

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA CULTURA DA VIDEIRA NO ESTADO DA BAHIA

Antônio Heriberto de Castro TEIXEIRA¹, Renival Alves de SOUZA¹, Paulo Henrique Braga RIBEIRO², Valdecira Carneiro da Silva REIS³

INTRODUÇÃO

O gênero *Vitis* faz parte da família *Vitaceae*, que abrange mais de 90 espécies, das quais as de origem americana (*Vitis labrusca* L.) e as de origem européia (*Vitis vinifera* L.) se destacam pelo valor econômico.

O cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) teve início na Ásia Menor, considerada como região de origem da espécie. Posteriormente, foi extensivamente difundida na Europa e nas Américas (Weaver, 1976).

A uva tem dois mercados distintos, o do vinho e outros destilados alcoólicos e o da fruta de mesa e suco natural. São diferentes as características de oferta e demanda de ambos, com características específicas para cada um, sem semelhança em termos de aroma, cor, paladar, tamanho, etc. O mercado brasileiro do vinho, com um consumo de nove milhões a dez milhões de caixas por ano, chegou a ter uma participação de 35% do produto estrangeiro em 1995. Em 1997, essa fatia diminuiu para 27%. No mercado de fruta de mesa, as uvas apirênicas rapidamente vêm conquistando consumidores. Na Inglaterra, algumas redes já reduzem as compras da uva com semente, anunciando o fim da comercialização desse produto com o decorrer do tempo. O mercado internacional para a uva de mesa sem sementes está extremamente atraente. O Chile exporta anualmente 60 milhões de caixas de 5 Kg, com faturamento de US\$ 1 bilhão. Os Estados Unidos compram 40 milhões de caixas de uva chilena por ano (Uva, 1999).

Os limites de difusão da cultura da videira, nas diversas regiões do mundo, estão condicionados, particularmente, pela temperatura, luminosidade, umidade atmosférica e disponibilidade hídrica no solo (Costacurta & Roselli, 1980).

A atividade fotossintética da videira é influenciada por fatores ambientais, tais como: radiação solar, temperatura do ar, umidade do solo e vento.

A radiação solar atua nos processos de fotoenergia (fotossíntese) e nos processos de fotoestímulos (processos de movimento e de formação). A intensidade de radiação solar requerida para a máxima atividade fotossintética, onde as condições ambientais são ótimas variam de 150 a 200 Wm². A intensidade de radiação onde a fotossíntese chega ao seu máximo valor é conhecido como o ponto de saturação. Este é afetado pela posição das folhas, sendo menor para folhas sombreadas. A radiação difusa, aquela que não incide diretamente do Sol, penetra mais na copa das plantas suprimindo as folhas que estão localizadas mais no interior. A radiação fotossinteticamente ativa, na faixa de comprimento de onda entre 400 a 700 nm, é fortemente absorvida e essa absorção depende do sistema de condução e do manejo cultural (Smart, 1985).

O processo de evapotranspiração da cultura da videira é determinado pela quantidade de energia disponível para o processo de vaporização da água. A radiação solar é a maior fonte dessa energia. O potencial de radiação que incidente no parreiral é determinado pela localização e época do ano. Devido às diferenças

¹ Pesquisador, Embrapa Semi-Árido, CP 23, CEP 56300-970, Petrolina-PE, E-mail: heribert@cpatsa.embrapa.br, rasouza@cpatsa.embrapa.br

² Eng. Civil, Embrapa Semi-Árido, CP 23, CEP 56300-000, Petrolina-PE.

³ Eng. Agrônomo, Embrapa Semi-Árido, CP 23, CEP 56300-000, Petrolina-PE.

nas posições do Sol, a intensidade de radiação incidente depende da turbidez da atmosfera e da presença de nuvens que refletem e absorvem grande parte dessa radiação (Allen et al., 1998).

A temperatura do ar interfere na atividade fotossintética das plantas, por que este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores, as enzimas, são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. As reações da fotossíntese são menos intensas em temperaturas inferiores a 20°C, crescem com aumento da temperatura atingindo o máximo entre 25 e 30°C, voltando a cair quando a temperatura aproxima-se de 45°C. A possibilidade de cultivo da videira está estreitamente ligada à fenologia da planta. Temperaturas abaixo de -15°C causam a morte das plantas e os danos causados por temperaturas elevadas são uma função de vários fatores, sendo os limites de resistência muito variáveis, situando-se entre 38 e 50°C. A faixa de temperatura média considerada ideal para a produção de uvas de mesa situa-se entre 20 e 30°C (Costacurta & Roselli, 1980).

Prescot (1965), considera que as regiões do mundo mais apropriadas para o cultivo da videira podem ser delimitadas, sob o ponto de vista térmico, de acordo com os valores das normais de temperatura média do mês mais quente ou do mês mais frio do ano, os quais não devem ser inferiores a 19°C e -1°C, respectivamente.

Temperaturas abaixo de 10°C limitam o crescimento de brotações, induzindo a planta a entrar em período de repouso vegetativo nas regiões de clima temperado. Esse período é necessário para a formação de hormônios de frutificação, que transformam as gemas vegetativas em frutíferas (Winkler et al., 1974).

As flores começam a aparecer quando a temperatura média diária alcança 18°C. Nos climas tropicais o período de dormência é alcançado através do manejo de água durante o período de repouso, sendo possível obter-se produções em qualquer período do ano. Observa-se, porém, uma queda de rendimento nas safras iniciadas nos meses mais frios (Araujo, 1994).

Com relação à composição química da uva, não havendo excesso de precipitação pluvial, quanto mais elevada for a temperatura da região de cultivo, dentro dos limites críticos, o clima contribuirá para uma maior concentração de açúcar e menor a de ácido málico nos frutos, favorecendo as produções de uva de mesa, passas e vinhos doces (Winkler et al., 1974).

A temperatura do ar é também um elemento climático muito importante no processo evapotranspiratório da cultura da videira. A radiação solar absorvida pela atmosfera e o calor emitido pela superfície cultivada elevam a temperatura do ar. O ar vizinho à cultura transfere energia para a cultura na forma de fluxo de calor sensível aumentando as taxas evapotranspiratórias (Allen et al., 1998).

A umidade do ar durante o ciclo é muito importante, por favorecer o surgimento de doenças fúngicas. Valores mais elevados de umidade do ar proporcionam o desenvolvimento de ramos mais vigorosos, porém a incidência de fungos é muito maior (Mota et al., 1974).

Quando altos valores de umidade relativa estão associados a temperaturas elevadas as doenças fúngicas, principalmente o Míldio, provoca danos econômicos, podendo inviabilizar a produção.

A umidade do ar é outro parâmetro importante no processo de evapotranspiração. A diferença entre as pressões do vapor d'água da videira e do ar vizinho é um fator determinante para a remoção do vapor. Parreirais bem irrigados em regiões áridas consomem grandes quantidades de água devido à abundância de energia solar e ao poder dessecante da atmosfera. Em regiões úmidas a elevada umidade do ar reduz a demanda evapotranspiratória. Em tais circunstâncias, o ar encontra-se próximo da saturação, portanto uma menor quantidade de água

adicional pode ser armazenada, causando uma evapotranspiração menor do que nas regiões áridas (Allen et al., 1998).

Em termos de exigências hídricas, a videira é muito resistente à seca, graças ao seu sistema radicular que é capaz de atingir grandes profundidades (Costacurta & Roselli, 1980). As regiões de cultivo incluem áreas onde a ocorrência de baixas precipitações e alta demanda evaporativa impõem o fornecimento de água através da irrigação. Tanto a deficiência como o excesso hídrico afetam de maneira marcante o comportamento dos estádios fenológicos da cultura da videira, comprometendo a qualidade e produtividade dos frutos. A deficiência, quando ocorre durante o período inicial de crescimento das bagas, proporciona redução do crescimento dos frutos, quando acontece durante a maturação, atrasa o amadurecimento, afetando a coloração e favorecendo a queima dos frutos pela radiação solar. Na fase final de maturação o consumo hídrico da videira diminui. O excesso hídrico, combinado com temperaturas elevadas, torna a cultura muito susceptível a doenças. Para uma boa produtividade, é recomendável que o desenvolvimento vegetativo da planta ocorra em condições de escassez de precipitação pluviométrica e que as necessidades hídricas sejam satisfeitas através da irrigação, de acordo com o requerimento de água da cultura, sendo os métodos de gotejamento e microaspersão os mais utilizados (Teixeira & Azevedo, 1996).

O Estado da Bahia apresenta grandes variações climáticas por possuir as seguintes características: posição de transição entre tipos de clima diferentes, 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 na 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 umidade do solo e do ar (Bahia, 1976).

Este estudo teve como finalidade determinar a aptidão climática das diferentes regiões do Estado da Bahia, para o cultivo da videira irrigada, como base para um programa de expansão do seu cultivo comercial no Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se médias dos totais mensais de precipitação pluviométrica de 408 localidades do Estado da Bahia e as temperaturas médias mensais observadas ou estimadas, correspondentes. Com relação a temperatura do ar, nos locais em que se dispunham apenas de dados de precipitação, a mesma foi estimada através da seguinte equação (Cavalcanti & Silva, 1994).

$$T = A_0 + A_1 \lambda + A_2 \Phi + A_3 h + A_4 \lambda^2 + A_5 \Phi^2 + A_6 h^2 + A_7 \lambda \Phi + A_8 \lambda h + A_9 \Phi h \quad (1)$$

Onde T é a temperatura média mensal, λ a longitude, Φ a latitude, h a altitude e os coeficientes A_0, A_1, \dots, A_9 foram obtidos pelo método dos mínimos quadrados.

Os dados de temperatura média e dos totais pluviométricos das localidades situadas nas regiões de dispersão natural e de introdução comercial da cultura (Tabela 1), foram obtidos de Rudloff (1981). Com estes dados foram calculados os balanços hídricos segundo Thornthwaite & Mather (1955) para uma capacidade de retenção de água no solo de 120mm. Com as informações disponíveis na literatura e com os dados dos balanços hídricos das regiões de origem e de cultivo comercial da espécie obtiveram-se os índices climáticos limite (Teixeira & Azevedo, 1996) para o cultivo da espécie, os quais serviram de base

para a classificação do grau de aptidão agroclimática das diversas regiões do Estado.

Com a utilização de um Sistema de Informações Geográficas, confeccionaram-se primeiramente, as cartas básicas com as isotermas dos meses mais quente (T_q) e mais frio (T_f) do ano e do índice hídrico anual (I_h), considerados como parâmetros mais importantes na determinação do grau de aptidão agroclimática da cultura no Estado. Com base nas cartas de T_q e I_h foram definidos os limites para as diferentes zonas de aptidão agroclimática para a cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se as normais de temperatura média do ar das regiões de dispersão natural e de cultivo comercial da videira (Tabela 1), e a distribuição espacial desse parâmetro climático para os meses mais quente (T_q) e mais frio (T_f) no Estado da Bahia (Figuras 1 e 2), constatou-se que, do ponto de vista térmico não ocorrem limitações para o cultivo comercial da espécie no Estado. Entretanto, não havendo excesso de precipitação pluviométrica, os locais com temperaturas mais elevadas proporcionam concentrações mais elevadas de açúcar nos frutos, já que se apresentam entre os valores críticos.

Tabela 1. Normais anuais de temperatura média dos meses mais quente (T_q) e mais frio (T_f), precipitação pluvial (P), evapotranspiração de referência (ET_0) e índice hídrico pelo método de "Thorntwaite & Mather-1955" (120mm) de localidades representativas de diversos continentes.

PARÂMETROS	PHENIX (USA)	MENDOZA (ARGENTINA)	ANKARA (TURQUIA)	VARNA (BULGÁRIA)	ARGEL (ARGÉLIA)
T_q (°C)	32,9	23,6	22,8	1,2	25,2
T_f (°C)	10,4	7,6	-0,3	22,9	12,2
P (mm)	184	197	344	474	691
ET_0 (mm)	1172	813	696	714	894
I_h	-84,3	-75,8	-50,6	-33,6	-32,8

A maioria das regiões onde a videira é cultivada comercialmente, apresenta o I_h variando entre - 60 (máxima aptidão climática e um mínimo de problemas fitossanitários) e 60 (acima do qual já não é possível o cultivo comercial).

Para o Estado da Bahia, consideraram-se duas faixas de aptidão plena com valores de I_h menores que -20, subdivididas de acordo com valores de T_q menores e maiores que 28°C. Consideraram-se ainda uma faixa de aptidão restrita com I_h maior do que -20 e menor do que 60, onde a medida em que o grau de umidade se eleva, o número de ciclos por ano se reduz, diminuindo a produção anual. As localidades com I_h superior a 60 foram classificadas como inaptas.

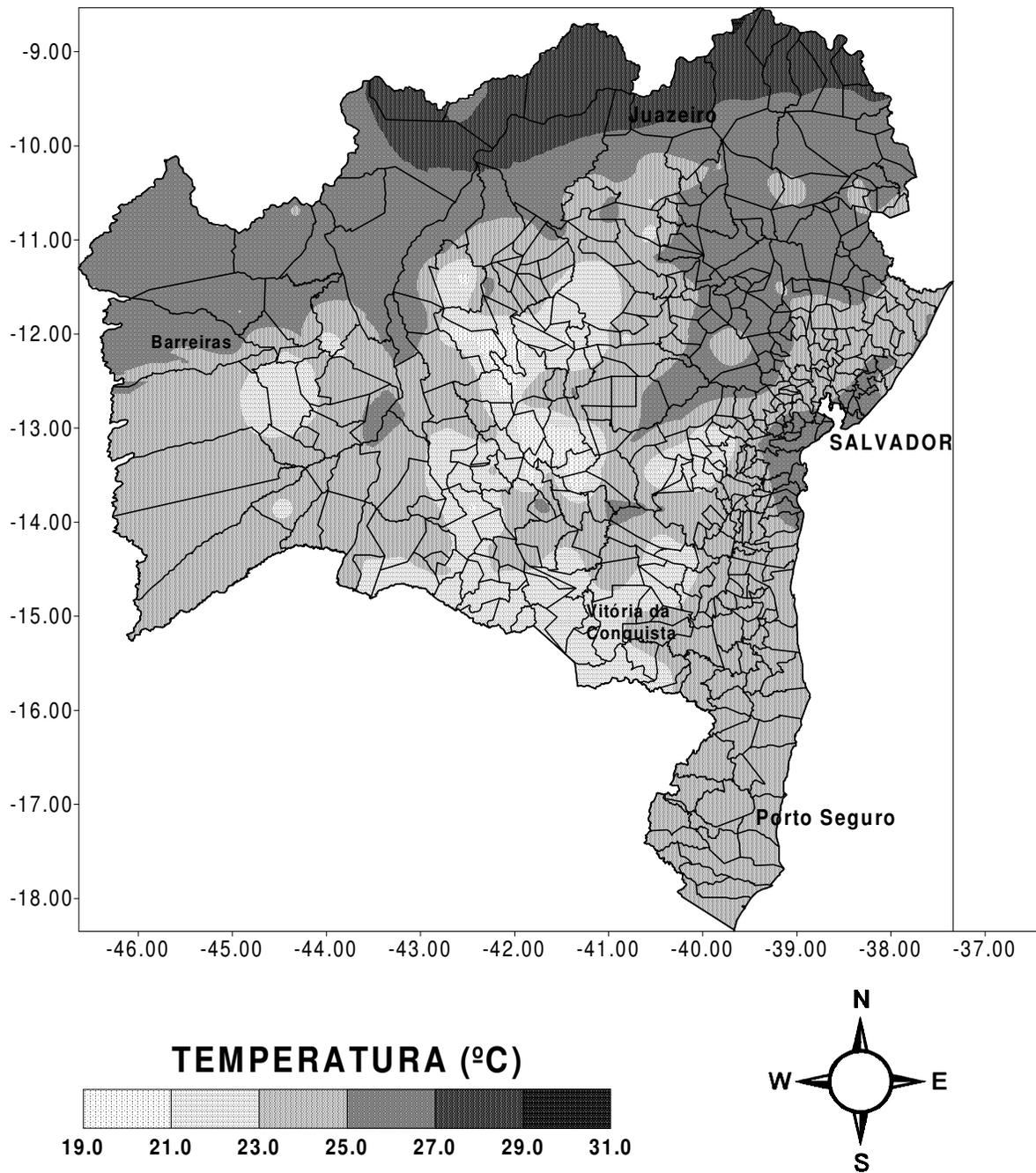


Figura 1. Isotermas dos meses mais quentes do Estado da Bahia.

Com a sobreposição das cartas das isothermas do mês mais quente e do índice hídrico anual obteve-se a carta de zoneamento agroclimático para o cultivo da videira para o Estado da Bahia (Figura 3).

As regiões delimitadas com aptidão plena, apresentam maiores disponibilidades térmicas e baixa umidade do ar, proporcionando menor ocorrência de doenças bem como redução dos efeitos do excesso pluviométrico sobre o tamanho e qualidade do fruto. Essas regiões apresentam potencial climático para a produção de uva de mesa e de massas e vinhos doces.

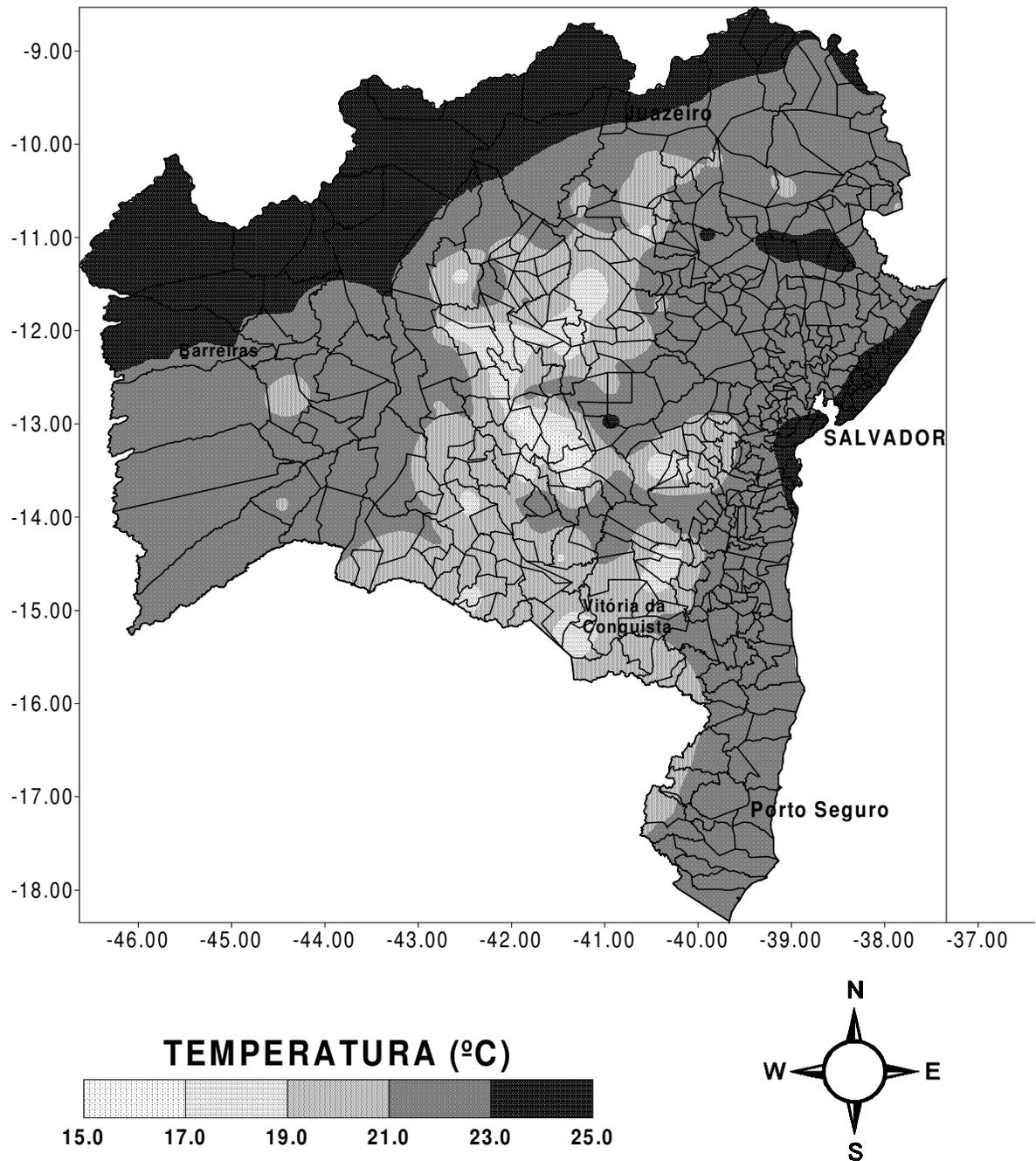


Figura 2. Isotermas dos meses mais frios do Estado da Bahia.

As regiões aqui delimitadas agroclimaticamente como aptas devem ser também zonificadas segundo outras características ambientais, para que se possa conhecer todo o potencial do meio físico no Estado da Bahia para o cultivo comercial da videira.

CONCLUSÃO

O mapeamento das isothermas do mês mais quente e do índice hídrico de Thorntwaite (1948), possibilitaram a delimitação de zonas com diferentes aptidões agroclimáticas que conjuntamente com outras características ecológicas permitem um planejamento racional para um programa de expansão do cultivo da videira no Estado da Bahia.

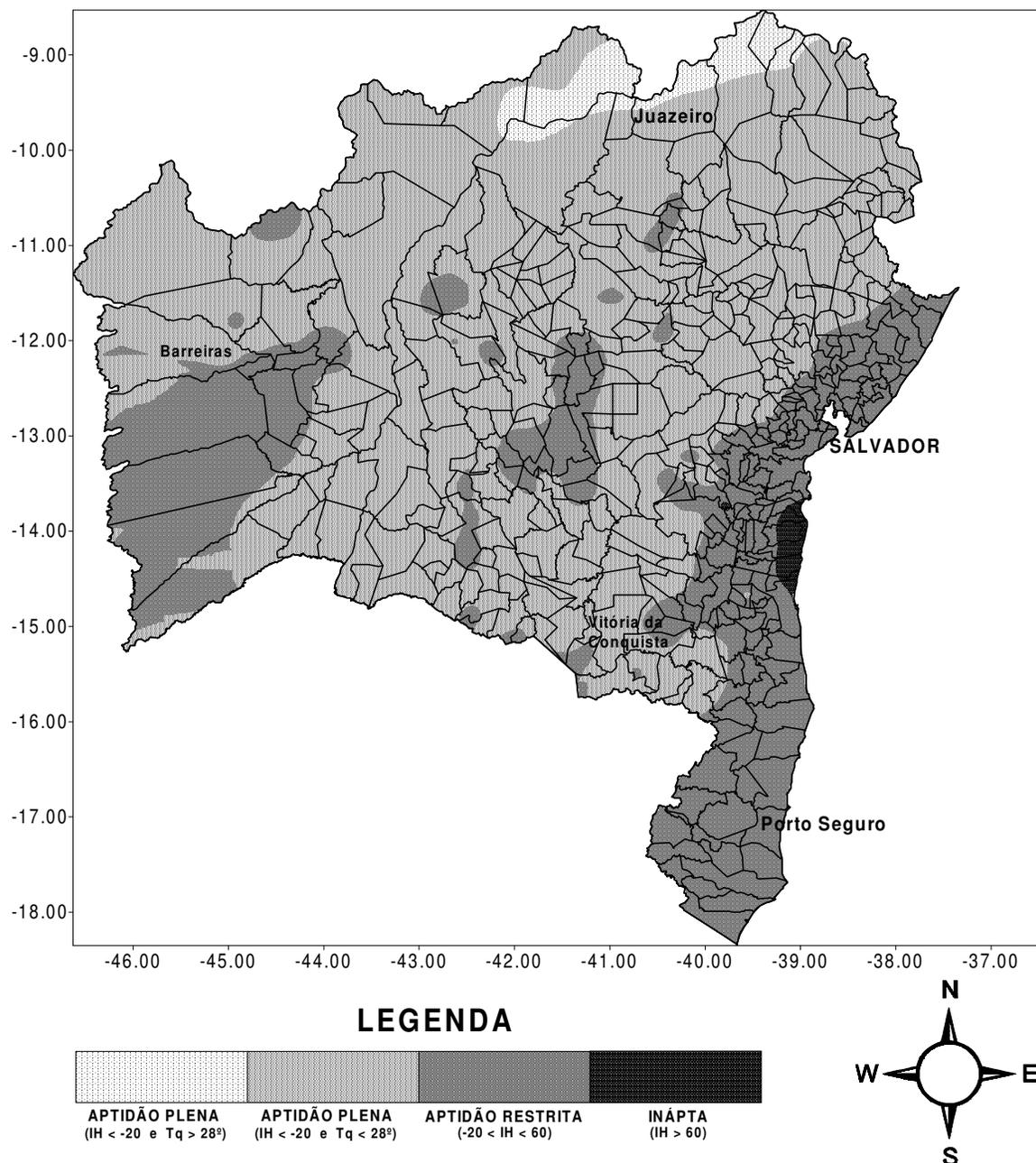


Figura 3. Zoneamento agroclimático para a cultura da videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado da Bahia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G., PEREIRA, L. S., RAES, D., SMITH, M., Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage, Roma, n. 56, 300p., 1998.

ARAUJO, F.J. Table grape production in Tropical America. In: INTERNETIONAL SYMPOSIUM ON TABLE GRAPE PRODUCTION, 1994, Anaheim, California. **Proceedings...** Davis: American Society for Enology and Viticulture/University of California, 1994. p.31-37.

BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. **Atlas climatológico do estado da Bahia**: análise espacial da pluviosidade, Salvador, 1976. 179p. (Bahia. SEPLANTEC. Documento, 2).

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília, 1992. 84p.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, VIII e CONGRESSO LATINO-AMERICANO E IBÉRICO DE METEOROLOGIA, Belo Horizonte, MG, **Anais...**, Belo Horizonte, MG, Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1994. p.154-157.

COSTACURTA A.; ROSELLI G. Critères climatiques et édaphiques pour l'établissement des vignobles. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v.53, n.596, p.783-786, 1980.

MOTA, F.S. da; BEIRCIORF, M.I.C.; ACOSTA, M.J.C.; et al. Zoneamento climático do Rio Grande do Sul para a videira européia. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DO VINHO E DA UVA, 6., 1974, Caxias do Sul. **Ata das reuniões...** Caxias do Sul: OLAVU, 1974. Não paginado.

NIMER, E. **Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1979, 177 p.

PRESCOT, J.A. The climatology of the vine (*Vitis vinifera* L.). The cool limit of cultivation. **Transactions of the Royal Society of South Australia**, Adelaide, v.88, n.89, p.5-23, 1965.

RUDLOFF, W. **World-climates with tables of climatic data and practical suggestions**. Stuttgart: Wissenschaftliche, 1981. 632p.

SMART, R. E. Principles of grapevine canopy management microclimate with implications for uield and quality. A review. **American Journal of Enology and Viticulture**. Lockford, v. 336, n. 3, p. 230-239, 1985.

TEIXEIRA, A. H. de; AZEVEDO, P. V. de. M. Zoneamento agroclimático para a videira européia no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 137-141, 1996.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, Centerton, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W., MATHER, J. R. The water balance., **Laboratory of Climatology**, Centerton, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1955.

UVA: Muda a preferência do consumidor europeu. *Agriannual*, São Paulo, p. 507-520, 1999.

WEAVER, R. J. **Grape growing**. New York: J. Wiley, 1976, 371 p. II.

WINKLER, A. J. et al. General viticulture. 2.ed. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p. il.