

## RESPOSTA DA CULTURA DE PINHÃO MANSO À IRRIGAÇÃO E À ADUBAÇÃO COM OMM-Tech<sup>®</sup>

Manoel Alves de Faria<sup>1</sup>, Adão Wagner Pêgo Evangelista<sup>2</sup>, Paulo César de Melo<sup>3</sup>, José Alves Júnior<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, [mafaria@deg.ufla.br](mailto:mafaria@deg.ufla.br)

<sup>2</sup>Departamento de Engenharia Rural, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

<sup>4</sup>Departamento de Engenharia Rural, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

### 1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da irrigação e aplicação do fertilizante Organo-Minerais-Marinhas + Biotech<sup>®</sup> (OMM-Tech<sup>®</sup>) sobre o desenvolvimento do pinhão manso, e para isso, um experimento foi instalado em Lavras, MG. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas contendo três repetições. As parcelas receberam os tratamentos de manejo de água, ou seja, com e sem irrigação e as sub-parcelas receberam os tratamentos de adubação constituídos por quatro formas de aplicação do fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup>, ou seja: T1 = Testemunha (S/ OMM-Tech<sup>®</sup>); T2 = via solo (120 kg ha<sup>-1</sup> de OMM-Tech<sup>®</sup> na forma pó); T3 = via foliar (OMM-Tech<sup>®</sup> na forma líquida e na concentração de 5%); T4 = via solo + foliar (60 kg ha<sup>-1</sup> de OMM-Tech<sup>®</sup> na forma pó + OMM-Tech<sup>®</sup> na forma líquida na concentração de 2,5%). Os parâmetros de desenvolvimento da planta avaliados foram o diâmetro de copa, altura de planta, número de ramificações no ramo principal e diâmetro de caule. Os tratamentos aplicados produziram efeitos significativos sobre os parâmetros de desenvolvimento da cultura, sendo que as plantas irrigadas e adubadas com OMM-Tech<sup>®</sup> pó via solo na dosagem de 120 kg ha<sup>-1</sup> foi o que apresentou o melhor resultado.

**UNITERMOS:** adubação, *Jatropha curcas* L., biocombustível, água.

**FARIA, M. A. de; EVANGELISTA, A. W. P.; MELO, P.C. de; ALVES JÚNIOR, J.**  
***JatrophaCurcas* L. CROP RESPONSE TO IRRIGATION AND FERTILIZATION**  
**WITH OMM-Tech<sup>®</sup>**

### 2 ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of irrigation and application of Organo-Minerals-Marine+Biotech (OMM-Tech<sup>®</sup>) on *Jatropha curcas* plants growth in an orchard in Lavras, MG, Brazil. A randomized block experimental design with subdivided plots and three replications was used. The parcels received two different water management treatments: with and without irrigation. The sub-plots were submitted to different OMM-Tech<sup>®</sup> fertilizer application methods: T1= control (no OMM-Tech<sup>®</sup>); T2 = soil application (120 kg ha<sup>-1</sup> of OMM-Tech<sup>®</sup> in a powder form); T3 = leaf application (OMM-Tech<sup>®</sup> in a liquid form with a

5% concentration); T4 = soil + leaf application (60 kg ha<sup>-1</sup> of OMM-Tech<sup>®</sup> as powder + OMM-Tech<sup>®</sup> in liquid form with a 2.5% concentration). Plant growth was evaluated on: canopy and trunk diameters, plant height, and secondary branches number. The results showed that plants irrigated and fertilized with 120 kg ha<sup>-1</sup> of OMM-Tech<sup>®</sup> powder form applied in soil showed better plant growth.

**KEYWORDS:** fertilization, *Jatropha curcas* L., biofuel, water

### 3 INTRODUÇÃO

A busca por sistemas sustentáveis tornou-se meta fundamental para a sociedade como um todo, face às irreversíveis e negativas mudanças ocorridas no meio ambiente, geradas pelo processo de industrialização e seus desdobramentos.

Em face deste quadro, somada à gradual redução das reservas de petróleo, alternativas produtivas vêm sendo estudadas, visando a obtenção de sistemas economicamente viáveis, socialmente justos, ecologicamente adequados e energeticamente equilibrados. Uma destas alternativas é o biodiesel, sendo que, dentre as culturas energéticas apontadas com grande potencial produtivo de óleo para fins combustíveis, a do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) apresenta um cenário promissor (Francis et al., 2005).

O pinhão manso é considerado uma cultura rústica, adaptada às mais diversas condições edafoclimáticas, que sobrevive em condições de solos marginais de baixa fertilidade natural (Arruda et al., 2004). Contudo, resultados de pesquisa tem revelado que para se obter alta produtividade de frutos, a planta necessita de água e exige solos férteis e com boas condições físicas. Logo, a irrigação, correção da acidez e da fertilidade do solo são fatores decisivos para se obter sucesso e lucratividade com essa cultura (Laviola & Dias, 2008; Chaves et al., 2009; Schiavo et al., 2010; Ponciano de Deus, 2010).

A busca por novos insumos agrícolas é de grande importância para uma agricultura sustentável e ecologicamente viável. Nesse contexto, é imperativo que se conheçam os fatores que influenciam a disponibilidade de nutrientes, advindos da correção do solo e melhoria da sua fertilidade, pelo uso de novos insumos, entre eles um produto fertilizante, como é o caso do OMM-Tech<sup>®</sup> (Melo & Furtini Neto, 2003).

O fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup> resulta de um Blend da união do fertilizante Organo-Minerais-Marinho mais o BioTech<sup>®</sup>. O fertilizante Organo-Minerais-Marinho é uma alga marinha calcificada da família das Coralináceas, que etimologicamente é um ramo de pedra que se desenvolve e prolofera nas profundezas marinhas, na plataforma continental brasileira desde a costa do estado do Amazonas até a costa do Rio de Janeiro, sendo considerado um biocatalizador natural composto por micro e macronutrientes, rico em carbonato de cálcio e magnésio. Esse fertilizante é obtido sem adição de qualquer produto químico e, através de processo industrial de secagem e moagem a frio, conserva intactas suas propriedades naturais (Melo & Furtini Neto, 2003). O BioTech<sup>®</sup> é um bioativador da microbiota do solo, constituído por ácidos orgânicos e complexos enzimáticos, obtidos pela fermentação de tecidos vegetais e biodegradáveis. É considerado fonte de energia para os microorganismos do solo através da degradação das cadeias orgânicas, sem causar alterações relevantes e irreversíveis na reação do solo e do ambiente rizosférico (Andrade et al., 2003).

Silva et al. (2009) trabalhando com diagnose por subtração, observaram que o crescimento e a área foliar do pinhão manso foram reduzidos pela omissão dos macronutrientes, principalmente fósforo, cálcio e magnésio e que as plantas não foram

afetadas pela ausência dos micronutrientes, exceto pelo zinco que causou redução dos internódios e maior número de folhas.

Laviola & Dias (2008) avaliando doses crescentes de nitrogênio fornecidas através de diferentes fontes, observaram que as melhores respostas das plantas foram obtidas com as doses de 255 e 340 kg ha<sup>-1</sup> de N. Nessa pesquisa os autores também verificaram que o zinco e o cobre foram os elementos entre os macro e micronutrientes que menos se acumularam nas folhas. Esses elementos são nutrientes essenciais para o crescimento das plantas quando em níveis adequados, sendo conhecidos por desenvolverem importante papel na nutrição mineral, bioquímica e fisiologia das plantas, uma vez que são grupos prostéticos de enzimas ou fazem parte da estrutura de moléculas importantes (Marschner, 1995).

Além da adubação adequada, o fornecimento de água para a cultura de forma eficiente interfere diretamente no processo de produção agrícola. São cada vez mais frequentes os problemas climáticos como a estiagem que atinge severamente as culturas não irrigadas, mesmo em regiões climaticamente aptas para a maioria das culturas como o sul do estado de Minas Gerais, que apresenta períodos de veranico dentro da estação chuvosa. Neste caso a irrigação é uma técnica que pode incrementar a produtividade da maioria das culturas (Cadahía, 1998).

Quando plantado no princípio da estação chuvosa, o pinhão manso inicia a produção de frutos já no primeiro ano de cultivo, atingindo uma produtividade máxima de sementes a partir do quarto ano, com capacidade produtiva potencial por mais de 40 anos. Segundo Carnielli (2003) esta é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, produzindo, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do pinhão manso em resposta à irrigação e diferentes formas de aplicação de OMM-Tech®, na região sul do Estado de Minas Gerais.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sob latitude de 21°13'50"S, longitude de 44°58'55"W e altitude de 902 m, em clima subtropical úmido mesotérmico e solo classificado como Argissolo Vermelho Estrófico (EMBRAPA, 1999), cujas características químicas antes da implantação do experimento podem ser visualizadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental, na camada de 0 a 0,20 m de profundidade.

MO	pH(H <sub>2</sub> O)	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	CTC
g kg <sup>-1</sup>		-----mg dm <sup>-3</sup> -----		-----cmolc dm <sup>-3</sup> -----			
2,1	6,5	6,8	101	4,0	0,9	0,0	7,1
V	S	P <sub>remanescente</sub>	Zn	Fe	Mn	Cu	B
%	mg DM <sup>-3</sup>	Mg L <sup>-1</sup>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----				
73,1	22,7	13,6	3,6	18,2	20,3	24,6	0,4

pH em H<sub>2</sub>O: relação 1:2,5. CTC: capacidade de troca de cátions. P, K, Fe, Zn, Mn, Cu: extrator Mehlich<sup>-1</sup>. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>: KCl 1 mol L<sup>-1</sup>. H + AL: método Ca(OAc)<sub>2</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup>, pH 7. Matéria orgânica: C orgânico x 1,724 – Walkley Black

As mudas de pinhão manso provenientes de sementes foram produzidas no Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, Minas Gerais. A semeadura foi realizada em tubetes de 120 mL, utilizando-se substrato comercial, seguindo as recomendações de Anez et al. (2005). As mudas foram transplantadas em novembro de 2006, 45 dias após a emergência, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento com emissores espaçados a cada 0,50 m. O manejo de irrigação foi realizado monitorando a umidade do solo por meio de sensores do tipo Watermark e as lâminas de irrigação foram calculadas de forma a aplicar a quantidade de água necessária para elevar a umidade do solo para a correspondente à capacidade de campo. O turno de rega foi de dois e três dias, ou seja, as plantas foram irrigadas na segunda, quarta e sexta-feira.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas contendo três repetições. As parcelas receberam os tratamentos de manejo de água, ou seja, com e sem irrigação e as sub-parcelas receberam os tratamentos de adubação constituídos por quatro formas de aplicação do fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup>, ou seja: T1 = Testemunha (S/ OMM-Tech<sup>®</sup>); T2 = via solo (120 kg ha<sup>-1</sup> de OMM-Tech<sup>®</sup> na forma pó); T3 = via foliar (OMM-Tech<sup>®</sup> na forma líquida e na concentração de 5%); e T4 = via solo + foliar (60 kg ha<sup>-1</sup> de OMM-Tech<sup>®</sup> na forma pó + OMM-Tech<sup>®</sup> na forma líquida na concentração de 2,5%). As parcelas experimentais foram constituídas por 48 plantas, para a qual considerou-se 24 plantas como úteis. A área total ocupada pelo experimento foi de 3456 m<sup>2</sup>. Os tratamentos 3 e 4 foram aplicados 120 DAT, com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, utilizando-se vazão equivalente a 150 ha<sup>-1</sup>. Os teores de nutrientes presentes no fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup>, podem ser visualizados na Tabela 2.

A adubação química no plantio com nitrogênio e fósforo foi realizada na mesma dosagem para todas as parcelas experimentais, com base nos resultados de análise de fertilidade do solo, tomando-se como fundamentação teórica às recomendações de adubação para a cultura da mamoneira de acordo com Lange et al. (2005) e Savy Filho (1997), por ser uma cultura da mesma família do pinhão manso, também produtora de sementes ricas em óleo. Tal procedimento foi adotado por não existir até o momento recomendações de adubação específicas para a cultura do pinhão manso.

**Tabela 2.** Caracterização química do fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup>.

ELEMENTO QUÍMICO (Macro)	g kg <sup>-1</sup>
Cálcio (CaO)	422 a 455
Magnésio (MgO)	38 a 53
Silício (SiO <sub>2</sub> )	21 a 23
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2,7 a 9,7
Enxofre (S)	2,5 a 5,2
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,4 a 1,6
Potássio (K <sub>2</sub> O)	0,2 a 0,4
Sódio (Na)	4,0 a 5,5
Cloro (Cl)	2,0 a 48

ELEMENTO QUÍMICO (Micro)	mg kg <sup>-1</sup>
Boro (B)	8 a 20
Manganês (Mn)	35 a 200
Molibdênio (Mo)	<5 a 5
Zinco (Zn)	11 a 22
Cobalto (Co)	11 a 16
Vanádio (V)	14
Níquel (Ni)	15
Cromo (Cr)	8
Cobre (Cu)	21

\* Por ser um produto natural, os teores podem apresentar alguma variação.

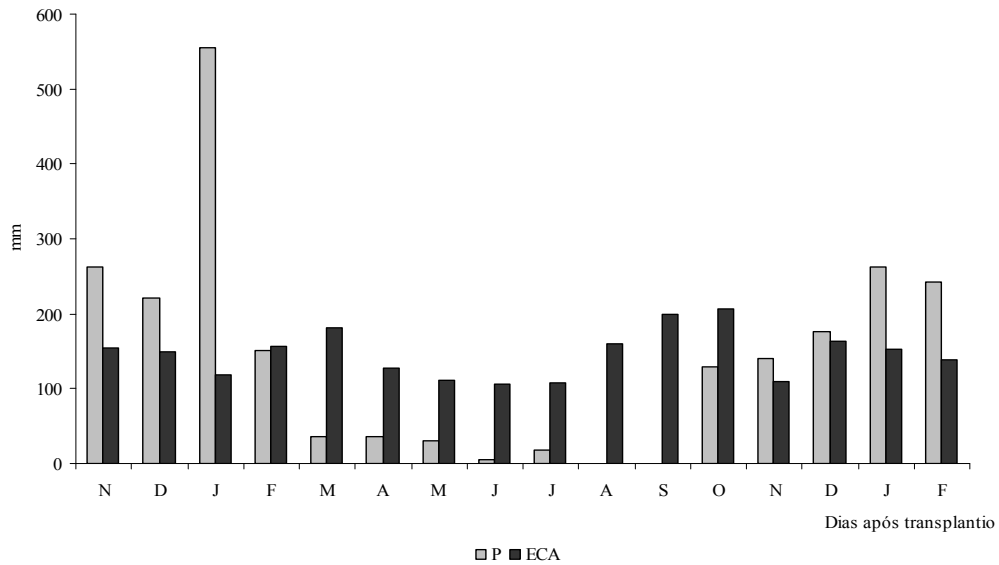
Foram avaliados os seguintes parâmetros de desenvolvimento da cultura: diâmetro de copa, altura de planta, diâmetro de caule e número de ramificações no ramo principal. O diâmetro de caule foi medido a uma altura de 10 cm da superfície do solo e o diâmetro de copa foi medido, no sentido perpendicular à linha de plantio e, finalmente o número de ramificações no ramo principal foi avaliado através de contagem direta. Foram realizadas quatro avaliações nas seguintes épocas: 150 dias após o transplântio (DAT); 330 DAT; 390 DAT; e 480 DAT.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância à qual, quando apresentou resultados significativos, as diferenças entre os tratamentos foram verificadas de acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 pode ser visualizado os valores de precipitação (P) e evaporação do tanque Classe (ECA) para Lavras, ocorridos durante o período de realização do experimento, indicando haver concentração das precipitações para a região de Lavras, entre os meses de novembro a fevereiro, em que os valores precipitados superam consideravelmente a ECA enquanto nos meses de março a outubro a precipitação foi inferior à ECA, caracterizando-se déficit hídrico no período; essas informações estão de acordo com Dantas et al. (2007), ao relatarem que a estação chuvosa para Lavras se estende de outubro a março e a seca compreende os meses de abril a setembro.

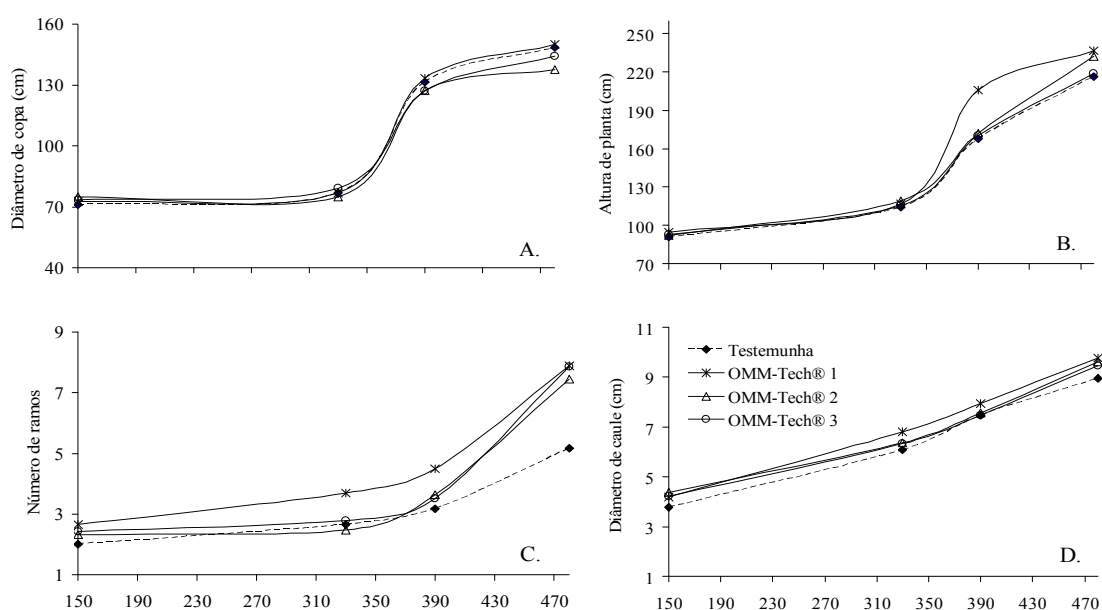
O balanço entre a ECA e a precipitação mostra déficit hídrico na ordem de 552,0 mm para os períodos de abril a outubro. Este déficit, por outro lado, é função da ausência ou dos baixos valores precipitados entre os meses de junho a setembro e de uma elevada demanda d'água pela atmosfera, o que pode ser constatado através dos valores da ECA, superiores a 5,0 mm d<sup>-1</sup> (Figura 1). Ressalta-se que um déficit hídrico superior a 150 mm pode comprometer a produção da maioria das culturas. Com bases nesses dados, pode-se justificar então, a irrigação do pinhão manso na região de Lavras, mesmo essa região apresentando precipitação média anual de 1500 mm (BRASIL, 1992).



**Figura 1.** Totais mensais (mm) para precipitação (P) e evaporação do tanque Classe A (ECA) ocorridos no período de realização do experimento. Dados fornecidos pela Estação Climatológica Principal do INMET – Lavras, MG

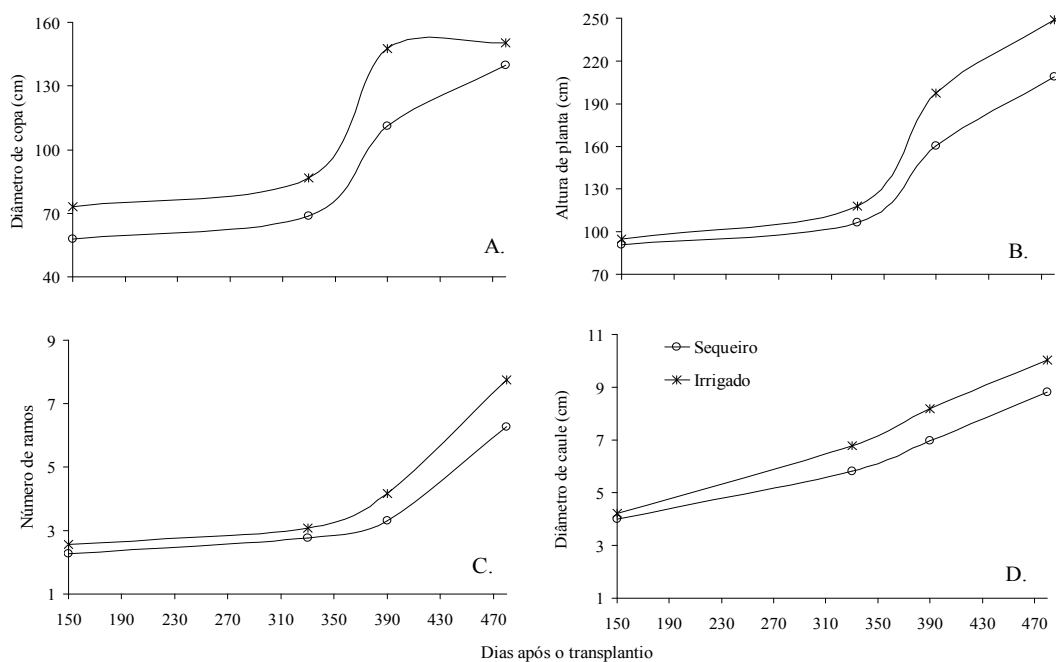
Após uma primeira avaliação de caracterização do experimento, antes do início dos tratamentos, constatou-se que não havia diferenças significativas entre as parcelas partindo-se, então, de uma condição homogênea, em que se considerou que todas as plantas apresentavam no mesmo estágio de desenvolvimento, a partir daí acompanhou-se o desenvolvimento da cultura.

A variação dos valores das características de desenvolvimento das plantas quando submetidas aos tratamentos de irrigação e adubação ao longo do período experimental pode ser visualizada nas Figuras 2 e 3. O diâmetro de copa e altura de planta apresentaram desenvolvimento semelhantes ao longo do período experimental, independentemente do tratamento aplicado. Observa-se que a taxa de crescimento dessas características, foi pequena até 330 DAT, aumentou consideravelmente (Figuras 2A, 2B, 3A, 3B) até 390 DAT e em seguida foi pequena novamente. Ressalta-se que essa redução do crescimento coincidiu com a fase produtiva da cultura, corroborando com relatos de Larcher (2000), no qual paralisações no crescimento vegetativo das plantas em função da aceleração do crescimento produtivo ocorrem pela canalização da energia e de materiais destinados a floração e frutificação, que por sua vez originam-se no processo fotossintético, na incorporação de substâncias minerais e na mobilização de reservas para formação e enchimentos dos frutos. Chaves et al. (2009) em pesquisa recente com pinhão manso, também verificaram que a taxa de crescimento em altura das plantas reduziu linearmente nesse período.



**Figura 2.** Diâmetro de caule (A), altura de plantas (B), número de ramos (C) e diâmetro de caule (D) das plantas adubadas com as diferentes formas de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup>.

Observa-se ainda nas Figuras 2 e 3 que a taxa de crescimento em número de ramificações no ramo principal das plantas de pinhão manso submetidas aos tratamentos de irrigação e adubação apresentou tendência polinomial ao longo do tempo (Figuras 2C e 3C), e o diâmetro de caule ao contrário das outras características, apresentou comportamento linear ao longo do período experimental (Figuras 2D e 3D).



**Figura 3.** Diâmetro de caule (A), altura de plantas (B), número de ramos (C) e diâmetro de caule (D) das plantas de pinhão irrigadas e de sequeiro.

Os resultados da análise de variância revelaram que ao final de 16 meses de condução do experimento (480 DAT), praticamente todos os parâmetros de crescimento da cultura apresentaram diferenças significativas em função dos tratamentos aplicados. Verificou-se também pela que não houve efeito significativo para a interação entre a irrigação e as formas de aplicação de OMM-Tech®. Na Tabela 3 encontram-se o resultado da análise de variância para as características analisadas com dados da última avaliação, ou seja, 480 dias após o transplante das mudas.

**Tabela 3.** Análise de variância das características do Pinhão manso analisadas.

Fontes de variação	G.L.	Quadrados médios			
		Diâmetro De copa	Altura de planta	Número de ramos	Diâmetro de caule
Bloco	2	354,4 <sup>ns</sup>	316,7 <sup>ns</sup>	0,0045 <sup>ns</sup>	0,409 <sup>ns</sup>
Irrigação	1	261,7 <sup>*</sup>	9570,0 <sup>*</sup>	13,31 <sup>*</sup>	8,85 <sup>*</sup>
OMM-Tech®	3	276,4 <sup>ns</sup>	419,3 <sup>ns</sup>	9,21 <sup>*</sup>	0,73 <sup>*</sup>
Irrigação x OMM-Tech®	3	231,5 <sup>ns</sup>	252,9 <sup>ns</sup>	1,56 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>
Resíduo	14	109,9	313,4	1,19	0,34
C.V. (%)		6,46	7,72	15,58	6,19

\* = significativo a 5% de probabilidade; ns = não significativo.

Os resultados do teste de comparação de médias das características das plantas analisadas, quando submetidas à irrigação e adubadas com as diferentes formas de OMM-Tech®, podem ser visualizados na Tabela 4. Dos fatores de variação analisados, observa-se na que o diâmetro de copa foi influenciado pelo fator irrigação durante todo período analisado. Entretanto no mesmo período verificou-se que essa característica da planta não foi influenciada pelo tratamento de adubação, porém a forma de aplicação de OMM-Tech® via solo na dosagem de 120 kg ha<sup>-1</sup>, foi a que propiciou o maior diâmetro de copa.

Pelo teste Tukey verificou-se que o tratamento irrigado também influenciou a altura das plantas em todos os períodos analisados e semelhantemente ao caso anterior, os tratamentos de adubação não influenciaram essa característica da planta. Ressalta-se que o crescimento vigoroso da cultura não é conveniente, pois segundo Laviola & Dias (2008), pode ocorrer queda da produtividade, em razão da demanda de nutrientes pelas partes vegetativas e auto-sombreamento, e ainda dificultar a execução dos tratamentos culturais e fitossanitários, e a operação de colheita. Os mesmos autores comentam ainda que a altura média das plantas quando adultas não deve ultrapassar dois metros, o que ocorreu tanto com as plantas de sequeiro quanto com as irrigadas nesse experimento, justificando assim o uso de técnicas de manejo nesse caso, como exemplo a poda das plantas.



**Tabela 4.** Resultados do teste de comparação de médias, para o diâmetro de copa (cm), altura de planta (cm), diâmetro de caule (cm) e número de ramos da cultura do pinhão manso, obtidos ao longo do período experimental, em função dos tratamentos aplicados.

Características		Valor médio			
		150 DAT	330 DAT	390 DAT	480 DAT
Irrigação					
Diâmetro de copa	S	58,03a	68,75a	111,04a	139,69a
	I	72,86b	86,59b	147,42b	150,21b
Altura de planta	S	90,91a	106,36a	160,50a	209,07a
	I	94,90b	117,91b	197,51b	249,01b
Número de ramos	S	2,28	2,78	3,30a	6,26a
	I	2,57	3,09	4,16b	7,75b
Diâmetro de caule	S	3,99	5,81a	6,96a	8,80a
	I	4,22	6,78b	8,18b	10,03b
Formas de aplicação de OMM-Tech <sup>®</sup>					
Diâmetro de copa	T	70,91	76,67	131,31	148,25
	F1	72,33	76,79	133,33	149,87
	F2	74,93	74,93	126,91	137,58
	F3	73,31	79,27	126,92	144,10
Altura de planta	T	90,67	114,42	167,75	216,25
	F1	94,58a	116,56	205,91	236,90
	F2	92,42	118,98	172,02	232,54
	F3	92,46	115,21	170,33	218,75
Número de ramos	T	2,00a	2,67	3,18	5,16a
	F1	2,67	3,69	4,50	7,88b
	F2	2,33	2,48	3,65	7,46b
	F3	2,42	2,79	3,52	7,85b
Diâmetro de caule	T	3,78	6,07a	7,46	8,94a
	F1	4,17	6,80ab	7,92	9,76ab
	F2	4,36	6,35ab	7,57	9,60ab
	F3	4,21	6,32ab	7,48	9,45b

Valores seguidos de letras iguais não se diferem estatisticamente; I = Irrigado; S = Sequeiro; F1, F2 e F3 = Formas de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup> 1, 2 e 3, respectivamente.

O número de ramificações no ramo principal foi influenciado significativamente pela irrigação a partir de 390 DAT e pelas formas de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup> no último período analisado. No entanto, o teste Tukey indicou que aos 480 DAT as formas de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup> promoveram resultados considerados estatisticamente iguais, porém, com grande diferença quando comparadas à testemunha (sem adubação). Neste caso, as plantas adubadas com a dosagem de 120 kg ha<sup>-1</sup> de OMM-Tech<sup>®</sup> na forma pó, via solo, foram as que apresentam o maior número de ramificações (Nr = 7,88), seguida da forma via solo + foliar (Nr = 7,85) e via foliar (Nr = 7,46), enquanto o número médio de ramificações observados nas plantas que não receberam adubação, foi de 5,16. Desta forma, ressalta-se a importância do fertilizante OMM-Tech<sup>®</sup> e da irrigação no sentido de propiciar melhores condições de desenvolvimento e produção do pinhão manso na região Lavras, pois segundo Anez et al. (2005), quanto maior for o número de ramificações na planta, possivelmente maior será sua produtividade, uma vez que a primeira inflorescência do pinhão manso é apical e assim que

surge, força o brotamento de dois novos ramos secundários, que passam a serem axilares até o surgimento de novas inflorescências, que por sua vez impedem novamente o crescimento apical, surgindo dois novos ramos terciários. Além disso, a região sul de Minas Gerais apresenta períodos de veranico dentro da estação chuvosa que pode comprometer o desenvolvimento e produtividade da cultura. Ressalta-se que durante o desenvolvimento deste trabalho, foi visualizado sintomas de déficit hídrico nas plantas que não receberam irrigação, como murcha e desfolha.

Referente ao OMM-Tech<sup>®</sup>, o efeito positivo sobre o parâmetro número de ramificações das plantas, pode ser explicado pela característica do organo-minerais-marinho como fertilizante e condicionador de solo, que juntamente com o Biotech<sup>®</sup> (ativador da microbiota do solo), promovem o enriquecimento do solo em nutrientes, por meio da ativação da microbiota do solo e por reações de troca desencadeadas pelos ácidos orgânicos e complexos enzimáticos, que promovem uma disponibilização mais rápida de macro e micronutrientes e elementos raros de fácil liberação, que proporcionam e induzem maior quantidade e diversidade de elementos químicos nutricionais para a mineralização e revitalização dos solos.

Dada a significância da influência do fator irrigação, sobre o parâmetro diâmetro de caule, a partir de 330 DAT aplicou-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade para identificar as diferenças entre os tratamentos. Verificou-se que, as plantas que receberam irrigação foram as que apresentaram, em média, o maior diâmetro de caule. O valor de diâmetro do caule observado para o tratamento irrigado foi em média, 16% maior que o observado no tratamento não irrigado. O incremento desse parâmetro, constatado em função da irrigação, veio confirmar fatos semelhantes relatados por diversos autores (Abdrabbo & Nahed, 2008; Frigo et al., 2008; Nery et al., 2009) os quais detectaram diferenças significativas entre os valores médios de diâmetro do caule obtidos nos tratamentos com e sem irrigação, em que os irrigados apresentaram, em média, valores superiores àqueles sem irrigação. Os tratamentos de adubação também influenciaram esse parâmetro 390 e 480 DAT, com destaque para a forma de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup> via solo na dosagem de 120 kg ha<sup>-1</sup> na forma pó, pela obtenção do melhor resultado.

## 6 CONCLUSÕES

A irrigação promoveu acréscimo significativo nos parâmetros de crescimento vegetativo de plantas de pinhão-manso e a forma de aplicação de OMM-Tech<sup>®</sup> pó, via solo na dosagem de 120 kg ha<sup>-1</sup>, foi a que apresentou o melhor resultado.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDRABBO, A.A.K.; NAHED, M.M.A. Response of *Jatropha curcas* L. to water deficits: Yield, water use efficiency and oilseed characteristics. **Biomass and Bioenergy**, Kindlington, v.3, n.10, p.1343-1350, 2008.

ANDRADE, F.V.; MENDONÇA, E.S.; ALVAREZ, V.H.; NOVAIS, R.F. Adição de ácidos orgânicos e húmicos em Latossolos e adsorção de fosfato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.27, p.1003-1011, 2003.

ANEZ, L.M.M.; COELHO, M.F.B.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; DOMBROSKI, J.L.D. Caracterização morfológica dos frutos, das sementes e do desenvolvimento das plântulas de *Jatropha elliptica*. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.3, p.563-568, 2005.

ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO, L.S. Cultivo do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o Semi-Árido Nordeste. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.8, n.1, p.789-799, 2004.

CADAHÍA, C.; EYMAR, A.; SÁNCHEZ, A.; LÓPEZ VELA, D. Differences in nutrient uptake of four rose cultivars in sand culture. **Acta Horticulturae**, The Hague, v.1, n.458, p.335-342, 1998.

CARNIELLI, F. **O combustível do futuro**. 2003. Disponível em: <http://www.ufmg.br/boletim/bol1413/quarta.shtml> Acesso em: 20 out. 2010.

CHAVES, L.H.G.; SILVA CUNHA, T.H.C.; BARROS JUNIOR, G.; LACERDA, R.D.; DANTAS JUNIOR, E.E. Zinco e cobre em pinhão manso. 1. Crescimento inicial da cultura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p.94-99, 2009.

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 1862-1866, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.  
FRIGO, M.S.; BUENA, O.C.; ESPERANCINI, M.S.T.; FRIGO, E.P.; KLAR, A.E. Análise energética do primeiro ano de cultivo do pinhão-manso em sistema irrigado por gotejamento. **Irriga**, Botucatu, v.13, n.2, p.261-271, 2008

FRANCIS, G.; EDINGER, R.; BECKER, K. A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India: Need, potencial and perspectives of *Jatropha* plantations. **Natural Resources Forum**, New York, v.29, p.12-24, 2005.

LANGE, A.; MARTINES, A.M.; SILVA, M.A.C. da; SORREANO, M.C.M.; CABRAL, C.P.; MALAVOLTA, E. Efeito de deficiência de micronutrientes no estado nutricional da mamoneira cultivar Íris. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p.61-67, 2005.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531p.

LAVIOLA, B.G.; DIAS, L.A.S. Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.5, p.1969-1975, 2008.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. San Diego: Academic, 1995. 902p.

- MELO, P.C.; FURTINI NETO, A.E. Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 27, n.3, p.508-519, 2003.
- NERY, A. R.; RODRIGUES, L.N.; SILVA,M.B.R.; FERNANDES, P.D.; CHAVES, L.H.G.; DANTAS NETO, J.; GHEYI, H.R. Crescimento do pinhão-manso irrigado com águas salinas em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, p.551-558, 2009.
- PONCIANO DE DEUS, F. **Produção de pinhão manso submetido a diferentes laminas de irrigação e níveis de adubação potássica**. 2010, 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- SAVY FILHO, A. Mamona. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. p.201.
- SCHIAVO, J.A.; SILVA, C.A.; ROSSET, J.S.; SECRETTI, M.L.; SOUSA, R.A.C., CAPPI, N. Composto orgânico e inoculação micorrízica na produção de mudas de pinhão manso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 322-329, 2010.
- SILVA, E.B.; TANURE, L.P.P.; SANTOS, S.R.; RESENDE JUNIOR, P.S. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.44, n.4, p. 392-397, 2009.