

Determinação das variáveis de crescimento de *Operculina macrocarpa* L. Urban cultivada de forma orgânica no semiárido brasileiro

SILVA, V.P.R.¹; VERAS, R.P.¹; DANTAS NETO, J.¹; ALMEIDA, R.S.R.¹; SILVA, B.B.¹; LIMA, V.L.A.; SOUZA, E.P.¹
 Unidade Acadêmica Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil. *E-mail: vicente.paulo@ufcg.edu.br

RESUMO: A batata de purga (*Operculina macrocarpa* L. Urban) é amplamente utilizada pela população do semiárido brasileiro devido à sua atividade laxante, purgativa, depurativa, contra moléstias da pele e no tratamento da leucorreia da caprinovinocultura. O objetivo deste estudo foi determinar as principais características da batata-de-purga, tais como o peso das sementes, peso dos tubérculos, tamanho dos tubérculos, diâmetro dos tubérculos, número de sementes e o número de convolvos cultivados em 5 diferentes níveis de irrigação. As condições de cultivo da cultura foram com e sem sombreamento com cobertura plástica. Os tratamentos de irrigação foram com base na evapotranspiração de referência (ET_o): T1 = 25%ET_o; T2 = 50% ET_o; T3 = 75% ET_o; T4 = 100% ET_o e T5= 125%ET_o. A irrigação foi realizada em turno de rega de 3 dias e o volume de água aplicado foi com base o tratamento T4. Os valores diários da ET_o foram determinados com base no método de Penman-Monteith. Os resultados indicaram que todos componentes de produção da batata-de-purga foram fortemente influenciadas tanto pelos níveis de água aplicados à cultura, quanto pelas condições de cultivo.

Palavras-chave: Convolvulaceae, evapotranspiração, Irrigação, produtividade

ABSTRACT: Determination of growth variables of *Operculina macrocarpa* L. Urban grown organically in the Brazilian semiarid. The purge potato (*Operculina macrocarpa* L. Urban) has its therapeutic value recognized by science and has been used in the treatment of skin diseases and leukorrhea. The objectives of this study were to determine the water use efficiency and yield components of purge potato, such as seed weight, tuber weight, tuber size, tuber diameter, number of seeds and the number of convolvos growing in 5 different levels of irrigation. The growing conditions were with and without shade by plastic cover. The irrigation treatments were based on reference evapotranspiration (ET_o): T1 = 25% ET_o; T2 = 50% ET_o; T3 = 75% ET_o; T4 = 100% ET_o and T5 = 125% ET_o. Irrigation was performed in a 3 days irrigation interval and the water amount was applied based on the T4 treatment. The daily values in ET_o were based on the Penman-Monteith approach. Our results indicated that all yield components in purge potato were strongly influenced by both water levels and growing conditions.

Keywords: Convolvulaceae, evapotranspiration, irrigation, yield.

INTRODUÇÃO

A maioria da população dos países em desenvolvimento ainda utiliza as plantas medicinais como fonte principal para suprir as suas necessidades medicamentosas. Neste particular, os produtos da flora brasileira têm despertado curiosidade e interesse econômico e científico desde a época da colonização do Novo Mundo. Esta riqueza nacional é revelada principalmente na flora amazônica e no bioma *caatinga do semiárido brasileiro que é o mais biodiverso do mundo, onde são encontradas*

plantas com propriedades tintoriais, odoríferas, estimulantes, condimentosas, alucinogênicas e resinosas balsâmicas.

Recentemente, houve um interesse crescente pela prática da etnomedicina e etnoveterinária pelo mundo, especialmente no que se relaciona ao uso de plantas medicinais para tratar várias doenças (Bizimenyera *et al.*, 2006). A fitoterapia pode ser utilizada para contribuir na cura de doenças infecciosas, especialmente em pequenos ruminantes, pois o uso isolado ou

associado de substâncias naturais geram produtos com menos resíduos e mais valorizados no mercado, além de não causarem poluição ambiental e diminuir o problema dos resíduos (Silva *et al.*, 2010a).

A caprinovinocultura é uma das atividades mais desenvolvidas no semiárido brasileiro principalmente pela capacidade de resistência desses animais às condições adversas do clima, além de ter uma função social e econômica como fonte de nutrição e renda. Nos trópicos e subtropicais, as nematodeoses estão entre as mais comuns e economicamente importantes doenças infecciosas desses pequenos ruminantes (Hoste *et al.*, 2005). Os surtos epizooticos de haemoncose e strongiloidose caprina que ocorrem no semiárido nordestino aumentam a morbidade e mortalidade da caprinocultura (Rodrigues *et al.*, 2007).

Já o controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos é feito com antihelmínticos sintéticos comerciais; porém, o uso incorreto tem provocado o surgimento do fenômeno da resistência a antihelmínticos (Cezar *et al.*, 2008). Os prejuízos à caprinocultura nacional causados pelos nematóides gastrintestinais têm estimulado pesquisadores e criadores a buscarem novos meios alternativos no controle de helmintos em pequenos ruminantes (Almeida *et al.*, 2007). As principais consequências das infecções por endoparasitas são o retardo na produção, os custos com tratamento profilático e curativo e, em casos extremos, a morte dos animais (Krecek e Waller, 2006). A utilização de anti-helmínticos, especialmente em sistemas de produção de caprinos nas regiões dos trópicos, é indispensável (Bezerra *et al.*, 2008), levando a maioria dos criadores, quando não orientados tecnicamente, a aplicarem anti-helmínticos com várias doseificações por ano, causando diminuição da eficácia do produto e induzindo ao aparecimento da resistência (Cenci *et al.*, 2007).

A batata-de-purga (*Operculina macrocarpa* L. Urban) tem seu valor terapêutico reconhecido pela ciência e a sua utilização no tratamento contra moléstias da pele e da leucorréia vêm aumentando gradativamente. Essa espécie silvestre, popularmente conhecida como batata-de-purga ou jalapa (*Operculina macrocarpa* L. Urban (Convolvulaceae), tem sido alvo de várias pesquisas sobre as suas características quimiotaxonômicas no controle das helmintoses gastrintestinais de caprinos naturalmente infectados (Silva *et al.*, 2010a; Michelin *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2011; Brito-Junior *et al.*, 2011).

Nos últimos dez anos, o interesse por plantas superiores, especialmente por fitoterápicos, aumentou expressivamente não só nos países em desenvolvimento, mas também nos países

industrializados. Apesar da riqueza da flora brasileira e da ampla utilização de plantas medicinais pela população, os estudos científicos sobre o assunto são insuficientes. Poucos programas têm sido estabelecidos para estudar a segurança e eficácia de fitoterápicos, como proposto pela Organização Mundial de Saúde. Além disso, apesar de várias pesquisas desenvolvidas sobre o coeficiente de cultivo e a eficiência de uso de água de várias espécies cultivadas no semiárido nordestino (Silva *et al.*, 2010b; Borges *et al.*, 2008; Campos *et al.*, 2008; Sousa *et al.*, 2008; Sousa *et al.*, 2010), nenhuma delas é focada na cultura da batata-de-purga. Portanto, considerando a importância da caprinovinocultura e da agroecologia para o semiárido nordestino, bem como a ausência de qualquer estudo sobre a temática abordada neste artigo, pretendeu-se, no presente trabalho, determinar a eficiência do uso de água e analisar os componentes de produção da cultura de batata-de-purga cultivada de forma orgânica em ambientes sombreados e exposta às condições ambientais naturais, submetida a vários níveis de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida na comunidade produtora de alimentos exclusivamente orgânicos denominada de Grupo Ribeiro, que fica localizada no município de Alagoa Nova, PB. Essa é comunidade pertencente à Microrregião do Brejo Paraibano, cujas características climáticas são de clima úmido com chuvas que se distribuem entre janeiro e setembro (Silva *et al.*, 2010b).

O delineamento experimental da pesquisa de campo com a batata-de-purga foi distribuído em blocos casualizados num esquema fatorial com 30 parcelas, contendo 3 plantas cada, sendo os fatores lâminas de irrigação e condições de sombreamento. Utilizaram-se 5 níveis de irrigação com e sem sombreamento com 3 repetições. As plantas foram cultivadas no espaçamento de 1,5 x 1,5m, para facilitar o manejo do experimento e obedecer à curva de nível do terreno. As aplicações dos tratamentos de irrigação ocorreram dos 30 aos 210 dias após a semeadura (DAS), durante o período de novembro de 2012 a julho de 2013.

O tratamento utilizado foi cultivo irrigado de acordo com a demanda atmosférica para avaliar o comportamento das plantas. Os volumes de água para as irrigações foram determinados com base na evapotranspiração de referência (ET_o): T1 = 25% ET_o; T2 = 50% ET_o; T3 = 75% ET_o; T4 = 100% ET_o e T5 = 125% ET_o. A evapotranspiração de referência foi determinada utilizando-se o *software* SEVAP (Silva *et al.*, 2005) no cálculo da ET_o com base no método de Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998). Os

dados para a determinação da ETo foram obtidos da estação meteorológica automática da Universidade Estadual da Paraíba, localizada no município de Lagoa Seca, próxima à área experimental. A água para a irrigação foi coletada diretamente de uma barragem de abastecimento local e armazenada em um reservatório de 1000 L para depois ser utilizada pelo sistema. As irrigações foram feitas por um sistema de irrigação localizada, tipo mangueira perfurada, com vazão de 1L/h. O turno de irrigação era de 3 dias e com base no tratamento T4.

O diâmetro caulinar foi determinado a cada 10 dias a 5 cm do colo da planta, utilizando-se um paquímetro digital. As sementes e os tubérculos de batata de purga foram coletadas e postos para secar à sombra por 3 dias, com vista à obtenção do número das sementes e do peso dos tubérculos. Os outros componentes de produção da cultura, como tamanho dos tubérculos, seu diâmetro, número de sementes e de convolvos nas duas condições de cultivo foram também analisados.

A eficiência de uso de água da cultura foi expressa pela relação entre a produtividade da batata-de-purga em termos de gramas de sementes, número de sementes e de convolvos por litro de água consumido, de acordo com cada tratamento de irrigação nas condições de cultivo com e sem cobertura plástica. Antes e ao final do período experimental, foram coletadas amostras de solo na camada de 0-20 cm de profundidade para posterior análise no Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande, visando observar os efeitos da batata-de-purga no solo. As amostras foram secadas ao ar e peneiradas em peneiras com malha de 2 mm. Foram determinadas as concentrações de cálcio, magnésio, sódio, potássio, hidrogênio, alumínio, carbono, carbono orgânico, nitrogênio, matéria orgânica, fósforo, os valores de pH, condutividade elétrica do extrato de saturação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades químicas do solo na área experimental foram modificadas após a realização do experimento, sendo as concentrações de algumas delas aumentadas e outras diminuídas (Tabela 1). Alguns aspectos são relevantes dessas propriedades, como, por exemplo, comparando-se as condições do solo antes e depois do plantio da batata-de-purga percebe-se que o aumento das concentrações de cálcio, sódio e fósforo foi acima de 100%, enquanto que a concentração de alumínio foi reduzida após a realização do experimento.

A densidade de um plantio pode promover alterações nas propriedades físicas e químicas no solo. Enquanto as características físicas são

modificadas de acordo com o sistema radicular da espécie, além do tipo e quantidade da manta depositada, as químicas são afetadas de acordo com a dinâmica dos nutrientes no solo, devido à absorção pelas plantas e pela matéria orgânica. Dessa forma, os sistemas agrícolas com batata-de-purga melhoraram a condição química do solo, aumentando os teores dos micronutrientes primários e diminuindo os de alumínio. Resultados similares foram obtidos por Portugal *et al.* (2010) quando analisaram as propriedades físicas e químicas de um solo sob diferentes sistemas agrícolas na Zona da Mata mineira. Esses autores constataram que os sistemas agrícolas com laranja e canavial melhoraram a condição química do solo, aumentando os teores de nutrientes e diminuindo o Al^{3+} do complexo de troca, porém apresentaram redução dos teores de matéria orgânica do solo e níveis intermediários de degradação física.

TABELA 1. Análise das propriedades químicas do solo da área experimental em Lagoa Nova, PB, antes e depois da semeadura da batata-de-purga;

Características químicas	antes	depois
Cálcio (Meg/100g de solo)	0,67	1,46
Magnésio (Meg/100g de solo)	1,19	1,21
Sódio (Meg/100g de solo)	0,03	0,20
Potássio (Meg/100g de solo)	1,07	1,14
Hidrogênio (Meg/100g de solo)	1,55	1,52
Alumínio (Meg/100g de solo)	0,80	0,00
Carbono (%)	1,10	1,48
Matéria Orgânica (%)	2,19	1,83
Nitrogênio (%)	0,09	0,10
Fósforo (mg/100g)	0,10	3,52
pH H ₂ O	5,20	6,80
Condutividade elétrica (mmhos/cm)	0,10	0,16

Os pesos das sementes nas duas condições de plantio batata-de-purga são iguais no tratamento T1 e depois varia linearmente em função do aumento da lâmina de irrigação, sempre com valores na condição de cultivo sem cobertura superiores àqueles da condição de cultivo com cobertura (Figura 1A). A média dos pesos das sementes de todos os tratamentos de irrigação na condição de plantio sem cobertura foi apenas 3,2 g superiores à condição de plantio com cobertura plástica. A menor diferença do peso das sementes entre as condições de cultivo foi no tratamento T1, de apenas 0,19 g; enquanto a maior diferença foi no tratamento T4, de 8,9 g, e depois decresceu para 4,4 g no tratamento T5. Neste contexto, Bisognin *et al.* (2008) enfatizam

que o desenvolvimento dos tubérculos é um período crítico que determina o rendimento da lavoura e é uma das principais fases influenciadas diretamente pela radiação solar e quantidade de água.

O peso do tubérculo cultivado com cobertura aumentou linearmente 0,7 kg entre os tratamentos T1 e T2; enquanto que, na parcela sem cobertura, o aumento da lâmina de irrigação provocou uma pequena redução no tamanho do tubérculo de apenas 0,2 kg (Figura 1B). A evolução dos pesos dos tubérculos com o aumento da lâmina de irrigação na condição com cobertura plástica produziu coeficiente de determinação (r^2) estatisticamente significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t de Student, enquanto que a redução no tratamento sem cobertura não produziu r^2 significativo aos níveis de 1 e 5% de probabilidade.

A média dos pesos dos tubérculos de todos os tratamentos de irrigação na condição de plantio sem cobertura foi 21% superior à condição com cobertura. O tamanho do tubérculo na área com cobertura entre os tratamentos de T1 e T2 apresentou um aumento de 15%. Por outro lado, comparando-se as diferenças entre os tratamentos T1 e T5 nesse tipo de plantio, constatou-se que o efeito da irrigação foi mais eficiente, chegando o tamanho do tubérculo praticamente duplicar de tamanho (Figura 1C). Este resultado demonstra a influência direta da irrigação sobre o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, no tamanho dos tubérculos.

Na comparação entre os tratamentos de T3 e T5, o tamanho do tubérculo na área com cobertura e sem cobertura apresentou aumentos de 82,9% e 78,2%, respectivamente. Por outro lado, a média dos tamanhos dos tubérculos de todos os tratamentos na condição de plantio sem cobertura foi apenas 6,3% superior à condição com cobertura. Portanto, a condição de plantio também apresenta efeito significativo no desenvolvimento do tamanho dos tubérculos. Nas áreas com e sem cobertura o diâmetro do tubérculo variou linearmente com o aumento das lâminas de irrigação, com alto coeficiente de determinação, que são estatisticamente significativos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de t de Student (Figura 1D).

A diferença entre a mínima e a máxima lâmina de água aplicada no estudo foi acima do dobro nas condições de plantio com cobertura (20,2 mm). Contudo, a diferença entre os tratamentos de T1 e T2 foi de apenas 3,6 mm e entre os tratamentos de T4 e T5 nessas condições foi de 9,3 mm. A menor diferença se observa entre os tratamentos T3 e T4, que foi de apenas 0,7 mm e inferior às condições com cobertura. A razão disso é que a radiação solar tem relação direta com o rendimento das culturas, pois a temperatura do ar e a radiação solar afetam os processos do crescimento e do desenvolvimento

das plantas (Tazzo *et al.*, 2008). Tal como para componentes de produção anteriores, em ambas as condições de cultivo, o número de sementes aumentou linearmente com o aumento da irrigação, produzindo coeficientes de determinação elevados que são estatisticamente significativos ao nível de 1% de probabilidade de teste t -Student (Figura 1E). No tratamento T1 as plantas produziram 114 e 180 sementes, respectivamente, nas condições de cultivo com e sem cobertura, cuja diferença corresponde a 66 sementes.

A menor diferença de sementes entre condições de cultivo ocorreu no tratamento T4, com apenas 16 sementes. A média do número de sementes de todos os tratamentos de irrigação na condição de plantio sem cobertura e com cobertura foram, respectivamente, 209 e 166 sementes. A evolução do número de convolos da batata-de-purga cultivada na condição de cultivo sem cobertura cresceu linearmente em função da lâmina de irrigação, com elevado coeficiente de correlação que é estatisticamente significativo ao nível de probabilidade de 1% pelo teste t de Student. Contudo, o número de convolos da cultura em condições de plantio com cobertura foi praticamente constante, ou seja, foi pouco influenciado pela irrigação e muito afetado pela cobertura plástica, muito embora tenha apresentado um coeficiente de determinação que é estatisticamente significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t de Student, tanto é que, nessa condição de cultivo, a diferença entre a maior e a menor lâmina de irrigação gerou uma diferença de apenas 34 convolos, enquanto que na condição sem cobertura tal diferença foi de 434,2 convolos.

O consumo de água aumentou com o crescimento das plantas até o DAS 140 e depois decresceu até o DAS 210 em ambos os tratamentos e nas áreas com e sem cobertura plástica (Tabela 2). A razão disso está associada à variabilidade das condições atmosféricas no período, pois em épocas com alta demanda atmosférica o consumo hídrico é maior do que nas épocas com alta nebulosidade e eventos de chuva (Sousa *et al.*, 2010). Nas condições de cultivo sem cobertura o consumo hídrico da cultura foi maior no DAT 90, enquanto que o menor consumo ocorreu no final do ciclo da cultura (DAT 210).

Este resultado está diretamente relacionado com a competição entre plantas e a demanda atmosférica. A diferença entre os tratamentos T1 e T5 do consumo total de água da cultura na condição de cultivo sem cobertura foi de 1052,2 L, enquanto que na condição com cobertura foi de 987,2 L. Ressalta-se, ainda, que o consumo de água da batata-de-purga na condição de cultivo sem cobertura foi em média 6,6% maior do que na

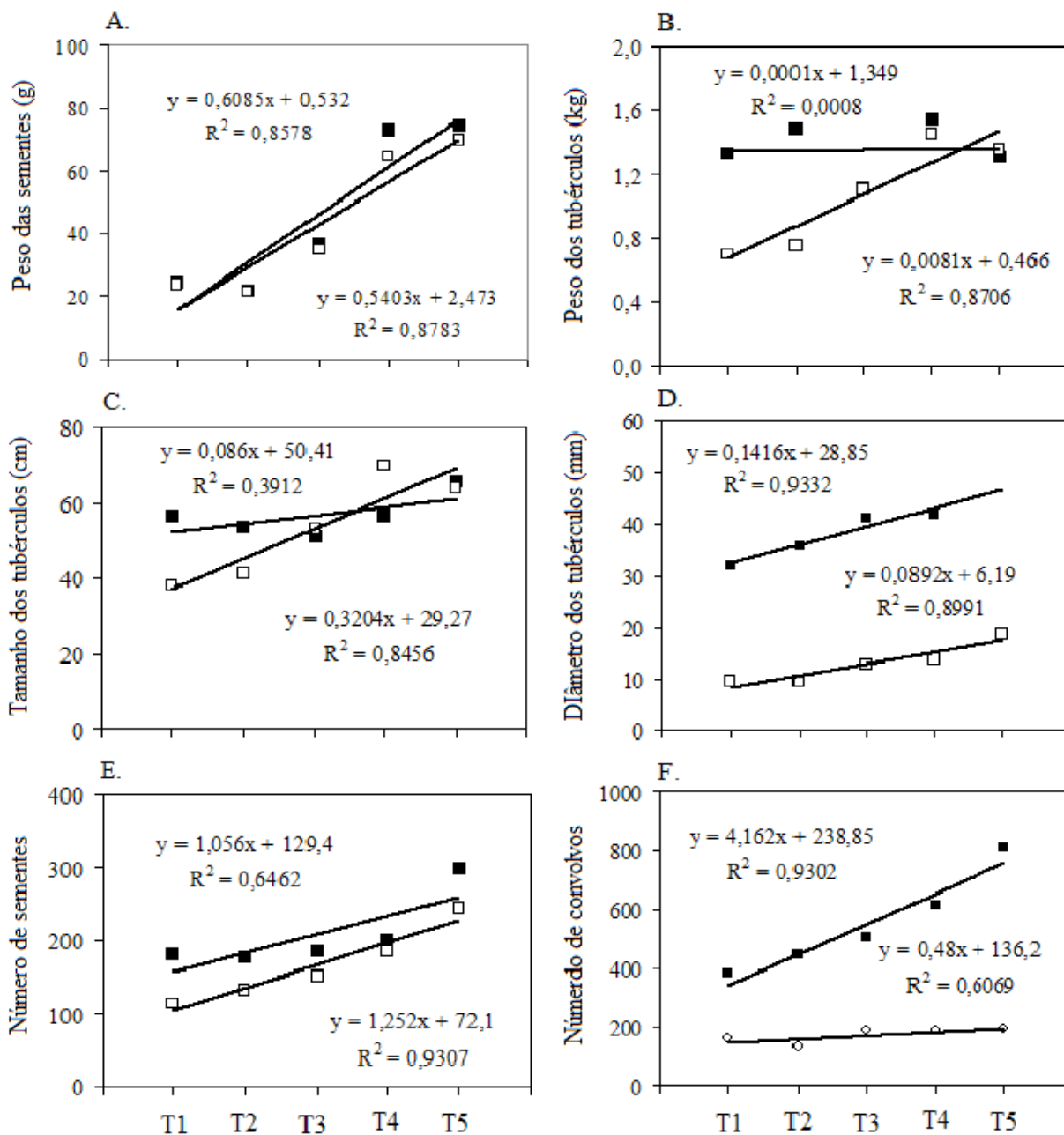


FIGURA 1. Evolução do peso das sementes (A), peso dos tubérculos (B), tamanho dos tubérculos (C), diâmetro dos tubérculos (D), número de sementes (E) e número de convolvos (F) da batata-de-purga em função das lâminas de irrigações T1 (25% ETo), T2 (50% ETo), T3 (75% ETo), T4 (100% ETo) e T5 (125% ETo) cultivada nas condições edafoclimáticas do brejo paraibano.

condição com cobertura plástica. Essa diferença no consumo de água pode estar associada ao aumento da produtividade da cultura, como peso do tubérculo, número de sementes, diâmetro e tamanho dos tubérculos, provocados pelo aumento da luminosidade.

Os valores da eficiência do uso de água (EUA) na cultura da batata-de-purga em todos os tratamentos de irrigação e nas condições de cultivo sem e com cobertura plástica são expressos neste estudo em termos do peso das sementes, número

de sementes e de convolvos pelo volume de água aplicado à cultura (Tabela 3).

Os efeitos da luminosidade sobre os componentes de produção de uma cultura são evidentes, haja vista que presença de luz faz diminuir a concentração de CO_2 no mesofilo, devido à fotossíntese, aumentando o pH do meio que fica alcalino e propício para a produção de enzimas envolvidas na degradação de amido e, assim, aumentando a concentração de glicose no mesofilo (Michelin *et al.*, 2010). Assim, plantas sem cobertura

TABELA 2. Lâminas de irrigação (litros) na cultura da batata de purga nos tratamentos T1 (25% ETo), T2 (50% ETo), T3 (75% ETo), T4 (100% ETo) e T5 (125% ETo) nas condições de cultivo sem e com cobertura plástica em função do número de dias após semeadura (DAS).

	T1	T2	T3	T4	T5
Sem cobertura					
30 DAS	19,5	39	58,6	78,0	97,5
60 DAS	51	102,4	153	204,3	255,0
90 DAS	71,25	142,5	213,5	285,3	356,6
110 DAS	58,5	127,1	175,7	234,3	292,8
140 DAS	29,2	58,5	87,5	117,0	146,3
180 DAS	19,0	39	58,5	78,0	97,5
210 DAS	14	28	42	56,0	70
Total	262,46	536,5	788,8	1052,9	1315,7
Com cobertura					
30 DAS	19,5	39	58,5	78,0	97,5
60 DAS	44,3	88,6	132,9	177,3	221,6
90 DAS	52,2	104,5	156,7	209,0	261,2
110 DAS	47,1	94,2	141,3	188,5	235,6
140 DAS	50,1	100,2	150,3	200,4	250,5
180 DAS	19,5	39,0	58,5	78,0	97,5
210 DAS	14	28	42	56,0	70
Total	246,7	493,5	740,2	987,2	1233,9

plástica consumiram maior quantidade de água devido às altas temperaturas ocorridas no período do experimento, para que não passasse por estresse hídrico e provocasse menor desenvolvimento dos tubérculos. Já na área com sombreamento artificial houve uma menor exigência de água, o que refletiu diretamente em todos os componentes de produção do tubérculo.

A lâmina 25% ETo (tratamento T1), na área com cobertura, apresentou um aumento na EUA em termos de gramas de sementes/L de água de 17% em relação à área sem cobertura. Já com a aplicação no tratamento T2, a EUA foi maior na área sem cobertura, cuja diferença foi de 22%. Os valores da EUA expressa em termos de gramas de sementes/L de água foram maiores na condição de cultivo sem cobertura do que com cobertura plástica nos tratamentos T2 e T4. Em termos de número de sementes/L de água, os maiores valores da EUA foram encontrados nos tratamentos T1 e T2 (Tabela 3). Entretanto, em termos de número de convólvos/L de água, os valores da EUA foram consistentemente maiores na condição de cultivo sem cobertura do que com cobertura em todos os tratamentos de irrigação.

A análise da variação do diâmetro do caule da batata-de-purga em função dos tratamentos de

irrigação, em termos estatísticos, indica que todos os níveis de irrigação produziram uma diferença entre os diâmetros do tubérculo nas condições com e sem cobertura plástica estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F (Tabela 4).

Percebe-se, também, que nas condições de cultivo com e sem cobertura o diâmetro da batata-de-purga foi também alterado significativamente (ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F) em todos os tratamentos de irrigação do DAS 30 ao DAS 120. Ainda em ambas as condições de cultivo, o diâmetro da cultura foi alterado pelo nível de irrigação de forma significativa entre os DASs 120 e 150. Este resultado sugere que o aumento do diâmetro da batata-de-purga é pouco influenciado no final do ciclo da cultura pelo aumento da umidade do solo, tanto nas condições de plantio com cobertura quanto sem cobertura.

Pelo fato da batata-de-purga ser uma planta adaptada aos sistemas de baixo nível tecnológico é comum encontrá-la em pequenas propriedades de agricultura familiar. Outra grande vantagem do ponto de vista do cultivo familiar é que a colheita pode ser escalonada, antecipada ou retardada, pois a parte comercial se constitui de raízes de reserva que se formam ao longo do ciclo da planta, sem apresentar um momento específico de colheita.

TABELA 3. Eficiência do uso de água (EUA) na cultura da batata de purga nos tratamentos T1 (25% ETo), T2 (50% ETo), T3 (75% ETo), T4 (100% ETo) e T5 (125% ETo) nas condições de cultivo sem e com cobertura plástica em termos do peso das sementes, números de sementes e número de convolvos pelo volume de água.

Lâminas (Litros)	Sem cobertura	Com cobertura
EUA (gramas de sementes/litro de água)		
T1	0,41	0,58
T2	0,51	0,29
T3	0,43	0,58
T4	0,70	0,65
T5	0,53	0,62
EUA (Número de sementes/litros de água)		
T1	0,31	0,28
T2	0,41	0,18
T3	0,22	0,26
T4	0,19	0,19
T5	0,22	0,22
EUA (Número de convolvos/litro de água)		
T1	0,65	0,39
T2	1,03	0,18
T3	0,59	0,31
T4	0,58	0,19
T5	0,58	0,17

TABELA 4. Variação do diâmetro do caule da batata de purga em função dos tratamentos de irrigação (T1 = 25%, T2 = 50%, T3 = 75%, T4 = 100% e T5 = 125% da evapotranspiração de referência – ETo) e dos dias após semeadura (DAS) nas condições de plantio com cobertura e sem cobertura plástica.

Com cobertura		Sem cobertura			
DAS	Tratamento T1 = 25% ETo				
30	0,5617 Aa	1,8733 Ba		90	3,9183Ac
60	1,4333 Ab	3,1767 Bb		120	4,7500Ad
90	2,2100 Ac	5,0167 Bc		150	5,0733Ad
120	2,4650 Ad	6,2133 Bd		Tratamento T4 = 100% ETo	
150	2,7183 Ad	6,3000 Bd		30	1,1767Aa
Tratamento T2 = 50% ETo				60	2,2117Ab
30	1,1733Aa	2,2717Ba		90	3,8400Ac
60	2,2600Ab	3,5167Bb		120	4,5183Ad
90	3,6283Ac	5,4983Bc		150	4,9783Ad
120	3,9017Ad	6,2050Bd		Tratamento T5 = 125% ETo	
150	4,0900Ad	6,8383Bd		30	1,5333Aa
Tratamento T3 = 75% ETo				60	2,6000Ab
30	1,0117Aa	2,2550Ba		90	4,1000Ac
60	2,5000Ab	3,2450Bb		120	4,7833Ad
				150	5,2000Ad

Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam que houve diferença significativa dos diâmetros dos tubérculos e letras iguais indicam que não houve diferença significativa dos diâmetros dos tubérculos nas condições com cobertura e sem cobertura; letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam que houve diferença significativa dos diâmetros dos tubérculos e letras iguais indicam que não houve diferença significativa dos diâmetros dos tubérculos entre os tratamentos de irrigação ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho permitiram concluir que:

1. Todos os componentes de produção da batata-de-purga foram fortemente influenciados tanto pela umidade do solo, quanto pelas condições de cultivo. Entretanto, a irrigação exerce pouca influência no cultivo da cultura exposta às condições ambientais, ao passo que, em condições com o controle de luminosidade, a produção é substancialmente aumentada;

2. O aumento do diâmetro da batata de purga é pouco influenciado no final do ciclo da cultura pelo aumento da umidade do solo, tanto nas condições de plantio com cobertura, quanto sem cobertura plástica;

3. O peso das sementes apresentou valores da eficiência do uso de água maior na condição de plantio com cobertura plástica, enquanto o número de sementes e o de convolvos apresentou eficiência maior no uso de água na condição de cultivo sem cobertura. Exceto para o peso das sementes, que apresentou eficiência do uso de água maior no tratamento com 100% ETo, o número de sementes e o de convolvos se mostrou mais eficiente do uso de água nos tratamentos com menor lâmina de irrigação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, W.V.F. et al. Avaliação de plantas medicinais em caprinos da região do Semi-Árido Paraibano naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. **Caatinga**, v.20, n.1, p.1-7, 2007.
- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D. **Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements**. Irrigation and Drainage Paper 56, Rome: FAO, 1998. 300p.
- BIZIMENYERA, E.S. et al. *In vitro* activity of *Peltophorum africanum* Sond. (Fabaceae) extracts on the egg hatching and larval development of the parasitic nematode *Trichostrongylus colubriformis*. **Veterinary Parasitology**, v.142, n.1, p.336-43, 2006.
- BISOGNIN, D. A. et al. Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.6, n.1, 2008.
- BORGES, C.J.R. Influência do calor armazenado no sistema solo-planta no balanço de energia em pomar de mangueiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.393-399, 2008.
- BRITO-JUNIOR, L. et al. Estudo comparativo da ação anti-helmíntica da batata-de-purga (*Operculina hamiltonii*) e do melão de São Caetano (*Mormodica charantia*) em caprinos (*Capra hircus*) naturalmente infectados. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.1, p.797-802, 2011.
- BEZERRA, L. R. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p.955-960, 2008.
- CAMPOS, J.H.B.C. et al. Evapotranspiração e produtividade da mangueira sob diferentes tratamentos de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.150-156, 2008.
- CENCI, F.B. et al. Effects of condensed tannin from *Acacia mearnsii* on sheep infected naturally with gastrointestinal helminthes. **Veterinary Parasitology**, v.144, n.1, p.132-137, 2007.
- CEZAR, A.S.; CATTO, J.B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.2083-2091, 2008.
- HOSTE, H.; et al. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. **Small Ruminant Research**, v. 60, n.1, p.141-51, 2005.
- KRECEK, R.C.; WALLER, P.J. Towards the implementation of the “basket of options” approach to helminth parasite control of livestock: Emphasis on the tropics/subtropics. **Veterinary Parasitology**, v. 139, n.1, p.270–282, 2006.
- MICHELIN, D.C. et al. Controle de qualidade da raiz de *Operculina macrocarpa* (Linn) Urb., Convolvulaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, p. 18-22, 2010.
- PORTUGAL, A. F.; COSTA, A. D. V.; COSTA, L. M. Propriedades físicas e químicas do solo em áreas com sistemas produtivos e mata na região da zona da mata mineira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n.1, p. 575-585, 2010.
- RODRIGUES, A.B. et al. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.1, p.162-166, 2007.
- SILVA, C.F et al. Avaliação da resposta hematológica dos animais tratados com *typha domingensis pers* e *operculina hamiltonii* sobre nematóides gastrintestinais de caprinos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.1, p. 568-574, 2011.
- SILVA, C.F. et al. Avaliação da eficácia de taboa (*Typha domingensis* Pers.) e batata-de-purga [*Operculina hamiltonii* (G. Don) D.F. Austin & Staples] *in natura* sobre nematóides gastrintestinais de caprinos, naturalmente infectados, em clima semi-árido. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.12, n.1, p.466-471, 2010a.
- SILVA, V.P.R. et al. Evaluating the urban climate of a typically tropical city of Northeastern Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.161, n.1, p. 45-59, 2010b.
- SILVA, V.P.R. et al. Desenvolvimento de um sistema de estimativa da evapotranspiração de referência. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, n.1, p. 34-38, 2005.
- SOUSA, I.F.S. et al. Evapotranspiração de referência nos perímetros irrigados do estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n.1, p. 633-644, 2010.
- SOUSA, C.B. et al. Fluxos de energia e desenvolvimento da cultura do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.393-399, 2008.
- TAZZO, I.V. et al. Variação vertical da temperatura do ar no dossel de plantas de batata. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.23-28, 2008.