

Potencial edafoclimático da “Chapada Diamantina” no Estado da Bahia para o cultivo de Cítrus

Soil and climate potential of the “Chapada Diamantina” in Bahia State, Brazil, for cytrus cropping

Gildarte Barbosa da Silva¹ e Pedro Vieira de Azevedo²

Resumo - O estudo objetivou a avaliação do potencial edafoclimático da região da Chapada Diamantina no Estado da Bahia, visando a introdução da citricultura na região. Utilizaram-se dados médios de temperatura do ar e de precipitação pluviométrica de 33 municípios da região, período 1950-1994. Para os municípios que não dispunham de dados observados de temperatura do ar, a mesma foi estimada em função das coordenadas geográficas locais. Com base nos resultados do balanço hídrico e nos índices climáticos, dividiu-se a região nas seguintes faixas de aptidão para a citricultura: Aptidão Plena - abrange cerca de 16% da região, representando o setor oriental da Chapada (área mais úmida da região); Aptidão Moderada - abrange cerca de 42% dos municípios, distribuídos ao longo da região; Aptidão Marginal - abrange cerca de 3% da região (município de Piatã); Inaptidão - abrange cerca de 39% da região (à sotavento da serra da Diamantina). Concluiu-se que, em geral, a região da Chapada Diamantina no Estado da Bahia apresenta boas condições edafoclimáticas para a citricultura, com exceção do município de Piatã e as áreas à sotavento da serra da Diamantina, onde o cultivo de Citrus exige uma complementação de água ao solo através de irrigação.

Palavras-chave: Balanço hídrico, índices climáticos, faixas de aptidão à citicultura.

Abstract - This study had the objective of evaluating the soil and climate potential of the “Chapada Diamantina” region in the Bahia State, Brazil, for introducing cytrus cropping activities. The average data of 33 locations of air temperature and rainfall for the time period from 1950 to 1994 was used. For those locations without observed data, the average air temperature was estimated as a function of the local geographical coordinates. The hydric balance parameters and the climatic indexes were used for dividing the region into the following aptitude zones for the cytrus cropping: Full Aptitude in around 16% of the region, corresponding to the Western side of the Chapada Diamantina (wetter area of the region); Moderate Aptitude in 42% distributed throughout the region; Marginal Aptitude in 3% of the region (Piatã location); Inaptitude in 39% of the region (lee of the Diamantina mountain). It was concluded that there is good soil and climate conditions for cytrus cropping in the “Chapada Diamantina” region of the Bahia state, Brazil, unless in the Piatã location and at lee of the Diamantina mountain where the cytrus cropping is only possible with irrigation.

Key words: hydric balance, climatic indexes, cytrus cropping aptitude zones.

¹Geógrafo, MSc em Meteorologia pela UFPB em 1998.

²Eng. Agr., PhD em Agrometeorologia, Professor Adjunto do DCA/CCT/UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, 58109-970, Campina Grande-PB (E-mail: pvieira@dca.ufpb.br).

Introdução

O conhecimento do potencial edafoclimático de determinado local ou região é importante, principalmente porque os recursos naturais não estão distribuídos de forma homogênea na superfície terrestre. Por isso, planejar é a forma ideal para garantir um equilíbrio entre homem e meio ambiente. Sabe-se que, ao longo dos anos, os recursos naturais vêm sendo utilizados de forma inadequada.

De acordo com MOTA & PACCELLI (1994), os Citrus são originários das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e do arquipélago malaio, estendendo-se desde a Índia, norte da China, Nova Guiné até a Austrália. DOOREMBOS & KASSAM (1979) citam que os Citrus são cultivados entre as latitudes de 40°N a 40°S, até 1.800m de altitude nas zonas tropicais e até 750m nas zonas subtropicais. Para produção em grande escala, destinada aos mercados externos, a cultura não é apropriada para zonas tropicais úmidas porque, além da dificuldade de se obter frutos de cor adequada, a umidade aumenta a incidência de pragas e doenças. Somente as mandarinas toleram até certo ponto, condições úmidas.

Os Citrus, por serem plantas frutíferas altamente demandantes de água, necessitam durante todo o ano, de uma boa distribuição de chuvas. Todavia, a citricultura também pode se desenvolver em zonas secas, desérticas, sob condições de irrigação (CAMARGO et al., 1971). Em zonas áridas, com rega, podem ser obtidos rendimentos de frutos mais elevados que nas melhores regiões de clima úmido. A temperatura média diária ideal para o crescimento está entre 23°C e 30°C; temperaturas acima de 38°C e abaixo dos 13°C comprometem o crescimento das plantas. O sistema radicular atinge crescimento ativo quando a temperatura do solo é superior a 12°C (DOOREMBOS & KASSAN, 1979).

O Estado da Bahia possui características edafoclimáticas peculiares, requerendo estudos individualizados quanto às suas potencialidades naturais (CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES, 1991). Em particular, a região da Chapada Diamantina que, devido à excepcionalidade do clima e do solo, pode conferir condições para a implantação de culturas "exóticas". A citricultura despertou interesse depois de atingir um crescimento considerável a nível estadual nos últimos anos, principalmente, após a extrapolação das fronteiras do mercado nacional, quanto ao consumo "in natura" e do suco dos frutos.

O complexo conhecido como "Serra do Sincorá", que atravessa a região da "Chapada Diamantina", no sentido SSE - NNW, com altitudes

que chegam a 1.600m, é responsável pela dinâmica dos sistemas meteorológicos que atuam na região e condiciona o regime pluviométrico dominante. A ocidente da Serra do Sincorá ocorrem tipos climáticos úmidos e subúmidos. Nos "gerais", a oeste de Boninal, ocorrem climas que variam de semi-áridos a seco subúmidos. A zona úmida a subúmida está situada em torno da cidade de Lençóis e penetra na porção Norte da região (COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1993).

Considerando a diversidade dos solos da região, os fatores térmico e hídrico e os índices climáticos, obtidos do balanço hídrico climático, o presente trabalho objetivou a identificação das áreas da região da "Chapada Diamantina" com maior potencial para a introdução de cítricos, mediante o estabelecimento das faixas com aptidão para a cultura, segundo às exigências das espécies de interesse comercial para o Estado da Bahia.

Material e métodos

A Chapada Diamantina está localizada na Mesorregião Oeste no centro do Estado da Bahia, com uma área de 41.994km², correspondente a 7,4% da área total do Estado, entre as latitudes de 11°36' e 13°56'S, longitudes de 40°40' e 43°56'W e altitudes que variam de 400 a 2.000m. É ocupada em cerca de 10% do seu território pelo Parque Nacional da Chapada Diamantina (CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES, 1994).

Dados de temperatura do ar e precipitação pluviométrica de 33 localidades da região da "Chapada Diamantina" no Estado da Bahia, com pelo menos 30 anos consecutivos de observação, no período de 1950 a 1994, foram utilizados na identificação das áreas com maior potencial para a introdução de cítricos na região. Para as localidades com, pelo menos, 5 anos consecutivos de observações, utilizaram-se os valores médios diários da temperatura do ar, calculados pelas expressões:

$$T_c = (T_{10} + T_{17} + 2T_{00})/4 \quad (1)$$

$$\text{ou } T_c = (2T_{00} + T_{12} + T_x + T_m)/5 \quad (2)$$

onde os índices numéricos indicam os horários de observação, segundo o tempo médio de Greenwich; (T_x) é a temperatura máxima e (T_m) a temperatura mínima. Para os locais que não se dispunham de dados observados, estimaram-se as médias mensais da temperatura do ar em função das coordenadas geográficas (latitude - ϕ , longitude - λ e altitude - h), segundo o modelo de CAVALCANTI & SILVA (1994):

$$T_{ij} = (A_0 + A_1\lambda + A_2\phi + A_3h + A_4\lambda^2 + A_5\phi^2 + A_6h^2 + A_7\lambda\phi + A_8\lambda h + A_9\phi h)_{ij} \quad (3)$$

em que $i = 1, 2, 3, \dots$ para cada subregião, respectivamente e $j = 1, 2, 3, \dots, 12$ são os meses do ano. Os coeficientes A_0, A_1, \dots, A_9 foram obtidos pelo método dos mínimos quadrados.

Na determinação dos parâmetros do balanço hídrico, correspondentes ao excedente e à deficiência hídrica, utilizou-se o método de THORNTHWAITE & MATHER (1955), para as capacidades de armazenamento de água no solo (CAD) de 125mm e 250mm, em função dos tipos de solo predominantes na região: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho Escuro, Latossolo Vermelho Amarelo, Podsolúcio Acinzentado, Podsolúcio Vermelho Amarelo, Podzol Hidromórfico, Cambissolo, Hidromórficos Gleizados, Hidromórfico Cinzento, Solos Orgânicos, Areias Quartzosas, Aluviões, Litólico (CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES, 1994). Os parâmetros adotados na definição das faixas ou limites de aptidão climática para o cultivo de Citrus foram: temperatura média anual (T_a em °C), deficiência hídrica (D em mm) e índice hídrico (I_h em %).

Os valores resultantes do balanço hídrico foram plotados no mapa da região da “Chapada Diamantina” através do **Software MAPINFO, versão 3.0 for Windows**. Para a confecção do mapa de aptidão climática para a citricultura, considerou-se as exigências das espécies de interesse comercial para o Estado da Bahia (**Citrus auratifolia** – limão galego, lima da Pérsia; **Citrus limon** - limão siciliano, limão doce; **Citrus reticulata** - tangerina; **Citrus sinensi** - laranja doce).

Na caracterização das faixas foram utilizados parâmetros indicativos das exigências climáticas com base nas condições climáticas encontradas nas regiões de origem das espécies e nas principais áreas de cultivo comercial das referidas plantas. Considerou-se os seguintes intervalos de variação desses parâmetros:

- Temperatura média anual ($T_a > 18^\circ\text{C}$)**, indica o limite de temperatura acima do qual a zona é considerada termicamente apta para a citricultura em geral, com exceção dos pomelos e mexerica. Abaixo dessa temperatura média surgem problemas com relação à deficiência em soma térmica;
- Temperatura média anual ($T_a = 20^\circ\text{C}$)**, representa o limite térmico inferior da faixa considerada apta para os pomelos e mexerica que exigem temperaturas mais elevadas;

- Deficiência hídrica anual ($0\text{mm} < D < 100\text{mm}$)**, correspondente à área em que quase não existe estação seca, mas que mesmo assim, pode acarretar problemas de fitossanidade nas plantas nos períodos mais úmidos;
- Deficiência hídrica anual ($D > 100\text{mm}$)**, corresponde ao limite acima do qual surgem as áreas com deficiências hídricas sazonalmente definidas que podem comprometer a qualidade dos frutos nos anos secos. As restrições são referentes à necessidade de tomar medidas para minorar os efeitos da escassez de umidade no solo na estação seca, como por exemplo: adoção de espaçamentos maiores, utilização de porta-enxertos adequados, emprego de práticas para minimizar os efeitos da seca, como a irrigação ou a utilização de podas para reduzir o consumo de água;
- Deficiência hídrica anual ($DEF > 300\text{mm}$)**, corresponde às áreas onde há uma grande restrição hídrica para a citricultura, sendo o cultivo viável apenas em condições de irrigação;
- Índice hídrico ($10\% < I_h < 300\%$)**, corresponde a zona em que quase não existe estação seca, o solo se encontra, na maior parte do ano, bem suprido de umidade;
- Índice hídrico ($I_h < 0\%$)**, corresponde às áreas onde há longo período de estiagem. O solo, ao contrário da situação anterior, não está adequadamente suprido de umidade, requerendo um suprimento adicional de água através da irrigação.

Resultados e discussão

Elementos do Balanço Hídrico Climático

Os municípios localizados no setor oriental da serra do Sincorá (área de “barlavento”) apresentam as médias pluviométricas anuais mais elevadas: Lençóis com 1.312,2mm; Mucugê com 1.147,9mm; Piatã com 1.165,0mm e a sudeste da região: Andaraí com 1.113,4mm e Barra da Estiva com 1.007,5mm. Os municípios que estão localizados à “sotavento” da serra do Sincorá, apresentam diminuição das médias pluviométricas, enquanto que as localidades inseridas no reverso da serra apresentam características de semi-aridez com períodos mais secos e máximas anuais de 503,5mm em Boninal; 517,8mm em Jussiape e Barra do Mendes com 579,9mm. Observa-se que há uma redução significativa dos valores de precipitação acima dos 50% em relação aos municípios mais úmidos, sendo que todos estão inseridos na mesma região homogênea, mas apresentam características fisiográficas dife-

rentes, comprometendo o nível e rendimento das plantas cultivadas naquela região (Tabela 1).

Quanto à temperatura, observa-se diferenças consideráveis nos locais a "barlavento" e "sotavento" das montanhas. Entretanto, o índice de variação térmica é controlado, principalmente, pela altitude e pela nebulosidade, que varia conforme a estação do ano. Contudo, é mais elevado durante o período mais seco do que no período chuvoso. De acordo com as médias anuais de temperatura observadas e estimadas nos diferentes municípios da região (Tabela 1), observa-se que é bem visível a influência da altitude sobre os valores das mesmas: a temperatura compensada média anual varia de 17,8°C em Piatã (1.236m de altitude) à 23,8°C em Andaraí (400m de altitude).

O município de Utinga, a nordeste da região apresentou a maior deficiência hídrica anual (D), expressa em termos do índice de aridez, $I_a = 100(D_{\text{anual}}/ET_{p_{\text{anual}}})$, com 55% (setor ocidental da serra do Sincorá), enquanto que os municípios de Ibiquera com 0,12% e Piatã com 0,62% (no setor oriental da serra do Sincorá), apresentaram os menores valores de I_a (Tabela 2). O índice de umidade ($I_u = 100(E_{\text{anual}}/ET_{p_{\text{anual}}})$), apresentou valores que variam de zero, nos setores mais secos da região (borda ocidental da serra do Sincorá) ao Norte e Sul da região a 44,52% no setor oriental da região (borda oriental da serra do Sincorá), Tabela 2. O índice hídrico ($I_h = I_u - 0,6 I_a$) variou também no sentido Leste/Oeste da região entre 55,3% em Jussiape a 44,1% em Piatã. Confirmando assim que, tanto o (I_u) como o (I_h) são mais eleva-

Tabela 1 Relação dos municípios da Chapada Diamantina no Estado da Bahia com respectivas coordenadas geográficas e valores médios anuais de temperatura (T_a) e precipitação pluviométrica (P).

Municípios	Altitude (M)	Latitude	Longitude	T_a (°C)	P (mm)
Abaíra	640	13° 15' S	41° 00' W	22,1	1.156,9
Andaraí	440	12° 49' S	41° 02' W	23,8	1.113,4
Barra da Estiva	1040	13° 04' S	41° 02' W	19,1	1.007,5
Boninal	960	12° 04' S	41° 05' W	20,0	503,5
Bonito	100	11° 58' S	41° 16' W	20,1	758,0
Boquira	600	12° 47' S	42° 48' W	22,8	850,2
Botuporã	650	13° 03' S	42° 03' W	21,1	858,4
Brotas de Macaúbas	900	12° 00' S	42° 04' W	18,7	724,5
Caturama	600	13° 20' S	42° 17' W	22,2	800,0
Érico Cardoso	700	13° 25' S	42° 08' W	21,6	830,0
Ibicoara	1040	13° 25' S	41° 17' W	18,1	1.148,2
Ibipitanga	500	12° 05' S	42° 03' W	23,4	741,5
Ibitiara	900	12° 39' S	42° 13' W	20,8	721,6
Ipupiara	720	11° 49' S	42° 37' W	22,3	631,7
Iraquara	700	12° 13' S	41° 36' W	21,7	704,3
Ituaçu	527	13° 49' S	41° 18' W	23,6	656,3
Jussiape	500	13° 03' S	41° 38' W	23,1	517,8
Lençóis	400	12° 34' S	41° 23' W	23,1	1.312,2
Macaúbas	700	13° 02' S	42° 42' W	22,5	812,6
Morro do Chapéu	1012	11° 35' S	41° 13' W	19,8	708,2
Mucugê	981	13° 00' S	41° 02' W	19,6	1.147,9
Nova Redenção	415	12° 46' S	41° 20' W	23,6	1.000,0
Novo Horizonte	900	12° 48' S	42° 10' W	20,6	800,0
Oliv. Dos Brejinhos	550	12° 02' S	42° 54' W	23,5	763,0
Palmeiras	720	12° 31' S	41° 34' W	21,7	1.200,0
Piatã	1236	13° 09' S	41° 47' W	17,8	1.165,9
Rio de Contas	1000	13° 30' S	41° 05' W	19,6	849,0
Rio do Pires	550	13° 00' S	42° 13' W	22,9	799,0
Seabra	800	12° 35' S	41° 46' W	20,6	730,2
Solto Soares	831	12° 05' S	41° 39' W	21,0	800,0
Tanque Novo	800	13° 33' S	42° 31' W	23,1	858,4
Utinga	520	12° 05' S	41° 04' W	23,3	584,4
Wagner	480	12° 17' S	41° 01' W	23,4	731,9

Tabela 2. Relação dos municípios da Chapada Diamantina no Estado da Bahia com respectivos valores dos índices médios de aridez (I_a), umidade (I_u) e hídricos (I_h), para capacidades de água disponível - CAD de 125 e 250mm.

MUNICÍPIOS	CAD 125mm			CAD 250mm		
	(I_a) - (%)	(I_u) - (%)	(I_h) - (%)	(I_a) - (%)	(I_u) - (%)	(I_h) - (%)
Abaíra	1,2	17,8	16,5	0,7	17,2	16,5
Andaraí	11,9	1,4	-10,5	9,5	0,0	-9,5
Barra da Estiva	1,3	17,7	16,5	0,7	17,2	16,5
Boninal	44,3	0,0	-44,3	44,3	0,0	-44,3
Bonito	27,9	0,0	-27,9	27,9	0,0	-27,9
Boquira	27,1	2,5	-24,5	24,5	0,0	-24,5
Botuporã	23,1	10,5	-12,5	15,9	3,4	-12,4
Brotas. de Macaúbas	26,2	18,8	-14,4	18,2	3,7	-14,4
Caturama	29,8	0,0	-29,8	29,9	0,0	-29,9
Érico Cardoso	25,4	0,0	-25,4	25,4	0,0	-25,4
Ibicoara	0,1	39,7	39,6	0,2	44,3	44,1
Ibipitanga	37,7	0,0	-37,1	37,2	0,0	-37,2
Ibitiara	26,9	1,7	-25,2	25,1	0,0	-25,2
Ipupiara	41,2	0,0	-41,2	40,9	0,0	-40,9
Iraquara	31,6	0,0	-31,6	31,7	0,0	-31,6
Ituaçu	45,8	0,0	-45,7	45,8	0,0	-45,7
Jussiape	55,3	0,0	-55,3	51,3	0,0	-55,3
Lençóis	3,47	17,3	13,8	2,0	15,8	13,8
Macaúbas	26,2	0,3	-25,9	25,8	0,0	-25,8
Morro do Chapéu	21,3	0,0	-21,3	21,3	0,0	-21,3
Mucugê	6,17	34,8	28,6	3,6	32,2	28,6
Nova Redenção	12,6	1,5	-11,1	10,9	0,0	-10,9
Novo Horizonte	34,2	0,0	-34,2	34,2	0,0	-34,2
Oliveira. dos Brejinhos	36,2	0,0	-36,2	36,3	0,0	-36,3
Palmeiras	9,9	9,2	-0,8	6,3	5,3	-0,9
Piatã	0,5	44,6	44,1	0,2	44,3	44,1
Rio de Contas	17,7	1,9	-14,8	8,1	3,4	-4,7
Rio do Pires	29,9	0,0	-29,9	29,9	0,0	-29,9
Seabra	23,5	0,0	-23,5	22,9	0,0	-22,9
Solto Soares	28,6	0,0	-28,6	28,4	0,0	-28,4
Tanque Novo	20,3	3,7	-16,6	16,5	0,0	-16,5
Utinga	49,8	0,0	-49,9	50,3	0,0	-50,3
Wagner	38,8	0,0	-38,8	38,8	0,0	-38,8

dos nas localidades com maior pluviometria. Ao contrário, o (I_u) é maior nas localidades de menor índice pluviométrico anual.

Faixas de Aptidão Para a Citricultura

Como as exigências climáticas das diferentes culturas variam de espécie para espécie e mesmo de variedade para variedade, a região da “Chapada Diamantina” apresenta faixas com diferentes aptidões, desde a Plena aptidão até a Inaptidão, ao cultivo comercial das espécies consideradas. Do cruzamento dos mapas de solo da EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (1977) com o mapa de clima da região, obteve-se as seguintes faixas de aptidão, conforme Figura 1:

Faixa A - Aptidão Boa: Do ponto de vista de clima e solo, as áreas situadas nessa faixa não apresentam quaisquer limitações à produção sustentada da citricultura. Possuem pequena restrição de solo que não interfere na produtividade e não aumenta significativamente os insumos. Abrangem os municípios de Ibicoara e Barra da Estiva;

Faixa B - Aptidão Regular e Regular 1: Compreende as áreas com limitações variando de moderada a regulares para a produção sustentada de cítricos. Essas limitações reduzem a produtividade, aumentando a necessidade da implementação de insumos e irrigações complementares

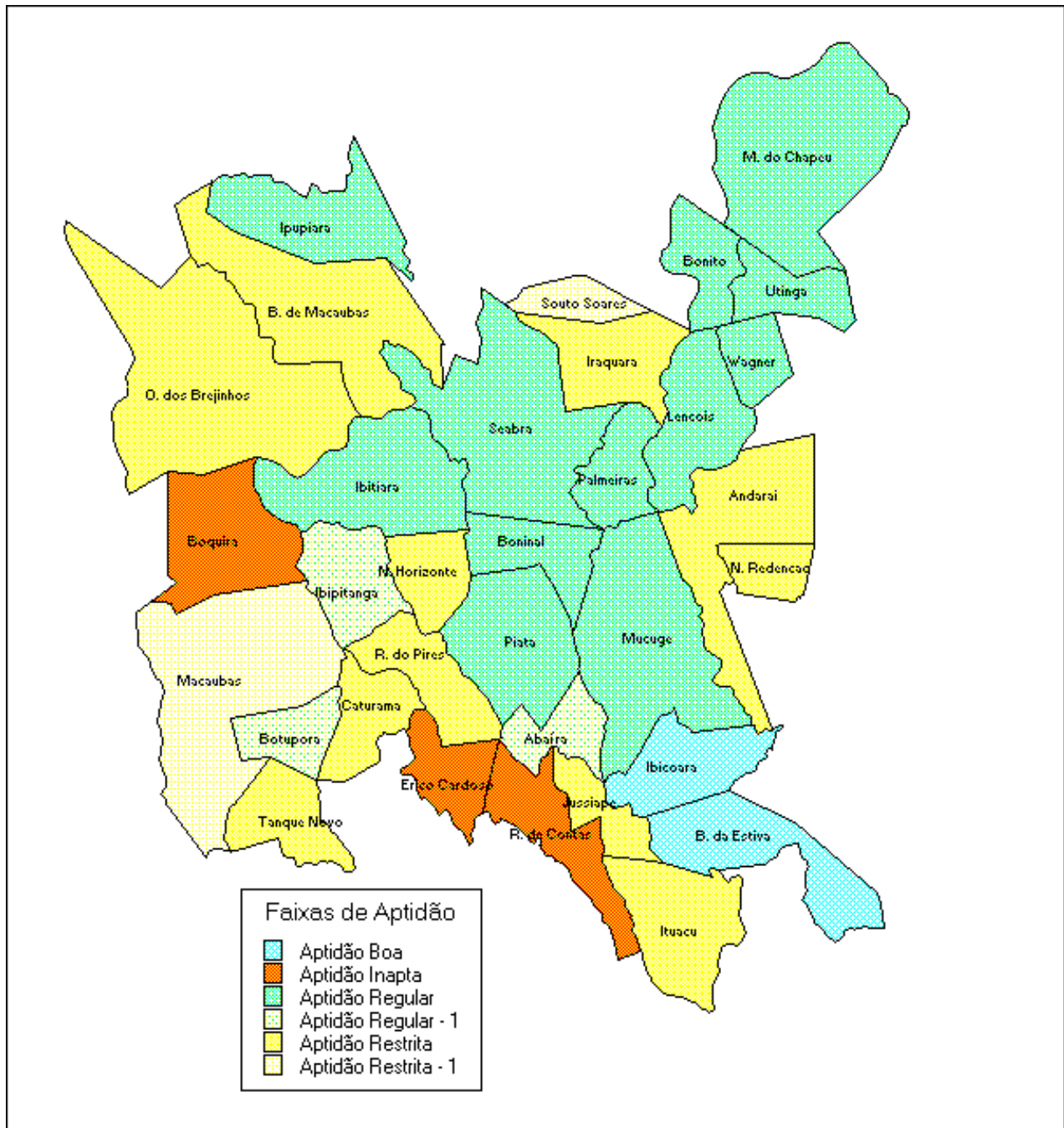


Figura 1. Faixas de diferentes aptidões para o cultivo de Citrus na Região da "Chapada Diamantina" no Estado da Bahia.

para garantir os níveis potenciais de rendimento. Abrange uma área relativamente grande da região, composta pelos municípios de Boninal, Bonito, Ibitiara, Ipupiara, Lençóis, Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras, Piatã, Seabra, Utinga e Wagner. Para a faixa de aptidão Regular 1, compreendendo os municípios de Abaiara, Botuporã e Ibipitanga, as limitações ao cultivo da citricultura são relativamente mais acentuadas;

Faixa C - Aptidão Restrita e Restrita 1: Áreas com limitações acentuadas para a produção sustentada de cítricos, implicando em aumento considerável de insumos, de tal forma que os custos de produção só seriam justificados marginalmente. Nessas áreas, o cultivo de cítricos somente é recomendável em algumas manchas de solos mais profundos e ricos em matéria orgânica e através de sistemas de fornecimento de água ao solo pela irrigação. Abrange uma área relativamente

grande, compreendendo os municípios de Andaraí, Brotas de Macaúbas, Caturama, Iraquara, Ituaçu, Nova Redenção, Novo Horizonte, Oliveira dos Brejinhos, Rio do Pires e Tanque Novo. Para a faixa de aptidão Restrita 1, compreendendo os municípios de Macaúbas e Souto Soares, as restrições ao cultivo de cítricos são ainda mais acentuadas, principalmente do ponto de vista de solos, isto é, mesmo com irrigação o cultivo de cítricos torna-se inviável;

Faixa D - Inapta: Faixa que apresenta condições de insustentabilidade de utilização para a citricultura. Abrange uma pequena área, composta pelos municípios de Boquira, Érico Cardoso e Rio de Contas.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- a) - Os índices de aridez, umidade e hídrico revelam um aumento significativo da semi-aridez no setor de “sombra de chuvas” (a sotavento da Serra do Sincorá), enquanto que uma redução no setor oriental da Chapada Diamantina, possibilitando a adaptabilidade da citricultura na região.
- b) - A região da “Chapada Diamantina” apresenta potencial natural para a citricultura, principalmente nas áreas consideradas com **aptidão plena**, compreendendo os municípios de Ibicoara e Barra da Estiva; **Aptidão Regular**, abrangendo os municípios de Boninal, Bonito, Ibitiara, Ipupiara, Lençóis, Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras, Piatã, Seabra, Utinga e Wagner, Abaíra, Botuporã e Ibipitanga; e **Aptidão Restrita**, compreendendo os municípios de Andaraí, Brotas de Macaúbas, Caturama, Iraquara, Ituaçu, Nova Redenção Novo Horizonte, Oliveira dos Brejinhos, Rio do Pires e Tanque Novo. Apenas

os municípios de Boquira, Érico Cardoso e Rio de Contas são inviáveis ao cultivo de cítricos.

Referências bibliográficas

- CAMARGO, A.P., CHIARINI, J.V., DONZELI, P.L. et al. **Zoneamento da Aptidão físico- ecológica para as culturas da soja, girassol e amendoim no Estado de São Paulo**. São Paulo : Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1971. 28 p.
- CAVALCANTI, E.P., SILVA, E.D.V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, II CONGRESSO LATINO-AMERICANO E IBÉRICO DE METEOROLOGIA, 1994, Belo Horizonte, **Anais ...**, Belo Horizonte : Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1994, v. 1, p. 15, 1994.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. **Riscos de seca na Bahia e graus de severidade do semi-árido do Estado da Bahia**. Salvador : Governo do Estado da Bahia, 1991. 20 p.
- CENTRO DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. **Informações Básicas dos Municípios Baianos**. Salvador : Governo do Estado da Bahia, 1994. 297 p.
- COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Diretor de Recursos Hídrico - Bacia do Alto Paraguaçu**. Salvador : Secretaria de Recursos Hídricos do Estado da Bahia, 1993. 271 p.
- DOORENBOS, J., KASSAM, A.H. **Yield Response to Water**. Rome : FAO, 1979. 366 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco: Estado da Bahia**. Recife : Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos / SUDENE - Departamento de Recursos Naturais, 1977. v. 1, 60 p. (Boletim Técnico n. 2).
- MOTA, F.S. da, PACCELLI, M.Z. **Clima, Agricultura e Pecuária no Rio Grande do Sul**, Pelotas : Editora Livraria Mundial, 1994. 89 p.
- THORNTHWAITE, C. W., MATHER, J. R. **The Water Balance**. Centerton : Publications in Climatology, 1955. 104 p.