceae, registrando 82 gêneros e um total de 3.275 espécies, superada apenas por Faboideae (Stevens, 2015). Destacam-se entre os gêneros encontrados no Brasil: *Mimosa* (sensitiva, bracatinga, jurema, sabiá), *Calliandra* (esponjinha), *Inga* (ingá), *Pithecellobium* (olho de cachorro), *Anadenanthera* (angico) (Joly, 1991).

Espécies de Mimosoideae podem ser encontradas tanto em regiões tropicais e subtropicais, como também existem em zonas temperadas, com numerosas espécies na América do Sul e África tropical (Lewis & Elias, 1981). Suas folhas comumente são bipinadas, com exceção do gênero *Inga* que são paripinadas; com flores actinomorfas, diclamídeas, corola com prefloração valvar, geralmente gamopétala, estames em números iguais, duplo ao das pétalas ou numerosos, vistosos; e as sementes com pleurograma (Souza & Lorenzi, 2012).

No que se refere à importância econômica, são menos relevantes que espécies de Faboideae, mas, mesmo assim, encontram-se muitos representantes úteis na extração de compostos secundários, espécies forrageiras e outras de valor ornamental indiscutível (Elias, 1974).

Entre os gêneros cultivados mais importantes destacam-se: *Acacia*, cuja casca apresenta substâncias tânicas usadas nos curtumes, e suas diversas espécies introduzidas particularmente da África, como a acácia-negra, acácia-mimosa, entre outras; *Albizia*

(albízia); o *Stryphnodendron* (barbatimão), que também apresenta o mesmo uso da acácia. Já, quanto à utilidade, citam-se os gêneros brasileiros *Anadenanthera* (angico jacaré) pela madeira, *Enterolobium* (tamboril) pelos frutos, e *Inga* (ingá) usado no sombreamento de algumas culturas e como frutífera (Joly, 1991; Sano & Almeida, 1998).

### **2.2.2 *Mimosa setosissima* Taub.**

O gênero *Mimosa* Linnaeus (Fabaceae-Mimosoideae) compreende em torno de 540 espécies, destas, cerca de quarenta estão presentes no Velho Mundo, e as quinhentas restantes estão distribuídas na região Neotropical (Simon et al., 2011) dos EUA para a Argentina e Uruguai (Barneby, 1991). O gênero, apesar de distribuir-se por todo o mundo, exhibe duas áreas de diversificação, os campos do sudeste do Brasil e os campos e regiões arbustivas do México (Elias, 1974).

No Brasil está representado por, cerca de, 323 espécies (Dutra & Morim, 2010), sendo no Brasil Central o local de maior diversidade do gênero, onde muitas espécies podem ser observadas nas vegetações da Caatinga e do Cerrado (Santos et al., 2008). O Cerrado brasileiro é um local de alta biodiversidade desse gênero, onde um quarto de todas as espécies é encontrado, com 189 espécies, de acordo com o levantamento fitogeográfico (Simon & Proença, 2000).

Este é o gênero mais abundante da subfamília no Cerrado. Mendonça et al. (1998) registraram 97 espécies de *Mimosa* contra apenas 11 de *Acacia*. Segundo Simon & Proença (2000), 140 espécies de *Mimosa* (74%) são restritas ao Cerrado e, do total, 91 (50%) são endêmicas; o Cerrado é, portanto, um importante centro de endemismo para o gênero.

Suas espécies podem ser encontradas em diferentes ambientes, desde florestas até áreas mais abertas de savanas, campos, caatingas, ou ainda, em regiões desérticas do México. Muitas delas são economicamente importantes, tal como *M. escabrella* Benth. (Bracatinga), cultivada para fins diversos como a construção, carpintaria, celulose, combustível e sombra em plantações de café; outras são usadas como cercas vivas, na indústria cosmética e na medicina popular tradicional (Barneby, 1991).

O gênero é caracterizado, principalmente, pelo fruto do tipo craspédio (mais raramente lomento ou sacelo), apresentando margens persistentes (repleto), com valvas inteiras ou mais frequentemente segmentadas em artículos monospermicos. Além disso, as flores são isostêmones ou diplostêmones, e as anteras não apresentam glândulas apicais, o

que diferencia *Mimosa* de gêneros afins, como *Anadenanthera* Speg., *Parapiptadenia* Brenan, *Plathymentia* Benth., *Piptadenia* Benth., *Prosopis* L. e *Pseudopiptadenia* Rauschert (Queiroz, 2009).

A espécie em estudo, *Mimosa setosissima* é endêmica da região da Serra dos Pirineus (Simon & Hay, 2003). Esta foi colocada como peculiar de ambientes rupestres (Ratter et al., 2000, Ribeiro & Walter, 2008, Pinto et al., 2009).

Mesmo diante das informações existentes para a *M. setosissima*, poucos estudos são encontrados com essa espécie. Em especial destaca-se pesquisa realizada por Pinto et al. (2009), em que a espécie ficou classificada em 12º lugar de importância dentre aquelas amostradas em Cerrado Rupestre, em Cocalzinho de Goiás, GO, ocupando posição de destaque na estrutura da comunidade, principalmente em função dos seus elevados números de indivíduos. Outro trabalho, de importância foi o de Santos et al. (2008), nele os autores estudaram a ocorrência e a capacidade simbiótica de beta-rizóbios associados a várias espécies, dentre essas a *M. setosissima*, encontrada em Pirenópolis, GO, objetivando avaliar a capacidade de formação de nódulos e promoção do crescimento da planta.

### 2.3 POTENCIAL DE USO DAS PLANTAS NATIVAS DO CERRADO

O Cerrado possui 6.429 espécies de plantas vasculares registradas até o momento, sendo um dos biomas brasileiros com maior diversidade florística do planeta (Mendonça et al., 1998). De acordo com Mittermeier et al. (1999), esse bioma faz parte da lista dos 25 *hotspots* mundiais de conservação da biodiversidade, sendo muito rico e também, muito ameaçado pela ação antrópica.

Esta diversidade vem gerando riquezas em diferentes regiões do Brasil (Almeida et al., 1998) e apresentando importância econômica especialmente para as populações rurais (Almeida & Ribeiro, 1997). Assim, o Cerrado e seus componentes prestam diferentes serviços ambientais de grande importância para o bem estar humano, como regulação hídrica, de gases e climática, ciclagem de nutrientes, polinização, controle biológico, manutenção de populações animais, produção de alimentos, de matéria prima e de recursos genéticos, recreação, entre outros (Durigan, 2007).

Muitas de suas plantas se enquadram em mais de um tipo de utilização, sendo conhecidas como de uso múltiplo (Almeida & Ribeiro, 1997). Dentre os diversos potenciais econômicos, estão: alimentício, medicinal, forrageiro, apícola, madeireiro, para

produção de cortiças, fibras, óleo, tanino e material para artesanato, para uso paisagístico e na ornamentação, entre outros (IBGE, 1997; Almeida et al., 1998). Ribeiro et al. (1994) avaliaram 150 espécies nativas do Cerrado com potencial econômico. Almeida et al. (1998) apontaram a importância de 110 espécies na alimentação humana e animal, na medicina, na farmacologia, na tinturaria e corantes, na indústria química, na ornamentação, no artesanato e, ainda, na produção de madeira. Considerando apenas o uso alimentar, Almeida (1998) apresentou cerca de duzentas receitas utilizando 26 espécies, mostrando o potencial do Cerrado na alimentação humana. Algumas plantas úteis do Cerrado (Tabela 1) foram elencadas por Aguiar & Camargo (2004).

Algumas poucas plantas nativas do Cerrado comercializadas já possuem mercados regionais e locais consistentes, que podem se ampliar em escala nacional e internacional. O IBGE (1999) cita a comercialização de seis espécies principais (Tabela 2): piaçava (*Attalea* spp.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), copaíba (*Copaifera langsdorfii* Desf.), buriti (*Mauritia flexuosa* L.), angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* Mart.), com cerca de 372 mil toneladas entre os anos de 1994 e 1997, rendendo aproximadamente 284 milhões de reais, sendo a piaçava a responsável por 98% desse total.

No grupo de frutíferas, mais de cinquenta espécies nativas do Cerrado apresentam frutos com grande aceitação pela população (Aquino & Aguiar, 2007). A importância econômica da produção de espécies nativas, como araticum (*Annona crassiflora* Mart.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), baru (*Dipteryx alata* Vog.), macaúba (*Acrocomia aculeata* Jacq.), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), jatobá (*Hymenaea* sp.), buriti (*Mauritia flexuosa* L.) e murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth), entre outras tantas (Almeida et al., 1998; Ribeiro et al., 2000a;b; Souza, 2006), deve-se à possibilidade de seu aproveitamento alimentar, e ainda à reconstituição vegetacional de ambientes, controle de erosão e conservação de animais e vegetais em vias de extinção em seus habitats naturais (Souza, 2006).

A comercialização de plantas nativas com fins medicinais é outro mercado promissor. Segundo o IBAMA, de 1994 à 1997 exportaram-se 4,5 mil toneladas de plantas medicinais para Alemanha, Austrália, Estados Unidos, Japão, Coreia e outros, gerando aproximadamente, 22,5 milhões de dólares ao Brasil. O bioma Cerrado é o terceiro maior fornecedor de plantas medicinais do Brasil (Aguiar & Camargo, 2004).

Tabela 1. Algumas plantas úteis do Cerrado, espécies, famílias e nomes comuns

Grupos de utilidade	Espécie	Família	Nome comum
Plantas alimentícias	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	Macaúba
	<i>Anacardium humile</i>	Anacardiaceae	Cajuzinho
	<i>Ananas ananassoides</i>	Bromeliaceae	Ananás-do-cerrado
	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	Araicim
	<i>Attalea speciosa</i>	Arecaceae	Babaçu
	<i>Campomanesia pubescens</i>	Myrtaceae	Gabiroba
	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Pequi
	<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae	Baru
	<i>Eugenia dysenterica</i>	Myrtaceae	Cagaita
	<i>Hancornia speciosa</i>	Apocynaceae	Mangaba
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae	Jatobá
	<i>Inga alba</i>	Fabaceae	Ingá
	<i>Mauritia flexuosa</i>	Arecaceae	Buriti
	<i>Peritassa campestris</i>	Hippocrateaceae	Saputá
	<i>Pouteria ramiflora</i>	Sapotaceae	Curriola
<i>Psidium firmum</i>	Myrtaceae	Araçá	
<i>Salacia crassifolia</i>	Hippocrateaceae	Bacupari	
<i>Syagrus flexuosa</i>	Arecaceae	Coco-babão	
Plantas condimentares (a) aromatizantes (b) e corantes (c)	<i>Amburana cearensis</i> (b)	Fabaceae	Amburana
	<i>Lychnophora ericoides</i> (b)	Asteraceae	Arnica
	<i>Vanilla spp.</i> (b)	Orchidaceae	Baunilha
	<i>Xylopia aromatica</i> (a)	Annonaceae	Pimenta-de-macaco
Grupos de utilidade	Espécie	Família	Nome comum
Plantas com exsudatos no tronco	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (goma)	Fabaceae	Angico
	<i>Astronium urundeuva</i> (goma)	Anacardiaceae	Aroeira
	<i>Copaifera langsdorffii</i> (balsamo)	Fabaceae	Copaiba
	<i>Hancornia speciosa</i> (latex)	Apocynaceae	Mangaba
	<i>Himatanthus obovatus</i> (latex)	Apocynaceae	Pau-de-leite
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (resina)	Fabaceae	Jatobá
	<i>Myroxylon balsamum</i> (balsamo)	Fabaceae	Bálsamo
	<i>Protium brasiliense</i> (resina)	Burseraceae	Breu
	<i>Sapim obovatum</i> (latex)	Euphorbiaceae	Leiteiro
	<i>Styrax ferrugineus</i> (resina)	Styracaceae	Larajinha-do-cerrado
<i>Vochysia spp.</i> (goma)	Vochysiaceae	Gomeira	
Plantas produtoras de óleo e gorduras	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	Babaçu
	<i>Attalea exigua</i>	Arecaceae	Indaí-do-cerrado
	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	Pequi
Plantas medicinais	<i>Anemopaegma arvense</i>	Bignoniaceae	Catuaba
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae	Sucupira-preta
	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Moraceae	Mamacadela
	<i>Cephaelis ipecacuanha</i>	Rubiaceae	Ipecacuanha
	<i>Dimorphandra mollis</i>	Fabaceae	Faveira
	<i>Exogonium purga</i>	Convolvulaceae	Batata-de-purga
	<i>Lychnophora ericoides</i>	Asteraceae	Arnica
	<i>Strychnodendron adstringens</i>	Fabaceae	Barbatimão
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Ipê-roxo	
<i>Vernonia polyanthes</i>	Asteraceae	Cambará-assa-peixe	
Grupos de utilidade	Espécie	Família	Nome comum
Plantas têxteis	<i>Attalea spp.</i> (folhas)	Arecaceae	
	<i>Chorisia sp.</i> (paina)	Bombacaceae	Paineira
	<i>Eriotheca pubescens</i> (paina)	Bombacaceae	Paineira-do-Cerrado
	<i>Guazuma ulmifolia</i> (entrecasca)	Sterculiaceae	Mamoninha
	<i>Luehea grandiflora</i> (entrecasca)	Tiliaceae	Açoita-cavalo
	<i>Mauritia spp.</i> (folhas)	Arecaceae	Buriti
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (embira)	Bombacaceae	Imbiruçu
<i>Xylopia spp.</i> (entrecasca)	Annonaceae	Pindaíba	
Plantas corticeiras	<i>Aegiphila lhotskiana</i>	Verbenaceae	Tamanqueiro-do-cerrado
	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae	Pau-marfim
	<i>Enterolobium gummiferum</i>	Fabaceae	Vinhático
	<i>Fagara cinerea</i>	Rutaceae	Mama-de-porca
	<i>Kielmeyera coriacea</i>	Guttiferae	Pau-santo
	<i>Strychnos pseudoquina</i>	Loganiaceae	Quina-do-cerrado
<i>Symplocos crenata</i>	Symplocaceae	Sete-sangrias	
Plantas taníferas	<i>Anadenanthera peregrina</i> (casca)	Fabaceae	Angico
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> (casca)	Fabaceae	Carvoeiro
	<i>Strychnodendron adstringens</i> (casca)	Fabaceae	Barbatimão
Plantas ornamentais	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	Jequitibá
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	Orelha-de-negro
	<i>Syagrus oleracea</i>	Arecaceae	Gueroba
	<i>Tabebuia spp.</i>	Bignoniaceae	Ipês
<i>Vellozia flavicans</i>	Velloziaceae	Canela-de-ema	
Plantas empregadas no artesanato	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Apocynaceae	Guatambu
	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i>	Poaceae	Brinco-de-princesa
	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	Tingui
	<i>Paepalanthus speciosus</i>	Eriocaulaceae	Palipalá

Fonte: Aguiar &amp; Camargo (2004).

**Tabela 2.** Produção nacional e valor de produção das principais espécies nativas do bioma Cerrado

Espécies do Cerrado comercializadas	Produção									
	1994		1995		1996		1997		Total	
	Quantidade (t)	Valor R\$	Quantidade (t)	Valor 1000 R\$	Quantidade (t)	Valor 1000 R\$	Quantidade (t)	Valor 1000 R\$	Quantidade (t)	Valor 1000 R\$
Angico (casca)	651	65	577	83	466	85	438	74	2.132	307
Barbatimão (casca)	14	7	12	3	12	4	11	5	49	19
Buriti (fibra)	383	68	387	68	399	71	396	69	1.565	276
Copaíba (óleo)	65	62	72	114	279	534	313	659	729	1.369
Pequi (amêndoa)	2.412	798	2.454	695	2.992	1.475	4.040	1.325	11.898	4.293
Piaçava (fibra)	81.348	54.166	84.990	62.053	93.965	78.970	95.380	83.151	355.683	278.340
<b>Total</b>	<b>84.873</b>	<b>55.166</b>	<b>88.492</b>	<b>63.016</b>	<b>98.113</b>	<b>81.139</b>	<b>100.578</b>	<b>85.283</b>	<b>372.056</b>	<b>284.604</b>

Fonte: IBGE (1999).

### 2.3.1 Potencial ornamental

“Paisagem é um complexo e dinâmico sistema de elementos naturais e antrópicos, em constante processo de transformação, no qual vivemos e do qual fazemos parte, intervindo e alterando suas configurações em tempos diversos” (Farah, 1997). Essa está relacionada ao espaço (território) que pode ser inserido em um olhar, uma vista ou um panorama. Forma-se em consequência de processos evolutivos, devido a efeitos de clima, relevo e do homem (Paiva, 2008).

Assim, pela ação do homem, que pode ser o próprio paisagista, espaços externos podem ser projetados, incorporando-os em contextos. Todos os seres vivos são interdependentes e o lugar onde tudo se integra é a paisagem. O contexto é a sociedade, a cultura, o ambiente, a história. Assim, o paisagismo, ou arquitetura paisagística, está em todo ou qualquer espaço externo. Constitui-se em dar forma, administrando o mundo físico e os sistemas naturais nos quais o homem está presente (Waterman, 2010).

O paisagismo refere-se à “*uma especialidade multidisciplinar de ciência e arte que tem por finalidade ordenar todo o espaço exterior em relação ao homem e os demais seres vivos.*” (Paiva, 2008). A arte e a ciência combinadas para criar espaços. A arte oferece imagens para uma paisagem, utilizando maquetes, croquis, imagens geradas por computador e textos. Linha, forma, textura e cor geram essas imagens. E o processo faz com que o paisagista se comunique com um público e visualize o lugar para poder trabalhá-lo. Já, a ciência abrange o entendimento dos sistemas naturais, geologia, solo, vegetação, topografia, hidrografia, clima, ecologia e construção (Waterman, 2010).

O paisagismo é a única expressão artística em que participam os cinco sentidos do ser humano. Enquanto outras artes usam somente a visão como sentido para apreciação de expressões artísticas, o paisagismo abrange também o olfato, o paladar, a audição e o tato, propiciando rica e plena experiência perceptiva. Quanto mais se estimula os sentidos, mais ele cumpre seu papel (Abbud, 2009).

As grandes cidades são dependentes do paisagismo. As áreas verdes urbanas são um ajuste para o equilíbrio ecológico. As pessoas começaram a perceber que o paisagismo oferece qualidade de vida, apresentando forte poder ecológico, biológico, sustentável e social (Queiroz, 2013).

Desta forma, a atividade paisagística, progressivamente, vem sendo mais importante na resolução dos grandes problemas atuais da humanidade: como trabalhar com as mudanças climáticas, construir comunidades sustentáveis, atuar na revitalização urbana, na elaboração de planos diretores, solucionar perigos ambientais, projetar e criar espaços esportivos, praças, parques e ruas públicas, de utilização do ser humano (Waterman, 2010).

Além disso, auxilia na melhoria do microclima, diminuição da poluição (atmosférica, da água, do solo, sonora e visual), minimiza gastos públicos com saúde, estimula a atividade física e à alimentação saudável e a promoção de valores éticos. Isto leva ao favorecimento do equilíbrio, à preservação ecológica e à consolidação dos valores ambientais (Queiroz, 2013).

As interrogações ambientais provocam a sociedade a se questionar sobre seu modo de vida, sua relação com suas atividades e com o meio. Uma das ações que melhoram a qualidade do ambiente e de vida é a criação de espaços verdes, usando técnicas naturais para controlar pragas, melhorar a fertilidade do solo e, para todas as outras etapas de manutenção de jardins. Este novo conceito, fundamentado em modelos naturais menos prejudiciais ao meio ambiente, denomina-se paisagismo sustentável (Mota et al., 2013).

Sustentabilidade significa utilizar os recursos naturais com responsabilidade, de maneira eficiente e inteligente, com finalidade de não prejudicar sua renovação, preservando o meio ambiente, não comprometendo os recursos naturais para gerações futuras. Envolve mudanças de atitudes e comportamentos com a natureza, respeitando e optando por novos caminhos para suprir as necessidades humanas. Relaciona-se ao desenvolvimento econômico e material sem agredir o meio ambiente, para que eles se mantenham no futuro (Queiroz, 2013).

O paisagismo sustentável é o que se adequa à realidade, necessita de menor manutenção, incentiva a biodiversidade, a preservação do solo e da vegetação nativa, utiliza materiais reciclados, recicláveis, ou renováveis existentes (Queiroz, 2013). Tenta reproduzir as características de um ecossistema vivo, necessitando de pouco zelo, proporcionando a biodiversidade. Utilizam plantas nativas, atraindo diferentes espécies animais, o consumo racional de água e energia, manutenção preventiva, recolhimento e reutilização de águas pluviais e gestão adequada dos resíduos (Costa, 2010).

Dentro deste âmbito do uso de plantas nativas, menciona-se o potencial de uso de determinadas espécies do Cerrado no paisagismo e decoração. Há várias famílias de plantas desse bioma com espécies de grande potencial ornamental pouco conhecidas ou sub-utilizadas, como Amaryllidaceae, Gesneriaceae e Piperaceae, entre outras (Embrapa, 2015).

Almeida et al. (1998) e Pereira et al. (2001) citam algumas espécies do Cerrado de múltiplo uso, dentre os quais está o uso ornamental em: pequi, cagaita, mangaba, baru, sucupira branca, copaíba, maracujá, macaúba e faveira. Segundo Barros (2015), outra de grande valor paisagístico é a *Vellosia flavicans* Mart. ex Schult., que, apesar de apresentar crescimento muito lento, é outra opção. Boelcke (1946) cita a importância agroeconômica de espécies de Mimosa, como *M. polycarpa* Kunth como ornamental, e *M. bracaatinga* Hoehne, *M. brimucronata* Kuntze e *M. bonplandii* Benth. como cercas vivas. Já Barros (2015) relata que várias espécies nativas já vêm sendo utilizadas no paisagismo, a exemplo das arbóreas, na prática da arborização urbana. E, em trabalho de diagnóstico realizado por Oliveira Júnior et al. (2013) na região de Parelheiros, extremo sul do município de São Paulo, os autores identificaram 120 espécies ornamentais para produção; destas, 59 eram nativas.

Sem dúvida, grande quantidade de espécies da flora do bioma Cerrado pode ser usada nas práticas paisagísticas e ornamentais, por estas serem já adaptadas às condições climáticas locais (Barros, 2015), com destaque para a baixa necessidade de manutenção. E, ainda, o paisagismo com espécies nativas (autóctones) pode colaborar para a preservação da flora local, sendo capaz de reforçar identidades regionais, favorecendo a diversidade biológica e servindo de *habitat* para a vida silvestre local. Além disso, a sua inserção na cadeia produtiva e sua disponibilização para a comercialização representam um diferencial em um mercado altamente competitivo, ávido por novidades e com tendência a tornar-se cada vez mais ávidos por produtos considerados de impacto ambiental reduzido (Heiden et

al., 2006).

A utilização dessas espécies ornamentais nativas pode constituir uma fonte futura de renda alternativa para as comunidades tradicionais, principalmente para pequenos e médios agricultores, mas também para os processadores, empresários e comerciantes (Clay & Sampaio, 2000; Embrapa, 2015), considerando principalmente que não há necessidade de plantio em grandes áreas para viabilizar a inserção no mercado. Além disso, a sua utilização racional pode ser um mecanismo eficiente para valorizar e conservar a biodiversidade regional (Embrapa, 2015). Certamente, a contribuição do comércio dessas nativas à economia brasileira é muito maior, pois outras espécies já estão sendo comercializadas e não estão computadas nas estatísticas oficiais (Aguiar & Camargo, 2004).

Segundo O'Brien (1996), nos Estados Unidos, o cultivo de plantas nativas propicia benefícios que contemplam as tendências do mercado, destacando; a redução de tempo, dinheiro e conhecimento que a maioria das famílias tem para investir na implantação e manutenção de jardins; a redução do tamanho médio das áreas verdes, o crescente uso de jardins como espaços ativos e de lazer ao ar livre; os custos progressivos de água, fertilizantes e produtos químicos e a restrição ou limitação de água para uso em jardins.

Em toda a Europa já vêm sendo tomadas atitudes também nesse sentido. No Mediterrâneo a maioria dos trabalhos envolve o uso de plantas locais, fortalecendo a construção de um paisagismo ecológico. Na Alemanha algumas leis municipais exigem que projetos públicos privilegiem o uso das plantas nativas (Bañeras, 1999).

Apesar do elevado potencial de várias de suas espécies, a diversidade do Cerrado ainda é pouco explorada e, relativamente, pouco conhecida pela ciência (Almeida et al., 1998), com utilização restrita e, muitas das vezes, essencialmente extrativista (Embrapa, 2015). Algumas dessas vão para o mercado sem o menor esforço com a produção racional e com a conservação de seus genes na forma de plantio ou germoplasma (Clay & Sampaio, 2000). Estes aspectos podem conduzir as espécies utilizadas para uma exploração desordenada, como no caso daquelas das famílias *Xyridaceae* e *Eriocaulaceae* e, também, constituir um aproveitamento restrito de recursos naturais com elevado potencial de geração de renda para comunidades rurais (Embrapa, 2015).

A prospecção de novas plantas ornamentais, a partir das espécies nativas, representa grande potencial de produção e comercialização tanto para o mercado interno

quanto para exportação (Heiden et al., 2006; Oliveira Júnior et al., 2013). De acordo com Oliveira Júnior et al. (2013), existe um campo bastante vago e, conseqüentemente, amplamente aberto para novos estudos e pesquisas no que se refere ao cultivo, domesticação e propagação das espécies nativas. A introdução de uma espécie nativa em sistemas de cultivo é uma importante ferramenta para sua conservação. Plantas brasileiras já foram inseridas no mercado nacional, embora muitas vezes como resultado de pesquisas efetuadas por outros países (Heiden et al., 2006).

Vários países desenvolvem trabalhos de identificação da flora nativa com potencial ornamental, que estão acessíveis em bases de dados on-line. Países consumidores de flores e plantas ornamentais, como Estados Unidos, Canadá e Austrália, ou exportadores, como Argentina e Colômbia, estão elaborando listas da flora nativa em busca de dois objetivos conflitantes: a produção de ornamentais nativas voltadas ao mercado local e comercializadas com argumentos embasados em um paisagismo ecológico e sua disponibilização como novos produtos capazes de concorrer no mercado mundial. No Brasil também existem trabalhos visando à elaboração de inventários da flora ornamental nativa e à organização de bancos de germoplasma de espécies que demonstrem potencial para esse fim (Heiden et al., 2006). Estabelecer um conjunto de características ornamentais desejáveis é o primeiro passo no desenvolvimento de uma estratégia de introdução de uma nova planta para cultivo (O'Brien, 1996).

Chamas & Matthes (2000) elaboraram um Índice Composto de Potencial Ornamental de Espécies Tropicais, no qual propõem um método sistemático e critérios para o levantamento do potencial ornamental de espécies nativas, em que, a partir de procedimentos de campo sistematizados, são feitos registros e coletas de dados bióticos e abióticos. A análise da potencialidade baseia-se em caracteres morfológicos, fenológicos e de rusticidade, bem como em quantidade de indivíduos ou populações disponíveis, facilidade reprodutiva para o cultivo, prazo para aplicabilidade e originalidade da espécie. Os mesmos autores salientam a importância de manter coleções *ex situ* para a obtenção das primeiras informações sobre o comportamento em cultivo.

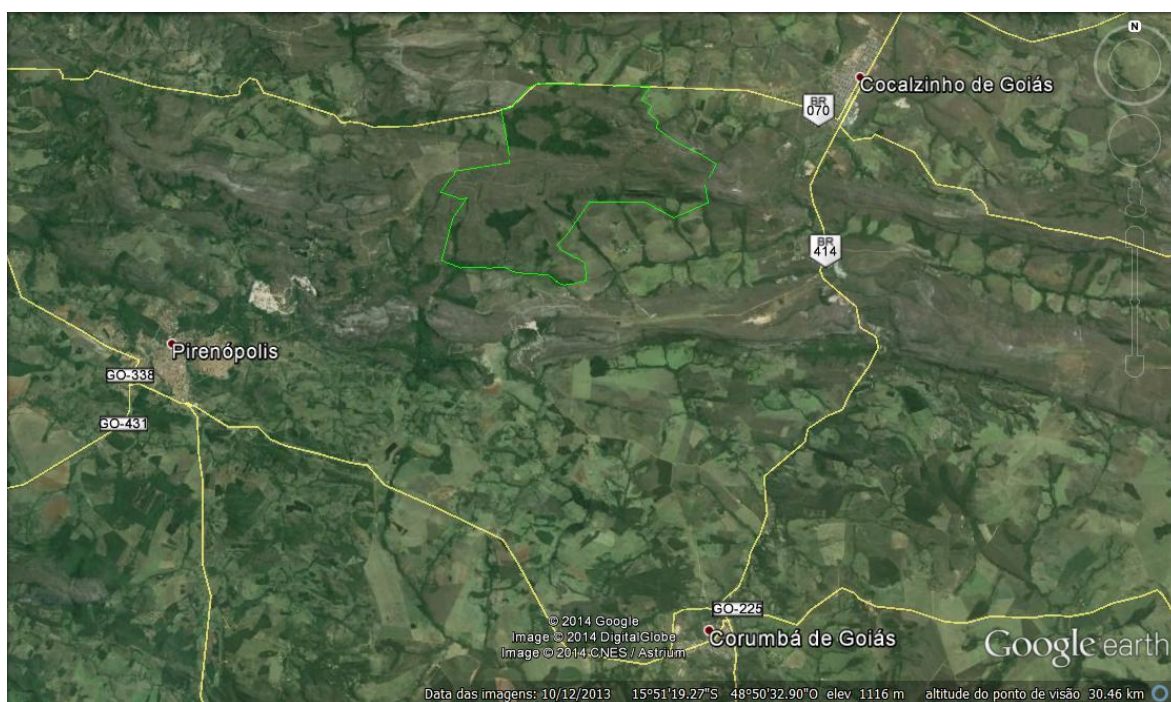
Existe uma carência de dados quanto à oferta e procura de plantas ornamentais nativas. A demanda existente para utilização em projetos paisagísticos não vem sendo atendida pelo setor produtivo, inviabilizando, em parte, o fortalecimento da proposta de um paisagismo ecológico ou regionalizado (Heiden et al., 2006). Carrion & Brack (2012) constataram o baixo número de espécies nativas em viveiros e floriculturas brasileiras.

Assim, estudos nessa área devem ser desenvolvidos, envolvendo principalmente a parte de correção do solo sob o viés da sua física e fertilidade, irrigação, e da quantidade e intensidade de luminosidade. Estes poderão viabilizar que grande parte das espécies possa ser utilizada no paisagismo urbano, residencial, de praças públicas, entre outros (Barros, 2015). Faz-se necessário ainda, avançar na pesquisa de domesticação de plantas ornamentais de pequeno porte, como os arbustos, herbáceas, trepadeiras e forrageiras. Nesses grupos, têm-se espécies de grande valor estético, como orquídeas, cactáceas, pepalantus, leguminosas e capins, por exemplo (Barros, 2015).

Atualmente, já existe grande interesse em se conhecer melhor as espécies nativas brasileiras, principalmente aquelas que possuem potencial econômico. Percebe-se ser premente o início de uma ação nacional no sentido de sair à frente nas pesquisas e no desenvolvimento de novos produtos para a floricultura nacional e para exportação, ainda mais tendo-se em vista o crescimento da área de paisagismo e floricultura em nível nacional e mundial, e a atual tendência de uso de plantas nativas no paisagismo moderno.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área do Parque Estadual da Serra dos Pirineus, localizado entre os municípios de Pirenópolis, Cocalzinho de Goiás e Corumbá de Goiás (Figura 2). As áreas foram demarcadas em quatro pontos por meio do equipamento de Sistema de Posicionamento Global (GPS), determinando suas coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude).



**Figura 2.** Área e limites do Parque Estadual da Serra do Pirineus (Semarh, 2015)

Para caracterização da área foram utilizados dados da estação climatológica mais próxima situada na cidade de Pirenópolis, tais como: temperatura, precipitação, umidade, insolação, nebulosidade e velocidade do vento.

Para caracterização dos solos foram coletadas, com o auxílio do trado Holandês duas subamostras que misturadas formaram uma amostra composta. As subamostras foram retiradas na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade do solo, coletadas ao acaso na área

onde se situavam os indivíduos da espécie estudada. A amostra composta foi enviada ao Solocria Laboratório Agropecuário Ltda., para realização das análises químicas e físicas.

Foram selecionados dez indivíduos da espécie *Mimosa setosissima* de diferentes portes em uma mesma área de Cerrado Rupestre, na Serra dos Pirineus. Cada um teve sua localização marcada por GPS e foi também realizado o registro fotográfico individualizado. Foram recolhidos materiais florais férteis, devidamente preparados, secos em estufa de lâmpada para a identificação botânica e montagem de exsicata. As exsicatas foram depositadas no Herbário Unidade de Conservação da UFG.

As dez plantas foram avaliadas mensalmente, num período de treze meses, entre dezembro de 2013 e dezembro de 2014. As avaliações foram feitas por cinco profissionais da área, da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), com base em características previamente estabelecidas, consideradas essenciais para as finalidades de uso propostas, segundo metodologia proposta por Stumpf et al. (2007), com adaptações.

Acompanhou-se a evolução do ciclo fenológico da espécie por meio de registro de seu comportamento temporal e fotográfico. Foram coletados dados como altura da planta, altura da primeira bifurcação, quantidade de ramificação na primeira bifurcação, diâmetro de caule a vinte centímetros, diâmetro de copa norte-sul e leste-oeste.

As plantas receberam notas de zero à dez por observação visual quanto a quantidade e volume de folhas, flores, frutos e quanto a presença de doenças ou ataque de insetos. Foi observado também a parte da planta que possuía maior valor ornamental. A estatística utilizada para análise dos dados foram a descritiva e multivariada.

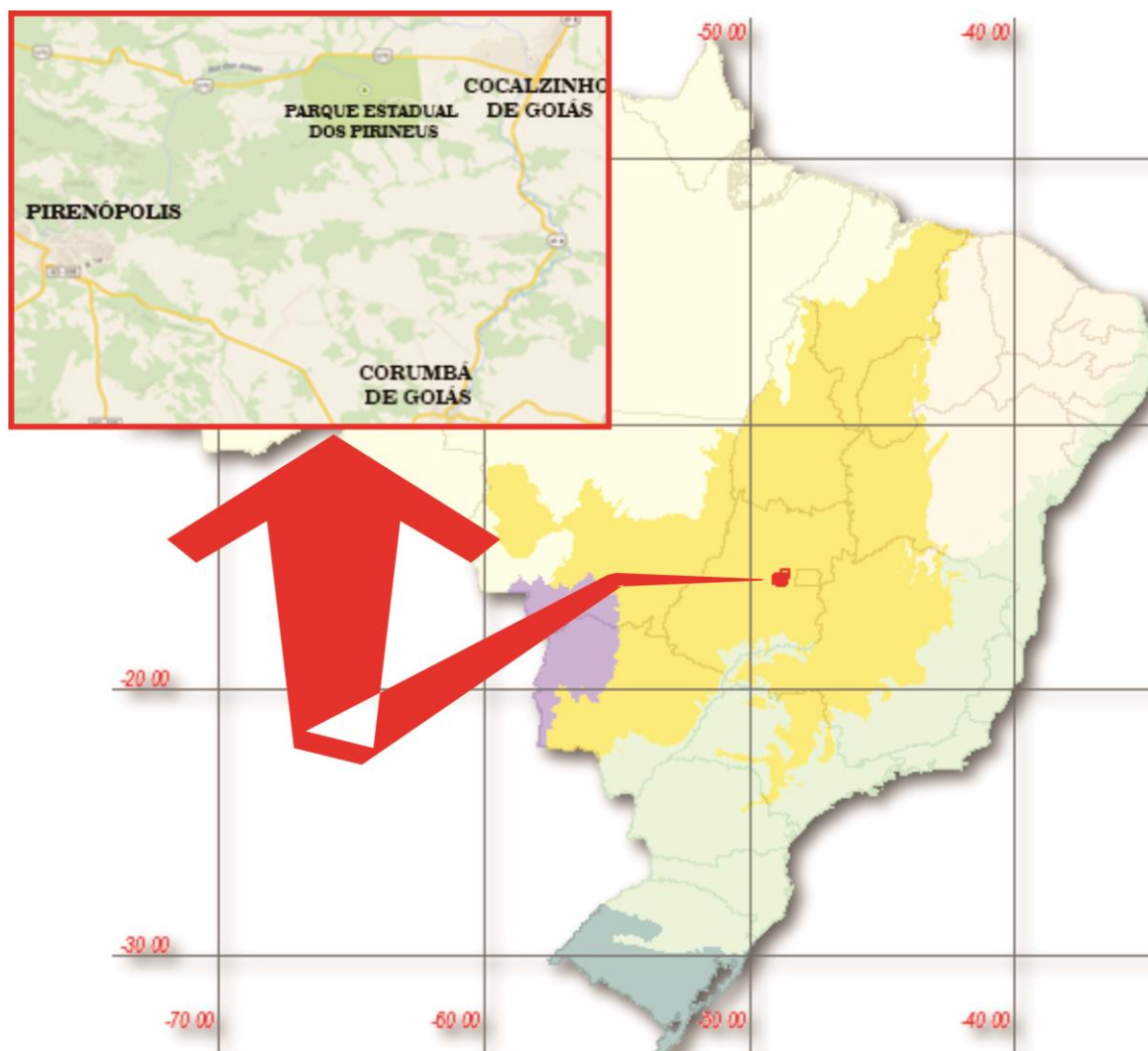
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *Mimosa setosissima*, ocorre particularmente em Cerrado rupestre, em litossolos, ambientes úmidos e abertos com altitudes acima de 1.000 m, sendo endêmica da Serra dos Pireneus, em Pirenópolis, GO, de acordo com Simon (2003). Corroborando e analisando-se os dados dos herbários presentes na rede “*specieslink*” (sistema de informação que integra em tempo real, dados primários de coleções científicas), verificou-se que todas as exsicatas coletadas e depositadas eram pertencentes a regiões de três municípios goianos, sendo: Corumbá de Goiás, Cocalzinho de Goiás e Pirenópolis (Figura 3). No presente trabalho, que foi conduzido no Parque Estadual de Pirenópolis, constatou-se que essa espécie é de ocorrência em Cerrado Rupestre e que a altitude pode ser um dos fatores influenciadores de sua presença.

De acordo com a análise do solo do local de ocorrência da espécie, os resultados apontam para um solo arenoso-úmido, com afloramento rochoso de quartzito (89% de areia, 7% de argila e 4% de limo), com grande quantidade de macroporos. Isto implica em rápida drenagem da água para os horizontes mais profundos, podendo haver alta taxa de lixiviação de nutrientes, principalmente nitratos, sendo considerado pobre nutricionalmente (Sousa & Lobato, 2004) (Tabela 3).

O solo apresentou pH de 3,7 (CaCl<sub>2</sub>), classificado na categoria de extremamente ácido, segundo Fageria (2004). De forma geral (Tabela 3), considerando-se padrões para os solos arenosos do Cerrado segundo Sousa & Lobato (2004), observou-se que a espécie estudada se desenvolveu em solo com saturação por alumínio muito alta, além de teor adequado de matéria orgânica (entre 1,1% e 1,5%) e médio de CTC; baixos teores de boro, cobre, manganês, zinco, enxofre, potássio (31 mg.dm<sup>-3</sup> a 40 mg. dm<sup>-3</sup>) e de saturação por potássio (2% a 3%); e teores muito baixos de cálcio (1,5 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> a 7,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>), magnésio (0,5 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> a 2,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>), fósforo e saturação por base (36% a 60%). O excesso de alumínio e a falta de cálcio no solo dificultam o desenvolvimento das raízes nas plantas. Quando as raízes não se desenvolvem ou pouco se

desenvolvem, podem ter sua absorção de água e nutrientes limitada e conseqüentemente, prejudicando seu crescimento e fortalecimento (Sousa & Lobato, 2004).



**Figura 3.** Ocorrência da espécie *Mimosa setosissima*, de acordo com levantamento de exsicatas depositadas em herbários, pela rede “*specieslink*” (Adaptado de Species Link et al., 2014)

**Tabela 3.** Resultados da análise química do solo, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade, em áreas de ocorrência natural de *Mimosa setosissima*, no Parque Estadual de Pirenópolis, GO, 2014

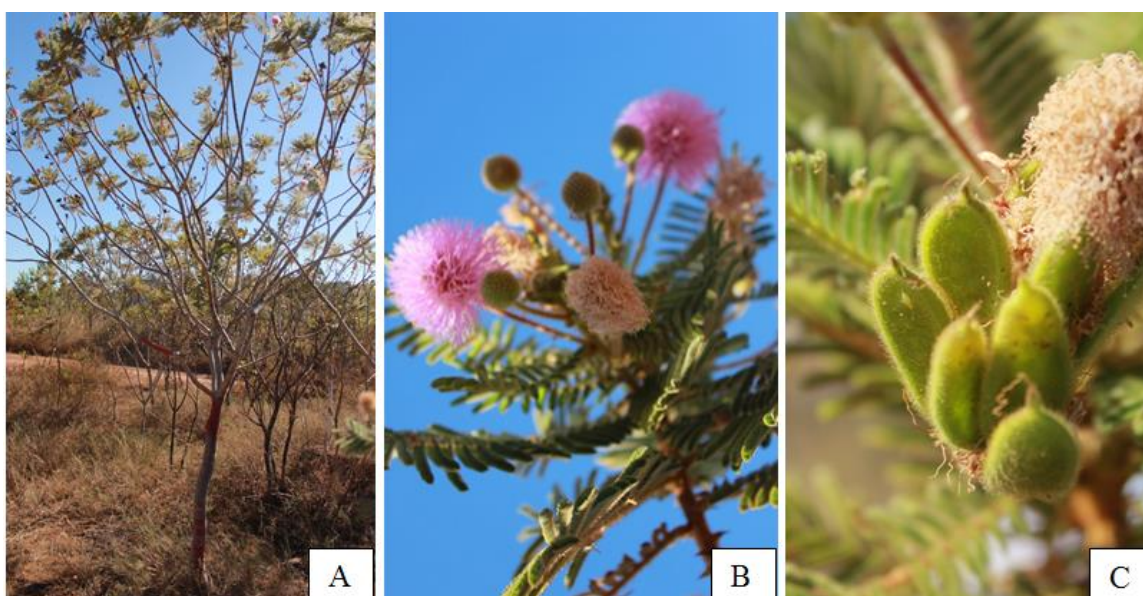
Macronutrientes								
Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	K	S	P (Melich)
-----cmolc.dm <sup>3</sup> (mE/100 mL)-----					-----mg/dm <sup>3</sup> (ppm)-----			
0,3	0,2	0,1	0,9	2,9	0,03	13	2,8	0,5
Micronutrientes (mg.dm <sup>3</sup> (ppm))								
Na	Zn	B	Cu	Fe	Mn	Argila	Limo	Areia
6	0,2	0,19	0,4	156	1,6	70	40	890
Dados complementares								
------(%)-----								g.dm <sup>-3</sup>
CTC	Sat.Bases	Sat. Al	CA/Mg	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H=Al/CTC	M.O
3,26	10,92	73,17	2,00	6,13	3,07	0,92	88,96	13
Carbono								
7,54								g.dm <sup>-3</sup>

Sabe-se que a CTC está relacionada com a matéria orgânica; caso houvesse baixo teor de matéria orgânica, era esperada uma baixa CTC. Já em termos de fósforo, sabe-se que esse é influenciado pelo teor de argila do solo (Sousa & Lobato, 2004), o que aconteceu no solo em analisado, tendo em vista os baixos teores de argila (7%) e de fósforo (5 mg.dm<sup>-3</sup>) observados (Tabela 3). De acordo com Sousa & Lobato (2004), espera-se que em condições naturais de solo sem exploração, a disponibilidade de fósforo realmente seja baixa.

O sucesso da inserção de uma nova planta no mercado pode estar relacionado ao estabelecimento e desenvolvimento de estratégias e de critérios, para a escolha dessa possível espécie, como o conjunto de características ornamentais desejáveis (Vabrit, 2002). Esta deve contemplar, principalmente, a originalidade e a avaliação objetiva de suas características morfológicas (Ferrini, 2000), por ser a avaliação dos atributos estéticos um critério de difícil análise, especialmente devido ao seu caráter subjetivo (Weiss, 2002).

Assim, observou-se, por meio de levantamentos de sete exsicatas depositadas no Herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG), que a espécie em estudo, *Mimosa setosissima* (Figura 4), é um arbusto de 2,0 m a 3,0 m de altura, com caule esfoliante ou liso, de coloração clara, e com ramos cilíndricos e hispídeos. E, por meio de observações de suas estruturas em laboratório, verificou-se que suas folhas são recompostas, flexuosas, subcoriáceas, hispídas, com pecíolos cilíndricos, hispídos, de 6 mm de comprimento, lâmina com 9 cm a 18 cm, estípulas castanhas, 7 mm de comprimento e acuminadas. A

raque foliar é hispida, com raquilha hispida, foliololas hispidas na margem, 4 mm de comprimento, oblongas, ápice agudo, base assimétrica, peciololo com 0,1 mm; e face abaxial glabrescente. A inflorescência é capituliforme, com 20 mm a 30 mm de diâmetro, rósea, com pedúnculo cilíndrico, hispido, de 5,5 cm de comprimento. As flores são brancas e róseas. O cálice é gamossépalo, claro, com 0,5 mm de comprimento e glabro; a corola é gamopétala, infundibuliforme, com tubo da corola de 6 mm de comprimento, lobos da corola com 1 mm de comprimento; o androceu possui dez estames, filetes róseos, com 12 mm a 15 mm de comprimento e glabros; a antera é diteca, alva com 0,5 mm de comprimento, rimosa, e com poléns amarelos; o ovário é viloso, com 2 mm de comprimento, pluriovaloados, estilete glabro, 14 mm de comprimento, e um estígma. O fruto é densamente piloso, parolacento, com 3,5 cm de comprimento.



**Figura 4.** *Mimosa setosissima* no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO: A. planta; B. inflorescência; e C. Frutos imaturos

As plantas de mimosa estudadas apresentaram porte baixo, em média 2,02 m de altura, atingindo até 3,70 m (Tabela 4). O porte da planta é um quesito importante a ser considerado, observando-se que, com a redução do tamanho das áreas verdes urbanas nos tempos atuais, pela própria ocupação dos ambientes pelas construções, o paisagismo prima por espécies de menor porte, visando contemplar os princípios de equilíbrio e proporcionalidade dentro do projeto, sem deixar a estética de lado. Assim, espécies de menor porte tornam-se interessantes tanto para áreas ajardinadas menores, quanto para a

arborização urbana, especialmente em calçadas sob fiação elétrica convencional. Dentro desses quesitos, a mimosa pode ser mais uma opção a ser usada.

Especialmente para uso na arborização urbana, além da altura da planta, há de se considerar ainda, o diâmetro do caule e a altura da primeira bifurcação. Nesse ponto, a espécie apresentou média do diâmetro de caule pequeno, de 5,1 cm, atingindo até 8,9 cm (Tabela 5), o que não prejudica em seu uso, principalmente em se tratando de calçadas estreitas. Contudo, a primeira bifurcação ocorreu, em média, a 0,71 cm de altura, apresentando até quatro ramificações por planta (Tabela 4). Desta forma, para que possa ser usada nessa situação, haverá necessidade de manejo para levantamento de copa; o que provavelmente não será necessário em se tratando de calçadas mais largas.

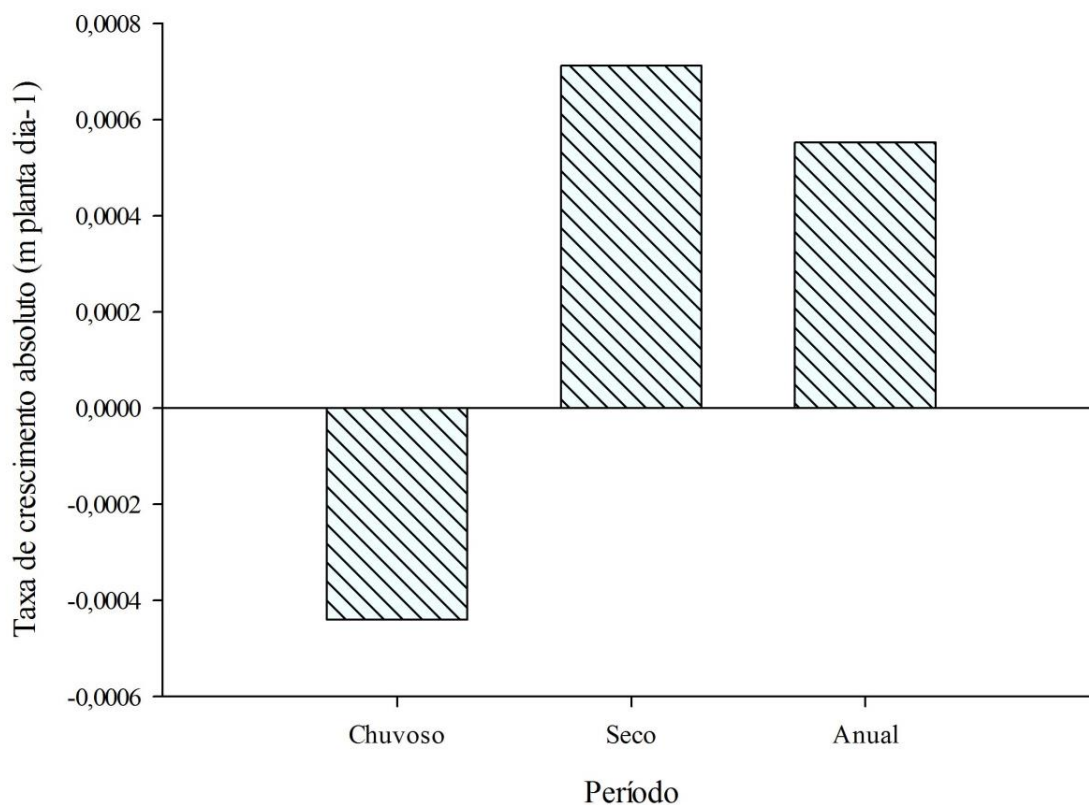
No que diz respeito ao diâmetro de copa, entende-se que quanto mais semelhantes forem os valores tomados nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste, a copa apresenta-se com formato mais circular; e quanto mais estes valores se distanciam entre si, a copa torna-se de formato mais helicoidal, em forma de elipse. Nesse estudo, nota-se que as plantas de mimosa apresentaram uma copa mais arredondada, circular (Tabela 4).

Em relação ao crescimento das plantas, em termos médios, a taxa de crescimento foi positiva ao longo do ano, entre 0,0005 m à 0,0006 m (Figura 5). Mesmo ocorrendo em solo ácido, pobre em nutrientes, normalmente inadequado para o cultivo de várias espécies comerciais, a mimosa apresentou desenvolvimento satisfatório nesse ambiente. Isto pode induzir a um menor custo de implantação e manutenção da espécie quando usada como planta ornamental.

As variações em termos da altura da planta em alguns meses (janeiro, março e abril) podem ser atribuídas ao seu menor volume de folhagem nessa época, de acordo com observações em campo.

**Tabela 4.** Dados biométricos médios de dez plantas de *Mimosa setosissima*, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014

	Ano / mês												Média	
	2013			2014										
	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov		Dez
<b>Altura da planta (m)</b>														
Média	1,95	1,89	1,96	1,92	2,01	1,96	2,04	2,05	2,05	2,07	2,10	2,11	2,17	<b>2,02</b>
Máxima	3,20	3,50	3,60	3,25	3,40	3,37	3,50	3,60	3,50	3,60	3,50	3,70	3,60	<b>3,48</b>
Mínima	0,80	0,850	0,90	0,90	1,00	1,03	1,05	1,10	1,05	1,10	1,10	1,10	1,20	<b>1,01</b>
<b>Diâmetro do caule (cm)</b>														
Média	3,6	3,7	3,6	4,6	3,8	4,1	4,3	4,1	4,1	4,2	4,2	4,5	4,2	<b>4,0</b>
Máxima	7,6	7,9	8,2	8,5	8,5	8,2	8,2	8,2	7,9	8,2	8,5	8,9	8,2	<b>8,2</b>
Mínima	1,6	1,3	1,6	2,9	1,3	2,2	2,2	2,2	1,9	2,2	2,7	2,5	2,2	<b>2,0</b>
<b>Altura da 1ª bifurcação (m)</b>														
Média	0,73	0,74	0,69	0,70	0,73	0,69	0,71	0,71	0,72	0,72	0,72	0,72	0,75	<b>0,71</b>
Máxima	1,10	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,15	1,00	1,1	<b>1,04</b>
Mínima	0,50	0,5	0,48	0,50	0,55	0,47	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	<b>0,50</b>
<b>Número de ramificações na 1ª bifurcação</b>														
Média	2,400	2,700	2,666	2,875	2,666	2,714	2,666	2,666	2,555	2,555	2,666	2,700	2,555	<b>2,640</b>
Máxima	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	3,000	3,000	4,000	4,000	4,000	<b>3,840</b>
Mínima	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,00	2,00	2,00	<b>1,920</b>
<b>Diâmetro da copa – sentido Norte/Sul (m)</b>														
Média	1,39	1,34	1,44	1,36	1,37	1,41	1,49	1,54	1,49	1,63	1,43	1,65	1,76	<b>1,48</b>
Máxima	3,20	2,90	3,20	2,90	3,10	3,00	3,40	3,20	3,00	3,80	3,50	3,7	3,70	<b>3,27</b>
Mínima	0,40	0,45	0,50	0,40	0,42	0,40	0,40	0,45	0,45	0,55	0,50	0,65	0,700	<b>0,48</b>
<b>Diâmetro da copa – sentido Leste/Oeste (cm)</b>														
Média	1,41	1,35	1,42	1,40	1,51	1,48	1,48	1,65	1,53	1,63	1,50	1,67	1,69	<b>1,52</b>
Máxima	3,30	2,90	3,20	3,20	3,20	3,40	3,40	3,40	3,30	3,30	3,00	3,60	3,60	<b>3,29</b>
Mínima	0,40	0,45	0,50	0,40	0,40	0,42	0,35	0,40	0,45	0,45	0,40	0,60	0,65	<b>0,45</b>



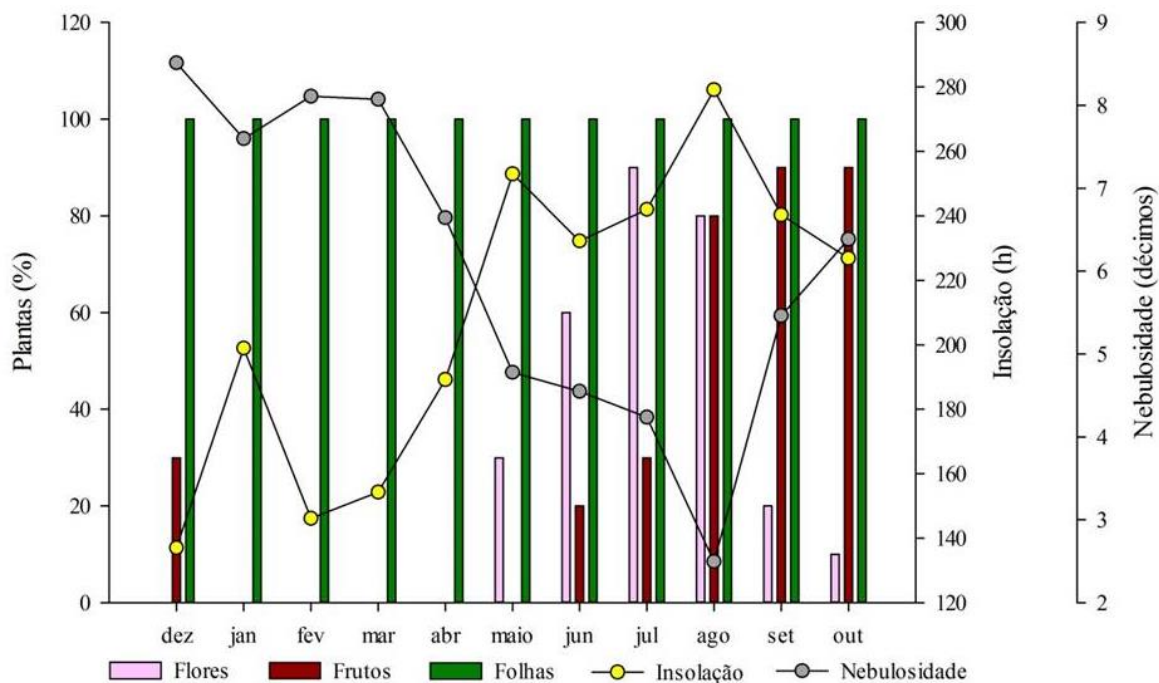
**Figura 5.** Taxas médias de crescimento de dez plantas de *Mimosa setosissima*, no Parque Estadual de Pirenópolis, GO, 2014

Ao longo do ano, esta taxa de crescimento foi negativa no período de chuvas, e positiva e de alto valor na seca (Figura 5). Em estudo realizado por Bulhão & Figueiredo (2002) com algumas espécies de leguminosas em área de Cerrado no Maranhão, estes autores verificaram que o crescimento vegetativo e a dormência alternaram-se, aparentemente mais sincronizados com as variações do fotoperíodo, irradiância e temperatura da região do que com o regime hídrico.

Lenza & Klink (2006) sugerem que a escassez hídrica sazonal do Cerrado não prejudica a ação dos eventos fenológicos para a maioria das espécies lenhosas, mantendo a produção de folhas, flores e frutos, e atestando resultados de outros estudos que mostram existir água à disposição das plantas mesmo na seca (Franco, 1998; Jackson et al., 1999; Silva, 2003; Oliveira et al., 2005). A produção de flores, folhas e frutos na estação seca é um sinal de disponibilidade de água no solo (Franco, 2002; Oliveira et al., 2005; Lenza & Klink, 2006).

A *M. setosissima* portou-se como uma espécie de folhas perenes (Figura 6). Do ponto de vista paisagístico, a presença de folhas ao longo de todo o ano é um ponto favorável para a região em questão, devido ao grande impacto visual gerado, sendo um

aspecto atrativo com o seu colorido verde, podendo enaltecer a contemplação. De acordo Costa (2012), o lazer contemplativo traz benefícios comprovados ao homem, propiciando bem estar, saúde e melhor qualidade de vida. Segundo Barton & Pretty (2010), esse contato com a natureza faz-se necessário para a manutenção de sua saúde psíquica.



**Figura 6.** Fenologia de *Mimosa setosissima* em função da insolação e nebulosidade, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014

Além desses fatores, tem-se o fato de que, como não existe um período de inverno rigoroso na região plantas que proporcionem sombra o ano todo tornam-se mais interessantes, por bloquear ou interceptar a incidência direta de radiação solar e minimizar a temperatura. Obviamente que para a produção de uma boa sombra, há de se considerar a altura da planta.

Outra característica importante das folhas dessa espécie é a pilosidade, que pode ser um atrativo a mais em se tratando de seu uso em áreas verdes, considerando-se tanto a questão da própria textura, quanto da composição em jardins sensoriais. A proposta do jardim sensorial é “enxergar” a vegetação por outros meios que não o meio visual, ou seja, por meio da textura das folhas, do cheiro das flores, do sabor dos frutos, do som produzido nas plantas pelo vento ou no manuseio (Matos et al., 2013). Os provadores de jardins sensoriais têm preferência por folhagens macias (Leão, 2007), característica essa designada pela presença de pilosidade nas folhas, como ocorre na mimosa.

O florescimento iniciou-se entre abril e maio em 30% a 40% das plantas avaliadas, intensificando-se em junho até atingir o ápice entre os meses de junho a julho; daí por diante, observou-se redução do número de flores em agosto, setembro e outubro, já com ausência de florescimento em novembro (Figura 6). A floração nas espécies de estrato lenhoso do Cerrado concentra-se mais na estação seca (Gouveia & Felfili, 1998; Batalha & Mantovani, 2000; Lenza & Klink, 2006; Tannus et al., 2006), ou durante a transição entre a estação seca e a chuvosa (Oliveira & Gibbs, 2000; Batalha & Mantovani, 2000). Isto indica que a reprodução dessas espécies não é limitada pela escassez de água no solo (Batalha & Mantovani, 2000; Franco et al., 2005).

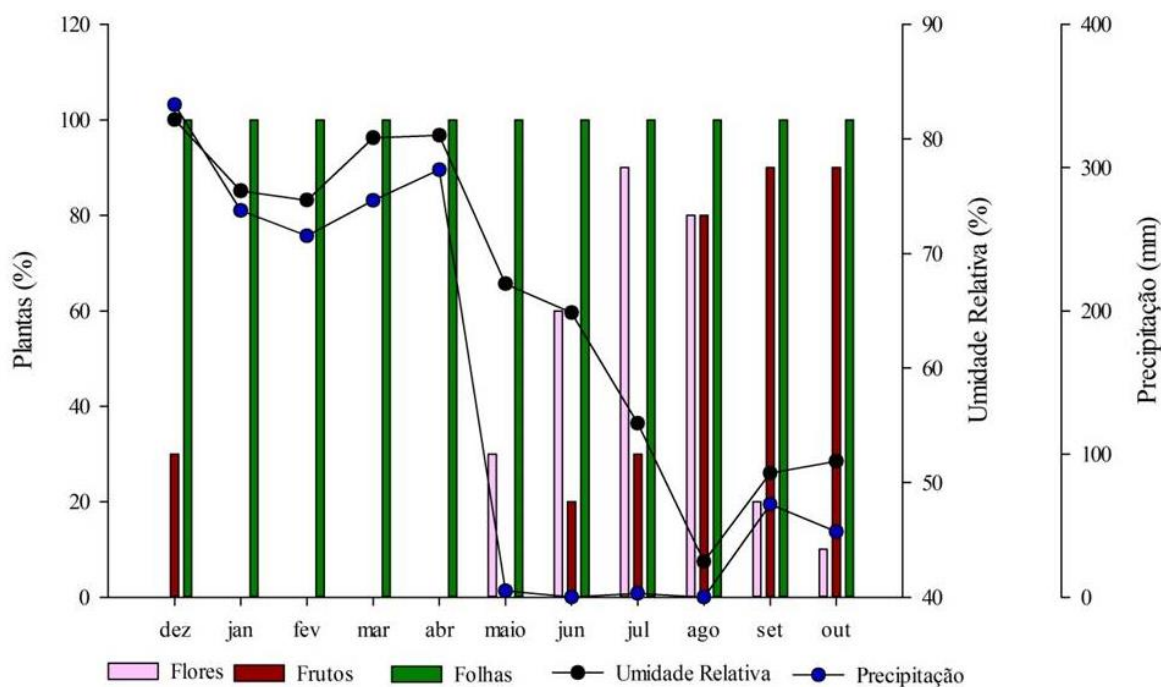
Essa seqüência de eventos fenológicos na estação seca é um padrão comum em arbóreas decíduas do Cerrado (Opler et al., 1980; Lieberman, 1982; Sarmiento & Monasterio, 1983; Miranda, 1995; Bullock, 1995), como evidência de que a floração, seja induzida por reidratação devido a diminuição da transpiração e utilização de água residual (Borchert, 1994).

A floração nas leguminosas segue um padrão que pode ser considerado bi ou trimodal. A maioria das espécies floresce durante o final do inverno/início da primavera, formando um contínuo, porém, com espécies de floração precoce ou tardia na seca; enquanto algumas poucas florescem no verão/outono, durante a estação chuvosa (Bulhão & Figueiredo, 2002). Para a *Mimosa setosissima*, insolação foi um fator importantíssimo para o florescimento, o qual iniciou-se no primeiro pico de insolação (mês de maio), havendo aumento do percentual de plantas floridas à medida que a intensidade luminosa se elevou. Já, a nebulosidade parece não influenciar o processo (Figura 6).

Em estudos atuais, o fotoperíodo tem sido indicado como ativador das fenofases nos ambientes tropicais (Morellato et al., 2000; Boulter et al., 2006; Stevenson et al., 2008). O comprimento do dia e a irradiância aumentam na estação seca, momento em que se verificam também aumentos nas temperaturas mínimas e máximas mensais, assim como na amplitude térmica. O oposto ocorre durante a estação chuvosa (Bulhão & Figueiredo, 2002).

O início do florescimento coincidiu com a ocorrência de queda brusca nos níveis de precipitação (entre abril e maio) (Figura 7). Acredita-se que o estresse hídrico sofrido pela planta possa ter influenciado o processo de florescimento. À medida que as chuvas retornaram entre agosto, setembro e outubro, a quantidade de flores caiu significativamente. A umidade relativa também apresentou queda entre os meses de abril e

agosto, porém menos brusca do que a observada para a precipitação; elevando-se entre agosto e outubro (Figura 7).



**Figura 7.** Fenologia de *Mimosa setosissima* em função da umidade relativa e precipitação, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014

Por se tratar de florescimento em plena época seca, a beleza das flores torna-se extremamente impactante, efeito este que pode ser repassado e acentuado em um jardim planejado. Além disso, o número de espécies que florescem nessa época é bem menor, comparado àquelas com florescimento no período de verão. A época de florescimento da planta é um dos pontos mais relevantes no momento de sua escolha para composição de projetos paisagísticos. Daí sabendo-se da importância em se alternar espécies com florescimentos em épocas diferentes, para que a área se mantenha florida ao longo de todo o ano. Dentro desse aspecto, espécies com florescimento em períodos de seca e por períodos mais prolongados são bastante interessantes. Assim, a mimosa pode ser uma opção a mais a ser usada nos projetos paisagísticos.

A frutificação da *Mimosa setosissima* iniciou-se em junho, aumentando até atingir o ápice entre os meses de setembro e outubro; após outubro, o número de frutos diminuiu até desaparecer em janeiro (Figura 6). Observou-se ainda, a mudança da coloração externa do fruto com o amadurecimento, passando de verde para marrom claro; além de sua deiscência com o completo amadurecimento.

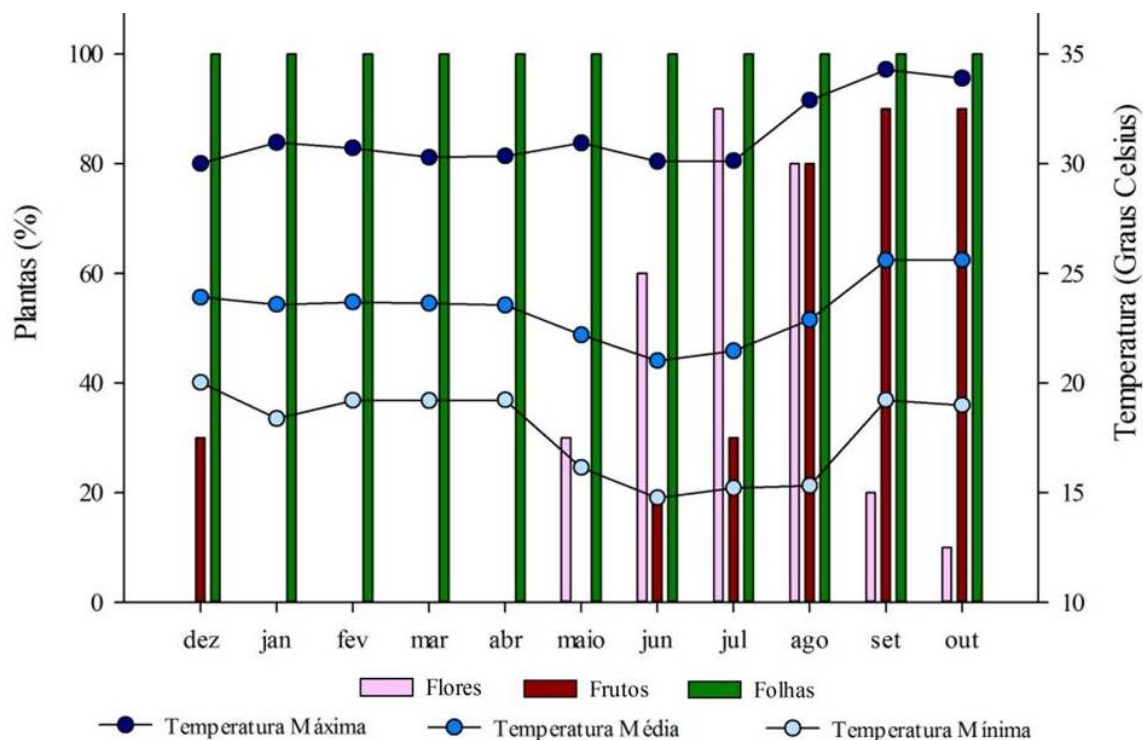
De acordo com as características do fruto, a espécie parece ser autocórica e barocórica, visto que o vento parece auxiliar na dispersão das sementes (por ser um fruto deiscente), apesar destas não apresentarem estruturas morfológicas que facilitem esse processo. Acredita-se que o vento possa ser um dos agentes que ajudam na polinização das flores, além dos insetos que foram vistos visitando-as, os quais, contudo, não foram identificados nesse trabalho.

As espécies autocóricas e anemocóricas de lenhosas do Cerrado comumente dispersam seus diásporos durante e no final da estação seca, enquanto que nas espécies zoocóricas isso ocorre predominantemente no período de chuvas (Mantovani & Martins, 1988; Oliveira & Moreira, 1992; Miranda, 1995; Batalha & Mantovani, 2000). Para a dispersão dos frutos autocóricos, o dessecamento do pericarpo e a liberação de sementes também dependem da baixa umidade durante a seca (Batalha & Mantovani, 2000).

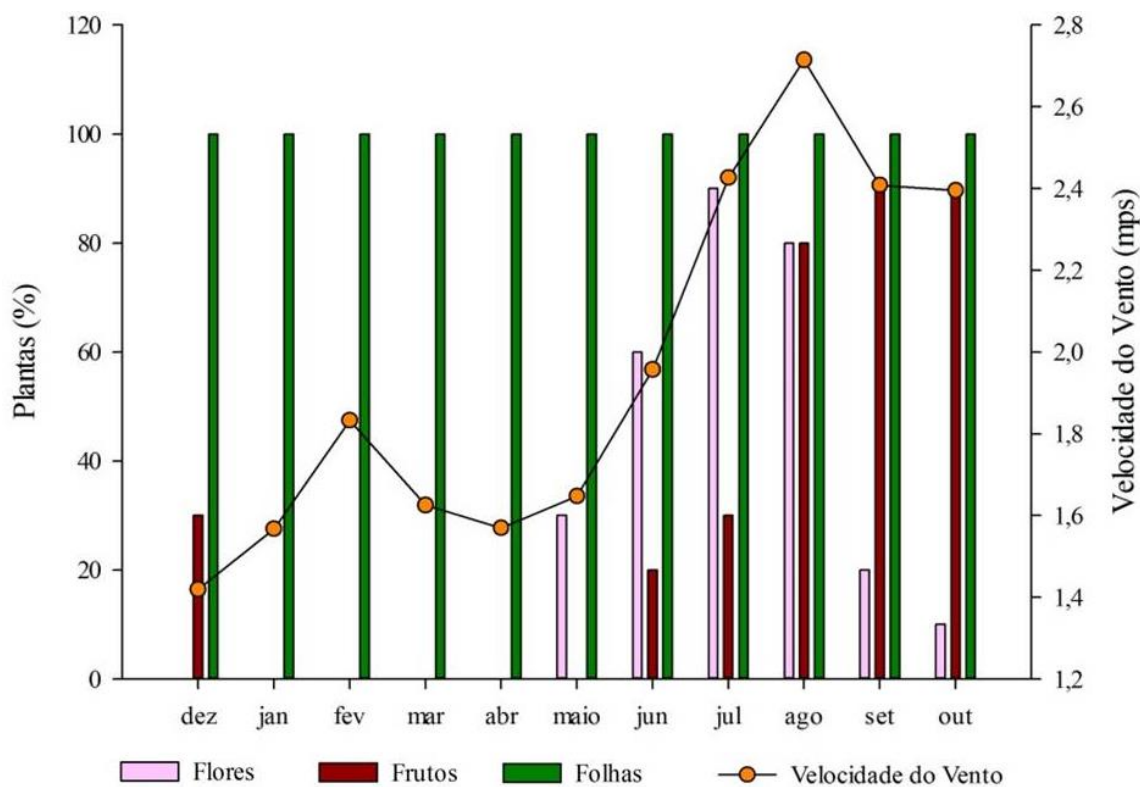
Na maioria das plantas em estudo, os picos de emissões de botões florais aconteceram nos meses de estresse hídrico. De acordo com Pirani (2009), a fenologia reprodutiva das espécies lenhosas do Cerrado parece sincronizar a maturação dos frutos e a dispersão das sementes para coincidirem com o princípio da estação chuvosa, favorecendo o crescimento e sobrevivência das plântulas.

Segundo Borchert (1998), o câmbio comportamental fenológico das espécies lenhosas tropicais pode ocorrer pelas diferentes condições de clima e edáficas locais. Sarmiento & Monasterio (1983) e Oliveira (1998) crêem que os eventos fenológicos das espécies de savanas neotropicais nada mais são que estratégias adaptativas para potencializar ao máximo a reprodução em ambientes sazonais.

Entre os dados climatológicos observados durante o estudo a temperatura mínima foi o que mais chamou atenção. Entre os meses de dezembro até final de março, essa se manteve constante, com início de redução no começo de abril, paralelamente ao surgimento das primeiras flores, prolongando-se até agosto e aumentando em setembro. Após esse mês, a temperatura mínima se manteve constante, havendo, simultaneamente, uma queda na quantidade de flores até não estarem mais presentes em novembro (Figura 8). Morellato et al. (1989) sugerem que o aumento da temperatura seja um elemento indutor do brotamento nas árvores tropicais, por meio de estímulo e desenvolvimento dos brotos apicais pré-dormentes. A partir de abril, com o aumento da velocidade do vento (pico no início de agosto), houve aumento na quantidade de frutos produzidos (pico em setembro) (Figura 9).



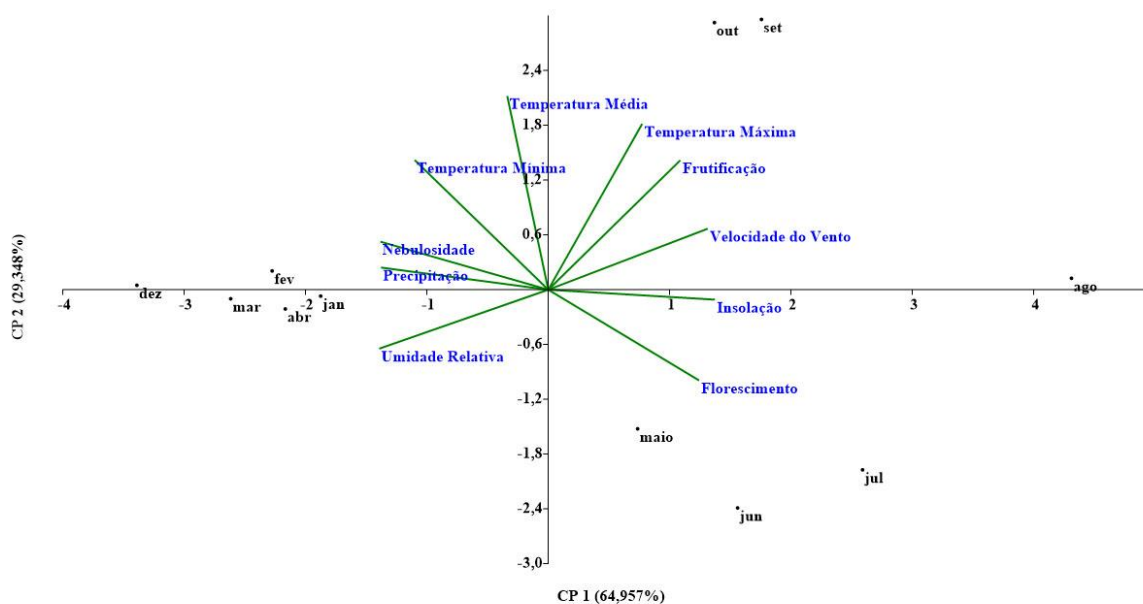
**Figura 8.** Fenologia de *Mimosa setosissima* em função da temperatura, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014



**Figura 9.** Fenologia de *Mimosa setosissima* em função da velocidade do vento, no Parque Estadual da Serra do Pirineus, GO, 2014

De acordo com Bulhão & Figueiredo (2002), em estudo com leguminosas em uma área de Cerrado no Maranhão, o crescimento vegetativo e a dormência alternam-se, aparentemente mais sincronizados com as variações no fotoperíodo, irradiância e temperatura da região do que com o regime hídrico. O fotoperíodo e a temperatura vêm sendo considerados como fatores mais importantes nessa indução. O fenorrítmo dessas espécies no Cerrado favorecem a hipótese de que as plantas de regiões tropicais ou equatoriais sejam sensíveis às pequenas variações nesses fatores, devendo ser melhor investigado o efeito deles tanto na indução quanto na superação da dormência e na floração.

Houveram interações de considerável grau de importância das relações entre os fatores climáticos e os processos fenológicos da espécie (Figura 10). O florescimento apresentou correlação positiva com a insolação nos meses de maio, junho e julho. À medida que a intensidade luminosa aumentou, houve aumento no número de flores. Ocorreu ainda, correlação negativa do florescimento principalmente com a temperatura mínima, ou seja, quanto menor a temperatura mínima, maior foi o florescimento.



**Figura 10.** Interações entre os fatores climáticos e os processos fenológicos de *Mimosa setosissima*, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014

Quanto à frutificação, que ocorreu durante os meses de agosto, setembro e outubro, os fatores que mais a influenciaram positivamente foram a velocidade do vento e a temperatura máxima, apresentando ainda, correlação negativa com a umidade relativa.

Diante desses dados surgem questionamentos quanto à relação desses fatores climáticos e sua atuação na frutificação e, conseqüente, percentual de frutos. Por ser um fruto deiscente, a temperatura máxima, o vento e a baixa umidade podem ser responsáveis pelo secamento e desidratação da vagem. Além disso, o vento atua, ainda, como agente dispersor das sementes. A resposta adaptativa das espécies do Cerrado à heterogeneidade de temperatura pode ser usada em predições de futuras mudanças climáticas (Rice & Emery, 2003; Davis et al., 2005; Guerin et al., 2012).

Em termos de fenologia, as maiores durações em meses, assim como as notas mais altas, tanto de médias como valores máximos e mínimos, foram obtidos para a fase de folhação, seguida pela frutificação e floração. A folhação foi bem avaliada ao longo de todo o período, recebendo notas altas, apesar da redução observada apenas no mês de novembro (Tabela 5). As folhas mais velhas da base da planta iam sendo repostas por folhas mais novas. Segundo Franco et al. (2005), quando as folhas novas são produzidas na estação seca, as concentrações de nitrogênio e fósforo são maiores, acarretando em maior eficiência de carboxilação das folhas e no uso de água pelas plantas. Nesse estudo, alguns indivíduos receberam nota máxima (10) para folhação durante os treze meses de avaliação (Tabela 5).

**Tabela 5.** Notas atribuídas às fases fenológicas de *Mimosa setosissima*, no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, GO, 2014

Valor	Ano / mês												Média	
	2013	2014												
	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Folhação														
Médio <sup>1</sup>	10	10	9,4	9,7	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,5	9,3	8,6	8,8	9,6 <sup>2</sup>
Máximo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10 <sup>2</sup>
Mínimo	10	10	6	7	8	8	7	8	8	5	6	3	4	6,9 <sup>2</sup>
Floração														
Médio <sup>1</sup>	---	---	---	---	---	7	8,5	6,8	4,5	1,5	1	---	---	4,9 <sup>3</sup>
Máximo	---	---	---	---	---	10	10	10	10	2	1	---	---	7,2 <sup>3</sup>
Mínimo	---	---	---	---	---	2	1	3	2	1	1	---	---	1,7 <sup>3</sup>
Frutificação														
Médio <sup>1</sup>	4,3	---	---	---	---	---	10	8,7	7,5	7,3	6,9	5,3	1	6,4 <sup>4</sup>
Máximo	8	---	---	---	---	---	10	10	10	10	10	9	1	8,5 <sup>4</sup>
Mínimo	1	---	---	---	---	---	10	7	2	2	1	1	1	3,1 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Média de dez plantas; <sup>2</sup>Média de 13 observações; <sup>3</sup>Média de seis observações; <sup>4</sup>Média de oito observações.

Observa-se que a floração da espécie estudada teve duração de cerca de seis meses, sendo mais intensa nos primeiros três meses; contudo, com alguns indivíduos

recebendo nota máxima até o quarto mês. Este é um aspecto importante, para que no paisagismo e ornamentação, já que a visão é o sentido mais aguçado. Para as plantas suas flores e inflorescências são as principais responsáveis por este aspecto, além de ser esse o atributo mais demandado pelo cliente, especialmente em se tratando de mulheres (Santos et al., 2013).

Os frutos também receberam notas altas por cerca de cinco meses, com alguns indivíduos apresentando a nota máxima durante todo o período de frutificação (Tabela 5). O fruto, apesar de pequeno, também pode ser um aspecto ornamental da espécie, pelo formato de vagem de coloração amarronzada quando maduro, destacando-se no meio da coloração esverdeada da folhagem e o rosa das inflorescências, além da pilosidade observada.

Outro aspecto observado em campo nessa espécie, refere-se à ausência de sintomas de ataque por doenças e insetos ao longo de todo o período de avaliação, quesitos em que recebeu nota zero. Esta característica pode indicar baixo nível de manutenção no jardim, aspecto bastante demandado nos dias atuais. Segundo Heiden et al. (2007), a tendência no paisagismo moderno está relacionada à redução, ou mesmo à substituição das espécies ornamentais exóticas por nativas. Desta forma, a mimosa pode se tornar uma alternativa promissora de uso no paisagismo.

Tombolato (2008) ressalta que, de modo geral, toda planta pode ter uso ornamental, bastando que se harmonize com o ambiente a ser decorado e/ou que atenda ao objetivo de uso, seja em jardins internos ou externos, como para uso em decorações, presentes ou artesanato. Sendo assim, características como coloração, textura, porte, fenologia, aroma, adaptabilidade ao ambiente, ciclo ou atração da avifauna local, motivam a preferência por determinadas plantas.

De forma geral, a mimosa apresenta caule de coloração clara, permanecendo bem enfolhada ao longo de todo o ano, com folhas e frutos pilosos, de colorações, aspecto e tamanhos interessantes e proporcionais à planta, conferindo-lhe leveza, e mostrando florescimento e frutificação por seis meses, ou seja, metade do ano. Juntam-se a estas características, sua arquitetura interessante, delicadeza e pequeno porte.

Segundo Whistler (2000), uma planta é ornamental quando seu valor está antes na beleza das flores ou folhas, na forma agradável ou na aparência inovadora, do que no atendimento às necessidades básicas do homem. Deste modo, uma planta é ornamental quando determinadas características morfológicas atendem, primeiramente, à percepção estética do homem, provocando uma sensação de agrado. Na mimosa, suas características

de plasticidade, porte, textura, padrão das flores, folhas e caule são fatores de agregação, que podem torná-la potencial para uso ornamental e paisagístico.

Assim, acredita-se que a espécie apresente ampla versatilidade para uso ornamental, conferindo diferencial a ambientes externos. Por suas cores, proporciona contraste com as demais plantas do jardim, podendo ser indicada para uso nas seguintes situações: como pano de fundo em uma composição; como planta de destaque em determinados ambientes sendo usada isoladamente; para compor cercas vivas principalmente com diversas finalidades, desde para proteção ou divisão de ambientes, isolamento e até estética; para a formação de maciços, ou ainda de bordaduras desde que podadas para tal fim; e também para o cultivo em vasos maiores devido ao seu porte. Sua forma permite ainda o uso em terrenos irregulares, atribuindo a ideia de amplitude e de horizontalidade aos espaços.

## 5 CONCLUSÕES

Os dados e resultados obtidos do estudo da *Mimosa setosissima* permitem concluir que:

A espécie possui características morfológicas e atributos estéticos que lhe conferem alto grau de potencial ornamental e paisagístico.

O maior desenvolvimento da planta se dá no período da seca.

A fenofase de folhagem ocorre durante todo o ano, com diminuição das folhas no mês de novembro.

A floração inicia-se no final de abril com a queda da pluviosidade e o aumento da insolação, e termina no final de outubro com o retorno das chuvas.

O período de frutificação começa em junho, com ápice em setembro e outubro, encerrando a fenofase em outubro.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A espécie *Mimosa setosissima*, nativa do Cerrado da Serra dos Pirineus em Goiás, possui alto potencial paisagístico. Para que essa, assim como outras espécies nativas desse Bioma sejam realmente inseridas no mercado, à disposição do consumidor e dos profissionais da área de paisagismo, mais pesquisas de identificação botânica, caracterização, avaliação ornamental e domesticação, devem continuar acontecendo. As plantas nativas do Cerrado devem ser mais estudadas e divulgadas. A inserção dessas espécies no mercado pode contribuir com o fim da mesmice no plantel de viveiristas e na composição de jardins, possibilitando aumento da diversidade, do desenvolvimento e da evolução do paisagismo.

## 7 REFERÊNCIAS

- AS SABER, A. O domínio dos Cerrados: introdução ao conhecimento. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 11, n. 4, p. 41-55, 1983.
- ABBUD, B. **Criando paisagens**. Guia de Trabalho em Arquitetura Paisagística. São Paulo, Senac, 2009, 207 p.
- ADÂMOLI, J.; MADEIRA NETO, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G. Recursos naturais dos cerrados: análise, ampliação e adequação de informações. In: **Relatório técnico anual do centro de pesquisa agropecuária dos cerrados**, Brasília, 1982/1985, Embrapa-CPAC, 1987. p. 41-45.
- ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G.; MADEIRA NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel, 1985. p. 33-98.
- AGUIAR, L. M. D. S.; CAMARGO, A. J. A. D. **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 249 p.
- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Embrapa-Cenargen, 1987. 339 p. (Embrapa-Cenargen. Documentos, 8).
- ALMEIDA, S. P. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998. 188 p.
- ALMEIDA NETO, J. X. **Caracterização das formas de fósforo e emprego de diferentes extratores para avaliar o P “disponível” em solos de Goiás**. 1980. 149 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1980.
- ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. Usos múltiplos para a flora nativa do Cerrado. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1, 1997, MS: **Resumos**. Dourados: EMBRAPA-CPAO/Flora Sul, p. 23-370, 1997.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.
- ALVIM, P. T. Repensando a teoria da formação dos campos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1.; 1996, Brasília, DF. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados – Anais/Biodiversity and sustainable production of food and fibers in the tropical savannas – **Proceedings**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1996. p. 56-58.
- ALVIM, P. T.; ARAÚJO, W. A. El suelo como factor ecológico em el desarrollo de la vegetación em el centro-oeste del Brasil. **Turrialba**, Costa Rica, v. 2, n. 4, p. 153-160, 1952.

ALVIM, P. T.; ARAÚJO, W. A. O solo como fator ecológico no desenvolvimento da vegetação no Centro-Oeste do Brasil. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 117, p. 569-578, 1953.

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S. Caracterização e conservação da biodiversidade do bioma Cerrado. In: **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina, DF. Embrapa cerrados, 2007. 138 p.

ARAÚJO, G. M.; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 19, n. 7-12, p. 1075-1089, 1989.

ARENS, K. Considerações sobre a causa do xeromorfismo foliar. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 224, n. 15, p. 25-56, 1958a.

ARENS, K. O Cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 224, n. 15, p. 59-77, 1958b.

ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1962, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EDUSP, 1963. p. 285-303.

BAÑERAS, J.C. Tendências no paisagismo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 93-96, 1999.

BARNEBY, R. *Sensitivae censitae*: a description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, New York, v. 65, p. 1-835. 1991.

BARROS, M. da C. R. e. **Flora do Cerrado**: caminho de descobertas. Disponível em: <[http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4233&secao=382](http://www.ihuonline.unisinos.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4233&secao=382)>. Acesso em: 1 fev. 2015.

BARTON, J.; PRETTY, J. What is the best dose of nature and green exercise for improvement mental health? a multi-study analysis. **Environmental Science & Technology**, Estados Unidos, v. 10, n. 44, p. 3947-3955, 2010.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pe-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v. 60, n. 1, p. 129-145, 2000.

BEARD, J. S. The Savana vegetation of northern tropical america. **Ecological Monographs**, Washington, DC, v. 23, p. 149-215, 1953.

BEARD, J. S. The classification of tropicalamerican vegetation-types. **Ecology**, Arizona, v. 36, n. 1, p. 89-100. 1955.

BOELCKE, O. Estudio morfológico e las semillas de Leguminosas Mimosoideas y Caesalpinioideas de interes agrônômico en la Argentina. **Darwiniana**, Argentina, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 240-321. 1946.

BOULTER, S. L.; KITCHING, R. L.; HOWLETT, B. G. Family, visitors and the weather: patterns of flowering in tropical rain forests of northern Australian. **Journal of Ecology**, Austrália, Queensland, v. 94, n. 2, p. 369-382, 2006.

BORCHERT, R. Responses of tropical trees to rainfall seasonality and its long-term changes. **Climate Change**, U.S.A., Kansas, v. 39, p. 381-393, 1998.

CARRION, N. A. A.; BRACK, P. Eudicotiledôneas ornamentais dos campos do bioma Pampa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 23-37, 2012.

CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 6, n. 1/2, p. 53-63, 2000.

CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. T. B. **Biodiversidade Amazônica**: exemplos de utilização. Manaus: INPA, 2000. 409 p.

COLE, M. M. A savana brasileira. **Boletim Carioca de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 5-52, 1958.

COLE, M. M. Cerrado, Caatinga and Pantanal: the distribution and origin of the savana vegetation of Brazil. **The Geographical Journal**, London, v. 136, n. 2, p. 168-179, 1960.

COLE, M. M. **The savannas**: biogeography and geobotany. London: Academic Press, 1986. 438 p.

COSTA, C. S. Kleingärten – um componente da infraestrutura urbana: aspectos urbanísticos, ecológicos e sociais dos jardins arrendados na Alemanha. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 103-1022, 2012.

COSTA, M. **Espaços verdes e jardins sustentáveis**. Disponível em: <<http://www.drapalg.minagricultura.pt/downloads/pub/Jardins%20Sustentaveis.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

COUTINHO, L. M. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 10, n. 44, p. 123, 1980.

COUTINHO, L. M. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. especial Eco- Brasil, p. 130-138, 1992. Volume especial Eco-Brasil.

CRONQUIST, A. **Devolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p

DURIGAN, G. O. S serviços ambientais do Cerrado. In: CONGRASSO NACIONAL DE BOTÂNICA. 58. 2007. São Paulo. **A botânica no Brasil**: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p. 324-327.

DUTRA, V. F.; MORIM, M. P. *Mimosa*. In: FORZZA, R. C.; LEITMAN, P. M.; COSTA, A. F.; CARVALHO JUNIOR, A. A.; PEIXOTO, A. L.; WALTER, B. M. T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D. P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H. C.; PRADO, J.; STEHMANN, J. R.; BAUMGRATZ, J. F. A.; PIRANI, J. R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L. C.; LOHMANN, L. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M. N.; MAMEDE, M. C.; BASTOS, M. N. C.; MORIM, M. P.; BARBOSA, M. R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T. B.; SOUZA, V. C. (Orgs.). **Lista de**

- Espécies da flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB023084>>. Acesso em: 2 fev. 2015.
- ELIAS, T. S. The genera of Mimosoideae (Leguminosae) in the Southeastern United States. **Journal of the Arnold Arboretum**, Boston, v. 55, n. 1, p. 67-87. 1974.
- EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, New York, v. 38, n. 2, p. 201-34, 1972.
- EITEN, G. A sketch of vegetation of Central Brazil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BOTÂNICA, 2.; CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 29, 1978, Brasília/Goiânia. **Resumos dos trabalhos**. [Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1978]. p. 1-37.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado In: PINTO, M. N. (Ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. Ed. Brasília: UnB: SEMATEC, 1994b. p. 17-73.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Conservação e propagação de plantas nativas do Cerrado com potencial ornamental**. Disponível em: <<http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/rede-vegetal/projetos-componentes/pc8/planos-de-acao/pa5-conservacao-e-propagacao-de-plantas-nativas-do-cerrado-com-potencial-ornamental>>. Acesso em: 1 fev. 2015.
- FAGERIA, N. K. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, n. 4, 2004. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/solos.htm#ph>> Acesso em: 01 fev. 2015.
- FALEIRO, F. G.; GAMA, L. C.; FARIAS NETO, A. L.; SOUSA, E. S. O Simpósio Nacional sobre o Cerrado e o Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 1, p. 33-48.
- FARAH, I. M. C. **Arborização pública e desenho urbano: a contribuição de Roberto Burle Marx**. 1997. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- FERRI, M. G. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga: estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**. São Paulo, v. 195, n. 12, p. 1-170, 1955.
- FERRI, M. G. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o Cerrado. In SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1962, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EDUSP, 1963. p. 19-55.
- FERRI, M. G. **Ecologia: temas e problemas brasileiros**. Elo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1974. 90 p.
- FERRI, M. G.; COUTINHO, L. M. Papel do factor nutricional na economia d'água de plantas cerrado. **Revista Biológica**, Lisboa, v. 1, n. ¾, p. 313-324, 1958.
- FERRINI, F. Criteri di scelta di specie non tradizionali per la fronda recisa. In: Fórum incremento produttivo e valorizzazione commerciale delle fronde recise di interesse

regionale. Biennale del fiore e delle piante, 25, 2000, Pescia. **Anais...** Pescia: A.R.S.I.A., 2000. 37 p.

FRANCO, A.C.; BUSTAMANTE, M.M.; CALDAS, L.S.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F.C.; KOZOVITS, A.R.; RUNDEL, P.; CORADIN, V.T.R. Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. **Trees Structure and Function**, Berlin v. 19, n. 3, p. 326-335, 2005.

FRANCO, A.C. Ecophysiology of woody plants. In: OLIVEIRA, P. S.; Marquis, R. J.(Ed.) **The cerrados of Brazil**. New York: Columbia University Press. p.178-197, 2002

FRANCO, A. C. Seasonal patterns of gas exchange, water relations and growth of *Roupala montana*, an evergreen savanna species. **Plant Ecology**, Belgica, v. 136, s/n, p. 69-76, 1998.

GOODLAND, R. A. A physiognomic analysis of the "Cerrado" vegetation of Central Brazil. **Journal of Ecology**, London, v. 59, n. 2, p. 411-419, 1971.

GOODLAND, R. A.; FERRI, M. G. **Ecologia do Cerrado**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979. 193 p. (Reconquista do Brasil, 52).

GOUVEIA, G. P.; FELFILI, J. M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 443-450, 1998.

GUIMARÃES, L. D. A.; SILVA, M. A. D. D.; ANACLETO, T. C. **Natureza viva cerrado**: caracterização e conservação. Goiânia: UCG, 2006. 211 p.

HARDY, F. Problemas de fertilización em el campo Cerrado de la parte centro oriental de Brasil. **Turrialba**, Costa Rica, v. 12, p. 128-133, 1962.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.

HEIDEN, G.; STUMPF, E. T.; BARBIERI, R. L.; GROLLI, P. R. Uso de plantas arbóreas e arbustivas nativas do Rio Grande do Sul como alternativa a ornamentais exóticas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 854-857, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (Rio de Janeiro). Extração vegetal e silvicultura. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 59, p. 3.51-3.57, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (Rio de Janeiro). Extração vegetal e silvicultura. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 57, p. 3.55-3.60, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa pecuária municipal**. 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PP&z=t&o=23>>. Acesso em: 26 fev. 2010.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE **Fitofisionomias**: Bioma Cerrado. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/projetojalapao/pt/biodiversidade-3/fitofisionomias.html>>. Acesso em: 1 fev. 2015.

JACKSON, P. C., MEINZER, F. C., BUSTAMANTE, M., GOLDSTEIN, G., FRANCO, A. C., RUNDEL, P. W., CALDAS, L. S., IGLER, E.; CAUSIN, F. Partitioning of soil

water among tree species in a Brazilian Cerrado. **Tree Physiology**, Victoria, Canadá, v. 19, p. 717-724, 1999.

JACOMINI, P. K. T. Considerações gerais sobre alguns solos de cerrado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. **Recuperação do Cerrado**. Rio de Janeiro, 1964. p. 131-136. (Estudos brasileiros, 21).

JOLY, A. B. **Botânica** - Introdução à Taxonomia Vegetal. 2. ed., 1991, p. 777.

LEÃO, J. F. M. C. **Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais em Piracicaba (SP), Brasil**. 2007. 133 f. Tese (Doutorado em Agronomia (Fitotecnia)). - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Piracicaba, SP, 2007.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 627-638, 2006.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de textos, 2002. 178 p.

LEWIS, G. P.; ELIAS, T. S. Mimoseae Bronn. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in Legume Systematics**, Kew Royal Botanic Garden, p. 155-168. 1981.

LIMA, H. C. D.; QUEIROZ, L. P. D.; MORIM, M. P.; SOUZA, V. C.; DUTRA, V. F.; BORTOLUZZI, R. L. D. C.; IGANCI, J. R. V.; FORTUNATO, R. H.; VAZ, A. M. S. F.; SOUZA, É. R. D.; LUIZA, F.; FILARDI, R.; VALLS, J. F. M.; GARCIA, F. C. P.; FERNANDES, J. M.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; PEREZ, A. P. F.; MANSANO, V. F.; MIOTTO, S. T. S.; TOZZI, A. M. G. A.; MEIRELES, J. E.; LIMA, L. C. P.; OLIVEIRA, M. D. L. A. A. D.; FLORES, A. S.; TORKE, B. M.; PINTO, R. B.; LEWIS, G. P.; BARROS, M. J. F.; RIBEIRO, R. D.; RODRIGUES, R. S.; PENNINGTON, T.; KLITGAARD, B. B.; RANDO, J. G.; SCALON, V. R.; CARDOSO, D. B. O. S.; COSTA, L. C. D.; SILVA, M. J. D.; MOURA, T. M. D.; BARROS, L. A. V. D.; SILVA, M. C. R. D.; QUEIROZ, R. T. D.; SARTORI, A. L. B.; CAMARGO, R. A. Fabaceae. In: FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; JR., A. A. C.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; JOÃO RENATO STEHMANN; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. (Ed.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 2, 2010. cap. s/n, p. 830.

LOPES, A. S. Correção e adubação dos solos dos cerrados. In: **Simpósio sobre o potencial agrícola dos cerrados, 1**, Goiânia, Anais, 1985. p. 57-59. 1981.

LOPES, A. S.; DAHER, E. Agronegócio e recursos naturais no Cerrado: desafios para uma coexistência harmônica. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 5, p. 173-212.

LOPES, A. S. **Solos sob cerrado: características, propriedades, manejo**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1984. 162 p.

- MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 11, n. 1/2, p. 101-102, 1988.
- MARTIUS, C. F. Ph. von. **A fisionomia do reino vegetal no Brasil**. Arquivos do Museu Paranaense, Curitiba, v. 3, p.239-271, 1943. Tradução de E. Niemeyer e C. Stellfeld de "Die physiognomie des planzenreiches in Brasilien". Sitz. Akad. Wiss. Munchen 1824.
- MATOS, M. A.; GABRIEL, J. L. C.; BICUDO, L. R. H. Projeto e construção de jardim sensorial no jardim botânico do IBB/UNESP, Botucatu/SP. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 141-151, 2013.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: Ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa-CPAC. 1998. p. 298-556.
- McCLUNG, A. C.; FREITAS, L. M.; GALLO, J. R.; QUINN, L. R.; MOTT, G. O. Alguns estudos preliminares sobre possíveis problemas de fertilidade, em solos de diferentes campos cerrados de São Paulo e Goiás. **Bragantia**, Campinas, v. 17, n. 3, p. 29-44, 1958.
- MIRANDA, I. S. Fenologia do estrato arboreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chao, PA. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 235-240, 1995.
- MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; GIL, P. R.; MITTERMIER, C. G. **Hotspots: earth's biologically richest and Endangered terrestrial ecorregions**. Mexico: CEMEX, 1999. 430 p.
- MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITAO FILHO, H. F.; JOLY, C. A. Estudo comparativo da fenologia de especies arboreas de floresta de altitude e floresta mesofila semidecidua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.
- MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; ROMERA, E. C.; ZIPARRO, V. B. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. **Biotropica**, Lawrence, v. 32 n. 4b, p. 811-823, 2000.
- MOTA, A.; BARBOZA, K. G.; BOAS, J. Q. V.; SOUZA, T. C.; MINEO, M. F., O conceito de jardins sustentáveis aplicado ao paisagismo urbano de forma a envolver entidades públicas, privadas e cidadãos: um estudo de caso do município de Uberaba, Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 4, 2013, Salvador. **Anais...** Bauru: IBEAS, 2013. p. 5. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/VI-058.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
- NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro. 1989. 421 p.
- OLIVEIRA, A. A. M.; COSTA, D. D.; SALGADO, D. P.; MOURA, I. O.; TEIXEIRA, K. A.; SANTOS, L. L.; CATEIN, S. M. M. **Plano de gestão das unidades de conservação estaduais em Goiás** – Proposta Metodológica e Executiva. Documento do Departamento de Áreas Protegidas para a Gestão das Unidades de Conservação Estaduais. Goiânia: Agência Ambiental de Goiás. 2002, p. 1-152.

- OLIVEIRA, P. E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.(Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998, p. 169-192.
- OLIVEIRA, P. E.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of the central Brazil. **Flora (Jena)**, Alemanha, v. 195, n. 4, p. 311-329, 2000.
- OLIVEIRA, P. E.; MOREIRA, A. G. Anemocoria em espécies de cerrado e de mata de galeria. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 163-174, 1992.
- OLIVEIRA, R. S.; BEZERRA, L.; DAVIDSON, E.; PINTO, F.; KLINK, C. A.; NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. Deep root function in soil water dynamics in cerrado savannas of central Brazil. **Functional Ecology**, Londres, v. 19, p. 574-581, 2005.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FLUMINHAN-FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne**, Lavras, v. 5, p. 51-64. 1999.
- OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 190-200. 2013.
- O'BRIEN, B.C. Xeriscaping: Sources of new native ornamental plants. In: JANICK, J., **Progress in new crops**. Arlington: ASHS, 1996. p. 536-539.
- PAIVA, P. D. D. O. **Paisagismo: conceitos e aplicações**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 608 p.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, Suplemento CDROM, julho 2001.
- PERES, J. R. R. Programa nacional de pesquisa de aproveitamento dos recursos naturais e socioeconômicos dos cerrados. In: **Relatório técnico anual do centro de pesquisa agropecuária dos cerrados, 1982/1985**. Brasília, Embrapa-CPAC, Planaltina, 1987. p. 105-107.
- PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; PINTO, A. de S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 1-10, jan.-mar. 2009.
- PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta botânica brasílica**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 1096-1109, 2009.
- POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H.; STIRTON, C. H. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. (Ed.). **Advances in Legume Systematics**, parte 1. Kew: Royal Botanic Gardens. 1981. 26 p.
- QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Editora Universitária da UEFS, Feira de Santana. 2009. p. 433.
- QUEIROZ, T. N. Paisagismo. **Revista Especialize On-line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 5, p. 1-14, 2013.
- RANZANI, G. Solos do cerrado no Brasil. In: FERRI, M. G. (Coord.). **Simpósio sobre o cerrado, 3**, São Paulo, Edgard Blucher/USP, 1971. p. 26-43.

- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B.; SILVA, M. R. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos Estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 5, p. 5-43. 2000.
- RAWITSCHER, F. The water economy of the vegetation of the 'campos cerrados' in southern Brazil. **Journal of Ecology**, London, v. 36, n. 2, p. 237-268, 1948.
- RAWITSCHER, F.; FERRI, M. G.; RACHID, M. Profundidade dossolos e vegetação em campo cerrados do Brasil meridional. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 267-296, 1943.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACÊDO, J.; SILVA, J. A. **Os principais tipos fitofisionômicos da região dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1983. 28 p. (Embrapa-CPAC, Boletim de Pesquisa, 21).
- RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. B.; SILVA, J. A.; SANO, S. M. Espécies arbóreas de usos múltiplos da região do cerrado: caracterização botânica, uso potencial e reprodução. In: ANAIS DE CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 199. **Anais...Porto Velho**. Embrapa-CNPAF, 1994, p. 335-356. (Embrapa- CNPAF-Documentos, 27).
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa/CPAC, Planaltina, p. 89-166. 1998.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. D.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, v. 2, 2008. cap. 6, p. 151-212.
- SARMIENTO, G.; MONASTERIO, M. Life forms and phenology. In: BOULIERE, F. (ed.). **Ecosystems of the world: tropical savannas**. Amsterdam: Elsevier, 1983. p.79-108.
- SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 556 p.
- SANTOS, M. L. **Florística e biologia reprodutiva de espécies de Melastomataceae no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas e Parque Estadual da Serra dos Pirineus, Goiás**. 2003. 159 f. Tese Doutorado em Ecologia, Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- SANTOS, A. B. D.; JR, F. B. R.; LOPES, A. A. C.; MENDES, I. C.; SIMON, M. F.; FARIA, S. M. D.; LOUREIRO, M. F.; GROSS, E.; ELLIOTT, G. N.; BONTEMPS, C.; YOUNG, J. P. W.; SPRENT, J. I.; JAMES, E. K., Avaliação da capacidade simbiótica de estirpes de "beta-rizóbios" isoladas de nódulos de diferentes espécies de *Mimosa*. In: Simpósio Nacional Cerrado, 9, 2008, Brasília. **Simpósio...** Brasília: Embrapa Cerrados. p. 7. Disponível em: <[http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio%20em%20pc210%20%28Pc210%29/trabalhos\\_pdf/00727\\_trab1\\_ap.pdf](http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio%20em%20pc210%20%28Pc210%29/trabalhos_pdf/00727_trab1_ap.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2015.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Parque Estadual dos Pirineus (PEP)**. Disponível em: <<http://www.semarh.goias.gov.br/site/conteudo/parque-estadual-dos-pirineus-peg>>. Acesso em: 5 fev. 2015.

- SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.) **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2008. p. 69-88.
- SILVA, L. B. P. **Disponibilidade de água para as plantas e evapotranspiração em um cerrado denso, um cerrado *strictu sensu* e uma pastagem plantada**. 2003. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília. 2003.
- SIMON, M. F.; GREYER, R.; QUEIROZ, L. P.; SÄRKINEN, T. E.; DUTRA, V. F.; HUGHES, C. E. The evolutionary history of *Mimosa* (Leguminosae): toward a phylogeny of the sensitive plants. **American Journal of Botany**, Arizona, v. 98, p. 1201–1221. 2011
- SIMON, M. F.; PROENÇA, C. Phytogeographic patterns of *Mimosa* (Mimosoidae, Leguminosae) in the Cerrado biome of Brazil: an indicator genus of high-altitude centers of endemism? **Biological Conservation**, Boston, v. 96, p. 279–296. 2000.
- SIMON, M. F.; HAY, J. D. V. Comparation of a common and rare species of *Mimosa* (Mimosaceae) in Central Brazil. **Austral Ecology**, Austrália, v. 28, p. 315-326, 2003.
- SOUSA, D. M. G. D.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 2, 2004. 416 p.
- SOUZA, E. R. B. **Fenologia, dados biométricos, nutrição de plantas e qualidade de frutos de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no Estado de Goiás**. 2006. 144 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal). Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Eudicotiledôneas In: SOUZA, V. C.; LORENZI, H. (Ed.). **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. cap. 6, p. 345-736.
- STEVENSON, P.R.; CASTELLANOS, M.C.; CORTES, A.I.; LINK, A. Flowering patterns in a seasonal tropical lowland forest in western Amazonia. **Biotropica**, Lawrence, v. 40, n. 5, p. 559-567, 2008.
- STUMPF, E. R. T.; HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; FISCHER, S. Z.; NEITZKE, R. S.; SANCHET, B.; GROLLI, P. R. Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 143-148, 2007.
- STEVENS, P. F. **Angiosperm phylogeny website**. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.
- TANNUS, J. L. S.; ASSIS, M. A.; MORELLATO, L. P. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina-SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 1-27, 2006.
- TOMBOLATO, A. F. C. Potencial ornamental das espécies nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 27-28, 2008.
- VABRIT, S. Morphological aspects for selecting new bedding plants. **Acta Horticulturae**, Ghent, v. 572, p. 67-74, 2002.
- WAIBEL, L. A vegetação e ousa da terra no planalto central. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 335-380, 1948a.

WAIBEL, L. Vegetation and land use in the planalto central of Brazil. **The Geografic Review**, Louisiana, v. 38, p. 529-554, 1948b.

WATERMAN, T. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre: Bookman, 2010. 200 p.

WHISTLER, W. A. **Tropical Ornamentals: a guide**. Portland: Timber Press, 2000, 542 p.

WEISS, D. Introduction of new cut flowers: domestication of new species and introduction of new traits not found in commercial varieties. p. 129-137. In: VAINSTEIN, A. (Ed.). **Breeding for ornamentals**. Dordrecht: Springer, 2002, 450 p.