

ZONEAMENTO EDAFO-CLIMÁTICO PARA A CULTURA DO COQUEIRO (*Cocos nucifera* L.) NO ESTADO DO SERGIPE

Ana Alexandrina G. da Silva¹, Wagner Roberto M. Batista², Edson Eduardo Melo Passos³, Alexandre Hugo C. Barros⁴, Gregório G. Facioli⁵, Aderson Soares de A. Júnior⁶.

^{1,3}Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar 3250, 13 de Julho, CEP 49025-040, Telefone (79) 4009-1352, Fax (79) 4009-1369 E-mail: anagama@cpac.embrapa.br, ²Bolsista CNPq DTL/3 Embrapa Tabuleiros Costeiros, E-mail: wagner@cpac.embrapa.br; ⁴Embrapa Solos – UEP Recife. E-mail: alex@cnpes.embrapa.br, ⁵Doutor em Engenharia Agrícola, Prof. UFS / NESA, e-mail: gregorio@ufs.br; ⁶Embrapa Meio Norte, E-mail: aderson@cpamn.embrapa.br

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: Este trabalho apresenta uma proposta de zoneamento edafo-climático para a cultura do coco, no Estado de Sergipe, Brasil. O critério para a delimitação das áreas foi estabelecido em função da demanda hídrica do coco e do armazenamento da água no solo. O zoneamento identificou três regiões com características diferentes. Apenas uma destas apresenta clima e solo favoráveis para a exploração comercial de coco.

PALAVRAS-CHAVE: coco, emanda hídrica do coqueiro, balanço hídrico.

ABSTRACT: This paper presents a proposal of edafo-climatic zoning for the coconut culture, in the Sergipe State, Brazil. The criterion for delimitation of the areas was established in function of coconut hydric demand and the soil water storage. The zoning identified three units with different characteristics. Just one unit presents soil and climate favorable for coconut commercial exploration.

KEYWORDS: coconut, hydric demand, soil water storage.

INTRODUÇÃO: O coqueiro (*cocos nucifera* L.) é uma planta essencialmente tropical, com condição climática favorável para o seu cultivo entre as latitudes 20° N e 20° S. Nessa faixa latitudinal, estima-se uma área plantada de 11.600.000 hectares, distribuída por mais de 86 países (Persley, 1992; Siqueira et al., 1997). No Nordeste do Brasil, a produção do coco ocupa um lugar de destaque na economia da região. Como principais produtores destacam-se os Estados da Bahia, Sergipe, Ceará e Rio Grande do Norte. De acordo com Cuenca (1997), dos 235.796 ha colhidos no Brasil em 1992, esses estados participaram com 23,1%, 21,6%, 18%, e 14,4% da área colhida, respectivamente. Para um bom desenvolvimento, a cultura do coco necessita de condições climáticas adequadas, tanto em termos hídricos quanto térmicos. Os limites dos elementos meteorológicos anuais recomendados para a cultura do coqueiro são: precipitação pluvial anual acima de 1200 mm e temperatura média anual do ar em torno de 27° C, com oscilações de amplitudes térmicas diárias entre 5°C e 7° C (Passos, 1997). Temperaturas mínimas diárias inferiores a 15°C modificam a morfologia do coqueiro provocando desordens fisiológicas como o crescimento e o abortamento de flores (Frémond et

al., 1975). A cultura do coqueiro é cultivada em diferentes tipos de solos: arenosos, latossolos, aluviais, vulcânicos, podzóis (Fremond et al., 1969). A necessidade hídrica do coqueiro depende de vários fatores edafo-climáticos, bem como da idade da planta e da área foliar. A variedade coqueiro gigante apresenta em relação à variedade anã, baixa taxa de transpiração e maior resistência à deficiência hídrica (Nogueira et al., 1997). Coqueiros adultos com 150m² de área foliar transpiram de 30 a 120 litros/dia planta, dependendo da demanda evaporativa da atmosfera e do teor de umidade do solo (Jayasekara & Jayasekara, 1993). Este trabalho tem como principal objetivo identificar áreas com diferentes potencialidades para o cultivo do coqueiro no Estado de Sergipe, a partir de uma avaliação dos fatores edáficos e climáticos mais adequados a essa cultura.

MATERIAL E MÉTODOS: A área em estudo está situada entre os paralelos de 9° 31'S a 11° 32'S e os meridianos de 36° 26'W a 38° 13'W, compreendendo todo o Estado de Sergipe. Foram utilizados dados de precipitação pluviométrica, referentes ao período de 1965-2006. Os dados de temperatura do ar foram em maior parte estimados em função das coordenadas geográficas locais, utilizando o modelo de regressão múltipla. As informações edafo-pedológicas (relevo, profundidade efetiva do solo, classe do solo e textura) foram extraídas de Santos e Andrade (1992). A capacidade de água disponível (CAD) em mm/m, para cada classe de solo, foi obtida em função da textura, conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Capacidade de Água Disponível (CAD) para diferentes texturas de solo. Reichardt (1990)

Textura	Capacidade de água disponível (mm/m)
Areia grossa	20 a 60
Areia	40 a 90
Areia barrenta	60 a 120
Barro arenosa	110 a 150
Franca	140 a 180
Franco siltosa	170 a 230
Franco argiloso	140 a 210
Argila	130 a 180

A disponibilidade hídrica do solo (quantidade de água armazenada pelo solo durante o ano) foi obtida através do balanço hídrico de Thornthwaite e Matter -1955.

Os critérios para a delimitação das áreas com diferentes aptidões foram estabelecidas em função da demanda hídrica do coqueiro e da disponibilidade anual de água do solo (Tabela 2).

Tabela 2- Critérios para delimitação das áreas de aptidão para o cultivo do coco no Estado de Sergipe.

Intervalo	Graus de aptidão	Restrição
< 300 mm	Desfavorável	Solo e clima
300 a 900 mm	Restrito	Solo ou clima
>900 mm	Favorável	Solo e clima

Considerou-se, segundo Child (1974), que um período de 3 meses com precipitação mensal inferior a 50 mm é prejudicial ao cultivo do coqueiro. Como a região apresenta um período

seco de 5 a 6 meses, adotou-se como desfavorável um armazenamento anual inferior a 300 mm. A demanda hídrica média adotada foi de 3,3 mm/planta.dia que corresponde a um suprimento anual de chuva de 1200 mm – limite pluviométrico recomendado para a cultura.

Com base nos critérios assumidos geraram-se os planos de informações referentes ao solo e clima. A sobreposição dos planos permitiu a delimitação das áreas com diferentes aptidões. Como auxílio para melhor entendimento das características edafo-climáticas do Estado, gerou-se também mapas espacializados da capacidade hídrica dos solos, do tipo de clima e das chuvas.

A classificação climática foi estabelecida conforme a metodologia de Thornthwaite. Os Índices de aridez (Ia), de umidade (Iu) e de umidade efetiva (Im) foram obtidos pelas seguintes equações:

$$Ia = 100 \frac{Def}{EP}; \quad Iu = 100 \frac{Exc}{EP}; \quad Im = \frac{(Exc - 0,6Def)}{EP};$$

Em que *Def* é a deficiência hídrica, *Exc* é o excedente hídrico e *EP* é a evapotranspiração potencial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta os mapas espacializados dos tipos e subtipos de climas, segundo a classificação de Thornthwaite, que ocorrem no Estado de Sergipe. Identificou-se quatro tipos climáticos: a) clima semi-árido - ocorre na porção noroeste do Estado e estende-se até a divisa dos Estados de Alagoas e Bahia (A). Nessa região não ocorre excesso hídrico durante o ano (Figura 1 B); b) clima sub-úmido seco - compreende a faixa central do Estado no sentido sudoeste-nordeste (figura 1 A), onde há pouco ou moderado excesso hídrico durante o ano (Figura 1 B). c) clima sub-úmido chuvoso - compreende toda a faixa litorânea do Estado e se estende em direção ao interior (Figura 1 A). Nessa região ocorre um excesso hídrico de moderado a alto (Figura 1 B); d) clima úmido ocorre numa pequena porção no centro-sul do Estado (Figura 1 A), onde há um alto excedente hídrico durante todo o ano (Figura 1 B).

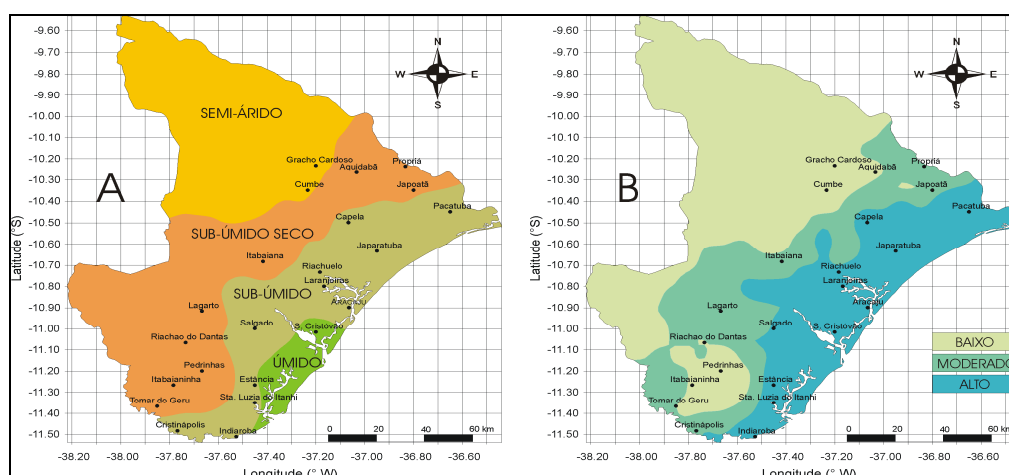


Figura 1- Tipos e subtipos climáticos do Estado do Sergipe.

A partir dos critérios adotados (demanda hídrica do coqueiro e disponibilidade anual de água do solo), o Estado de Sergipe foi delimitado em 3 sub-regiões homogêneas, com diferentes potencialidades edáficas e climáticas para o cultivo do coqueiro (Figura 3). A região

classificada como favorável (Figura 3), apresenta condições hídricas e edáficas aptas ao cultivo do coco de sequeiro. Essa faixa é caracterizada por chuvas bem distribuídas, acima de 1200 mm anuais e solos com boa capacidade de armazenamento de água (Figura 2). Nessa região, segundo Santos e Andrade (1992) predominam os solos do tipo Podzólicos, Latossolos e Areias Quartzosas. Fisicamente esses solos são adequados ao cultivo do coqueiro, pois não há impedimento para o desenvolvimento do sistema radicular (Sobral, 1997). A região classificada como restrita (figura 3) apresenta restrições hídricas ou edáficas para o cultivo do coco de sequeiro. Essa faixa é caracterizada por precipitações entre 900 a 1500 mm anuais (Figura 2A) e solos com capacidade de armazenamento de água variáveis. Embora, em algumas áreas, observe-se precipitações superiores àquela requerida pela cultura, a capacidade de água disponível dos solos são baixas, o que restringe o cultivo do coco sem a prática da irrigação (Figura 2B). Os solos predominantes nessa região são as Areias Quartzosas e os Podzóis, na baixada litorânea, e os Latossolos Amarelos, Podzólicos Amarelos, Podzóis, Podzólicos Acinzentados e Plintossolos nos tabuleiros (Jacomine, 1996). Nos tabuleiros, o lençol freático geralmente está fora do alcance das raízes, o que ocasiona menor produtividade, em virtude do déficit hídrico que ocorre na região (Sobral, 1997). No litoral a plantação comercial do coco é explorada nas grandes e médias propriedades, enquanto que nas pequenas predominam o cultivo de subsistência (Santos e Andrade, 1992). Nos solos da baixada litorânea os níveis mínimos e máximos do lençol freático podem permanecer, em algumas épocas ao alcance das raízes do coqueiro, o que favorece a cultura (Costa e Rocha, 1986). Apesar da boa adaptação observada nessa região, problemas relacionados às características do solo, tais como a baixa fertilidade natural, a excessiva permeabilidade, os baixos teores de matéria orgânica, a pouca capacidade de retenção de água e àqueles relacionados com o suprimento de água têm provocado redução constante na produtividade das variedades tradicionalmente cultivadas (Fontes et al., 1997). A região classificada como desfavorável (figura 3), apresenta restrições hídricas e edáficas para o cultivo do coco de sequeiro. Essa faixa é caracterizada por precipitações abaixo de 900 mm anuais (Figura 2A), e solos com capacidade de armazenamento de água inferiores a 100 mm/m. Embora, exista o cultivo do coco em algumas áreas do semi-árido a exploração racional dessa cultura somente é viável mediante às práticas de uso e manejo do solo e de irrigação. Nessa região predominam os Litossolos e os Regossolos, solos rasos com afloramento rochosos. Em menor frequência, ocorrem os Latossolos e Podzólicos, que são solos com maiores capacidade de armazenamento de água (Figura B). No entanto, o baixo índice pluviométrico não é suficiente para suprir a necessidade hídrica da cultura.

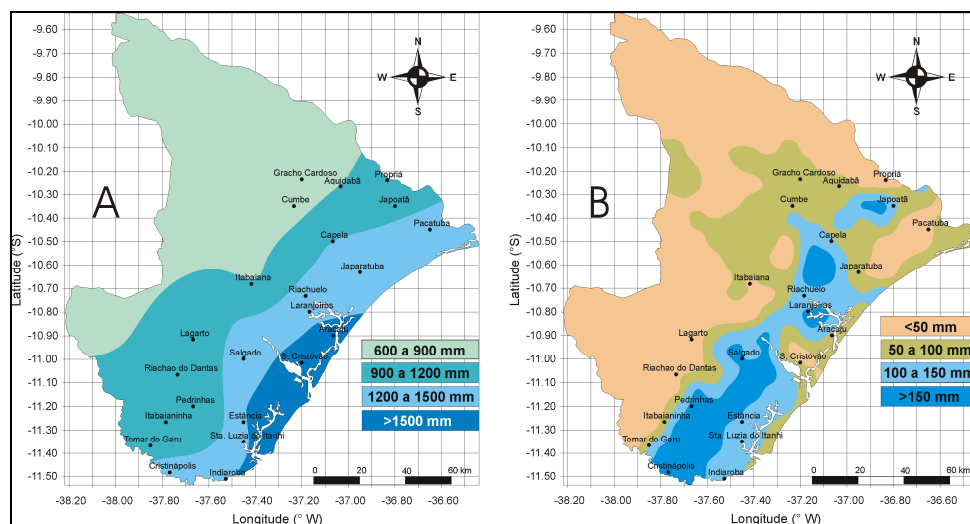


Figura 2- Distribuições espaciais da pluviometria e da capacidade de água disponível dos solos no Estado de Sergipe.

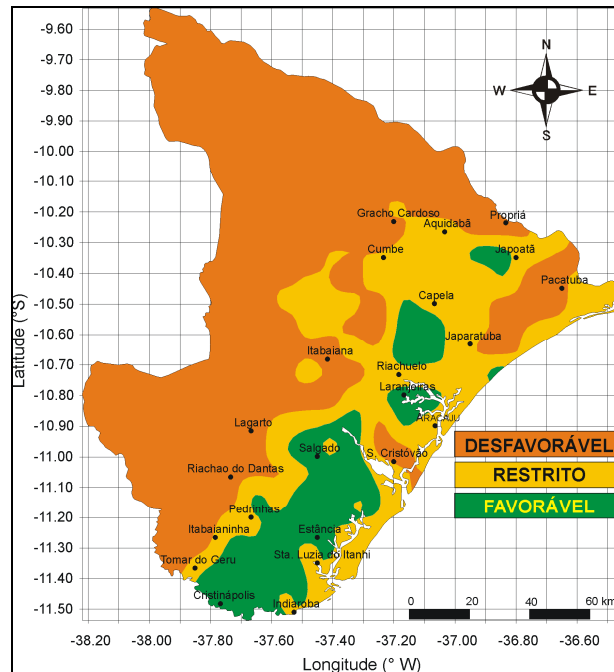


Figura 3- Zoneamento das aptidões edafo-climáticas para o cultivo do coqueiro no Estado do Sergipe.

CONCLUSÕES: Mediante a análise dos parâmetros edafo-climáticos e das exigências ecofisiológicas da cultura do coco, o Estado do Sergipe apresenta três sub-regiões com características de aptidões distintas. Destas, somente uma apresenta condições de solo e clima favoráveis à exploração comercial do coco de sequeiro. A aptidão do clima decresce à medida que se afasta do litoral para o continente. A aptidão edáfica é mais favorável na baixada litorânea e nos tabuleiros e apresenta restrições à medida que se desloca em direção ao agreste e semi-árido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, H. A. de, SANTANA, S. O. Fatores edafo-climáticos seletivos ao zoneamento do coqueiro (*Cocos Nucifera L*) no sudoeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. Editado em CD-ROM.
- COSTA, R. G., ROCHA, A. E. da. Avaliação do lençol freático em duas áreas explorada com a cultura do coqueiro (*Cocos Nucifera L*). Aracaju, Embrapa-CNPCo 1986. (**Embrapa-CNPo**. Pesquisa em andamento, 31).
- CHILD, R. Coconuts. London: Longman, 335p., 1974.
- CUENCA, M. A. G. Importância econômica do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 Ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, p.17-56, 1997.
- FONTES, H. R., CINTRA, F. L. D., CARVALHO FILHO, O. M. de. Implantação e manejo

- da cultura do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, p. 99-128, 1997.
- FREMOND, Y., ZILLER R., NUCÉ de LAMOTHE, M. de. **El cocotero**. Colección Agricultura Tropical. Barcelona: Editorial Blume. P.60-64, 1969.
- FREMOND, Y., ZILLER R., NUCÉ de LAMOTHE, M. de. **El cocotero: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Editorial Blume. 236p., 1975.
- JACOMINE, P. K. T. Distribuição geográfica, características e classificação dos solos coesos dos tabuleiros costeiros. In: Reunião Técnica sobre Solos Coesos dos Tabuleiros Costeiros. Cruz das Almas, BA. Resumos. Aracaju: Embrapa-CPATC, p. 13-24, 1996. Editado por Lúcia Raquel Queiroz Nogueira e Luis Carlos Nogueira.
- JAYASEKARA, K. S., JAYASEKARA, C. Efficiency of water use in coconut under different soil/plant management systems. In: NAIR, M. K.; KHAN, H. H.; GOPALASUNDARM, P.; BHASKAARARAO, E. V. V. Ed. **Advances in coconut research and development**. New Delhi: ISOCRAD. 427 p., 1993.
- JAYAKUMAR, M., SASEENDRAN, S. A., HEMAPRABHA, M. Crop coefficient for coconut (*Cocos Nucifera L*): lysimetric study. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 43, p.235-240, 1988.
- NOGUEIRA, L. C., NOGUEIRA, L. R. Q., MIRANDA, F. R. de. Irrigação do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 Ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, p.159-187, 1997.
- PASSOS, E. E. M. Ecofisiologia do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 Ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa CPATC, p.65-72, 1997.
- PERSLEY, G. P. **Replanting the tree of life: towards an international agenda for coconut palm research**. Wallingford. CAB/ACIAR. 156 p., 1992.
- SIQUEIRA, E. R. de, RIBEIRO, F. E., ARAGÃO, W. M., TUPINAMBÁ, E. A. Melhoramento genético do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 Ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, p.73-98, 1997.
- SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In: **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 Ed.- Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, p.129-157, 1997.
- SANTOS, A. F., ANDRADE, J. A. **Delimitação e regionalização do Brasil semi-árido**. Aracaju: UFS. 232p., 1992.
- REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo. Editora Manole Ltda. 188p. , 1990.
- YUSUF, M., VARADAN, K. M. Water management studies on coconut in India. In: NAIR, M. K., KHAN, H. H., GOPALASUNDARM, P., BHASKAARARAO, E. V. V. Ed. **Advances in coconut research and development**. New Delhi: ISOCRAD. p. 337-346, 1993.