

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Ano XXVIII

JANEIRO-MARÇO DE 1966

Nº. 1

ALGUNS FITOCLIMOGRAMAS TROPICAIS *

ARMELY THEREZINHA MARICATO

Geógrafo do Conselho Nacional de Geografia

Fitoclimograma é a representação, por meio de uma fórmula, dos valores climáticos que, atuando sobre a vida de determinado vegetal, propiciam condições para o seu desenvolvimento. Esse estudo seria, no entanto, mais completo se, além dos elementos climáticos tais como: temperatura, precipitação, umidade relativa e ventos, fosse, também, levado em consideração o solo. Ter-se-ia então o fitopedoclimograma — estudo que, para o Brasil, só poderá ser feito futuramente, em virtude da falta de levantamentos de solos de diversas áreas brasileiras.

Assim foram reunidos, num mesmo trabalho, fumo, cacau, cana-de-açúcar e côco, porque suas “amplitudes ecológicas de tolerância e exigência”, isto é, os pontos mínimo, ótimo e máximo de cada um desses vegetais, são mais ou menos os mesmos. Em outros termos, para

* Na programação do Setor de Climatologia da Seção de Estudos Sistemáticos, enumera-se uma série de fitoclimogramas, isto é, a aplicação dos elementos climáticos numa determinada fórmula estabelecida através de pesquisas e na qual figuram os elementos que se julgam ótimos ou muito próximos deste estado, no cultivo de produtos agrícolas. Este trabalho não constitui uma inovação nossa. Muito ao contrário, baseia-se nos estudos já feitos pelo agrônomo ALCEO MAGNANINI, a quem se deve a primazia neste tipo de trabalho no Brasil. (MAGNANINI, Alceo — “Fitoclimograma do cafeeiro na Bacia Paraná-Uruguaí”, “Fitoclimograma do algodoeiro na Bacia Paraná-Uruguaí” e “Fitoclimograma do trigo na Bacia Paraná-Uruguaí”, in *Condições Geográficas e Aspectos Geo-econômicos da Bacia Paraná-Uruguaí*).

Procurou-se, inspirado nos seus trabalhos ampliar este estudo, aplicando-o ao Brasil geral, considerando primeiro uma série de fitoclimogramas tropicais e posteriormente uma outra de fitoclimogramas de produtos que no Brasil são cultivados nas regiões de climas subtropical e tropical de altitude. A primeira ficou a cargo quase exclusivo de ARMELY THEREZINHA MARICATO, cujo texto, “Alguns Fitoclimogramas Tropicais”, transcreve-se a seguir.

As pesquisas que levaram a determinação das fórmulas foram feitas com muitas dificuldades na bibliografia referente à ecologia vegetal, mas que nem sempre pode fornecer as indicações fundamentais, quanto às condições climáticas requeridas por diferentes produtos. Assim sendo, em cada fórmula muita coisa há de cunho pessoal, algumas vezes intuitivo.

A falta de maiores esclarecimentos fez admitir, nas fórmulas, uma margem entre o ótimo e o quase ótimo, mostrando-se uma tendência, afastando ou aproximando os elementos da condição ótima. Convencionou-se então o emprêgo de setas.

O nosso intuito na apresentação deste trabalho é trazer uma contribuição da climatologia, aplicada às pesquisas sobre a ocupação racional das terras, mostrando as condições de interdependência entre o meio e o uso devido da terra. O ideal seria, que nesse estudo, fosse também considerado o elemento capital que é o solo, na sua gama variada de tipos, em função, sem dúvida alguma, das condições de clima, quer as atuais, quer as anteriores (paleoclimas). Ter-se-ia então os fitopedoclimogramas, usando a nomenclatura de ALCEO MAGNANINI, o que no Brasil não se pode ainda realizar.

Fica aqui a contribuição do setor de Climatologia e as esperanças de que se possa apresentar, mais tarde, com aprimoramento das pesquisas, estudos da maior detalhe e precisão. (Nota de RUTH SIMÕES BEZERRA DOS SANTOS, encarregada do Setor de Climatologia da Divisão de Geografia).

se desenvolverem plenamente exigem quase as mesmas condições climáticas, como se pode apreciar no quadro abaixo:

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS				
Vegetais	Fumo	Cacau	Cana de Açúcar	Côco
Clima	quente e úmido	quente e úmido	quente e úmido	quente e úmido
Precipitação.....	1 700 — 1 800mm	1 600 — 2 000mm	1 500 — 2 000mm	1 200 — 1 500mm
Umidade Relativa....	70 a 80%	80%	80 a 85%	80 a 85%
Temperatura média anual.....	24°C	24°C	24°C	24°C
Umidade.....	favorável — época do crescimento desfavorável — época do amadurecimento das folhas	favorável — chuvas bem distribuídas alternadas de sol — época de amadurecimento	favorável — época do crescimento desfavorável — época do amadurecimento	favorável — exige precipitação constante
Vento.....	Prejudiciais	Prejudiciais quando em excesso	favorável — alíseos soprando de sudeste vêm carregados de umidade	grande elemento para fazer circular a seiva possibilita maior produtividade
Geadas.....	sem resistência	sem resistência	sem resistência	sem resistência

Examinando-se o quadro elaborado para o presente trabalho verifica-se, logo à primeira vista, que os quatro vegetais em questão desenvolvem-se em clima quente e úmido. Quanto às precipitações, vê-se que todos êles necessitam de chuvas abundantes, isto é, acima de 1 200 mm não ultrapassando, porém 2 000 mm. A umidade relativa, por êles exigida, deve estar sempre acima de 70%, não excedendo contudo 85% no que concerne à temperatura, verifica-se que necessitam de médias anuais por volta de 24°C. Quanto aos ventos, são suportáveis desde que não soprem com violência. Dos vegetais em estudo, o fumo é o mais sensível aos mesmos. Nenhum dêles, porém, resiste às geadas ou ao frio intenso. Apenas o fumo ultrapassa o trópico de Capricórnio, mas, mesmo assim, lá, só se desenvolve plenamente nos meses de verão, quando as temperaturas médias anuais apresentam-se acima de 20°C.

Conclui-se, portanto, que, com essas exigências climáticas, os vegetais em questão só poderiam se desenvolver satisfatoriamente dentro da zona tropical.

Nesta zona, pode-se encontrar condições para o desenvolvimento desses vegetais nas seguintes zonas climáticas de KÖPPEN:

Af (quente e constantemente úmido) da orla litorânea do sudeste da Bahia.

Aw (quente e úmido com estação chuvosa de verão) abrange a zona do Recôncavo Baiano e avança pelo vale do Paraguaçu até o fim de seu curso médio.

Cwa (com verões quentes e invernos frescos) da encosta oriental do planalto brasileiro, grande parte do vale do Paraíba e zona da mata mineira.

Cfa (mesotérmico com chuvas bem distribuídas) das regiões de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Não se deve esquecer, porém, que os fatores climáticos nem sempre são determinantes na vida vegetal. Outros fatores, como a natureza do solo, os trabalhos culturais e a assistência técnica podem, muitas vezes, compensar um ou outro elemento climático que não seja satisfatório para o desenvolvimento do mesmo.

AS FÓRMULAS FITOCLIMÁTICAS

Através da leitura de bibliografia chegou-se a uma conclusão, mais ou menos precisa, sobre as condições meteorológicas exigidas pelos vegetais escolhidos e isto possibilitou o estabelecimento de uma fórmula fitoclimática para cada um, baseada nos seguintes elementos.

PARA O FUMO

Temperatura

Tm — média compensada ..	{	T > 28°C — excessivo ↑ O > 26°C — ótimo com tendência a excessivo O (por volta de 24°C) variando entre 22° e 24°C ótimo ↓ O < 22°C — tendência para deficiente t < 18°C — deficiente
Tf — mês mais frio	{	O > 18°C — ótimo t < 18°C — deficiente
Tv — média de verão	{	T > 28°C — excessivo O entre 20 e 27°C — ótimo t < 20°C — deficiente

Precipitação

Pa — totais anuais	{	P > 2 000 mm excessivo O entre 1 500 e 2 000 mm — ótimo ↓ O < 1 500 mm — tendência a deficiente p < 1 000 mm — deficiente
Pd — distribuição anual ..	{	P (mais de um mês com 300 mm) excessivo ↓ O (1 mês com 300 mm) tendência a excessivo o sem estação seca (nenhum mês com menos de 30 mm) — ótimo ↓ O (3 meses com menos de 30 mm) tendência a deficiente p (mais de 4 meses de seca — 10 mm) deficiente
Pv — chuvas de verão	{	P (+ 1 000 mm nos meses de verão e primavera) excessivo O (entre 600 e 800 mm — meses de primavera) ótimo ↓ O (— 600 mm nos meses de verão e primavera) tendência a deficiente V (— 500 mm nos meses de verão e primavera) deficiente

Umidade relativa

H — umidade relativa	$\left\{ \begin{array}{l} H > 85\% \text{ excessivo} \\ \uparrow O > 80\% \text{ tendência a excessivo} \\ \quad 70 \text{ a } 80\% \text{ tendência a deficiente} \\ h < 65\% \text{ deficiente} \end{array} \right.$

PARA O CACAU

Temperatura

Tm — média compensada ..	$\left\{ \begin{array}{l} T > 32^\circ\text{C} \text{ excessivo} \\ \uparrow O > 27^\circ\text{C} \text{ tendência a excessivo} \\ \quad O \text{ entre } 24^\circ\text{C} \text{ e } 27^\circ\text{C} \text{ — ótimo} \\ \downarrow O < 24^\circ\text{C} \text{ tendência a deficiente} \\ t < 20^\circ\text{C} \text{ deficiente} \end{array} \right.$
Ta — absoluta das mínimas	$\left\{ \begin{array}{l} O > 24^\circ\text{C} \text{ — ótimo} \\ \downarrow O \text{ entre } 12 \text{ e } 14^\circ\text{C} \text{ tendência a deficiente} \\ t < 12^\circ\text{C} \text{ — deficiente} \end{array} \right.$

Precipitação

Pa — chuvas anuais	$\left\{ \begin{array}{l} P > 5\,000 \text{ mm} \text{ — excessivo} \\ \uparrow O > 2\,200 \text{ mm} \text{ — tendência a excessivo} \\ \quad O \text{ entre } 1\,500 \text{ e } 2\,200 \text{ mm} \text{ — ótimo} \\ \downarrow O < 1\,500 \text{ mm} \text{ — tendência a deficiente} \\ p < 1\,000 \text{ mm} \text{ — deficiente} \end{array} \right.$

Umidade relativa

H — umidade relativa	$\left\{ \begin{array}{l} H \text{ acima de } 90\% \text{ excessivo} \\ \uparrow O > 85\% \text{ tendência a excessivo} \\ \quad O \text{ entre } 80 \text{ e } 85\% \text{ ótimo} \\ \downarrow O \text{ entre } 70 \text{ e } 80\% \text{ tendência a deficiente} \\ h < 70\% \text{ deficiente} \end{array} \right.$

PARA A CANA-DE-AÇÚCAR

Temperatura

Tm — média compensada ...	}	T > 35°C excessivo
		↑ O > 27°C tendência a excessivo
		O por volta de 24°C (entre 23 e 27°C) ótimo
		↓ O < 23°C tendência a deficiente
		t < 16°C deficiente
Tf — média do mês mais frio	}	O > 20°C ótimo
		a < 20°C deficiente

Precipitação

Pa — precipitação anual ...	}	P > 2 500 mm excessivo
		↑ O > 2 000 mm tendência a excessivo
		O 1 500 e 2 000 mm — ótimo
		↓ O < 1 500 mm — tendência a deficiente
		p < 1 000 mm — deficiente
Pd — distribuição anual ...	}	P (distribuição igual em todos os meses) excessivo
		↑ O (8 meses com precipitação acima de 50 mm) tendência a excessivo
		O 3 meses secos (precipitação entre 30 e 50 mm) ótimo
		↓ O (mais de 4 meses com precipitação abaixo de 30 mm) tendência a deficiente
		p (6 meses com precipitação inferior a 30 mm) deficiente

Umidade relativa

H — umidade relativa	}	H > 95% excessivo
		↑ O > 85% tendência a excessivo
		O entre 80 e 85% ótimo
		↓ O < 80% tendência a deficiente
		h < 70% deficiente

$$\frac{T_c \quad T_f}{Pa \quad Pd} \quad H$$

PARA O CÓCO

Temperatura

Tm — média compensada ...	}	T > 40°C — excessivo
		↑ O > 26°C tendência a excessivo
		O — por volta de 24°C (entre 23 e 26°C) ótimo
		↓ O < 23°C tendência a deficiente
		t < 15°C deficiente
Tf — média do mês mais frio	}	O > 20°C — ótimo
		t < 20°C — deficiente

Precipitação

Pa — precipitação anual ..	{	P > 2 500 mm — excessivo ↑ O 1 500 mm — tendência para excessivo O entre 1 200 e 1 500 mm — ótimo ↓ O < 1 200 mm — tendência a deficiente p < 1 000 mm — deficiente
Pd — distribuição anual ..	{	P (mais de 250 mm todos os meses) excessivo O (sem estação seca mais de 30 mm todos os meses) — ótimo ↓ O (2 meses — 30 mm) tendência a deficiente p (3 meses com — 20 mm) deficiente
Ventos — Velocidade	{	V (mais de 9 m por segundo — excessivo) O entre 3 e 8 m por segundo — ótimo p menos de 3 m por segundo — deficiente

Umidade relativa

H — umidade relativa	{	H > 95% excessivo ↑ O > 85% tendência a excessivo O entre 80 e 85% — ótimo ↓ O < 80% tendência a deficiente h < 70% deficiente
---------------------------	---	--

$$\frac{T_c \quad T_f \quad v}{Pa \quad Pd} \quad H$$

Aplicando-se estas diferentes fórmulas às diversas estações meteorológicas, obtêm-se composições muito variadas. Sômente em áreas muito restritas aparece a fórmula ideal $\frac{000}{000} 0$, quando tôdas as condições do meio são ótimas para o desenvolvimento da planta.

Ora é a temperatura que não a favorece $\frac{ttt}{000} 0$ ou $\frac{TTT}{000} 0$ ora é a precipitação $\frac{000}{ppp} 0$ ou $\frac{000}{PPP} 0$ ora é a umidade relativa $\frac{000}{000} h$ ou $\frac{000}{00v} H$ ora é o vento $\frac{00v}{000} 0$ ou $\frac{00V}{000} 0$. Êste último só tem uma influência mais significativa na fórmula do côco, porque o vento, sendo moderado, oscila as fôlhas, facilitando a circulação da seiva no coqueiro, tornando-o mais produtivo.

Essas fórmulas porém não aparecem com freqüência; são mais ou menos rara, porque o comum é a deficiência ou excesso de mais de um elemento climático. Tome-se como exemplo a fórmula $\frac{tov}{ppp} H$. Aqui, tem-se, no que se refere à temperatura, condições deficientes quanto à média mensal e condições ótimas quanto à amplitude térmica anual. Quanto à precipitação, apresenta condições deficientes

FÓRMULAS FITOCLIMÁTICAS DO CACAU



PRODUÇÃO DO CACAU

1960

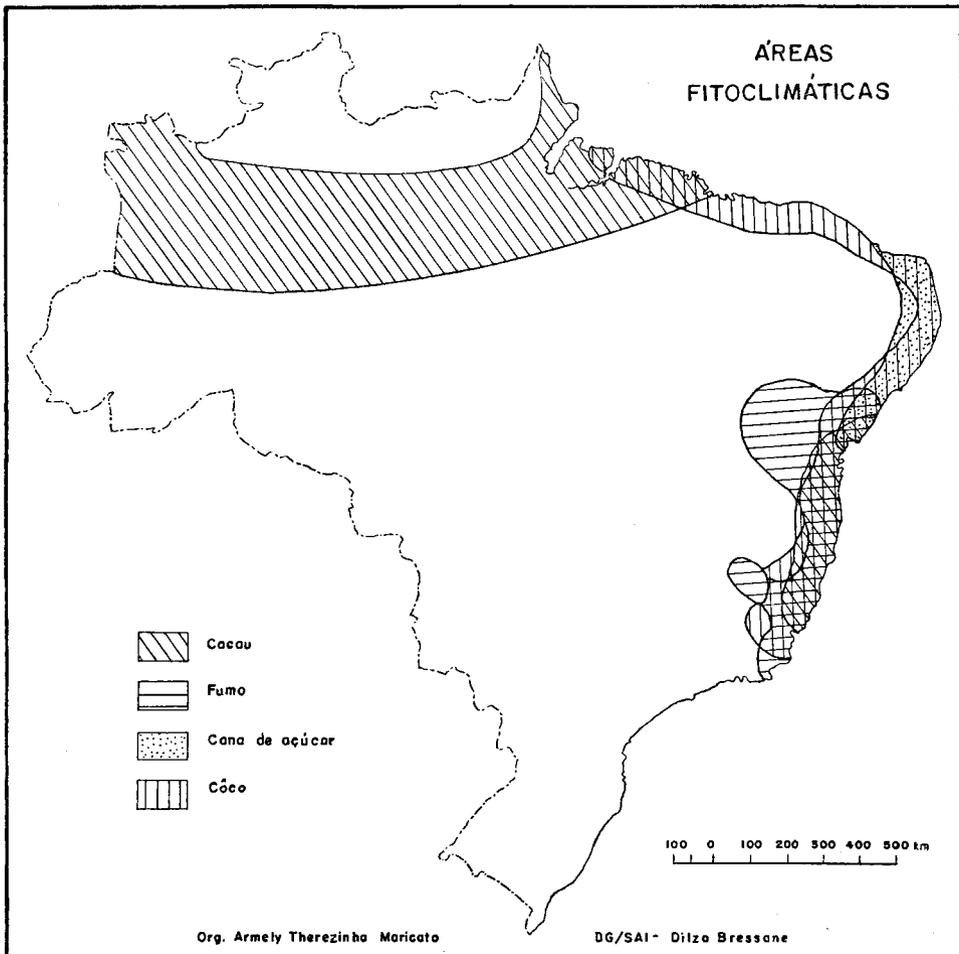


e quanto à umidade relativa e vento observa-se que há excesso de ambos elementos. Podem aparecer outros tipos de fórmulas $\frac{\uparrow 0 \uparrow 0 \uparrow 0}{\downarrow 0 \downarrow 0 \downarrow 0}$ h. Nesse caso, tem-se condições, quanto à temperatura e quanto a precipitação, quase ótimos; as temperaturas com tendência a excesso e as precipitações com tendência a deficiente, a umidade relativa neste caso é deficiente.

Dada a grande extensão do território brasileiro, onde são encontrados diversos tipos de clima, pode-se imaginar a grande variação de fórmulas encontradas, o que se constata nos mapas dos fitoclimogramas do cacau, fumo, cana-de-açúcar e côco anexos ao trabalho.

AS ÁREAS FITOCLIMÁTICAS

Ao examinar-se os cartogramas verificam-se grandes vazios, onde não aparece uma só fórmula. Este fato é explicado não só pela carência de estações meteorológicas no Brasil, como também pelo



abandono das observações de grande número de estações, em virtude da falta de elementos completos. Assim, só foram lançadas nos diversos cartogramas as fórmulas completas — aquelas que apresentavam todos os elementos climáticos capazes de identificar as condições ambientes.

Todavia, mesmo com o reduzido número de estações classificadas, pôde-se tentar uma delimitação das áreas fitoclimáticas, as quais foram grupadas em ótimos e deficientes.

A área fitoclimática ótima é aquela cujos elementos climáticos propiciam um ambiente ótimo para o desenvolvimento econômico do vegetal — corresponde a uma fórmula assim representada $\frac{000}{000} 0$.

A área deficiente é aquela cujos elementos climáticos podem apresentar deficiências, ora quanto à temperatura, ora quanto à precipitação, aos ventos ou à umidade relativa.

Uma vez lançadas nos cartogramas as fórmulas dos fitoclimogramas, foi possível estabelecer, para cada produto, a área climática e as áreas deficientes.

FITOClimograma DO CACAU

Para o cacau foram delimitadas quatro áreas distintas, sendo duas fitoclimáticas; estas classificadas como ótimas:

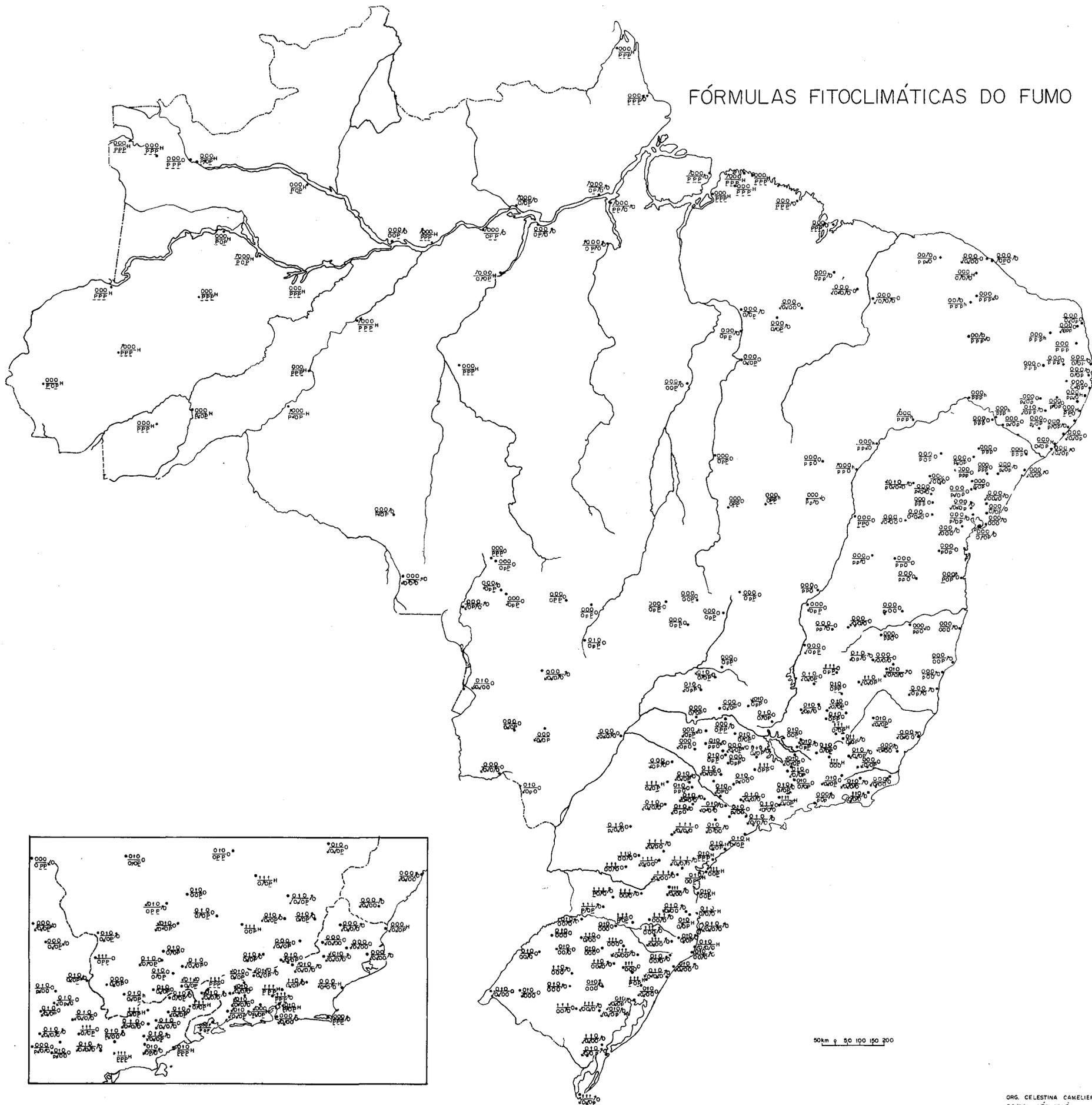
a) a primeira situada na Região Leste, abrange especialmente o sudeste da Bahia. Possui ótimas condições climáticas para o desenvolvimento econômico do cacau, no que se refere à precipitação, temperatura e umidade relativa. Coincide mesmo com a área, por excelência, da cultura cacauzeira, como pode-se comprovar pelo mapa da produção de cacau, em 1960, anexo, onde aparece o sudeste da Bahia com a maior produtividade.

b) A segunda situada em grande parte da planície Amazônica, possui condições climáticas capazes de classificá-la como área ótima para a cultura do cacau. Apenas a precipitação aparece com tendência ao excesso. Contudo, apesar das condições favoráveis de desenvolvimento a produção é rarefeita. Isto porque, o cacauzeiro durante o período de frutificação não suporta excessos pluviométricos e, quando esses ocorrem, os frutos são atingidos pela “podridão úmida”.

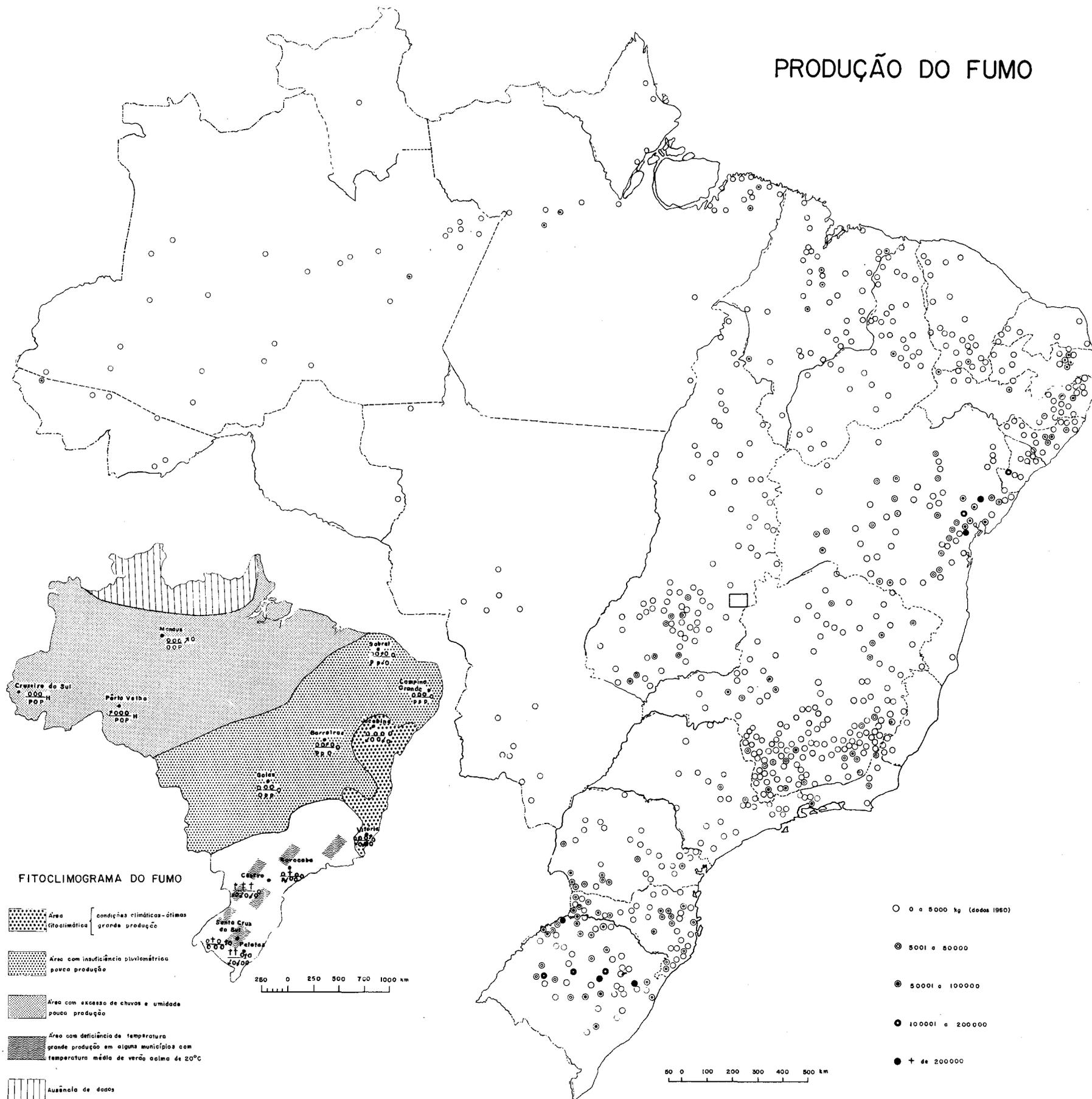
Nesta área, observa-se que apenas o município de Maracanã apresenta produção de cacau superior a 2 000 sacas anuais, enquanto que os municípios de Ilhéus, Itabuna e Jequié situados na área climaticamente ótima do sudeste da Bahia apresentam uma produção que varia de 150 000 a 300 000 sacas.

A terceira área é deficiente quanto à precipitação atmosférica — a quantidade de chuvas é inferior a 1 500 mm. Abrange quase todo o nordeste brasileiro e alcança a região Centro-Oeste, atingindo parte dos vales dos rios Araguaia e Tocantins.

FÓRMULAS FITOCLIMÁTICAS DO FUMO



PRODUÇÃO DO FUMO



A quarta área é deficiente quanto à temperatura registrando média anual inferior a 24°C. Abrange a quase totalidade da Região Centro-Oeste, parte da planície Amazônica, toda a Região Leste, excluindo o litoral, desde o Recôncavo até o vale do rio Doce, e a Região Sul.

Essas áreas deficientes quanto à precipitação e temperatura são absolutamente desfavoráveis ao cultivo do cacau. Essa afirmação, baseada nos elementos climáticos, pode ser comprovada através do mapa da produção, onde, as áreas acima citadas, mostram verdadeiros vazios.

FITOClimograma DO FUMO

Para o fumo delimitou-se uma área fitoclimática, situada no litoral leste, englobando o Recôncavo Baiano, parte da Chapada Diamantina e estende-se pelos vales dos rios Paraguaçu e Doce. Foi classificada de ótima, porque possui condições favoráveis ao cultivo do fumo.

A segunda área estende-se no sentido NE-SO, como uma larga faixa, abrange, portanto, quase todo o Nordeste, grande parte do Planalto Central e o Pantanal Mato-grossense, grande parte da região Leste. É deficiente quanto à precipitação, que é inferior a 1 500 mm anuais. Essa deficiência, implica, evidentemente, em pouca produção.

A terceira área corresponde à planície Amazônica. Ocorre aí um excesso de precipitação pluviométrica, pois a quantidade de chuvas varia de 2 000 a 3 500 mm, o que torna a produção pouco significativa.

A quarta área corresponde à grande parte da região meridional, de Minas Gerais e Mato Grosso. Essa área é deficiente quanto à temperatura, cuja média é inferior a 18°C nos meses mais frios.

Nos meses de verão essa deficiência desaparece quando alguns municípios, como Santa Cruz do Sul, Sobradinho, apresentam temperatura média de verão superior a 20°C. Possibilita, então, o cultivo de fumo com grandes resultados naqueles municípios, onde é, plantado apenas nos meses mais quentes, sendo seu ciclo de cultivo de 90 a 130 dias no solo. Além de se aproveitar a elevação da temperatura nesse curto período, técnicas modernas são utilizadas, tais como: mecanização da lavoura, emprêgo de adubos químicos, rotação de culturas, etc. o que permite àqueles municípios uma produção de mais de 3 000 000 de quilogramas de fumo anuais (dados colhidos no censo de 1960). Essa quantidade é igual ou superior à produção de municípios situados na área fitoclimática ótima, tais como: Irará, localizado dentro da área de Feira de Santana; São Gonçalo dos Campos e Conceição da Feira ao norte do rio Paraguaçu.

FITOCLIMOGRAMA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Para a cana-de-açúcar estabeleceram-se quatro áreas, sendo a primeira delas fitoclimáticas, por possuir condições climáticas excelentes para o desenvolvimento econômico desse vegetal. Estende-se numa faixa paralela ao litoral, desde o estado do Rio Grande do Norte até o Recôncavo Baiano.

A segunda área constitui-se numa larga faixa de sentido NE-SO desde os limites do agreste com o litoral nordeste até a fronteira Brasil-Bolívia; excetuando-se a Borborema e a Diamantina. Abrange ainda parte da encosta do planalto Atlântico e a faixa litorânea. Esta área é deficiente quanto à precipitação, que aí é inferior à 1 500 mm anuais, o que torna a produção pouco significativa. Apenas alguns municípios como Crato situado na zona do Cariri e Nossa Senhora do Livramento na baixada norte de Mato Grosso, apresentam uma produção significativa, isto é, acima de 43 000 toneladas por ano, enquanto que municípios situados na área ótima, apresentam produção superior a 321 000 toneladas, como Cabo, Quipapá e Água Prêta, localizados na zona litorânea e na zona da Mata de Pernambuco.

A terceira área corresponde à planície Amazônica. Ela apresenta excesso de precipitação e umidade; os totais anuais de chuvas estão acima de 2 000 mm e a umidade relativa é superior a 85%. A umidade excessiva prejudica o amadurecimento da cana, não permitindo a formação de glicose necessária à produção do açúcar. Nessa área poucos são os municípios que atingem produção acima de 1 900 toneladas anuais, quantidade essa insignificante comparada com a produção de municípios da área ótima, anteriormente citados.

A quarta área estende-se pelo planalto da Borborema e Chapada Diamantina, através de uma faixa estreita, quando então alarga-se ao atingir o planalto Atlântico abrangendo toda Região Sul e alcançando parte do Pantanal Mato-grossense. Mostra-se ela deficiente quanto à temperatura, sendo sua média anual inferior a 18°C nos meses mais frios. No entanto, esse elemento climático, não constitui problema para o desenvolvimento da cana-de-açúcar em área onde a cultura é realizada sob técnicas modernas ou substituída por um tipo de cana mais resistentes às temperaturas mais baixas. Assim observa-se que os municípios de Piracicaba e Charqueadas, situados na zona de Piracicaba, estado de São Paulo, e o município de Campos, no estado do Rio, atingem produção anual de mais de 321 000 toneladas, chegando em alguns casos a atingir 1 640 000 toneladas como ocorre em Piracicaba. Essa quantidade supera a produção da grande maioria de municípios situados na área fitoclimática ótima.

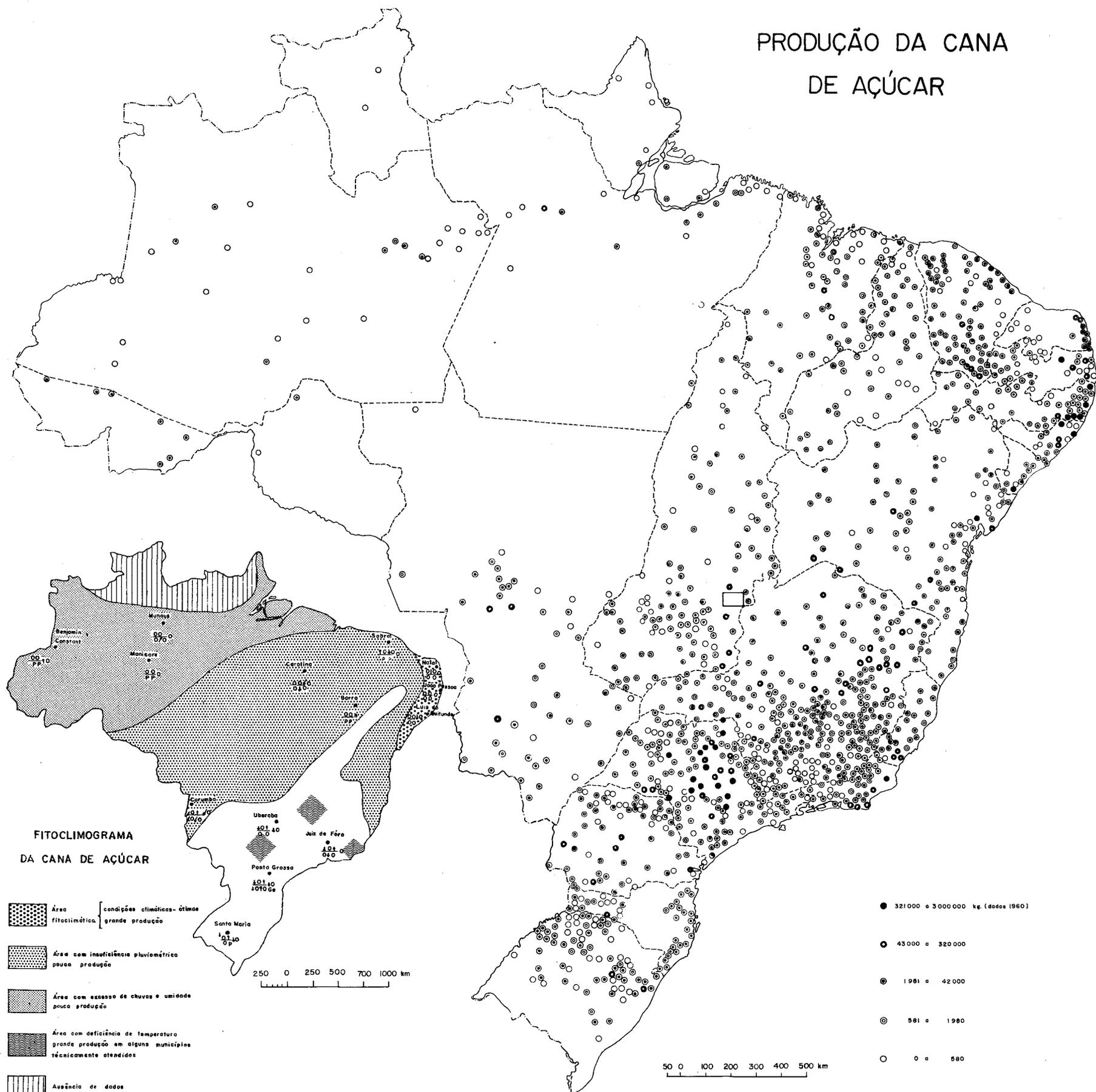
FITOCLIMOGRAMA DO CÔCO

Para o côco foram delimitadas também quatro áreas, destas, apenas a primeira foi denominada fitoclimática por possuir condições

FÓRMULAS FITOCLIMÁTICAS DA CANA DE AÇUCAR



PRODUÇÃO DA CANA DE AÇÚCAR



climáticas favoráveis ao cultivo do côco. Estende-se numa faixa pelo litoral e baixa encosta, desde a ilha de Marajó até o baixo vale do rio Paraíba do Sul.

A segunda área abrange uma larga faixa no sentido NE-SO, do nordeste do Brasil até sua fronteira sudoeste, excluindo, no entanto, parte do Leste e toda Região Sul.

Essa área, com precipitação anual inferior a 1 200 mm oferece condições pouco favoráveis para o cultivo econômico do coqueiro. Assim, apenas alguns municípios como Crato, Juazeiro, apresentam maior expressão, pois produzem mais de 2 000 côcos anuais. Essa cifra é insignificante, quando comparada à produção de alguns municípios situados na área fitoclimática ótima, como Aracaju, Barra dos Coqueiros, em que a colheita de côcos ultrapassa de 80 000 por município.

A terceira área corresponde em grande parte à planície Amazônica; mostra-se insuficiente quanto ao vento. Os demais elementos climáticos satisfazem às exigências do côco. Dêsse modo, observa-se que a produção, embora pequena, existe em alguns municípios, como: Cruzeiro do Sul, no Acre, e Monte Alegre (Pará), colônia agrícola do INIC, em que são colhidos mais de 2 000 côcos anualmente.

A quarta área estende-se pela Região Sul englobando também a parte mais montanhosa do leste brasileiro. Nesta área, observa-se acentuada deficiência quanto à temperatura. As temperaturas baixas destas regiões, afastariam, por si só, a possibilidade de sobrevivência dos coqueiros. Mas quando a cultura é submetida a técnicas avançadas, a sua influência pode ser superada. O município de Cabo Frio, por exemplo, com temperatura média anual de 22,9°C e queda pluviométrica de 859,9 mm anuais, apresenta deficiência de temperatura e pluviosidade em relação à área fitoclimática, contudo apesar da deficiência comprovada dessa área através dos dados meteorológicos, observa-se que, em Cabo Frio, foi feita por japoneses, com sucesso, uma experiência com o coqueiro anão. Esse tipo de coqueiro foi utilizado por resistir melhor às temperaturas mais baixas; suporta mesmo até 15°C além disso, produz em menor espaço de tempo, três anos, maior quantidade de côcos. Isso possibilita ao município de Cabo Frio apresentar uma produção bem apreciável, pois em um ano se colhe mais de 15 000 côcos.

CONCLUSÕES

Analisando os fitoclimogramas do cacau, fumo, cana-de-açúcar e côco pode-se tirar algumas conclusões sobre o cultivo desses vegetais em território brasileiro. Não se deve esquecer, no entanto, que estas conclusões foram baseadas apenas nos elementos climáticos, ou seja:

precipitação, temperatura, umidade relativa e vento, e que poderão ser alterados futuramente através de um estudo mais completo — o fitopedoclimograma.

Do presente trabalho conclui-se que a área climática ótima para o desenvolvimento econômico desses quatro vegetais, localiza-se, de modo geral na zona tropical ou, mais precisamente, na zona litorânea entre o trópico de Capricórnio e o Equador.

Verificou-se, também, que a amplitude fitoclimática, para cada vegetal em estudo não é muito variada e que as fórmulas assemelham-se, no todo, apresentando variações muito pequenas entre elas.

Embora o fitoclimograma do cacau tenha dado margem ao aparecimento de duas áreas ótimas para o cultivo desse produto, apenas uma corresponde, realmente, a área de alta produção. A outra situada na planície Amazônica, em virtude de ser uma área de fraquíssima produção, possibilitou o levantamento de hipóteses várias. Teria sido a inexistência de um mercado consumidor certo que afastou o cacau dessa área? A falta de capitais ou as dificuldades de mão-de-obra e afastamento de grandes centros industriais brasileiros? Ou será mesmo um fator de ordem climática, isto é, a falta de um período menos úmido?

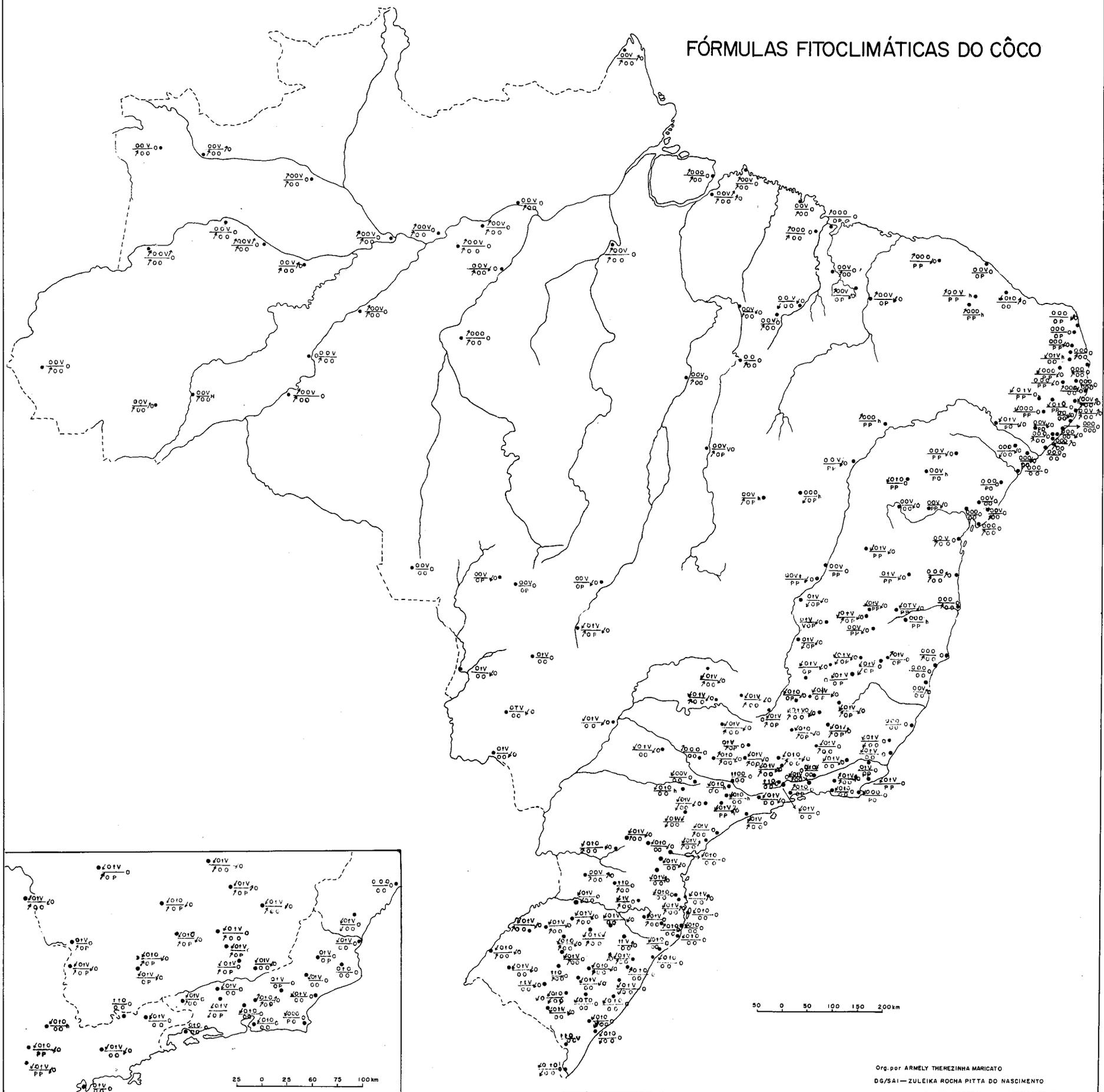
Quanto ao fitoclimograma do côco, observa-se que a temperatura é um fator importante para a produção. Assim a Região Sul; a parte mais montanhosa do leste brasileiro, não apresenta possibilidade de produção, dadas as médias mensais serem mais baixas, excluindo-se contudo, a área de Cabo Frio, situada a leste, onde foi feita a experiência do coqueiro anão.

Na área correspondente à planície Amazônica verificou-se que havia condições quase ótimas para o desenvolvimento dos coqueiros. Apenas o vento surgia como elemento negativo por ser insuficiente. A pouca produtividade seria decorrente dessa deficiência climática ou prevalecem algumas das hipóteses feitas para o cacau?

Através do fitoclimograma do fumo foi possível verificar que a precipitação deficiente ou excessiva pode influir na produção tornando-a rarefeita, como acontece em grande parte do planalto brasileiro e planície Amazônica. O mesmo não ocorre quando há deficiência de temperatura, uma vez que o cultivo do fumo é feito em municípios que apresentam temperatura média de verão superior a 20°C. Assim, a Região Sul embora não seja considerada climaticamente ótima para o cultivo do fumo, sua produção é tão boa ou melhor do que a área ótima estabelecida através do fitoclimograma.

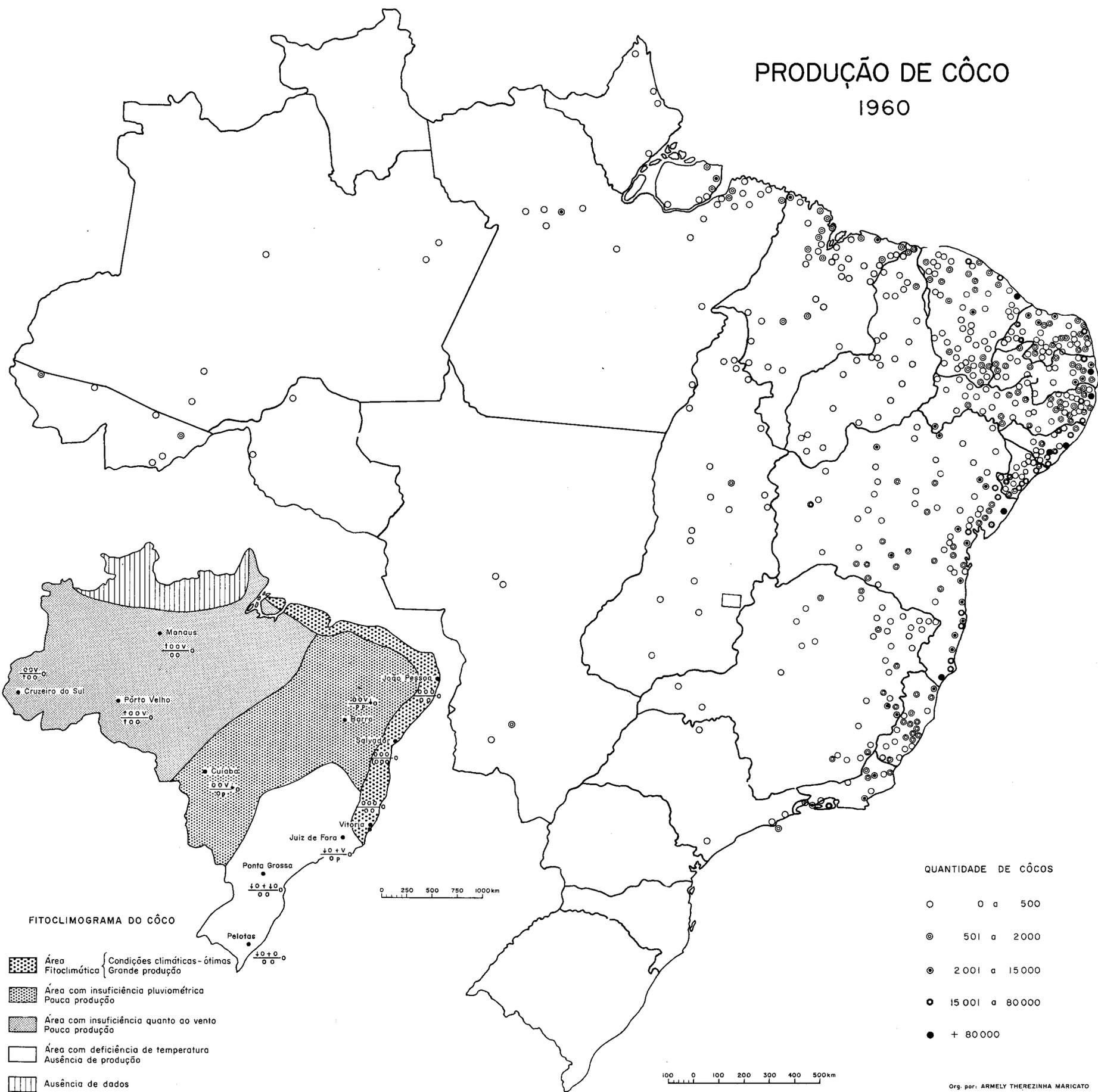
O fitoclimograma da cana-de-açúcar ressaltou o litoral nordeste como área ótima, no entanto, constatou-se grande produção nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Nessas áreas há deficiência de temperatura, mas este aspecto negativo é superado pelas técnicas modernas, adubos químicos, e em especial, introdução de um

FÓRMULAS FITOCLIMÁTICAS DO CÔCO



PRODUÇÃO DE CÔCO

1960



FITOClimograma DO CÔCO

- 
 Área Fitoclimática { Condições climáticas - ótimas } Grande produção
- 
 Área com insuficiência pluviométrica Pouca produção
- 
 Área com insuficiência quanto ao vento Pouca produção
- 
 Área com deficiência de temperatura Ausência de produção
- 
 Ausência de dados

QUANTIDADE DE CÔCOS

- 0 a 500
- ⊙ 501 a 2000
- ⊗ 2001 a 15000
- 15001 a 80000
- + 80000

100 0 100 200 300 400 500km

nôvo tipo de cana-de-açúcar mais resistente às baixas temperaturas. Aliados a êsses fatores, em Campos, estado do Rio de Janeiro, o solo massapê contribui para a excelência do cultivo dêsse vegetal.

Tôdas as condições, muitas delas criadas pelo próprio homem, vêm possibilitar áreas consideradas climaticamente deficientes, a apresentar uma produção tão boa ou mesmo melhor do que a área climaticamente ótima do fitoclimograma. Isso porque esta última, possuindo condições naturais para uma boa produção, nem sempre recebe da parte do elemento humano, maior atendimento técnico. Logo, sua produção embora grande, vem a ser inúmeras vezes superada por áreas de condições climáticas bem menos favoráveis, mas tènicamente melhor atendidas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALONSO, DELNIDA MARTINEZ

"Aspectos Geográficos da Cultura fumageira no estado do Rio Grande do Sul" — Separata da *Revista Brasileira de Geografia*, n.º 3, ano XX, 14 p., julho-setembro, 1958.

AZZI, RENATO

A cultura da cana-de-açúcar — Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo — 75 p., 1958.

BARBOSA, CARLOS

Cultura do fumo — Serviço de Informação Agrícola — Ministério da Agricultura, Comércio e Indústria — 52 p., Rio de Janeiro, 1950.

BERNARDES, LYSIA MARIA CAVALCANTI

"Planície litorânea e zona canavieira do estado do Rio de Janeiro" — União Geográfica Internacional. *Guia de Excursão n.º 7*, realizado por ocasião do XVIII Congresso Internacional de Geografia — 242 p., Rio de Janeiro, 1957.

BONDAR, GREGÓRIO

Cultura, trato e preparo do cacau — Serviço de Informação Agrícola — Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, 1951.

"A Cultura do cacau na Bahia" — *Boletim Técnico* n.º 1 — Empresa Gráfica Revista dos Tribunais — Rio de Janeiro, 1938.

"Fatores Adversos e Moléstias do Cacau na Bahia" — *Boletim Técnico* n.º 2. Rio de Janeiro, 1938.

Bicho do Côco — Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Rio de Janeiro.

"O Coqueiro (*Cocos nucifera*) no Brasil." — Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. *Boletim* n.º 7, 96 p., Bahia, 1939.

BOTELHO, CARLOS DE CASTRO

"Aspectos geográficos da zona cacaueira da Bahia". *Revista Brasileira de Geografia*, ano XVI.

BURLE, LUIZ

Le Cacaoyer — tome premier, G. P. Maisonneuve e Larousse, Paris, 1961.

CAMINHA FILHO, ADRIÃO

Cultura da Cana-de-Açúcar — Ministério da Agricultura — Divisão de Fomento da Produção Vegetal — 11 p., Rio de Janeiro, 1939.

CONSOL, LEON

Culture de la Canne a Sucre aux illes Haway — Bibliothèque d'Agriculture Colonniale, Paris, 1905.

COSTA, Y. SIMÃO DA

Cultura intensiva do côco — Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 29 p., Rio de Janeiro, 1913.

O Coqueiro e seu valor econômico — Ministério da Agricultura, 25 p., Rio de Janeiro, 1922.

O cacau — Estado do Pará, 1908.

CRAWLEY, J. F.

El cultivo de la caña de azúcar en Cuba — Estación Experimental Agronómica — Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo, 82 p., Habana, 1917.

D'UTRA, GUSTAVO R. P.

Instruções práticas sobre a cultura do fumo — Serviço de distribuição de sementes. Secretaria de Negócios de Agricultura, Comércio e Obras do Estado de São Paulo, p. 1-2, 1910.

EGLER, WALTER ALBERTO

"Aspectos gerais da cultura do fumo na região do Recôncavo da Bahia". *Boletim Geográfico* n.º 111 — Rio de Janeiro.

FEREIRA, FILHO, CÂNDIDO

Cultura da Cana-de-Açúcar — Ministério da Agricultura — Serviço de Informação Agrícola. 48 p., Rio de Janeiro, 1951.

FORNASARO, F. R. BDLINGER

Cana-de-Açúcar — Kalisyndikat Centro de Exposição Agrícola, 24 p., Rio de Janeiro, 1915.

FREITAS, LUIZ G. GOMES DE

"Cultura do fumo" (instrução prática) — *Boletim da União Pan-Americana*. Série sobre Agricultura, ns. 52 e 53 — janeiro, 1934.

GOMES, PIMENTEL

"Enriqueça com um coqueiral", *ABC do Lavrador* n.º 6 — 2.ª edição. Edição Melhoramentos. 131 p.

GONÇALVES, DARIO TAVARES

Importância Econômica do coqueiro no Brasil (monografia). Imprensa Oficial do Estado da Bahia, 29 p., 1926.

GRANDIS, TARQUINIO BENEVENUTO

"Cultura e indústria do fumo" — Separata do *Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária*. Série Agrícola n.º 7. 45 p., 1932.

GRANGIER, ALEXANDRE

Cana-de-Açúcar na Bahia — Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. 52 páginas, Rio de Janeiro, 1926.

GUERRA, IGNEZ AMÉLIA LEAL

"O cacau na Bahia" — *Revista Brasileira de Geografia*, ano XVI, n.º 1, janeiro-março, 1952.

GUIMARÃES, EDGARD CHRASTINET

Secagem do fumo em folha à sombra. Instituto Baiano de Fumo — Departamento Técnico, 20 p., Bahia, 1945.

KNOELLER, CHRISTIAN

"A cultura do fumo no Rio Grande do Sul". *Boletim* n.º 13. Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura — 2.ª edição. 5, 6 p. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1937.

MAGNANINI, ALCEO

Condições Geográficas e aspectos geo-econômicos da bacia Paraná-Uruguaí, 1955. Fitoclimograma do cafeeiro, algodoeiro, trigo na bacia Paraná-Uruguaí 294 a 299 p.

MEDINA MORENO, SÍLVIO

Cana-de-Açúcar. Ministério da Agricultura, 14 p., São Paulo, 1925.

MENON, K. P. Y. and RANDALAI, K. M.

The Coconut Palm (A monografia). 350 p., 1958.

MICHEL, JEAN

Irrigação dos Canaviais — Campo de Demonstração de Piracicaba — Secretaria de Agricultura e Comércio — 69 p., São Paulo, 1929.

MIRANDA JÚNIOR, JOSÉ PEREIRA

“Floração e frutificação do coqueiro de praia” — Separata do *Boletim Técnico* do Instituto Agrônomo do Leste, vol. II, n.º 1, Bahia, 1955.
O coqueiro anão — Serviço de Informação Agrícola. Ministério da Agricultura. 31 p., 1948.

MORAES, PASCOAL DE

Cultura do Coqueiro. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. 16 páginas, Rio de Janeiro, 1912.

OLINGER, GLAUCO

Notas sobre a cana-de-açúcar. Secretaria de Viação e Obras Públicas e Agricultura. 49 p., n.º 1. Florianópolis, Santa Catarina.

PIMENTEL, FORTUNATO

Aspectos Gerais da Cultura do Fumo no Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura e Comércio. 12 p., Pôrto Alegre. Rio Grande do Sul, 1948.

POLAND, CECIL CLAUDIO

Palmaceas do Brasil. Ministério da Agricultura — Superintendência do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 51 p., vol. 1, 1945.

PÔRTO, HANNIBAL

O cacau no Brasil e no Mundo. Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, 29 p., Rio de Janeiro, 1924.

PRIMAVESI, A. B.

“Cultura da Cana-de-Açúcar”. *ABC do Lavrador Prático. Ministério da Agricultura.*

PRUD'HOMME, E.

“Le Cocotier”. *Bibliothèque d'Agriculture Coloniale. 37, 38 p., Paris, 1906. Revista da lavoura, pecuária e estudos econômicos. Fumo grande riqueza agrícola — Ministério da Agricultura, ano IV, n.º 8, 1935.*

SANTOS, MÍLTON

Zona do Cacau — Introdução ao estudo geográfico — 2.ª edição. Coleção Brasileira, vol. 296, São Paulo, 1957.

SARMENTO, ABELARDO ALBUQUERQUE

Cultura do fumo para o preparo em fôlha. Secretaria de agricultura, Indústria e Comércio, 5, 6 p., Minas Gerais, 1937.

SILVA, R. FERNANDES

Coqueiro Anão — Biblioteca Agropecuária — 2.ª edição, 49 p., São Paulo.

SHEPHERD, JAMES L.

Control in tobacco Curing. Georgia Agricultural Experiment Station University of Georgia. College of Agriculture, sp., March, 1956.

SOBRINHO, A. MENEZES

Adubaçào da Cana-de-Açúcar. Ministério da Agricultura, 16 p.

SOUSA, WILLIAM COELHO DE

A cultura do coqueiro anão. Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, 16 p., São Paulo, 1945.

THURY, ADMAR

Cultura do Cacau. Diretoria de Serviços Técnicos do Estado. Secção de Agricultura, 16 p., Amazonas, 1937.

VERT, GERMANO

Fumo — Cultura e preparação. Monografia Agrícola Brasileira, 5, 8 p., Rio de Janeiro, 1889.

WOOD, G.A.R., B.A., D.T.A.

Cultivo del Cacao en Venezuela, Colombia y Ecuador. Cadbury Brothers L.T.D. Bournville, 9 p., England, 1959.

SUMMARY

The relationship between vegetation assemblages and the climatic conditions could be represented by one formula named phytoclimatogram of the climatic values which, actuating upon the life of a determinate vegetal they propitiate the necessary conditions for their development.

In that work they are assemble the tobacco, cacao, sugar cane and the coconut, because theirs tolerances and demands are quite the sames.

For this study we took into account only the climatic elements: the temperatura, humidity, and the rainfall.

The analysis of those elements became possible the establishment of a phytoclimatic formula for each products.

Those formulas applied to the diverser meteorological stations they had permit to characterize the phytoclimatical areas, or yet those which have the excellent conditions for the development of those products and the areas which presents deficiency or excess relative to the rainfalls, temperature or humidity.

Another observation made was that about the areas that isn't phytoclimatics sometimes they present a larger production than the excellent area, and that is due because they are better attended in theirs technical and financial recourses.

For example is cited the Piracicaba's municipality in the State of São Paulo, where the sugar cane production hits 1 640 000 tons a year, surpassing the production of the great majority of that municipalities situated in the phytoclimatic area.

In conclusion so, that the conditions created by men could to make possible to those areas considered climatically deficientes, a so great production or even a greatest than an area considered execlent in the phytoclimogram.

Versão de LÊDA CHAGAS PEREIRA RIBEIRO

RÉSUMÉ

Le Phytoclimogramme est la représentation, au moyen d'une formule, des valeurs climatiques qui, agissant sur la vie d'une plante déterminée, favorisent les conditions de leur développement.

Dans cette étude on a réuni le tabac, le cacao, la canne à sucre et le coco, parce qu'ils ont, à peu près, les mêmes tolérances et les mêmes exigences.

N'ont été considérés que les éléments climatiques: température, humidité et pluie. L'analyse de ces éléments a permis détablir une formule phytoclimatique pour chaque produits. En employant ces formules aux divers centres météorologiques on a pu caractériser les zones phytoclimatiques, c'est-à-dire celles qui possèdent des conditions excellentes pour le développement de ces produits et celles dont les pluies, les températures, et l'humidité sont excess ou bien déficientes.

Une autre observation a été faite: il y a des zones qui, n'étant pas phytoclimatiques, présentent parfois une production plus grande que celle de la zone excellente; cela est dû au fait qu'elles jouissent de plus de ressources techniques et financières. Le municipe de Piracicaba, à l'État de São Paulo, peut servir d'exemple; sa production de canne à sucre atteinnt 1 640 000 tonnes annuelles, étant ainsi supérieure à celle de la plupart des municipes situés dans la zone phytoclimatique.

On conclut alors, que les conditions créés par l'homme peuvent donner aux zones considérées climatiquement déficientes les possibilités d'avoir une production excellente dans le phytoclimogramme.

Versão de OLGA BUARQUE DE LIMA.