

**Cobertura Morta com Palha de
Coqueiro e Biomanta de Fibra de Coco
em Sistema de Coqueiro-Anão-Verde
Irrigado nos Tabuleiros Costeiros**

*Fernando Luis Dultra Cintra
Ronaldo Souza Resende
Humberto Rollemberg Fontes*

Resumo

A escassez de água e os danos econômicos, sociais e ambientais que essa realidade traz a reboque, só tende a se agravar ao longo do tempo, principalmente, se não forem adotadas medidas eficazes de gestão dos recursos hídricos. Esse cenário chama a atenção para a importância do desenvolvimento de tecnologias que visem aumentar a eficiência do uso da água na agricultura, sem que haja prejuízo à produtividade e à lucratividade da exploração. As elevadas temperaturas, o déficit hídrico e a baixa fertilidade dos solos dos Tabuleiros Costeiros, são fatores determinantes para o sucesso da cocoicultura nessa importante área de cultivo. Com base nesses pressupostos além de outros de cunho socioeconômico e ambiental, foi conduzido este estudo, no qual, práticas vegetativas de cobertura do solo, (cobertura morta com folhas secas de coqueiro e biomanta feita de fibra de coco), aplicadas em 100% e 50% da zona do coroamento, foram combinadas a volumes de irrigação de 100 L e 50 L diários de água como estratégia para reduzir o volume de 150 L diários, convencionalmente utilizado. Com base nos resultados obtidos em 25 colheitas, dois anos e meio de avaliação, foi possível concluir que a irrigação atualmente utilizada de 150 L diários de água, poderá ser diminuída para 100 L e que, na presença de cobertura morta, este volume poderá cair para até 50 L diários, sem que haja prejuízo à produção de frutos ou redução do volume de água de coco produzido pelo fruto. O uso de biomanta em 100% da zona do coroamento, combinado à irrigação de 100 L diários de água apresentou desempenho equivalente ao da cobertura morta. Apesar da tendência observada nesse estudo, a experimentação deverá continuar por, pelo menos, mais dois anos para que os resultados possam ser considerados plenamente consistentes.

Palavras-chave: irrigação, lâmina d'água, mulch, prática vegetativa, recurso hídrico, solo coeso.

Introdução

A água é um recurso natural limitante e sua escassez é uma realidade a médio e longo prazo, tanto em quantidade como em qualidade, tendendo a se agravar ao longo do tempo se medidas eficazes de gestão não forem adotadas para reduzir possíveis danos econômicos, sociais e ambientais. Esse cenário ressalta a importância do desenvolvimento de tecnologias para aumentar a eficiência de seu uso a exemplo da redução da quantidade de água utilizada na irrigação sem redução de produtividade. A irrigação, ferramenta indispensável para a produção de alimentos em sistemas intensivos, deve ser conduzida tendo como foco não apenas a produção, mas também, a preservação ambiental e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e, se utilizada corretamente, poderá contribuir para o uso mais eficaz dos insumos gerando aumento de produtividade e redução dos custos de produção.

Na região Nordeste, principal área de produção de coqueiro do Brasil, as elevadas temperaturas e irregularidades na distribuição de chuvas provocam déficits hídricos estacionais e se constituem no principal fator limitante para o desenvolvimento da cultura (PASSOS, 2009). Com base nesse pressuposto e, em outros de caráter econômico, social e ambiental, Cintra et al. (2009) desenvolveram estudo para identificar os volumes de água mais adequados para irrigação de coqueirais de anão verde nos Tabuleiros Costeiros e obtiveram, como uma das conclusões que volumes de água inferiores a 100 L por dia poderiam comprometer a produção de frutos por planta. A partir deste estudo, foi estabelecida uma nova hipótese científica de que a redução de 150 L diários de água (irrigação convencional), para 100 L ou 50 L diários, poderia ser compensada com a utilização de cobertura morta com folhas de coqueiro secas ou com biomanta, feita com fibra de coco, em processo industrial, na zona do coroamento do coqueiro.

São inúmeros os ganhos ecológicos, ambientais e produtivos resultantes da utilização de resíduos vegetais na área do coroamento de espécies perenes, a exemplo do coqueiro, bem como, da adequabilidade do manejo da irrigação que, se bem executada, auxilia na redução do volume diário

de água aplicado, sem prejuízo à produtividade. Dentre os benefícios, pode-se destacar: 1) proteção dos mananciais, como reflexo da redução do volume de água utilizado na irrigação; 2) aproveitamento dos resíduos dos coqueirais impedindo que os mesmos sejam amontoados na área ou queimados; 3) melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo proporcionada pela adição de matéria orgânica no sistema solo/planta; 4) reciclagem dos nutrientes minimizando suas perdas pela queima ou distribuição aleatória dos resíduos na lavoura; 5) redução das perdas de água por evaporação; 6) maior expansão do sistema radicular em função do acúmulo de nutrientes e matéria orgânica na zona do coroamento; e 7) menor estresse hídrico dos coqueiros face ao fornecimento regular de água para as plantas.

A exploração do coqueiro tendo como foco a água de coco é uma das atividades mais importantes do agronegócio nos Tabuleiros Costeiros, porém, para viabilizá-la, é imprescindível o uso de irrigação face à grande exigência por água da variedade de coqueiro anão e à presença de déficit hídrico, por até cinco meses ao ano, nessa unidade de paisagem (NOGUEIRA et al., 1997). Esses autores ressaltam a importância da manutenção da umidade próxima à capacidade de campo nos coqueirais implantados em solos coesos dos Tabuleiros Costeiros, condição esta, indispensável para a obtenção de produtividade elevada. Os horizontes coesos são de origem pedogenética e a intensidade do seu adensamento tem grande influência nos fatores físicos de crescimento tais como potencial de água no solo, movimento e troca de gases e resistência à penetração das raízes.

Com o objetivo de aumentar a produtividade dos coqueirais, de minimizar o custo da água e de promover a melhoria do solo e preservação ambiental nos sistemas de produção de coqueiro-anão, nos Tabuleiros Costeiros, foi conduzido este estudo que visou promover a redução do volume de água de irrigação de 150 L diários para 100 L ou 50 L. Para compensar esta redução de 50 L e 100 L diários de água foram utilizadas na zona do coroamento do coqueiro, em raio ao redor de 2,5 m, as práticas de cobertura morta com folhas de coqueiro e biomanta de fibra de coco, na área total e em 50% da área do coroamento.

Os resultados obtidos nesse estudo são resultados da avaliação feita em 25 colheitas, correspondentes a 2,5 anos de aplicação dos tratamentos e permitiram concluir que o volume de água de 150 L diários, atualmente utilizado para irrigação dos coqueirais, poderá ser reduzido para 100 L diários e que, na presença de cobertura morta na zona do coroamento, este volume poderá ser reduzido para, até, 50 L diários. Apesar da clara tendência observada no estudo, a experimentação deverá continuar por, pelo menos, mais dois anos para que os resultados possam ser definitivamente confirmados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Coco Verde de Sergipe, localizada no Distrito de Irrigação Platô de Neópolis. O Platô de Neópolis está situado ao Nordeste do Estado de Sergipe, na margem direita do Rio São Francisco e as coordenadas geográficas da área experimental são 10° 20,4'Sul e 36° 42,8'Oeste com altitude de 128 m. O clima da região é do tipo tropical chuvoso com verão seco, segundo a classificação de Köppen e a precipitação pluvial em torno de 1.200 mm anuais com chuvas concentradas nos meses de abril a setembro. O solo é classificado como Argissolo Amarelo com textura Areia Franca/Franco Arenosa. A temperatura média anual na área do perímetro é de 25 °C e a umidade do ar gira ao redor de 70%. O relevo do solo é predominantemente plano, típico da unidade de paisagem dos Tabuleiros Costeiros, com ondulações muito suaves.

Os coqueiros tinham idade média de 13 anos e foram plantados no espaçamento 8,0 m x 8,0 m x 8,0 m, perfazendo um total de 180 plantas por hectare. O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão com emissores posicionados nos dois lados da linha de plantio e distanciados 0,80 m do estipe do coqueiro. As práticas culturais utilizadas nas parcelas experimentais constaram de adubação química: 4 kg/planta/ano da formulação NPK 20-05-20 (duas aplicações de 2 kg, no início e no final da estação chuvosa), adubação orgânica: 24 kg/planta/ano (duas aplicações de 12 kg, no início e no final da estação chuvosa) de esterco de galinha de postura, tratamento fitossanitário químico, feito mensalmente, para

controle do ácaro *Aceria guerreronis* e, trimestralmente para controle de plantas daninhas. Também, trimestralmente, era feita roçagem mecânica na área total do experimento.

O esquema experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições e cinco plantas úteis por parcela nas quais foram aplicados os seguintes tratamentos: 1) Irrigação com 200 L de água/dia, 2) Irrigação com 150 L de água/dia, 3) Irrigação com 100 L de água/dia, 4) Irrigação com 50 L de água/dia, 5) irrigação com 100 L de água/dia + cobertura morta em 50% da área do coroamento, 6) irrigação com 100 L de água/dia + cobertura morta em 100% da área do coroamento, 7) irrigação com 50 L de água/dia + cobertura morta em 50% da área do coroamento, 8) irrigação com 50 L de água/dia + cobertura morta em 100% da área do coroamento, 9) irrigação com 100 L de água/dia + biomanta em 100% da área do coroamento, 10) irrigação com 100 L de água/dia + biomanta em 50% da área do coroamento, 11) irrigação com 50 L de água/dia + biomanta em 100% da área do coroamento, 12) irrigação com 50 L de água/dia + biomanta em 50% da área do coroamento.

A cobertura morta aplicada nos tratamentos foi constituída por camadas de folhas de coqueiro secas, cortadas em pedaços de mais ou menos 50 cm, e dispostas em camadas até o limite da projeção da copa até a altura aproximada de 15 cm, excluindo-se apenas a parte dura da base da folha. A implantação dos tratamentos foi feita em agosto de 2013 utilizando para formação da cobertura morta 25 folhas (volume aproximado de 3,24 m³) no tratamento 50% da área do coroamento e 50 folhas (volume aproximado de 6,48 m³) no tratamento 100% da área total do coroamento, com manutenções anuais (Figura 1). A biomanta, fabricada a partir de fibra de coco seco, com diagramatura de 800 g/m² e altura média de 1 cm, tinha dimensões de 2,4 m x 4,0 m na cobertura total da zona do coroamento e de 2,4 m x 2,0 m na cobertura parcial representando 50% da área do coroamento (Figura 2). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa estatístico Sisvar.



Figura 1. (A) cobertura morta com folhas de coqueiro na área total do coroamento; (B) cobertura morta em 50% da zona do coroamento do coqueiro.



Figura 2. (A) biomanta na área total do coroamento; (B) biomanta em 50% da área do coroamento do coqueiro.

Resultados e Discussão

As discussões apresentadas a seguir referem-se aos resultados obtidos com tempo de experimentação ao redor de 2 anos e 6 meses (dados de 25 colheitas) e tratamentos de irrigação aplicados nas estações secas anuais, entre os meses de setembro a março. Os resultados evidenciam tendências, as quais poderão, ou não, ser confirmadas após um espaço de tempo de avaliação mais longo. Vale ressaltar que, de acordo com Frémond et al. (1966), citado por Siqueira et al. (1998), leva-se em torno de 2 anos entre a diferenciação floral e a maturação dos frutos do coqueiro, prazo este que pode ser considerado mínimo para que as plantas expressem, de forma consistente, o efeito dos tratamentos aplicados.

Na Tabela 1, na qual é apresentada a comparação de médias da variável número de frutos colhidos por planta, verifica-se que o tratamento que recebeu 50 L diários de água, diferiu estatisticamente dos tratamentos irrigados com 100 L e 200 L diários de água, assim como, do tratamento em que foram aplicados 50 L de água, porém, neste caso, com cobertura morta em 100% da área do coroamento do coqueiro.

Tabela 1. Comparação de médias entre os tratamentos para a variável número de frutos por planta. Dados referentes à avaliação de 25 colheitas. Teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
04-Irrigação com 50 L de água	19,19	a1
12-50 L de água + biomanta em 50% da área	19,37	a1 a2
07-50 L de água + cobertura morta em 50% da área	20,07	a1 a2 a3
10-100 L de água + biomanta em 50% da área	20,51	a1 a2 a3
06-100 L de água + cobertura morta em 100% da área	20,61	a1 a2 a3
11-50 L de água + biomanta em 100% da área	20,78	a1 a2 a3
05-100 L de água + cobertura morta em 50% da área	20,89	a1 a2 a3
02-Irrigação com 150 L de água	20,97	a1 a2 a3
09-100 L de água + biomanta em 100% da área	21,51	a1 a2 a3
08-50 L de água + cobertura morta em 100% da área	21,70	a3 a2
01-Irrigação com 200 L de água	21,78	a3 a2
03-Irrigação com 100 L de água	21,98	a3

Essas diferenças estão evidenciadas na Figura 3, na qual é possível observar que a produção de coco obtida com a irrigação de 100 L de água apresenta produção equivalente, porém, maior em números absolutos, à dos tratamentos em que se aplicou 150 L (irrigação convencional) e 200 L de água. Este fato demonstra que a irrigação utilizada na área em que o estudo foi realizado poderá ser reduzida em 50 L diários sem que haja danos à produção. Esse resultado será importante, não apenas para redução dos custos de produção, como também, para minimizar danos ao meio ambiente, pois, ao se reduzir o volume de água utilizado na irrigação se estará contribuindo para proteção dos mananciais que suprem a irrigação na área estudada.

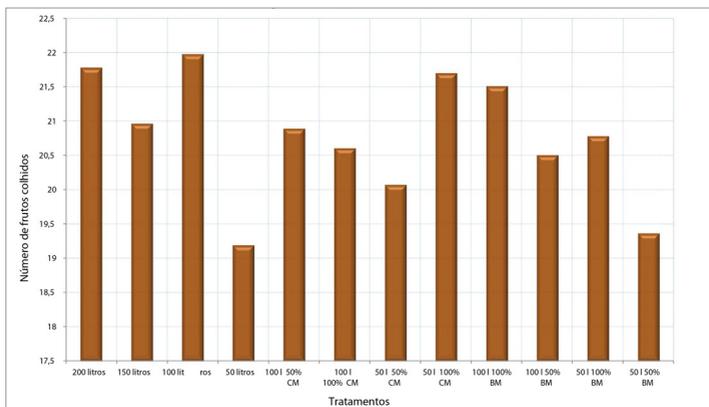


Figura 3. Número de frutos colhidos por planta e por tratamento, média de 25 colheitas, entre junho de 2013 a maio de 2016.

A redução no volume de água gasto com irrigação dos coqueirais nos Tabuleiros Costeiros poderá ter grande influência na preservação dessa Unidade de Paisagem que, pelas características intrínsecas dos seus solos, com alta frequência de horizontes adensados - horizontes coesos - (CINTRA et al., 2009), fica muito vulnerável a vários processos de degradação ambiental, sendo o excesso ou a falta de umidade alguns dos mais importantes. Segundo Mangonaro (2010), a preservação do meio ambiente, através do manejo adequado dos recursos naturais é hoje uma das preocupações da sociedade moderna tendo em vista os sinais de fraqueza frente às ações destrutivas do homem. O autor conclui que

“o passivo ambiental, na atualidade, se apresenta, como um desafio a ser ultrapassado não apenas pelos empresários, mas por toda a sociedade na medida em que cada cidadão deve ser responsável pelo dano que cause ao meio ambiente, devendo, inclusive, buscar formas de repará-los, além de adotar medidas preventivas. Deve ser assim, pois o meio ambiente é um recurso escasso, devendo ser preservado” (MANGONARO, 2010).

Rodrigues e Irias (2004) ressaltam que a cultura de abundância de recursos hídricos prevaiente no Brasil, contribuiu para o mau uso e desperdício de água tanto na captação, como na distribuição e utilização, sem que houvesse preocupação para com a sustentabilidade das atividades dependentes desses recursos. Chamam a atenção para o fato de que, à medida que se dispõe de informações mais detalhadas sobre este problema, aumenta-se a consciência da sociedade brasileira sobre sua importância.

Na Figura 4, estão agrupados os tratamentos de irrigação 100 L e 50 L diários de água com cobertura total (100%) e cobertura parcial (50%), tanto para os tratamentos cobertura morta como para biomanta. A comparação das variáveis agrupadas com os tratamentos de irrigação com 200 L, 150 L, 100 L e 50 L na área do coroamento, porém, sem cobertura, verifica-se grande similaridade na resposta dos tratamentos 100 L ou 50 L, independente do percentual de cobertura, com a produção obtida com a irrigação convencional de 150 L. Esse resultado aponta para o grande potencial do uso da técnica de cobertura morta com folha de coqueiro, ou de biomanta, nos sistemas de produção de coqueiro irrigado, as quais poderão compensar uma redução de até 100 L de água por planta, no volume diário de irrigação, se comparado ao volume de água convencionalmente utilizado de 150 L na área de produção de coco em estudo.

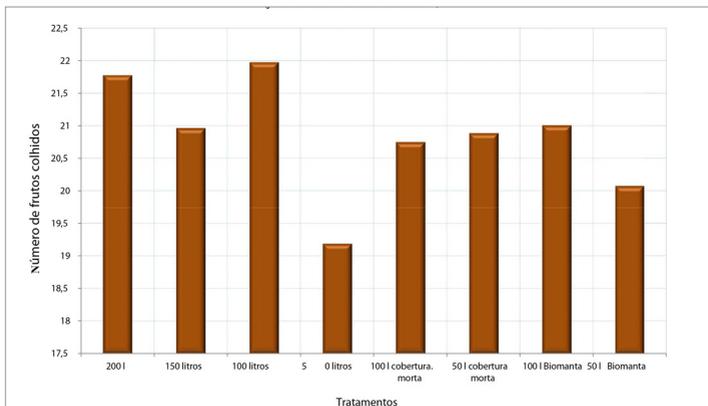


Figura 4. Número de frutos colhidos por planta nos tratamentos apenas com irrigação e nos tratamentos irrigados com 100 L e 50 L de água porém com cobertura morta e bioamanta (média de 25 colheitas: junho de 2013 a maio de 2016).

Na Tabela 2, na qual é apresentada a comparação de médias da variável volume de água do fruto localizado na porção central do cacho (ml), dados médios de 21 colheitas, verifica-se que os tratamentos de irrigação com 100 L diários de água, aplicados na zona do coroamento, sem qualquer resíduo sobre o solo, e o tratamento 100 L de água na presença de biomanta em 100% da zona do coroamento foram os que apresentaram maior volume de água do fruto e diferiram estatisticamente dos tratamentos com 50 L diários de água na presença de biomanta, na área total e parcial da zona do coroamento.

Tabela 2. Comparação de médias entre os tratamentos para a variável, volume de água do fruto central do cacho (mL). Avaliação média de 21 colheitas. Teste de Tukey a 5%.

Tratamentos	Médias	Resultado do teste
12-50 L de água + biomanta em 50% da área	440,15	a1
11-50 L de água + biomanta em 100% da área	442,58	a1
01-Irrigação com 200 L de água	456,68	a1 a2
07-50 L de água + cobertura morta em 50% da área	457,65	a1 a2
04-Irrigação com 50 L de água	459,62	a1 a2
10-100 L de água + biomanta em 50% da área	463,03	a1 a2
06-100 L de água + cobertura morta em 100% da área	465,08	a1 a2
02-Irrigação com 150 L de água	478,18	a1 a2
08-50 L de água + cobertura morta em 100% da área	485,98	a1 a2
05-100 L de água + cobertura morta em 50% da área	487,72	a1 a2
09-100 L de água + biomanta em 100% da área	500,45	a2
03-Irrigação com 100 L de água/dia	500,83	a2

Ao se analisar em detalhe a Tabela 2, é possível verificar que os tratamentos nos quais a irrigação foi feita com 100 L de água, sem cobertura ou, com cobertura total ou parcial, tiveram, em geral, melhor desempenho quanto à produção de água de coco por fruto em relação aos outros tratamentos. Esses resultados contribuem para ressaltar a importância da cobertura morta associada à irrigação com 100 L diários de água ou, até mesmo, 50 L, porém, nesse caso, com cobertura total da zona do coroamento, assim como, da biomanta aplicada em 100% do coroamento e irrigação à base de 100 L diários de água, no aumento do volume de água de água de coco do fruto do coqueiro.

A grande demanda por água coco no Brasil e no mundo tem revolucionado nos últimos anos a cadeia produtiva do coqueiro, principalmente no Nordeste do Brasil, exigindo rápida reação das instituições públicas e privadas para a produção de informações tecnológicas a fim de incrementar a produção por área e o lucro da atividade sem perder de vista o meio ambiente. Prado Filho (2013), ressalta que os elevados investimentos na produção de água de coco refletem o bom desempenho das vendas desse segmento dentro e fora do Brasil. Segundo o autor, o país consumiu em 2010, aproximadamente, 60 milhões de L, o que representava, na época, um consumo per capita de 0,32 L por pessoa ao ano e, já em 2012, a estimativa do consumo no mercado interno era de 90 milhões de L de água de coco, representando um consumo per capita para 0,47 L, o que equivale a um incremento ao redor de 45%, em apenas 2 anos.

Os resultados médios de 21 colheitas, apresentados na Figura 5, demonstram que à medida que o volume de água de irrigação diminui de 200 L para 100 L, o volume de água de coco do fruto aumenta para cair, abruptamente, com a irrigação de 50 L diários de água, permitindo a interpretação de que o volume de água de coco por fruto é inversamente proporcional ao volume de água de irrigação aplicado no coqueiral. Pode-se pressupor, portanto, com base nesses resultados que o excesso ou a falta de água no solo pode interferir diretamente na produção de água de coco no fruto. Nos tratamentos em que se utilizou cobertura morta o volume médio de água por fruto é similar ao volume obtido com a

irrigação convencional de 150 L diários de água, resultado similar ao obtido com a variável número de frutos colhidos, corroborando com a discussão anterior de que esta prática poderá proporcionar uma redução no volume de água utilizado na irrigação de até 100 L diários.

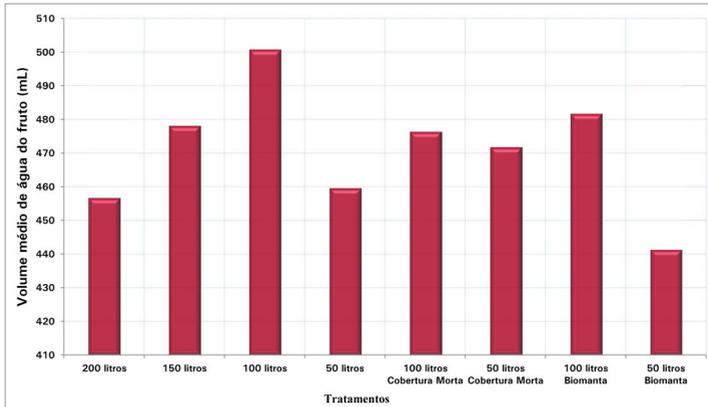


Figura 5. Volume de água do fruto (mL), tendo como foco os tratamentos de irrigação (média de 21 colheitas: setembro de 2013 a maio de 2016).

Conclusões

Com base nos resultados obtidos na avaliação de 25 colheitas, equivalente a dois anos e meio de observação, ainda insuficientes para que os resultados possam ser considerados definitivos, pode-se concluir que:

O volume de água de irrigação de 150 L diários, convencionalmente utilizado nos sistemas de produção de coqueiro anão verde nos Tabuleiros Costeiros, poderá ser reduzido para 100 L diários sem prejuízos a produção de frutos por planta ou ao volume de água produzido pelo fruto.

As práticas vegetativas de cobertura morta com folhas secas de coqueiro e biomanta, feita em processo industrial a partir da fibra de coco, poderão compensar uma redução de até 100 L de água por planta no volume diário de irrigação, se comparado ao volume de 150 L empregados nos sistemas de produção de coqueiro anão verde nos Tabuleiros Costeiros.

Agradecimentos

Agradecimentos aos proprietários da empresa H Dantas pela parceria, ao Sr. Hildeberto Barbosa dos Santos, responsável técnico pela propriedade Coco Verde de Sergipe ao funcionário Anderson Lopes Bezerra pela atenção e apoio. Ao Técnico Agrícola Raimundo Rocha da Embrapa Tabuleiros Costeiros pela colaboração permanente e ao estagiário Bruno Jesus dos Santos pelo interesse e eficiência na condução das atividades no campo.

Referências

CINTRA, F. L. D.; RESENDE, R. S.; LEAL, M. L. S.; PORTELA, J. C. Efeito de volumes de água de irrigação no regime hídrico de solo coeso dos tabuleiros e na produção de coqueiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1041-1051, 2009.

MANGONARO, J. C. Desenvolvimento sustentável: considerações acerca do desenvolvimento econômico versus passivo ambiental. **Revista de Direito Público**, v. 5, n. 1, p. 157-168, abr. 2010.

NOGUEIRA, L. C.; NOGUEIRA, L. R. Q.; GORNAT, B.; COELHO, E. F. **Gotejamento subterrâneo: uma alternativa para exploração agrícola dos solos dos tabuleiros costeiros**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1997. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 6).

PASSOS, E. E. M. Clima e exigência hídrica do coqueiro. In: CINTRA, F. L. D.; FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 75-89.

PRADO FILHO H. R. do. **O mercado do coco no Brasil**. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2013/11/11/o-mercado-do-coco-no-brasil/>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

RODRIGUES, G. S.; IRIAS, L. J. M. **Considerações sobre os impactos ambientais da agricultura irrigada**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 7 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular técnica, 7).

SIQUEIRA, E. R. de; RIBEIRO, F. E.; ARAGÃO, W. M.; TUPINAMBÁ, E. A. Melhoramento genético do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa /SPI, 1998. p. 73-98.