



Caracterização climática da área de atuação da Associação Brasileira de Agronegócios de Ribeirão Preto (ABAG-RP)

Williams P. Marques Ferreira¹

Introdução

Ao norte do Estado de São Paulo, a Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto, ABAG-RP, atua com o compromisso de reunir institucionalmente o agronegócio expandindo, fortalecendo e valorizando a participação do setor em atividades sociais, educacionais e culturais.

Composta por 86 municípios, a área de atuação da ABAG-RP abrange uma área de 36.724 km² localizados na porção norte-nordeste do Estado de São Paulo, entre as latitudes 19° 57' S a 22° 11' S e as longitudes 47° 02' W a 49° 14' W. Por sua importância, extensão territorial e localização, o conhecimento das características climáticas da região torna-se de suma importância para o seu desenvolvimento.

As características atmosféricas de um determinado local são influenciadas pelas condições reinantes no lugar, resultantes da combinação de algumas grandezas físicas denominadas elementos climáticos. Tais condições são chamadas de tempo meteorológico, popularmente chamado de "condições do tempo" (AYOAD, 2002). O clima seria a síntese, a generalização das diferentes condições de tempo prevaescentes nesse lugar, e considera um número bem maior de dados, como a

¹ Mestre em Agrometeorologia e Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, williams@cnpm.embrapa.br.

freqüência de ocorrência de alguns fenômenos meteorológicos mais comuns no local, além das condições médias de tempo. O tempo varia em curto espaço de tempo cronológico, por exemplo um dia. O clima, entretanto, varia de um local para outro principalmente devido às variações da intensidade, quantidade e distribuição dos elementos climáticos entre os quais, os mais simples de serem obtidos e mais importantes são a temperatura e a precipitação.

Enquanto os elementos climáticos variam no tempo e no espaço, os fatores climáticos podem ser estáticos e dinâmicos, externos e internos, e modificam os elementos do clima (VIANELLO; ALVES, 1991). Fatores como a circulação atmosférica global normalmente sobrepõe-se aos fatores locais, como altitude, proximidade do mar, cadeias de montanhas, exposição aos ventos dominantes, natureza e revestimento do solo etc., os quais são mais importantes em sub-regiões climáticas diferenciadas.

Assim sendo, para facilitar a descrição e identificação das regiões climáticas é necessário classificá-las, sendo as classificações de Köppen e Thornthwaite as mais comumente usada.

Segundo Thornthwaite (1948), as deficiências e os excedentes de água ao longo de um ano que são caracterizados por meio do balanço hídrico podem influenciar o clima de determinada região alterando as suas condições de umidade. No caso das plantas, o excesso de água no período chuvoso, em grande parte não resolve a deficiência hídrica no período de estiagem, porém, pode amenizar tal situação principalmente, para plantas que possuem um sistema radicular grande e profundo. Essa relação, positiva ou negativa deveria ser representado por um Índice de Umidade (Im).

Com base na definição de que o excesso de água de 6 polegadas em uma estação compensaria uma deficiência de 10 polegadas em outra estação, Thornthwaite propôs ainda o Índices Hídrico e o Índice de Aridez, os quais caracterizariam a subdivisão dos tipos climáticos baseados no Índice de Umidade.

Como em um determinado volume de solo em estudo, pode-se contabilizar a variação de água em um determinado espaço de tempo, então, de maneira bem simples pode-se dizer que o balanço entre o volume de água que entrou e o que saiu num determinado volume, denominado volume de controle, representa a variação do armazenamento de água nesse volume. No estudo do clima de determinada região, o limite do volume a ser considerado está normalmente definido pelo maior alcance do sistema radicular das plantas predominantes naquele solo representativo da região na qual deve estar localizado o ponto de coleta dos elementos climáticos, em especial a chuva. Pode-se dizer então, que o Balanço Hídrico Climatológico é a contabilização da água no solo representativo da região.

Esse método climatológico é considerado simples, prático e fisicamente consistente. Foi introduzido primeiramente por Thornthwaite em 1948 como recurso para superar as limitações da classificação climática proposta por Wladimir Köppen em 1901, que até então baseava-se exclusivamente na vegetação natural como a melhor forma de expressão do clima. Assim, nesse trabalho que tem por objetivo a caracterização do clima da área de atuação da ABAG-RP, a partir da realização do monitoramento da dinâmica espaço-temporal do uso e cobertura das terras, optou-se por utilizar a

classificação de Thornthwaite em função dessa classificação incluir o Balanço Hídrico o que enriquece a base racional na seleção dos valores de chuva e temperatura para a classificação das diferentes zonas climáticas.

Dados e Metodologia

Para o estudo foi utilizada a série de dados de temperatura e precipitação, coletada em estações meteorológicas pelo IAC e INMET entre os anos de 1961 e 1990, os quais foram cartografados em mapas da área de abrangência da ABAG-RP na forma de isolinhas das diferentes variáveis consideradas.

Os seguintes elementos macroclimáticos foram considerados para definir os fatores térmico e hídrico: temperaturas médias anuais, temperaturas médias da estação do inverno, temperaturas médias da estação do verão, precipitações médias dos meses de Janeiro a Dezembro.

A carta relativa à Classificação Climática foi confeccionada com dados gerados indiretamente a partir do balanço hídrico proposto por Thornthwaite & Mather que utiliza os dados médios mensais de precipitação e temperatura.

Foram realizados balanços hídricos climatológicos para todas as localidades que possuíam dados na área de atuação da ABAG-RP. A partir dos resultados do balanço hídrico foram comparados a precipitação e evapotranspiração potencial, com objetivo de se obter o índices de Umidade.

Para o cálculo do Índice de umidade é necessário obter-se os índices Hídrico e de Aridez, sendo que o Índice Hídrico associa o excedente e a evapotranspiração potencial e o Índice de Aridez associa a deficiência e a evapotranspiração potencial. Com base no resultado do Índice Hídrico, foram definidos os tipos climáticos e as respectivas subdivisões climáticas para a área de atuação da ABAG-RP.

Foram confeccionadas, após interpolação e espacialização dos dados utilizando o *software* ArcMap™ 9.0, a carta síntese com as isolinhas dos Índice de Umidade, Hídrico e Aridez, bem como os Índices de Eficiência Térmica e Evapotranspiração Potencial Acumulada no Verão, originados dos balanços hídricos realizados para todos os municípios que continham dados na área da ABAG-RP e áreas vizinhas.

Resultados e Discussões

A área de atuação da ABAG-RP, no Estado de São Paulo, apresenta características tipicamente tropicais com topografia variando de aproximadamente 390 a 1.030 m de altitude.

Apesar de grande parte da região apresentar elevada evapotranspiração potencial anual, as chuvas são normalmente abundantes, principalmente no verão, favorecendo a agricultura e a pecuária.

Regime Pluviométrico

A frequência de ocorrência de precipitação em determinadas faixas pode ser visualizada mensalmente, assim como a distribuição de precipitação mensal, caracterizando a área de atuação da ABAG-RP como região de estação de verão chuvosa e de inverno seco.

Os municípios com maiores e menores médias anuais de precipitação encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos municípios pertencentes à área de atuação da ABAG-RP com maiores e menores médias de precipitação (INMET; IAC; DAEE; IAPAR).

Maiores Precipitações (mm)		Menores Precipitações (mm)	
Franca	1.545	Boa Esperança do Sul	1.197
Jeriquara	1.530	Ibitinga	1.222
Ribeirão Preto	1.529	Borborema	1.226
Buritizal	1.524	Barretos	1.250
Igarapava	1.524	Ribeirão Bonito	1.291
Altinópolis	1.517	Colina	1.295

Regime Térmico

Com relação ao regime térmico da área da ABAG, as isotermas nas Figuras 1, 2 e 3 caracterizam, respectivamente, a distribuição das temperaturas médias anuais e extremas que ocorrem na estação do verão e inverno, as quais são obtidas com base nas temperaturas médias diárias coletadas nas estações meteorológicas, nos horários sinóticos de 12, 15 e 21 h (GMT).

Na Figura 1, visualiza-se que à leste da área de atuação da ABAG-RP encontram-se as áreas de ocorrência das temperaturas médias anuais, próxima de 21 °C, enquanto os maiores valores são alcançados quando se caminha em direção a porção oeste da mesma área.

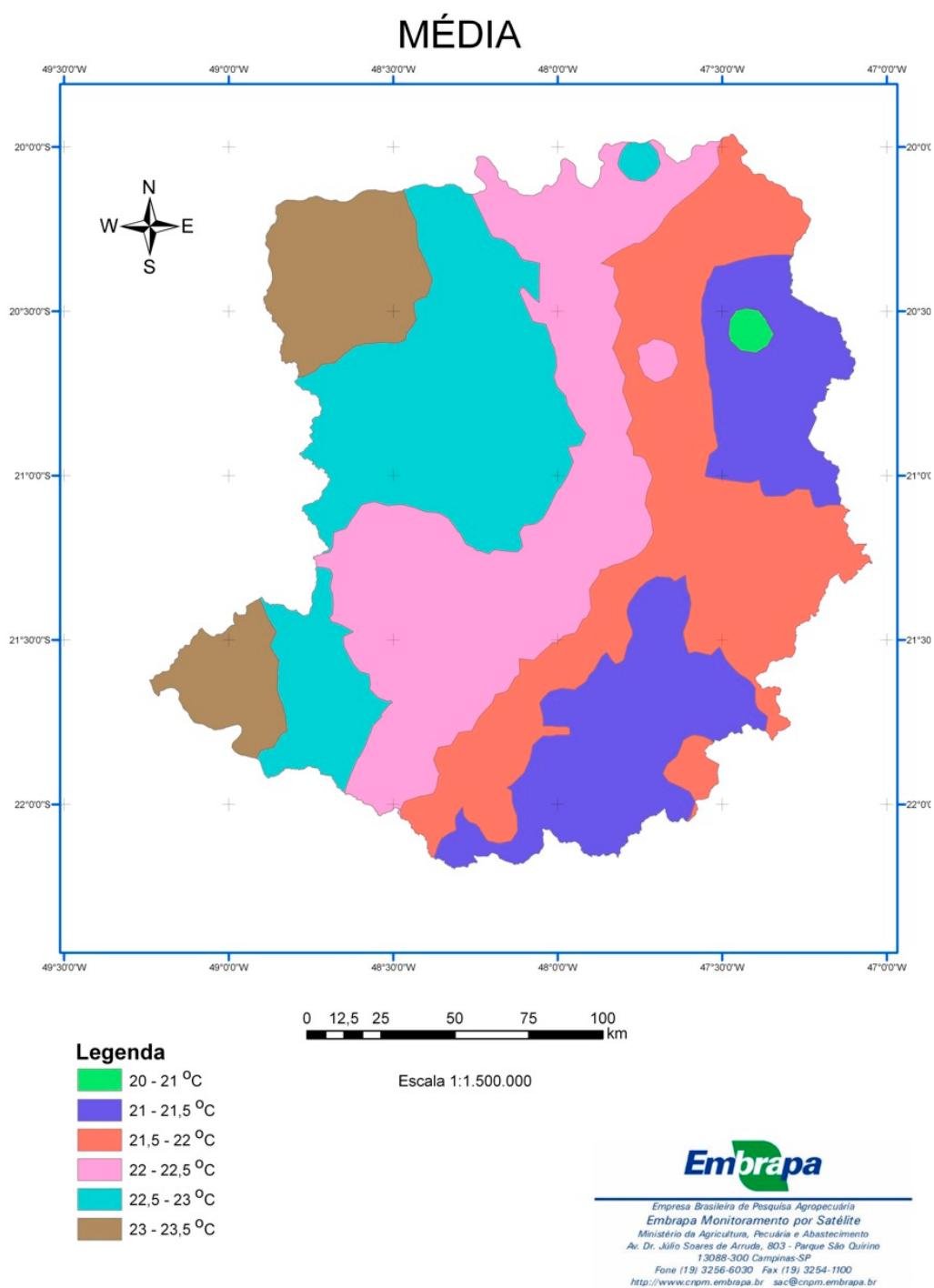


Figura 1 – Distribuição espacial das temperaturas médias anuais para a região da ABAG-RP.

Na Figura 2, visualiza-se na porção oeste da área da ABAG as regiões com as temperaturas médias máximas alcançadas na estação do verão, em torno de 25 °C. Quando se caminha em direção ao nordeste, encontram-se temperaturas próximo de 23 °C em média. Tal comportamento da temperatura pode estar associado à influência da continentalidade, ou seja, a variação longitudinal da temperatura, alcançando menores valores quando se caminha em direção ao oceano.

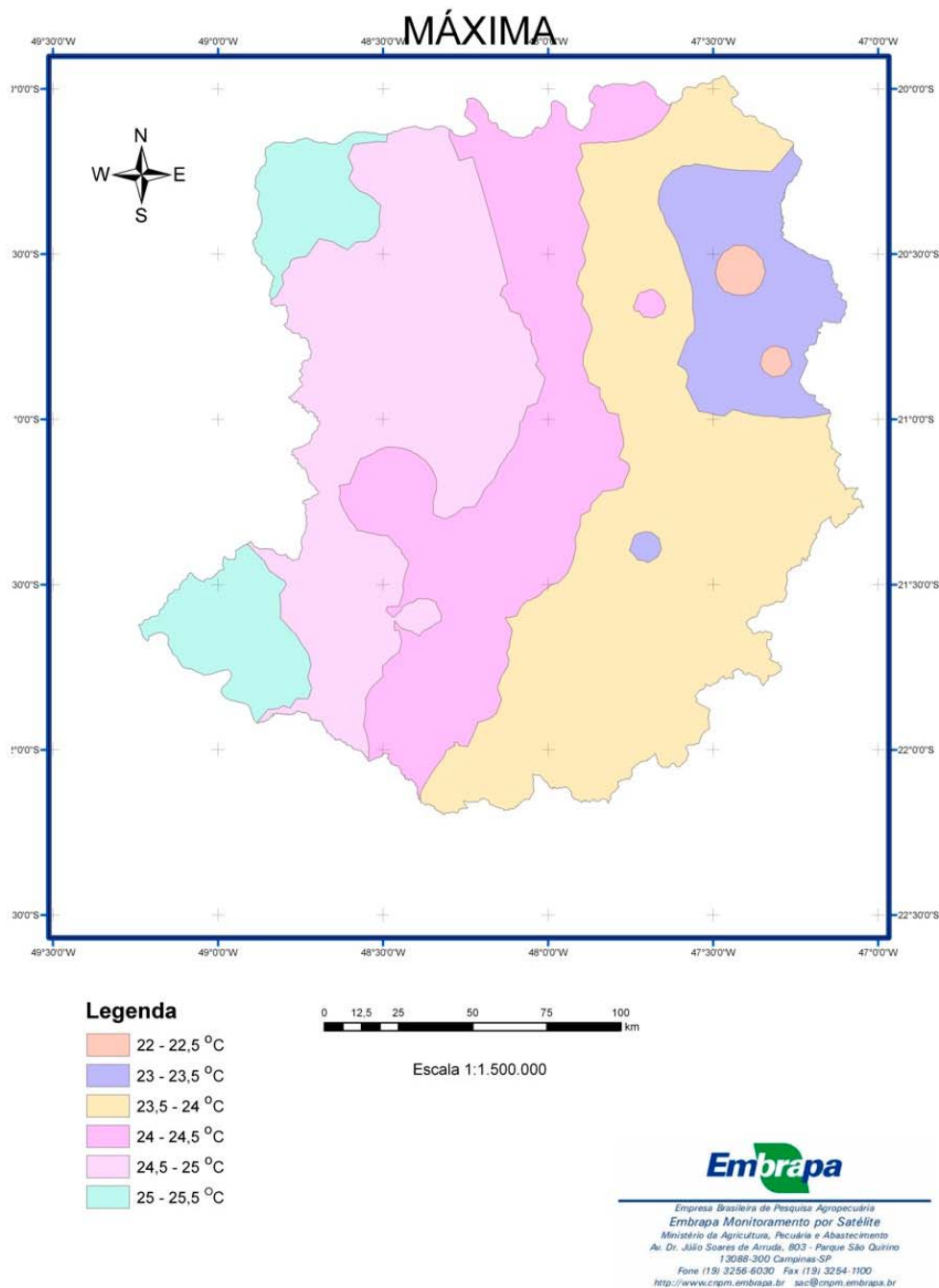


Figura 2 – Distribuição espacial das temperaturas médias máximas para a região da ABAG-RP.

Na Figura 3, visualiza-se a distribuição dos valores médios de temperaturas mínimas, que ocorrem na estação do inverno, os quais variam próximo de 21 °C na porção noroeste da área de atuação da ABAG-RP. Já quando se caminha na direção sul, há redução dos valores médios, chegando-se à valores próximo de 18 °C. Nesse caso, associa-se a distribuição da temperatura à influência da variação de latitude, ou seja, maiores latitudes, menores temperaturas médias mínimas.

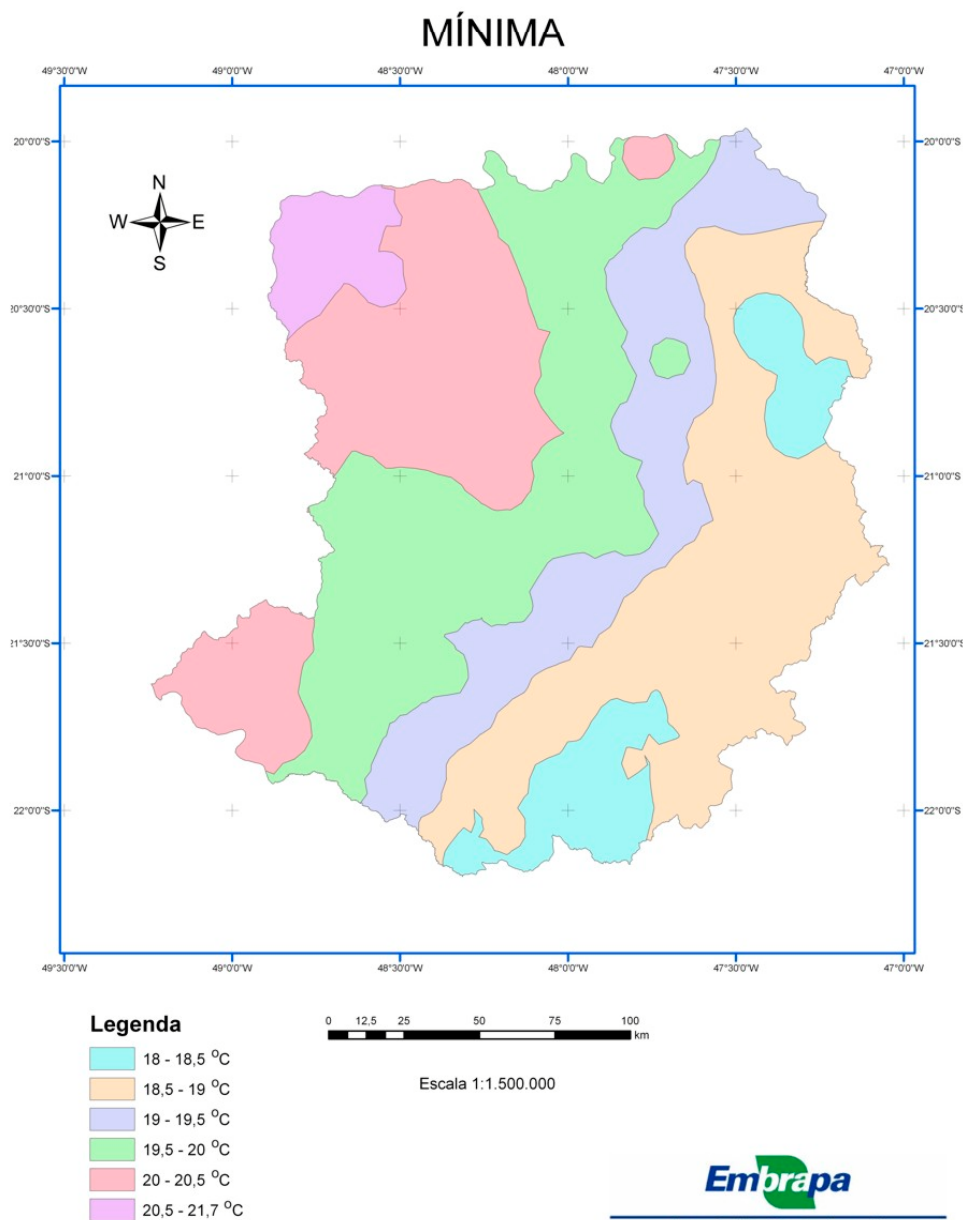


Figura 3 – Distribuição espacial das temperaturas médias mínimas para a região da ABAG-RP.

Deve-se considerar que, além da continentalidade e da latitude, a altitude é outro fator que influencia na temperatura de uma determinada localidade.

Classificação Climática da Região da ABAG-RP

Na Figura 4 pode ser visualizada seis regiões distintas divididas em seis classes representadas da seguinte forma: A classe 1 representa o clima tipo B₂ r B'₃ a'; a classe 2 o tipo C₂ r B'₄ a'; a classe 3 o tipo B₁ r B'₄ a'; a classe 4 o tipo B₂ r B'₄ a'; a classe 5 o tipo C₂ r A' a'; e a classe 6 o tipo B₁ r A' a'; sendo a área de atuação da ABAG-RP dividida segundo a Classificação Climática de Thornthwaite por dois tipos climáticos principais, úmidos e subúmido, seguindo-se das demais subdivisões desses climas.

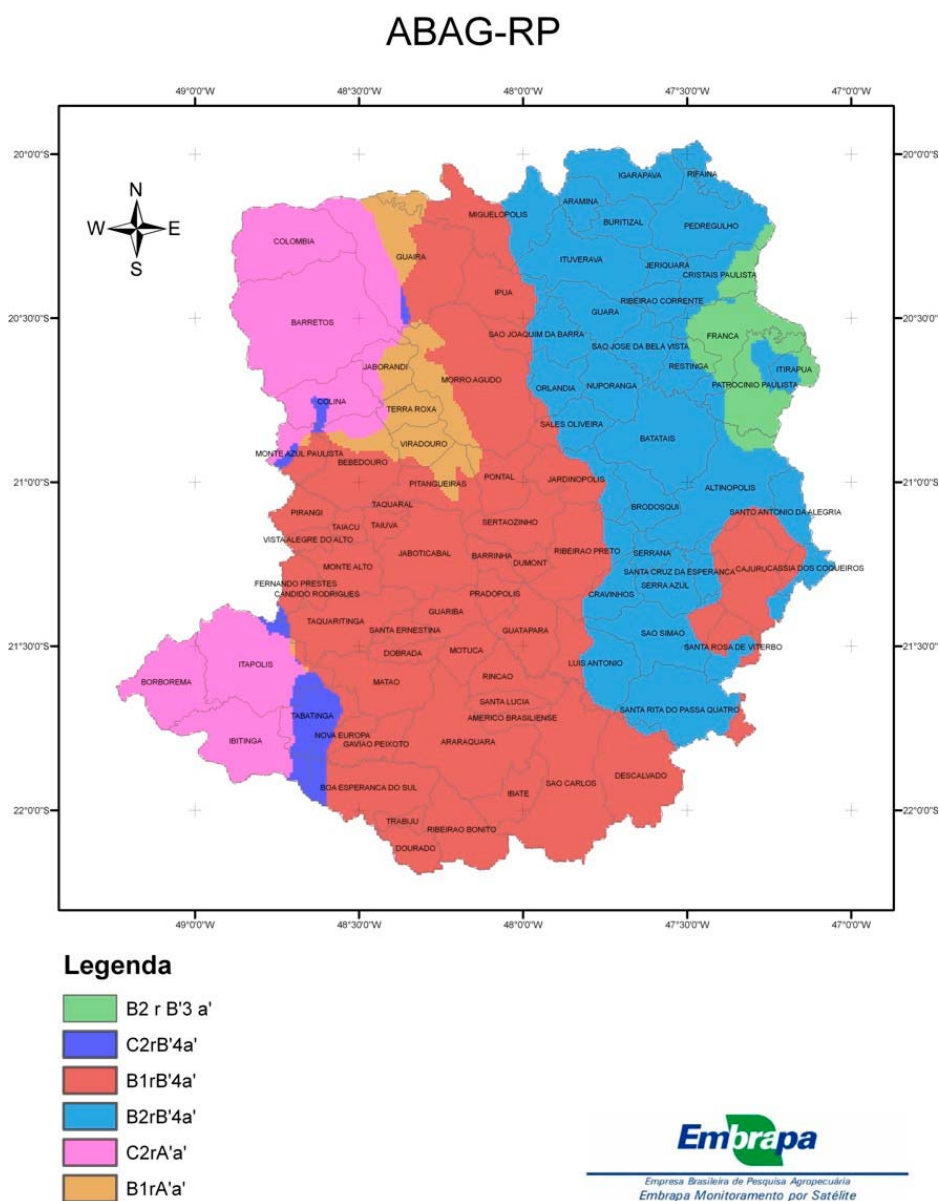


Figura 4 – Classificação climática de Thornthwaite para a região da ABAG-RP.

Na Figura 4 pode ser observado que a classe 3, maior área que vai do norte ao sul da área de atuação da ABAG, classificada como B_1 r $B'_4 a'$, corresponde ao *Tipo Climático Mesotérmico Úmido*, com pequena deficiência hídrica. A segunda maior área, classe 4, que vai do nordeste até o sudeste da região, classificada como B_2 r $B'_4 a'$, também corresponde ao *Tipo Mesotérmico Úmido*, porém com pequena deficiência hídrica.

A classe 1, classificada como B_2 r $B'_3 a'$, que abrange pequena parte do nordeste da área de atuação da ABAG-RP, corresponde ao *Tipo Mesotérmico Úmido*, sem ou com pequena deficiência hídrica. Porém quando comparada à região da classe 4 (azul claro) apresenta menor evapotranspiração potencial anual. O clima classificada como B_1 r $A' a'$, predominante na classe 6, mais ao norte da área de atuação da ABAG, corresponde ao *Tipo Megatérmico Úmido*, com pequena deficiência hídrica.

Na parte sudoeste e oeste da região, a classe 5 é classificada com o tipo climático C_2 r $A' a'$, ou seja, *Tipo Megatérmico Subúmido*, com pequena deficiência hídrica. Ao passo que uma pequena parte na porção noroeste da região, classe 2, é classificada como tipo climático C_2 r $B'_4 a'$, ou seja, *Tipo Mesotérmico Subúmido*, com pequena deficiência hídrica.

Com relação à evapotranspiração no período do verão, ao norte da área de atuação da ABAG-RP, o valor oscila entre 30 e 31%, e aumenta quando se caminha em direção ao sul chegando a 33 e 35%.

Apesar da pequena variação no clima e das diferenças dos subtipos climáticos, o clima na totalidade da região é conhecido popularmente como clima de cerrado, ou da Savana Brasileira, associado principalmente à vegetação nativa de Cerrado e Mata Atlântica, anteriormente predominante na área. Quando falamos do clima, nos referimos ao clima ao longo de toda a história de um lugar. Resumidamente, pode-se assumir que o clima atua direta e indiretamente sobre as condições topográficas de um lugar. O clima é um elemento que exerce forte influência no solo, vegetação e conseqüentemente na própria paisagem de um local.

Na Figura 5 pode ser visualizado, após a interpolação dos vetores com dados que geraram as subdivisões climáticas, conversão em formato *raster* e posterior conversão em formatos poligonais de vetores *shapefiles*, o mapa gerado de topografia da área da região da ABAG-RP. O Modelo Digital de Elevação (FELQUEIRAS; CARVALHO, 2005) é importante, pois facilita a associação do clima predominante local com as características do relevo da região, reproduzidos por meios digitais.

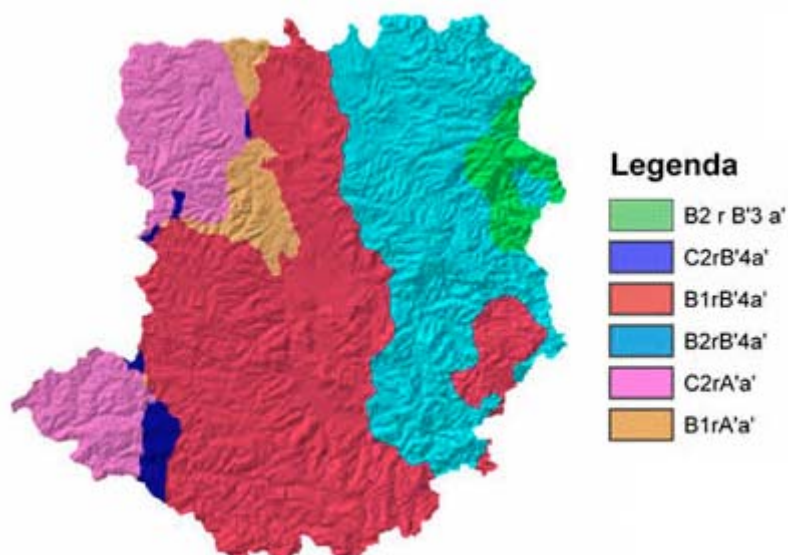


Figura 5 – Modelo Digital de Elevação (MDE) da área da ABAG-RP.

Conclusão

É imprescindível o uso sistemático do conhecimento do clima na área de atuação da ABAR-RP para a melhor orientação dos produtores do agronegócio.

Fatores de ordem local, principalmente influenciados pela topografia, como a ocorrência de geadas, não foram abordados nesse trabalho, o que considerou o aspecto macro de clima da região em estudo.

O resultado desse trabalho também deve ser avaliado levando-se em consideração a necessidade de revisão periódica para atualização dos dados.

Segundo a Classificação Climática de Thornthwaite, a área de abrangência da ABAG-RP está dividida em dois tipos climáticos principais, úmido e subúmido, seguindo-se de demais subdivisões desses climas.

Referências

AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 332 p.

FELQUEIRAS, C. A.; CARVALHO, P. C. P. Modelagem numérica de terreno. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José do Rio Preto: Inpe, 2005. 36 p. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap7-mnt.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2005.

THORNTON, C. W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, n. 38, p.55-94, 1948.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 449 p.

Comunicado Técnico, 16

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Embrapa Monitoramento por Satélite
Área de Comunicação e Negócios (ACN)

Endereço: Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803
Parque São Quirino
CEP 13088-300 - Campinas (SP)
Caixa Postal 491, CEP 13001-970
Fone: (19) 3256-6030
Fax: (19) 3254-1100
E-mail: sac@cnpm.embrapa.br
<http://www.cnpm.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: *José Roberto Miranda*
Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros Efetivos: *Carlos Alberto de
Carvalho, Cristina A. Gonçalves Rodrigues,
Graziella Galinari, Luciane Dourado, Marcos
Cicarini Hott, Maria de Cléofas Faggion
Alencar*

1ª edição, 1ª impressão (2005)
Tiragem: 50 exemplares
Fotografias: Arquivo do Centro
© Todos os direitos reservados.