



Fitometria e atividade microbiológica do solo em cultivos de palmeira real australiana submetidos a dois sistemas de produção ⁽¹⁾.

Fábio Martinho Zambonim⁽²⁾; Alexandre Visconti⁽³⁾; Eliseo Soprano⁽⁴⁾; Keny Henrique Mariguele⁽³⁾; Rafael Ricardo Cantu⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Programa SC RURAL e da FAPESC.

⁽²⁾ Pesquisador Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina / Estação Experimental de Itajaí (Epagri/EEI). Itajaí, SC, (zambonim@epagri.sc.gov.br). ⁽³⁾ Pesquisador Epagri/EEI. ⁽⁴⁾ Pesquisador aposentado Epagri/EEI

RESUMO: O Brasil é considerado um dos maiores produtores e consumidores mundiais de palmito. Sendo o cultivo comercial de palmeira real australiana (*Archontophoenix* sp) para produção de palmito destaque nos Estados de SC e PR. Esta pesquisa foi estabelecida com o objetivo de avaliar a produtividade de palmito e os efeitos nos atributos biológicos do solo de cultivos experimentais conduzidos sob dois diferentes sistemas de produção (sistema convencional e sistema orgânico). Neste trabalho são apresentados resultados parciais do experimento ainda em andamento. Foram avaliados dois parâmetros de desenvolvimento vegetativo das plantas que possuem correlação positiva com a produtividade de palmito (crescimento em altura e crescimento do diâmetro do estipe ao nível do solo), e um bioindicador da qualidade biológica do solo (hidrólise de diacetato de fluoresceína -FDA). O experimento está sendo conduzido na Estação Experimental de Itajaí/Epagri, Itajaí, SC. O delineamento experimental adotado foi de blocos completos ao acaso com quatro repetições e dois tratamentos (sistema convencional e orgânico de produção). Entre as características avaliadas o crescimento em altura das plantas não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos. No entanto, para o crescimento do diâmetro do estipe ao nível do solo e a atividade microbiana (FDA) houve diferença estatística a 5% e 1%, respectivamente - evidenciando superioridade do sistema orgânico quando comparado com o convencional.

Termos de indexação: palmito, produção orgânica, produção convencional

INTRODUÇÃO

O palmito é um alimento obtido da extremidade apical do estipe de determinadas espécies de palmeiras, sendo composto por folhas em formação. O Brasil é considerado um dos maiores produtores e consumidores mundiais de palmito (Silva & Bandeira, 2008). Segundo Rodrigues (2005), no ano

de 1994 o palmito proveniente de cultivos comerciais representava dois por cento do total processado no Brasil; já no ano de 2002, a quantidade de palmito cultivado passou a ser de 74% do total processado. Isso comprova a tendência do setor em migrar de uma atividade predominantemente extrativista, das espécies de palmeiras *E. edulis* e *E. oleracea*, para uma atividade baseada em cultivos comerciais.

Dentre as espécies de palmeiras cultivadas para obtenção de palmito no Brasil, destaca-se nos Estados de Santa Catarina e Paraná a espécie *Archontophoenix* sp. Palmeira monocaule, originária da Oceania, apresentou excelente adaptação às condições edafoclimáticas das regiões do Vale do Itajaí e Litoral catarinense.

No Estado de Santa Catarina, a palmeira real australiana é cultivada para obtenção de palmito por cerca de 1.700 produtores rurais numa área aproximada de 3.500 ha. O ciclo da cultura varia de três a quatro anos - dependendo da estratégia de manejo e do solo- e a atividade movimenta no Estado valores em torno RS 70 milhões anuais, gerando aproximadamente 2.800 empregos diretos (Epagri, 2014).

O mercado de alimentos orgânicos tem sido considerado um dos ramos do *agribusiness* de maior crescimento de demanda no contexto do mercado internacional. A busca por alimentos provenientes de sistemas de produção mais sustentáveis, como os métodos orgânicos de produção, é uma tendência que vem se fortalecendo mundialmente (Mooz & Silva, 2014).

A área plantada e certificada como produção orgânica de palmeira real australiana em Santa Catarina é inexpressiva, quando comparada aos cultivos convencionais desta espécie no Estado. Visando atingir novos mercados, produtores e proprietários de agroindústrias processadoras de palmito de palmeira real vêm demandando a geração de tecnologias que viabilizem técnica e economicamente o cultivo comercial desta espécie no sistema orgânico de produção.

O objetivo desta pesquisa é comparar o desenvolvimento da cultura, a produtividade de



palmito e os efeitos nos atributos do solo de cultivos experimentais de palmeira real australiana conduzidos no sistema convencional de produção e seguindo as normas de certificação da produção orgânica de alimentos. Neste trabalho são relatados os resultados parciais do experimento que ainda se encontra em andamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área experimental

O trabalho está sendo realizado na Estação Experimental de Itajaí, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e localizada a 26° 57' 06" de Latitude Sul e 48° 45' 38" de Longitude Oeste. A altitude é de 10 m e o clima da região é Mesotérmico Úmido com verão quente. A temperatura média anual é de 21°C. As chuvas apresentam um regime mais intenso no verão, variando entre 1.400 a 2.000 mm anuais. A umidade relativa do ar é de aproximadamente 84% (Thomé et al., 1999). A região em que está inserido o experimento é considerada como preferencial para o cultivo comercial de palmeira real australiana em SC (Epagri, 2010).

O solo no local do experimento é classificado como Neossolo Quartzarênico, relevo plano, e possui as seguintes características na camada de 0 a 20 cm: pH em H₂O (1:1) 4,8; Índice SMP 5,7; P (Mehlich-1), 9,0 mg L⁻¹; K (Mehlich-1), 30 mg L⁻¹ 19; M.O., 2,1%; Al (KCl 1N), 0,5 cmolc L⁻¹; Ca (KCl 1N), 2,6 cmolcL⁻¹; Mg (KCl 1N), 1,0cmolc L⁻¹; Saturação por Al, % 11,97, Soma de Bases (S) 3,68; Teor de argila, 8%, CTC_{pH 7,0} 8,58 cmolc L⁻¹.

Delineamento Experimental, Amostragem e Análise Estatística

Adotou-se o delineamento blocos completos ao acaso com quatro repetições e dois tratamentos (sistema convencional e sistema orgânico de produção).

Cada parcela (unidade experimental) possui área de 50 m², constituída por 56 plantas no total (arranjo espacial 1,5m x 0,6m), e 20 plantas consideradas como parcela útil.

As avaliações fitométricas e a coleta das amostras de solo foram realizadas 16 meses após o plantio. A determinação da altura (ALT) das plantas da parcela útil foi realizada por meio de régua dendrométrica e padronizou-se a medida, expressa em cm, da altura compreendida entre o nível do solo e o ponto de inserção da folha mais jovem da palmeira. A determinação do diâmetro do estipe ao

nível do solo (DAS) foi realizada por meio de paquímetro e expressa em cm.

Coletaram-se amostras compostas de solo em cada uma das parcelas, na profundidade de 0 a 20 cm, localizadas na entre linha das filas de palmeiras. Imediatamente após a coleta, as amostras foram destinadas ao Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental (LAMAG) da Estação Experimental da Epagri de Itajaí. A atividade microbiana foi determinada por meio da técnica Hidrólise do Diacetato de Fluoresceína (FDA), expressa em µgFDA hidrolisado g⁻¹ solo seco min⁻¹ - proposta por Schrüner & Rosswall (1982) – seguindo metodologia de Chen et al. (1988) descrita em Monteiro (2000).

Realizou-se análise de variância dos dados e a significância das diferenças das médias por meio do programa estatístico SAEG.

Tratamentos

O plantio das mudas nas parcelas foi realizado nos dias 27 e 28 de novembro de 2013 e as avaliações iniciais realizadas 16 meses após o plantio. Utilizou-se os mesmos procedimentos de correção da acidez do solo (2,0 Mg ha⁻¹ de calcário dolomítico e de preparo do solo (arado seguido de enxada rotativa) para os dois tratamentos testados. As doses e fontes de adubação aplicadas nos dois tratamentos foram determinadas com base em resultados de pesquisa realizada por Ramos (2005a). Estabeleceu-se uma dose 25% superior aos melhores resultados obtidos no referido trabalho tanto para os fertilizantes solúveis sintéticos quanto para os fertilizantes orgânicos.

No **sistema orgânico** adotou-se, como manejo de adubação, a dose anual de 10 Mg ha⁻¹ de cama de aviário curtida, aplicada na base e posteriormente de forma parcelada sobre cobertura na linha de plantio (região entre plantas). O controle da mata competição deu-se por roçada mecânica (roçadeira costal motorizada) nas entre linhas e capina mecânica (coroamento) entre as plantas. No sexto mês após o plantio foi estabelecido o cultivo intercalar de *Flemingea macrophylla* (Fabaceae), espécie de porte arbóreo arbustivo com capacidade de simbiose com microorganismos fixadores de nitrogênio. As plantas desta leguminosa foram estabelecidas nas entrelinhas das filas de palmeira real, numa densidade de 6.666 plantas ha⁻¹ (1,5 m x 1,0 m). No décimo quarto mês após o plantio, imediatamente após serem mensuradas a altura média e a biomassa fresca de *F. macrophylla* realizou-se o corte total desta espécie, mantendo a biomassa como "mulch" em toda área da parcela.



No **sistema convencional** aplicou-se a dose anual de 230 Mg ha⁻¹ de N, de 80 Mg ha⁻¹ de P₂O₅ e 230 Mg ha⁻¹ de K₂O. As fontes utilizadas foram, respectivamente, Sulfato de Amônio; Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio. A dose do primeiro ano do adubo fosfatado foi aplicada inteiramente na base (pré-plantio) e a partir do décimo segundo mês após o plantio sobre cobertura. Os adubos nitrogenados e potássicos foram aplicados sobre cobertura, parceladamente, sobre a projeção da copa da palmeira. Para controle da mato competição adotou-se a capina química, por meio da aplicação de herbicida sistêmico, não seletivo e de ação pós - emergente (glyphosate) com pulverizador costal motorizado e jato dirigido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A técnica Hidrólise do Diacetato de Fluoresceína (FDA) permite determinar a atividade microbiana total estimando a fluoresceína presente em um solo tratado com solução de diacetato de fluoresceína. O procedimento é muito utilizado para se determinar a presença de fungos e bactérias ativas (Monteiro, 2000). Neste trabalho verificaram-se valores estatisticamente superiores (P<0,001) na FDA das amostras de solo coletadas nas parcelas do sistema orgânico quando comparadas às amostras do sistema convencional (tabela 1).

Tabela 1 – Valores do bioindicador de atividade microbiológica do solo (FDA), das alturas médias (ALT) e dos diâmetros médios do estipe ao nível do solo (DAS) de plantas de palmeira real australiana, aos dezesseis meses após o plantio. Itajaí, SC.

Sistema de Produção	FDA (µg FDA hidrolisado g ⁻¹ solo seco min ⁻¹)	ALT (cm)	DAS (cm)
Orgânico	21,1**	48,8 ^{ns}	7,0*
Convencional	14,1	30,4	5,0
prob.	0,001	0,083	0,035
CV (%)	9,6	25,6	12,8

prob: probabilidade pelo teste F; CV: coeficiente de variação, **altamente significativo a 1%, *significativo a 5%, ns: não significativo.

A região da rizosfera, a ciclagem da matéria orgânica e o acúmulo de biomassa vegetal na superfície do solo promovem a atividade microbiana do solo (Zonta et al., 2006; Silva & Sá Mendonça, 2007).

O solo do sistema convencional manteve-se, neste período de dezesseis meses após o plantio, praticamente descoberto em sua totalidade. Cenário

semelhante a esse é frequentemente verificado nos cultivos comerciais convencionais de palmeira real estabelecidos em SC.

No sistema orgânico, o controle da mato competição por roçada mecânica favoreceu a ciclagem de nutrientes comparativamente ao controle com herbicida, uma vez que o rebrote das plantas espontâneas roçadas foram visivelmente mais vigorosos que o rebrote das plantas controladas com o herbicida no sistema convencional. Observou-se, neste experimento, a necessidade de maior frequência no número de roçadas mecânicas quando comparado ao número de roçadas químicas ao longo dos primeiros dezesseis meses após o plantio.

Estabelecida com o objetivo de promover a cobertura do solo e servir como fonte de adubação verde no sistema orgânico, a cultura intercalar de *F. macrophylla* aumentou sensivelmente os ambientes de rizosfera no solo do sistema orgânico de produção.

Determinou-se, a partir de amostras de plantas colhidas e mensuradas, uma biomassa fresca total de 24,39 Mg ha⁻¹ de *F. macrophylla*. A biomassa - depositada como cobertura morta no sistema – atua como substrato orgânico para a multiplicação das populações de microorganismos no solo, favorece a manutenção da umidade e diminuem as amplitudes da temperatura em sua superfície (Goedert & Oliveira, 2006).

Todos esses fatores favorecem o desenvolvimento da microbiota do solo, o que foi verificado pelos maiores valores de FDA do sistema orgânico.

A altura média das plantas de *Flemingea macrophylla* foi mensurada em 290,50 cm por ocasião de seu corte. Este valor é aproximadamente seis vezes superior à altura média das palmeiras consorciadas.

A interceptação parcial da irradiação solar pela *F. macrophylla* causando moderado a médio sombreamento nas palmeiras não chegou a gerar distúrbios de crescimento vertical (estiolamento) nas mesmas, uma vez que altura média das plantas no sistema orgânico (consorciada e parcialmente sombreada) não diferiu estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, das plantas do sistema convencional (cultivo puro e a pleno sol) (tabela 1).

O diâmetro do estipe ao nível do solo (DAS) foi estatisticamente superior (p<0,005) nas plantas conduzidas no sistema orgânico de produção (tabela 1). O diâmetro do estipe (caule das palmeiras) têm alta correlação positiva com a produtividade em palmito, como relatado por Ramos



(2005b) para a palmeira real australiana e por Fantini et al. (1997) para o *E. edulis*. Segundo (Kulchetscki et al., 2001), o desenvolvimento em diâmetro é o mais importante do ponto de vista da extração de palmito.

O crescimento dos vegetais e a produtividade das culturas são dependentes de centenas de variáveis, controláveis ou não, relacionadas com fatores climáticos, com fatores inerentes à própria planta, com os sistemas de manejo e com atributos e propriedades do solo (Meurer, 2007).

Além dos efeitos benéficos no solo proporcionado pelo conjunto das práticas culturais adotadas no sistema orgânico, a presença de micronutrientes normalmente disponíveis em fontes de adubos orgânicos pode ter contribuído para o maior crescimento em diâmetro do estipe ao nível do solo nas plantas.

CONCLUSÕES

Nos primeiros dezesseis meses de cultivo de palmeira real australiana, a adoção de práticas culturais permitidas pelas normas de produção orgânica de alimentos promove a atividade microbiológica do solo e favorece o melhor desenvolvimento da cultura quando comparado às práticas culturais convencionais adotadas nesse experimento.

REFERÊNCIAS

EPAGRI – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Zoneamento agrícola considerando os riscos climáticos para a cultura da palmeira real: Nota Técnica EPAGRI/CIRAM, 2010. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=199&Itemid=337>. Acesso em: 10 nov 2014

EPAGRI – Preservação e lucro: Desenvolvimento da cultura da palmira-real-australiana. In: Tecnologias e serviços em benefício da sociedade. Florianópolis, Epagri: Relatório, 2014. 148p.

FANTINI, A.C.; NODARI, R. O.; REIS, M. S.; REIS, A.; RIBEIRO, R. J. Estimativa da produtividade de palmito em plantas de palmito (*Euterpe edulis* M.) a partir de características fenotípicas. Revista Árvore, v.21, p.49-57, 1997.

GOEDERT, W.J.; OLIVEIRA, S.A. Fertilidade do solo e sustentabilidade da atividade agrícola. In: NOVAIS et al. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. p. 991-1017.

KULCHETSCKI, L.; CHAIMSOHN, F. P.; GARDINGO, J. Palmito pupunha (*Bactris gasipae* K.) a espécie, cultura, manejo agrônomo, usos e processamentos. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2001. 148p.

MEURER, J. E. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. In: NOVAIS et al. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. p. 65-90

MONTEIRO, R.T.S. Estimativa da atividade microbiana: método de hidrólise de diacetato de fluoresceína. In: FRIGHETTO, R.T.S.; VALARINI, P.J. (Cords). Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p.133-137. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 21).

MOOZ, E. D.; SILVA, M. V. Organic food in the national and international scenarios. Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 39, n. 1, p. 99-112, 2014

RAMOS, M.R. Fontes e doses de adubação NPK para o cultivo da palmeira real australiana. In: In: III Encontro Nacional de Produtores de Palmito de Palmeira-Real. Anais. Florianópolis, Abrapalmer; Epagri, 2005a. p.79-80.

RAMOS, M.R. Prognóstico da produção de palmito em palmeira real australiana por medições cálculos. In: In: III Encontro Nacional de Produtores de Palmito de Palmeira-Real. Anais. Florianópolis, Abrapalmer; Epagri, 2005b. p.89-90.

RODRIGUES, A. O mercado do palmito: situação e perspectivas. In: III Encontro Nacional de Produtores de Palmito de Palmeira-Real. Anais. Florianópolis, Abrapalmer; Epagri, 2005. p.11-20.

SCHNÜRER, J.; ROSSWALL, T. Fluorescein Diacetate Hydrolysis as a Measure of Total Microbial Activity in Soil and Litter. Applied Environmental Microbiology, v. 43, n. 6, p. 1256-1261, jun 1982.

SILVA, H.D; BANDEIRA, A. Apresentação. In SANTOS, A.F.; CORRÊA JÚNIOR, C. & NEVES, E.J.M. Palmeiras para produção de palmito: juçara, pupunheira e palmeira real. Colombo: Embrapa Florestas, 2008.p.10-11.

SILVA, I. R.; SÁ MENDONÇA, E. Matéria Orgânica do solo. In: NOVAIS et. al (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. p. 275-374.

THOMÉ, V. M. R. ; ZAMPIERI, S. L. ; BRAGA, H. J. ; PANDOLFO, C.; Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri/Ciram, 1999. 1015 p.

ZONTA, E.; BRASIL, F.C.; GOI, S.R.; ROSA, M.M.T. O sistema radicular e suas interações com o ambiente edáfico. In FERNANDES, M.S. (Ed). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2006. p 7-52.