

## CAPÍTULO 9

### ZONEAMENTO ACROCLIMATOLÓGICO

#### 1. INTRODUÇÃO

A relação entre vegetação e clima é muito estreita, uma vez que a distribuição das espécies vegetais sobre a superfície terrestre depende dos elementos climáticos, principalmente temperatura e precipitação. Assim, as primeiras classificações climáticas usavam a vegetação como um índice de clima e, ainda hoje, uma das classificações mais usadas, a de Köppen, identificou as regiões climáticas da Terra por meio do estudo da vegetação, associando-se, posteriormente, valores numéricos de temperatura e precipitação.

Constata-se, assim, que cada espécie vegetal tem uma exigência climática particular, isto é, necessita que os valores de certos elementos climáticos estejam entre níveis considerados ótimos para que o seu potencial genético de produção seja alcançado.

Para um desenvolvimento racional da agricultura é necessário que a seleção de culturas a serem exploradas pelo agricultor ou empresário seja feita criteriosamente, isto é, devem ser escolhidas aquelas que melhor se adaptem às condições ecológicas do meio físico, sendo imprescindível conhecer-se a aptidão agrícola da região.

Ao se avaliar o potencial agrícola, deve-se considerar conjuntamente as potencialidades do clima e do solo, ou seja, avalia-se a aptidão climática e edáfica para a cultura em questão.

No presente trabalho abordar-se-á apenas a aptidão climática, ou melhor, macroclimática, pois não são considerados os aspectos topo e microclimáticos.

## 2. METODOLOGIA

O zoneamento agroclimático consiste essencialmente na delimitação das áreas em que determinada cultura encontra o seu regime hídrico-térmico ideal para o seu desenvolvimento e conseqüente produtividade. Por esta razão, o zoneamento agroclimático de uma região é de grande importância para o planejamento agrícola.

Os zoneamentos, elaborados em função dos dados disponíveis, devem ser considerados como primeira aproximação e estão sujeitos a periódicas atualizações, à medida que se disponham de novas informações, referentes tanto ao meio físico como melhor definição das exigências climáticas das culturas.

A metodologia normalmente utilizada na elaboração de um zoneamento agroclimático é a seguinte:

- a) Estudo das exigências climáticas da cultura;
- b) Estudo das características climáticas da região considerada para o zoneamento;
- c) Seleção dos índices climáticos em que se vai basear o zoneamento;
- d) Elaboração do mapa de zoneamento agroclimático, delimitando as áreas em que há concordância ou não, ou restrições entre as exigências climáticas da cultura e os limites permissíveis dos índices climáticos para essa cultura.

Normalmente, para cada cultura são consideradas três classes de aptidão climática: apta, restrita e inapta, a seguir definidas:

- APTA:** quando as condições térmicas e hídricas da área apresentam-se favoráveis para o bom desenvolvimento e produção da cultura em escala comercial;

**RESTRITA:** quando a área apresenta restrições hídricas ou térmicas, ou ambas, que podem eventualmente prejudicar as fases de desenvolvimento da cultura, repercutindo negativamente em sua produção;

**INAPTA:** quando as características normais do clima não se apresentam adequadas à exploração comercial da cultura, por apresentarem limitações severas quanto aos fatores hídricos ou térmicos, ou ambos, com marcante repercussão em sua produção, exigindo, para que sejam corrigidas, práticas agrícolas dispendiosas.

Observação: no caso da aptidão hídrica, a rigidez nos limites de alta deficiência é relativa viabilidade de irrigação. Esta possibilidade poderá fazer com que os limites se restrinjam aos de aptidão térmica, os quais não podem ser modificados (apenas em casas-de-vegetação).

### 3. REGIME HÍDRICO-TÉRMICO

O fator hídrico pode ser caracterizado pelo critério da deficiência, a qual geralmente é empregada no zoneamento agroclimático, sendo definida como o somatório das diferenças entre a evapotranspiração potencial e real. A maioria dos zoneamentos elaborados para São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Minas Gerais baseia-se no balanço hídrico de Thornthwaite.

Os limites dos índices hídricos devem ser analisados conjuntamente com os limites dos índices térmicos, para finalmente caracterizar a aptidão climática da cultura para a localidade em questão.

Toda planta é sensível à condição térmica do meio ambiente. A condição mínima, possível de satisfazer suas exigências fisiológicas, leva o nome de temperatura basal inferior (TBI). Por outro lado, a temperatura máxima existente no meio, capaz de afetar fisiologicamente a planta, recebe o nome de temperatura basal superior (TBS). Essas duas temperaturas basais (TBI e TBS) condicionam o intervalo de temperatura do meio ambiente mais propício ao crescimento e desenvolvimento da planta em estudo.

No intervalo entre esses dois limites está a temperatura do meio ambiente considerada Ideal (Ti), isto é, a condição térmica sob a qual o complexo fisiológico da planta pode operar mais eficientemente, resultando em alta produtividade.

Os limites dos índices térmicos, representados por TBI, TI e TBS, são normalmente utilizados no zoneamento agroclimático. As regiões com temperaturas abaixo de TBI e acima de TBS são consideradas inaptas. As regiões com temperaturas próximas e acima de TBI e próximas e abaixo de TBS são consideradas restritas. As regiões com temperaturas próximas à temperatura TI são consideradas aptas.

No **Quadro 1** apresenta-se uma relação das exigências climáticas de algumas culturas, que serviram de base para o zoneamento agroclimático do Estado de Minas Gerais. Deve-se observar que a inclusão, quando possível, de outros elementos climáticos importantes à cultura, tais como, radiação solar, vento, umidade relativa etc, promove o aperfeiçoamento do zoneamento.

De posse dos valores limites, selecionam-se as isolinhas de interesse dos índices hídricos e térmicos da região (linhas de mesmo valor de deficiência hídrica e temperatura). A sobreposição das isolinhas limites permite a caracterização da aptidão climática.

#### 4. APLICAÇÃO

Para ilustrar o presente trabalho, vamos elaborar os mapas de zoneamento agroclimático das culturas de cana-de-açúcar, café e trigo para o Estado de Minas Gerais, com base nos limites hídricos e térmicos apresentados no **Quadro 1**, seguindo os passos descritos a seguir:

- 1º) Obtenção dos mapas com isolinhas do índices hídricos e térmicos, conforme mostrado nas **Figuras 1 e 2**.
- 2º) Seleção das isolinhas de interesse para a cultura em questão, traçando-se separadamente os limites hídricos (**Figura 3** - cana-de-açúcar; **Figura 6** - café e **Figura 9** - trigo) e térmicos (**Figura 4** - cana-de-açúcar; **Figura 7**- café e **Figura 10** - trigo).
- 3º) Sobreposição das **Figuras 3 e 4** para a cana-de-açúcar, **Figuras 6 e 7** para o café e **Figuras 9 e 10** para o trigo, obtendo-se assim, o mapa de zoneamento agroclimático da cana-de açúcar (**Figura 5**), do café (**Figura 8**) e do trigo (**Figura 11**).

QUADRO 1 - Exigências Climáticas de Algumas Culturas.

CULTURA	APTIDÃO				
	APTA	RESTRITA		INAPTA	
AMENDOIM	0<Da<150 Ta>19	0<Da<150 Ta<19	Carência Térmica	Da=0	Excesso Hídrico
		Da>150 Ta>19	Carência Hídrica		
CAFÉ	Da<150 18<Ta<22	Da>150 18<Ta<22	Carência Hídrica	Ta<18	Insuficiência Térmica
		Da<150 Ta>22	Excesso Térmico	Da>150 Ta>22	Insuficiência Hídrica
CANA-DE- AÇÚCAR	Da<200 Ta>22	Da>200 Ta>22	Carência Hídrica	Ta<18	Insuficiência Térmica
		Da<200 18<Ta<22	Carência Térmica		
TRIGO	Da<50 16<Ta<22	50<Da<100 16<Ta<22	Pequena Carência Hídrica	Da>350	Insuficiência Hídrica
		100<Da<350 16<Ta<22	Grande Carência Hídrica		
		Da<50 22<Ta<24	Pequeno Excesso Térmico	Ta>24	Grande Excesso Térmico
		50<Da<100 22<Ta<24	Pequena Carência Hídrica e Pequeno Excesso Térmico	100<Da<350 22<Ta<24	Grande Carência Hídrica e Pequeno Excesso Térmico

Ta = temperatura média anual do ar (°C);  
Da = deficiência hídrica média anual (mm).

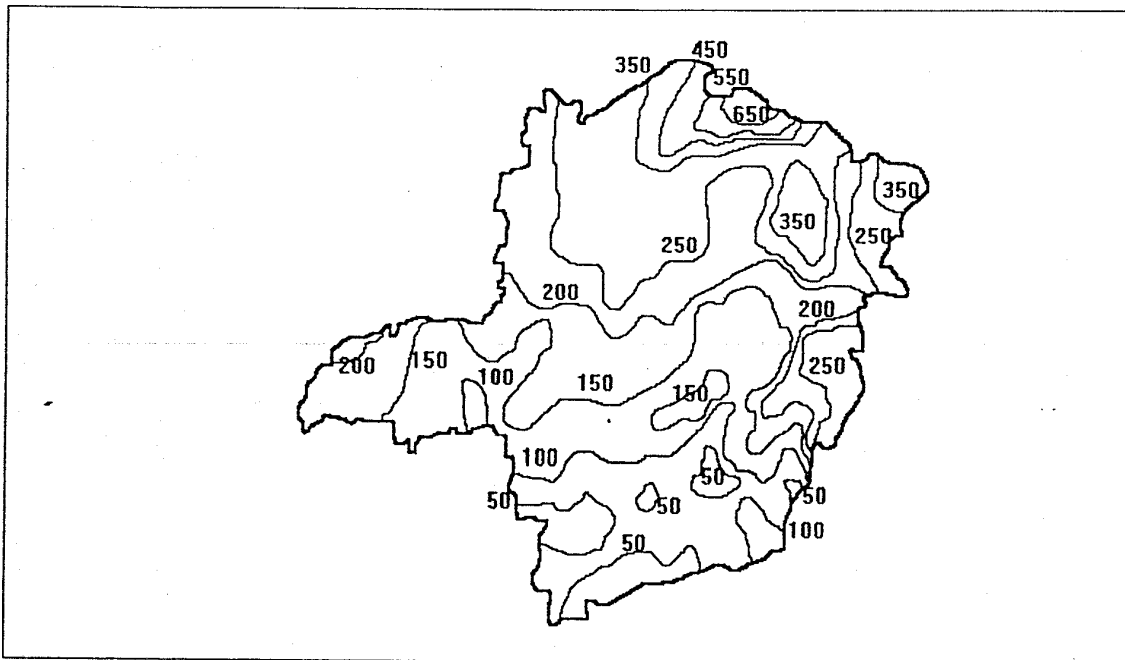


FIGURA 1 - Deficiências Hídricas Anuais (mm) no Estado de Minas Gerais.

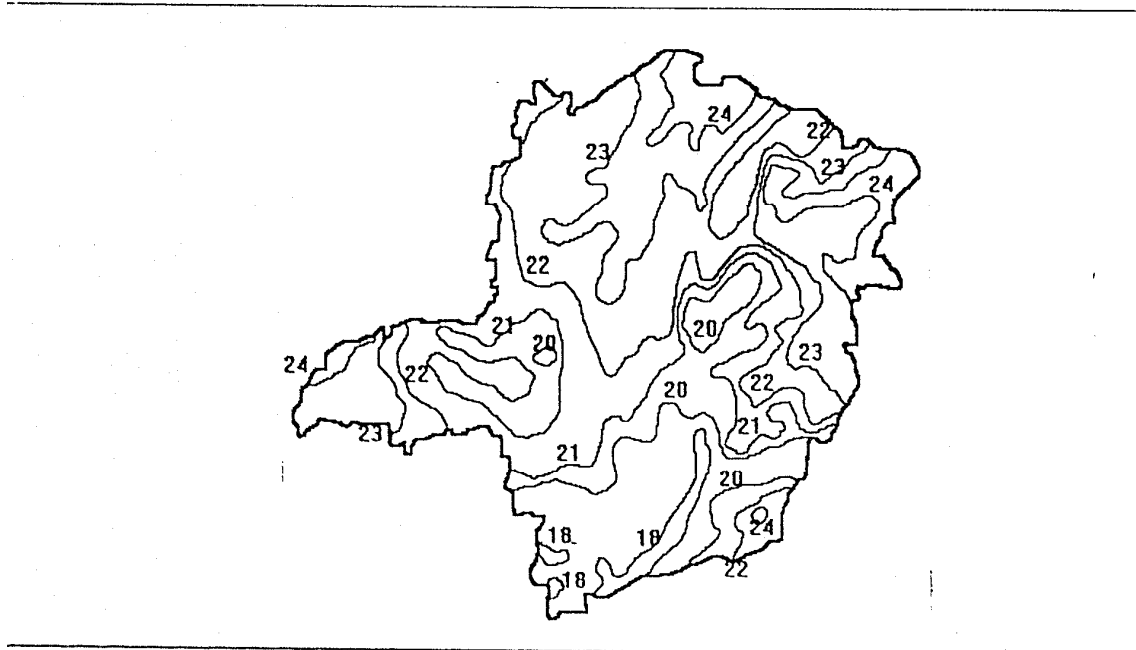


FIGURA 2 - Temperaturas Médias Anuais (°C) no Estado de Minas Gerais.

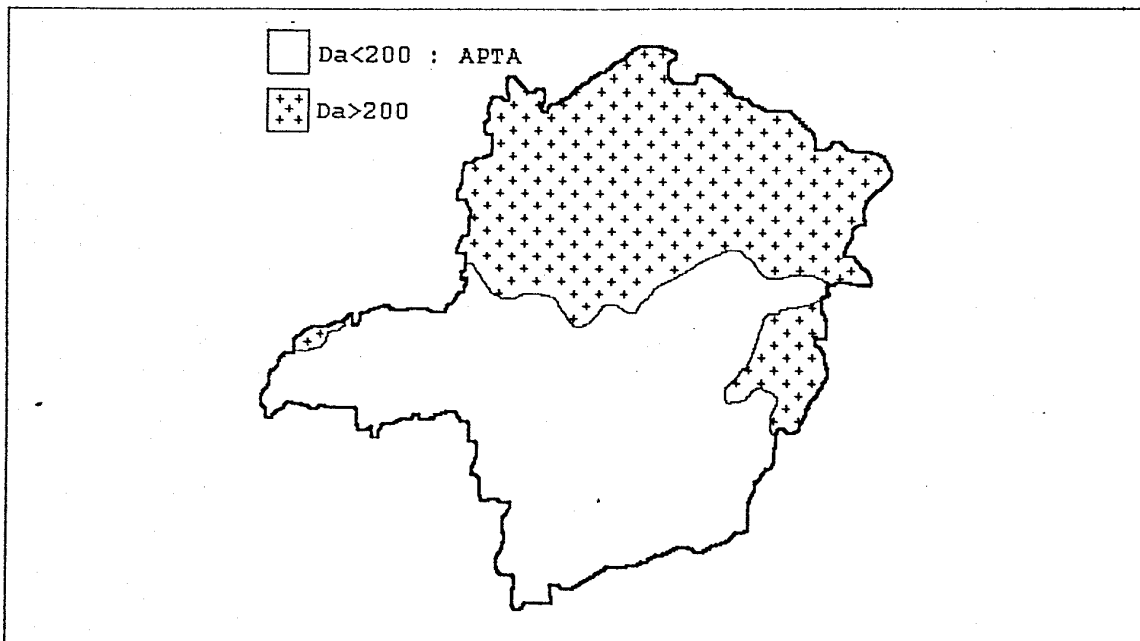


FIGURA 3 - Aptidão Hídrica Anual (mm) para a Cultura de Cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais.

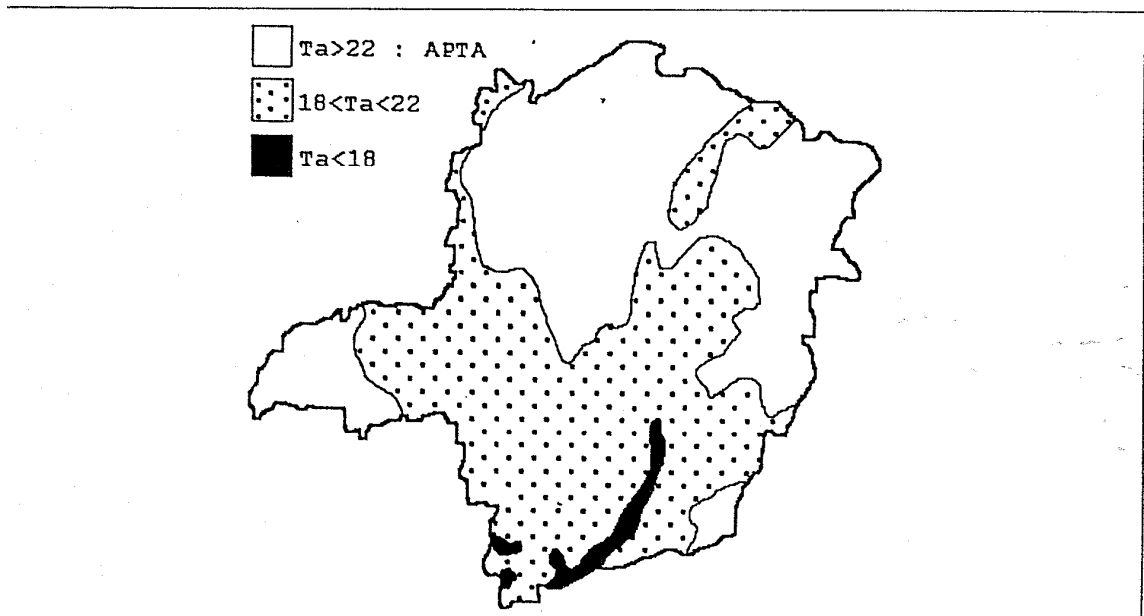
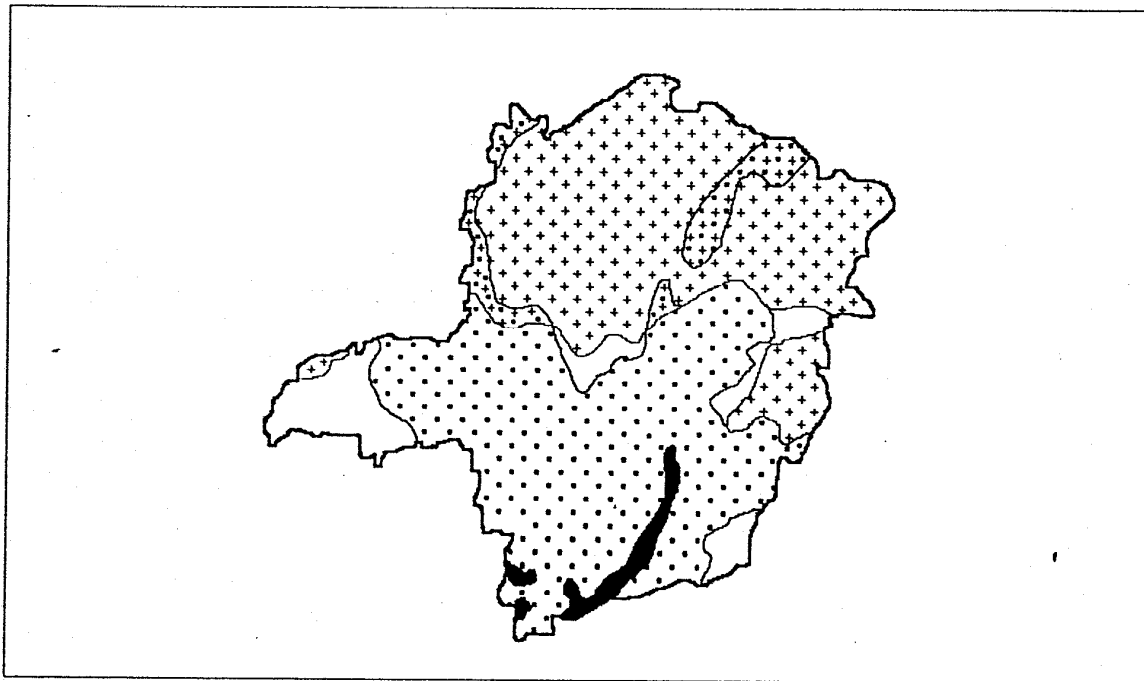


FIGURA 4 - Aptidão Térmica Anual (°C) para a Cultura de Cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais.








APTA		Da < 200 Ta > 22
RESTRITA - Carência hídrica		Da > 200 Ta > 22
RESTRITA - Carência térmica		Da < 200 18 < Ta < 22
RESTRITA - Carência hídrica e térmica		Da > 200 18 < Ta < 22
INAPTA - Insuficiência térmica		Ta < 18

FIGURA 5 - Zoneamento Agroclimático para a Cultura de Cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais.



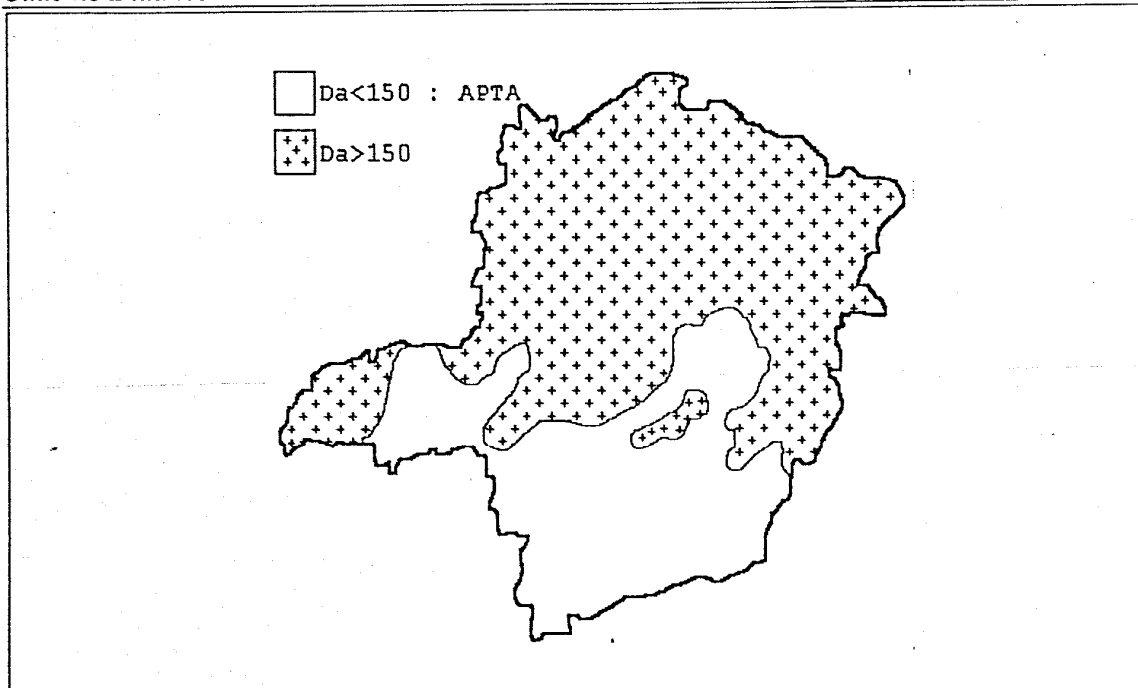


FIGURA 6 - Aptidão Hídrica Anual (mm) para a Cultura de Café no Estado de Minas Gerais.

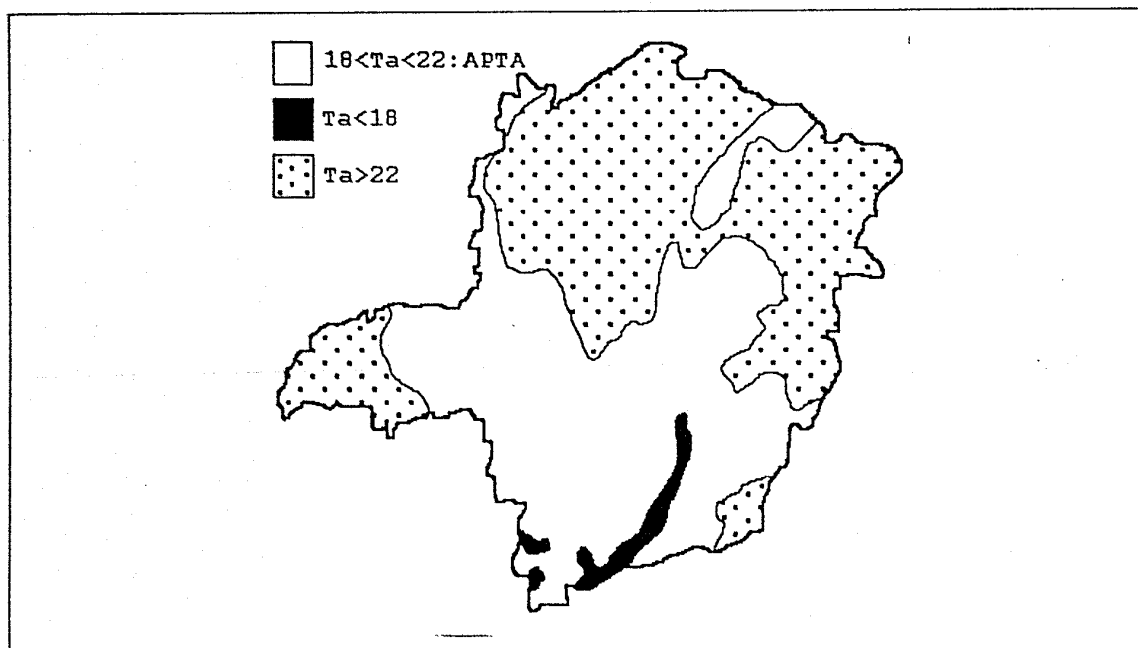


FIGURA 7 - Aptidão Térmica Anual (°C) para a Cultura de Café no Estado de Minas Gerais.

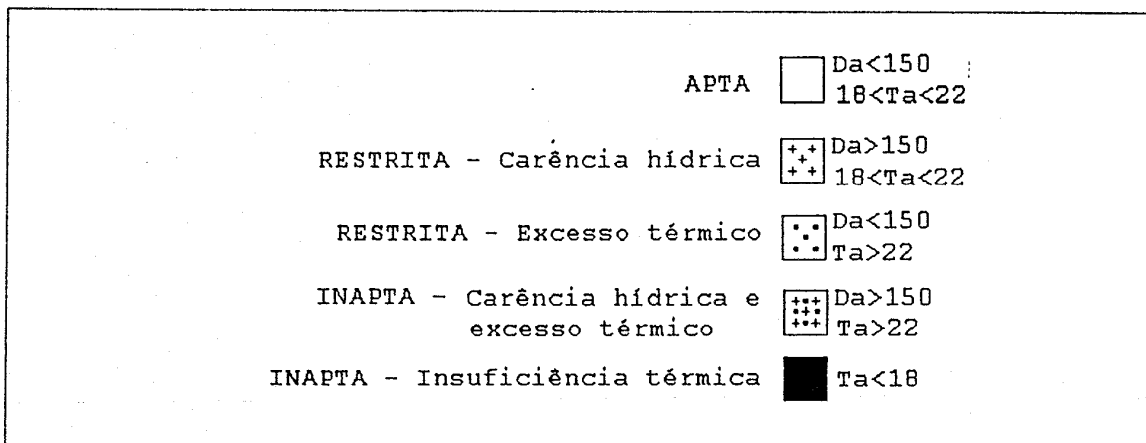
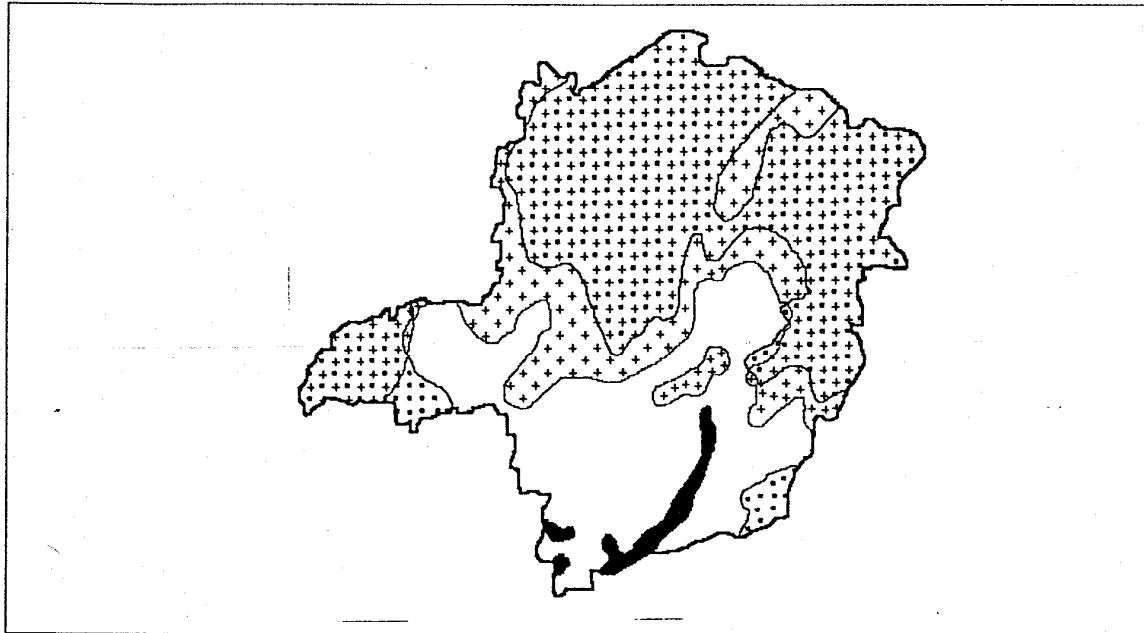


FIGURA 8 - Zoneamento Agroclimático para a Cultura de Café no Estado de Minas Gerais.