

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA O CULTIVO DA ACEROLA NO ESTADO DA BAHIA

Magna Soelma Beserra de Moura¹, Thieres George Freire da Silva², Sílvia Helena Nogueira Turco³, Carla Valéria da Silva Padilha⁴, Luiz Flávio Cavalcanti dos Santos²

ABSTRACT

With monthly climatic values of temperature and rainfall from 437 locations for different regions of Bahia state, the climatic water balance was obtained according to the THORNTHWAITE & MATHER (1955) method for a 125mm soil moisture capacity. The results of the water balances in the regions of natural dispersion and in several areas of commercial crop production for the acerola (*Malpighia glabra* L.) crop were used to define climatic limit-indexes. It was observed that the state of Bahia has no thermal limitations to the acerola growth. To obtain higher contents of vitamin C the zones with full hydro climatic aptitude were subdivided according to the values of the annual mean temperature. The zones with hydro climatic aptitude were established in accordance with the annual moisture index (Ih) into four classes of climatic conditions for the acerola cropping in Bahia state, under rainfed cropping systems: full aptitude $-15 < I_h < 55$; regular aptitude $-25 < I_h < -15$; restricted aptitude $I_h > 55$; and inaptitude $I_h < -25$. With irrigation this last zone may have full climatic aptitude for acerola growing.

Key words: acerola, Thornthwaite moisture index, thermal factor.

RESUMO

Com os valores médios de temperatura do ar e de precipitações mensais de 437 localidades do Estado da Bahia, efetuaram-se os balanços hídricos climáticos pelo método de "THORNTHWAITE & MATHER (1955)" para uma capacidade de retenção de água no solo de 125mm. Analisando os

¹Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, Petrolina – PE. Telefone: 87 38 62 17 11. Fax: 87 38 62 17 44. E-mail: magna@cpatsa.embrapa.br

²Graduando em Engenharia Agrônômica, UNEB – BA/CAMPUS III/DTCS. Av. Edgard Chastinet, S/N 48900-000 - Juazeiro – BA. E-mail: thi geoprofissional@hotmail.com.br, flaviiovinho@hotmail.com.br

³ Professora Adjunta, UNEB – BA/CAMPUS III/ DTCS. Av. Edgard Chastinet, S/N 48900-000 - Juazeiro – BA. E-mail: silviaturco@aol.com

⁴Técnica em Alimentos, SENAI – CERTA/ Petrolina – PE. Rod. BR 407 – Km. 08 – s/n. –. CEP 56300- 000. E-mail: cautecal@bol.com.br

resultados dos balanços hídricos das regiões de origem e de cultivo comercial da acerola (*Malpighia glabra* L.), foram estabelecidos os índices-limite de disponibilidade climática para o cultivo da espécie. Para o Estado da Bahia, foi observado que não há limitação térmica para o cultivo da planta. A fim de se obter teores mais elevados de vitamina C, as zonas com aptidão hídrica plena foram subdivididas de acordo com os valores de temperatura média anual. As zonas de aptidão hidroclimática foram estabelecidas segundo os índices hídricos anuais (Ih) em quatro classes de condições climáticas para cultivo da acerola no estado da Bahia, para um sistema de produção dependente da chuva: a aptidão plena foi $-15 < I_h < 55$; a regular $-25 < I_h < -15$; a restrita $I_h > 55$ e a com inaptidão $I_h < -25$. Com irrigação esta faixa poderá apresentar plena aptidão climática para o cultivo da acerola. .

Palavras-chave: acerola, índice hídrico de Thornthwaite, fator térmico.

INTRODUÇÃO

A aceroleira ou cereja das Antilhas (*Malpighia glabra*) é uma planta frutífera e arbustiva, pertencente à família Malpighiaceae, originária do Mar das Antilhas, norte da América do Sul e da América Central. Seu cultivo vem sendo incentivado em várias regiões tropicais e sub-tropicais por apresentar um bom desenvolvimento da planta e produção de frutos em grande quantidade e qualidade. Atualmente, o cultivo da acerola se estende, principalmente, no sul da Flórida, no México, na América Central, nas Índias Ocidentais e no Norte da América do Sul, além do Brasil.

No Brasil, o cultivo da acerola intensificou-se rapidamente no período de 1988 a 1992, principalmente pela adaptabilidade da planta ao clima local, garantindo uma intensa demanda no mercado internacional, sendo exportada principalmente para a Europa, Estados Unidos e Japão (MANICA et al, 2003). As principais regiões produtoras de acerola no Brasil são as regiões Norte e Nordeste, que apresentam cerca de 75% da produção nacional. Em geral, as áreas produtoras são caracterizadas por grandes áreas plantadas e vinculadas às agroindústrias. Destacam-se os estados da Bahia e de Pernambuco, onde essa fruteira já ocupa mais de 2000 hectares, com perspectivas de expansão da área plantada (MANICA et al, 2003).

O elevado interesse no consumo da acerola, seja em forma de fruta fresca ou de seus derivados, como o suco e a polpa, se deve aos elevados teores de ácido ascórbico – vitamina C – que pode atingir mais de 3000 miligramas por 100 gramas de polpa (ANSEJO, 1959 e UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 1984). As perspectivas efetivas de exportação da fruta e do suco da acerola são promissoras, o que pode converter seu cultivo numa excelente atividade de mercado. Com a demanda de frutas, surge a necessidade de incrementar a

área plantada e, nesse sentido, um estudo climático para identificação das áreas aptas ao cultivo deve ser realizado.

A aceroleira é uma planta que se desenvolve muito bem em regiões de clima tropical e subtropical. Na fase adulta, ela fica totalmente desfolhada e para quando submetida a temperaturas em torno de 0°C, mesmo assim sem apresentar problemas para as produções futuras. Nos climas subtropicais, com baixas temperaturas durante o inverno, ou mesmo com ocorrência de geadas, a planta paralisa totalmente o seu crescimento, mas volta a apresentar crescimento vegetativo, florescimento e frutificação durante a primavera, quando as temperaturas começam a aumentar. Em climas tropicais, com chuvas regulares ou pela prática de irrigação, a planta apresenta crescimento contínuo, florescimento e frutificação durante muitos meses do ano (de três a seis safras). A aceroleira é uma planta considerada resistente à seca, mas com pouca resistência ao frio (MANICA et al, 2003).

Nos cultivos existentes em grande parte de São Paulo, onde a temperatura atinge 2°C, não ocorre nenhum prejuízo à planta adulta, mas a combinação de baixa temperatura e déficit hídrico resulta em paralisação do crescimento, florescimento e frutificação da planta (MANICA et al, 2003). No Havaí, NAKASONE et al (1996), analisaram o efeito da radiação solar sobre os níveis de ácido ascórbico e constataram decréscimo do teor desse ácido com o decréscimo da intensidade luminosa.

Os dados de temperatura média do ar relativos às regiões de dispersão natural da espécie relatam a faixa de temperatura entre 25 e 27°C como sendo a faixa ótima para o desenvolvimento e produtividade da acerola. Isso foi verificado para Porto Rico e São Domingos, na República Dominicana; Piarno, em Trinidad; na Guatemala; em Balboa, no Panamá; em Belize, Ilha de Cozumel e Mérida, no México (TEIXEIRA & AZEVEDO, 1995). Assim, consideram essa faixa de temperatura (entre 25°C e 27°C) como ótima para o desenvolvimento e produtividade da aceroleira. Quando realizaram o zoneamento agroclimático desta espécie para o estado de Pernambuco, TEIXEIRA & AZEVEDO (1995) também observaram que para as condições mais frias o índice-limite do clima, está em torno de 14°C como critério de adaptação comercial da espécie. Entretanto, as regiões que aparecem sem restrições térmicas são localidades com temperaturas mais elevadas, juntamente com maior intensidade de radiação solar, apresentando melhores condições para a produção de frutos com elevados teores de vitamina C, maior produtividade por planta e por hectare, quando a planta tem suficiente água disponível no solo.

Nos estados do Norte e Nordeste do Brasil, a aceroleira tem produzido muito nos locais em que a irrigação é utilizada para suprir a falta de água durante os períodos mais secos. A partir da análise dos balanços hídricos da região de origem da aceroleira, COUCEIRO (1981) observou que a

espécie prospera melhor onde ocorrem totais anuais de precipitação em torno de 1200 a 2000mm, temperaturas médias anuais entre 25 e 27°C e elevadas taxas de luminosidade.

O estado da Bahia apresenta grandes variações climáticas por possuir as seguintes características: posição de transição entre diferentes tipos de clima, o semi-árido nordestino, o sudeste úmido e o centro-oeste, com alternância de períodos secos e úmidos bem definidos; considerável extensão territorial; vasta região amplamente exposta ao oceano, sujeita aos efeitos da circulação do atlântico; grande extensão de área inserida no polígono das secas; orientação e exposição do relevo aos sistemas de circulação atmosférica. O conjunto desses fatores resulta em diferentes condições de temperatura e umidade do ar e do solo.

Com base em dados de temperatura do ar e balanço hídrico, o objetivo deste trabalho foi determinar, para as diferentes regiões do estado da Bahia, o zoneamento agroclimático da cultura da acerola.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo compreende todo o estado da Bahia, que se localiza entre os paralelos de 8° 32' S a 18° 21' S e os meridianos de 37° 20' W a 46° 37' W.

Dados Climáticos

Foram utilizados os valores médios mensais de temperatura do ar e precipitação pluviométrica de 437 localidades distribuídas por todo estado da Bahia. Com base nesses dados foi calculado o balanço hídrico climático segundo o método proposto por THORNTHWAITE & MATHER (1955) para uma capacidade retenção de água no solo de 125mm. Assim, foram obtidos dados de evapotranspiração potencial, excesso e deficientes anuais com os quais calculou-se o índice hídrico de THORNTHWAITE (1948).

Exigências da cultura

Os índices-limites que serviram de base para a classificação do grau de aptidão climática das diferentes localidades do estado da Bahia foram obtidas a partir do balanço hídrico das regiões de origem e de cultivo comercial da espécie (REIS 1972 e 1979). Deste modo, foram considerados os

dados de temperatura do ar dos meses mais quentes e mais frios do ano e os valores do índice hídrico, como critério para delinear as faixas agroclimáticas de cultivo da aceroleira no estado.

Para a região de dispersão natural da espécie, observou-se que a faixa de temperatura média anual entre 25°C e 27°C é ideal para o desenvolvimento da cultura da acerola (COUCEIRO, 1981). Nas regiões de cultivo comercial da espécie, como sul e parte central da Flórida, Hawaí e Limeira – SP, verificaram-se normais de temperatura média anual próxima a 20°C, nunca inferior, pois valores abaixo deste comprometem o teor vitamina C. Nesta pesquisa, considerou-se uma zona térmica para a qualificação da aptidão agroclimática da aceroleira, dentro da faixa de temperatura média anual entre 20°C e 27°C, considerada ideal para o desenvolvimento da cultura. A zona térmica considerada varia entre 25 e 27°C que segundo COUCEIRO (1981) e TEIXEIRA & AZEVEDO (1995) consideram uma ótima faixa de temperatura para o desenvolvimento e produtividade da aceroleira.

Do ponto de vista hídrico considerou-se como índice-limite, um índice hídrico (Ih) igual a -15, que apresenta uma restrição de umidade corresponde a uma precipitação em torno de 1200mm anual. Este foi o valor de precipitação correspondente ao total anual de precipitação observado nas regiões de origem. O limite cuja umidade torna-se excessiva, caso não haja boa drenagem do solo, foi considerado como índice hídrico (Ih) igual a 55, que corresponde a uma precipitação superior a 2000mm na região de origem.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Considerando-se as normais de temperatura média do ar e os valores do índice hídrico das regiões de dispersão natural da aceroleira, foi possível delimitar diferentes zonas de aptidão dessa cultura dentro do estado da Bahia.

De acordo com a distribuição espacial da temperatura média dos meses mais quentes e mais frios do ano (Figura 1a e Figura 1b), o estado da Bahia, em sua maior extensão, não apresentou limitações térmicas, entretanto, pode haver problemas quanto a esse fator em localidades ao norte do estado, como nos municípios de Juazeiro, Remanso e Sento Sé, que apresentem temperatura acima de 27°C, podendo acarretar em redução de produtividade. Já em localidades próximas à Chapada Diamantina e na região sudoeste do estado, o desconforto térmico é devido às temperaturas abaixo de 20°C, associada à redução acentuada nos níveis de ácido ascórbico, abaixo do exigido para a produção comercial.

Com relação ao fator hídrico (Figura 2), considerou-se uma faixa de **APTIDÃO PLENA** para valores do índice hídrico (Ih) variando entre -15 e 55. Essas áreas apresentaram, além das

condições hídricas satisfatórias, temperatura dentro da faixa ideal de cultivo da acerola e, deste modo, a mesma pode ser plantada em condições de sequeiro para uma capacidade de retenção de água no solo(CAD) de 125mm.

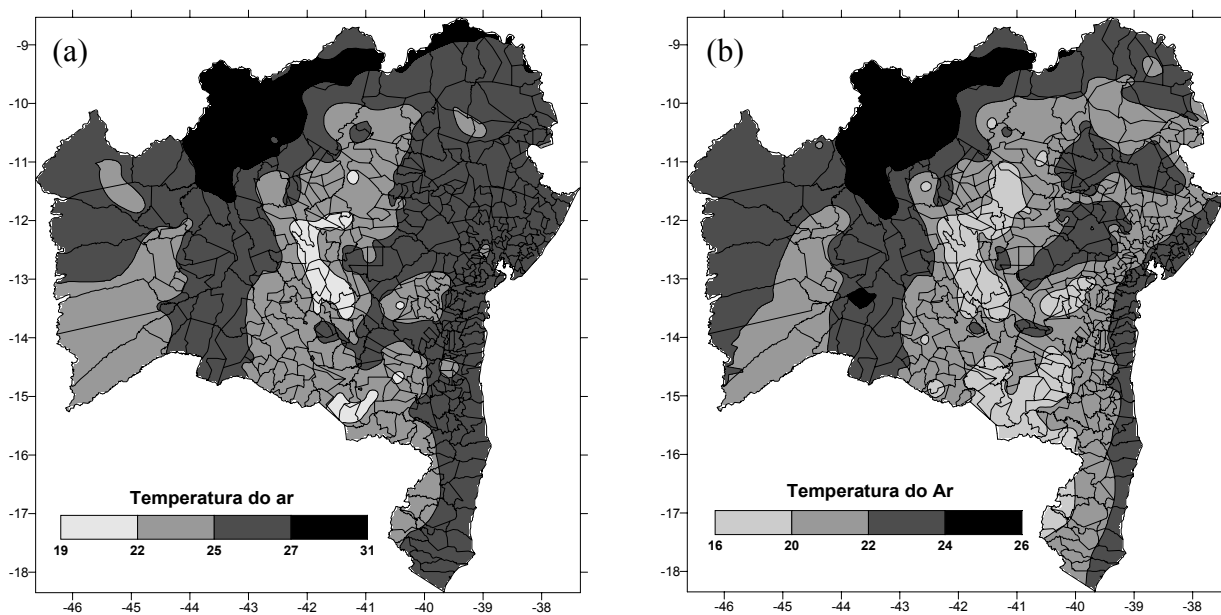


Figura 1. Isotermas dos meses mais quentes (a) e mais frios (b) no estado da Bahia

As áreas que apresentaram o I_h entre -25 e -15 foram consideradas de **APTIDÃO LIMITANTE**, por apresentarem uma redução de umidade no solo, podendo ocorrer problemas em alguns ciclos da cultura. Apesar da leve limitação hídrica, essas regiões apresentam boas condições térmicas, que em cultivo irrigado podem ser utilizadas para expansão da área plantada com acerola no estado. Na área considerada de **APTIDÃO RESTRITA** as condições térmicas são favoráveis, no entanto o elevado teor de umidade no solo impossibilita o plantio da acerola, exceto diante da existência de um adequado sistema de drenagem.

Na faixa considerada **INAPTA** além das severas limitações hídricas, que podem ser corrigidas com sistemas de irrigação, também apresentam problemas referentes às condições térmicas. Nas áreas mais próximas da chapada Diamantina a temperatura pode atingir valores abaixo de 20°C , prejudicando a produtividade da cultura. Já em áreas o norte do estado as temperaturas atingem facilmente valores acima de 27°C .

Segundo TEIXEIRA & AZEVEDO (1995) em condições de irrigação, o cultivo da acerola no Estado de Pernambuco deve ser incentivado particularmente nos perímetros instalados nas microrregiões mais secas (Petrolina, Itaparica, Araripina e Salgueiro), as quais apresentam maiores disponibilidades térmicas, podendo-se ajustar a quantidade de água aplicada às taxas de

evapotranspiração da cultura e ainda com a vantagem de uma menor ocorrência de problemas fitossanitários.

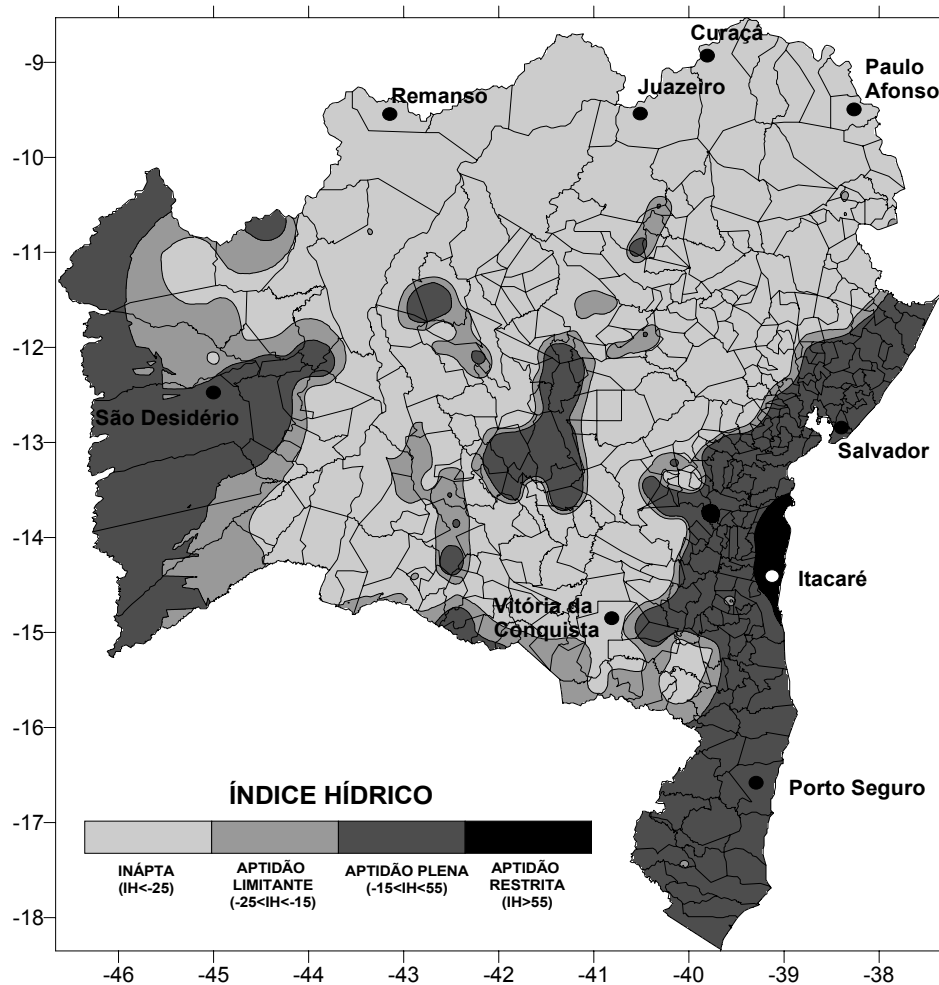


Figura 2. Zoneamento agroclimático para o cultivo da acerola no estado da Bahia.

O sucesso do plantio da acerola em condições de sequeiro no Estado da Bahia está condicionado a áreas cujo índice hídrico anual (Ih), para uma capacidade de retenção de água no solo de 125mm, seja maior ou igual a -15 e menor do que 55. Nas regiões hidricamente aptas, o fator térmico, baseado nas normais de temperatura média anual, não constitui uma limitação ao cultivo da acerola, uma vez que as maiores altitudes do Estado não chegam a diminuir a temperatura abaixo do valor mínimo exigido pela planta (20°C), para a produção comercial de ácido ascórbico. Entretanto, observa-se na Figura 1b, áreas cuja temperatura mínima nos meses mais frios, varia entre 16°C e 20°C, principalmente no centro do estado, na área da Chapada Diamantina.

As zonas de maior aptidão agroclimática (Figura 2) encontram-se em grande extensão do litoral e do sudoeste do estado onde apresentam melhores condições térmicas e hídricas para o cultivo de sequeiro. Porém em condições de irrigação, a preferência seria para alguns municípios da Região econômica do Baixo Médio São Francisco, como por exemplo, Curaçá, Juazeiro e Remanso,

e para a maioria dos municípios da Região econômica do Nordeste do estado da Bahia por apresentarem médias anuais de temperatura mais elevada e dentro da faixa considerada ótima para o desenvolvimento da cultura ($25^{\circ}\text{C} < T < 27^{\circ}\text{C}$) (COUCEIRO, 1981 e TEIXEIRA & AZEVEDO, 1995).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O mapeamento das isotermas dos meses mais quentes e frios e do índice hídrico de Thornthwaite possibilitou a delimitação de áreas com diferentes aptidões agroclimáticas para o cultivo da acerola no estado da Bahia;
- O cultivo da acerola na Bahia pode ser realizado em praticamente toda extensão do estado desde que se adote um sistema de cultivo irrigado em algumas regiões, a fim de minimizar os efeitos de deficiência hídrica;
- Em algumas áreas da Chapada Diamantina, o cultivo da acerola pode resultar em frutos com menor teor de ácido ascórbico que nas demais áreas do estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASENJO, C.F. Aspectos químicos e nutritivos de la acerola (*Malpiglia puniceifolia* L.). **Ciencia**, México, n.19, p. 109-118, 1959.

COUCEIRO, E.M. **Curso de extensão sobre a cultura da acerola. Recife:** Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1981, 33p.

MANICA, I. **Clima e solo.** In: _____. Acerola: Tecnologia de produção, pós-colheita, congelamento, exportação, mercados/ Ivo Manica ... [et al.]; editado por Ivo manica. – porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, p.45.

NAKASONE, H.Y.; MIYASHITA, R.K.; YAMANE, G.M. Factors affecting ascorbic acid content of the acerola (*Malpiglia glabra* L.). **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.**, Honolulu, Havai, v. 49, p.161-166, 1966.

REIS, A.C. de S. **Zoneamento agroclimático para cafeicultura pernambucana**. Recife-Pe: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1972. 26p. (Boletim Técnico, 52).

REIS, A.C. de S. **Zoneamento agroclimático para o Nordeste do Brasil**. Recife-PE: SUDENE, 1979. 31 p. (Série de estudos do Nordeste).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **A importância do consumo de acerola para a saúde humana em virtude do seu alto potencial de vitamina C**. In: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Acerola ou Cereja das Antilhas: A maior fonte de vitamina C**. Recife, PE, 1984 [n.p.].

TEIXEIRA, A.H. De C.; AZEVEDO, P. V. De. **Índices-Limite do clima para o cultivo da acerola**. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.30, n.12, p. 1403-1410, 1995.

THORNTHWAITE, C.W., MATHER, J.R. The water balance. *Climatology*, Centerton, v. 8, n. 1, p 1-140,1955.