



## RESPOSTAS DO PEQUIZEIRO À IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA

José Alves Júnior<sup>1\*</sup>, Márcio Rodrigues Taveira<sup>1</sup>, Derblai Casaroli<sup>1</sup>, Adão Wagner Pego Evangelista<sup>1</sup>, Lucas Melo Vellame<sup>1</sup>, Wilson Leandro Mozena<sup>1</sup>

**RESUMO:** Dentre todas as espécies nativas apontadas como economicamente viáveis para o Cerrado, o pequizeiro apresenta um dos maiores potenciais. Entretanto, o cultivo desta espécie em grande escala em sistema de monocultivo no Cerrado parece ainda arriscado e insustentável, devido à falta de informações técnicas de cultivo. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar o crescimento de plantas de pequi, submetidas a diferentes regimes hídricos e adubação. O estudo foi realizado em Goiânia - GO em um pomar com 120 pequizeiros (5x5m), com 22 meses de idade (Nov/2010). O deliniamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, seis repetições, e 13 tempos de avaliação mensal (dos 23 aos 36 meses de idade). Os tratamentos foram descritos em irrigado e não irrigado, adubado e não adubado. Irrigou-se por microaspersão, e a quantidade de água aplicada, estimada pela evapotranspiração de cultura. Duas adubações de cobertura foram realizadas (Nov/2010 e Nov/2011), utilizando: composto orgânico, carvão e Yoorin. O crescimento das plantas foi avaliado mensalmente, com base nas seguintes variáveis: altura de planta; comprimento do ramo principal; diâmetro do caule; número de ramos; comprimento e número de brotos. Os resultados mostraram que os tratamentos não influenciaram significativamente o crescimento de pequizeiros, comprovando o alto grau de adaptação destas plantas às condições do Cerrado.

**Palavras-chave:** pequi; fruteira nativa; déficit hídrico

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás. \*E-mail: josealvesufg@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

Recebido em: 05/01/2014. Aprovado em: 16/03/2015.

## RESPONSE OF SOUARI NUT TREES TO IRRIGATION AND ORGANIC FERTILIZATION

**ABSTRACT:** Among all the native species identified as economically viable for the Brazilian Savana, the souari nut has great potential. However, large-scale monoculture production of this plant in the Brazilian Savana still seems risky and unsustainable due to lack of proper crop management practices. This study aimed to evaluate the growth of souari nuts plants subjected to different irrigation and fertilization strategies. The study was conducted at in Goiânia-GO, Brazil, in an orchard with 120 plants (5x5m), with 22 months of age (Nov/2010). The experiment was a randomized block with split plots, six repetitions and 13 times of plants evaluation (23 to 36 months old). The treatments were described in irrigated and non irrigated, fertilized and not fertilized. We used the microsprinkler system, and the water volume applied, based on the estimated crop evapotranspiration. Two fertilization applications were performed (Nov/2010 and Nov/2011), with: compost, coal and yoorin. Plant growth was assessed monthly, based on the following variables: plant height, main branch length, stem diameter, number of branches, length and number of shoots. The results showed that the treatments did not influence the growth of significantly of souari nut plants, confirming the high adaptation to the conditions of these species in the region.

**Key-words:** *Caryocar brasiliense* Camb.; native fruit; water deficit

## INTRODUÇÃO

O Cerrado constitui o segundo maior bioma brasileiro, com aproximadamente 207 milhões de hectares, sendo grande parte desta área distribuída no planalto central do país. Entretanto, muitas espécies vegetais nativas estão desaparecendo ou perdendo sua representatividade sem que se conheça todo o seu potencial (FELFILI et al., 2002).

Frutíferas nativas do Cerrado têm sido exaltadas, frequentemente, quanto às suas qualidades como produtoras de frutos ou outros subprodutos para o aproveitamento humano (NAVES et al., 2010). Em torno de oitenta espécies nativas são usadas na alimentação de diferentes formas, seja com o uso dos frutos, das sementes ou de palmitos, dentre estas espécies, pode-se destacar o araticum, o jatobá, o pequi, a mangaba, a cagaita, o buriti e o baru; as quais constituem importantes fontes de fibras, proteínas, vitaminas, minerais e ácidos. Característica como o enraizamento profundo, favorece seu cultivo, pois permite uma maior eficiência na absorção de água e nutrientes (OLIVEIRA et al., 2008). A rigor, as populações locais as

consomem "*in natura*" ou em preparos culinários. Entretanto, a obtenção dos frutos é feita de forma extrativista e predatória (VIEIRA et al., 2006), pois não existem ou são raros os cultivos racionais destas espécies. Contudo, ao mesmo passo que o cultivo é imprescindível, por outro lado, isto ainda não é possível em grande escala, devido ao restrito conhecimento técnico de cultivo (NAVES et al., 2010).

Além da importância com a alimentação humana, o plantio destas espécies favorecem a reconstituição vegetal de ambientes, o controle da erosão, a ocorrência de vegetais e a permanência de animais ameaçados de extinção em seu habitat natural. Ainda, o Cerrado detém um grande potencial de armazenamento de carbono, o que pode inferir em geração de renda segundo o protocolo de Kyoto.

O pequi apresenta um dos maiores potenciais de produção, quando comparado a outras frutíferas nativas, economicamente, viáveis para o Cerrado (NAVES et al., 2010). O interesse por esta frutífera se deve à utilidade da madeira, do

óleo (frutos e sementes), da casca e da polpa (usadas como material tintorial), das flores e sementes (farmacopéia popular) e dos frutos (culinária regional), os quais contribuem para o suprimento de parte das exigências nutricionais da população, principalmente em vitaminas A e E, além de minerais, como o fósforo, ferro e cobre (VERA et al., 2005, OLIVEIRA et al., 2008).

Com o incentivo ao uso de bioenergia surgem novas perspectivas de utilização de espécies com potencial para a produção de biocombustíveis. Assim, a incorporação desta espécie nos sistemas produtivos regionais apresenta-se como uma alternativa promissora, objetivando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da população local.

De maneira geral, os solos do cerrado apresentam deficiências diferenciadas quanto à disponibilidade de água e nutrientes. Muitos estudos sustentam que a disponibilidade hídrica é o fator mais limitante para o desenvolvimento das plantas no cerrado (MALAVOLTA, 1981; LOPES, 1983; OLIVEIRA et al., 2005). Diante disto, o pequizeiro possui grande destaque, pois se caracteriza pela sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Cerrado e pela alta concentração de óleo nos seus frutos (ANTUNES et al., 2006). Por outro lado, o longo período de juvenilidade da planta em que o início da produção se dá aos seis ou sete anos de idade é um dos problemas a serem superados para o cultivo desta espécie, problema este que pode ser superado a partir de técnicas de propagação (BERNARDES; SOARES; MANTOVANI, 2008) e manejo, como o uso de irrigação e adubação.

Assim, este trabalho objetivou avaliar o crescimento de plantas de pequi, não irrigadas e irrigadas, e não adubadas e adubadas com adubação orgânica.

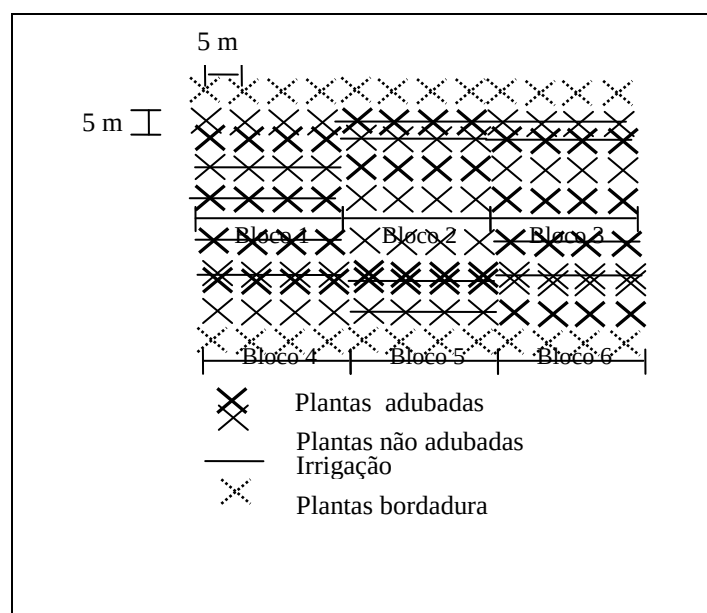
## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área experimental da Escola de Agronomia e

Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia - GO (16° 35' 12" S; 49° 21' 14" W; 730 m de altitude). Segundo Köppen-Geiger, o clima de Goiânia é classificado como tropical Aw (quente e semi-úmido com estação seca bem definida), tendo como médias anuais de temperatura e precipitação na ordem de 22,9 °C e 1,520 mm, respectivamente. A estação chuvosa prolonga-se de outubro a abril e o período seco de maio a setembro (SACRAMENTO et al., 2006).

O experimento foi iniciado no dia 01 de novembro de 2010, utilizando um pomar com plantas de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) de 22 meses de idade. O pomar foi formado em uma área com mais de 10 anos de pousio em um Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2009), de textura média, relevo suave e com baixo teor de nutrientes. A análise do solo antes do plantio, na camada de 0,0 a 0,2 m, apresentou as seguintes características químicas: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,7; MO = 1,5 %; P (Mehlich) = 1,7 mg dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 mmolc dm<sup>-3</sup>; H+Al = 43 mmolc dm<sup>-3</sup>; K = 60,0 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 10 mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 4,0 mmolc dm<sup>-3</sup>; CTC = 59 mmolc dm<sup>-3</sup>; V(%) = 26,5%; e as seguintes características físicas: Areia = 31%; Silte = 23% e Argila = 46% (textura Franco-argila); com retenção de água estimada em 1,5 mm cm<sup>-1</sup>. As covas foram abertas (0,40 x 0,40 x 0,40 m), no espaçamento 5 x 5 m, e no plantio foi aplicado 100 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por cova, utilizando como fonte de fósforo o Superfosfato Simples.

A pesquisa constituiu-se de um experimento a campo, em uma área de 3.000 m<sup>2</sup>, com 120 plantas (mudas formadas a partir de sementes) de pequizeiro, destas, 96 contabilizaram as plantas úteis e 24 plantas como bordadura. As plantas foram conduzidas igualmente até o início do experimento em condições naturais do Cerrado (Figura 1).



**Figura 1.** Croqui da área experimental, com destaque para o arranjo estatístico da pesquisa: 6 blocos casualizados, em parcela subdividida, na parcela foi colocado a irrigação (irrigado e não irrigado), e na subparcela a adubação (adubado e não adubado).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, analisados em esquema de parcelas subdivididas, com 6 repetições, onde as parcelas foram constituídas de dois níveis de irrigação (100% e ausência da reposição hídrica), as subparcelas constituídas de 2 níveis de adubação das (adubação orgânica e ausência de adubação) e 13 tempos de avaliação mensal das plantas (dos 23 aos 36 meses de idade). Cada repetição continha dezesseis plantas, sendo oito irrigadas e oito não irrigadas. Cada subparcela foi composta por quatro plantas, sendo quatro plantas conduzidas com e outras quatro sem adubação.

As duas adubações de cobertura foram realizadas no período chuvoso, de forma

uniforme, em um raio de 0,5 m a partir do tronco das plantas. Para isto, em novembro de 2010 (pomar com 22 meses), foram aplicadas dosagens de cinza (5 kg planta<sup>-1</sup>), material de compostagem (5 kg planta<sup>-1</sup>) e yorin (0,5 kg planta<sup>-1</sup>). Já em novembro de 2011 (pomar com 34 meses) foi aplicado apenas o material de compostagem, na mesma quantidade anterior. As composições químicas do composto orgânico (principal fonte de N e K), cinza de caldeira (principal fonte de Ca, Mg e micronutrientes) e yorin (principal fonte de P e micronutrientes) encontram-se descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição dos fertilizantes utilizados na primeira e segunda adubação de cobertura

| Nutriente | Unidade | Cinza                                 | Composto                    | Yorin |
|-----------|---------|---------------------------------------|-----------------------------|-------|
| DOSAGEM   |         |                                       |                             |       |
|           |         | ..... 5 kg planta <sup>-1</sup> ..... | 0,5 kg planta <sup>-1</sup> |       |
| N         | dag/kg  | 0,02                                  | 1,54                        | 0     |
| P         | dag/kg  | 0,83                                  | 0,60                        | 17    |
| K         | dag/kg  | 0,00                                  | 1,88                        | 0     |
| Ca        | dag/kg  | 20,20                                 | 0,60                        | 18    |
| Mg        | dag/kg  | 2,35                                  | 0,40                        | 7     |
| Cu        | mg/kg   | 104,00                                | 48,00                       | 500   |
| Fe        | mg/kg   | 500,00                                | 750,00                      | 0     |
| Mn        | mg/kg   | 180,00                                | 250,00                      | 3000  |
| Zn        | mg/kg   | 20,00                                 | 59,60                       | 5500  |
| C         | dag/kg  | -                                     | 49,43                       | -     |
| C/N       | -       | -                                     | 32,10                       | -     |

\* Dosagem padrão utilizada em árvores frutíferas por pequenos produtores na região. Recomendações: cinza e composto = 2.000 Kg ha<sup>-1</sup>; yorin = 200 Kg ha<sup>-1</sup>. Obs: 1 dag (decagrama) = 10 mil mg (milígrama).

As irrigações foram realizadas durante o período seco do ano, no entanto, também foram feitas reposições hídricas (realizando o balanço hídrico da cultura, repondo ao tratamento irrigado 100% da necessidade hídrica das plantas) no período chuvoso, sobretudo, em casos de estiagens prolongadas (veranicos). A quantidade de água aplicada foi baseada na reposição da evapotranspiração da cultura (*ETc*) estimada pela Equação [1].

$$ETc = ETo \times Kc \quad [1]$$

em que,

*ETo* é a Evapotranspiração de referência (mm) e *Kc* o coeficiente de cultura. Devido a falta de informações a cerca dos aspectos que regem a necessidade hídrica do pequizeiro, utilizou-se um coeficiente de cultura representativo de um pomar de plantas isoladas (tipo laranjeira, goiabeira, mangueira e etc) em formação no terceiro ano do ciclo, *Kc* de 0,7.

A *ETo* foi estimada seguindo o modelo proposto por Penman-Monteith (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002). Os dados meteorológicos do período (velocidade do vento, radiação solar,

temperatura e umidade relativa do ar) foram coletados com o auxílio de uma estação meteorológica automática instalada a 120 m de distância do pomar.

Utilizou-se o sistema de irrigação por microaspersão, contendo um microaspersor por planta (nos tratamentos irrigados), com pressão de serviço de 10 m.c.a. e vazão de 40 L h<sup>-1</sup>, o qual formou um raio molhado de 2 m e área molhada de 12,5 m<sup>2</sup>. Tendo em vista que apenas 50% da área útil de cada planta foi irrigada, a *ETc* foi corrigida a partir de um coeficiente de correção localizado *Kloc* = 0,71 calculado pelo método de Keller & Bliesner (BERNARDO; SOARES; MANTOVANI, 2006), sendo este utilizado no cálculo do volume de água aplicado por planta (Equações [2] e [3]):

$$V = \frac{ETc \times Kloc \times A}{Ea} \quad [2]$$

em que,

*V* o volume de água aplicado por planta (L planta<sup>-1</sup>), *Kloc* o coeficiente de correção devido à localização da irrigação; *A* é a área útil da planta em função do espaçamento (m<sup>2</sup>); *Ea* eficiência de aplicação da água por

microaspersão (90%) (BERNARDO; SOARES; MANTOVANI, 2006).

$K_{loc} = 0,1 \sqrt{P_m}$  [3]  
em que  $P_m$  é o percentual de área molhada (%).

O crescimento das plantas foi avaliado mensalmente dos 23 aos 36 meses de idade, com base nas seguintes variáveis: altura de planta (do solo ao ramo mais alto utilizando mira topográfica); comprimento do ramo principal (utilizando fita métrica); diâmetro do caule (medido a 10 cm do solo utilizando paquímetro); número de ramos (contagem manual). E comprimento e número de brotos

apenas aos 25 meses de idade (utilizando contagem manual e fita métrica).

Os resultados de cada variável foram submetidos à análise de variância, e suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro ( $p > 0,05$ ). Para isto, utilizou-se o pacote estatístico para microcomputadores ASSISTAT 7.6 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

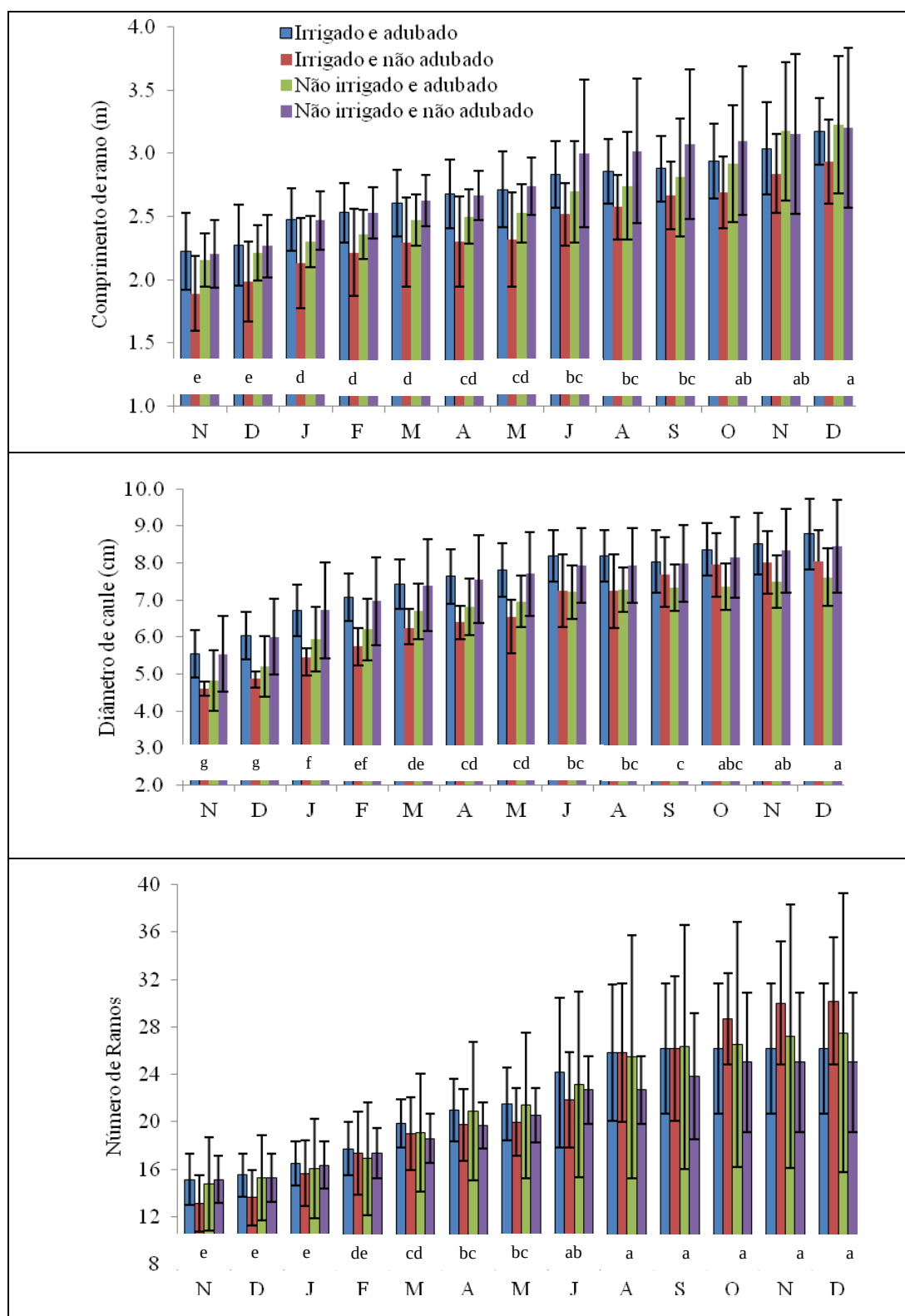
Os resultados obtidos mostraram que não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos para as variáveis analisadas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância referente, ao comprimento e número de ramos e diâmetro de caule, da parcelas irrigada e não irrigada, das subparcelas adubada e não adubada, e dos tempos mensais avaliados, em plantas de pequiheiro, dos 23 aos 36 meses de idade.

| FV                     | GL  | Comprimento de ramos |           |            | Diâmetro de caule |        |          | Número de Ramos |         |           |
|------------------------|-----|----------------------|-----------|------------|-------------------|--------|----------|-----------------|---------|-----------|
|                        |     | SQ                   | QM        | F          | SQ                | QM     | F        | SQ              | QM      | F         |
| Blocos                 | 5   | 35523,42             | 7104,684  | 0,8818 ns  | 32,329            | 6,465  | 0,720 ns | 3055,48         | 611,098 | 9,693*    |
| Irrigação              | 1   | 21,066               | 21,066    | 0,0026 ns  | 7,007             | 7,007  | 0,780 ns | 14,13           | 14,138  | 0,224 ns  |
| Resíduo                | 5   | 40284,269            | 8056,853  |            | 44,879            | 8,975  |          | 315,19          | 63,039  |           |
| Adubação               | 1   | 959,915              | 959,915   | 0,25 ns    | 2,647             | 2,647  | 1,933 ns | 15,44           | 15,444  | 0,357 ns  |
| Irrig. x Adub.         | 1   | 5427,171             | 5427,171  | 1,4134 ns  | 9,274             | 9,274  | 1,774 ns | 1,610           | 1,610   | 0,037 ns  |
| Resíduo                | 10  | 38397,987            | 3839,798  |            | 13,690            | 1,369  |          | 432,251         | 432,251 |           |
| Tempo                  | 12  | 296647,857           | 24720,654 | 37,8577 ** | 334,146           | 27,845 | 73,939** | 5799,212        | 483,268 | 49,975 ** |
| Irrig. x Temp.         | 12  | 3894,283             | 324,523   | 0,497 ns   | 4,979             | 0,414  | 1,101 ns | 41,473          | 3,456   | 0,357 ns  |
| Adub. x Temp.          | 12  | 5479,863             | 456,655   | 0,6993 ns  | 4,692             | 0,391  | 1,038 ns | 13,999          | 1,166   | 0,120 ns  |
| Irrig. x Adub. x Temp. | 12  | 2952,945             | 246,078   | 0,3769 ns  | 7,660             | 0,638  | 1,694 ns | 32,492          | 2,707   | 0,280 ns  |
| Resíduo                | 240 | 156717,221           | 652,988   |            | 90,390            | 0,376  |          | 2320,825        | 9,670   |           |

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ).

As médias de comprimento de ramo principal, diâmetro de caule e número de ramos das plantas de pequiheiro estão descritas na Figura 2.



**Figura 2.** Comprimento do ramo principal (A), diâmetro de tronco a 0,1 m do solo (B), e número de ramos (C) por planta de pequizeiro na região do Cerrado (Goiânia - GO), em condições irrigadas, adubadas e em condições naturais de crescimento (Nov 2010 - Dez 2011), em plantas dos 23 aos 36 meses de idade. Colunas seguidas de mesma letra não diferem, estatisticamente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando a Figura 2, observa-se que tratamentos (irrigação e adubação). Os não houve diferença estatística entre os resultados mostraram ainda que houve

diferença significativa no crescimento das plantas ao longo do período de estudo. Em média, em 13 meses, o comprimento dos ramos variou de 2,2 a 3,2 m; o diâmetro de caule variou de 5,2 a 8,2 cm; e o número de ramos variou de 13 para 28 por planta.

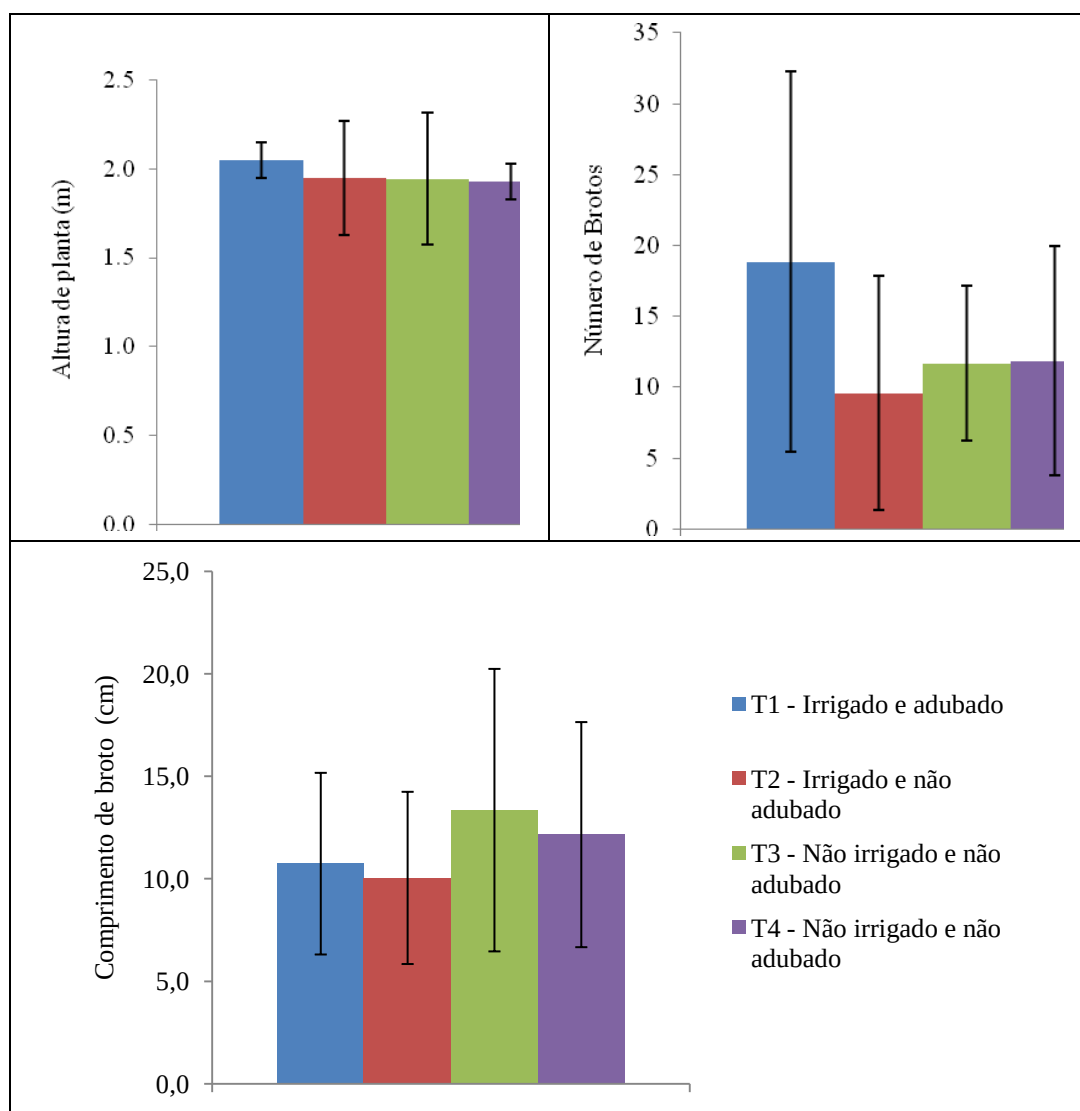
Além disto, no quarto mês após a primeira adubação foram avaliadas variáveis como altura de plantas, número e comprimentos de brotos (Figura 3), as quais também não apresentaram diferenças significativas.

Uma explicação para estes resultados, é que o pequiheiro como uma espécie nativa do cerrado, e extremamente adaptada para estas condições, possui mecanismos de tolerância à seca, mantendo seu crescimento, que se caracteriza por ser lento, mesmo no período de estiagem, mesmo em condições hídricas do solo consideradas limitante para a maioria das espécies vegetais Naves et al. (2010). Pois, segundo Doorenbos e Kassam (1994), existe uma relação direta entre evapotranspiração e o crescimento. O

máximo crescimento ocorre quando a evapotranspiração é também máxima, ocorrendo quando a necessidade hídrica da planta é plenamente satisfeita. De modo contrário, quando existe um estresse hídrico, seja por falta ou excesso, ocorre redução do crescimento.

A falta de resposta positiva das plantas à irrigação, em variáveis referentes a parte aérea, pode ser devido ao fato que espécies lenhosas do cerrado realocam seus carboidratos, inicialmente, para o rápido crescimento do sistema radicular e no desenvolvimento de órgãos de reserva, a fim de garantir a sobrevivência na estação seca e possíveis queimadas. Este fato é observado mais comumente em plantas de 7 a 8 meses de idade, no entanto, pode aparecer em indivíduos na fase adulta (SCARIOT et al., 2005). Resultado similar foi obtido por Alves Jr. et al. (2013) na mesma área com plantas jovens de pequiheiro.





**Figura 3.** Médias dos dados da avaliação de número e comprimento de brotos em plantas de pequiizeiro, submetidas aos tratamentos de com e sem irrigação, e com e sem adubação orgânica (14/01/2011).

A taxa fotossintética de mudas de espécies lenhosas do cerrado podem atingir valores próximos à zero, quando o potencial hídrico das folhas decresce (MORAES; PRADO, 1998). O pequiizeiro decresce sensivelmente a condutividade hidráulica dos pecíolos nas horas de maior déficit hídrico de saturação do ar, tanto no período seco, quanto no chuvoso, apresentando um padrão similar para a condutância estomática (BUCCI et al., 2004). Diante disto, a provável explicação da falta de diferença entre as plantas irrigadas e as não irrigadas, pode estar mais fortemente associada às condições atmosféricas que às condições hidráulicas do solo. Segundo Flore e Lakso (1988), o fato de as trocas gasosas

em folhas de fruteiras apresentarem uma grande sensibilidade aos elementos climáticos, sobretudo, quanto à diferença de pressão de vapor entre a folha e o ar (DPV folha-ar), se deve à baixa condutividade hidráulica do sistema radicular. Neste tipo de plantas, as variáveis do clima podem causar um efeito pronunciado na transpiração e no potencial hídrico da parte aérea da planta. Com isto, evidencia-se que o estado hídrico das folhas de fruteiras é fortemente dependente da demanda evapotranspirativa da atmosfera (LANGE et al., 1971). Alguns autores estudaram as respostas dos estômatos às mudanças no teor de água na atmosfera (FRANKS; FARQUHAR, 1999),

demonstrando que existem diferenças entre as espécies, com relação à sensibilidade dos estômatos (EL-SHARKAWY et al., 1984; FRANKS; FARQUHAR, 1999). El-Sharkawy et al. (1984) mostraram a importância do déficit de pressão de vapor como o principal fator controlador das trocas gasosas e da produção de matéria seca das plantas. Por outro lado, para déficits de pressão de vapor do ar entre 1,0 e 0,2 kPa (55 a 90% de umidade relativa do ar; à 20 °C), verificou-se pouco efeito sobre os processos fisiológicos (fotossíntese e desordens fisiológicas relacionadas ao Ca) e de crescimento/desenvolvimento de plantas hortícolas (GRANGE; HAND, 1987).

Por se tratar de uma planta perene, o curto período de tempo em que as plantas foram submetidas às condições de irrigação e adubação, pode ser outro fator relevante a ser considerado na avaliação dos resultados.

O tratamento sem adubação comprovou que este tipo de solo consegue suprir as necessidades nutricionais da cultura do pequi.

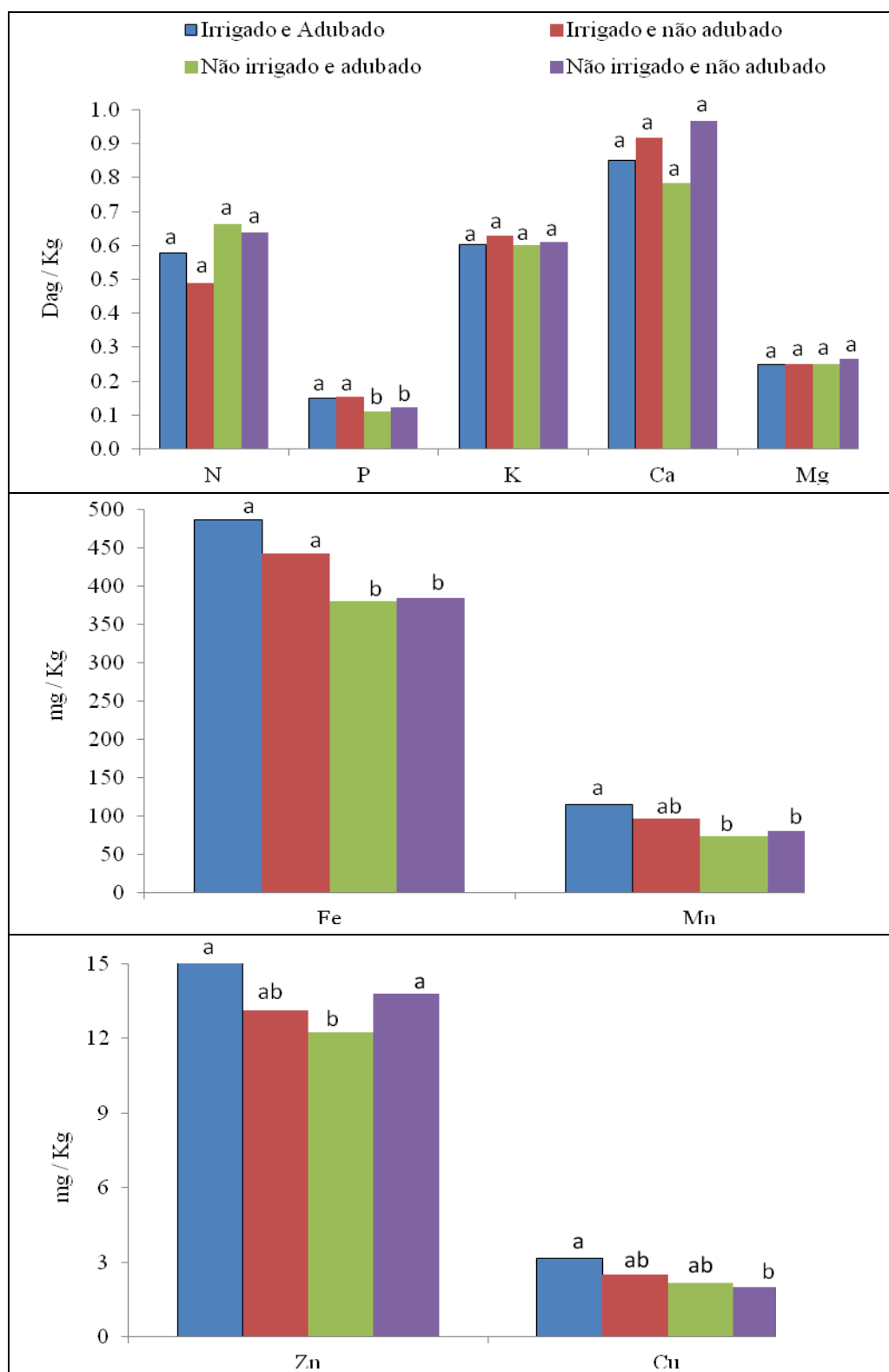
Na Figura 4, foi apresentado o resultado da análise de nutriente foliar (macro e micronutrientes). Embora tenham sido verificadas diferenças estatísticas entre os tratamentos para as médias referentes aos nutrientes: N, P, Fe, Mn, Zn e Cu; isto não representou ganho significativo em termos de crescimento e desenvolvimento das plantas.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Saraceno (2006), que avaliou o efeito da adubação de Nitrogênio, Fósforo e Nitrogênio + Fósforo, em algumas espécies lenhosas do cerrado, incluindo o pequi, ao longo de seis anos de adubação contínua.

Para o pequi, foi observada resposta significativa com relação à adubação nitrogenada, em que houve um aumento de concentração de Nitrogênio e Fósforo nas folhas, aumentando também a relação N/P, porém, sem resposta de aumento de crescimento das plantas.

Isso mostra que ao contrário do esperado, as plantas de pequi adubadas, não apresentaram aumento da capacidade fotossintética e, conseqüentemente, não cresceram mais que as não adubadas. Isso provavelmente, devido à falta de prévios estudos fisiológicos e nutricionais desta espécie, antes do início de estudos de fitotecnia como o atual estudo, para auxiliar no entendimento destas respostas.

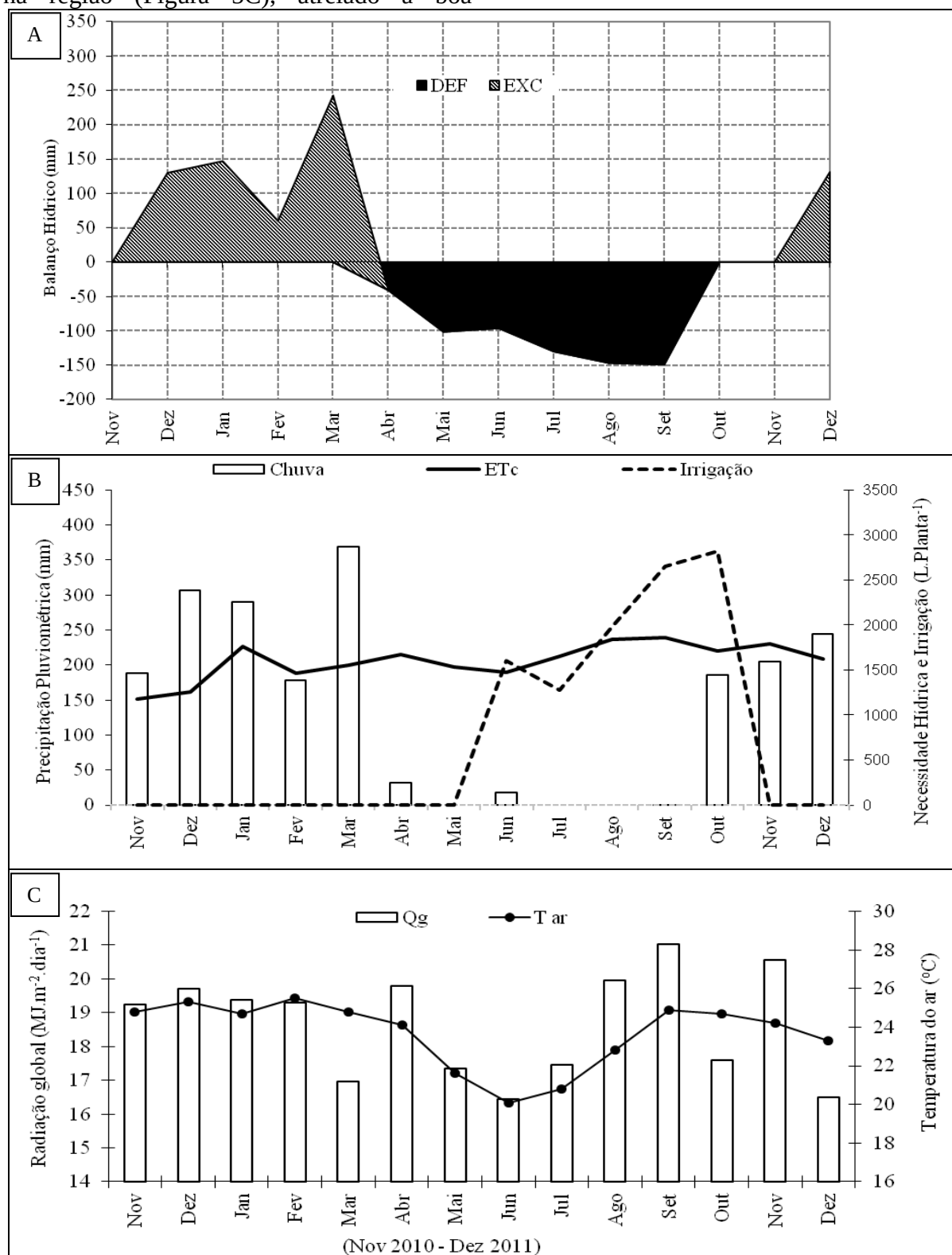
A não diferença de crescimento entre os tratamentos pode também ser explicada, por se tratar de uma espécie nativa do Cerrado, a qual normalmente possui raízes profundas capazes de procurar água no subsolo. Assim, mesmo em meses mais secos suas raízes permanecem em camadas de solos úmidas. E isso confere a estas plantas, também grande capacidade de procura de nutrientes, como relatado por Ferri (1977). E ainda, Naves et al. (2010) ressaltam que o pequi possui raízes profundas e pivotantes, e que normalmente se desenvolve em solos pobres em nutrientes minerais e com elevado teor de alumínio. E isso explica que mesmo o experimento tenha sido implantado em solo pobre em nutrientes e rico em alumínio, as plantas se desenvolveram igualmente.



**Figura 4.** Médias dos resultados de macro e micronutrientes da análise foliar aos 3 anos de idade de plantas de pequiheiro, Goiânia - GO. \*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Em geral, observou-se normal destaque para o alto índice de crescimento das plantas no período da primavera/verão (Outubro a Março). Provavelmente devido à

maior disponibilidade de energia solar (Temperatura e radiação) nesta época do ano (Figura 5 A e B). na região (Figura 5C), atrelado a boa



**Figura 5.** Balanço hídrico de Goiânia - GO (EA/UFG) pelo método de Thornthwaite & Matter (PEREIRA et al., 2002), para o período de pesquisa (Nov. 2010 a Dez. 2011), utilizando um armazenamento de água no solo de 90 mm (A); e Totais mensais de chuva, evapotranspiração da cultura e irrigações (B); Temperatura média do ar e radiação global (C).

## CONCLUSÃO

A planta de pequizeiro não responde, em crescimento da parte aérea, à irrigação e adubação orgânica nas condições do cerrado goiano até o terceiro ano de idade.

## REFERÊNCIAS

- ALVES Jr., J.; TAVEIRA, M.R.; EVANGELISTA, A.W.P.; CASAROLI, D.; BARBOSA, L. H. A. Crescimento de plantas jovens de pequizeiro irrigadas na região do cerrado. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, n. 4 v. 1, p. 58-73, 2013.
- ANTUNES, E.C.; ZUPPA, T.O.; ANTONIOSI FILHO, N.R.; CASTRO, S.S. Utilização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) como espécie recuperadora de ambientes degradados no Cerrado e fornecedora de matéria prima para a produção de biodiesel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA REDE DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL. 1. 2006. Brasília. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica. 2006.
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. Viçosa. Imprensa Universitária, 2006. 596p.
- BERNARDES, T.G.; NAVES, R.V.; REZENDE, C.F.A.; BORGES J.D.; CHAVES, L. J. **Propagação sexuada do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) estimulada por ácido giberélico**. Pesquisa Agropecuária Tropical. Goiânia, v. 38, n. 2, p.71-77. 2008.
- BUCCI, S.J.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F.C.; SCHOLZ, F.G.; FRANCO, A.C.; BUSTAMANTE, M. Functional convergence in hydraulic architecture and water relations of tropical savanna trees: from leaf to whole plant. **Tree Physiology**. Victoria, v. 24, p. 891- 899. 2004.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A.M. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: FAO, 1994 (Estudos FAO, Irrigação e Drenagem 33).
- EL-SHARKAWY, M.A.; COCK, J.H.; HELD, K.A.A. Water use efficiency of cassava. II. Differing sensitivity of stomata to air humidity in cassava and other warm-climate species. **Crop Science**, Madison, v. 24, n.1. p. 503-507, 1984.
- EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 412p.
- FERRI, M.G. Ecologia dos cerrados. In: FERRI, M.G. (ed.) IV Simpósio sobre o cerrado. Brasil: **Anais...** São Paulo, SP. Editora Universidade de São Paulo. 1977. p.15-31.
- FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA Jr., M.C.; MARIMON, B.S.; DELITTI, W.B.C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no Município de Água Boa, MT. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.
- FLORE, J.A.; LAKSO, A.N. Environmental and physiological regulation of photosynthesis in fruit crops. **Horticultural Reviews**, New York, v.11, n.1, p.111-157, 1988.
- FRANKS, P.J.; FARQUHAR, G.D. A relationship between humidity response, growth form and photosynthetic operating point in C3 plants. **Plant Cell and Environment**. Oxford, v. 22, n. 1, p. 1337-1349, 1999.
- GRANGE, R.I.; HAND, D.W. A review of the effects of atmospheric humidity on the growth of horticultural crops. **Journal of**

- Horticultural Science**. Alexandria, v. 62, n.1, p.125-134, 1987.
- LANGE, O.L.; LÖSCH, R.; SCHULZE, E.D.; KAPPEN, L. Responses of stomata to changes in humidity. **Planta**. Heidelberg, v. 100, n. 1, p. 76-86, 1971.
- LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”, características, propriedades e manejo**. Piracicaba, Associação Brasileira para a Pesquisa do Potássio e do Fosfato. 1983. 162p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3ª ed. São Paulo, Ceres, 1981. 595p.
- MORAES, J.A.P.V.; PRADO, C.H.B.A. Photosynthesis and water relations in cerrado vegetation. In: F. R. Scarano & A. C. Franco (Eds.). **Ecophysiological Strategies of Xerophytic and Amphibious Plants in the Neotropics. Series Oecologia Brasiliensis**, v. 4. p. 45-63. Programa de Pós-graduação em Ecologia-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 1998.
- NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L.; SOUZA, E.R.B. **Pequi - Série Frutas Nativas**. Editora FUNEP, Jaboticabal, 2010. 37p
- OLIVEIRA, M.E.B.; GUERRA, N.B.; BARROS, L.M.; ALVES, R.E. Aspectos agronômicos e de qualidade do pequi. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 113).
- OLIVEIRA, I.P., COSTA, K.A.P., SANTOS, K.J.G., MOREIRA, F.P. Considerações sobre a acidez dos solos de cerrado. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p. 01-12, ago. 2005.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.
- SACRAMENTO, G.L.; LOBATO, E.J.V.; LIMA, C.V.; GONÇALVES, V.A.; ANDRADE, R. S. **Atlas do Balanço Hídrico-Climático do estado de Goiás**. Editora UFG, Goiânia, 2006. 108 p.
- SARACENO, M.I. **Efeitos da fertilização a longo prazo no metabolismo fotossintético, nas características foliares e no crescimento em árvores do cerrado**. 2006. 66 f., il. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2005. p.121-139.
- SILVA, F. de A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE. 7. **Anais...** Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009. 30p.
- VERA, R.; NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L.; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W.M.; SOUZA, E.R.B. Caracterização física de frutos do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 35, n. 2, p.71-79. 2005.
- VIEIRA, R.F., COSTA, T.S.A.; SILVA, D.B.; FERREIRA, F.R.; SANO, S.M. **Frutas nativas do Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília. 2006, 320p.