

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

CONSUMO DE ÁGUA DE IRRIGAÇÃO E PRODUTIVIDADE DA PALMA DE ÓLEO CULTIVADA NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAVANA TROPICAL

Jorge Cesar dos Anjos Antonini^{1,8}, Nilton Tadeu Vilela Junqueira^{2,8}, Juaci Vitória Malaquias^{3,8}, Rui Fonseca Veloso^{4,8}, Claudio Sanzonowicz^{5,8}, Rodrigo Capelle Suess^{6,7,8}, João Gabriel Gomes^{6,7,8}

RRESUMO

Com o objetivo de estimar o consumo de água e a produtividade de cultivares de palma de óleo, irrigados nas condições edafoclimáticas de savana tropical foi instalado um experimento irrigado, com quatro cultivares de palma de óleo com seis anos de desenvolvimento no local definitivo (BRS 2301, BRS 1001, BRS 2501, BRS 2528). O plantio foi feito em triângulo equilátero com nove metros de lado e tratos culturais de acordo com as recomendações agronômicas da cultura. As irrigações foram processadas quando o esgotamento da água total disponível no solo atingia o valor de 40%, no perfil de controle de 0,4 metros e lâmina de água aplicada igual a necessária para o solo retornar à capacidade de campo. A colheita foi feita semanalmente ao longo do ano. O volume médio de água aplicado diariamente por planta variou ao longo do período de irrigação entre os limites de 113 a 217 l dia⁻¹ com média de 154 litros, ou seja, variou de 1,62 a 3,1 mm dia⁻¹. A produtividade de cachos variou com o cultivar assumindo valores de 23,2; 20,5; 19,1 e 22,1 t ha⁻¹ ano⁻¹ para os cultivares BRS 2528; BRS 2501; BRS 1001 e BRS 2301, respectivamente.

Palavras-chave: Cultivares de palma de óleo, irrigação de palma de óleo,

IRRIGATION WATER CONSUMPTION AND PRODUCTION OF PALM OIL CULTIVATED IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS TROPICAL SAVANA

SUMMARY

In order to estimate water consumption and productivity of oil palm cultivars irrigated at conditions of tropical savanna an experiment was irrigated with four cultivars of oil palm (BRS 2301, BRS 1001, BRS 2501, BRS 2528) with six years of planting in situ. The planting was done in the disposition of equilateral triangle with nine meters of side. Cultural treatments were made according to the crop agronomic recommendations. Irrigation was processed when the depletion of total available water in the soil reached the value of 40%, in the profile of 0.4 meter, and with water amount required to return the soil to field capacity. The harvest was done weekly throughout the year. The average volume of water used daily per plant varied over the year in the range from 113 to 217 l day⁻¹ with annual average of 154 liters, in other words, ranged from 1.62 to 3.1 mm day⁻¹. The productivity of the bunches varied depending on the cultivar with values of 23.2, 20.5, 19.1 and 22.1 t ha⁻¹ day⁻¹ for cultivars BRS 2528; BRS 2501; BRS 1001 and BRS 2301, respectively.

Key-words: Cultivars palm oil, palm oil irrigation

¹Eng° Agri., Doutor em Agronomia, jorge.antonini@embrapa.br; ²Eng° Agro., Doutor em Fitopatologia, nilton.junqueira@embrapa.br; ³Estatístico, Mestrando em modelagem e simulação em ciências de materiais, juaci.malaquias@embrapa.br; ⁴Eng° Agro., Doutor em gerência de recursos rurais, rui.veloso@embrapa.br; ⁶Graduando em

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Geografia e Bolsista da Embrapa Cerrados, rodrigo.capellesuess@gmail.com e Gabriel.gms.fsa@hotmail.com; ⁸Embrapa Cerrados, Rod. BR 020, Km 18, Planaltina DF.

INTRODUÇÃO

Na maioria dos países desenvolvidos e emergentes, estão em curso programas que visam substituir parte dos combustíveis fósseis, que representam mais de 80% da oferta de energia primária total do planeta (IEA, 2008). A busca pela diversificação da matriz energética ocorre por questões de segurança na oferta, uso insustentável de fontes não-renováveis de energia e impactos ambientais, em particular aqueles relacionados às mudanças climáticas (Villela, 2009).

Uma das alternativas de diversificação é a utilização da biomassa para a produção de biocombustíveis como instrumento estratégico de segurança energética e mitigação na emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Em princípio, considera-se que o CO₂ emitido na produção da matéria prima e combustão do biocombustível já foram, previamente, absorvidos no crescimento da biomassa, existindo, portanto, uma emissão líquida nula deste gás para a atmosfera, ao contrário da queima de combustíveis fósseis, que emitem carbono estocado no subsolo por milhões de anos. Na atualidade, o biodiesel (éster metílico ou etílico de ácidos graxos) tem sido o biocombustível preferencial para o funcionamento em motores ciclo Diesel, pois possui propriedades muito próximas ao diesel mineral, podendo, em geral, ser usado nestes motores sem muitas alterações, em percentuais de até 20% - B20 (Villela, 2009).

A produção de matéria prima para a fabricação do biodiesel pode ser obtida de gorduras animais e de óleos vegetais. Entre as plantas oleaginosas cultivadas a palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) se destaca pela sua alta produtividade de óleo por unidade de área cultivada, com balanços energéticos elevados e alta capacidade de redução de GEE, devido à grande capacidade de produção de biomassa (KALTNER et al., 2005).

A palma de óleo é cultivada em mais de 20 países localizados entre as latitudes 20° Norte e 20° Sul do equador. Globalmente esta cultura ocupava em 2007 uma área de 11 milhões de hectares com um total de produção de 35 milhões de toneladas de óleo de palma. Atualmente constata-se aumento da área plantada e da produção de óleo. É estimado que a demanda por óleo vegetal até 2015 ultrapassará 170 milhões de toneladas, enquanto o de palma será de 68 milhões.

A palma de óleo cresce e se desenvolve em vários tipos de solo profundos e bem drenados (MACEDO e RODRIGUES, 2000). É essencialmente cultivado em áreas tropicais úmidas, contudo, ele tem se adaptado ao clima de savana tropical quando se utiliza a irrigação suplementar para compensar o déficit hídrico.

O clima é um dos fatores ambientais que mais influenciam os processos produtivos desta palmácea, ocasionando eventos em cadeia, manifestados por meio dos processos fisiológicos da planta, que provocam respostas tanto na produção do fruto, ou na produção do óleo (ALVARADO, 1998). O regime hídrico é um dos principais, senão o principal fator envolvido nas oscilações de produtividade verificadas nas diferentes regiões onde se cultiva a palma de óleo (GONÇALVES, 2001). As variações pluviométricas anuais se refletem na produção dos cachos em intervalo de até 28 meses (BASTOS, 2000). Além disso, podem afetar a emissão foliar, o número e o peso médio dos cachos e provocar dobramento das folhas

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

velhas (UMANA e CHINCHILLA, 1991). No entanto existem poucos estudos a respeito do consumo de água desta cultura em especial no Brasil. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi determinar o consumo de água e a produtividade de cultivares de palma de óleo irrigados nas condições edafoclimáticas de savana tropical.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimental foi desenvolvido na Embrapa Cerrados (Latitude: 15° 35 30"S; Longitude: 47° 42'30"W; Altitude: 1030 metros). Segundo a classificação climática de Köppen citado por Ometto (1981), o clima da área é do tipo tropical (Aw), caracterizado pela ocorrência de temperaturas médias superiores a 18 °C no mês mais frio. A precipitação média anual é de 1393,80 milímetros, sendo 87% distribuída entre os meses de outubro a março e 13% distribuída no período de maio a setembro.

O consumo de água foi avaliado em quatro cultivares de palma de óleo (BRS 2301, BRS 1001, BRS 2501 e BRS 2528), com seis anos de idade após o plantio definitivo. A cultura foi conduzida com irrigação por micro aspersão. Nos três primeiros anos de desenvolvimento, as irrigações se processaram toda vez que o consumo da água total disponível chegava a 37% no perfil de controle de 0,5 metros. No período de produção, iniciado em 2010, as irrigações foram feitas quando o balanço de água do solo acusava um esgotamento de 50% no perfil de controle de 0,5 metros. Em 2012 as irrigações foram processadas quando o esgotamento atingia 40% no perfil de controle de 0,4 metros. Em todas as irrigações efetuadas, nos diferentes períodos relatados, a lâmina de água aplicada foi a requerida para elevar o perfil de controle, novamente, à capacidade de campo, considerando uma eficiência de 90% do sistema de irrigação.

Para a estimativa do consumo de água da cultura, utilizou-se a equação de Penman-Monteith (Allen et al., 1998) para o cálculo da evapotranspiração de referência - ETo e coeficiente de cultura -Kc igual a 1, recomendado por Nelson et al., 2006. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Endopetroplíntico, textura argilosa, profundo e bem drenado. O plantio foi feito em covas de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros no sistema de triângulo equilátero com 9 metros de lado, resultando num espaçamento de 9 metros entre plantas e 7,8 metros entre linhas.

A correção do solo foi feita com gesso (1 t ha⁻¹), calcário dolomítico (1 t ha⁻¹). A adubação de plantio feita na cova, na dosagem de 1 kg de superfosfato simples, 0,1 kg de cloreto de potássio, 0,05 kg de FTE BR 12 e 10 litros de esterco de galinha. A adubação de manutenção feita nos primeiros dois anos de plantio, na dosagem de 0,075 kg de sulfato de amônia e 0,028 kg de cloreto de potássio, por planta, a cada dois meses. Nos anos de 2009, 2010 e 2011 a adubação foi feita a cada 45 dias na dosagem de 0,285 kg de sulfato de amônia, 0,143 kg de cloreto de potássio, 0,143 kg de superfosfato simples e 0,029 kg de FTE BR 12, por planta. A partir de 2012, com base em análise de solo e de folhas foi aplicado calcário filler na dosagem de 1 t ha⁻¹ e a adubação foi estabelecida nas dosagens de 1 t ha⁻¹ ano⁻¹ de superfosfato simples, 0,1 t ha⁻¹ ano⁻¹ de FTE BR 12, 1 t ha⁻¹ ano⁻¹ da fórmula 20 00 20. A colheita foi feita semanalmente ao longo do ano e os dados computados mensalmente, referentes ao peso e número de cacho maduros, produzido por cada árvore da parcela útil.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que o consumo de água de irrigação foi de 478 mm ha⁻¹ ano⁻¹ e pela Figura 1, constata-se que o volume médio de água aplicado diariamente por planta variou ao longo do ano entre os limites de 113 a 217 litros por dia com média anual de 154 litros, ou seja, variou de 1,62 a 3,1 mm dia⁻¹. Foram realizadas trinta e uma irrigações durante o ano com período médio entre elas de 7,2 dias. O tempo de funcionamento do sistema de irrigação instalado na área experimental correspondeu á 121 horas por hectare ano.

Observa-se, ainda, na Figura 1 que o pique máximo de consumo de água ocorre entre os meses de agosto e setembro e que o período de maior requerimento de água de irrigação se estende do início de maio ao final de setembro. Durante o período chuvoso a irrigação é requerida nos intervalos de estiagem.

Tabela 1. Parâmetros medidos e estimados do consumo de água da palma de óleo, irrigada quando é esgotado 40% da água total disponível no perfil de 0,4 metros de profundidade.

Parâmetros medidos	Valor	Unidade
Consumo de água de irrigação	478	(mm/ha/ano)
Consumo de água da precipitação pluvial	485	(mm/ha/ano)
Consumo total de água	963	(mm/ha/ano)
Contribuição da irrigação ao consumo total	49,6	(%)
Contribuição da precipitação ao consumo total	50,4	(%)
Horas de irrigação por hectare ano	121,0	(h/ha/ano)
Intervalo médio entre irrigações no período seco	7,2	(dias)
Número de irrigações realizadas no ano	31	(ud)
Consumo mínimo diário de água de irrigação	113	(l/planta)
Consumo máximo diário de água de irrigação	217	(l/planta)
Consumo médio diário de água de irrigação	154	(l/planta)

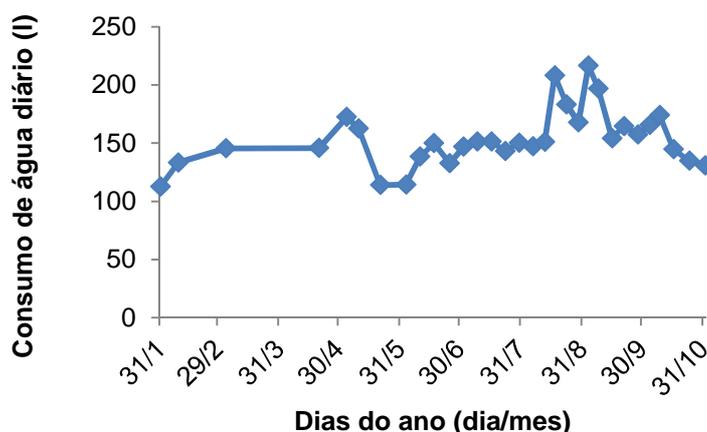


Figura 1. Consumo médio diário de água por planta irrigadas com quando o esgotamento da água total disponível no perfil de controle de 0,4 metros foi de 40%.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Observa-se na Figura 2 que os pesos médios dos cachos dos quatro cultivares avaliados variaram ao longo do ano, apresentando uma sazonalidade com os valores mais baixos nos meses de julho e agosto e os mais altos nos meses de dezembro e janeiro. O mesmo comportamento é observado (Figura 3) na produção de cachos com diminuição severa do número de cachos no período de junho a setembro. É provável que esta variação esteja relacionada com as condições climáticas (temperatura e déficit de pressão de vapor) ou com o critério de irrigação adotado.

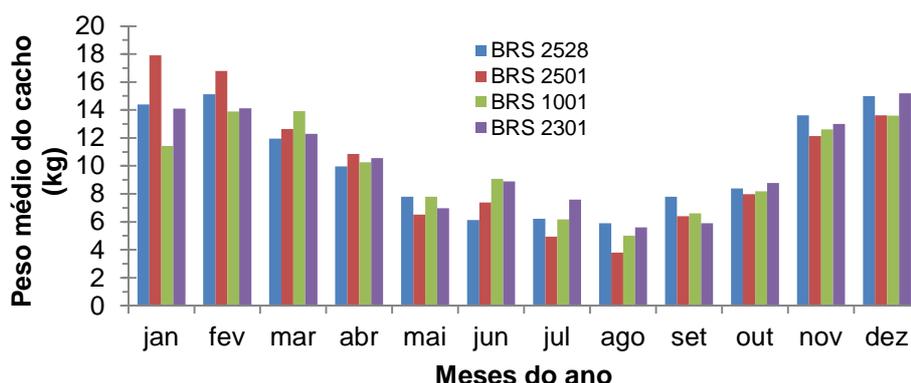


Figura 2. Peso médio de cachos produzidos por ano por cultivares de palma de óleo com 6 anos de plantio definitivo em sistema irrigado na região de savana tropical.

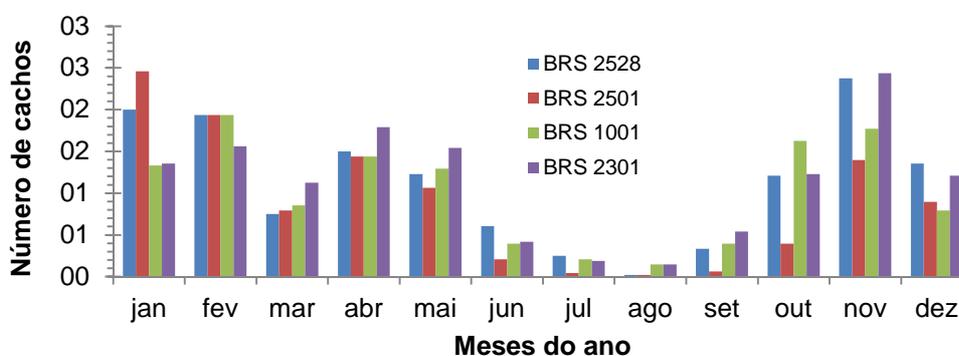


Figura 3. Número de cachos maduros, colhidos por planta por ano, em cultivares com seis anos de plantio definitivo, produzido em sistema irrigado na região de savana tropical.

Embora tenha se observado uma sazonalidade na produção ao longo do ano constata-se pela tabela dois que a produtividade anual de cachos, dos cultivares avaliados, é relativamente alta quando comparada com a obtida por plantações de mesma idade em regiões de cultivo tradicional. Observa-se que esta produtividade variou em função do cultivar o que sugere que estes cultivares se diferenciam quanto a sua capacidade de adaptação nas condições de clima tropical de savana.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Tabela 2. Componentes da produção e produtividade de cultivares de palma de óleo em sistema produtivo irrigado nas condições edafoclimáticas de savana tropical

Cultivar	Idade de início de produção	Nº de cachos produzidos por ano	Peso médio do cacho	Produtividade	Comparação c/produtividade de sequeiro (16 t/ha/ano)
	(ano)	(ud)	(kg)	(t/ha/ano)	(%)
BRS 2528	4	14	11,4	23,2	45 a mais
BRS 2501	3,5	11	12,4	20,5	28 a mais
BRS 1001	3	12	10,2	19,1	19 a mais
BRS 2301	3,5	14	11,6	22,1	38 a mais

CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas de savana tropical o consumo de água da palma de óleo não é elevado e a produtividade supera a obtida em regiões de cultivo tradicional. No entanto é necessário avaliar um maior número de materiais com vistas a superar a sazonalidade na produção de cachos.

LITERATURA

ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. (1998). **Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements**.FAO Irrigation and Drainage Paper 56, FAO, Rome, Italy, 300 pp.

ALVORADO, A.; STERLING, F. Seasonal Variation in the Oil Extraction Rate in Oil Palm. **ASD Oil Palm Papers**, n.17, p.20-30, 1998

BASTOS, T. X. Aspectos agroclimáticos do dendezeiro na Amazônia Oriental. In: VIÉGAS, I. de J. M.; MÜLLER, A. A. (Ed.) **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p.47-59.

GONÇALVES, A. C. R. **Dendezeiro (Elaeis guineensis Jacq.)**. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. (Coord.) **Ecofisiologia de culturas extrativas: cana-de-açúcar, seringueira, coqueiro, dendezeiro e oliveira**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2001, p.95- 112.

IEA.International Energy Agency.**Key Energy Statistics**.Paris: OECD, 2008.

KALTNER, F.J. ; AZEVEDO, G. F. P.; CAMPOS, I. A.; MUNDIM, A. O. F. **Liquid Biofuels for Transportation in Brazil**, 2005.

MACEDO, J. L. V. de; RODRIGUES, M. do R. L. Solos da Amazônia e o cultivo do dendezeiro. In: VIÉGAS, I. de J.M.; MÜLLER, A. A. (Ed.) **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000, p.73-87.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

NELSON, P.N.; BANABAS, M.; SCOTTER, D.R.; WEBB, M.J. Using soil water depletion to measure spatial distribution of root activity in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Plant Soil**, p.109–121. 2006.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres 1981. 440p.

UMANA, C.; CHINCHILLA, C. **Symptomatology with water deficit in oil palm**. ASD Tech. Bull. n.3, 1991.

VILLELA, A. A. **O dendê, como alternativa energética sustentável, em áreas degradadas da Amazônia**. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.