

# INFORME AGROPECUARIO

Uma publicação mensal  
da Empresa de Pesquisa  
Agropecuária de Minas Gerais



ISSN: 0100-3364 - Ano 12 - Nº 138 - Junho/86 - Belo Horizonte

## *Climatologia Agrícola*

Governo do Estado de Minas Gerais  
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária:  
EPAMIG, ESAI, UFMG, UFV



23

22

21



# ÁGUA NA LAVOURA O ANO INTEIRO



O Pivô Central Círculo Verde garante água na lavoura o ano inteiro. Assim você poderá obter 2 ou 3 safras anuais de alta produtividade. Nossa Divisão Técnica assessora os clientes elaborando projetos técnico-econômicos individualizados conforme as suas necessidades, a partir da análise das condições climáticas, topográficas, de solos, culturas irrigáveis, e disponibilidade de água.

Nosso corpo de Assistência Técnica lhe garante pronto atendimento e eficiência, com imediata reposição de peças.



Uma divisão da

**delp**

engenharia mecânica s.a.

Rua Haeckel Ben Hur Salvador, 1333 - Cinco - Contagem - MG  
Fone: (031) 351-3200 - Telex (031) 1500 - Delp BR



# INFORME AGROPECUARIO

REVISTA MENSAL

ISSN : 01003364  
INPI : 1231/0650500

## COMISSÃO EDITORIAL

Miguel José Afonso Neto  
Alberto Duque Portugal  
Asdrubal Teixeira de Souza Netto  
José de Anchieta Monteiro  
Antônio Álvaro Corcete Purcino  
João Leonardo Martins de Oliveira  
João Tito de Azevedo  
Marlene A. Ribeiro Gomide  
Hugo de Lara

## EDITOR

Hugo de Lara

## COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Zinho Antunes

## AUTORIA DOS ARTIGOS TÉCNICOS

Derli Prudente Santana, Enivanis de Abreu Vilela, Fernando Zinho Antunes, Gilberto C. Sedyama, Hélio Alves Vieira, José Eduardo Prates, José Maria Nogueira da Costa, Júlio César de Souza, Luiz Clemente Ladeira, Luiz Francisco Pires Guimarães Maia, Mauro Resende, Pedro Castro Neto, Pedro Leite da Silva Dias, Rosângela D'Arc de Lima, Rubens Leite Vianello, Sára Maria Chalfoun, Paulo Rebeles Reis.

## PREÇOS AGROPECUÁRIOS EM MINAS GERAIS

Helena Maria Moreira, José Luiz dos Santos Rufino, Leda Moraes de Andrade Resende e Maria Teresa Pinheiro M. da Costa.

## REVISÃO

Linguística e Gráfica: Geraldo Magela Carozzi de Miranda, Maria Fortes Ribeiro e Raul Ferreira dos Santos.  
Bibliográfica: Rosângela Fátima de Queiroz

## ARTE

Programação Visual: Telma Pereira Valladares Teixeira  
Montagem e Desenhos: Anderson Sabino, Egle Maria Baggio Reifeld, Paulo Rodrigo Lopes Aroeira, Reinaldo Maia Valério e Telma Pereira V. Teixeira  
Capa: Paulo Rodrigo Lopes Aroeira (arte final) e Telma Pereira Valladares Teixeira (fotos).

## PRODUÇÃO

Coordenação Gráfica: Euler França do Nascimento  
Composição: Dulce de Melo Oliveira, Maria de Fátima Ferreira, Maria Valéria Santiago Couto e Rosângela Maria Mota Ennes

## IMPRESSÃO

Editora Litera Maciel  
Rua Cesário Alvim, 391 - Fone: 462-5033

## PUBLICIDADE

Belo Horizonte: Av. Amazonas, 115 - Fone PABX (031): 222-6544

São Paulo: Revesp Representações Ltda. - Rua Capitão Salomão, 40 - 10º andar - Conj. 1003 - Fone: (011) 229-7822  
Rio de Janeiro: Revesp - Rua Evaristo da Veiga, 16 - Conj. 501/502 - Fones: (021) 220-3770 e 220-3820

Porto Alegre: EBAP - Rua dos Andrades, 1560 - 20º Conj. 2003/2004 - Ed. Galeria Malcon - Fones: (0512) 21-0260 e 26-4091

Brasília: Revesp - SCS - Ed. Jockey Club - 2º andar - Conj. 209 - Fone: (061) 225-0641

A reprodução dos artigos, total ou parcial, pode ser feita desde que citada a fonte.

Informe Agropecuário v. 1 - 1975 - Belo Horizonte  
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1975.  
Até 1976 publicado com o título Informe Agropecuário, Conjuntura e Estatística.

1. Agropecuária - Periódicos. 2. Agricultura - Aspectos Econômicos - Periódicos

CDD 388.1305

## ASSINATURAS

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
CGC (MF) 17.138.140/00004-76 - Inscrição Estadual: 062.150.146.004 - Av. Amazonas, 115 - 3º, 5º, 6º, 7º e 9º andares - Caixa Postal 515 - Fone: PABX (031) 222-6544 - Telex (1366) MNAG - CEP: 30.188 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil.

Assinatura anual: Cz\$ 180,00

Exterior: América do Sul US\$45; América do Norte e Portugal US\$60; Europa, Ásia e Oceania US\$80  
Exemplar avulso: Cz\$20,00



## PRODUZIR MAIS E MELHOR

O crescimento da população mundial não deixa dúvidas quanto à necessidade de um aumento substancial na produção de alimentos e da produtividade agrícola, já que a superfície de terras cultiváveis é limitada.

A grande disponibilidade dessas terras no Brasil dá ao país um papel relevante para um futuro próximo: o de grande produtor de alimentos. Além de satisfazer suas necessidades alimentares internas, há também que atender às necessidades mundiais. E para atender a esta grande demanda, mesmo com disponibilidade de áreas para expansão, é imprescindível um aumento da produtividade agrícola.

A premissa de que a produção vegetal é o resultado da reação entre a planta e o seu meio — solo e clima —, nos leva a concluir que é indispensável o estudo dessa relação para, aplicados pela agricultura, conseguir das culturas a revelação de todo o seu potencial genético e produtivo: esse é o objetivo final da Climatologia Agrícola.

A EPAMIG, através de levantamento de reconhecimento dos solos, de zoneamentos agroclimáticos, caracterizações climáticas, estudos de aptidões agrícolas, busca contribuir sempre mais para o avanço desse conhecimento, no estado de Minas Gerais. Esta edição do INFORME AGROPECUÁRIO, dedicada à Climatologia Agrícola, representa uma contribuição a mais nesse sentido, divulgando os conhecimentos que envolvem as relações da planta com o seu meio ambiente, possibilitando aos agricultores em geral uma maior eficácia na utilização dos meios de produção.

MIGUEL JOSÉ AFONSO NETO  
Presidente da EPAMIG

Capa: A obtenção de dados climáticos (satélite e estação meteorológica) e o devido tratamento destes (isolinhas) são fatores primordiais para o bom planejamento agrícola (fundo). Idealização de bom planejamento agrícola: maquete cedida pela Emater-MG.





## Nesta edição:

A apresentação da rede meteorológica do estado de Minas Gerais abre a seção de artigos técnicos desta edição do INFORME AGROPECUÁRIO. Aspectos históricos e estrutura funcional de cada tipo de estação meteorológica são temas enfocados juntamente com a importância de uma rede meteorológica no contexto agrícola.

Na tentativa de proporcionar ao leitor uma visão geral dos principais fatores que afetam a dinâmica do clima em Minas, apresentam-se os artigos Estudo Preliminar da Climatologia Dinâmica do Estado de Minas Gerais e Caracterização Climática do Estado de Minas Gerais, onde se poderão encontrar os principais tipos de clima. Artigos específicos tratam da influência do clima na produção agrícola, na incidência de doenças, na população de insetos e ácaros.

Tem-se ainda neste número a discussão do problema dos veranicos, grande frustrador das safras brasileiras, entre tantos outros assuntos da máxima importância para setores envolvidos nas atividades agropecuárias.

A reportagem deste mês traz o depoimento de Heloisa Moreira Torres Nunes, Mestrado em Meteorologia pela Universidade do estado da Flórida e diretora-presidente da Sociedade Brasileira de Meteorologia-SBMET.

Preços Agropecuários de Minas Gerais é a última seção desta revista, apresentando quadros estatísticos com os preços pagos e recebidos pelos produtores rurais nos meses de março e abril de 1986.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| Rede meteorológica do estado de Minas Gerais, sua importância e estrutura funcional – <i>Luiz Clemente Ladeira</i> . . . . .                        | 3  |
| Estudo preliminar da climatologia dinâmica do estado de Minas Gerais – <i>Rubens Leite Vianello e Luiz Francisco Pires Guimarães Maia</i> . . . . . | 6  |
| Caracterização climática do estado de Minas Gerais – <i>Fernando Zinho Antunes</i> . . . . .  | 9  |
| Zoneamento agroclimático e planejamento agrícola – <i>José Maria Nogueira da Costa, Fernando Zinho Antunes e Derli Prudente Santana</i> . . . . .   | 14 |
| Clima e produção agrícola – <i>José Eduardo Prates, Gilberto C. Sedyama e Hélio Alves Vieira</i> . . . . .  | 18 |
| Fenômenos adversos para a agricultura – <i>Fernando Zinho Antunes</i> . . . . .   | 23 |
| Influência das condições do tempo sobre a população de insetos e ácaros – <i>Paulo Rebelles Reis e Júlio César de Souza</i> . . . . .               | 25 |
| Influência do clima sobre a incidência de doenças infecciosas – <i>Sara Maria Chalfoun e Rosângela D'Arc de Lima</i> . . . . .                      | 31 |
| O microclima: possibilidades de modificação – <i>Gilberto C. Sedyama e José Eduardo Prates</i> . . . . .  | 36 |
| Clima do solo: suas relações com o ambiente agrícola – <i>Mauro Resende</i> . . . . .   | 43 |
| Veranico: um problema de seca no período chuvoso – <i>Pedro Castro Neto e Enivanis de Abreu Vilela</i> . . . . .                                    | 59 |
| Perspectivas na previsão de tempo – <i>Pedro Leite da Silva Dias</i> . . . . .  | 62 |
| Meteorologia: a busca da modernização . . . . .   | 66 |
| Preços Agropecuários em Minas Gerais . . . . .  | 69 |

|                      |                |       |        |               |
|----------------------|----------------|-------|--------|---------------|
| Informe Agropecuário | Belo Horizonte | v. 12 | nº 138 | junho de 1986 |
|----------------------|----------------|-------|--------|---------------|

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferência, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial.



# Rede meteorológica do estado de Minas Gerais: sua importância e estrutura funcional

Luiz Clemente Ladeia 1/

Em 1911, o governo do estado de Minas Gerais se preocupava com os estudos técnico-científicos relacionados com a climatologia das diversas regiões do Estado, objetivando a coleta de dados meteorológicos para vários fins e, mais especificamente, dirigidos ao desenvolvimento agrícola e pecuário desta unidade da federação.

Para tanto, pelo Decreto nº 31.060 de 1911, regulamentado pelo Decreto 33.092 de 30 de dezembro do mesmo ano, criou-se o Serviço Estadual de Meteorologia, com uma rede de estações subordinada à 2ª Divisão Técnica da Diretoria da Agricultura, Terras e Colonização.

Inicialmente, com um incipiente número de estações, a rede era composta de uma estação regional ou de 1ª classe, 13 estações de 2ª classe, 27 estações de 3ª classe e diversas estações pluviométricas. Não há, entretanto, anotações precisas relacionadas com a sua distribuição físico-geográfica, uma vez que não existe registro cronológico confiável de sua implantação ou desativação, podendo-se concluir que, na época, além do atendimento técnico específico, para o qual foram criadas estas estações, fatores diversos influenciaram na sua localização, como, por exemplo, densidade demográfica de determinadas regiões, desenvolvimento agropecuário e industrial, inabilitação de pessoal operacional em determinadas áreas, interesses políticos etc. Parece, entretanto, que não houve maior preocupação em aten-

der a uma das grandes finalidades dos dados meteorológicos coletados a qual era a aplicação e divulgação, no meio agrícola, de uma tecnologia da relação clima/solo/cultura. Talvez isto se deva ao fato de, naquela época, ainda não haver um maior desenvolvimento de métodos científicos e de melhorias genéticas para o aumento de produção de culturas.

Em 1941, foi feita a unificação dos serviços meteorológicos do país e, em 1942, eram definitivamente transferidos para a União os Serviços Meteorológicos Estaduais de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Bahia, os quais ainda não pertenciam à Rede de Estações do Ministério da Agricultura. Iniciava-se, dessa forma, o órgão em Minas Gerais subordinado, primeiramente ao Serviço de Meteorologia, posteriormente denominado Escritório de Meteorologia, Departamento Nacional de Meteorologia e, atualmente, Instituto Nacional de Meteorologia - INEMET.

Tendo em vista a demanda de solicitação e o desenvolvimento das atividades humanas, especificamente, agropecuárias, industriais, comerciais, médicas, construções, pesquisas científicas, técnicas diversas e outros sistemas, visando ao crescimento da balança comercial brasileira, foi estabelecida uma Rede Básica de Superfície para todo o território nacional, com estações meteorológicas classificadas em três tipos, segundo as normas internacionais:

- Estação Climatológica Principal (ou Sinótica)
- Estação Climatológica Auxiliar
- Estação Agroclimatológica

## ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS PRINCIPAIS - ECP

São aquelas que possuem diversificação de equipamentos, dentre outros, abrigo termométrico grande, termômetro de máxima e mínima, psicrômetro, pluviômetro, barômetro, anemógrafo ou anemômetro, barógrafo, pluviógrafo, heliógrafo, termógrafo, higrógrafo, catavento, evaporímetro, atlas de nuvens e actinógrafo, dispondo, ainda, de meios de comunicação direta com a sede do 5º DISME, em Belo Horizonte. Estas estações foram distribuídas de acordo com a Organização Meteorológica Mundial e visam cobrir, com as informações nelas coletadas, uma vasta área, como no caso do estado de Minas Gerais.

Assim sendo, os dados levantados, depois de encaminhados à sede do 5º DISME, permitem, juntamente com aqueles colhidos em outras áreas, confeccionar os mapas de previsões do tempo para as diversas regiões do país. Neste contexto, o 5º DISME vem fazendo um trabalho de acompanhamento e adaptação das previsões recebidas do Rio de Janeiro para as diversas zonas geográficas do estado de Minas Gerais.

Quanto ao aspecto climatológico, de uma maneira geral, os parâmetros colhidos podem ser extrapolados para áreas próximas, fazendo com que a malha aqui existente cubra praticamente todo o Estado.

## ESTAÇÕES CLIMATOLÓGICAS AUXILIARES

Visam cobrir as deficiências existentes entre uma e outra ECP, em função de diferenças topográficas e geográficas. Têm dimensões inferiores às de uma ECP e seus equipamentos básicos são: abrigo termométrico pequeno, termômetro de máxima e mínima, pluviômetro, catavento e psicrômetro. Com a criação destas estações, tornou-se mais significativa a cobertura e abrangência de informações meteorológicas no Estado.

1/ Meteorologista - Diretor do 5º DISME - Av. dos Andradas, 1.220 - 30.120 Belo Horizonte-MG.







QUADRO 2 – Distribuição da Rede do 5º Distrito de Meteorologia de Minas Gerais, segundo as Zonas Geográficas

| Região                          | Nº de Estações | Localidade                        | Categoria | Região                   | Nº de Estações | Localidade                     | Categoria |  |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------|----------------|--------------------------------|-----------|--|
| Metalúrgica                     | 16             | Belo Horizonte                    | CP        | Alto São Francisco       | 04             | BambuÍ                         | CP        |  |
|                                 |                | Conceição do Mato Dentro          | CP        |                          |                | Curvelo                        | CA        |  |
|                                 |                | Florestal                         | CA        |                          |                | Pompéu                         | CP        |  |
|                                 |                | Ibirité                           | CA        |                          |                | Bom Despacho                   | CA        |  |
|                                 |                | Itabira                           | AC        | Alto Paranaíba           | 03             | Araxá                          | CP        |  |
|                                 |                | João Monlevade                    | CA        |                          |                | Patos de Minas                 | CP        |  |
|                                 |                | Mina de Águas Claras (Nova Lima)  | AC        |                          |                | Patrocínio                     | CA        |  |
|                                 |                | Ouro Branco                       | AC        | Triângulo                | 04             | Capinópolis                    | CP        |  |
|                                 |                | Ouro Preto                        | CA        |                          |                | Uberaba                        | CP        |  |
|                                 |                | Sete Lagoas                       | CP        |                          |                | Uberlândia                     | CA        |  |
|                                 |                | Usiminas (Ipatinga)               | AC        |                          |                | Frutal                         | CA        |  |
|                                 |                | Pedro Leopoldo                    | CA        | Paracatu                 | 07             | Arinos                         | CP        |  |
|                                 |                | Ponte Alta (Dionísio)             | CA        |                          |                | Bonfinópolis                   | AC        |  |
| Santa Bárbara                   | CA             | Buritosa                          | AC        |                          |                |                                |           |  |
| Coronel Fabriciano              | CA             | Formoso                           | AC        |                          |                |                                |           |  |
| Serra Azul (Igarapé)            | AC             | João Pinheiro                     | CP        |                          |                |                                |           |  |
|                                 |                | Paracatu                          | CP        |                          |                |                                |           |  |
|                                 |                | Unai                              | AC        |                          |                |                                |           |  |
| Campo das Vertentes             | 03             | Barbacena                         | CP        | Alto Médio São Francisco | 05             | Januária                       | CP        |  |
|                                 |                | Oliveira                          | CA        |                          |                | Mocambinho                     | AC        |  |
|                                 |                | São João del-Rei                  | CA        |                          |                | Pirapora                       | CP        |  |
|                                 |                |                                   |           |                          |                | São Francisco                  | CA        |  |
| Rio Doce                        | 04             | Aimorés                           | CP        | Montes Claros            | 03             | Januária/Metalur (São Joaquim) | CA        |  |
|                                 |                | Caratinga                         | CP        |                          |                | Janaúba                        | AC        |  |
|                                 |                | Governador Valadares              | CP        |                          |                | Montes Claros                  | CP        |  |
| Mata                            | 06             | Guanhães                          | CA        | Itacambira               | 03             | Engenheiro Dolabela (Bocaiúva) | AC        |  |
|                                 |                | Água Limpa (Coronel Pacheco)      | CA        |                          |                | Espinosa                       | CP        |  |
|                                 |                | Caparaó                           | CP        |                          |                | Monte Azul                     | CP        |  |
|                                 |                | Juiz de Fora                      | CP        | Salinas                  | CP             |                                |           |  |
|                                 |                | Manhuaçu                          | CA        | Médio Jequitinhonha      | 02             | Araçuaí                        | CP        |  |
| Viçosa                          | CP             | Pedra Azul                        | CP        |                          |                |                                |           |  |
| Sul                             | 12             | Muriae                            | CA        | Alto Jequitinhonha       | 04             | Diamantina                     | CP        |  |
|                                 |                | Cambuquira                        | CA        |                          |                | Itamarandiba                   | CP        |  |
|                                 |                | Caxambu                           | CA        |                          |                | Minas Novas                    | CA        |  |
|                                 |                | Fazenda Monte Alegre (Monte Belo) | CA        | Mucuri                   | 01             | Carbonita                      | CA        |  |
|                                 |                | Lambari                           | CA        |                          |                | Teófilo Otoni                  | CP        |  |
|                                 |                | Lavras                            | CP        | Total = 77               |                |                                |           |  |
|                                 |                | Machado                           | CP        |                          |                |                                |           |  |
|                                 |                | Maria da Fé                       | CA        |                          |                |                                |           |  |
|                                 |                | Ouro Fino                         | CA        |                          |                |                                |           |  |
|                                 |                | Passa Quatro                      | CA        |                          |                |                                |           |  |
| Poços de Caldas                 | CA             |                                   |           |                          |                |                                |           |  |
| São Lourenço                    | CP             |                                   |           |                          |                |                                |           |  |
| Parque das Águas (São Lourenço) | CA             |                                   |           |                          |                |                                |           |  |

planta de uma Estação Agroclimatológica.

Mesmo sem estar dentro de uma situação ideal, isto é, a rede é mais densa em algumas regiões e menos em outras, a rede do 5º DISME é a que possui maior número de estações, comparativamente aos demais distritos do Instituto Nacional de Meteorologia.

O acervo de informações do distrito é composto de dados meteorológicos, com séries históricas para algumas localidades de até 70 anos, evidenciando-se, assim, um trabalho árduo e contínuo

com o objetivo de sempre propiciar condições adequadas aos pesquisadores para desenvolverem suas atividades dentro de parâmetros cada vez melhores. Isto sem falar no aspecto da previsão do tempo, cujas informações são repassadas cada vez mais a um número crescente de interessados, como órgãos governamentais, empresas de pesquisa e de extensão rural, escolas, produtores, imprensa em geral e até a particulares.

O objetivo do 5º DISME, colimado à orientação da atual política

de desenvolvimento e reestruturação do INEMET, é desempenhar sua função cada vez melhor, para assim cumprir seu real papel perante a ciência, a sociedade e ao setor produtivo nacional. Face à importância do estado de Minas Gerais na economia nacional, o 5º DISME está empenhado para que num futuro bem próximo seja alcançado o objetivo agora expresso, dotando os agricultores e toda a sociedade do Estado de informações meteorológicas que possibilitem o desempenho satisfatório de suas atividades.



# Estudo preliminar da climatologia dinâmica do estado de Minas Gerais

Rubens Leite Vianello 1/

Luiz Francisco Pires Guimarães Maia 2/

As condições gerais do tempo meteorológico atuante em uma região estão relacionadas aos mecanismos da escala global, oriundos da circulação geral da atmosfera. Daí, qualquer tentativa de entendimento da dinâmica atmosférica sobre uma área deve iniciar-se com uma visão mais global, na qual a localidade de interesse esteja inserida. No presente trabalho, tentar-se-á visualizar as características dinâmicas dominantes sobre a América do Sul e circunvizinhanças, a fim de se entender melhor o que ocorre sobre Minas Gerais.

As configurações topográficas, as altitudes dominantes, a latitude, a longitude e a continentalidade associadas a Minas Gerais são também importantes neste estudo. Pela diversidade desses fatores, sabe-se que Minas Gerais caracteriza-se por grande diversidade de clima, dos úmidos aos semi-áridos, dos continentais quentes aos climas amenos montanhosos. Suas altitudes oscilam de 250 m até valores superiores a 2700 m, com paisagens vegetais igualmente diversificadas – campos limpos, contrastando com florestas exuberantes, ao lado de extensas áreas cobertas por cerrados e até mesmo caatingas. Todas essas diversificações fisiográficas interagem com a circulação atmosférica, justificando a presença de microclimas variados (IBGE 1977).

## MATERIAL E MÉTODOS

Como ponto de partida, tornou-se imprescindível uma revisão dos estudos já realizados, seguida de análises suplementares. Foram analisadas cartas sinóticas do Departamento de Meteorologia

da TASA e efetuados estudos estatísticos quanto à frequência, trajetórias preferenciais e aspectos pluviiais sobre o estado de Minas Gerais. Os níveis usados foram de 850 HPa, 500 HPa e 150 HPa, horário de 12 TMG, meses de janeiro e julho, anos de 1974, 1975 e 1976, considerados normais em termos de precipitações. Utilizaram-se também dados do “National Meteorological Center” – EUA.

## RESULTADOS

Serão apresentadas as configurações dominantes sobre a América do Sul, incluindo-se os campos de pressão à superfície e aqueles associados ao escoamento nos níveis de 850 HPa a 150 HPa. Também as perturbações transientes serão brevemente discutidas, desde aquelas de grande escala, passando pelas de mesoescala até os efeitos locais em Minas Gerais.

### Sistemas de Grande Escala na América do Sul

O escoamento médio à superfície, sobre a América do Sul e oceanos circunvizinhos, reflete a presença dos anticiclones quase estacionários do Atlântico Sul e do Pacífico Sul, responsáveis, em grande parte, pelas condições de tempo sobre o continente, uma vez que exercem influência destacável na penetração das massas de ar tropicais úmidas e polares. Suas posições e intensidade modificam-se ligeiramente do verão para o inverno. A Figura 1 mostra a configuração dominante. O anticiclone do Atlântico Sul destaca-se pelo papel que desempenha sobre o clima do Brasil e, em particular, sobre Minas Gerais. Outro centro de destaque sobre o continente é a Baixa do Chaco, localizada sobre

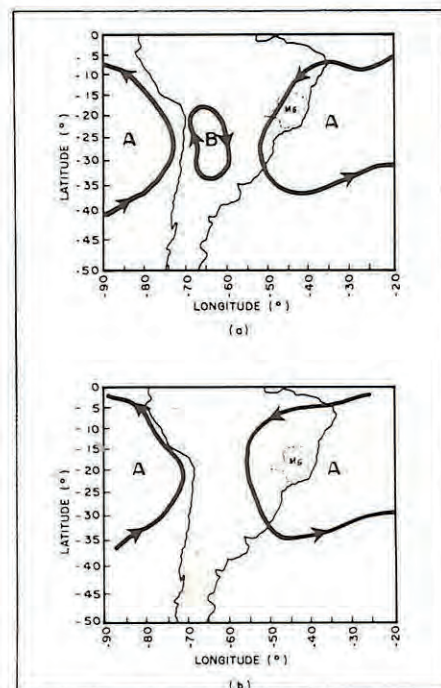


Fig. 1 – Configurações e posições dos centros de ação sobre a América do Sul, em superfície – a) verão; b) inverno – A – significa alta pressão e B – baixa pressão.

o Chaco Paraguaiense e formada pelo grande aquecimento continental. Esta baixa pode ser vista entre os dois anticiclones na Figura 1.

Em 850 HPa ( $\sim 1500$  m), nota-se, ainda, a presença dos anticiclones prevalentes à superfície, em ambas as estações. Entretanto, no interior do continente, a Baixa do Chaco mostra-se mais desenvolvida no verão, o que provoca uma significativa convergência de ar nos níveis inferiores, como se vê na Figura 2.

A configuração modifica-se consideravelmente a partir de 500 HPa, surgindo no verão, sobre o continente, um sistema fechado de circulação anticiclônica, denominado Alta da Bolívia (Kreuels et al 1975; Kousky & Molion 1981 e Dean 1971). A Figura 3 mostra tal sistema a 150 HPa.

### Transientes

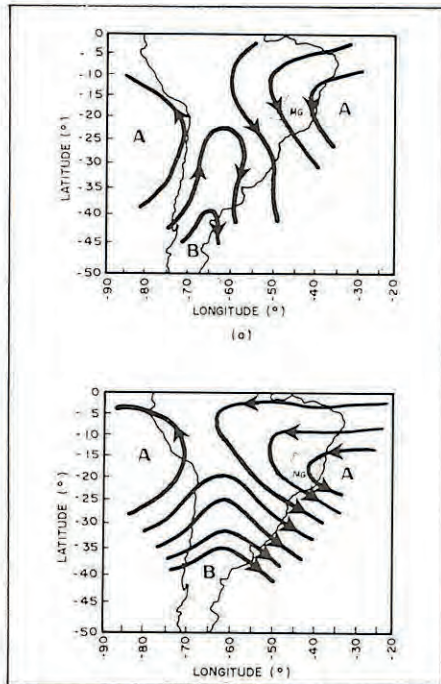
Além das influências dos sistemas de grande escala, as condições de tempo

1/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> – Prof./UFV – 35.570 Viçosa-MG.

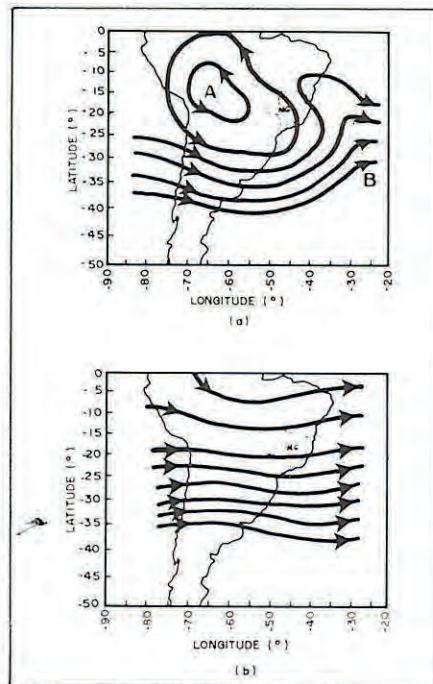
2/ Meteorologista, MS. – Prof./UFRJ – Instituto Geociência – Dept<sup>o</sup> Meteorologia – Ilha do Fundão – 21.941 Rio de Janeiro-RJ.

Agradecimentos: Agradecemos a Telecomunicações Aeronáuticas S/A e ao ‘National Meteorological Center’ pelo fornecimento dos dados.





**Fig. 2 —** Escoamento médio em 850 HPa sobre a América do Sul a) verão; b) inverno — A — significa alta pressão e B — baixa pressão  
Fonte: Nishizawa & Tanaka (1983)



**Fig. 3 —** Escoamento médio em 150 HPa sobre a América do Sul a) verão; b) inverno — A — significa alta pressão e B — baixa pressão.  
Fonte: Nishizawa & Tanaka (1983)

locais são determinadas também por perturbações de mesoescalas, que migram e modificam-se enquanto transportadas pela circulação dominante de larga escala. Esses sistemas, chamados transientes, têm durações variadas, desde horas até dias e atuam em todas as latitudes. As frentes frias, originárias do deslocamento das massas polares em direção às baixas latitudes, são os sistemas transientes dominantes nas latitudes médias. As frentes quentes e as linhas de instabilidade ocorrem também nas latitudes tropicais, embora estas regiões, por serem condicionalmente instáveis e essencialmente barotrópicas, estejam principalmente sujeitas aos mecanismos convectivos, tendo nas nuvens cumuliformes seus agentes mais importantes. As linhas de instabilidade, frequentes no interior do continente, são depressões barométricas formadas principalmente pelo aquecimento diurno, principalmente no verão.

### Climatologia Dinâmica em Minas Gerais

O anticiclone do Atlântico Sul mar-

ca sua presença fortemente sobre Minas Gerais. Os ventos dominantes dos quadrantes Norte e Leste estão relacionados com aquele centro de ação que, no verão, estando localizado sobre o Atlântico, induz uma circulação norte e a conseqüente invasão do ar tropical quente úmido, principal responsável pelas chuvas de verão, especialmente quando aquela massa encontra-se com a massa fria polar oriunda do sul. No inverno, o deslocamento do anticiclone para o continente acaba induzindo o fenômeno de subsidência, responsável por céu azul, ausência de chuvas e favorecimento de condições para agravar a poluição atmosférica. Frequentemente, no verão, o atrito diferencial mar-continente acaba por originar um pequeno centro de alta sobre o continente, aparentemente desgarrado do anticiclone do Atlântico Sul. Estas configurações alternam ou combinam-se com a chegada das frentes frias provenientes do sul, responsáveis por instabilidades e bruscas mudanças do tempo, geralmente acompanhadas de chuvas em Minas Gerais. As frentes frias

são mais frequentes e intensas no inverno. Uma situação, comum, durante o verão, é o semi-estacionamento de sistemas frontais sobre o sudeste (Kousky 1980). Neste caso, pode haver uma condição de precipitação fraca, de origem estratiforme, na retaguarda da frente, devido à chamada “circulação marítima”, ou seja, o anticiclone polar, pela sua posição, fica bloqueado, mantendo uma circulação leste-sudeste, carreando umidade do oceano para o continente, podendo intensificar-se no final do período diurno devido ao aquecimento e ao acúmulo de umidade advectada entre a Serra do Mar e a Mantiqueira (Viola & Peixoto — comunicação pessoal). No inverno as frentes frias são os únicos mecanismos geradores de tempo significativo, podendo, inclusive, atingir latitudes mais baixas (Kousky, no prelo).

As linhas de instabilidade são capazes de provocar ascensão do ar quente, causar chuvas e trovoadas e até mesmo tempestades locais severas. Essas linhas, em suas trajetórias NO-SE, atingem o Estado de Minas Gerais, provocando precipitações. Intensificam-se mais ainda se atravessarem regiões fontes de vapor, tais como, áreas líquidas e florestas. Também a topografia do Estado induz o maior desenvolvimento mecânico das linhas, tornando-as mais ativas.

Outra constatação é que, na época em que a descontinuidade tropical está localizada a noroeste de Brasília, surgem pequenos sistemas anticiclônicos entre Brasília e Belo Horizonte, que desfazem por subsidência os grandes cúmulos, dando origem a estratocúmulos com mesma base (Assumpção — comunicação pessoal).

Outro fator interessante é que, às vezes, as linhas de instabilidade são detectadas nas cartas sinóticas por quatro a cinco dias, sem atividade (Costa — comunicação pessoal).

O anticiclone do Pacífico Sul provoca, não raramente, transbordamento de ar frio polar sobre os Andes, provocando sérias geadas, que podem atingir Minas Gerais. Entretanto, nem todas as geadas que ocorrem são devidas a esse fenômeno. Na maioria dos casos, as geadas observadas em Minas Gerais parecem resultar dos efeitos combina-



dos da advecção fria do sul e do resfriamento radiativo.

Em 850 hPa a circulação sobre Minas Gerais é praticamente a mesma da superfície, tanto no verão quanto no inverno.

A Baixa do Chaco, quando suprida de vapor d'água pelo anticiclone do Atlântico Sul, provoca elevados índices pluviiais.

A circulação da alta troposfera sobre a América do Sul é influenciada pela convecção de cúmulos profundos no Pacífico que, por sua vez, associam-se com as anomalias de temperaturas das águas do Pacífico, fenômeno conhecido por "El Niño" (Arkin 1982). Isto significa que o próprio clima de Minas Gerais pode ser influenciado também por "El Niño".

A variação espacial e sazonal da Alta da Bolívia está intimamente relacionada com a distribuição espacial e temporal da precipitação em vários locais (Kousky & Kagano 1981).

Segundo Virji (1981), os movimentos ascendentes sobre a maior parte da Bacia do São Francisco estão relacionados com a circulação troposférica de verão sobre a América do Sul. Tais movimentos ascendentes, por sua vez, inibem a formação de nuvens e chuvas no Nordeste.

No verão existe um escoamento fortemente meridional, enquanto no inverno predomina o escoamento zonal.

Minas Gerais está também sujeita às frentes quentes e precipitações intensas, provocadas por mecanismos convectivos isolados ou associados com os demais sistemas.

No verão, apesar de as linhas de instabilidade que atravessam Minas Gerais de NO para SE serem mais frequentes que as frentes, os máximos valores de precipitações são observados em locais de relevos acentuados (Diamantina, Ouro Preto, São João del-Rei, Araxá etc.), o que demonstra a importância da topografia, associada aos altos índices de umidade relativa, induzindo precipitações isoladas ou intensificando as linhas de instabilidade.

As frentes frias raramente atingem o interior do Estado no verão, limitando suas atuações ao litoral, deslocando-se em seguida para o mar. Quando ocorrem situações de bloqueio pelo anti-

clone do Atlântico Sul, as frentes frias mantêm-se semi-estacionárias sobre a região Sudeste, num processo de regeneração aparente ou ocorre um "retorno da frente". Isto se explica porque a frente, mantendo-se estacionária, perde energia, mas o fluxo de vapor proveniente do litoral, ao transpor a Serra do Mar, fica aprisionado. Havendo um desequilíbrio temporário do anticiclone do Atlântico Sul, esta concentração de vapor poderá ser advecada na direção Sudeste, como uma frente quente, causando chuvas que cessam pela madrugada. Essa umidade concentrada pode também ser advecada para o interior do continente, provocando precipitações intensas.

No inverno, com o resfriamento do continente e o fortalecimento dos anticiclones polares, as frentes frias são os únicos mecanismos capazes de provocar chuvas significativas em Minas Gerais, e, muitas vezes, chegam a alcançar latitudes bem baixas. Entretanto, ao deslocar-se, a massa polar vai-se tornando cada vez mais seca. Com isso, a precipitação é escassa, exceto nas costas mais altas onde a presença de umidade é elevada, facilitando os processos pluviiais.

## CONCLUSÕES

Dentre os mecanismos de grande escala que atuam sobre Minas Gerais, destaca-se a Alta da Bolívia, localizada aproximadamente a 150 hPa. Sua atuação é notável na configuração e nos regimes pluviiais do interior do continente sul-americano. A análise das cartas sinóticas de 850 hPa e 150 hPa mostra que Minas Gerais situa-se, no verão, entre a Alta da Bolívia e o cavado compensador a leste. Como o verão é a estação chuvosa, é razoável optar pelo domínio da Alta da Bolívia. Para anos anômalos de verões secos, a configuração dominante é o cavado localizado a 150 hPa. Em julho, a Alta praticamente desaparece sobre o continente. Em 850 hPa, o escoamento dominante de verão é de NO, que transporta ar tropical instável para a região. Esta massa, na presença do aquecimento continental e da advecção de umidade do oceano, pelos aliseos, resultará na formação e queda de chuvas sobre o estado de Minas

Gerais. O início da estação seca no interior do Brasil, onde se situa Minas Gerais, coincide com a expansão para o Norte do jato subtropical, o que ocorre até setembro (Nishizawa & Tanaka 1983). Os sistemas de tempo que atuam sobre Minas Gerais, no verão, são as linhas de instabilidade, fortemente influenciadas pela topografia. No verão são raras as frentes que atingem o interior do Estado. No inverno, ao contrário, os sistemas frontais são predominantes, provocando chuvas rápidas em suas passagens seguidas de queda na temperatura, especialmente sob o domínio do anticiclone Polar migratório. Sugerem-se estudos mais detalhados e específicos para melhor compreensão da dinâmica da região, bem como dos efeitos locais.

## REFERÊNCIAS

- ARKIN, P.A. The relationship between interannual variability in the 200 mb tropical wind field and the Southern oscillation. *Mon. Wea. Rev.*, **110**(10): 1393-404, 1982.
- DEAN, G.A. The three-dimensional wind structure over South America and associated rainfall over Brazil. São José dos Campos, INPE, 1971. (LAFE, 104).
- IBGE. Geografia do Brasil; Região Sudeste Rio de Janeiro, IBGE, 1977, 667 p.
- KOUSKY, V.E. Atmospheric circulation changes associated with rainfall anomalies over Tropical Brazil. (no prelo).
- KOUSKY, V.E. Diurnal rainfall variation in Northeast Brazil. *Mon. Wea. Rev.*, **108**(4): 488-98, 1980.
- KOUSKY, V.E. & KAGANO, M.T. A climatological study of the tropospheric circulation over the Amazon region. *Acta Amazônica*. **11**(4): 743-58, 1981.
- KOUSKY, V.E. & MOLION, L.C.B. Uma contribuição à climatologia da dinâmica da atmosfera sobre a Amazônia. *Rev. Hidrol. Reg. Hídricos*, **3**(2): 199-211, 1981.
- KREUELS, R.; FRAEDRICH, K. & RUPRECHT, E. An aerological climatology of South America. *Meteor. Rundsch.*, **28**: 17-24, 1975.
- NISHIZAWA, T. & TANAKA, M. The annual change in the tropospheric circulation and the rainfall in South America. *Arch. Mot. Geoph. Biol.* **33**: 107-18, 1983.
- VIRJI, H. A preliminary study of summertime troposphere circulation patterns over South America estimated from cloud-winds. *Mon. Wea. Rev.*, **109**: 599-610, 1981.



# Caracterização climática do estado de Minas Gerais

Fernando Zinho Antunes <sup>1/</sup>

*O estado de Minas Gerais apresenta uma diversificação climática muito grande (Fig. 9), originada fundamentalmente pelo fato de grande parte do seu território ter uma topografia muito acidentada (serras do Espinhaço, Mantiqueira, Caparaó, Canastra e Cabral, conjugada com o fato de estar localizado na trajetória normal das frentes polares (correntes perturbadas do S.), onde frequentemente o sistema de circulação do anticiclone polar das altas altitudes e o sistema de circulação do anticiclone do Atlântico Sul das latitudes baixas se opõem em equilíbrio dinâmico (Nimer 1979).*

*Neste artigo, será feita uma descrição sucinta, acompanhada de mapas, da caracterização climática do Estado, através de informações sobre os principais parâmetros climáticos que definem o clima da região.*

## REGIME PLUVIOMÉTRICO

Dada a grande extensão do Estado e o relevo muito acentuado de grande parte do seu território, o regime pluviométrico apresenta uma grande diversificação de valores da precipitação. No entanto, há algumas características comuns praticamente a todas as regiões, tais como: dois períodos bem definidos, um chuvoso no verão e o outro seco no inverno; a precipitação na sua quase totalidade concentra-se em seis ou sete meses do ano (outubro-abril), sendo o trimestre dezembro-fevereiro, responsável por mais de 50% do total anual.

Quanto aos valores da precipitação média anual, constata-se, conforme se pode ver na Figura 1, que:

– no norte, nordeste e leste do Es-

tado, estes valores variam entre 700 e 1000 mm;

– no noroeste do Estado, há uma variação entre 1000 e 1500 mm, aumentando de norte para sul;

– no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, variam entre 1400 e 1700 mm, com os valores mais altos nas regiões de maior altitude;

– no restante do Estado, há uma variação entre 1200 e 2500 mm, correspondendo os valores mais altos às regiões de maior altitude das serras do Espinhaço e Mantiqueira.

Pelas conseqüências funestas para a agricultura, não se pode deixar de referir sobre o fenômeno regionalmente conhecido como "veranico", período de 10

a 25 dias e por vezes mais, durante o período chuvoso, em que não há chuvas e que coincide com a ocorrência de temperaturas elevadas e, conseqüentemente, de evapotranspiração elevada. Ocorre normalmente em janeiro e/ou fevereiro, portanto, no período de maior desenvolvimento das culturas e que chega a provocar uma redução de 30 a 40% nas produções.

O problema é particularmente grave, devido a ser imprevisível o período de ocorrência do fenômeno e sua duração, tornando assim difícil a tomada de medidas destinadas a minimizar os seus efeitos.

## REGIME TÉRMICO

A influência da latitude e principalmente da altitude, dado o relevo acentuado de grande parte do Estado, provocam uma variação bastante grande nos valores das temperaturas (Fig. 2), cuja média anual vai de 18°C nas regiões de maior altitude das Serras do Espinhaço e da Mantiqueira até 25°C no norte do Estado.

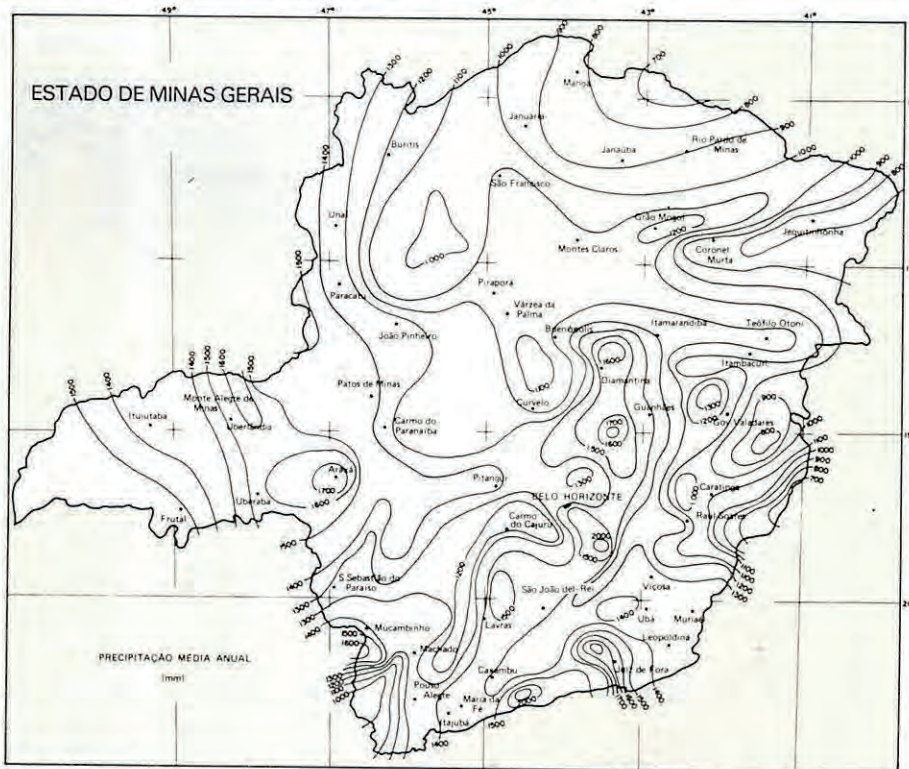


Fig. 1 – Precipitação média anual do estado de Minas Gerais.

<sup>1/</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> – Pesq./EPAMIG – Caixa Postal 515 – 30.160 Belo Horizonte-MG.



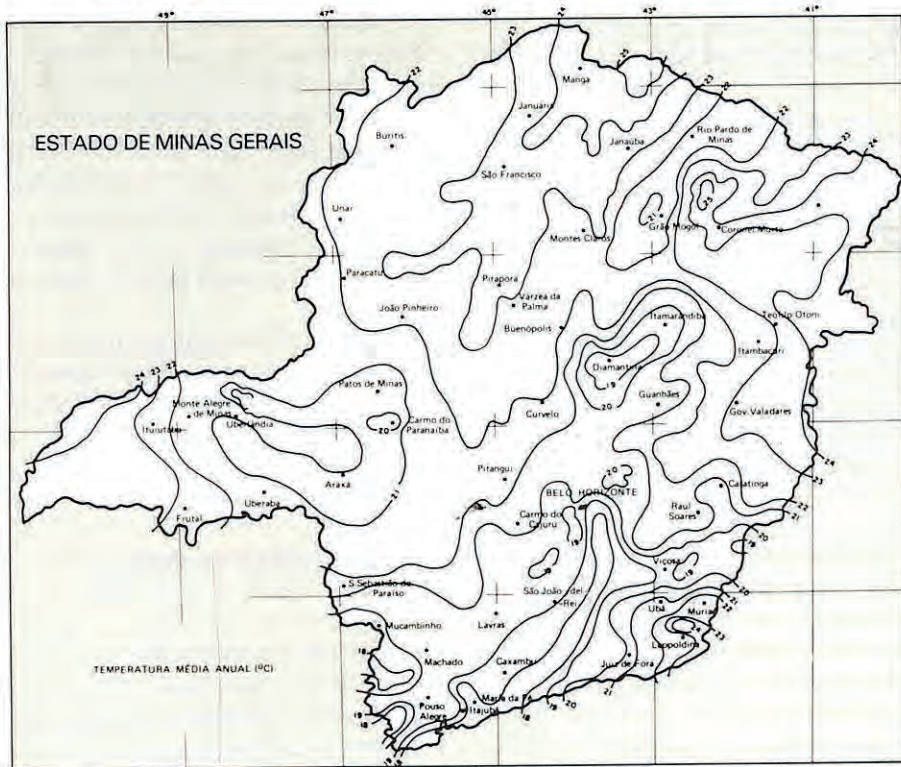


Fig. 2 — Temperatura média anual do estado de Minas Gerais.

Normalmente, o mês mais quente é janeiro, com temperaturas médias variando de 20 a 27°C, respectivamente nas regiões atrás mencionadas, e o mês mais frio é julho com temperaturas médias de 14 a 23°C (Fig. 3).

As temperaturas máximas médias anuais variam entre 24 e 32° e as mínimas, entre 13 e 19°C (Figs. 4 e 5).

No sul do Estado, nas regiões de maior altitude, é normal a ocorrência de geada em alguns dias do ano, principalmente no período de julho a agosto.

**UMIDADE RELATIVA**

A umidade relativa média anual varia entre 60% no norte do Estado (Espínosa) e 80% no extremo sul (Fig. 6).

Normalmente o mês mais úmido é o de dezembro, cuja umidade relativa vai de 70% no norte e 85% no sul do Estado, e o mês mais seco, o de agosto com valores de 45% no norte e 75% no sul.

**INSOLAÇÃO**

Com base nos dados de insolação coletados em 56 estações climatológicas do Estado, que possuem heliógrafo, elaborou-se um mapa com as isolinhas deste parâmetro (Fig. 7).

de Fora a cerca de 2800 h na região de Januária-Espínosa e Uberaba, com 2300 e 2600 h no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, e entre 2000 e 2400 h no Centro e Sul do Estado.

Na Figura 7, além das isolinhas da insolação, estão indicados os seus valores médios anuais, das estações em que se baseou para a elaboração do mapa.

**BALANÇOS HÍDRICOS**

A partir do cálculo dos balanços hídricos de cerca de 180 estações meteorológicas, foi possível obter-se o traçado das isolinhas das deficiências hídricas anuais para o Estado (Fig. 8).

Os balanços hídricos foram calculados pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), considerando como de 100 mm a capacidade de retenção de água no solo.

Observando o mapa da Figura 8, verifica-se que, na metade norte do Estado, a deficiência hídrica média anual varia de 200 a 900 mm (Monte Azul, Espínosa); no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, varia de 100 a 200 mm e no Centro e Sul do Estado de 0 a 200 mm.

Por esse mapa constata-se que os valores médios anuais da insolação variam de 1600 h de sol na região de Juiz

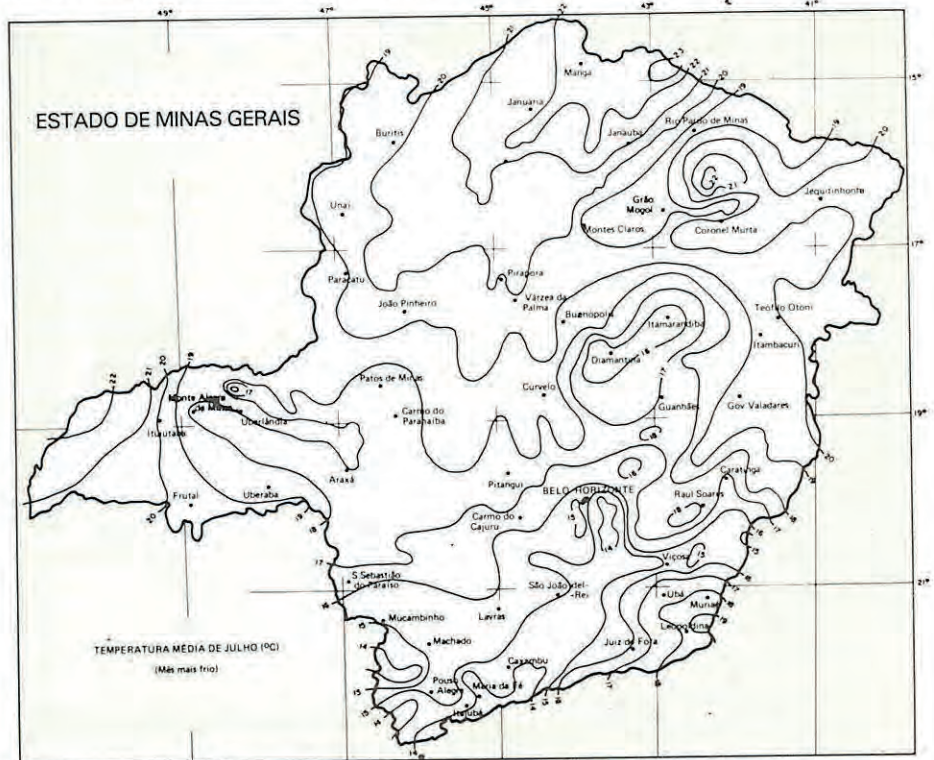


Fig. 3 — Temperatura média de julho (°C), do estado de Minas Gerais.



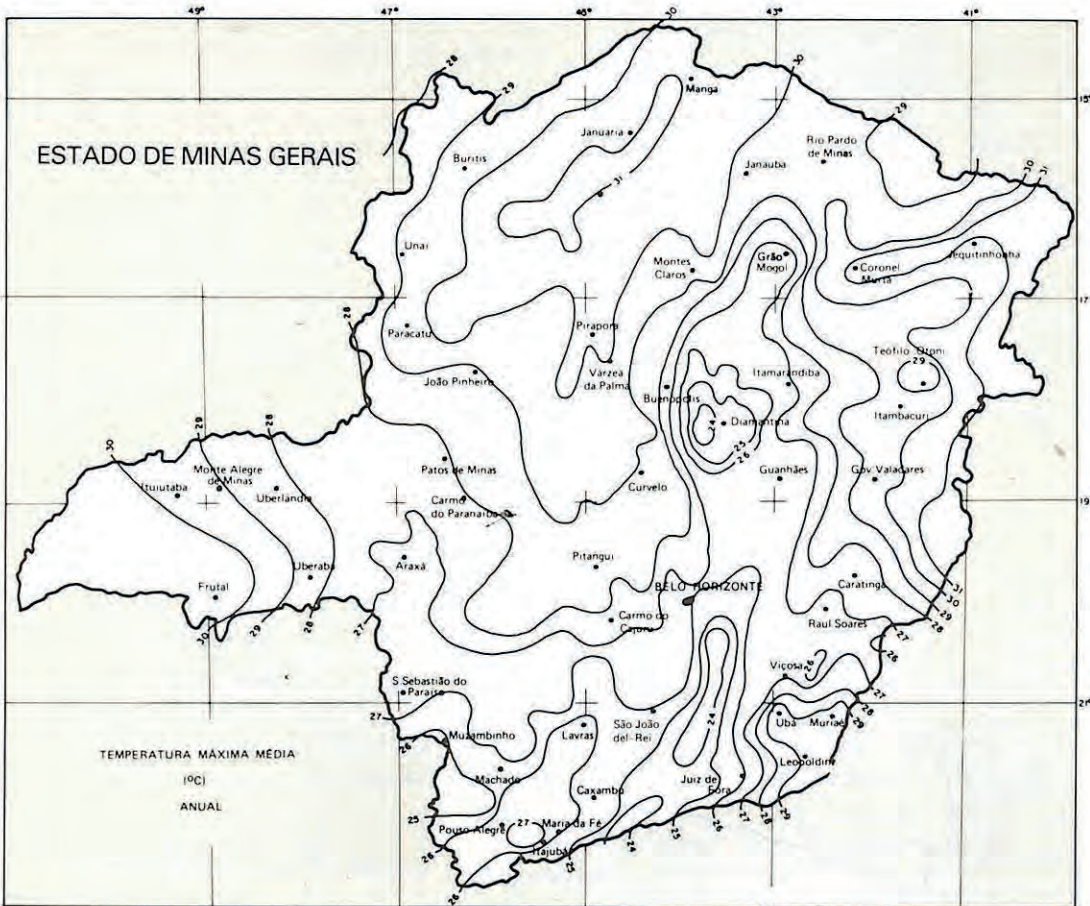


Fig. 4 – Temperatura máxima média (°C) anual, do estado de Minas Gerais.

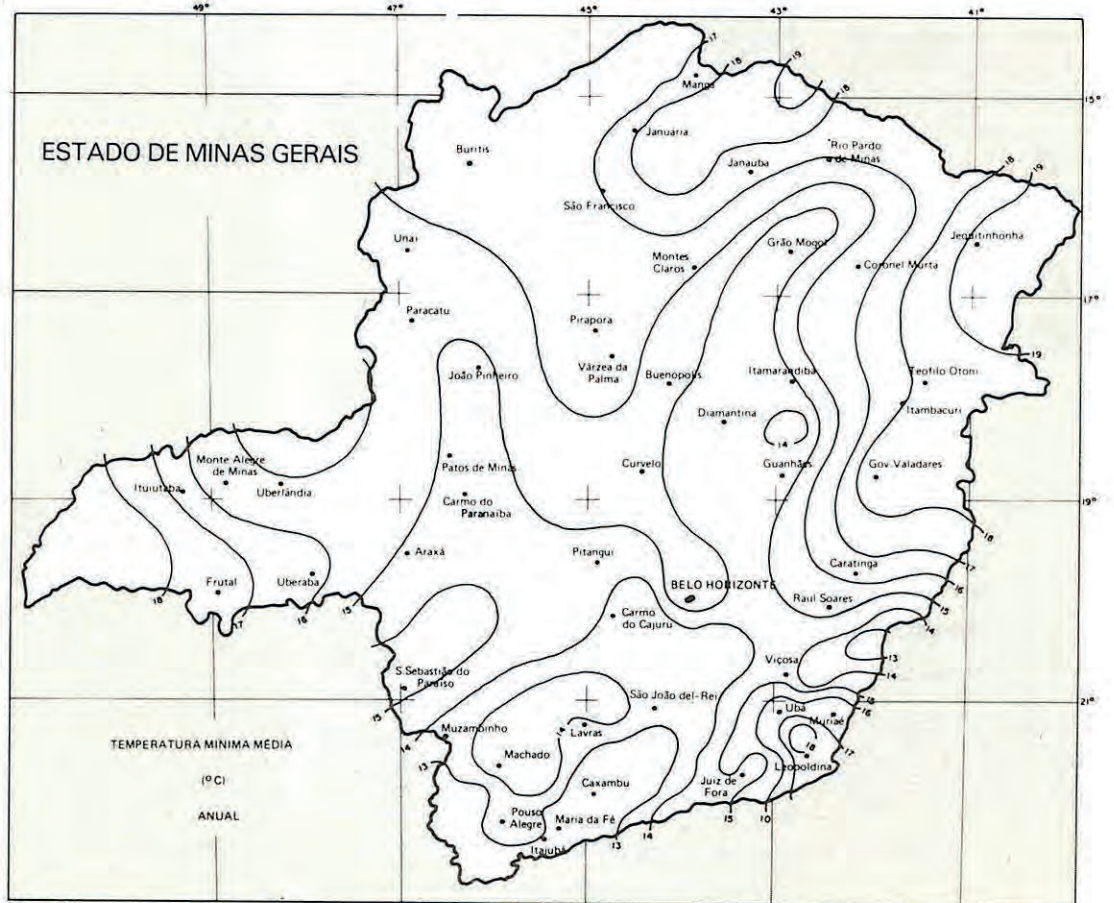


Fig. 5 – Temperatura mínima média (°C) anual, do estado de Minas Gerais.





Fig. 6 – Temperatura relativa média (°C) anual, do estado de Minas Gerais.

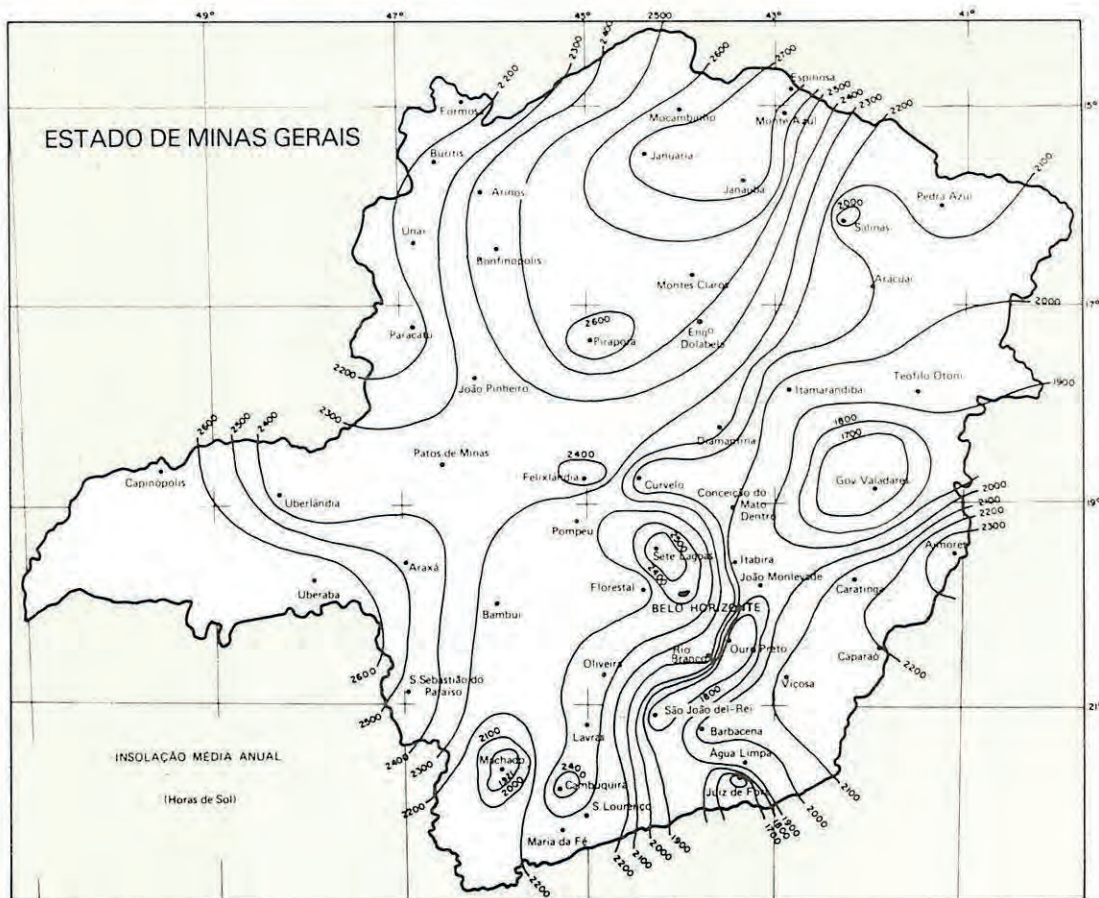


Fig. 7 – Insolação média anual (horas de sol), do estado de Minas Gerais.







# Zoneamento agroclimático e planejamento agrícola

José Maria Nogueira da Costa 1/  
 Fernando Zinho Antunes 2/  
 Derli Prudente Santana 3/

A relação entre vegetação e clima é muito estreita. A distribuição das espécies vegetais pela superfície da terra é função dos fatores climáticos, principalmente, a temperatura. Corroborando esta afirmação, está o fato de que as primeiras classificações climáticas usavam a vegetação com um índice de clima e, ainda hoje, uma das classificações climáticas mais usadas, a de Köppen, identificou as regiões de clima da Terra através do estudo da vegetação, associando depois valores numéricos de temperatura e precipitação prevalentes nessas regiões. Também, segundo Rumney (1968), citado por Oliver (1973), a maneira mais fácil de reconhecer o clima de uma região seria através do efeito deste sobre o grupo de plantas predominantes nessa região.

A Terra, sob o ponto de vista climático, pode ser dividida em grandes regiões ou zonas, cada uma com as suas características próprias e, correspondendo a cada uma das regiões, um grupo de espécies vegetais típico, tais como: mata amazônica, caatinga, tundra etc., e dentre as plantas cultivadas, têm-se: culturas de clima tropical (algodão, mamona, cacau, seringueira etc), culturas de clima temperado (uva, maçã, batata etc) e outros grupos típicos.

Constata-se, assim, que cada cultura tem as suas exigências climáticas, isto é, necessita que os valores de certos fatores climáticos (temperatura, radiação solar, precipitação etc.) atinjam níveis considerados ótimos, para que o seu potencial genético de produção se revele no seu máximo e, conseqüentemente,

na sua produtividade e, em última análise, na sua rentabilidade econômica.

É por esta razão que o zoneamento agroclimático de uma região é de importância capital para o planejamento agrícola, pois que vai delimitar as áreas em que as diversas culturas encontram os valores ótimos de clima para o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, produtividade.

## ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

Zoneamento agroclimático consiste essencialmente na delimitação das áreas em que determinada cultura encontra o

seu regime hídrico-energético ideal, podendo assim produzir o seu máximo, de acordo com o seu potencial genético (Ommeto 1981).

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

- estudo das exigências climáticas da cultura;
- estudo das características climáticas da região considerada;
- seleção dos índices climáticos em que se vai basear o zoneamento e que melhor sirvam os seus objetivos;
- elaboração do mapa do 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. Apresenta-se, como exemplo, um zoneamento agroclimático da cultura do trigo (Fig. 1).

Os limites permissíveis para cada cultura são definidos, essencialmente,

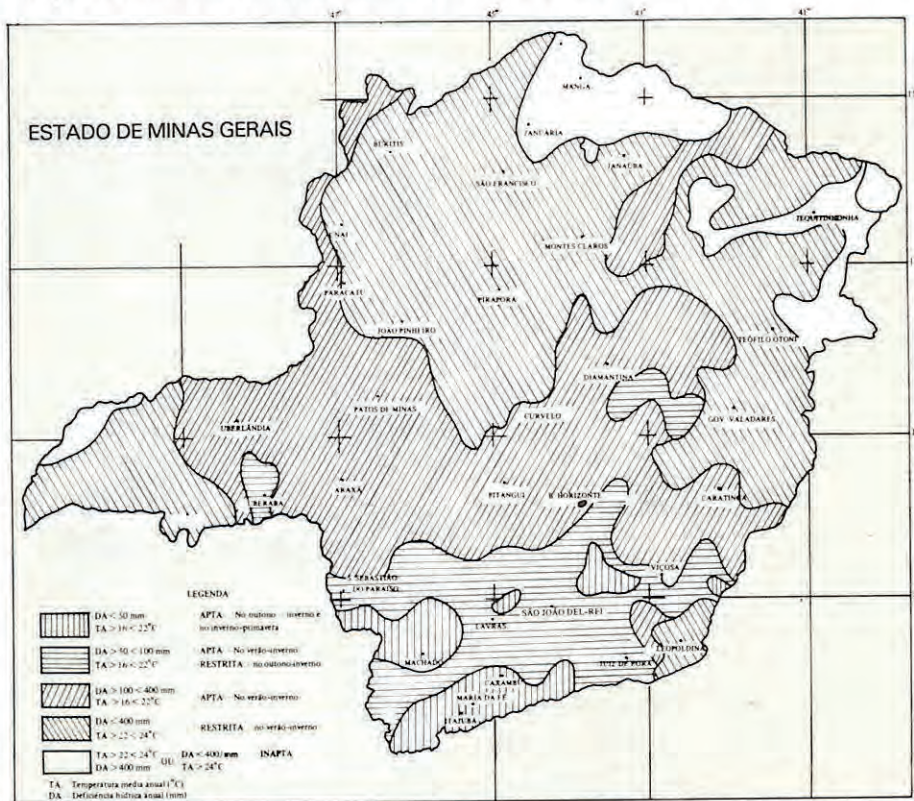


Fig. 1 - Zoneamento agroclimático da cultura do trigo, no estado de Minas Gerais.

1/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D. - Prof./UFV - Campus - 36.570 Viçosa-MG.

2/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> - Pesq./EPAMIG - Caixa Postal 515 - 30.160 Belo Horizonte-MG.

3/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D. - Pesquisador/EPAMIG - Caixa Postal 515 - 30.160 Belo Horizonte-MG.



tendo em vista a radiação solar líquida do meio ambiente, expressa por facilidade operacional no zoneamento por três temperaturas: temperatura basal mínima (Tb), temperatura basal máxima (TB) e temperatura ideal (Ti).

As temperaturas basais (TB, Tb) limitam o intervalo energético mais propício ao crescimento e desenvolvimento da planta em estudo, e entre estes dois limites, existe a energia do meio ambiente considerada ideal para essa cultura, correspondendo à temperatura ideal (Ti) (Ommeto 1981).

Em linhas gerais, pode-se dizer que desenhando sobre a carta da região as isotermas correspondentes às temperaturas atrás citadas, completando com as isolinhas das deficiências hídricas (calculadas pelo balanço hídrico), ficam definidas as áreas de aptidão climática para a cultura considerada e, conseqüentemente, o seu zoneamento agroclimático.

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 ao bom desenvolvimento e produção de 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 térmicos ou hídricos, ou ambos, com marcante repercussão em sua produção, exigindo, para que sejam corrigidas, práticas agrícolas dispendiosas.

A seguir, no Quadro 1, apresenta-se uma relação das exigências climáticas, das seguintes culturas: abacaxi, algodão, amendoim, arroz de sequeiro, batata,

café, cana-de-açúcar, feijão, fumo, mandioca, milho, soja, seringueira, sorgo e trigo.

As exigências climáticas relacionadas no Quadro 1 foram as que serviram de base ao Zoneamento Agroclimático do Estado de Minas Gerais. Como se observa a seguir neste artigo, há de se aperfeiçoar a seleção dos índices climáticos, para que melhor sirvam os seus objetivos, pois que existem outros elementos meteorológicos importantes à cultura, tais como, radiação solar, vento, umidade absoluta etc. (Minas Gerais 1980).

Por exemplo, no projeto de zoneamento agroecológico para a África elaborado pela FAO, o zoneamento climático baseia-se essencialmente na eficiência fotossintética das culturas em relação à sua fenologia (FAO 1979).

Essa eficiência, quando relacionada com a temperatura e radiação solar, determina a produtividade da planta, desde que haja disponibilidade de água durante o seu ciclo vegetativo.

A maioria dos zoneamentos agroclimáticos realizados em São Paulo (1974), Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Mota et al 1974) e Minas Gerais (1980) baseia-se no balanço hídrico de Thornthwaite em combinação com valores médios mensais e anuais de precipitação e temperatura média. Apesar da utilidade desses estudos, torna-se necessário que esses trabalhos sejam melhorados e atualizados. Deveria ser dada maior ênfase à associação entre dados meteorológicos e dados fenológicos. A apresentação dos dados meteorológicos não deveria ficar restrita a períodos do calendário, podendo ser expressos em índices que caracterizem os estádios fenológicos das culturas.

Estudos realizados por Aspiazú & Schaw (1972), Neild et al (1978), Nuñez et al (1985) confirmam a superioridade do método de graus-dia\*

\* - Graus-dia é o conceito de uma avaliação simplificada de energia que está à disposição de uma planta, em cada dia. Ele se refere ao acúmulo diário da energia que se situa acima da condição mínima e abaixo da máxima exigida pela planta. Para um determinado período (meses, anos), é a soma algébrica dos graus-dia dos diferentes dias do período. Por exemplo, há variedades de tomate que necessitam de 700 graus-dia para estarem em condições de ser colhidas.

sobre os dias do calendário como indicador do desenvolvimento das culturas. O conceito de graus-dia, segundo McCloud et al (1964), representa uma integração da fenologia, fisiologia e climatologia, permitindo a realização de estimativas razoáveis de crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas. A inclusão da soma de graus-dia em zoneamento agroclimático possibilitará também informações sobre a estação de crescimento das culturas, que é o mais importante aspecto do clima do ponto de vista de produção.

O sucesso ou fracasso de programas que envolvem a introdução de novas espécies ou variedades de plantas e transferências de tecnologia de uma região para outra, está estreitamente relacionado com as semelhanças climáticas durante a estação de crescimento (Nuttonson 1966).

Nos trópicos, o conhecimento da distribuição de chuvas e da duração do período de disponibilidade de água, em relação com a fisiologia das culturas e condições do solo, é pré-requisito essencial para o planejamento e produtividade agrícolas. Slatyer (1960) também enfatiza a importância de dados sobre distribuição de frequência diária, semanal e mensal de precipitação acompanhados de suas probabilidades de ocorrência, na realização de estudos sobre distribuição de precipitação numa determinada região.

Frère & Propov (1979) desenvolveram um procedimento agrônomo para estimar a estação de crescimento em regiões tropicais, baseado em médias mensais de precipitação e evapotranspiração potencial. A combinação desse critério com o método de graus-dia representa uma avaliação quantitativa bastante satisfatória sobre os recursos hídricos e térmicos de uma região. Usando-se este procedimento, Costa et al (no prelo) realizaram uma análise agroclimática do milho durante a estação de crescimento em Viçosa(MG), considerando-se seis diferentes datas de plantio. Esta técnica permite a escolha da época de plantio mais adequada tais que as condições agroclimáticas sejam as mais favoráveis durante os períodos críticos de desenvolvimento da cultura.

Algumas sugestões para o aprimora-



| QUADRO 1 – Exigências Climáticas de Diversas Culturas |  |  |   |  |   |
|---|--|--|---|--|---|
| Culturas \ Aptidão                                    | Apta   | Restrita   | Restrita  | Restrita a Inapta  | Inapta  |
| Abacaxi   | Ta > 19°C<br>Da > 0 mm   | 10°C < Ta < 19°C<br>Carência térmica   |   |  | Ta < 18°C<br>Insuficiência térmica e geadas   |
| Algodão   | Ta > 19°C<br>Da > 0 mm<br>Ea < 500 mm<br>Im > -8   | Ta > 19°C<br>Da > 0 mm<br>Ea > 500 mm<br>Excesso hídrico   | Ta > 19°C<br>Im < -8<br>Carência hídrica  | Tq < 22°C<br>Ea > 500 mm ou<br>Ta < 19°C<br>Excesso hídrico e/ou<br>Insuficiência térmica    |   |
| Amendoim  | Ta > 19°C<br>0 < Da < 150 mm   | Ta > 19°C<br>Da > 150 mm<br>Apta como cultura única<br>Restrita como cultura complementar          | Ta < 19°C<br>0 < Da < 150 mm<br>Carência térmica                                    |  | Da = 0 mm<br>Excesso hídrico  |
| Arroz de Sequeiro                                     | Ta > 18,5°C<br>Da = 0 mm<br>Ea > 300 mm  | Ta > 18,5°C<br>Da > 0 mm<br>100 < Ea < 300 mm<br>Carência hídrica                                  |   | Ea < 100 mm<br>Carência hídrica<br>APTA com irrigação  | Ta < 18,5°C ou<br>Da = 0<br>Ea > 800 mm<br>Insufic. hídrica e/ou<br>excesso hídrico   |
| Batata  | 17 < Ta < 19°C<br>Da > 0 mm<br>APTA no verão,<br>primavera e outono<br>INAPTA no inverno | 19 < Ta < 21°C<br>APTA no outono e<br>primavera<br>INAPTA no verão e<br>inverno                    |   | 21 < Ta < 22°C<br>RESTRITA no outono<br>e primavera<br>INAPTA no verão e<br>inverno          | Ta > 22°C<br>Da > 200 mm<br>Excesso térmico e/ou<br>insuficiência hídrica<br>Da = 0 mm<br>Excesso hídrico                     |
| Cafê  | 18 < Ta < 22°C<br>Da < 150 mm  | Ta < 22°C<br>Da > 150 mm<br>Carência hídrica   | Ta > 22°C<br>Da < 150 mm<br>Excesso térmico   |  | Ta < 18°C<br>Insuficiência térmica<br>Ta > 22°C<br>Da > 150 mm<br>Excesso térmico e/ou<br>insuficiência hídrica               |
| Cana-de-açúcar  | Ta > 21°C<br>0 < Da < 200 mm   | Ta > 21°C<br>Da > 200 mm<br>Carência hídrica   | 19 < Ta < 21°C<br>0 < Da < 200 mm<br>Carência térmica                               | 18 < Ta < 19°C<br>Carência térmica   | Ta < 18°C<br>Insuficiência térmica<br>e geadas severas  |
| Feijão  | Tq < 22°C<br>Da < 50 mm<br>APTA no verão,<br>primavera e outono<br>INAPTA no inverno     | Tq < 22°C<br>Da > 50 mm<br>APTA no verão<br>RESTRITA na primavera<br>e outono<br>INAPTA no inverno | Tq > 22°C<br>Da < 50 mm<br>APTA na primavera<br>outono e inverno<br>INAPTA no verão | Tq > 22°C<br>Da > 50 mm<br>RESTRITA no outono<br>e primavera<br>INAPTA no verão e<br>inverno | Da > 800 mm<br>Insuficiência hídrica  |
| Fumo  | Ta > 19°C<br>Im > -20  | Ta > 19°C<br>Im < -20<br>Carência hídrica  | 18 < Ta < 19°C<br>Im > -20<br>Carência hídrica                                      |  | Ta < 18°C<br>Insuficiência térmica  |
| Mandioca  | Ta > 19°C<br>-20 < Im < 100  | 17 < Ta < 19°C<br>-20 < Im < 100<br>Carência térmica   |   | Im > 100<br>Excesso hídrico<br>Im < -20<br>Carência hídrica                                  |   |
| Milho   | Ta > 19°C<br>Im > 0  | Ta > 19°C<br>Im > 0<br>Carência hídrica  | 17 < Ta < 19°C<br>Im > 0<br>Carência térmica  |  |   |
| Soja  | Ta > 19°C<br>D5-7 > 10 mm  | Ta > 19°C<br>-40 < Tm < 0<br>Carência hídrica  | 17 < Ta < 19°C<br>Carência térmica  |  |   |
| Seringueira   | Er > 900 mm<br>0 < Da < 200 mm   | Er > 900 mm<br>200 < Da < 400 mm<br>Carência hídrica   | Er < 900 mm<br>Ta > 18°C<br>Carência térmica  |  | Ta < 18°C ou<br>Da > 400 mm<br>Insuficiência térmica<br>e/ou hídrica  |
| Sorgo   | Ta > 19°C<br>Da > 0 mm   |  |   | Ta < 19°C<br>Carência térmica  |   |
| Trigo   | Da < 50 mm<br>16 < Ta < 22°C<br>No outono-inverno<br>e no inverno-<br>primavera          | 50 < Da < 100 mm<br>16 < Ta < 22°C<br>APTA no verão-<br>inverno<br>RESTRITA no outono-<br>inverno  | Da < 400 mm<br>22 < Ta < 24°C<br>RESTRITA no<br>verão-inverno                       |  | 22 < Ta < 24°C<br>Da > 400 mm<br>Excesso térmico e/ou<br>insuficiência hídrica<br>Da < 400 mm<br>Ta > 24°C<br>Excesso térmico |

Legenda:

Ta – Temperatura média do ar, anual

Im – Índice hídrico de Thornthwaite

D5-7 – Deficiência hídrica nos meses de maio a junho

Tq – Temperatura média do mês mais quente

Da – Deficiência hídrica anual

Er – Evapotranspiração real anual

Tf – Temperatura média do mês mais frio

Ea – Excedente hídrico anual

Fonte: Minas Gerais (1980).



mento de zoneamento agroclimáticos são apresentados por Davitaya (1965):

a) expressar as relações entre culturas e clima através de índices bioclimáticos;

b) indicar as temperaturas críticas da cultura durante o seu desenvolvimento;

c) apresentar as exigências de graus-dia para os vários estádios do período vegetativo;

d) apresentar dados sobre exigências das culturas em termos de duração de brilho solar e comprimento do dia;

e) caracterizar as exigências hídricas da cultura para os principais períodos de crescimento e maturação.

Os zoneamentos agroclimáticos atuais precisam, portanto, de ser melhorados com a inclusão de dados meteorológicos e índices bioclimáticos mais orientados para fins agrícolas.

### ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA

O zoneamento agroclimático, ao definir as áreas mais indicadas para as diversas culturas, atendendo à sua produtividade e rentabilidade econômica, torna-se uma peça essencial no planejamento agrícola, possibilitando, juntamente com o conhecimento dos solos e das condições sócio-econômicas das regiões, a formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento rural.

O planejador agrícola, porém, ao utilizar o zoneamento agroclimático, terá que tomar determinadas precauções, tais como:

a) os zoneamentos agroclimáticos até agora publicados, de uma maneira geral, não contemplam os microclimas, pelo que o planejador, ao elaborar o seu programa para determinada área ou região, terá que procurar obter o maior número de informações locais sobre o clima, a fim de ter a certeza de que não se trata de um microclima e, assim, poder usar o zoneamento sem restrições.

b) Outro aspecto que o planejador terá que levar em linha de conta é o do melhoramento genético, que tem possibilitado a obtenção de variedades com resistências às altas ou baixas temperaturas, ao "stress" hídrico, a pragas e

doenças, diferentes das da planta-mãe, o que vai permitir que uma variedade de determinada cultura possa ser considerada apta numa região em que para a planta-mãe foi considerada marginal.

c) Há ainda um outro aspecto, citado atrás, o dos índices climáticos utilizados no zoneamento agroclimático, a que o planejador deverá igualmente prestar atenção. Poderá acontecer que, dentro de sua programação, ele considere que outros índices climáticos que não os utilizados no zoneamento se coadunem melhor com os objetivos propostos. Neste caso, o planejador, dentro do possível, de acordo com as informações que conseguir obter, deverá tentar aprimorar o zoneamento.

Como se disse atrás, o zoneamento agroclimático é uma peça essencial, mas não única, para o planejamento agrícola; terá que ser complementado com informações sobre os solos, no que diz respeito a fertilidade, água, oxigênio (excesso de água), mecanização e susceptibilidade à erosão, constituindo, então, o conjunto de informações clima-solo a carta de aptidão agrícola da área considerada.

Finalmente, deverá ser feito um levantamento criterioso das condições econômico-sociais da região. O conjunto total destas informações constituirá então o documento-base, que, de acordo com a área considerada, Estado, região, fazenda, servirá para a definição de políticas e programas agrícolas estaduais, orientação do crédito rural, localização de agroindústrias, processos de comercialização e abastecimento, estruturação de planos de desenvolvimento regional e planejamento empresarial.

### REFERÊNCIAS

- ASPIAZÚ, C & SHAW, R.H. Comparison of several methods of growing degree unit calculations for corn (*Zea mays* L.), *Iowa State J. Sci.*, 46 : 435-42, 1972.
- COSTA, J.M.N. da; NUNEZ, J.G.O.; VIEIRA, H.A. de & GALVÃO, J.D. Análise agroclimática para a cultura do milho durante a estação de crescimento em Viçosa (MG). (no prelo).
- DAVITAYA, F.F. Climatic zones of the grapes in the URSS. Moscow, 1965.
- FAO, Roma. Report on the agroecological zones project. Rome, 1979. 158 p.
- FRÈRE, M. & POPOV, G.F. Agrometeorological crop monitoring and forecasting. Rome, FAO, 1979. 64 p. (Paper, 17).
- McCLOUD, D.E.; BULA, R.J. & SHAW, R.H. 1964. Field plant physiology. New York, Academic Press, 1964 (Advances in Agronomy, 16).
- MATTEI, F. Climatic variability and agriculture in the semi-arid tropics. Geneva, WMO, 1979. (Paper, 17).
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura, Belo Horizonte. Zoneamento Agroclimático do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1980. 114 p.
- MOTA, F.S. da.; BEIRSDORF, M.I.C.; ACOSTA, M.J.C.; MOTTA, W.A. & WESTPHALLEN, S.L. Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, agroclima do Rio Grande do Sul e zoneamento para: abacaxi, soja, milho, arroz, feijão, mandioca, sorgo, banana, abacaxi, batatinha, cebola e alho, videira européia, fumo, alfafa, pessegueiro, citrus e videira americana. Pelotas, EMBRAPA, Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul/Secretaria da Agricultura, 1974. Nº 2. (Circular, 50).
- NEILD, R.E.; SEELEY, M.W. & RICHAMAN, N.M. The computation of agricultural oriented normals from monthly climatic summaries. *Agric. Met.*, 19 : 1981-7, 1978.
- NUÑEZ, J. G. O.; COSTA, J. M. N. da & VIEIRA, H.A. de. Caracterização das fases fenológicas de três variedades de milho, utilizando-se o conceito de graus-dia. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AGROMETEOROLOGIA, 4., Londrina, 1985. Resumos. Londrina, Fundação Cargill, 1985. p. 182.
- NUTTONSON, M.Y. Phenological temperature requirements to some winter wheat varieties grown in the southeastern Atlantic region of the United States and in several of its latitudinally analogous areas of similar thermal condition. Washington, Amer. Inst. of Crop. Ecol., 1966.
- OLIVER, J.E. Climate and man's environment. New York, John Wiley & Sons Inc., 1973. 517 p.
- OMMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo, 1981. 440 p.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo. São Paulo, CATI, 1974.
- SLATYER, R.O. Agricultural climatology of the Catherine Areas. Australia, CSIRO, 1960. (Paper, 10).



# Clima e produção agrícola

José Eduardo Prates <sup>1/</sup>  
 Gilberto C. Sedyama <sup>2/</sup>  
 Hélio Alves Vieira <sup>3/</sup>

*O problema da fome e desnutrição encontra-se, atualmente, dentre os desafios de grande magnitude e complexidade enfrentados pela humanidade. Tal como o problema, a solução deverá ser bastante complexa, envolvendo uma série de medidas a serem adotadas conjuntamente, em nível mundial. Dentre tais medidas, deverá constar, necessariamente, o aumento da produção agrícola mundial, de forma compatível com o rápido crescimento populacional observado nas últimas décadas.*

*Existem, basicamente, duas formas de obter o aumento da produção agrícola: ampliando-se a área cultivada ou intensificando-se o uso daquelas já cultivadas. Em ambas, as informações sobre as relações entre o clima e a cultura são de extrema importância para maximizar a eficiência do sistema de exploração agrícola adotado.*

*No primeiro caso, estas informações serão úteis na avaliação da aptidão de uma determinada área em satisfazer as necessidades climáticas da cultura, ou seja, no zoneamento agroclimático.*

*No segundo caso, considerando o fato de que a produtividade de uma cultura é, em última análise, o resultado da relação fotossíntese/respiração, expressa pela eficiência fotossintética, o conhecimento dos mecanismos pelos quais se dá a interação solo-planta-atmosfera, habilita os pesquisadores da área a programar um manejo racional do microclima, de forma a otimizar a relação citada anteriormente. O aumento de apenas 1% na eficiência fotossintética poderá proporcionar um crescimento de 20% na produtividade.*

*Em síntese, um sistema de exploração agrícola será eficiente, somente se*

*for ecologicamente viável e economicamente rentável. A Agroclimatologia, assim como a Agrometeorologia, poderá contribuir decisivamente para o sucesso de um sistema agrícola, desde que o fator clima seja considerado não apenas na fase operacional, mas também na fase de planejamento do sistema.*

*Dado o caráter geral do tema, neste trabalho será apresentada uma revisão, que sem a intenção de esgotar o assunto, pretende apenas abordar alguns aspectos da relação entre os elementos do clima e a produção agrícola.*

*Embora a influência de um determinado elemento climático não possa ser considerado isoladamente em condições de campo, a forma como a temperatura, a precipitação e a radiação solar influenciam o crescimento e a produtividade vegetal será analisada separadamente, tendo-se em vista a maior clareza na exposição.*

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Baixa produtividade, ciclos reduzidos e alta taxa de produção de matéria seca por dia são características, com tendência a se apresentarem de forma mais acentuada, nas regiões tropicais do que nas temperadas. Esta tendência é atribuída, em grande parte, às altas temperaturas (inclusive noturnas) e à abundante radiação solar observadas durante todo o ano nas regiões tropicais.

Por outro lado, essas características permitem uma estação agrícola de 365 dias por ano, possibilitando duas ou mais estações de crescimento para culturas anuais, razão pela qual a região tropical pode ser considerada como de grande potencial agrícola. Entretanto, não se devem desprezar as conseqüências advindas do uso intensivo do solo. Assim, torna-se particularmente impor-

tante, em relação às outras regiões do globo, incluir, no planejamento de um sistema de exploração agrícola, nos trópicos, estudos referentes às interações solo-planta-atmosfera. Particularmente, no caso do Brasil tropical, o plantio de duas ou mais culturas por ano demandará, na maioria das vezes, custos adicionais para conservação do solo.

## RADIAÇÃO SOLAR

É bem conhecida a relação existente entre a produtividade vegetal resultante de uma seqüência de reações metabólicas e a disponibilidade da energia solar. Embora a eficiência das plantas no armazenamento da energia solar na forma de ligações químicas (carboidratos - CH<sub>2</sub>O), definida como a razão entre energia química armazenada em um certo período e a solar incidente na superfície no mesmo período, seja baixa (1%) em relação ao estimado teoricamente (5-6%), o fato de 90 a 95% de toda a massa vegetal resultar do processo fotossintético vem consolidar a definição dada por Monteith (1958) de que a agricultura pode ser considerada como uma forma de exploração da energia solar, tornada possível mediante um adequado fornecimento de água e nutrientes, necessários à manutenção da planta.

Ao se analisarem as influências da radiação solar sobre a produtividade de determinada cultura, devem-se ter em vista dois aspectos, os quais afetarão, diferentemente, as culturas: a) o comprimento do dia e b) a Densidade de Fluxo de Radiação Solar (DFRS) na superfície.

O comprimento do dia, representado pelo número máximo possível de horas de brilho solar, trata-se de um elemento climático com variação sazonal, mas que não apresenta irregularidade de um ano a outro. Portanto, os valores do comprimento do dia podem ser tabelados (Quadro 1).

Considerando a existência de espécies e variedades de plantas sensíveis ao

1/ Físico - Prof. Auxiliar/UFV - Campus - 36.570 Viçosa-MG.

2/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D. - Prof. Adjunto/UFV - Campus - 36.570 Viçosa-MG.

3/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S. - Prof. Assistente/UFV - Pesquisador CNPq - Campus - 36.570 Viçosa-MG.



QUADRO 1 – Número Possível de Horas de Brilho de Sol no 15º Dia do Mês

| Latitude | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai  | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10°N     | 11,6 | 11,8 | 12,1 | 12,4 | 12,6 | 12,7 | 12,6 | 12,4 | 12,2 | 11,9 | 11,7 | 11,5 |
| 8°N      | 11,7 | 11,9 | 12,1 | 12,3 | 12,5 | 12,6 | 12,5 | 12,4 | 12,2 | 12,0 | 11,8 | 11,6 |
| 6°N      | 11,8 | 11,9 | 12,1 | 12,3 | 12,4 | 12,5 | 12,4 | 12,3 | 12,2 | 12,0 | 11,9 | 11,7 |
| 4°N      | 11,9 | 12,0 | 12,1 | 12,2 | 12,3 | 12,4 | 12,3 | 12,2 | 12,0 | 12,0 | 11,9 | 11,9 |
| 2°N      | 12,0 | 12,0 | 12,1 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,1 | 12,1 | 12,0 | 12,0 |
| Equador  | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 | 12,1 |
| 2°S      | 12,2 | 12,2 | 12,1 | 12,1 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,0 | 12,1 | 12,1 | 12,2 | 12,2 |
| 4°S      | 12,3 | 12,2 | 12,1 | 12,0 | 11,9 | 11,8 | 11,9 | 12,0 | 12,1 | 12,2 | 12,3 | 12,4 |
| 6°S      | 12,4 | 12,3 | 12,1 | 12,0 | 11,9 | 11,7 | 11,8 | 11,9 | 12,1 | 12,2 | 12,4 | 12,5 |
| 8°S      | 12,5 | 12,4 | 12,1 | 11,9 | 11,7 | 11,6 | 11,7 | 11,9 | 12,1 | 12,3 | 12,5 | 12,6 |
| 10°S     | 12,6 | 12,4 | 12,1 | 11,9 | 11,7 | 11,5 | 11,6 | 11,8 | 12,0 | 12,3 | 12,6 | 12,7 |
| 12°S     | 12,7 | 12,5 | 12,2 | 11,8 | 11,6 | 11,4 | 11,5 | 11,7 | 12,0 | 12,4 | 12,7 | 12,8 |
| 14°S     | 12,8 | 12,6 | 12,2 | 11,8 | 11,5 | 11,3 | 11,4 | 11,6 | 12,0 | 12,4 | 12,8 | 12,9 |
| 16°S     | 13,0 | 12,7 | 12,2 | 11,7 | 11,4 | 11,2 | 11,2 | 11,6 | 12,0 | 12,4 | 12,9 | 13,1 |
| 18°S     | 13,1 | 12,7 | 12,2 | 11,7 | 11,3 | 11,1 | 11,1 | 11,5 | 12,0 | 12,5 | 13,0 | 13,2 |
| 20°S     | 13,2 | 12,8 | 12,2 | 11,6 | 11,2 | 10,9 | 11,0 | 11,4 | 12,0 | 12,5 | 13,2 | 13,3 |
| 22°S     | 13,4 | 12,8 | 12,2 | 11,6 | 11,1 | 10,8 | 10,9 | 11,3 | 12,0 | 12,6 | 13,2 | 13,5 |
| 24°S     | 13,5 | 12,9 | 12,3 | 11,5 | 10,9 | 10,7 | 10,8 | 11,2 | 11,9 | 12,6 | 13,3 | 13,6 |
| 26°S     | 13,6 | 12,9 | 12,3 | 11,5 | 10,8 | 10,5 | 10,7 | 11,2 | 11,9 | 12,7 | 13,4 | 13,8 |
| 28°S     | 13,7 | 13,0 | 12,3 | 11,4 | 10,7 | 10,4 | 10,6 | 11,1 | 11,9 | 12,8 | 13,5 | 13,9 |
| 30°S     | 13,9 | 13,1 | 12,3 | 11,4 | 10,6 | 10,2 | 10,4 | 11,0 | 11,9 | 12,8 | 13,6 | 14,1 |
| 32°S     | 14,0 | 13,2 | 12,3 | 11,3 | 10,5 | 10,0 | 10,3 | 10,9 | 11,9 | 12,9 | 13,7 | 14,2 |
| 34°S     | 14,2 | 13,3 | 12,3 | 11,3 | 10,3 | 9,8  | 10,9 | 10,9 | 11,9 | 12,9 | 13,9 | 14,4 |
| 36°S     | 14,3 | 13,4 | 12,4 | 11,2 | 10,2 | 9,7  | 10,0 | 10,7 | 11,9 | 13,0 | 14,0 | 14,6 |
| 38°S     | 14,5 | 13,5 | 12,4 | 11,1 | 10,1 | 9,5  | 9,8  | 10,6 | 11,8 | 13,1 | 14,2 | 14,8 |
| 40°S     | 14,7 | 13,6 | 12,4 | 11,1 | 9,9  | 9,3  | 9,6  | 10,5 | 11,8 | 13,1 | 14,3 | 14,0 |

FONTE: Tubelis &amp; Nascimento (1984).

fotoperíodo (Quadro 2), o conhecimento desse fato torna-se de grande utilidade na seleção daquelas que possuem fotoperíodo compatível com o da região na qual serão cultivadas. Além disso, é um dado importante na determinação da época de plantio e duração do ciclo de muitas culturas.

Para um mesmo fluxo diário de radiação solar, a taxa fotossintética cresce com o comprimento do dia. Isto foi calculado por Monteith (1965). Com um fluxo diário de 400 langleys, a taxa fotossintética cresceu em 15% de um dia com 12 horas para outro com 16 horas. Em um experimento conduzido em Lianos Orientales na Colômbia (4°6'N), Leihner & Cock (1977) encontraram que, quando o comprimento do dia foi artificialmente diminuído para 11:30 h, a produção do arroz decresceu de 5,7 para 4,7 t ha<sup>-1</sup> durante a estação chuvosa e de 4,3 para 3,8 t ha<sup>-1</sup> durante a estação seca. É preciso ressaltar, entretanto, que existem espécies ou variedades adaptadas a dias curtos, apresentam

QUADRO 2 – Sensibilidade ao Fotoperíodo

| Cultura        | Resposta ao Fotoperíodo* | Duração do Ciclo (Meses) |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Arroz          | C                        | 3,5 - 5                  |
| Trigo          | L                        | 3 - 11                   |
| Milho          | C                        | 4 - 6                    |
| Sorgo          | C                        | 4 - 8                    |
| Soja           | C                        | 3 - 6                    |
| Feijão         | C                        | 2 - 5                    |
| Batata         | C                        | 3 - 5                    |
| Batata-doce    | N                        | 3 - 8                    |
| Beterraba      | N                        | 5 - 8                    |
| Cana-de-açúcar | N                        | 9 - 24                   |

\* N = neutro, C e L = plantas de dias curtos e longos. Algumas variedades são neutras.

FONTE: Haws et al (1983).

do baixas produções, quando submetidas a fotoperíodos longos.

A DFRS apresenta variação sazonal e diária, em decorrência não apenas de fatores astronômicos — inclinação do eixo de rotação e movimento diurno da terra, respectivamente, mas também da nebulosidade, que pode reduzir em até 90% a DFRS em relação ao céu claro. A Figura 1 ilustra a variação sazonal da cobertura do céu, duração do dia e DFRS nos meses de verão e inverno, para a situação de Viçosa, MG. Nota-se que, apesar da predominância de alta percentagem de brilho solar nos meses de inverno, a DFRS diária é maior durante o verão.

Com relação às influências da DFRS na produtividade de uma cultura, devem-se considerar dois aspectos de grande importância: o ponto de compensação luminosa e o ponto de saturação luminosa. O ponto de compensação refere-se ao ponto no qual o balanço líquido de CO<sub>2</sub> é zero, ou seja, todo o produto da fotossíntese é consumido na respiração. Logo, a acumulação de matéria seca existe somente se a DFRS estiver acima do ponto de compensação, portanto, as plantas de baixo ponto de compensação (feijão, café) necessitarão de menos luminosidade, podendo ser cultivadas à sombra, por exemplo, na forma consorciada, sem que a taxa fotossintética seja significativamente diminuída.

O ponto de saturação luminosa representa o nível no qual a taxa fotossintética torna-se constante, independente do DFRS (Fig. 2). Portanto, toda radiação solar, absorvida pela planta além do ponto de saturação, será utilizada no aquecimento da massa vegetal, no aumento da taxa respiratória e da transpiração, além de em outros processos que contribuem para a queda da produtividade.

É importante ressaltar que tanto o ponto de compensação como o de saturação variam de uma fase a outra da cultura (Fig. 2). Entretanto, embora não se possa generalizar, pode-se dizer que as plantas C<sub>3</sub> possuem tanto o ponto de compensação quanto de saturação mais baixo do que as plantas C<sub>4</sub> (Quadro 3), o que torna estas últimas mais adaptadas às regiões com alta DFRS.



## TEMPERATURA

A temperatura possui uma relação das mais complexas com o desenvolvimento das plantas, uma vez que se observa um diferente ótimo para diferentes processos. Em termos de produtividade, pode-se dizer que os principais processos fisiológicos regulados pela temperatura são a respiração e a translocação. A taxa de respiração cresce com a temperatura. A perda média por respiração é de aproximadamente 25% da taxa fotossintética nas regiões temperadas e de 35% nos trópicos, o que pode ser atribuído, em grande parte, às altas temperaturas noturnas.

Em termos gerais, talvez, o mais importante efeito das temperaturas elevadas encontra-se na redução da duração da fase compreendida entre o início do enchimento de grãos até a maturação da maioria das culturas produtoras de grãos, resultando em uma queda na produção.

Segundo Peters et al (1971), em um experimento realizado em Illinois, EUA, foram testadas as produções de milho, trigo e soja plantadas em três parcelas: uma para controle, outra com temperatura média noturna de 18,3°C e uma terceira com 29,4°C. Os resultados encontram-se no Quadro 4. Observou-se uma queda na produção de milho, trigo e soja de 40, 50, 10%, respectivamente, entre os tratamentos de 18,3°C e 29,4°C.

Estudos estatísticos também podem ser utilizados para se obter a sensibilidade da produtividade às variações da temperatura ou a outro elemento climático. Elston cita que a produção de folhas de tabaco no Norte da Europa sofreu um acréscimo, em média, de 0,2 t/ha para cada 1°C de aumento na temperatura de verão.

As relações estatísticas, embora possam ser determinadas exatamente para uma cultura específica em um determinado local e período, não devem nunca ser generalizadas.

## PRECIPITAÇÃO

Exceto onde se pratica a irrigação, a precipitação, ou especificamente a sua distribuição mensal, determina a vegeta-

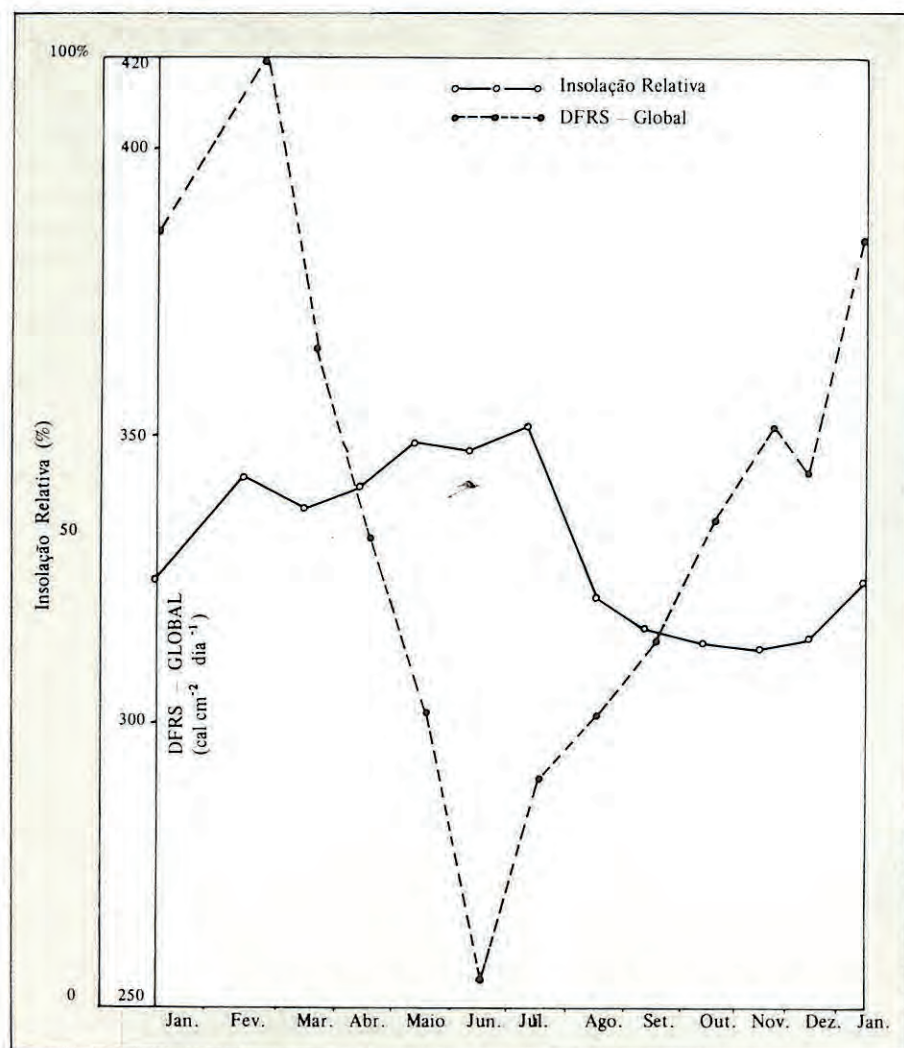


Fig. 1 - Curso anual da insolação relativa e densidade de fluxo da radiação solar global em Viçosa, MG.

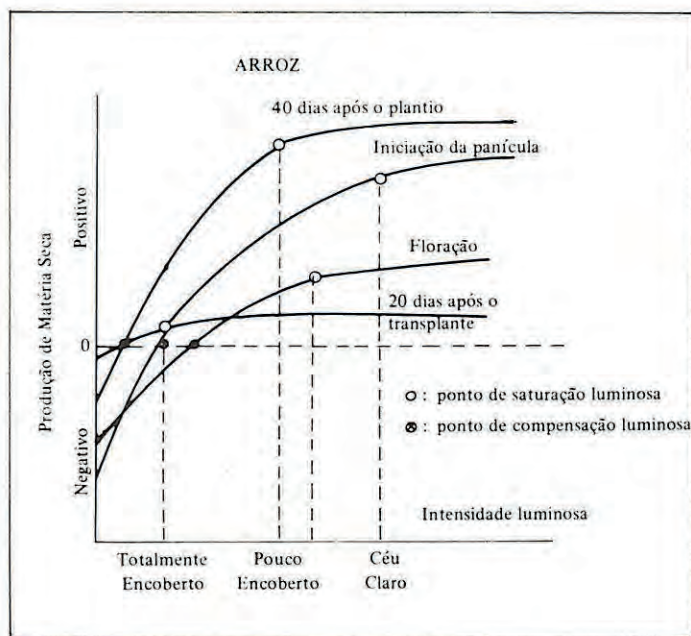


Fig. 2 - Efeito da intensidade luminosa (densidade de fluxo) na produção de matéria seca em diferentes estágios de desenvolvimento  
Fonte: IRRI (1966)



| QUADRO 3 – Plantas C <sub>3</sub> e C <sub>4</sub> Mais Comuns  |   |
|---|---|
| C <sub>3</sub>  | C <sub>4</sub>  |
| Arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.)<br>Aveia ( <i>Avena sativa</i> L.)<br>Cevada ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)<br>Centeio ( <i>Secale cereale</i> L.)<br>Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.)<br>Beterraba ( <i>Beta vulgaris</i> L.)<br>Feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)<br>Soja ( <i>Glycine max</i> (L.) Merr.)<br>Batata ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)<br>Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ) | Milho ( <i>Zea Mays</i> L.)<br>Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)<br>Cana-de-açúcar ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) |
| FONTE: Rosemberg et al (1983).  |   |

| QUADRO 4 – Efeito da Temperatura Noturna na Produção de Grãos |            |                        |                  |
|---|------------|------------------------|------------------|
| Cultura   | Tratamento | Temperatura Média (°C) | Produção (kg/ha) |
| Milho   | Controle   | 18,3                   | 10.482           |
|   | Frio       | 16,6                   | 10.168           |
|   | Quente     | 29,4                   | 6.277            |
| Trigo   | Controle   | 8,9                    | 2.556            |
|   | Frio       | 15,3                   | 2.421            |
|   | Quente     | 26,5                   | 1.345            |
| Soja  | Controle   | 18,3                   | 3.565            |
|   | Frio       | 18,3                   | 3.295            |
|   | Quente     | 29,4                   | 2.959            |
| FONTE: Peters et al (1971).                                   |            |                        |                  |

ção assim como o sistema agrícola a ser implantado em uma região (Fig. 3). Grande parte dos riscos climáticos presentes em um investimento agrícola é oriunda da falta ou excesso de precipitação. Isto é particularmente válido para as regiões tropicais, onde é grande a dependência de precipitação, o que resulta em grande instabilidade na produção.

Na região tropical, a chuva, devido a sua alta intensidade e forte energia de impacto, traz algumas conseqüências negativas ao solo, principalmente quando se trata de áreas intensivamente mecanizadas, como em regiões em que se faz

mais de um plantio por ano. Dentre estas conseqüências negativas, citam-se a) a forte energia de impacto quebra a estrutura superficial do solo; provoca encrostamento na camada superficial; diminui a capacidade de infiltração e aumenta o escoamento superficial, exigindo práticas mais rigorosas de controle da erosão; b) parte da água que infiltra tende a provocar lixiviação de nutrientes para camadas profundas e eluviação, transporte de argila para uma camada inferior ao solo, provocando adensamento, o que dificulta a penetração de raízes, diminuindo o volume de solo explorado e tornará a planta mais vulnerá-

vel a estiagens, principalmente se esta coincidir com a fase de floração.

A precipitação é apenas um componente do balanço hídrico do solo, embora seja considerada um dos mais importantes. Este, na realidade, é o que representa a disponibilidade de água para as plantas. Uma abordagem climatológica no estudo do balanço hídrico requer o conhecimento de estatísticas de precipitação e de evapotranspiração potencial da capacidade de armazenamento de água do solo para uma cultura particular. Com estes dados, pode-se determinar se a região possui excesso de chuva durante todo o ano, se apresenta

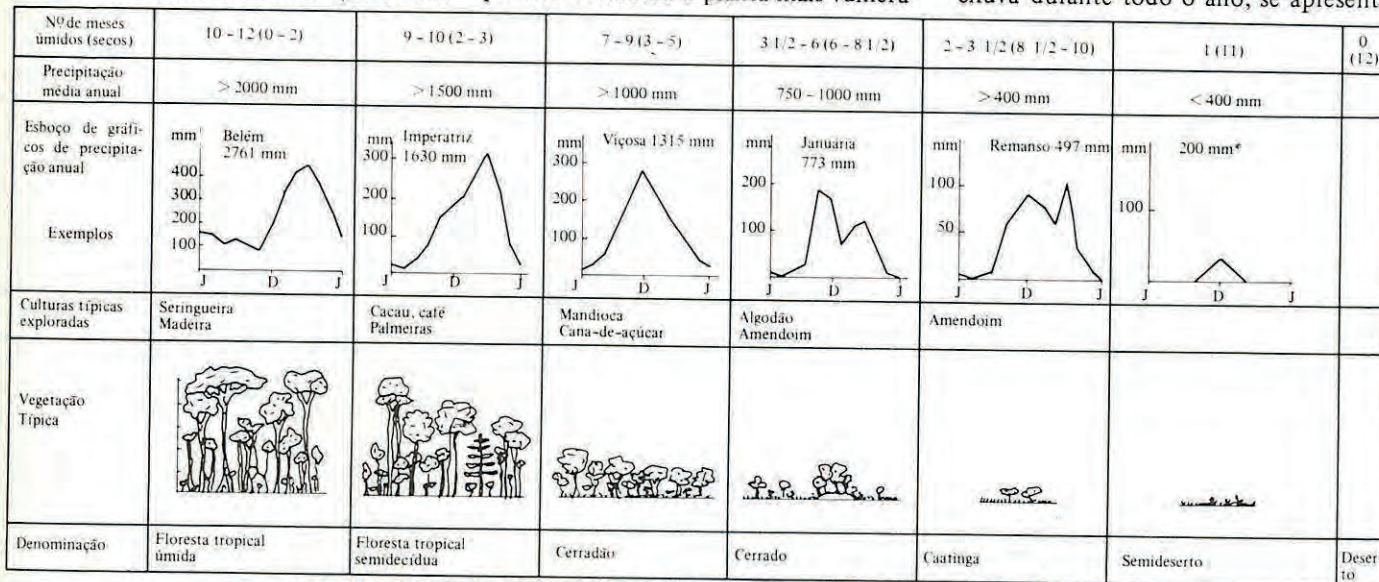


Fig. 3 – Exemplo esquemático da relação entre regime de precipitação e formação da vegetação (entre o Equador e o Trópico de Capricórnio).

Obs.: As culturas típicas exploradas referem-se ao regime pluviométrico, não ao local tomado como exemplo.

\* Dado fictício



um período com déficit etc.

Nas regiões com excesso durante todo o ano, em geral, a temperatura é alta, proporcionando um ambiente favorável ao desenvolvimento de doenças, o que exigirá maior investimento em defensivos. Além disso, o trabalho de máquinas agrícolas, a colheita, transporte e secagem serão bastante dificultados.

As regiões, onde existe um período seco (geralmente no inverno), serão as mais favoráveis às práticas agrícolas. No caso das regiões tropicais, haverá a possibilidade de exploração de culturas de inverno, desde que irrigadas. Nelas será menor a incidência de pragas e doenças: a colheita, secagem, armazenamento e trabalho com máquinas agrícolas serão facilitados, e o período seco contribuirá para a recuperação da bioestrutura do solo.

Em regiões nas quais ocorre déficit durante a maior parte do ano, a irrigação torna-se uma necessidade imprescindível, caso se pretenda desenvolver um sistema de exploração agrícola.

### CONCLUSÃO

O crescimento e a produção das plantas são diretamente dependentes das condições do clima e do tempo. Enquanto os fatores climáticos e edáficos limitam as áreas onde uma cultura específica pode-se desenvolver, o tempo determina sua produção. Na determinação do potencial agroclimático de uma re-

gião, uma primeira aproximação pode ser feita com base em dados macroclimáticos padrões e suas variações sazonais. Não se pode esquecer, no entanto, que um planejamento agrícola requer um estudo mais minucioso, considerando não apenas as probabilidades de extremos nos elementos climáticos, mas também a participação de especialistas em várias outras áreas como Agronomia, Solos, Fotointerpretação, Economia etc.

### REFERÊNCIAS

CANO, M.A.O. *Ecofisiologia vegetal*. Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, 1982. 251 p. (Mimeogr.).

CHANG, J. *Climate and agriculture an ecological survey*. 2. ed. Chicago, Aldine Publishing Company, 1971. 297 p.

CHANG, J.H. A Climatological consideration of the transference of agricultural technology. *Agricultural and Frestry Meteorology*, **25** : 1-13, 1981.

ELSTON, J. Climate potential productivity of field crops under different environments. Los Banõs, Philippines, 1983. 524 p.

HAWS, L.D.; INOVE, H.; TANAKA, A. & YOSHIDA, S. Comparison of crop productivity in the tropics and temperate sone. In: SYMPOSIUM ON POTENTIAL PRODUCTIVITY OF FIELD CROPS UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS, Los Banõs, 1980. Potential productivity of field crops under different environments. Los Banõs, IRRI, 1983. p. 403.

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INS-

TITUTE. *Annual reporter*. Los Banõs, 1966. 125 p.

LEIHNER, D.E. & COCK, J.H. Causes for anomalous wet-dry season yield differences in lowland rice. *Crop. Sci.*, **17**: 391-5, 1977.

MONTEITH, J.L. The heat balance of soil beneath crops. In: CLIMATOLOGY and microclimatology. Paris, UNESCO, 1958. 151p.

MONTEITH, J.L. Light distribution and photosynthesis in field crops. *Ann. Bot. N.S.*, **9**: 17-37, 1965.

PEREIRA, A.R. Crop planings for different environments. In: SYMPOSIUM ON POTENTIAL PRODUCTIVITY OF FIELD CROPS UNDER DIFFERENT ENVIRONMENTS, Los Banos, 1980. Potential productivity of field crops under different environments. Los Banos, IRRI, 1983. p. 421.

PETERS, D.B.; PENDLETON, J.W.; HAGEMAN, R.H.; BROW, C.M. Effect of night temperature on grain yield of corn, wheat, and soybeans. *Agron. Jour.*, **63**: 809, 1971.

ROSEMBERG, J.M.; BLAD, L.B.; VERMA, B.S. *Microclimate, the biological environment*. 2. ed. New York, John Wiley & Sons, 1983. 308 p.

STANHILL, G. Solar radiation effects and crop production. *Progress in Biometeorology*, **1**: 58-72, 1975.

TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. *Meteteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo, Nobel, 1984. 15 p.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. *Harvest from weather*. Geneva, 1967, 48 p. (WMO. Publication, 220 TP 117).

From: VIDYA INTERNATIONAL PUBLISHERS  
A NEW JOURNAL

An international quarterly published in March, June, September and December. Publishes Reviews, Research Articles, Notes and Short Communications dealing with all aspects of fundamental and applied research in tropical agriculture.

## INTERNATIONAL JOURNAL OF TROPICAL AGRICULTURE

CONTENTS

Volume II, Nº 1  
MARCH 1984  
(Special Issue on Soil Spatial Variability)

|   | Page Nº |
|---|---------|
| <i>SOIL SPATIAL VARIABILITY: A REVIEW</i> — by I.S. Dahiya, J. Richer and R. S. Malik |         |
| 1. Introduction   | 1       |
| 2. Significance of spatial variability in different areas of research                 | 3       |
| 3. Spatial variability of different land systems and its sources                      | 5       |
| 4. Spatial variability and soil survey studies  | 13      |
| 5. Variability in relation to size of the area  | 17      |
| 6. Vertical variability   | 20      |
| 7. Temporal variability   | 25      |
| 8. Methods of evaluating soil variability   | 26      |
| 9. Concluding remarks   | 77      |

For further enquiries please write to:  
Dr. R. D. Laura, Editor-in-Chief  
International Journal of Tropical Agriculture  
8/16, New Campus, Haryana Agricultural University  
Hissar - 125.004, Haryana, India

|                        | Annual Subscription | Indian    | Foreign <sup>+</sup> |
|------------------------|---------------------|-----------|----------------------|
| Individuals            | Rs. 75/-            | US\$ 25/- |                      |
| Libraries/Institutions | Rs. 150/-           | US\$ 50/- |                      |

<sup>+</sup> Postage extra: By surface mail US\$ 5/- and by air mail US\$ 10/-

Note: The journal, IJTA, is abstracted in Chemical Abstracts, Biological Abstracts, Soils and Fertilizers, Irrigation and Drainage Abstracts, Field Crop Abstracts, Herbage Abstracts, Potato Abstracts, Weed Abstracts, Rice Abstracts, Seed Abstracts, Crop Physiology Abstracts, Medicinal and Aromatic Abstracts, and Referativnyi Zhurnal (Russian).



# Fenômenos adversos para a agricultura

Fernando Zinho Antunes 1/

*Ocorrem fenômenos meteorológicos e outros influenciados por estes que provocam grandes prejuízos na agricultura, tornando-se por vezes verdadeiras calamidades nacionais, tais como, geadas severas, secas prolongadas, grandes inundações, pragas e doenças de grande intensidade etc.*

*É sobre estes fenômenos que, a seguir, fazem-se algumas considerações:*

## GEADAS

O fenômeno da geada já foi tratado com algum detalhe em dois Informes Agropecuários; o nº 54, de junho de 1979 e o nº 126 de junho de 1985. O leitor poderá inteirar-se sobre o assunto através daqueles artigos.

## SECA

A seca constitui um dos fenômenos meteorológicos que mais prejuízos causa à agricultura. Basta recordar a última seca que atingiu de maneira dramática os Estados do sul e centro do país.

Ainda que haja várias definições para o termo seca, há um consenso geral de que ocorre seca quando a umidade fornecida pela precipitação ou pela água armazenada no solo é insuficiente para satisfazer as necessidades ótimas de água das plantas. Podem-se identificar quatro tipos diferentes de seca: permanentes, sazonais, eventuais e invisíveis.

A seca permanente ocorre nas regiões áridas onde em nenhuma estação há água suficiente para satisfazer as necessidades das plantas. Em tais regiões a agricultura é impossível sem irrigação durante todo o ano.

A seca sazonal ocorre em regiões com estações seca e úmida bem definidas, como sucede na maior parte dos trópicos. A agricultura é possível durante a estação chuvosa e com o uso de irrigação na estação seca.

As secas eventuais e invisíveis resultam do fato de a precipitação ser irregular e variável (podemos incluir o "veranico" neste grupo). As secas eventuais são próprias das regiões úmidas e sub-úmidas e ocorrem durante o período chuvoso. São muito prejudiciais à agricultura por serem imprevisíveis. A seca invisível é diferente dos outros tipos de seca por não ser facilmente reconhecida e ocorre sempre que o fornecimento diário de água pela precipitação ou pelo solo for insuficiente para as necessidades diárias, em água, das plantas. A planta não chega a murchar, mas a produção é afetada significativamente.

Os prejuízos causados pela seca podem ser evitados de duas maneiras:

— reduzindo as necessidades em água das culturas e/ou

— aumentando o fornecimento de água.

Pelo primeiro processo, é uma boa prática selecionar culturas pouco exigentes em água, resistentes à seca ou de ciclo curto que diminuam a probabilidade de sofrerem a ocorrência de seca durante o período chuvoso. Certas práticas agrícolas auxiliam a conservar a umidade do solo, como, por exemplo, o uso de cobertura morta que reduz as perdas de água do solo além da adição de matéria orgânica. O controle das plantas daninhas, eliminando a competição em água, também é uma boa prática.

O método mais eficaz de combater a seca é pelo uso de irrigação, no entanto, também tem os seus problemas que são:

— haver disponibilidade de água, superficial e subterrânea;

— elevado custo de instalação e exploração desse sistema.

A água de irrigação deverá ser aplicada com muito critério, nem em quantidade insuficiente que, como é óbvio, não atingiriam os seus objetivos, nem em excesso que, além de ser antieconômico, provocaria a lixiviação dos nutrientes no solo, redução da absorção dos nutrientes pelas plantas e saturação do solo com água e a conseqüente falta de oxigênio.

## INUNDAÇÕES

As inundações têm sido um dos fenômenos que mais prejuízos têm provocado à agricultura, principalmente em países que, como o Brasil, têm uma rede hidrográfica enorme.

Elas são particularmente devastadoras para a agricultura, pois normalmente ocorrem nas terras mais férteis, os campos de inundação dos rios. As grandes inundações podem submergir e arrastar gado, culturas, fazendas e pessoas, sem que se possa fazer grande coisa diante da avalanche de milhares de toneladas de água.

O problema do controle das inundações é extremamente complexo dada a grande variedade de tipos de descarga dos rios. Para combater uma descarga excessiva, têm sido concebidos muitos métodos de controle. Essencialmente dentre estes métodos, podem ser identificados dois principais: um baseado no real controle do caudal de água, através da construção de diques, vertedouros nas barragens, reservatórios etc., formando um mecanismo de defesa; outro, incidindo na alteração das variáveis da equação de excesso de água:  $RO = P - (ET + I + In + \Delta St)$  em que:

RO = "run off" (excesso de água)

P = precipitação

ET = evapotranspiração

In = infiltração

$\Delta St$  = alteração no armazenamento (Oliver 1973).

No segundo método a cobertura vegetal desempenha um papel muito im-

1/ Eng.º Agr.º - Pesq./EPAMIG - Caixa Postal 515 - 30.160 Belo Horizonte-MG.



portante, pois ela afeta significativamente as taxas de interseção, evapotranspiração e infiltração. Da floresta para o solo nu, o excesso de água ("run off") aumenta bastante e, conseqüentemente, os seus efeitos negativos no controle das inundações.

### GRANIZO

O granizo formado por pequenas pedras de gelo de dimensões e formas variáveis, caindo de nuvens do tipo cúmulo-nimbo, causa por vezes enormes danos à agricultura, principalmente nas culturas jovens, em regiões onde este fenômeno ocorre com certa frequência.

Por essa razão, tem-se tentado minimizar ou evitar os seus efeitos nocivos, tomando várias medidas, que normalmente envolvem semear nuvens com iodeto de prata. O objetivo deste método é produzir partículas de gelo mais pequenas no cúmulo-nimbo e, conseqüentemente, a formação de pedras de gelo de dimensões enormes, causando assim menos danos às culturas.

### VENTO

O vento pode construir um sério risco para a agricultura, pois que:

- quando a sua velocidade é grande, pode causar danos diretos, pela quebra de ramos, queda de flores etc, ou indiretos pelos ferimentos que facilitam a penetração de microorganismos;
- causa elevadas taxas de evapotranspiração, provocando assim a dessecação das culturas, além de que aumenta o risco de fogo.
- favorece a erosão do solo quando a sua velocidade excede os valores críticos para cada solo. As culturas podem ficar soterradas pela areia deslocada e os ramos e folhas das plantas podem sofrer o efeito abrasivo das partículas de areia.
- pode acelerar os efeitos prejudiciais do frio em condições de baixa temperatura.

Os prejuízos causados pelo vento podem ser minimizados ou evitados, pela implantação de quebra-ventos, que podem ser naturais (árvores, arbustos ou sebes) ou artificiais (muros, tapumes, paliçadas etc), constituindo barreiras ao

fluxo do vento, abrigando animais ou culturas. A proteção dada pelo quebra-vento depende principalmente dos seguintes fatores:

- altura da barreira;
- extensão lateral da barreira;
- permeabilidade da barreira;
- ângulo de incidência do vento com a barreira.

Os efeitos dos quebra-ventos na velocidade do vento e nas taxas de evaporação são mostrados na Fig. 1. Consta-se que há uma redução tanto na velocidade do vento como nas taxas de evaporação um pouco antes do quebra-vento. Esta redução torna-se mais acentuada imediatamente a seguir à barreira, começando a desaparecer gradativamente, até que chega aos níveis anteriores. Além da influência na velocidade do vento e nas taxas de evaporação, também a temperatura e umidade do ar e do solo são alteradas na área afetada pela presença do quebra-vento.

### PRAGAS E DOENÇAS

As pragas e doenças causam enormes prejuízos à agricultura, tanto na cultura no campo como durante o armazenamento, e esses prejuízos são particularmente mais graves nos trópicos úmidos e subúmidos, devido às condições climáticas prevaletentes nestas regiões que são favoráveis ao desenvolvimento delas.

O problema da influência do clima na intensidade das pragas e doenças é tratado, detalhadamente, em dois artigos desta edição do Informe Agropecuário.

### REFERÊNCIAS

AYOADE, J.O. Introduction to climatology for the tropics. New York, John Wiley & Sons, 1983. 258 p.  
 INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, EPAMIG, v. 126, 1985.

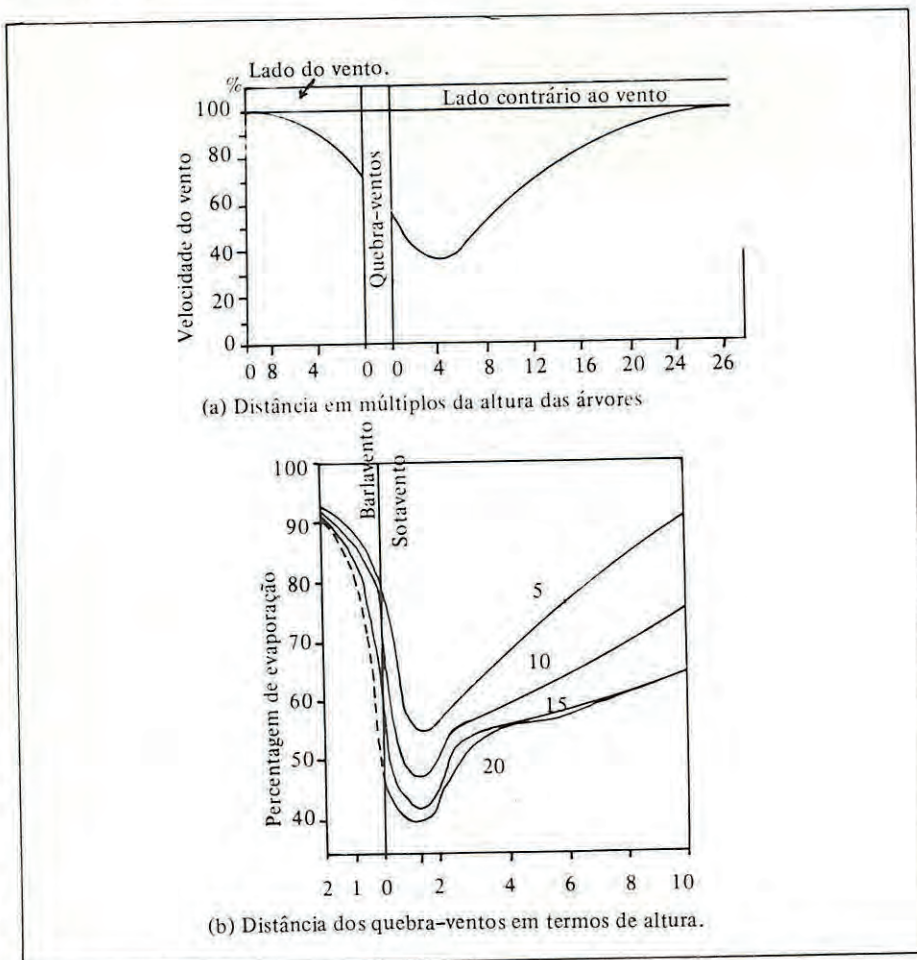


Fig. 1 - Efeito dos quebra-ventos na: (a) velocidade do vento e (b) taxa de evapotranspiração. Fonte: Agoade (1983).



# Influência das condições do tempo sobre a população de insetos e ácaros

Paulo Rebelles Reis 1/  
Júlio César de Souza 1/

Alguns dos fatores físicos do tempo que influem na distribuição e abundância das pragas são: radiação solar, temperatura, umidade (chuva, umidade do ar e do solo), luz, vento, radiação infravermelha, gravidade e pressão. Dentre estes, a temperatura, umidade, luz e vento têm sido os mais estudados.

A interação média dos fatores físicos ao longo do ano, durante um período longo de tempo, constitui o clima de uma região e num período menor o seu tempo. O clima em uma determinada região pode-se considerar relativamente constante, enquanto que o tempo é variável (Silveira Neto et al 1976).

Segundo Darwin (s.d.), citado por Silveira Neto et al (1976), o tempo tem maior interesse sob o ponto de vista ecológico e influi tanto direta como indiretamente sobre os seres vivos, sendo que sua influência indireta é mais importante por afetar o estoque de alimentos das pragas.

Neste capítulo serão mencionados apenas alguns exemplos da influência do tempo sobre os insetos e ácaros-pragas dos vegetais, em decorrência de o assunto ser muito extenso e complexo.

Quanto mais completo for o conhecimento da influência do tempo sobre a população de insetos, com maior precisão se consegue prever surtos de pragas, ou seja, quando as condições são propícias ao desenvolvimento delas, a probabilidade de ocorrência de ataque, capaz de causar dano econômico, é maior.

O conhecimento do efeito dos fatores físicos do tempo sobre as pragas per-

mite também que sejam descobertos métodos alternativos de controle como, por exemplo, o uso de armadilhas luminosas na atração de insetos, e de temperaturas máximas e mínimas letais e umidade desfavoráveis ao desenvolvimento dos insetos, sendo estes dois últimos efeitos muito importantes no armazenamento de produtos agrícolas.

## TEMPERATURA

A exemplo dos outros fatores físicos, a temperatura afeta diretamente o desenvolvimento e o comportamento do inseto, e indiretamente a sua alimentação.

Um exemplo do efeito de temperatura no desenvolvimento de um inseto é o citado por Gallo et al (1970), no

qual a broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867), (Coleoptera-Scolytidae) apresenta um ciclo do ovo à pupa, de 63 dias a 19,2°C e um ciclo de 21 dias (portanto três vezes menor), quando a temperatura é de 27°C (Fig. 1). Isto significa que as regiões cafeeiras que apresentam temperaturas mais altas, como o estado do Espírito Santo e Zona da Mata de Minas Gerais, têm problemas mais sérios com a broca-do-café do que regiões como o Sul de Minas, que apresenta temperaturas mais amenas.

Segundo Parra et al (1971), a variação da temperatura entre 0 e 20°C não influencia na duração do período pupal de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera-Noctuidae), porém o período médio pupal aumenta com o tempo de exposição a essas temperaturas (Fig. 2). Os mesmos autores relatam ainda que a temperatura de -10°C é letal para pupas desse inseto.

Para o bicho-mineiro das folhas do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera-Lyonetiidae), o trabalho realizado por Parra (1981) relata que a temperatura ideal para o desenvolvimento de *P. coffeella* é 27°C, sendo esta a ideal para a postura do inseto. O período de ovi-

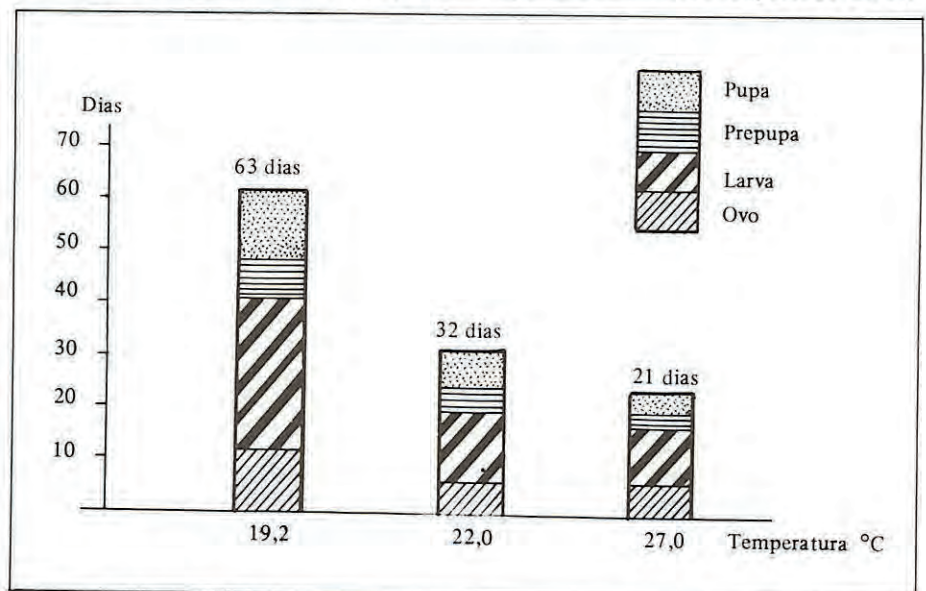


Fig. 1 — Influência da temperatura no desenvolvimento da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferr.).

FONTE: Bergamin (1945), citado por Gallo et al (1970).

1/ Engº Agrº, M.S. — Pesq./EPAMIG — Caixa Postal 176 — 37.200 Lavras-MG.



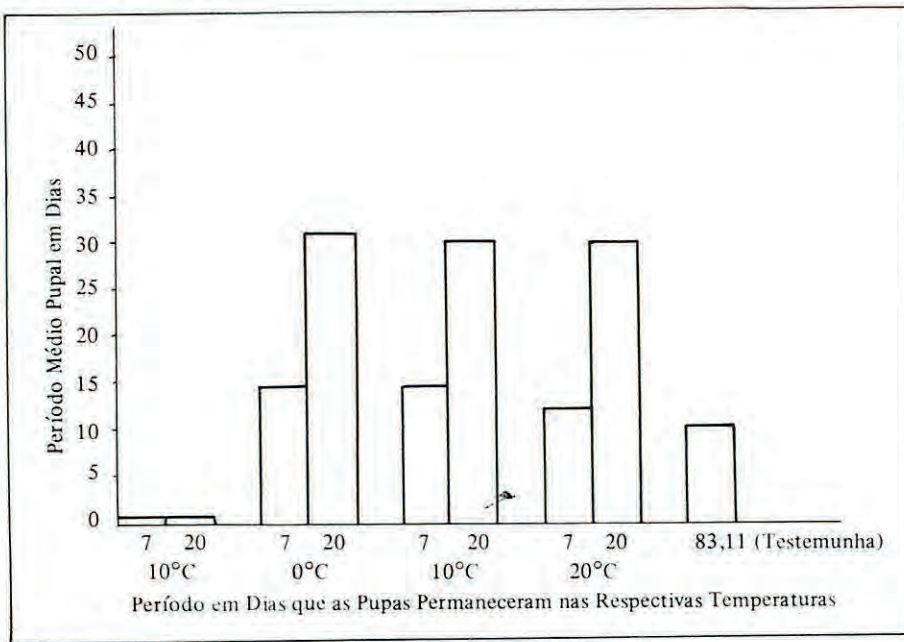


Fig. 2 — Período pupal de *S. frugiparda* em diferentes temperaturas.  
 FONTE: Parra et al (1971).

posição aumenta entre 20 e 27°C e começa a decrescer a 30°C. A fase larval sofre um alongamento a 20°C e há uma estabilização a partir de 27°C. A temperatura constante de 35°C é limitante ao inseto.

É letal para o ovo do bicho-mineiro a sua exposição durante 7 horas a uma temperatura de -5°C ou 3 horas a 45°C (Nantes & Parra 1976). Informam ainda esses autores que o tempo de exposição dos ovos às baixas temperaturas (-5°C), por períodos de até 6 horas, não impediu que ocorresse a eclosão dos ovos; não afetando assim a baixa temperatura, durante curtos períodos de tempo, a população do inseto.

Este fato foi também verificado por Reis & Souza (1979), na madrugada de 1º de junho de 1979, quando ocorreu uma geada no Sul de Minas Gerais e uma temperatura de -1°C, que não afetou a população do bicho-mineiro. Tal fato foi comprovado pela observação de 50 ovos de bicho-mineiro, de onde se obtiveram 60% de adultos da praga.

É preciso lembrar que nenhum fator físico do tempo atua isoladamente e sim interagindo uns com os outros, porém a pesquisa tenta isolar esses efeitos, a fim de poder explicar as variações populacionais das pragas. Assim, os estudos de Melo et al (1984) mostraram que o período de ocorrência de ninfas

de cigarrinha-das-pastagens (Homoptera-Cercopidae), no Sul de Minas Gerais, com predominância da espécie *Deois flavopicta* (Stal 1984), com 91,2% de ocorrência, caracterizou-se por temperaturas médias maiores que 18°C, mas essa temperatura nem sempre condicionou a presença do inseto. Os insetos adultos ocorreram na faixa de temperatura de 19°C ou mais, com os picos populacionais ocorrendo em temperaturas médias maiores que 20°C, e a temperaturas inferiores a essa faixa favorável, no geral, houve queda da população. A ocorrência da cigarrinha esteve condicionada à média de temperatura mínima de 15°C ou mais, caindo a população,

quando a temperatura mínima decresceu, sendo que os picos ocorreram com a mínima maior do que 15°C. Concluíram os autores que, com respeito à temperatura, as condições favoráveis são a mínima acima de 15°C durante, no mínimo, 22 horas/dia.

Para a região Norte do estado de Minas Gerais, onde predomina a espécie de cigarrinha-das-pastagens *Zulia entrieriana* (Berg, 1879), Reis (1985) relata que houve uma correlação positiva entre a temperatura e o número de ninfas da cigarrinha e que de modo geral elas começaram a aparecer 15 a 30 dias após a ocorrência de temperaturas mínimas maiores do que 16°C (Fig. 3).

Outro exemplo do efeito da temperatura é o do desenvolvimento da mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata* (Wiedman 1824) (Diptera-Tephritidae), que ocorreu em 20 dias, a 26°C, e em 41,7 dias, a 19,5°C (Bodenheimer 1926, citado por Dajoz 1973); portanto, com o aumento de temperatura, há uma redução da duração do ciclo da mosca e vice-versa (Fig. 4).

Os trabalhos realizados pela EPAMIG, principalmente na região Sul do estado de Minas Gerais, mostraram que houve uma correlação positiva entre a temperatura e os danos causados pelo bicho-mineiro *Perileucoptera coffeella*, conseqüentemente com a população do inseto (Fig. 5). Como já foi mencionado anteriormente, os fatores físicos do tempo não atuam isoladamente, mas interagindo entre si, sendo assim, esperava-se que a população do inseto fosse maior à temperatura acima de 19°C,

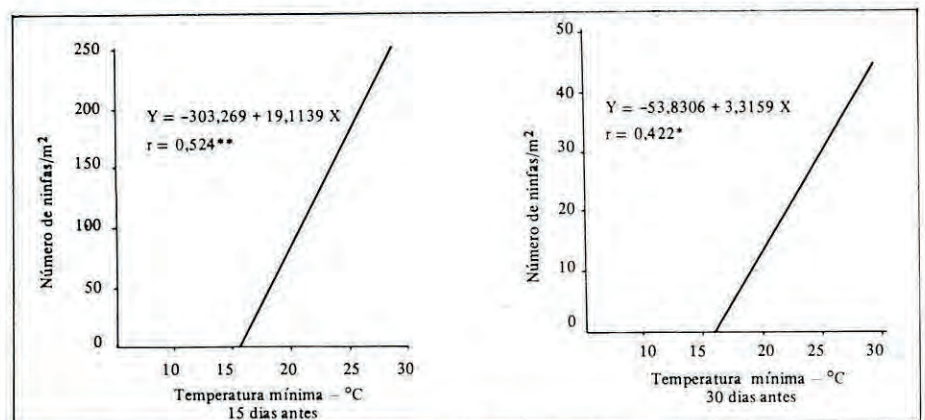


Fig. 3 — Relação entre a temperatura mínima e o número de ninfas de cigarrinha-das-pastagens por metro quadrado. Janaúba, MG, 1978/79 e 1980/81.  
 FONTE: Reis (1985).



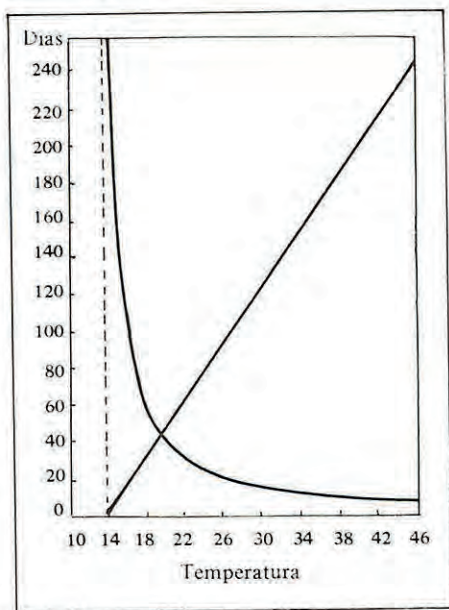


Fig. 4 — Hipérbole que representa a duração do desenvolvimento da mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata*, em função da temperatura.

A reta é a recíproca que representa a velocidade de desenvolvimento.

FONTE: Bodenheimer (1926) por Dajoz (1973)

porém, quando ocorrem essas temperaturas, ocorrem também as chuvas que reduzem a população do bicho-mineiro na região em pauta.

### UMIDADE

A umidade pode ser manifestada através da umidade do ar, do solo e precipitação pluvial, influenciando direta ou indiretamente a população dos insetos pelo fato de eles terem em seus corpos 70 a 90% de água.

#### Umidade Relativa

Um exemplo da influência da umidade relativa do ar é o da redução da população do bicho-mineiro do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella*, à medida que esta umidade aumenta, o que foi constatado em experimentos realizados pela EPAMIG no Sul do estado de Minas Gerais (Fig. 6).

Para o bicho-mineiro houve uma correlação negativa entre a umidade e o número de lesões causadas pela praga, porém há casos em que a correlação é positiva, como acontece, por exemplo, com a cigarrinha-das-pastagens, *Zulia*

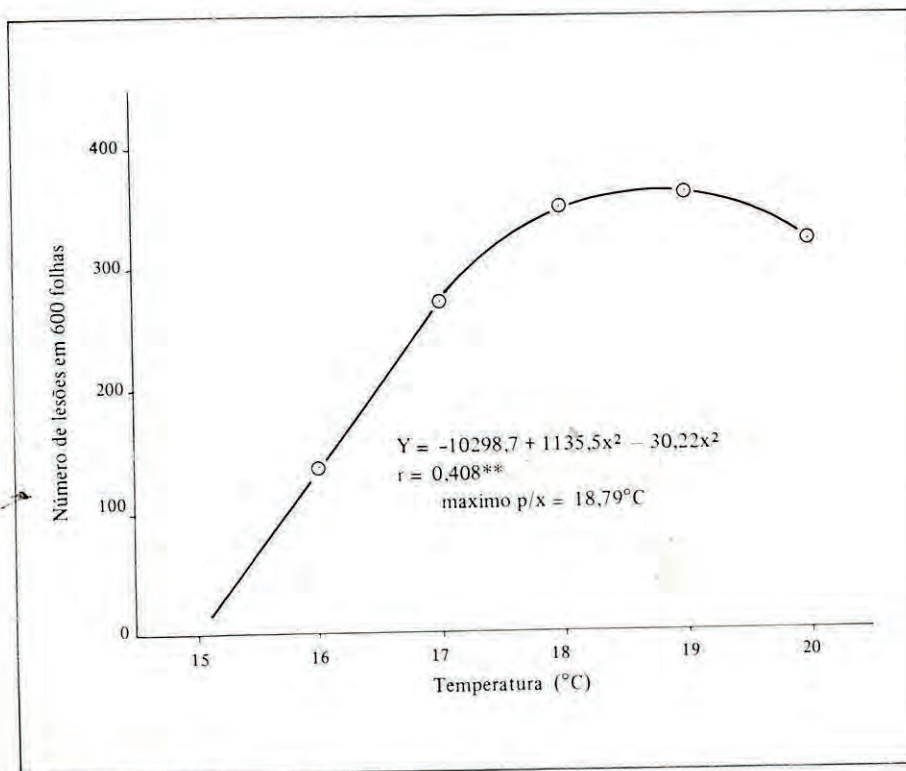


Fig. 5 — Relação entre o número de lesões foliares causadas pelo bicho-mineiro, *P. coffeella*, e a temperatura média do ar medida quatro quinzenas antes das amostragens das lesões. Lavras, MG, 1973 a 1976.

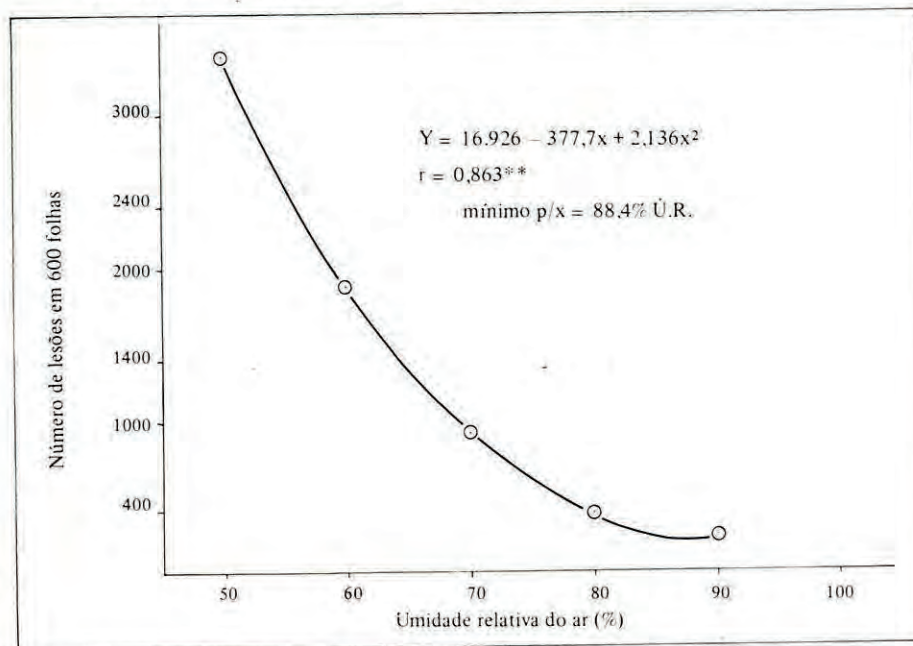


Fig. 6 — Relação entre o número de lesões foliares causadas pelo bicho-mineiro, *P. coffeella* e a umidade relativa do ar quatro quinzenas antes da amostragem. Lavras, MG, 1973 a 1976.

*entreriana*, na região Norte do estado de Minas Gerais, onde as cigarrinhas começam a aparecer 15 a 30 dias após a umidade relativa atingir um índice maior do que 60% (Fig. 7) (Reis 1985).

Mello et al (1984) relatam que, na

região sul de Minas Gerais, a ocorrência da cigarrinha-das-pastagens, principalmente a *Deois flavopicta* que predomina na região, está condicionada à presença de umidade relativa superior a 40% e que é favorável à praga um teor de



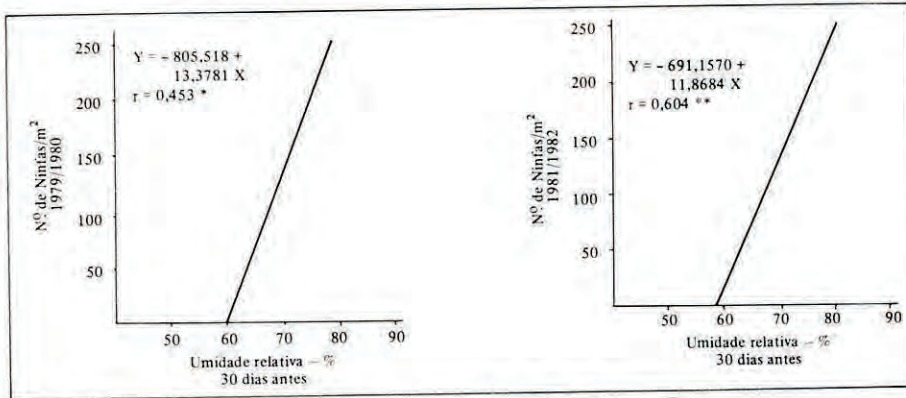


Fig. 7 — Relação entre a umidade relativa do ar (30 dias antes das amostragens) e o número de ninfas da cigarrinha-das-pastagens, *Zulia enterriana*, na região Norte do estado de Minas Gerais, Janaúba, 1979 a 1982.

FONTE: Reis. (1985).

umidade relativa mínima maior do que 40% por 21 horas/dia, no mínimo.

**Precipitação**

O efeito da chuva na população dos insetos pode ser direta, afetando mecanicamente a população, ou através de alteração das condições favoráveis de desenvolvimento das pragas, como, por exemplo, causando a variação de umidade do solo ou ainda afetando a quantidade de alimento disponível.

A cigarrinha-das-pastagens tem sua flutuação de população regulada pela precipitação pluvial. As ninfas, que vivem no solo, apresentam as maiores populações nos períodos de precipitações mais elevadas quando há reposição de água no solo, como foi comprovado por Mello et al (1984), na região Sul de Minas Gerais. Nos anos em que há maior deficiência de água, a população de cigarrinhas é menor (Fig. 8).

A correlação positiva entre a precipitação pluvial e o número de ninfas de cigarrinha-das-pastagens também foi constatada por Reis (1985), em trabalhos realizados na região Norte do estado de Minas Gerais, onde o total de chuvas 15 a 30 dias antes das amostragens influenciou a população do inseto (Fig. 9).

As pesquisas efetuadas pela EPAMIG na região Sul do estado de Minas Gerais comprovaram o efeito negativo da chuva sobre a população de bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Fig. 10). O efeito da precipitação pluvial não é observado de imediato na re-

dução da população da praga e a correlação foi negativa, quando se analisou a população da praga com o total de chuva ocorrido cerca de dois meses antes da contagem do inseto.

Um exemplo do efeito direto da chuva sobre a população do ácaro da gema das mangueiras, *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 (Acari-Eriophyidae), foi citado por Reis (1971), que mostrou serem os períodos desfavoráveis ao desenvolvimento da população do ácaro, ao contrário dos períodos sem chuva os que favoreceram o aumento da população de *A. mangiferae*. Reis et al (1974) constataram que o número de

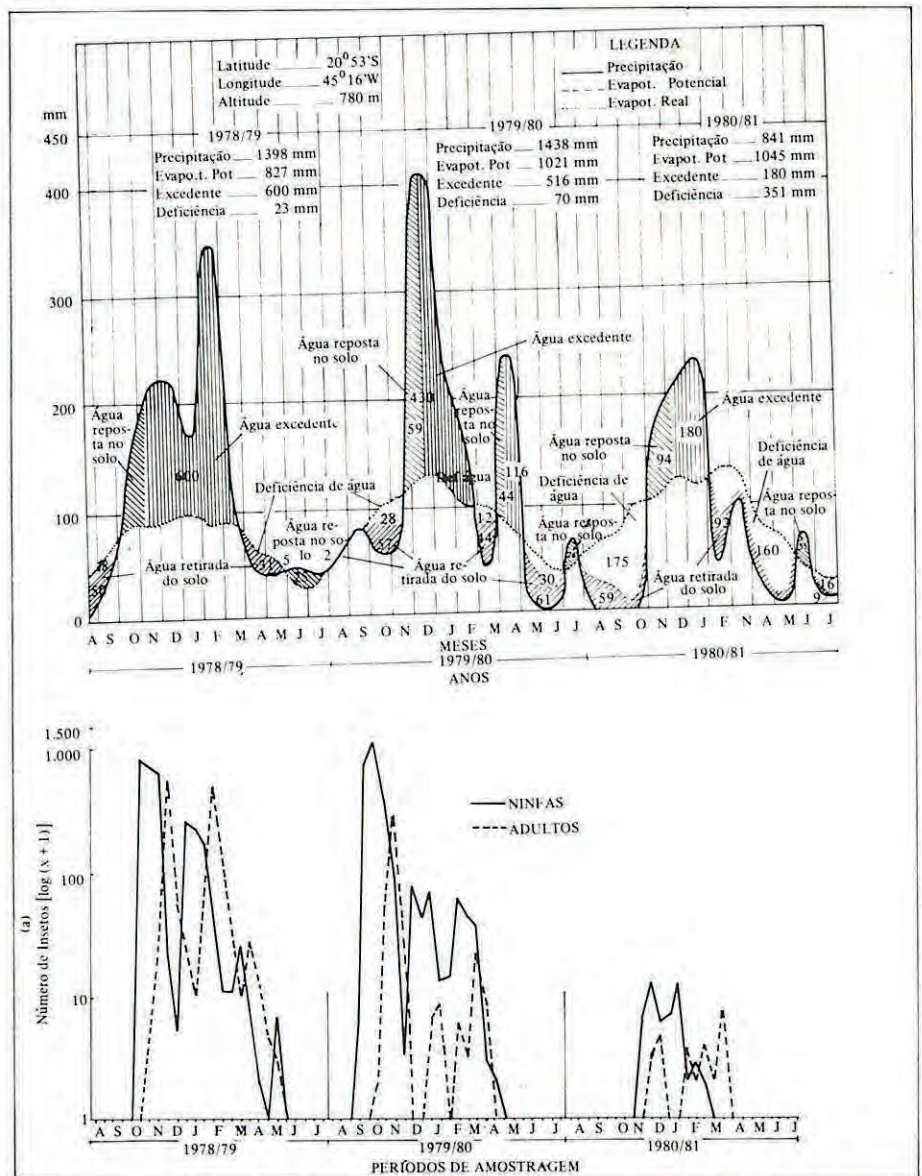


Fig. 8 — Balanço hídrico do município de Campo Belo, MG, no período de agosto de 1978 a julho de 1981 e flutuação populacional de ninfas e adultos da cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta*, no mesmo período.

FONTE: Melo et al (1984).



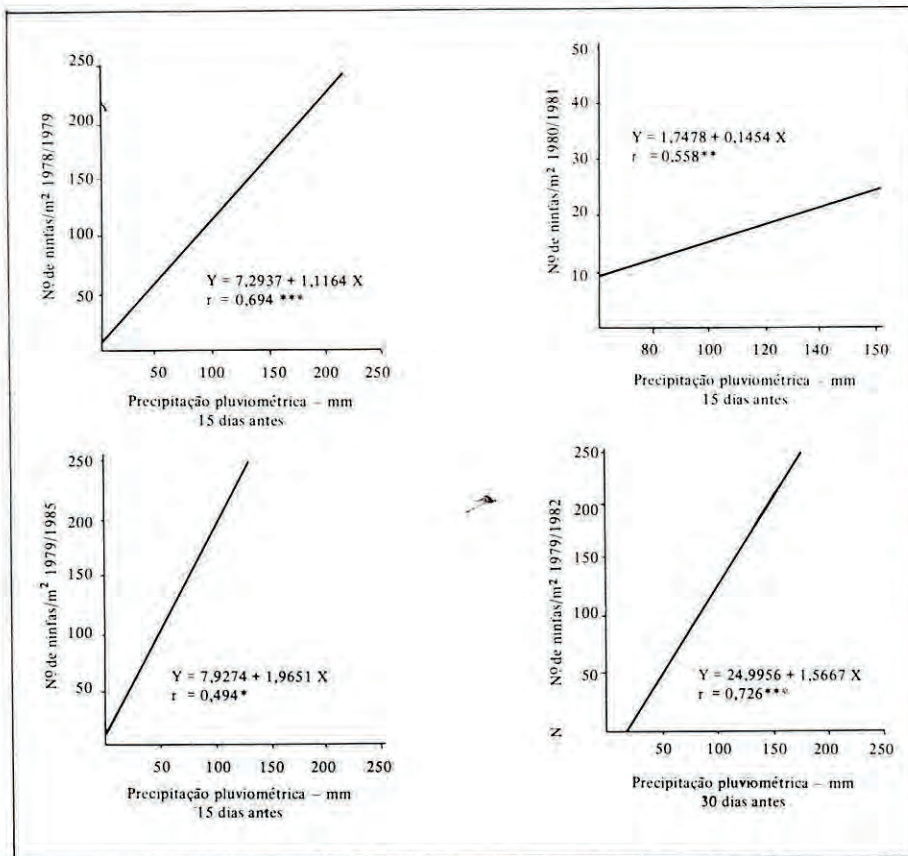


Fig. 9 — Relação entre a precipitação pluvial e o número de ninfas da cigarrinha-das-pastagens, *Zulia entreriana*, na região Norte do estado de Minas Gerais. Janaúba, MG, 1978 a 1982.

FONTE: Reis (1985).

Pela Figura 11, pode-se observar que a maior sensibilidade dos insetos está na faixa de luz chamada de ultravioleta.

Com os conhecimentos adquiridos do efeito da luz sobre os insetos, o homem pode lançar mão desse método de controle, ou seja, atraí-los pela luz através da utilização de diversos tipos de armadilhas luminosas.

### VENTO

O vento é um dos elementos componentes do tempo de grande importância, influenciando nas variações de temperatura e de chuva, sendo, portanto, além de um componente do tempo, um fator de mudanças.

Em relação aos insetos e ácaros, o vento influi na disseminação (dispersão) deles, arrastando-os por vezes a longas distâncias, tanto na fase de ovo, como na de larva ou adulta.

No caso dos ácaros, o vento tem sido relatado como o principal meio de disseminação, dentro da cultura ou de uma cultura para outra, podendo ser transportados individualmente (caso dos tetraniquídeos) ou em grupos (caso dos eriofídeos).

dias chuvosos parece ser mais importante que o total de precipitação, para a redução da população do ácaro. Um período de seis a sete dias, sem precipitação e com temperaturas favoráveis, condiciona um aumento da população de *A. mangiferae* nas gemas das mangueiras.

### LUZ

A luz, através da intensidade luminosa, comprimento de onda, fotoperíodo (duração do dia), afeta principalmente os ritmos biológicos dos insetos, atuando diretamente sobre o ciclo vital deles.

O comportamento dos insetos também é afetado pela luz, havendo os que são atraídos (fototrópicos positivos) e os que são repelidos (fototrópicos negativos).

O comprimento da onda, cor, direção, intensidade, duração da luz e o tipo de fonte de luz (sol, lua ou luz artificial) apresentam efeitos diferenciados aos insetos.

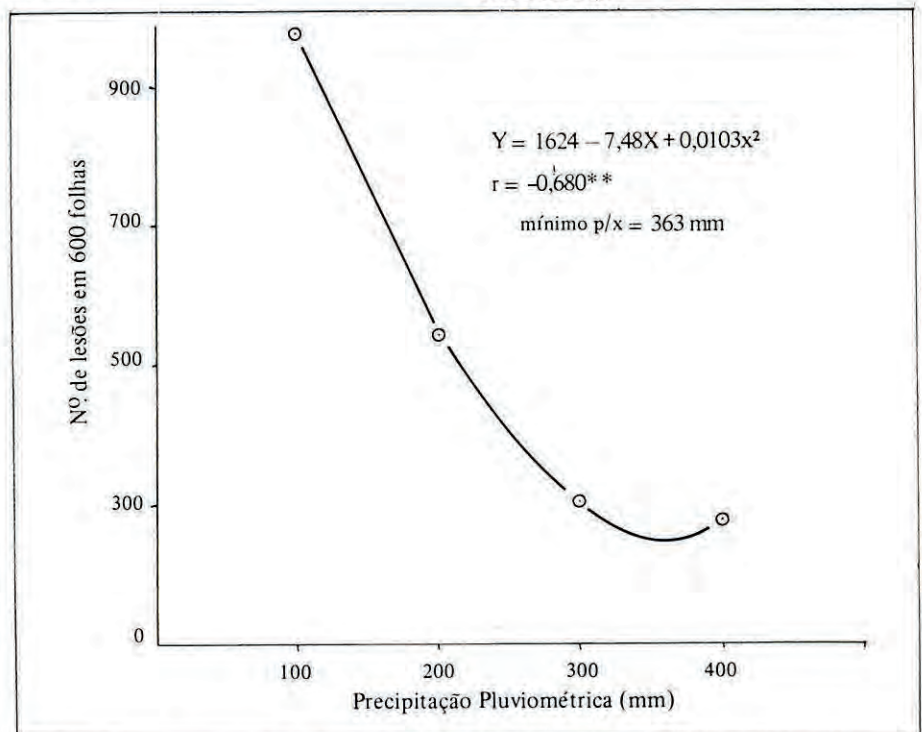


Fig. 10 — Relação entre o número de lesões causadas pelo bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* e a precipitação pluvial, dois meses antes das amostragens. Lavras, MG, 1974 a 1976.



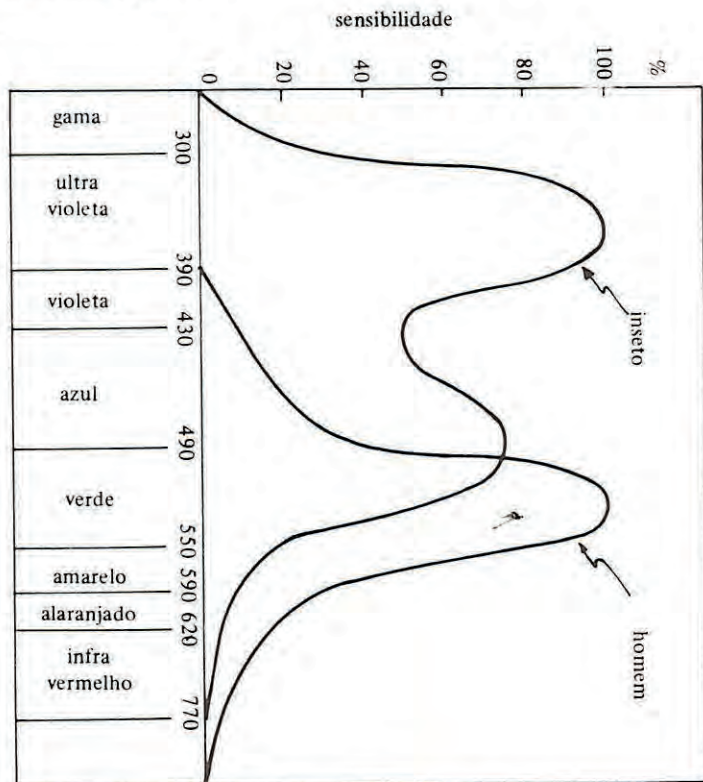


Fig. 11 – Sensibilidade dos insetos aos diferentes comprimentos de ondas luminosas

Fonte: Cammon (1964), citado por Silveira Neto et al (1976).

A Figura 12 representa a distribuição vertical de insetos no ar, mostrando que insetos de algumas ordens podem ser encontrados a mais de 4.000 metros de altura arrastados pelo vento.

CONCLUSÃO

Vale ressaltar que nenhum fator físico do tempo atua isoladamente e sim interagindo uns com os outros e que a pesquisa tenta isolar esses efeitos, no intuito de explicar as variações popula-

cionais das pragas.

Nem sempre os efeitos da variação do tempo influem diretamente sobre os insetos e ácaros, sendo mesmo mais importante a ação indireta, por afetar o estoque de alimentos dessas pragas.

A previsão de ocorrência de pragas, às vezes, pode ser feita baseada no clima, desde que se conheça a influência dos fatores físicos do tempo sobre as populações de insetos.

A importância desses conhecimentos é fundamental, para que se possam adotar medidas alternativas de controle dos insetos ou ácaros.

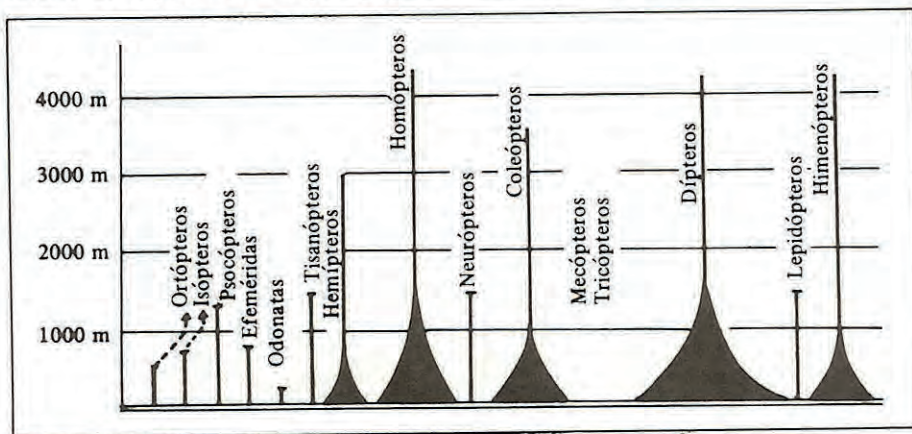


Fig. 12 – Distribuição vertical de insetos no ar. FONTE: Glick (1934), citado por Silveira Neto et al (1976).

DAJOZ, R. Ecologia geral. Petrópolis, Vozes, 1973. 472 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. Manual de entomologia. São Paulo, Agronômica Ceres, 1970. 858 p.

MELO, L.A.S.; SILVEIRA NETO, S.; VILLA NOVA, N.A. & REIS, P.R. Influência de elementos climáticos sobre a população de cigarrinha-das-pastagens. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 19 (1): 9-19, jan. 1984.

NANTES, J.F.D. & PARRA, J.R.P. Efeito da temperatura no desenvolvimento de ovos de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) (Lep., Lyonetiidae). Ecosystema, Espírito Santo do Pinhal, 1 (1): 40-4, 1976.

PARRA, J.R.P. Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville, 1842) (Lepdoptera-Lyonetiidae), visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1981. 96 p. (Tese de Livre Docência).

PARRA, J.R.P.; REIS, P.R. & CAMARGO, A.H. de. Resistência de milho à *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). II – Efeito de diferentes temperaturas sobre a conservação de pupas. Revista de Agricultura, Piracicaba, 46 (1): 32-40, 1971.

REIS, P.R. Dinâmica de população de *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 (Acarina: Eriophyidae) em *Magiferae indica* Linn. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., Campinas, 1971. Anais. Campinas, SBF, 1971. p. 617-26.

REIS, P.R. bioecologia e controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens. In: RELATÓRIO de projeto de pesquisa. Belo Horizonte, EPAMIG, 1985. 38 p. (datilografado).

REIS, P.R.; PEREIRA, A.R. & PARRA, J.R.P. Efeitos da precipitação pluvial e da temperatura sobre o desenvolvimento de *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 (Acarina: Eriophyidae) como praga da mangueira (*Mangifera indica* L.) no Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 33 (14): 139-45, 1974.

REIS, P.R. & SOUZA, J.C. de. Resistência do “bicho-mineiro” do cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera-Lyonetiidae) a baixas temperaturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7., Araxá MG, 1979. Resumos. Rio de Janeiro, IBC/GERCA, 1979. p. 208-9.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419 p.



# Influência do clima sobre a incidência de doenças infecciosas

Sára Maria Chalfoun 1/  
Rosângela D'Arc de Lima 1/

Na história da fitopatologia são encontrados inúmeros exemplos que demonstram a importância do clima, entre outros fatores ambientais, sobre a distribuição, incidência e severidade das doenças.

A atuação dele sobre a incidência de doenças em plantas pode dar-se indiretamente, proporcionando condições desfavoráveis a elas, predispondo-as à incidência de patógenos ou, diretamente, afetando o próprio patógeno e as relações patógeno-hospedeiro.

Desta forma, em um sentido mais amplo, ao se afirmar que determinada região apresenta aptidão climática para o desenvolvimento de determinadas culturas, tal aptidão deve envolver também a não ocorrência de condições ambientais que favoreçam a incidência de determinadas doenças, cuja gravidade chega a limitar o cultivo daquelas espécies vegetais.

Ao se examinar um determinado ecossistema, ainda intocado pelo homem, pode-se verificar a presença de determinadas espécies vegetais desenvolvendo-se com exuberância. Doenças incidem sobre elas, mas não ao ponto de causar-lhes maiores danos, pois estas espécies encontram-se intercaladas com outras estabelecendo-se uma situação de equilíbrio naquele ecossistema. No entanto, é impossível prever o comportamento daquelas espécies, com relação à incidência de doenças, quando passam a ser cultivadas intensivamente.

Como exemplo atual, verifica-se o deslocamento da cultura da seringueira (*Hevea brasiliensis*) de seu berço de origem (bacia amazônica) para regiões onde ela não é cultivada tradicionalmen-

te, devido ao aumento na incidência da doença conhecida como mal-das-folhas, causada pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. ARX. A severidade da doença aumentou, pois, sob condições climáticas altamente favoráveis à incidência e desenvolvimento da doença como as que ocorrem na Região Amazônica e a cultura passou a ser cultivada intensivamente, o que causou uma alteração no equilíbrio existente entre patógeno-hospedeiro-ambiente. Tal desequilíbrio, devido ao grande aumento na população do hospedeiro susceptível, tem exigido a adoção de medidas de controle químico que vem afetando a rentabilidade econômica da cultura.

Por outro lado, uma espécie vegetal pode vir sendo cultivada intensivamente com sucesso em determinado local até que ocorra a introdução de determinado patógeno, o qual pode tornar o cultivo daquela espécie oneroso ou até mesmo inviável. Cita-se como exemplo a introdução da ferrugem do cafeeiro em Sri-Lanka (antigo Ceilão), tornando a cultura inviável e abalando profundamente a estrutura econômica daquele país.

Cita-se, ainda, a retração nos últimos anos da cultura do café nos Estados de São Paulo e Paraná, devido a um complexo de fatores, entre eles a incidência periódica de geadas causando danos parciais ou totais às lavouras e ao problema de ocorrência de ferrugem e nematóides, o que provocou a busca de opções por culturas mais bem adaptadas àquelas regiões e que proporcionassem maiores retornos econômicos. Concomitantemente a cultura passou a expandir-se para áreas não tradicionalmente cafeeicultoras como as regiões do Triângulo e Norte do estado de Minas

Gerais e para outros Estados brasileiros.

Não se considerando os casos extremos, tais como os citados, nos quais o equilíbrio hospedeiro-patógeno-ambiente é afetado de tal forma a tornar inviável o cultivo de algumas espécies vegetais em determinadas regiões, pode-se afirmar que alguns fatores climáticos afetam em maior ou menor grau a ocorrência das doenças infecciosas que incidem sobre praticamente todas as culturas de valor econômico. Nestes casos, através da ação do homem, é possível contrapor-se até certo ponto aos efeitos adversos de clima, aplicando de forma isolada ou integrada os métodos de controle disponíveis (cultural, químico ou biológico).

Um dos exemplos da ação eficaz do homem neste sentido seria a produção de sementes básicas em regiões onde não ocorram condições climáticas favoráveis à incidência de doenças que possam ser transmitidas através de sementes. Como exemplo, as sementes de feijão obtidas em regiões áridas como as do Vale de São Francisco do estado de Minas Gerais estão menos sujeitas a apresentarem-se infectadas pelo fungo, agente causal da antracnose (*Colletotrichum*), devido às condições climáticas adversas à ocorrência e evolução da doença naquela região.

A medida preferencial de controle de doenças é a preventiva, uma vez que uma planta doente dificilmente se recupera ou, quando isto ocorre, algum dano já foi causado sobre ela. No entanto, para que a aplicação de medidas preventivas de controle atinja a eficácia desejada, torna-se necessário realizar-se uma previsão, o mais precisa possível, da época de maior ocorrência das doenças. Tal sistema de previsão, para que seja útil aos agricultores, deve basear-se em regras simples, utilizando-se fenômenos facilmente observáveis. Tais fenômenos são geralmente climáticos e podem ser empregados de forma empírica ou científica (baseada em dados de experimentação). Na realidade, a maioria dos esquemas de previsão de ocorrência de doenças utiliza uma combinação de dois métodos.

1/ Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, M.S. - Pesq./EPAMIG - Caixa Postal 176 - 37.200 Lavras-MG.



Deve-se considerar, no entanto, que, além do clima, outros fatores ambientais, inerentes ao hospedeiro (susceptibilidade) e inerentes ao patógeno (virulência) condicionam a ocorrência e severidade das doenças. Para ocorrer uma epidemia, é necessário que estes fatores interajam de forma perfeita, ou seja, haja ocorrência de um patógeno virulento, em uma população de plantas susceptíveis a ele, e sob condições ambientais favoráveis (Fig. 1).

Mudanças ocorridas em condições ambientais, entre elas o clima, podem favorecer o hospedeiro, o patógeno ou ambos, ou podem favorecer mais a um do que ou outro, afetando conseqüentemente a expressão da doença.

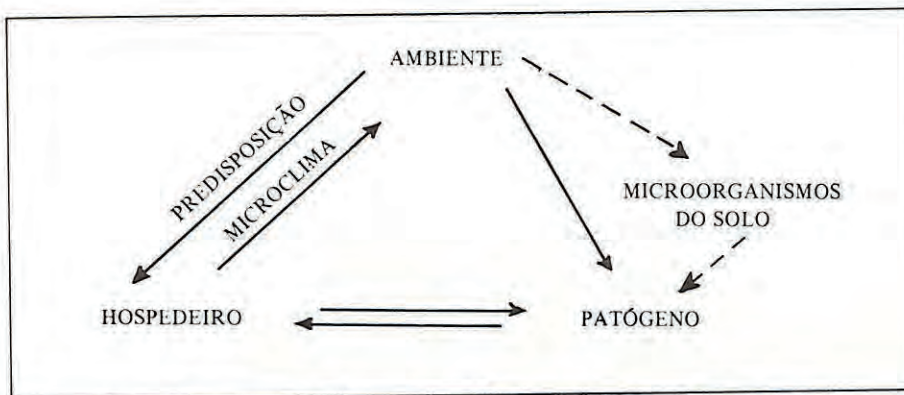


Fig. 1 — Interação de efeitos entre hospedeiro patógeno e ambiente.  
FONTE: Gall et al (1980).

## TEMPERATURA

Tanto as plantas cultivadas como os patógenos requerem uma determinada temperatura para crescer e desempenhar suas atividades.

Os patógenos diferem em sua preferência por temperaturas baixas ou elevadas, sendo que alguns deles desenvolvem-se melhor em áreas, estações ou anos com temperaturas mais baixas, enquanto outros desenvolvem-se melhor sob condições de temperaturas mais elevadas.

O fungo *Phytophthora infestans*, agente causal da requeima em batata (*Solanum tuberosum*), figura entre os patógenos que requerem condições de temperaturas relativamente baixas para o seu desenvolvimento. Os fungos, agentes causais dos oídios, doença que incide sobre vários grupos de culturas de inte-

resse econômico, tais como as cucurbitáceas, crucíferas, algumas fruteiras e outros, também têm sua incidência favorecida por temperaturas moderadas a baixas.

Por outro lado, um grande número de doenças tem sua ocorrência e severidade favorecidas por temperaturas relativamente altas e só ocorre em áreas ou estações onde prevalece esta condição. Aqui é incluída a maioria dos agentes causais que ocorrem em fruteiras e outras culturas de clima tropical.

Observa-se, ainda, no caso de doenças em determinadas culturas, o efeito favorável de oscilações na temperatura. No caso da bacteriose da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz),

doença causada pela bactéria *Xanthomonas manihotis* (Arthaud-Berthet)

Starr, as incidências mais severas ocorrem em regiões onde as temperaturas médias mensais das mínimas e das máximas situam-se, respectivamente, abaixo de 20°C e 30°C, com amplitudes de variação entre estes parâmetros acima de 10°C no período de crescimento da cultura.

Da mesma forma, um mesmo patógeno pode requerer diferentes temperaturas durante as várias fases de seu desenvolvimento. Por exemplo, os nematóides do gênero *Meloidogyne*, causadores da meloidoginose, requerem temperaturas diferentes para sua sobrevivência no solo e para o seu desenvolvimento. A temperatura ótima de sobrevivência dos ovos e larvas de *Meloidogyne javanica* no solo está entre 10 a 15°C, entretanto, a eclosão de larvas infectivas é insignificante a temperaturas inferiores

a 15°C. O ótimo térmico para a reprodução situa-se entre 25 a 30°C (Bergeson 1959 e Bird & Wallace 1965). Isto, aliás, é um fator preponderante na distribuição das diferentes espécies desse nematóide nas diversas regiões climáticas. *M. javanica* e *M. incognita* são encontradas normalmente nas regiões tropicais e subtropicais de clima quente, parasitando as raízes das mais diversas plantas de interesse econômico, ao passo que *M. hapla* tem ampla distribuição nas regiões mais frias, onde tem causado galhas nas raízes de morangueiro.

O efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de determinada doença após a infecção depende da combinação entre hospedeiro e patógeno e o seu requerimento mínimo, ótimo e máximo de temperatura.

O desenvolvimento mais rápido da doença, isto é, o menor tempo requerido para que ela complete o seu ciclo, usualmente ocorre a temperaturas ótimas ou próximas do ótimo para o desenvolvimento do patógeno e a temperaturas abaixo ou acima do ótimo para o desenvolvimento do hospedeiro. A temperaturas apreciavelmente abaixo ou acima do ótimo para o patógeno, ou a temperaturas próximas ao ótimo para o hospedeiro, o desenvolvimento da doença é menor. Desta forma, para a ferrugem do trigo (*Puccinia graminis tritici*), o tempo requerido para completar o ciclo da doença varia grandemente de acordo com a temperatura, isto é, 22 dias a 5°C, 15 dias a 10°C e 5-6 dias a 23°C. Como a duração do ciclo da doença determina o número de novas infecções dentro de uma estação, está claro que o efeito da temperatura sobre a severidade de determinada doença pode ser muito acentuado.

Determinar se o desenvolvimento mais rápido de uma doença a determinada temperatura, como resultado do efeito favorável sobre o patógeno ou desfavorável ao hospedeiro, geralmente não é fácil. Sabe-se que mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) encontram-se mais predispostas à incidência do fungo *Cercospora coffeicola*, quando elas (hospedeiros) não encontram condições ambientais ideais para o seu desenvolvimento.

Por outro lado, se as temperaturas



mínima, ótima e máxima para o desenvolvimento do patógeno, do hospedeiro e da doença são as mesmas ou quase as mesmas, a temperatura afeta primariamente o patógeno. Este torna-se tão ativo ou virulento quando ocorre a temperatura e demais condições ótimas para o seu desenvolvimento, que, mesmo ocorrendo iguais condições em relação ao hospedeiro, este não é capaz de conter a doença. Como exemplo típico cita-se a ferrugem do cafeeiro, cujo agente causal é o fungo *Hemileia vastatrix* Berk & Br, parasita obrigatório daquela cultura. As condições ideais, dentre elas a temperatura, para o desenvolvimento da planta são muito próximas das condições ideais para o desenvolvimento do fungo (22°C - 23°C), mas este desenvolve-se em ritmo tão rápido que pode chegar, em casos extremos, a provocar danos irreversíveis sobre a planta atacada, não oferecendo a ela condições de suplantar a doença.

Um último caso a ser considerado é aquele em que a temperatura ótima para o desenvolvimento da doença é diferente daquela ótima para o patógeno e hospedeiro. Por exemplo, no caso da doença causada pelo fungo *Giberella zae* na cultura do trigo, o desenvolvimento máximo da doença ocorre a uma temperatura acima do desenvolvimento do fungo e da cultura. Tal fato se explica, pois mesmo a temperatura de maior ocorrência da doença não sendo a mesma para o melhor desenvolvimento do patógeno, o efeito adverso dela sobre a planta se faz sentir tão intensa-

mente que o patógeno, mesmo não encontrando a condição de temperatura ideal para o seu desenvolvimento, consegue se instalar e causar danos. Em alguns casos é possível alterarem-se os efeitos da temperatura sobre a incidência de doenças. A elevação ou abaixamento da temperatura em condições de transporte e armazenamento de vários órgãos vegetais, pode criar condições adversas ao desenvolvimento de agentes causais de podridões, evitando perdas e prolongando o período de armazenamento de vários produtos durante a fase pós-colheita.

➔ A escolha de áreas e épocas de plantio, cujas temperaturas sejam menos favoráveis à ocorrência de determinadas doenças, seria também uma forma de evitar o efeito adverso deste parâmetro climático.

## UMIDADE

A umidade, assim como a temperatura, influencia a incidência e desenvolvimento de doenças tanto indiretamente, uma vez que sua falta ou excesso pode tornar as plantas mais susceptíveis a determinados patógenos (bactérias, fungos e nematóides) ou diretamente, afetando as diversas fases de incidência deles.

A mais importante influência da umidade parece ser sobre a germinação dos esporos dos fungos e sobre a penetração no hospedeiro através do tubo germinativo. Como exemplo de um caso extremo, citam-se os esporos do

fungo agente causal da ferrugem do cafeeiro, *Hemileia vastatrix* Berk & Br., que não só exigem um elevado teor de umidade para germinar, como também só o fazem sob condições de presença da água em estado líquido.

Umidade na forma de respingos de chuva e enxurradas também desempenham importante função na disseminação dos patógenos de uma área para a outra e dentro de uma mesma área.

Finalmente a umidade torna os tecidos dos hospedeiros mais suculentos e aumenta, consideravelmente, a susceptibilidade das plantas à incidência de doenças.

A ocorrência de muitas doenças em uma determinada região está intimamente correlacionada com a quantidade de distribuição das chuvas. Desta forma, a ocorrência de várias doenças que incidem sobre culturas de elevado valor econômico, tais como, a requeima da batata, a sarna da macieira, o míldio da videira, a bacteriose da mandioca, a ferrugem do cafeeiro, a fusariose do abacaxi e muitas outras, somente ocorrem em nível epidêmico em áreas de elevada precipitação durante as fases de crescimento e frutificação destas culturas. O número de ciclos da doença em determinado período de muitas destas doenças está intimamente correlacionado com a intensidade e distribuição das chuvas neste mesmo período.

Na Fig. 2 encontra-se representada a curva normal de evolução da ferrugem do cafeeiro durante o ano, estabelecida conforme a média dos resultados

# Olho no tempo. Olha a requeima!



**Aplique Ridomil sempre  
que baixas temperaturas com alta  
umidade ameçarem seu tomatal**

**CIBA-GEIGY**  
DIVISÃO AGRÍCOLA



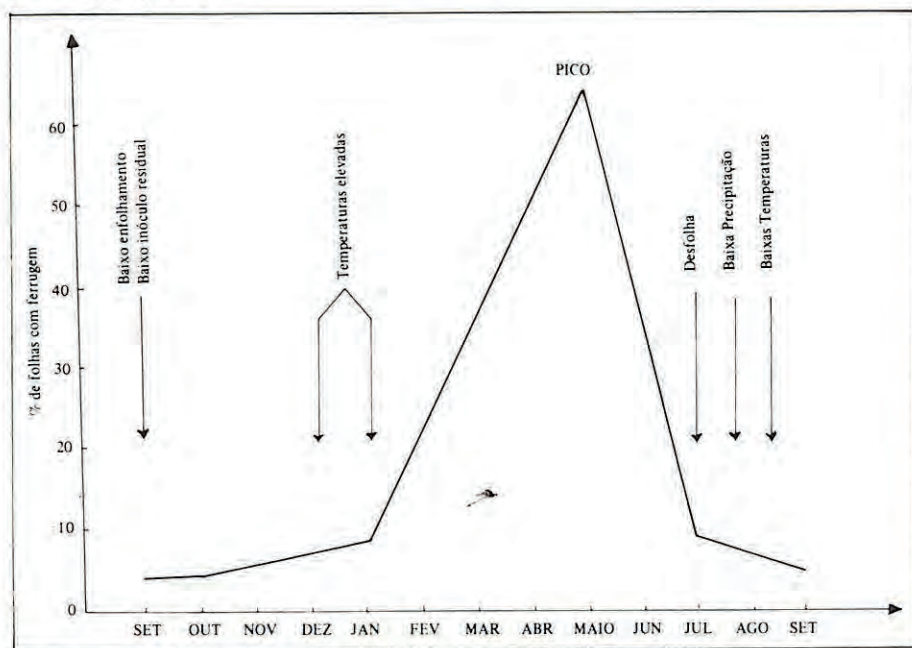


Fig. 2 — Evolução normal da ferrugem do cafeeiro durante o ano de 1972/1980 nas principais regiões produtoras do estado de Minas Gerais.

presença de água líquida apenas durante a fase de germinação dos esporos, tornando-se independentes posteriormente, uma vez que o patógeno pode obter nutrientes e água do hospedeiro. No entanto, alguns patógenos tais como os agentes causais da requeima da batata e dos míldios, requerem uma condição de elevada umidade durante todas as fases da doença.

Enquanto que alguns agentes patogênicos exigem a presença de um filme de água ou condições de elevada umidade para que ocorra a infecção das plantas, os agentes causais de algumas doenças, tais como dos oídios, a germinação e infecção ocorrem em níveis mais baixos na presença de condições de umidade elevada do que de baixa, e em alguns casos, as incidências mais severas ocorrem sob condições de umidade relativamente baixas (50% a 70%).

Em muitas doenças que afetam partes subterrâneas das plantas, tais como, raízes, tubérculos e plantas jovens, a severidade da doença é proporcional ao teor de umidade nos solos, sendo maior ainda sob condições de umidade próxima ao ponto de saturação. A umidade crescente parece afetar primariamente o patógeno que multiplica e locomove-se (zoosporos no caso de *Pythium*, alguns nematóides) melhor em solos úmidos, mas também diminui a habilidade de defesa do hospedeiro, de-

obtidos pela EPAMIG através de observações quinzenais realizadas em nove regiões cafeicultoras do estado de Minas Gerais, durante o período de 1972 a 1980. Observa-se que as condições de clima (temperatura e precipitação), da planta (grau de enfolhamento) e do patógeno (inóculo residual) condicionam a ocorrência de um único surto de ferrugem durante o ano, sendo que durante o período frio e seco (abril/maio a julho/agosto), o índice de doença tende a de-

crescer atingindo um nível mínimo. No entanto, conforme representado na Fig. 3., sob condições de inverno atípico (chuvas mais freqüentes e temperaturas mais elevadas), ocorre uma mudança na configuração da curva através de elevações no índice de ferrugem neste período, as quais, embora discretas, contribuem para a elevação no inóculo residual do fungo para a estação seguinte.

Muitos fungos patogênicos são dependentes da umidade ou mesmo da

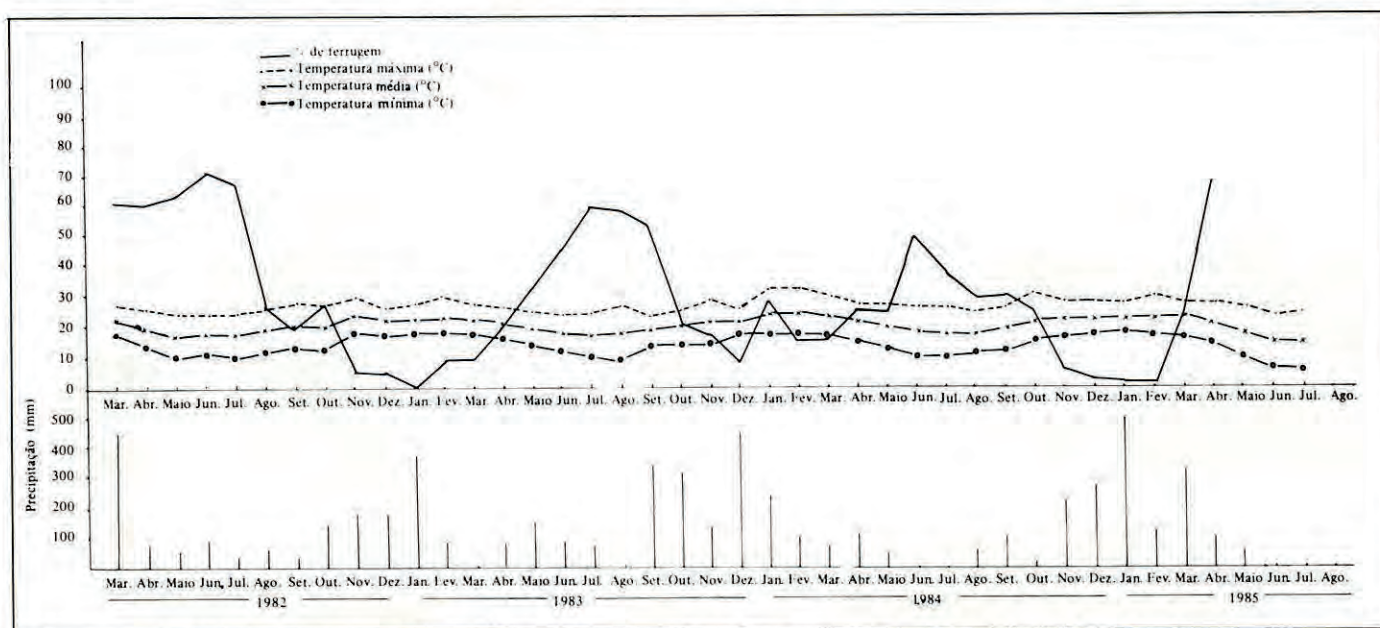


Fig. 3 — Evolução da ferrugem do cafeeiro em relação às variáveis climáticas chuva e temperatura em Machado-MG. Período 1982-1985.



vido à reduzida disponibilidade de oxigênio em tais solos e algumas vezes ao abaixamento da temperatura neles. Da mesma forma que os patógenos que afetam a parte aérea, alguns patógenos do solo, tais como *Streptomyces scabies*, agente causal da sarna comum da batata, são mais severos em solos mais secos. De uma maneira geral, as larvas infectivas de *Meloidogyne* sp. são mais ativas em solos com umidade em torno de 40-60% da capacidade de campo, porque requerem apenas um filme de água envolvendo as partículas de solo para sua locomoção. Entretanto, sob condições de alta umidade, haverá menor disponibilidade de oxigênio, o que acarretará uma baixa eclosão de larvas dos ovos e também menor infectividade delas, mas a sobrevivência será aumentada porque estas larvas têm seu metabolismo reduzido, assim como o crescimento e reprodução de fêmeas no interior das raízes serão diminuídos (Van Gundy 1965).

O efeito da umidade sobre as doenças de plantas causadas por vírus dá-se primariamente, através de seu efeito sobre o hospedeiro e sobre os vetores destes vírus. As viroses multiplicam-se melhor em tecidos jovens, em crescimento. Como o aumento no teor de umidade geralmente induz a formação de tais tecidos, ocorre a oportunidade de produção de mais vírus e, portanto, de aumento na severidade da doença. Por outro lado, em muitas combinações vírus-hospedeiro, sinto-

mas muito mais severos são produzidos em um hospedeiro submetido a uma condição de estresse devido a baixas condições de umidade. De fato, algumas viroses podem ser observadas no campo, principalmente durante a estação seca, pois na estação das águas as plantas permanecem sem ou quase sem sintomas da doença. Os vetores de vírus incluem insetos, nematóides e fungos. Os insetos podem ser influenciados pela chuva em seu movimento e disseminação.

A incidência de mosaico dourado (VMD) em feijoeiro, virose que tem como vetor a mosca-branca (*Bemisia tabaci* Genn.), pode causar prejuízos de até 100% sobre a produção, principalmente nos cultivos da seca e em cultivos realizados em regiões mais áridas. A movimentação de insetos é normalmente inibida pela chuva, enquanto que a de fungos do solo é usualmente aumentada pela elevação da umidade.

Como no caso da temperatura, os efeitos adversos da umidade, no sentido de favorecer a incidência de doenças, podem ser evitados ou atenuados através da escolha de épocas locais de plantio em que estas condições não sejam as mais favoráveis. Quando isto não for possível, ou seja, quando o plantio for feito em época favorável à evolução da doença, resta a aplicação de outras medidas de controle disponíveis, conforme citado anteriormente.

#### LUZ

Embora o efeito da luz sobre o de-

envolvimento das doenças, especialmente sob condições naturais, seja bem menor que o da temperatura e umidade, sabe-se de muitas doenças nas quais a intensidade e/ou duração da luz pode tanto aumentar como decrescer a susceptibilidade das plantas à infecção e também à severidade da doença.

Reduzida a intensidade de luz antes da inoculação, normalmente aumenta-se a susceptibilidade das plantas a parasitas não obrigatórios, por exemplo, de tomates, ao fungo *Botrytis* e a *Fusarium* etc, mas diminui sua susceptibilidade a parasitas obrigatórios, por exemplo, do trigo, a ferrugem do colmo causada pelo fungo *Puccinia graminis tritici*.

A duração dos períodos diurnos e noturnos (fotoperíodo) também pode exercer efeito sobre o desenvolvimento das doenças primariamente através do efeito sobre o hospedeiro. Desta forma, dias de curta duração favorecem a infecção de tomate por *Fusarium*, mas em outras doenças, a infecção pode ser reduzida tanto por dias curtos como longos.

Os patógenos de plantas são também diretamente afetados pela intensidade e qualidade da luz. Dias com grande número de horas de luz reduzem a germinação, crescimento e esporulação de muitos patógenos. Na Fig. 4 encontram-se representadas as taxas de germinação de uredosporos do fungo *Hemileia vastatrix* Berk & Br., agente causal da ferrugem do cafeeiro, no

# Olho no tempo. Olha a requeima!

Aplique Ridomil sempre  
que baixas temperaturas com alta  
umidade ameçarem seu batatal



CIBA-GEIGY  
DIVISÃO AGRÍCOLA



escuro e sob a luz difusa em três temperaturas.

Observa-se que nas três temperaturas testadas, a porcentagem de germinação dos esporos elevou-se em maior intensidade sob condições de ausência do que em presença de luz, evidenciando o efeito inibidor da luz sobre esta fase de desenvolvimento da doença. As bactérias parecem ser ainda mais inibidas pela luz do que os fungos.

O efeito da luz sobre o patógeno após o estabelecimento da infecção não está claro, mas no caso de algumas doenças, tais como a ferrugem do colmo do trigo, o patógeno completa mais rapidamente seu ciclo de vida e esporula mais abundantemente sob condições de maior intensidade de luz. O que não está bem claro é até que ponto o efeito da luz sobre o período de incubação decorre de seu efeito sobre o patógeno ou sobre o hospedeiro.

Uma vez reduzida a intensidade de luz, geralmente aumenta-se a susceptibilidade das plantas a infecções por vírus. No entanto, a ausência de luz afeta a sensibilidade das plantas à infecção por vírus somente quando esta condição precede à inoculação, mas parece ter pequeno ou nenhum efeito sobre o desenvolvimento dos sintomas quando ocorre a inoculação.

## CONCLUSÕES

Sob condições de elevada população de hospedeiros susceptíveis ocupando áreas extensas e de um patógeno virulento presente nestas áreas, é provável que uma epidemia se desenvolva quando: ocorram condições favoráveis de temperatura e umidade, de tal forma que uma grande quantidade de inóculo liberada é largamente disseminada; temperatura, umidade e luz sejam favoráveis a uma rápida germinação e penetração do patógeno no hospedeiro; temperatura, umidade, luz e nutrição sejam favoráveis ao rápido desenvolvimento e abundante esporulação do patógeno; e que estas condições favoráveis se repitam várias vezes, assegurando um número máximo de ciclos de vida do patógeno.

Continua na página 68.

# O microclima: possibilidades de modificação

Gilberto C. Sedyama 1/  
José Eduardo Prates 2/

*O microclima envolve as condições ambientes próximas à superfície da terra, onde as condições particulares de cobertura do solo, do tipo e estágio de desenvolvimento vegetativo, em contato com a camada de ar, desempenham um papel muito importante. A estratificação vertical da camada de ar gerada pela interação com a superfície é de maior interesse do que a extensão horizontal.*

*Existem diferentes opiniões entre pesquisadores com respeito às definições dos termos microclima, clima local, mesoclima e macroclima. Todavia, de modo geral, as diferenças básicas entre elas podem ser resumidas da forma apresentada no Quadro 1.*

*Um dos principais objetivos da microclimatologia é o entendimento das interações envolvidas no microambiente com as plantas cultivadas, e que permita descrever, quantitativamente, os processos que determinam os fatores físicos*

*do ambiente.*

*É bastante claro que o microclima, devido a sua escala, pode ser modificado com algum sucesso. É de conhecimento de todos a evidência de técnicas de modificação do microclima, amplamente difundidas e utilizadas para fins de garantir alta produtividade agrícola. A utilização de quebra-ventos, técnicas de controle de geadas, uso de cobertura do solo etc., é uma indicação de sucesso comprovado na modificação do microclima para as plantas cultivadas.*

*Para uma discussão mais geral, podem-se dividir essas técnicas de modificação do microclima em dois grupos básicos: a) os que envolvem o balanço de energia e b) os que envolvem o balanço de massa (vento, água, CO<sub>2</sub> etc.).*

## BALANÇO DE ENERGIA

Sem dúvida nenhuma, o recurso natural mais importante para a produção agrícola é a energia solar. Essencialmente, a agricultura deve ser entendida como um sistema de conversão de energia solar em energia química, tendo

QUADRO 1 – Escala de Clima e o Fenômeno Correspondente

| Clima       | Distribuição Horizontal (m) | Distribuição Vertical (m) | Fenômeno Climático (exemplo) | Tempo Correspondente ao Fenômeno (Segundos) |
|-------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|---|
| Microclima  | $10^{-2} - 10^2$            | $10^{-2} - 10^1$          | Clima de casa de vegetação   | $10^{-1} - 10^1$                            |
| Clima local | $10^2 - 10^4$               | $10^{-1} - 10^3$          | Clima de encostas            | $10^1 - 10^4$                               |
| Mesoclima   | $10^3 - 2.10^5$             | $10^0 - 6.10^3$           | Clima de bacia geográfica    | $10^4 - 10^5$                               |
| Macroclima  | $2.10^5 - 5.10^7$           | $10^0 - 10^5$             | Zona climática (Monções)     | $10^5 - 10^6$                               |

Fonte: Yoshino (1975).

1/ Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D. – Prof. Adjunto/UFV – Campus – 36.570 Viçosa-MG

2/ Físico – Prof. Auxiliar/UFV – Campus – 36.570 Viçosa-MG



a planta como entidade armazenadora desta energia pelo processo conhecido como fotossíntese.

Essa conversão, todavia, é um processo muito ineficiente, sendo seu rendimento em torno de 1% nas condições de campo. O restante da energia disponível interage com o microclima. Esta energia, em torno da planta, é absorvida pelos constituintes da atmosfera, sendo os mais importantes o vapor de água e o CO<sub>2</sub>. A energia absorvida é, em sua maior porção, convertida em calor sensível, que associado com outros fatores do meio ambiente, determina a temperatura do ar.

A energia interceptada pela planta e não utilizada na fotossíntese pode ser parte refletida e parte absorvida. A parte absorvida é convertida em calor sensível aumentando a temperatura da planta, ou utilizada na forma de calor latente, isto é, evaporação da água livre da superfície ou transpiração vegetal.

O acréscimo de temperatura da planta, dentro de certos limites, pode trazer benefícios para planta, principal-

mente com referência às atividades enzimáticas. O conhecimento dos mecanismos de modificação da temperatura do microambiente é muito importante, porque as reações que envolvem as enzimas geralmente têm um limite superior no qual estas reações cessam ou são inibidas, trazendo prejuízos tanto ao crescimento quanto ao desenvolvimento das plantas.

### Modificação da Temperatura do Ar

Vários métodos são utilizados na modificação da temperatura do ar. Como exemplo, podem ser citadas as apresentadas a seguir.

#### Aplicação de Água (Irrigação)

No controle de geada de radiação, o efeito térmico da água é muito pequeno, quase desprezível. Entretanto, por causa do calor latente de solidificação, a água libera 0,334 MJ.Kg<sup>-1</sup>, contribuindo para manter a temperatura da planta em torno de 0°C. Nesse caso, qualquer descontinuidade na aplicação de água

por aspersão poderá causar sérios problemas de geada.

Para temperaturas limites elevadas, a aspersão ou outro método de irrigação contribui para o decréscimo da temperatura do ar, devido à conversão de calor sensível do ar em calor latente, especialmente pela evaporação da água do solo e/ou transpiração da planta.

### Sombreamento Natural ou Artificial

Plantios de árvores, estrategicamente distribuídas em cultivos agrícolas, podem alterar significativamente o balanço de energia radiante sobre as plantas. Como conseqüência isso pode proporcionar um ambiente mais adequado àquelas espécies com um baixo ponto de saturação luminosa (plantas de sombra) e pouco adaptadas a temperaturas elevadas.

O sombreamento artificial é frequentemente utilizado em viveiros, principalmente nos denominados "ripados" em produção de mudas de café. Em função do estágio de desenvolvimento

# Você faz idéia das vantagens de ter um CARBOMATIC?

Se não faz idéia comece a enumerá-las.

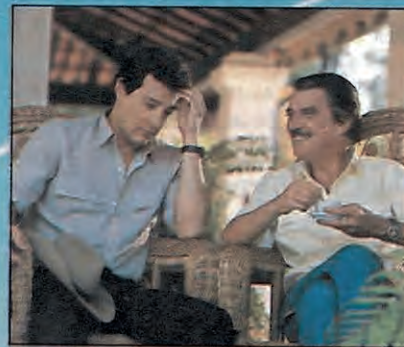
Para começar, com o Sistema de Irrigação por Pivô Central Carbomatic ninguém perde safra por causa de secas.

O Carbomatic é projetado de acordo com as condições específicas de cada solo, clima e região.

O investimento é pago com a colheita das safras.

E para o Carbomatic, entressafra é coisa que não existe. Além de ser garantido pela estrutura empresarial da Carborundum, o Carbomatic conta com uma eficiente Rede de Distribuidores, que possibilita a tranquilidade de uma Assistência Técnica garantida.

Agora que você já faz idéia do que é ter um Pivô Central Carbomatic, procure o Distribuidor Autorizado Carborundum de sua região.



PROFESSA

**CARBOMATIC**  
O PIVÔ DA PRODUTIVIDADE



Av. Presidente Castelo Branco, 1619  
CEP 13280 - Vinhedo-SP  
Tel.: (0192) - 76-3300 e 76-3555  
Telex: (019) 2754 - CARB-BR



das mudas de café, a permeabilidade, para a radiação solar, pode ser modificada, alterando-se os espaçamentos entre os "ripados".

### Modificação da Temperatura do Solo

Um dos componentes mais importantes do microclima da planta é a massa do solo, que serve não só como suporte da planta, mas também como um meio, através do qual a água e os nutrientes são transferidos para o sistema radicular. Além disso, fisicamente o solo funciona como principal mecanismo de armazenamento de energia.

A porção da energia solar refletida pela superfície do solo depende do seu tipo e da cor da superfície, que, por seu turno, é função do teor de umidade do solo, tipo de cobertura e do estágio de desenvolvimento da vegetação. Por outro lado, a energia emitida pela superfície do solo é função da própria temperatura da superfície e das propriedades térmicas dos constituintes do solo.

Tem sido demonstrado que pequenas variações na temperatura do solo podem afetar drasticamente o crescimento e o estado nutricional de algumas plantas. Acredita-se que a absorção de cálcio pelas plantas está relacionada com a temperatura do solo. Outros resultados de pesquisas comprovam que a distribuição das raízes da soja está intimamente relacionada com o perfil de temperatura do solo. Em terrenos mais frios, as raízes crescem lateralmente, alinhando-se quase paralelamente à superfície do solo. Em solos mais quentes, as raízes penetram mais profundamente aumentando o perfil do solo explorado pelo sistema radicular, melhorando o aproveitamento de água e nutrientes.

O regime térmico do solo pode ser, dentro de certos limites, manipulado de várias formas. Dentre elas podem-se citar:

- inclinação e/ou azimute da encosta;
- utilização da cobertura artificial do solo (Mulching);
- irrigação etc.

### Inclinação e/ou Azimute da Encosta

Tanto a inclinação da encosta como a sua exposição (azimute) afetam o fluxo de calor no solo. As encostas, cujas inclinações proporcionam uma incidência normal aos raios solares, são mais aquecidas, pois recebem maior densidade de fluxo da radiação solar. Da mesma forma, as encostas com exposições voltadas para o sol (exposição Norte para o Hemisfério Sul) interceptam maior quantidade de energia solar. É claro que tanto a inclinação como o azimute da encosta são mais importantes nas latitudes médias e altas, do que nos trópicos, onde o sol permanece alto o ano todo.

As encostas, com exposição voltada para oeste, são geralmente mais quentes, quando comparadas com as voltadas para leste, pois neste caso elas interceptam a radiação solar quando a superfície está fria, pela manhã, e parte da energia é utilizada para a evaporação do orvalho.

### Cobertura Artificial do Solo (Mulching)

A aplicação ou utilização de alguma cobertura artificial do solo estabelece uma barreira à transferência e troca de calor e do vapor da água do solo com o ar próximo à superfície.

Rosemberg et al (1983) apresentam os resultados de um experimento desen-

volvido por Waggoner et al no verão de 1960, em Connecticut. Nesta pesquisa, os componentes do balanço de energia em solo descoberto foram observados e confrontados com os componentes do balanço de energia do solo coberto com plástico preto, papel e feno. Os valores observados estão contidos no Quadro 2, e o perfil de temperatura resultante está na Figura 1.

Pelos valores dos componentes do balanço de radiação para dias de verão, nota-se que o plástico preto reduz a emissão de energia radiante, comprovado pelo alto valor do saldo de energia ( $R_n$ ), enquanto que as coberturas de papel e de feno aumentam a perda de energia por emissão. Todas as formas de cobertura reduziram a quantidade de energia utilizada na evaporação da água, devido ao bloqueio criado pela cobertura ao transporte de vapor da água do solo para a atmosfera. Todavia o calor sensível gerado na superfície foi maior com a cobertura de plástico e de feno, isto é, a temperatura da superfície aumentou com a cobertura de plástico e de feno, enquanto que a de papel teve efeito contrário, reduzindo a quantidade de calor que poderia penetrar no solo.

No Quadro 3 e Figura 2 estão apresentados os resultados de um experimento semelhante ao mencionado, conduzido pelo mesmo autor, para dias de menor intensidade de radiação solar, no

QUADRO 2 – Componentes do Balanço de Energia na Superfície do Solo ( $W. m^{-2}$ ) no Verão com Diferentes Materiais de Cobertura

| Componentes do Balanço | Solo Descoberto | Plástico Preto | Papel | Feno |
|------------------------|-----------------|----------------|-------|------|
| $R_n$                  | 642             | 712            | 433   | 607  |
| H                      | -362            | -635           | -349  | -489 |
| LE                     | -195            | 0              | -42   | -84  |
| S                      | -85             | -77            | -42   | -35  |

\*  $R_n$  = Densidade de fluxo saldo do balanço de energia na superfície.  
 H = Densidade de fluxo de calor sensível no ar.  
 LE = Densidade de fluxo de calor latente no ar.  
 S = Densidade de fluxo de calor sensível no solo.

FONTE: Rosemberg et al (1983)



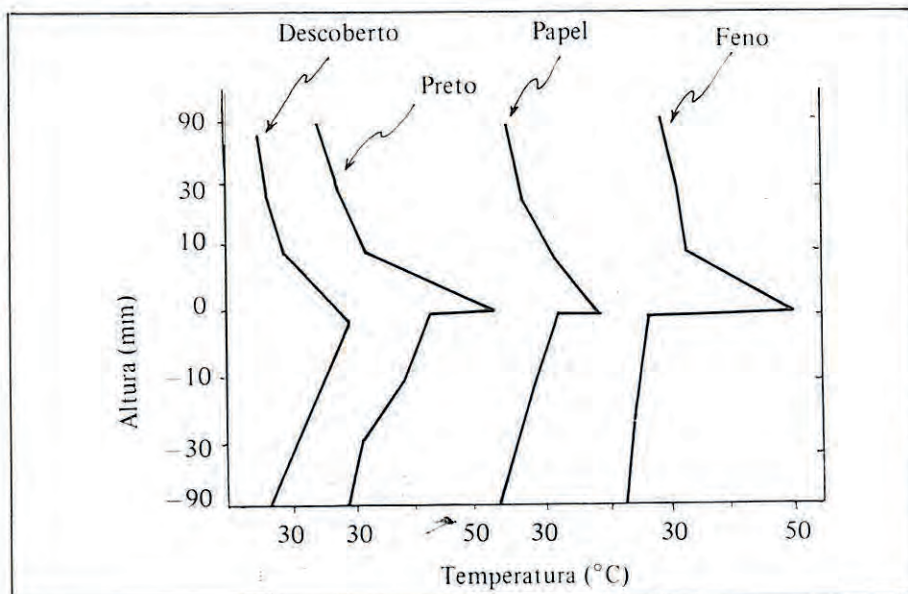


Fig. 1 – Perfil da temperatura do solo ao meio-dia em meados de junho, em Hamden, Connecticut, EUA.

FONTE: Waggoner et al (1960), citado por Rosenberg et al (1983).

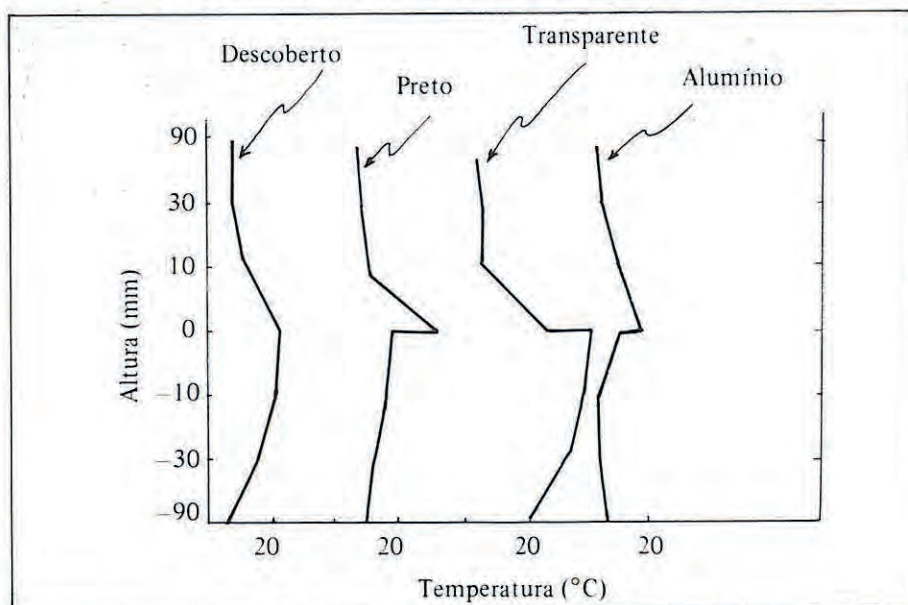


Fig. 2 – Perfil da temperatura do solo ao meio-dia em meados de outubro em Hamden, Connecticut, EUA.

FONTE: Waggoner et al (1960), citado por Rosenberg et al (1983).

QUADRO 3 – Componentes do Balanço de Energia na Superfície do Solo ( $W m^{-2}$ ) no Inverno com Diferentes Materiais de Cobertura

| Componentes do Balanço | Solo Descoberto | Plástico Preto | Plástico Transparente | Folha de Alumínio |
|------------------------|-----------------|----------------|-----------------------|-------------------|
| Rn                     | 447             | 503            | 447                   | 279               |
| H                      | - 279           | - 453          | - 328                 | - 265             |
| LE                     | - 70            | 0              | 0                     | 0                 |
| S                      | - 98            | - 50           | - 119                 | - 14              |

FONTE: Rosemberg et al (1983).

outono de 1960 em Connecticut, quando foram avaliados os efeitos da cobertura de plástico preto, plástico transparente e folha de papel alumínio na temperatura do perfil do solo. O balanço de energia foi bem menor na cobertura com papel alumínio por causa do seu alto poder refletor. Os três materiais utilizados mostraram claramente que bloquearam o transporte de vapor da água do solo para a atmosfera, de tal forma que não há o consumo de energia solar no processo de evaporação.

A superfície por baixo da folha de alumínio apresentou temperaturas inferiores em relação ao solo descoberto, enquanto que, com a cobertura de plástico, evidencia-se claramente o aquecimento da superfície do solo. A luz visível atravessa o plástico transparente. Todavia a radiação de ondas longas, emitida pela superfície, é parcialmente absorvida pelo vapor da água condensado sob o plástico transparente.

Em resumo, o plástico preto absorve grande parte da radiação solar, porém transmite-a pouco, devido à presença da camada de ar entre ele e o solo. O plástico transparente transmite a radiação solar incidente na faixa do visível e impede o retorno das ondas longas emitidas pelo solo, devido à presença de vapor da água condensado sob o plástico. A folha de alumínio reflete a radiação solar incidente e mantém a temperatura do solo amena. O papel reflete parte da radiação e transmite-a pouco para o solo. O feno absorve parte da radiação solar incidente e torna-se aquecido, especialmente na sua superfície, porém o solo permanece mais frio.

### Irrigação

Vários estudos têm sido conduzidos com o objetivo de avaliar o efeito da água da irrigação na temperatura do perfil do solo. Os resultados têm demonstrado que a modificação da temperatura do solo, por causa da irrigação, é transitória, isto é, o seu efeito é de curta duração, muitas vezes menor do que um dia, para um controle médio em torno de 2 a 3°C.

Todavia, irrigações leves e freqüentes, muitas vezes duas irrigações diárias, são comumente aplicadas em canteiros para germinação de sementes de hortali-



# SCEPTER<sup>®</sup>, SEGUNDO A

Depois de testado intensivamente durante cinco anos pela EMBRAPA, EMPAER, FECOTRIGO, IPAGRO e por diversas universidades, em plantações de soja de 8 estados do país, Scepter – o herbicida da Cyanamid – agora está sendo submetido ao controle de qualidade mais rigoroso que existe: o julgamento dos próprios produtores

de soja.

E pelo que estão dizendo, não existe no mercado nenhum herbicida tão eficaz quanto Scepter no controle das ervas daninhas de folhas largas – especialmente o Amendoim Bravo/Leiteiro – em pré-plantio incorporado, pré-emergência e plantio direto.

Ouçã você também a voz da experiência.



Valcir Rodighiero  
Getúlio Vargas – RS  
“Podemos dizer que Scepter é uma nova geração de herbicidas”.



José Armando Paiva Acedo  
Uberaba – MG

“Em todos os campos onde usamos Scepter, não houve necessidade de nenhum cultivo, nenhuma capina mecânica, nem manual. O Scepter é um produto que veio para ficar”.



Johannes Martinus Wilhelmus Philipsen  
Carazinho – RS  
“Scepter é um produto eficiente para controle de invasoras de folhas largas, como Picão, Guanxuma e Leiteiro, principalmente o Leiteiro,

que é muito comum na nossa região.



Constantino José Goi Ijuí – RS  
“Não tem nenhum herbicida mais eficiente que ele. É simples de aplicar e econômico”.



Hélio Todayoshi Fujioka  
Ibiporã – PR  
“Teve ótimo resultado



herbicida para soja

**MAIS CONTROLE**



# VOZ DA EXPERIÊNCIA.

contra ervas daninhas de folhas largas, principalmente o Amendoim Bravo”.



Mário Brentegani  
Pedrinhas Paulista – SP  
“O Scepter não só controla o Amendoim Bravo, como a Trapoeraba, Corda de Viola e Picão”.



Tarcísio José Lourenção  
Pedrinhas Paulista – SP  
“Com o uso de Scepter, o stand da lavoura é normal. Não houve qualquer prejuízo em termos de porte ou de granação da soja”.



Washington Luiz Posse  
Senhorelo  
Acreúna – GO  
“Colhemos um produto com ótima qualidade e um índice de impureza muito baixo. Isso tudo se deve à aplicação do Scepter”.



Valdemiro Takaki  
Paracatu – MG  
“Aplicando Scepter, não há necessidade de utilizar outros herbicidas pós-emergentes”.



Valter Rodrigues de  
Quadros  
Entre Rios – RS

“O Scepter não ataca. Não prejudica o desenvolvimento da planta”.



Francisco Terasawa  
Ponta Grossa – PR  
“O Scepter chamou a atenção pelo fato de ser um produto que praticamente independe

de condições climáticas”.



Waldemar Grimm  
São Gabriel do Oeste – MS  
“Na colheita se perde muito. Mas usando Scepter, a lavoura fica limpa e a máquina não bota produto fora”.



**CYANAMID**  
DIVISÃO AGROPECUÁRIA

# SCEPTER®

**MAIOR PRODUTIVIDADE.**



ças. O resfriamento causado por evaporação, de efeito transitório, pode dissipar o excesso de calor da superfície do solo. Tais sistemas de controle de temperaturas elevadas do solo são, na maioria dos casos, economicamente impraticáveis. Entretanto, quando se deseja produzir cultivos de alto valor comercial, tal método é amplamente compensador.

## BALANÇO DE MASSA (Ventos, Água e CO<sub>2</sub>)

### Quebra-Ventos

Ventos moderados para fortes, que sopram continuamente ou em rajadas intermitentes, como nas regiões costeiras, nos campos abertos, nas regiões altas etc., podem afetar o crescimento das plantas cultivadas de três maneiras significativas: 1) aumentar a evapotranspiração ou exigência hídrica da planta, 2) afetar a absorção de CO<sub>2</sub> no processo de fotossíntese e 3) causar danos mecânicos nas folhas e galhos.

Resultados experimentais demonstram que ventos fortes podem causar efeitos danosos no consumo de água pelas plantas, devido, principalmente, ao aumento da demanda de evaporação e transpiração. A redução da velocidade e da turbulência do vento com os quebra-ventos aumenta a resistência do ar à difusão de vapores, aumenta a umidade relativa e reduz a taxa de evapotranspiração em áreas protegidas. Tal situação permite a manutenção da umidade do solo por um período de tempo prolongado e, em muitos casos, proporciona melhor qualidade do produto colhido em áreas com quebra-ventos.

A economia de água resultante, devido à menor taxa de evapotranspi-

ração, diminui a chance da umidade do solo atingir o ponto de murcha e mantém o processo fotossintético ativo por um período maior. As menores temperaturas noturnas reduzem a taxa de respiração, que associada à fotossíntese no fotoperíodo nas áreas protegidas pelo quebra-vento, devem aumentar a taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>.

De modo geral, considerando-se as observações anteriores sobre o efeito dos quebra-ventos na evapotranspiração e assimilação de CO<sub>2</sub>, o controle microclimático, resultante das barreiras criadas contra a livre circulação de ventos moderados e fortes, favorece o crescimento e a produção das plantas. Naturalmente, a melhor velocidade do vento varia para cada espécie vegetal.

Nos projetos de plantio de fileiras de árvores para servirem de quebra-ventos, podem ser estabelecidas algumas regras gerais:

a) a redução de 10% na velocidade do vento é obtida no intervalo -3xh e + 20 xh sendo h a altura do obstáculo, o sinal (-) significa o barlavento e o sinal (+), o sotavento do quebra-vento (ou obstáculo);

b) quanto mais denso é o plantio de árvores, maior será o efeito de proteção nas proximidades do quebra-vento, entretanto seu efeito em distância torna-se reduzido;

c) o melhor resultado prático é obtido quando se utiliza uma permeabilidade entre 35 a 50%. Se for variável seria mais desejável aumentá-la de baixo para cima do que na direção inversa;

d) a variação na direção do vento de  $\pm 45^\circ$ , da perpendicular às fileiras das árvores, não reduz significativamente o efeito do quebra-vento;

e) as árvores caducas, quando perdem as suas folhagens, têm até 60% de efeito quebra-vento, quando confrontadas com aquelas com folhas no verão.

Finalmente, é sempre interessante lembrar que mesmo uma pequena porcentagem na redução da velocidade e turbulência do vento pode ser suficiente para reduzir o efeito danoso dos ventos fortes no seu ponto crítico, proporcionando inclusive, em muitas áreas, um controle de erosão eólica.

### REFERÊNCIAS

- BROWN, K.W. & ROSEMBERG, N.J. Shelter effects on microclimate, growth and water use by irrigated sugar belts in the Great Plains. *Agricultural Meteorology*. 9 : 241-63, 1972.
- CARBON, J.M. The influence of shelterbelts in microclimate. *Quarterly Journal Royal Meteorological Society*. 81 (347): 112-5, 1971.
- CHANG, Jen-Hu. *Climate and agriculture: An ecological survey*. Chicago, Aldine Publishing Company, 1971. 304 p.
- GEIGER, R. *The climate near the ground*. Cambridge, Harvard University Press, 1965. 611 p.
- PLATE, E.J. *Acrodynamic characteristics of atmospheric boundary layers*. Argonne, Argonne National Laboratory, 1971. 190 p.
- MONTEITH, J.L. *Principles of environmental physics*. London, Edward Arnold, 1976. 241 p.
- ROSEMBERG, N.J., BLAD, B.L. & VERMA, S.B. *Microclimate: the biological environment*. New York, John Wiley & Sons, 1983. 495 p.
- YOSHINO, M.M. *Climate in a small area*. Japan, University of Tokyo Press, 1975. 549 p.

## INFORME AGROPECUÁRIO

Engenharia de Irrigação e Drenagem é o título da próxima edição do **INFORME AGROPECUÁRIO**, que apresentará os seguintes temas:

Construção de reservatórios para irrigação  
Sistema de irrigação por superfície  
Irrigação por aspersão — sistemas mais usados no Brasil  
Irrigação localizada  
Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação  
Aplicação de fertilizantes via água de irrigação  
Engenharia de drenagem na agricultura e  
Qualidade da água e do solo para irrigação



# Clima do solo suas relações com o ambiente agrícola

Mauro Resende 1/

*O solo faz a ligação entre litosfera, atmosfera e biosfera, sofrendo muita influência de todos estes elementos nas suas propriedades (Fig. 1).*

*A posição peculiar da pedosfera torna-a uma das peças fundamentais na estrutura dos ecossistemas terrestres.*

*Os objetivos deste trabalho são: mostrar aspectos pedoclimáticos pertinentes aos ambientes agrícolas e apresentar alguns gráficos e quadros que facilitem, numa primeira aproximação, a aquisição de informações sobre as qualidades pedoclimáticas de ecossistemas brasileiros.*

## Ambiente Agrícola

*Aspectos referentes ao pedoclima são muito importantes no entendimento e uso do ecossistema agrícola (Quadro 1).*

*O solo (inclusive o relevo) está relacionado com todas as qualidades ecológicas e o pedoclima relaciona-se com a*

| QUADRO 1 - Qualidades Ecológicas do Ambiente Agrícola e Fatores Determinantes dessas Qualidades |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
| Qualidade do Ambiente quanto a (fatores diretos)  |                               | Fatores Determinantes dessas Qualidades (fatores indiretos)  |
| Abióticos   | R - Radiação solar            | latitude, altitude, exposição, cobertura vegetal, nebulosidade, umidade atmosférica, poluição atmosférica. |
|   | A - Água                      | precipitação, evapotranspiração, solo, planta.   |
|   | T - Temperatura               | latitude, altitude, exposição e constituição do solo.  |
|   | O - Oxigênio                  | drenagem, permeabilidade do solo.  |
|   | G - Gás carbônico             | organismos, latitude, altitude, exposição, atividade industrial.   |
|   | V - Vento                     | exposição, latitude, altitude, relevo, continentalidade.   |
|   | F - Nutrientes                | solo, vegetação, clima.  |
| Agriculturas  | E - Susceptibilidade à erosão | precipitação, solo (inclui o relevo), cobertura.   |
|   | M - Impedimento à mecanização | relevo, textura, pedregosidade, drenagem, tipo de argila.  |
| Bióticos  | P - Pragas                    |  |
|   | D - Doenças                   |  |
|   | H - Homem                     |  |

FONTE: Pinto & Resende (1985) e Resende (s.d).

*radiação solar (exposição, reflexão ou albedo), água, temperatura e arejamento.*

## RADIAÇÃO SOLAR

O Brasil, a largos traços, pode ser visto como formado por regiões acidentadas (principalmente o leste) e grande áreas de topografia mais suave.

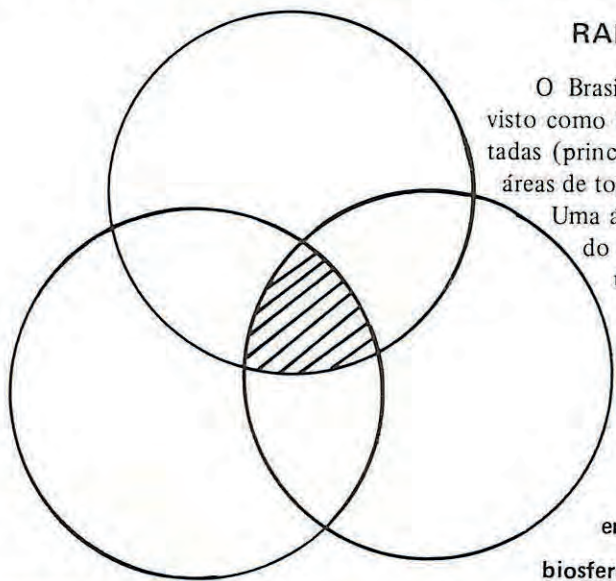
Uma área de relevo mais acidentado apresenta, necessariamente, um mosaico de ambientes no que se refere, por exemplo, à radiação, devido aos diferentes declives e ex-

Fig. 1 - A pedosfera

como interseção

entre litosfera,

biosfera e atmosfera.



posições, muito influentes no pedoclima (Fig. 2).

O estado de Minas, por exemplo, apresenta-se bastante acidentado no leste, e parte do sul (Fig. 3).

Há, de acordo com a exposição, se norte ou sul, principalmente, com o declive e a época do ano, uma grande variação na energia recebida pelo ecossistema (Figura 4). A

influência do declive e orientação (exposição) aumenta com a latitude (Fig. 5).

A Figura 5 pode dar uma idéia do declive e orientação os quais recebem anualmente mais energia, por radiação, em várias latitudes.

A produtividade biológica de algumas plantas (forrageiras), mesmo se irrigadas, pode não ser satisfatória pela pouca energia que chega por radiação, na época seca e fria na Zona da Mata de Minas Gerais. Se-

rá que a colocação da capineira numa exposição (declive e orientação) mais receptora ajudaria?

Durante o mês de junho, em todo o Brasil, a superfície que recebe maior insolação está voltada para o norte (Figura 6), sendo que esta superfície deverá ser mais inclinada para locais mais ao sul. No mês de dezembro, por outro lado, a exposição sul recebe o máximo de insolação, no Brasil, exceto em latitudes maiores do que 23° de latitude sul. Isto é, no mês de dezembro, em latitudes maiores do que 23°S, o desconforto é maior nas exposições voltadas para o norte do que nas voltadas para o sul. Por outro lado, nos meses frios no Brasil (meses, 5, 6, 7), as exposições voltadas para o norte são menos desconfortáveis do que as voltadas para o sul.

Quando a paisagem tem topogra-

1/ Engº Agrº, Ph.D - Prof. Titular/UFV - Campus Universitário - 36.570 - Viçosa-MG



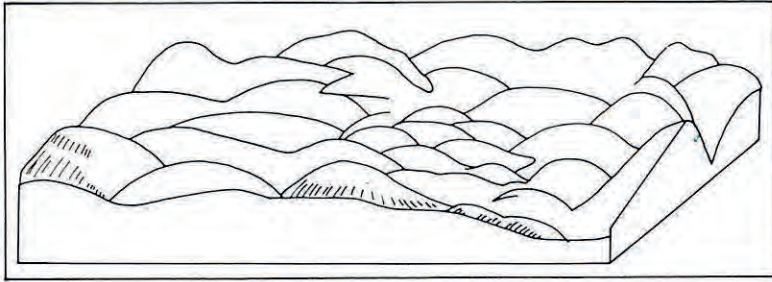


Fig. 2 – Área acidentada apresentando um grande conjunto de ambientes.

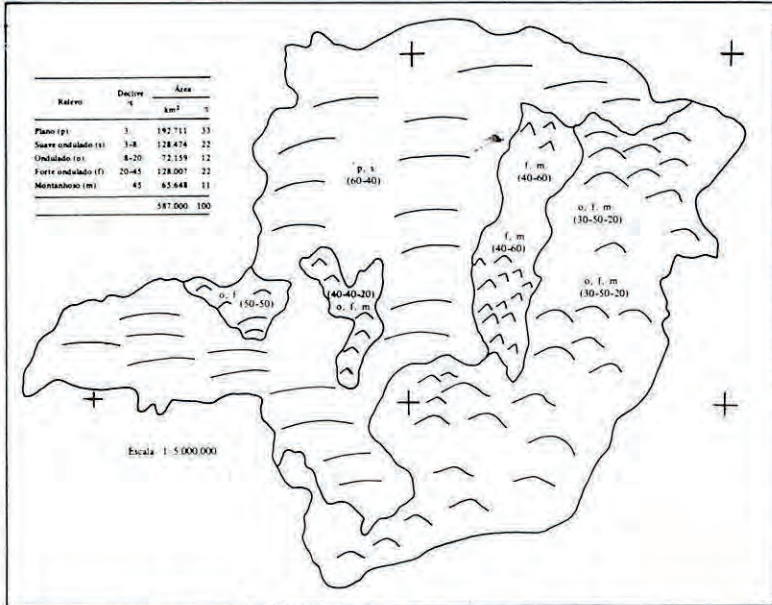


Fig. 3 – Fases de relevo do estado de Minas Gerais. Os números entre parênteses indicam a percentagem de cada classe de relevo.

(Dados compilados por Naime e Baruqui)

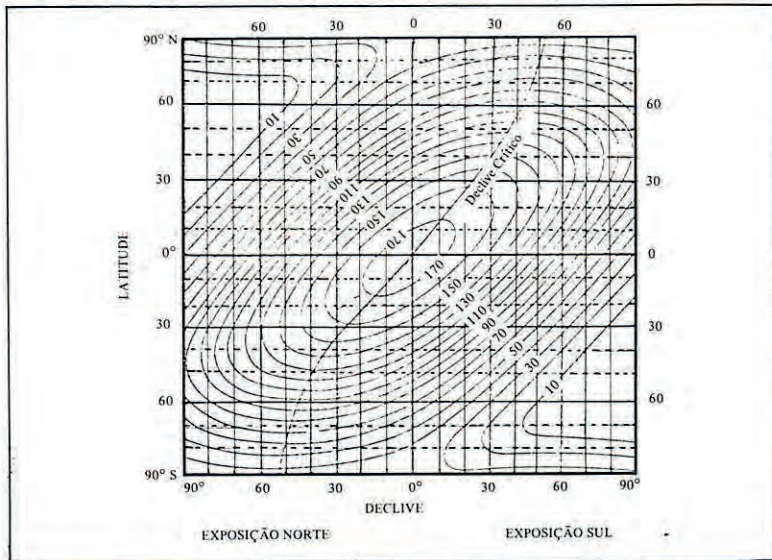


Fig. 5 – Energia luminosa direta em  $Kcal\ cm^{-2}\ ano^{-1}$ , recebida em diferentes declives com orientação Norte e Sul.

Fonte: Holland & Steyn (1975).

Exemplo de leitura: na latitude de 30°S de latitude, um declive de cerca de 30° (58%), voltado para o norte, é que recebe anualmente mais energia.

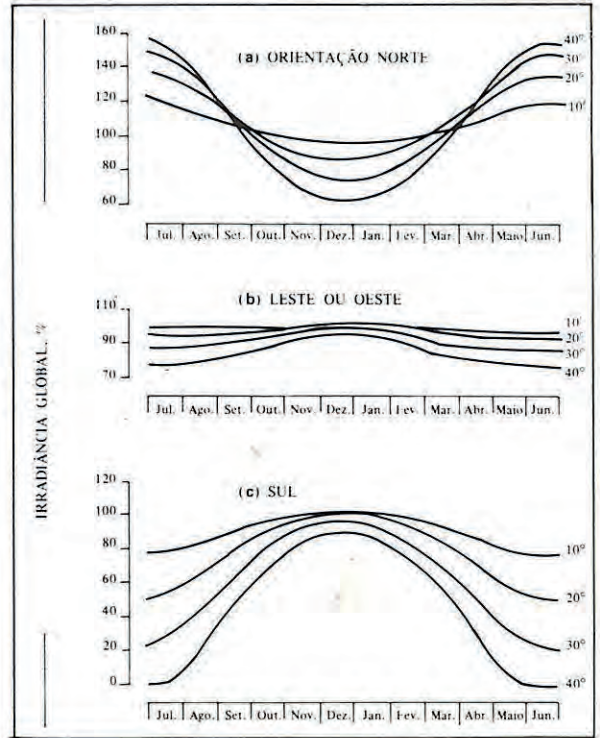


Fig. 4 – Variação anual da relação percentual entre irradiação global, sobre superfícies a 20°S, com exposições N, S, L, W e inclinações de 10, 20, 30 e 40 graus, ou seja, 18, 36, 58 e 84%, respectivamente.

Fonte: Tubelis & Nascimento (1980).

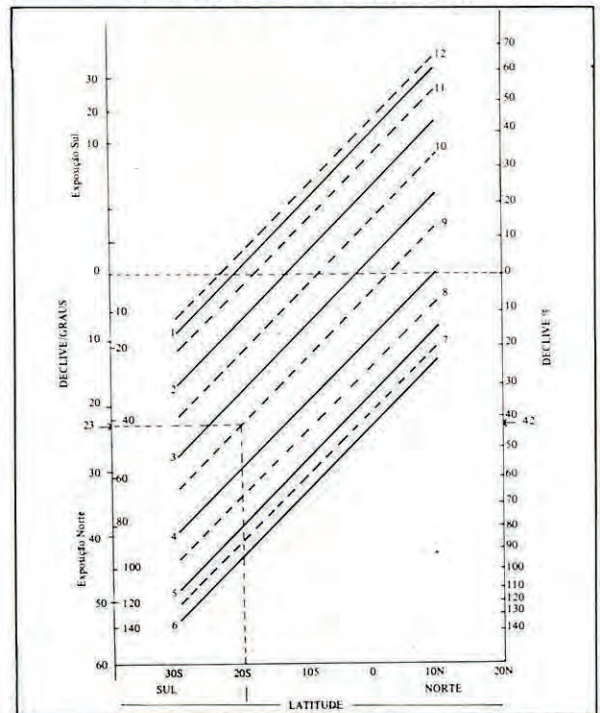


Fig. 6 – Declive de exposição (Norte ou Sul) de acordo com latitude e mês do ano para se obter o máximo de insolação.

Exemplo de leitura: no mês de setembro (9), numa latitude 20 Sul (20 S), a superfície que recebe o máximo de insolação tem um declive de cerca de 23° (42%), e é voltada para o norte (exposição norte).

Inf. Agropec., Belo Horizonte, 12 (138) junho de 1986



fia mais suave, menos acidentada, como é verdade em grandes áreas, até de Minas Gerais (Figura 3), a altitude do sol assume a maior importância. O sol pode estar mais baixo ou mais alto, podendo chegar, algumas vezes, até a pino, dependendo do local (latitude) e da época do ano (Fig. 7).

Além dos aspectos de exposição que influenciam muito na quantidade de energia que chega à superfície do ecossistema, a disposição, largura dos vales e grau de desnível do terreno também influem (Fig. 8).

O sombreamento é maior nos vales mais estreitos e profundos. Quando a altura máxima do sol é baixa, os vales profundos e estreitos no sentido leste-oeste (L-W) podem receber ou não pouca insolação direta. O alvorecer e o pôr do sol se darão mais tarde e mais cedo, respectivamente, de que, por exemplo, num solo mais plano.

## TEMPERATURA

### Efeito do Tempo e Profundidade

A temperatura do solo está muito relacionada à radiação que chega numa determinada superfície, dependendo da latitude, da época do ano, da hora do dia e da exposição.

A temperatura do solo e do ar é uma função periódica controlada, primeiramente, pelo periodismo diário do aquecimento do solo. A amplitude, isto é, a metade entre a máxima e a mínima, tende a diminuir com profundidade, havendo também um deslocamento para a direita (atraso) (Fig. 9).

A temperatura é muito variável à superfície (aí estão os extremos de temperatura) e tende a se estabilizar com a profundidade (Fig. 10).

A uma profundidade de 2 cm, num período de 24 h (1 dia), a temperatura varia de cerca de 20°C a 37°C. Esta variação decresce acentuadamente com a profundidade, sendo bem menor a 20 cm e praticamente desprezível a 50 cm. Isto significa que as raízes de uma planta estão num ambiente muito variável, no tempo (horas) e no espaço (profundidade).

### Raízes e Cobertura do Solo

Embora ainda não se saiba muito a

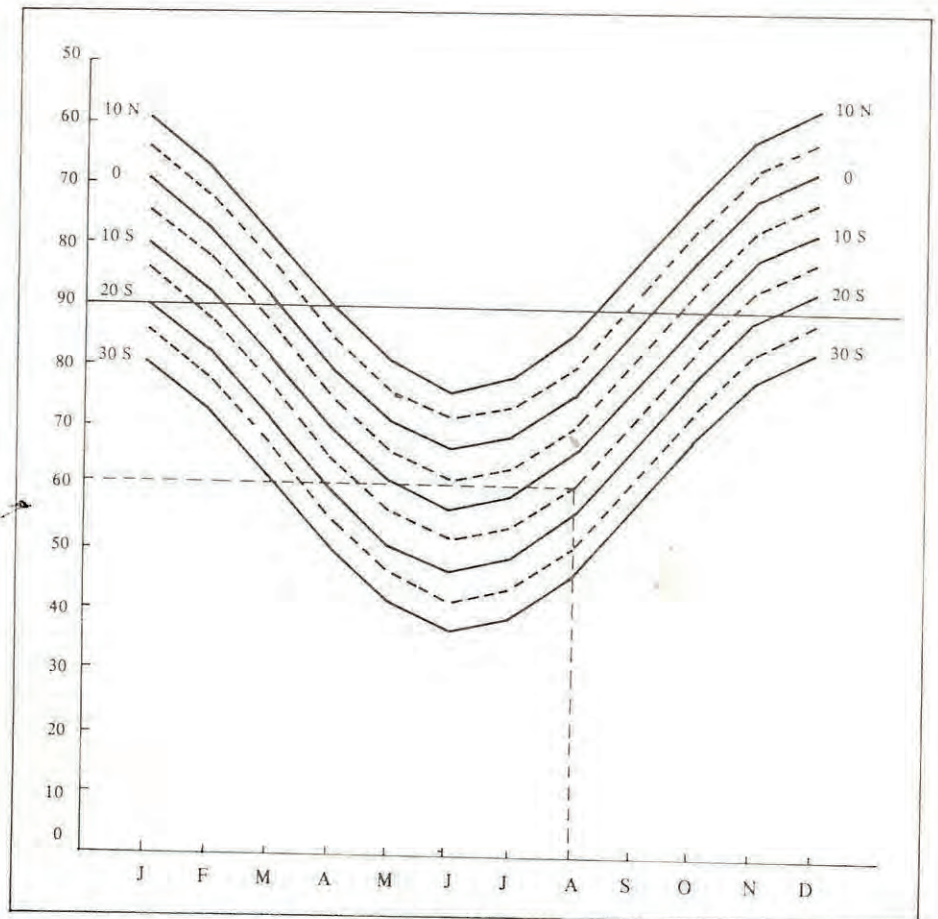


Fig. 7 — Altura máxima do sol durante o ano para algumas latitudes. Exemplo de leitura: no mês de agosto, a altura máxima do sol é de 61° acima do plano horizontal, num local situado a 15° de latitude sul. A encosta voltada para o norte com 39°, isto é,  $D \text{ máx.} = 90 - 61$ , ou seja, 55% de declive recebe o máximo de energia.

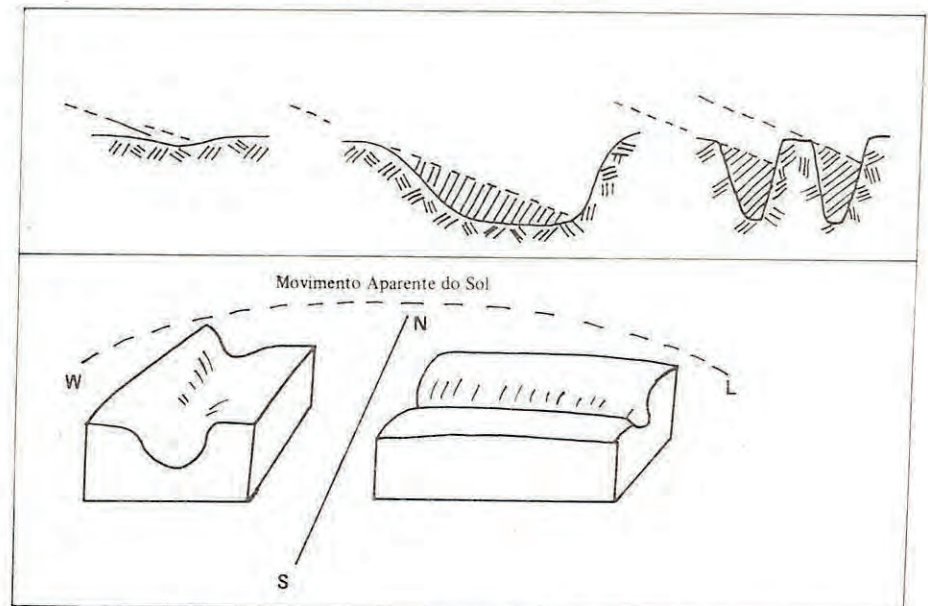


Fig. 8 — Esquemas mostrando a influência da largura dos vales e desnível do terreno (a) e orientação do vale (b) na radiação recebida pela superfície do solo.



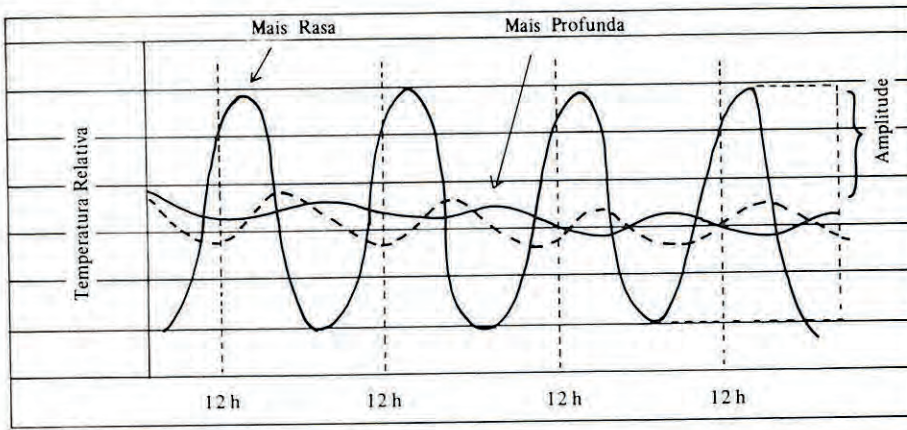


Fig. 9 - Variação da temperatura do solo com as horas dos dias e profundidade.

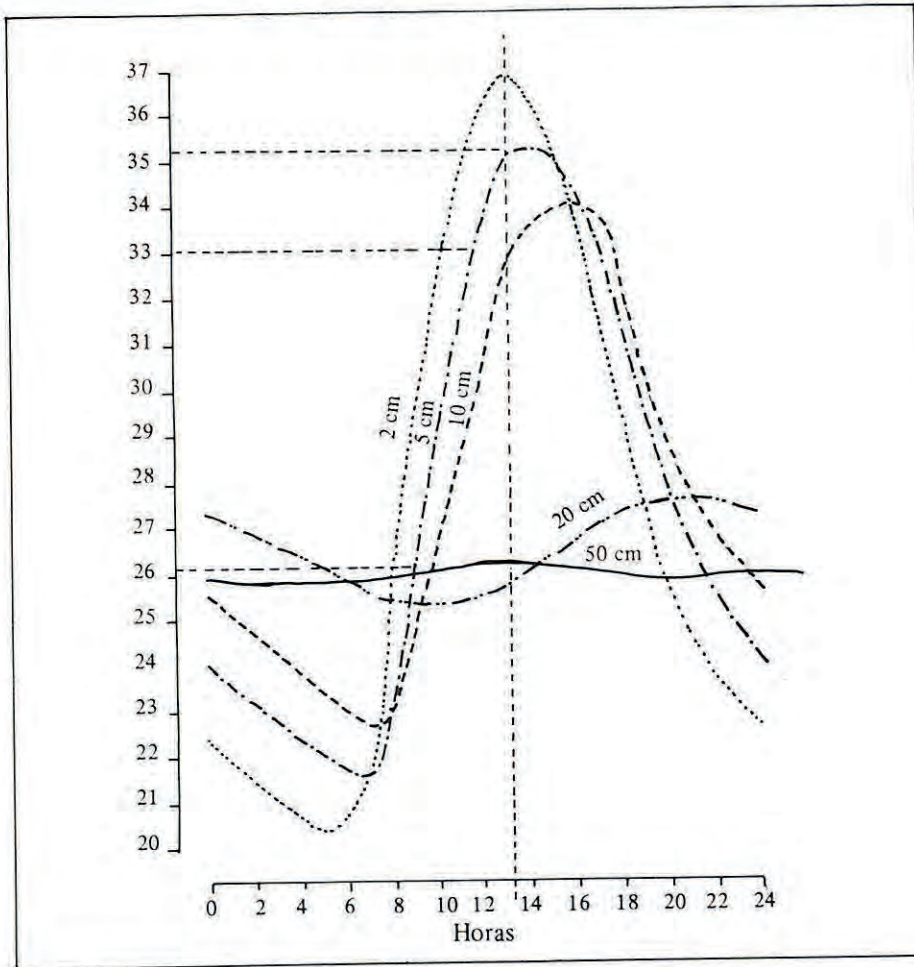


Fig. 10 - Curso diário da temperatura média de solo em diferentes profundidades, dia 20 a 29 de janeiro de 1985, em Ribeirão Preto-SP. Fonte: Tubelis & Nascimento (1980).

respeito, esta grande flutuação de temperatura (e também de água), nos primeiros centímetros, torna-os relativamente inóspitos para as raízes (Russell 1973 e Medeiros 1977). Resende (1983 b) sugere uma hipótese de que as raízes

mais superficiais, evoluídas num ambiente com grandes flutuações, gastam parte da energia em mecanismos de proteção contra essas flutuações, talvez até em detrimento de uma fisiologia mais eficiente. Assim as raízes mais profun-

das podem-se desenvolver sem parte destas proteções, empregando toda a energia disponível no desenvolvimento de uma fisiologia mais eficiente. Isto implicaria em serem as raízes mais profundas mais eficientes na absorção de água e nutrientes.

As temperaturas de 35°C (constantes) ou fluando de 30 a 40 diminuem o crescimento do milho e a taxa de transpiração (Lal 1974). A nodulação da soja perene é prejudicada nas temperaturas do solo de 34 a 42°C (Souto & Döbereiner, 1965). As temperaturas cardinais para a germinação de algumas culturas estão no Quadro 2. Estes valores, atingíveis facilmente em solo na Figura 10, decrescem bastante com o aumento da cobertura vegetal (Fig. 11).

QUADRO 2 - Temperatura do Solo para Germinação de Algumas Culturas \*

| Cultura     | Cessa de Crescer °C | Ótima °C    | Cessa de Crescer °C |
|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
| Aspargo     | 10,0                | 25,0 - 30,0 | 35,0                |
| Feijão-lima | 15,6                | 18,3 - 36,7 | 29,4                |
| Beterraba   | 4,4                 | 10,0 - 29,4 | 35,0                |
| Repolho     | 4,4                 | 7,2 - 35,0  | 37,8                |
| Cenoura     | 4,4                 | 7,2 - 29,4  | 35,0                |
| Milho       | 10,0                | 15,6 - 35,0 | 40,6                |
| Abóbora     | 15,6                | 15,6 - 35,0 | 40,6                |
| Alface      | 1,7                 | 4,4 - 26,7  | 29,4                |
| Cebola      | 1,7                 | 10,0 - 35,0 | 35,0                |
| Ervilha     | 4,4                 | 4,4 - 23,9  | 29,4                |
| Rabanete    | 4,4                 | 7,2 - 32,2  | 35,0                |
| "Squash"    | 15,6                | 21,1 - 35,0 | 37,8                |
| Tomate      | 10,0                | 15,6 - 29,4 | 35,0                |
| Melão       | 15,6                | 21,1 - 35,0 | 40,6                |

\* Estes valores devem por ora servir apenas de uma indicação muito geral de maior ou menor sensibilidade. As variedades e outras condições ambientais podem não ser as mesmas do Brasil.

FONTE: Wang (1963).

Com o aumento da cobertura vegetal, há uma redução nas temperaturas e na variação entre elas. A orientação das linhas de plantio, no sentido N-S, pode reduzir substancialmente a temperatura do solo.

A cobertura morta ou mulch reduz a temperatura, além de outros efeitos na umidade, biologia do solo, disponi-



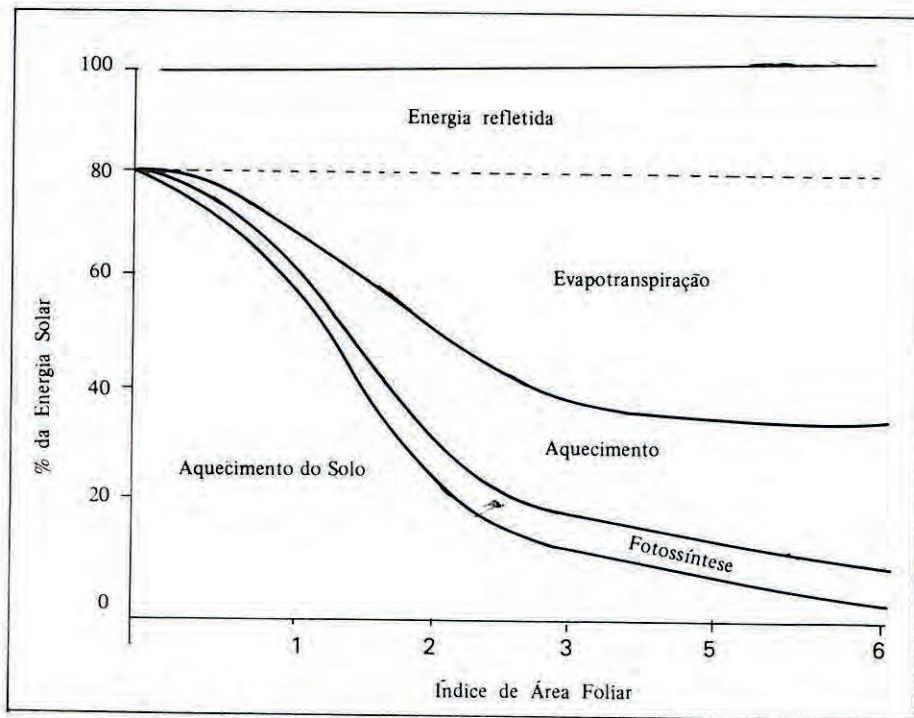


Fig. 11 – Distribuição da energia solar num campo de cultivo, de acordo com o índice de área foliar.

Fonte : Alvim (1982).

ponentes minerais e os teores d'água e ar variam entre solos, sendo que água e ar variam também com o tempo (época chuvosa versus época seca) e espaço (várias profundidades, por exemplo).

Com o aumento do teor d'água (Figura 14), há um aumento da condutividade (K) e da capacidade calorífica (c); da relação entre estes dois tem-se difusidade térmica ( $D = K/pc$ ), que é um índice de facilidade com que o solo muda de temperatura.

Quando o solo está muito seco, o valor de D é baixo daí o solo ou é muito quente (areia seca ao meio dia) ou muito frio (a mesma areia à meia noite). Com um aumento pequeno do teor de água, há um aumento de D, a areia já não é tão quente à superfície, pois parte da energia é conduzida para camadas mais profundas. À noite, por outro lado, esta areia já não se resfria tanto, pois recebe energia de volta das camadas mais profundas.

Aumentando-se substancialmente os teores d'água Figura 14, o valor de D reduz-se, no entanto não há um aumento da temperatura, pois parte da energia é usada na evaporação d'água.

bilidade de nutrientes etc.

A presença de uma camada, ainda que muito pouca espessa, de um material com baixa difusividade, por conduzir mal o calor (como um isolante) ou por grande capacidade térmica, necessitando de muita energia para aumentar a temperatura (como a água), tem um grande efeito no perfil da temperatura do solo (Fig. 12).

A presença do 'mulch' torna os primeiros centímetros de solo um ambiente mais adequado biologicamente. Eles, que já são naturalmente mais ricos em nutrientes (Figura 13), favorecem uma grande proliferação de raízes mais superficiais. No entanto, é de se esperar que este efeito benéfico seja reduzido onde a deficiência hídrica é mais pronunciada já que, em princípio, espera-se que a um maior estímulo ao crescimento superficial de raízes deva corresponder, até certo ponto, uma redução no crescimento de raízes mais profundas.

### Propriedades Térmicas dos Materiais de Solos

A cobertura morta, formada de palha, folhas, capim seco etc., tem uma baixa difusividade térmica, daí, ela se

aquecer e resfriar-se com facilidade. O solo, além de matéria orgânica com baixa difusividade, tem minerais, água e ar. A proporção e a natureza dos com-

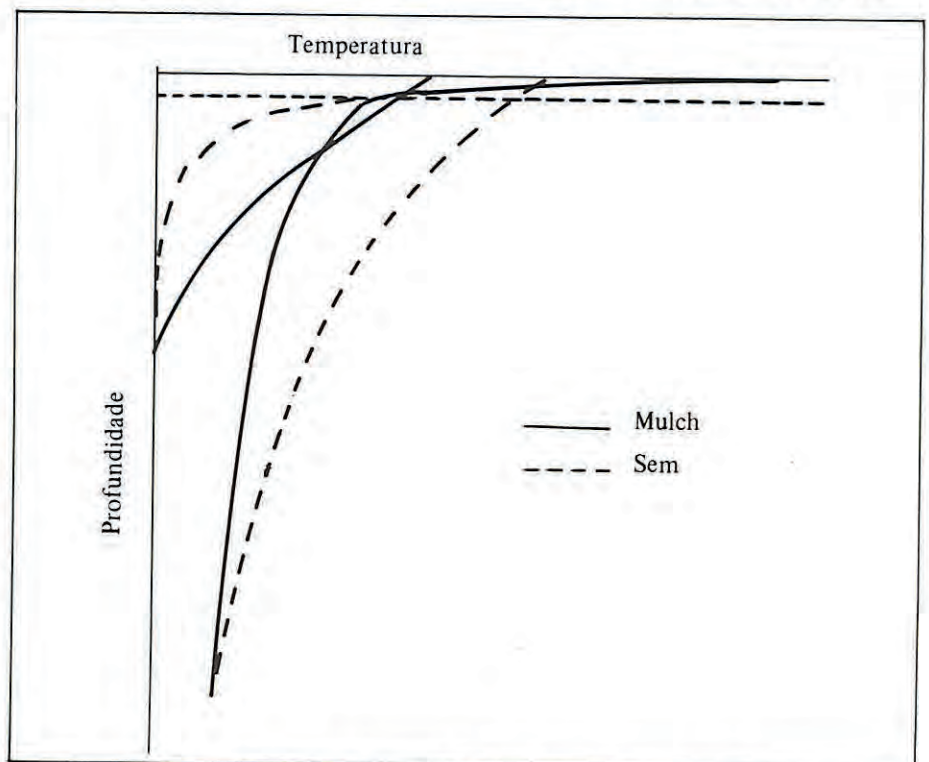


Fig. 12 – Variação da pedo-temperatura com e sem a presença de uma cobertura.

Fonte: Collis George et al (1965).



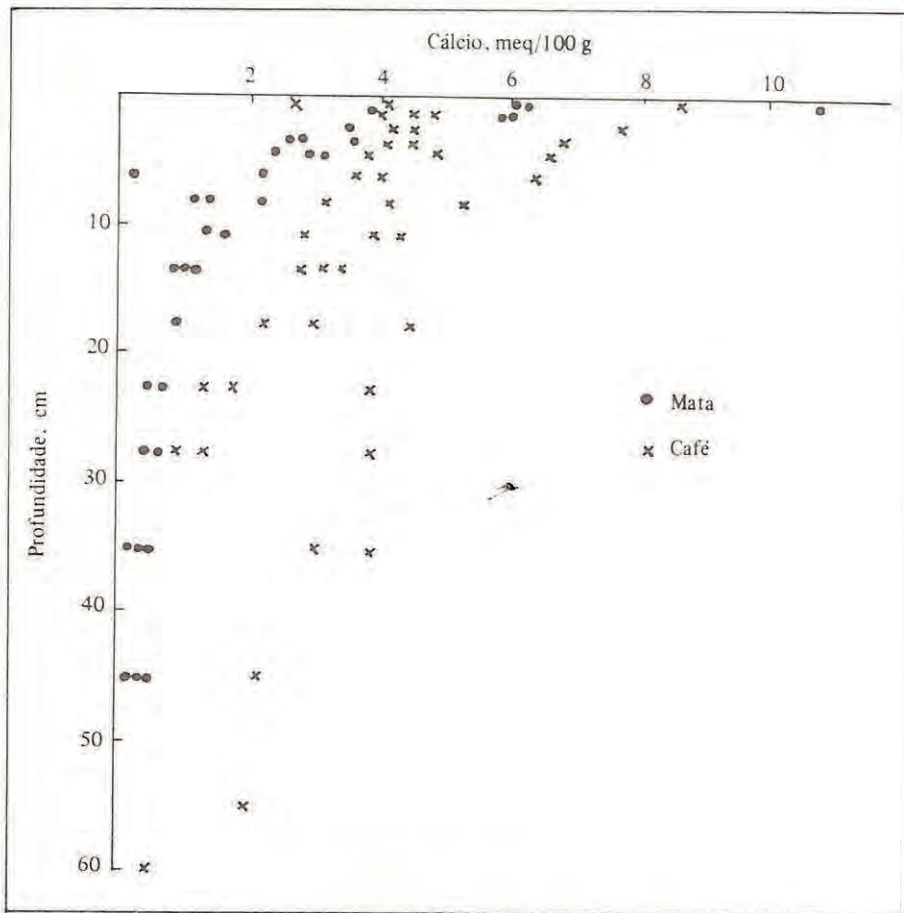


Fig. 13 — Teor de ácido variando com a profundidade, em Latossolo Amarelo, ES, solo, mata e café Conilon com 13 anos. Fonte: Viçosa (1979).

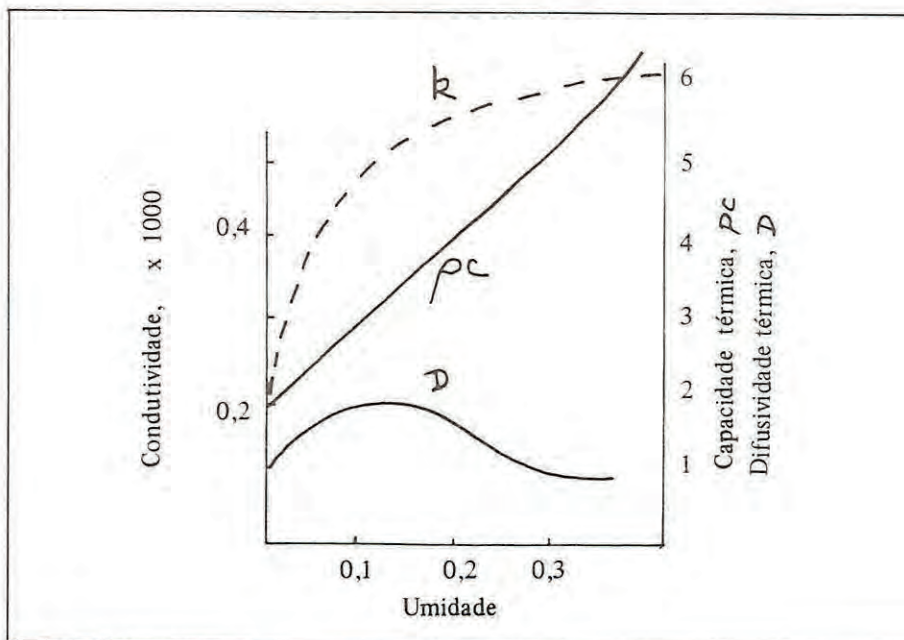


Fig. 14 — Relações entre produtividade(K), capacidade térmica (pa) e difusividade ( $D = K/pc$ ).

É da experiência comum o fato de num dia relativamente frio, considerados todos os objetos à mesma temperatura, sentir-se uma grande diferença de desconforto ao pisarmos descalços num cimento, tábua ou carpete. O desconforto seria maior ao pisarmos uma barra de ferro. O contato com a água fria traz também um desconforto muito grande.

Para expressar este comportamento do material, o melhor índice é combinando-se  $K/p$  e  $c$ , na forma da raiz quadrada do produto dos três. Esta é a admitância térmica (capacidade condutiva, coeficiente de inércia térmica ou coeficiente de admitância térmica). É um índice da capacidade do substrato de receber calor por condução (Miller 1981).

As propriedades térmicas dos constituintes do solo estão no Quadro 3.

Com base nos dados do Quadro 3, podem ser derivadas algumas consequências:

- um solo arado atinge maiores temperaturas durante o dia e menores durante a noite do que um solo não preparado (estando ambos sem cobertura). O contrário se dá quando ele está compactado;

- a água tem um efeito tampicante: reduz o aquecimento e resfriamento;

- a presença de uma fina camada de areia na superfície de muitos solos reduz substancialmente o aquecimento de camadas mais profundas e aumenta o resfriamento à noite.

- o solo mantido coberto pela vegetação e 'mulch' é talvez a forma mais eficiente de reduzir a temperatura do solo (além do efeito na redução da erosão, veja Informe Agropecuário: Conservação do solo).

### Regime Térmico na Taxonomia de Solos

Para a definição do regime térmico do solo, usada em classificação de solo (Estados Unidos 1975), considera-se a média anual da temperatura do solo a 50 cm de profundidade ( $T_s$ ) e a diferença, nesta mesma profundidade, entre as temperaturas dos três meses mais frios e dos três meses mais quentes (Quadro 4).

O regime térmico dominante nos



QUADRO 3 – Propriedades Térmicas de Constituintes do Solo, segundo Várias Fontes

|                            | $K \times 10^3$   | $c$  | $\rho$                          | $\rho c$  | $D \times 10^3$<br>$K/\rho c$                       | $\sqrt{K\rho c}$   |
|----------------------------|---|--|---------------------------------|---|---|--|
|                            | Cal $\text{cm}^{-1}\text{s}^{-1}\text{c}^{-1}$<br>Coeficiente de<br>Condutividade | Cal $\text{g}^{-1} \cdot \text{c}^{-1}$<br>Calor<br>Específico | $\text{g cm}^{-3}$<br>Densidade | Cal $\text{cm}^{-3}\text{G}^{-1}$<br>Capacidade<br>Calorífica | $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$<br>Densidade<br>Térmica | Cal $\text{cm}^{-2}\text{G}^{-1}\text{s}^{-0,5}$<br>Admitância |
| Quartzo                    | 20 / 18,37  | 0,17 / 0,198   | 2,65 / 2,647                    | 0,45  | 49  |  |
| Caolinita                  |   | 0,233 / 0,244  |                                 |   |   |  |
| Gibbsita                   | 6,21  | 0,217  | 1,876                           | 0,4071  | 15,2542   | 0,050  |
| Goethita                   | 6,95  | 0,2026   | 4,041                           | 0,8187  | 8,4890  | 0,075  |
| Hematita                   | 26,95 / 25  | 0,1678   | 5,143 / 4,1                     | 0,78  | 33,5  | 0,142  |
| Magnetita                  | 12,18 / 12,6  | 0,1710   | 5,145 / 4,1                     | 4,8725  | 2,5428  | 0,099  |
| Água                       | 1,4 / 1,44<br>0,3 / 1,4   | 1  | 1                               | 1   | 1,42  | 0,038  |
| Ar                         | 0,06  | 0,24   | 0,0012                          | 0,00029   | 207   | 0,00013  |
| Fração mineral<br>(geral)  | 0,7<br>3-20   | 0,173  | 2,66                            | 0,46  | 1,52  | 0,018  |
| Fração orgânica<br>(geral) | 0,6 / 0,14  | 0,46 / 0,47<br>0,443 / 0,477                                   | 1,3 / 1,23<br>0,75 / 1,093      | 0,60 / 0,58<br>0,35   | 0,4   | 0,014  |
| Solos (geral)              | 0,3 / 0,6<br>0,46 aren. seco<br>0,27  | 0,18 / 0,20<br>0,20  | 1,3                             | = 0,46Xm + 0,60X + Xw*<br>2,26                                | 1,73<br>5 seco                                      | 0,014  |
| Argila                     | 0,6   | 0,23 / 0,17  | 1,7                             | 0,55 / 0,3  | 2,0   | 0,014  |
| Areia                      | 0,7   | 0,19 / 0,17<br>0,27  | 1,7                             | 0,51 / 0,3  | 2,3   | 0,016  |
| Peat                       | úmido: 0,85/0,82<br>seco: 0,20/0,11   | 0,477  |                                 |   |   |  |

FONTE: Resende (s.d).

\* Xm, X, e Xw: frações volumétricas das partes mineral, orgânica e água, respectivamente.

QUADRO 4 – Classes de Regime Térmico dos Solos Usadas na Taxonomia de Solos

| Regime         | Média Anual (°C) | Diferença entre Meses Frios e Quentes (°C) |
|----------------|------------------|--|
| Hipertérmico   | > 22             | > 5  |
| Isoipertérmico | > 22             | < 5  |
| Térmico        | 15-22            | > 5  |
| Isotérmico     | 15-22            | < 5  |
| Mésico         | 8-15             | > 5  |
| Isomésico      | 8-15             | < 5  |
| Frígido        | 0-8              |  |
| Críco          | 0                |  |

FONTE: Estados Unidos (1975).

solos do Brasil, estimado, usando-se a temperatura do ar (Wambeke 1981), é isoipertérmico (Figura 15). As áreas mais elevadas de Minas Gerais e Bahia marcam, no Brasil, os limites norte de temperaturas entre 15 e 22 (Térmico e isotérmico). Apenas no Sul da Argentina e nas áreas Andinas é que o regime é mésico (8 a 15°C) ou mais frio.

É principalmente nas áreas com regime térmico e isotérmico, na área subtropical (de altitude ou não), que se situam os solos com maior acúmulo de matéria orgânica, os com características húmicas.

Com a elevação da temperatura do

solo, há um aumento da decomposição de matéria orgânica (quando não há limitação por falta d'água) (Fig. 16).

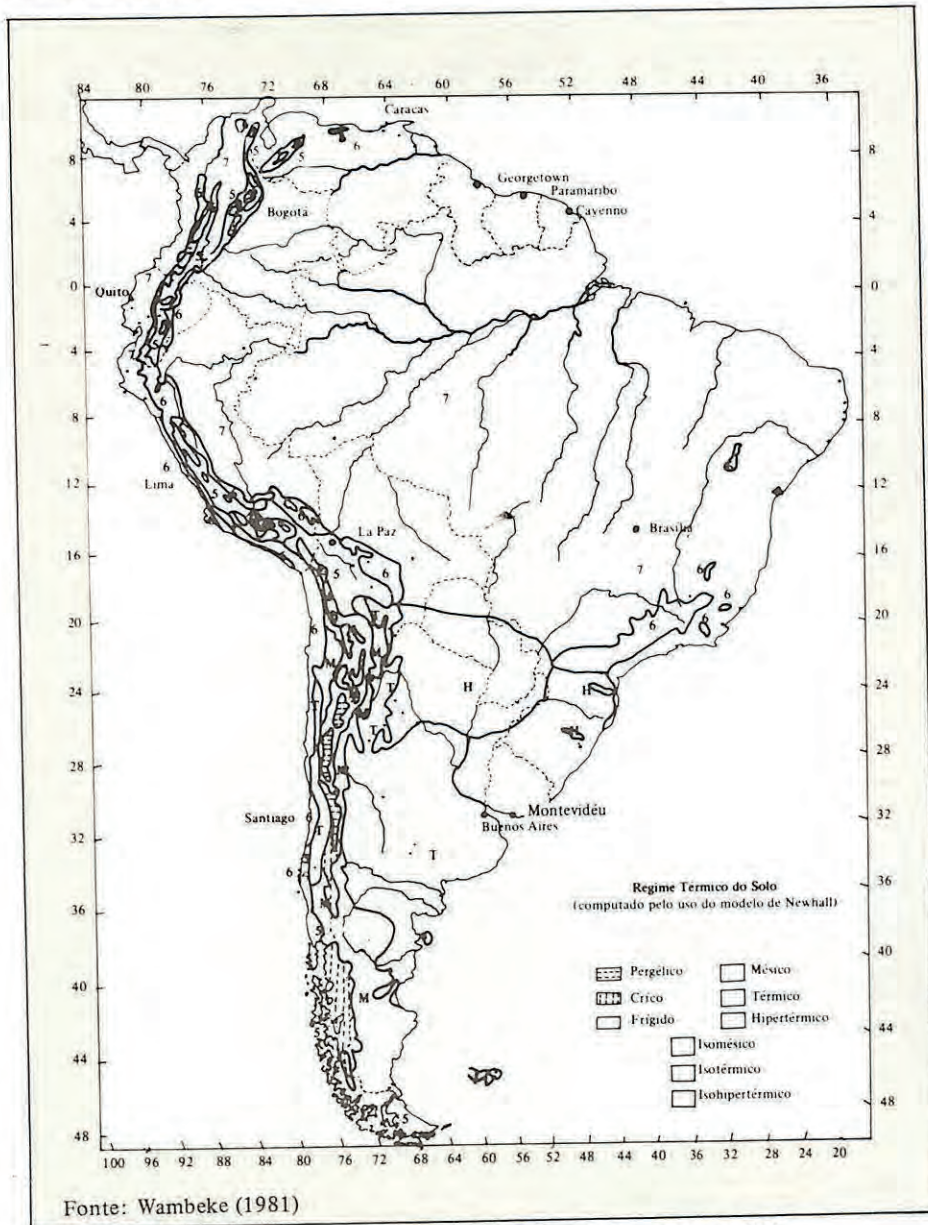
Além dos regimes térmicos, usados na classificação de solos e apresentados numa escala continental (Figura 15), utilizando-se as fases de vegetação original, tem-se uma idéia sobre algumas particularidades dentro do regime isoipertérmico (Quadro 5).

A presença por exemplo de pedras, em alguns solos, dá um toque peculiar ao seu regime térmico.

#### Geadas

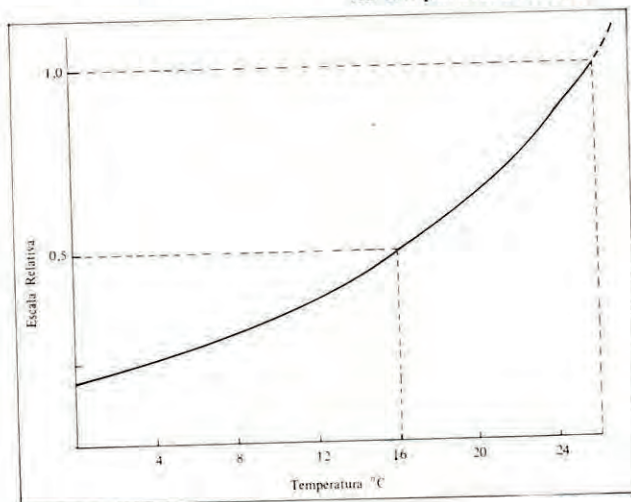
A geada é basicamente o congela-





Fonte: Wambeke (1981)

**Fig. 15 – Regime térmico dos solos da América do Sul.**  
A maior parte do território brasileiro tem regime isohipertérmico (média anual a 50 cm de profundidade > 22°C, e com pouca diferença na temperatura anual).



**Fig. 16 – Efeito da temperatura do solo na mineralização do nitrogênio (escala relativa)**

*Exemplo de leitura:*  
A decomposição da matéria orgânica duplica quando a temperatura do solo passa de 16°C para 26°C.

Fonte: Milthorpe & Moorby (1979) – Adaptado.

mento da água de orvalho sobre objetos expostos à radiação noturna (Mota 1977). A formação da geada é favorecida pela formação de orvalho e pelo abaixamento da temperatura. O abaixamento da temperatura pode-se dar por movimentos de massas frias por advecção, isto é, pela invasão de massas frias, vindas dos pólos, ou por radiação.

Quando o abaixamento da temperatura se dá principalmente por radiação, o céu está límpido, e o ar calmo e seco (reduzindo a contra-radiação). A drenagem de vapor d'água para as partes mais baixas (Figura 17) facilita, com as temperaturas baixas, a formação da geada localizada.

Alguns poucos metros fazem uma grande diferença no que se refere aos perigos de geada. Por isso, nas regiões elevadas (cerca de 1100 m) do Espírito Santo, quando os agricultores plantam feijão, após a segunda semana de março, fazem-no cerca de 30 m acima do leito das várzeas (Feitosa et al 1985).

## ÁGUA

### Regime Hídrico e Vegetação

As plantas absorvem água do solo numa taxa que depende da evapotranspiração potencial, do teor de água extraível, ainda existente no solo, e da natureza do solo e sua relação com as raízes.

As províncias vegetacionais do Brasil (Eiten 1972 e Caldas et al 1978) numa escala muito geral integram todos estes fatores (Fig. 18).

Nos levantamentos de solos, estas

**QUADRO 5 – Peculiaridades Térmicas dos Solos de Áreas Isohipertérmicas sob Floresta e Caatinga**

| Características                        | Floresta | Caatinga    |
|--|----------|-------------|
| Gradiente com profundidade             | menor    | maior       |
| Energia absorvida e liberada pelo solo | menor    | maior       |
| Amplitude                              | menor    | maior       |
| Calor para convecção                   | reduzido | pronunciado |



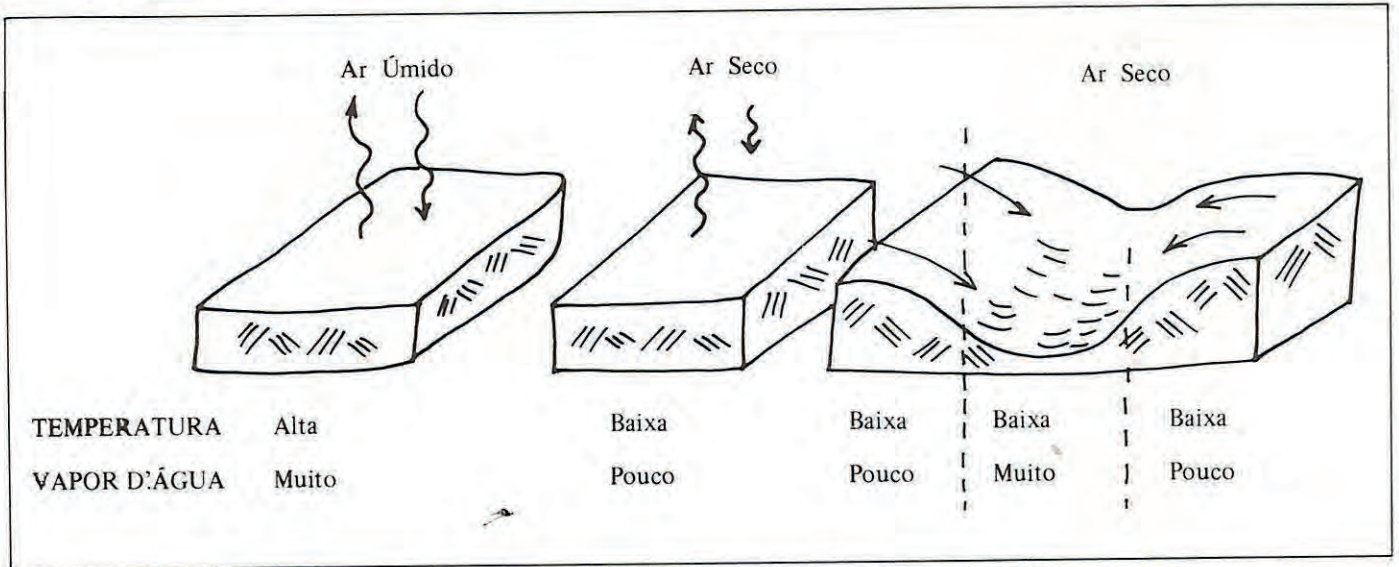


Fig. 17 – Condições de temperaturas baixas e presença de vapor d'água relacionadas com relevo do solo, que influem na formação da geada.



Fig. 18 – Províncias vegetacionais do Brasil.

C = Cerrado (Senso Lato), Cl = Campo Limpo, Ca = Campo Altimontano, S = Savana, F = Floresta Mesofítica.

províncias são muito subdivididas para darem melhores indicações sobre as condições ecológicas, principalmente (mas não tão-somente), ao regime hídrico (Quadro 6).

No Quadro 6, podem-se ter duas ordenações gerais de regime hídrico do solo: uma geral hidrófila – higrófila –

perúmida – perenífólia – subperenífólia – subcaducifólia – caducifólia de várzea.

→  
Aumento da deficiência hídrica  
Nº de meses secos  
Queda de folhas (caducifolismo)

E outra, do mesmo sentido floresta-cerrado (sentido amplo) – caatinga hipoxerófila – caatinga hipoxerófila. Isto indica que o regime de um solo numa área cuja vegetação original é cerrado subcaducifólio, corresponde a um com vegetação florestal talvez subperenífólia (isto é, mais úmido). Em outras palavras, o caducifolismo no cerrado já indica um maior grau de deficiência hídrica.

### Regime Hídrico na Taxonomia de Solos

Dependendo do número de dias cumulativos ou consecutivos em que a seção de controle *sc* permanece toda úmida (alguma água disponível, em toda a *sc*), se parcialmente seca ou completamente seca (toda água retida com força menor que -15 bar), o pedoclima é classificado mais especificamente (Fig. 19).

A Figura 20 apresenta uma estimativa dos regimes hídricos para solos da América do Sul (Wambeke 1981). No regime Perudic, a precipitação é maior do que a evapotranspiração em todos os meses do ano.

Talvez uma importante mensagem que se pode tirar deste tipo de informação é que ele deve servir apenas como um indicador muito geral. Pode-se citar, por exemplo, o fato de uma boa parte dos estados sulinos apresentarem um regime que não dá idéia de possibilidade de falta de água na seção de con-



**QUADRO 6 – Formas de Vegetação Empregadas para Fasamento de Classes de Solos**

| Florestas       | Hidrófila | Higrófila | Perúmida | Perenífólia | Subperenífólia | Subcaducifólia | Caducifólia |
|-----------------|-----------|-----------|----------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Equatorial      |           |           | (3)      | (1) (2)     | (1) (2)        | (1)            | (3)         |
| Tropical        |           |           |          | (3)         | (3)            | (3)            |             |
| Subtropical     |           |           | (2)      | (2)         |                |                |             |
| <b>Cerradão</b> |           |           |          |             |                |                |             |
| Tropical        |           |           |          |             |                |                |             |
| <b>Cerrado</b>  |           |           |          |             |                |                |             |
| Equatorial      |           |           |          |             |                |                |             |
| Tropical        |           |           |          |             |                |                |             |
| <b>Campos</b>   |           |           |          |             |                |                |             |
| Equatoriais     |           |           |          |             |                |                |             |
| Tropicais       |           |           |          |             |                |                |             |
| Subtropicais    |           | (2)       |          |             |                |                |             |

**Cerrado:** vereda equatorial, vereda tropical, campo equatorial, campo cerrado tropical.  
**Campos:** hidrófilo de surgente, pampas e xerófilo.  
**Caatinga:** de várzeas, do pantanal, hipoxerófila, hiperxerófila.  
**Restinga:** arbustiva e campo, hidrófila, não hidrófila.  
**Outras:** manguezal, praias e dunas, ciliar de carnaúba e halófilas.

**Exemplo:** floresta equatorial subperenífólia dicótilo-palmácea  
 (1) acrescentar dicótilo – palmácea (babaçual), quando for o caso.  
 (2) distinguir altimontana, quando for o caso.  
 (3) de várzea, quando for o caso.

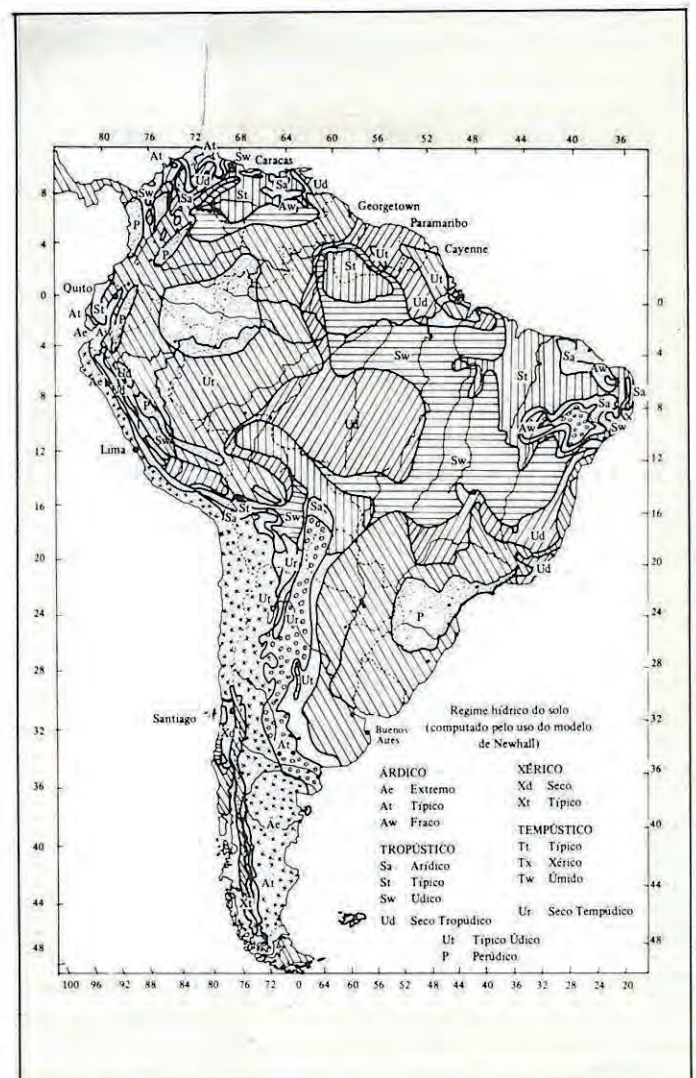
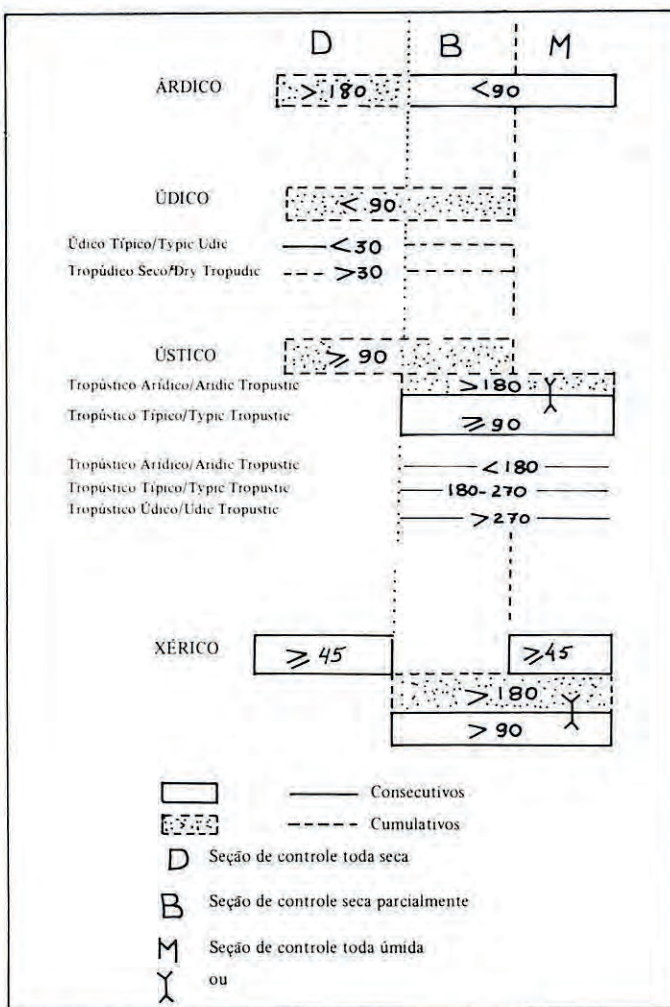
trole e, recentemente, houve uma considerável deficiência de água naquela região.

Há uma grande variabilidade no regime hídrico de ano para ano. A estimativa do regime hídrico do solo com os dados climatológicos de 52 anos (Sans 1986) mostra uma grande variação de ano para ano (Fig. 21).

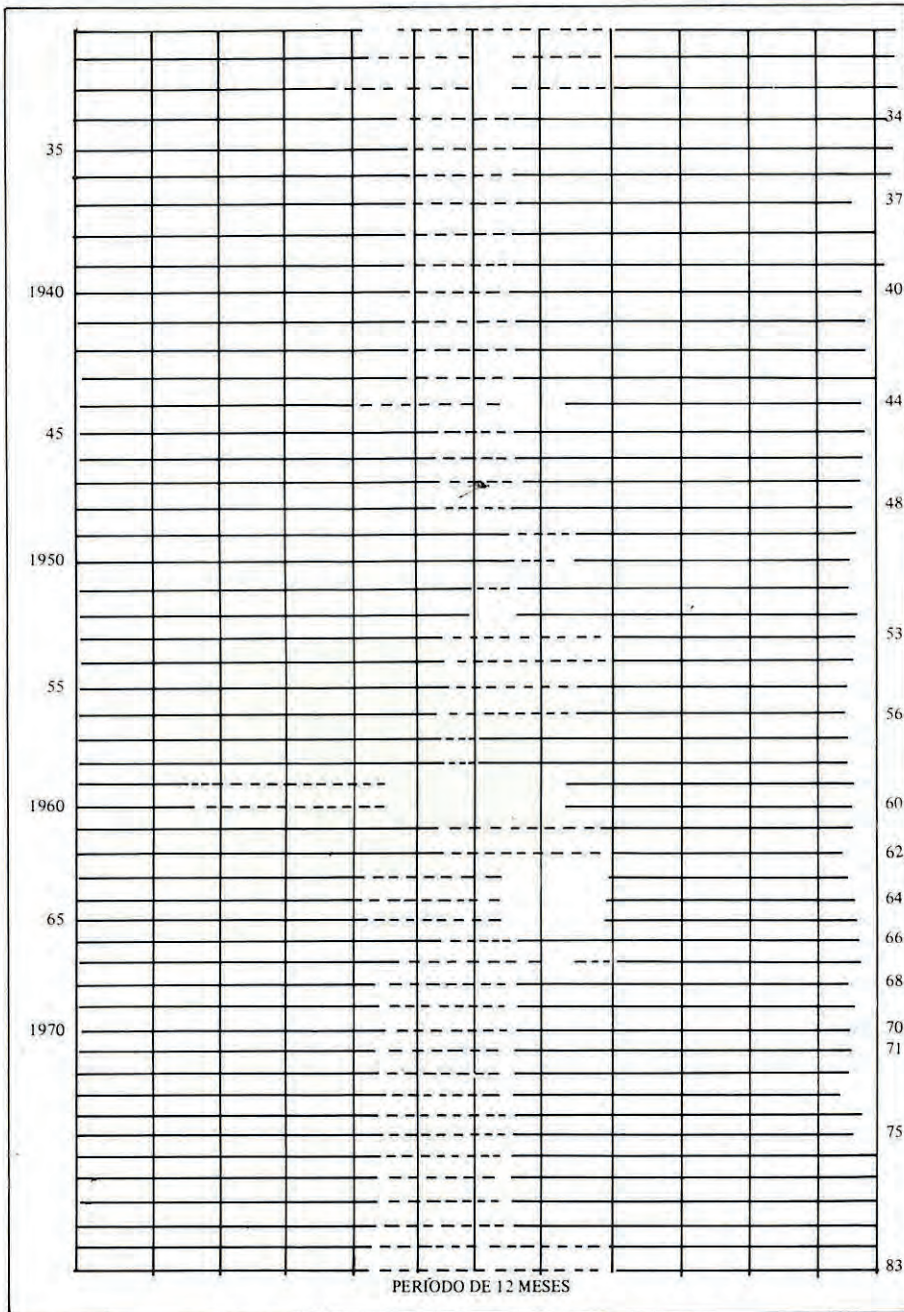
As estimativas anuais se distribuem em três classes de regime hídrico: údico típico, tropúxico seco e tropústico údico, com 54,28 e 10% dos anos, respectivamente.

O número de dias estimados em que a seção de controle estava úmida ou parcialmente úmida foi muito diferente das medidas (Quadro 7).

Este fato significa que o pedoclima







**Fig. 21 – Participação do número de dias em que a seção de controle se encontra úmida (linha cheia), parcialmente seca (interrompida) e completamente seca (vazia), num Latossolo Vermelho-escuro sob cerrado, de Sete Lagoas de 1931 a 1983.**  
 Fonte: Sans (1986).

**QUADRO 7 – Regime de Umidade Estimada e Medida de um Latossolo Vermelho-Escuro, da Região de Sete Lagoas.**

| Seção de Controle | Estimada            |                |      | Medições 1983         |            |
|-------------------|---------------------|----------------|------|-----------------------|------------|
|                   | 52 Anos             | Wambeke (1981) | 1983 | Cerrado               | Área Limpa |
| Úmida             | 314                 | 360            | 318  | 53                    | 44         |
| Parcialmente Seca | 51                  | 34             | 47   | 187                   | 197        |
| Seca              | 0                   | 0              | 0    | 1                     | 0          |
| Regime            | — Tropicóico Seco — |                |      | — Tropicóico Típico — |            |

FONTE: Sans (1986).

não depende apenas de clima atmosférico. A infiltração de água de chuva vai ser muito diferente de solo para solo. E, no que se refere às raízes das plantas, a presença de uma camada ou de uma rocha pode dificultar a penetração de raízes, tornando o ecossistema bastante deficiente em água. A presença de bromeliáceas e cactáceas nos afloramentos de rocha, ao lado de latossolos com vegetação bem mais úmida, é um fato muito comum na paisagem brasileira (Fig. 22).

A presença de lençol freático elevado, por outro lado, pode aumentar o teor de umidade ao alcance das raízes (Fig. 23).

Um solo pedregoso (mas sem oferecer dificuldades para o crescimento de raízes), para o mesmo volume de água infiltrada, apresenta maior teor de água no volume explorável pelas raízes (o material terroso) (Fig. 24).

**Capões de Mato**

As diferenças entre os regimes hídricos dos solos são, às vezes, pouco pronunciadas. Assim, numa área de tensão ecológica, como nas chapadas do Alto Jequitinhonha, MG (Viçosa 1980), após examinarem várias opções, para explicar o porquê do fato intrigante de a vegetação de capões de mato se situarem apenas na margem esquerda das veredas (de sentido norte sul), sugeriram que a face voltada para o nascente recebe o sol da manhã, e grande parte da energia é usada no evaporar a água na forma de nevoeiro ou orvalho, formado durante a noite. O solo, na face voltada para leste, não se aquece tanto en-



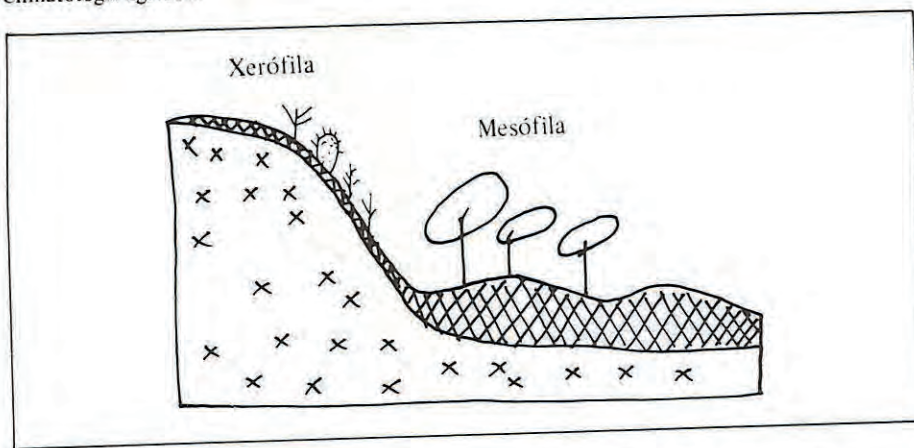


Fig. 22 – A vegetação mesofítica pode estar ao lado de uma xerófila, refletindo a influência da espessura do solo no regime hídrico.

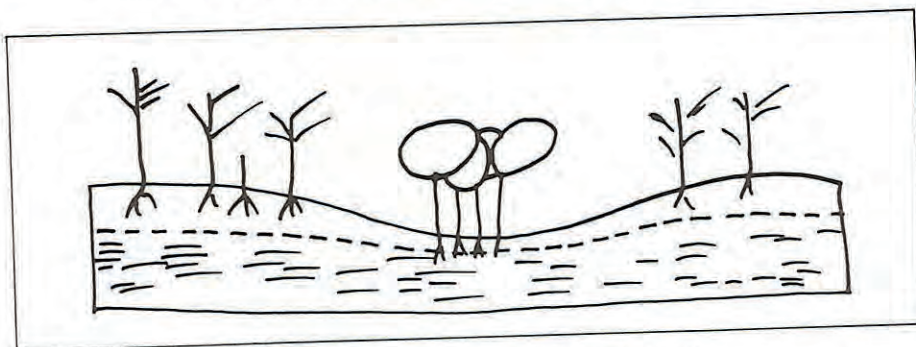


Fig. 23 – Solos de uma mesma região com regimes hídricos diferentes. A vegetação não perde as folhas onde o solo está mais úmido pelo lençol freático elevado.

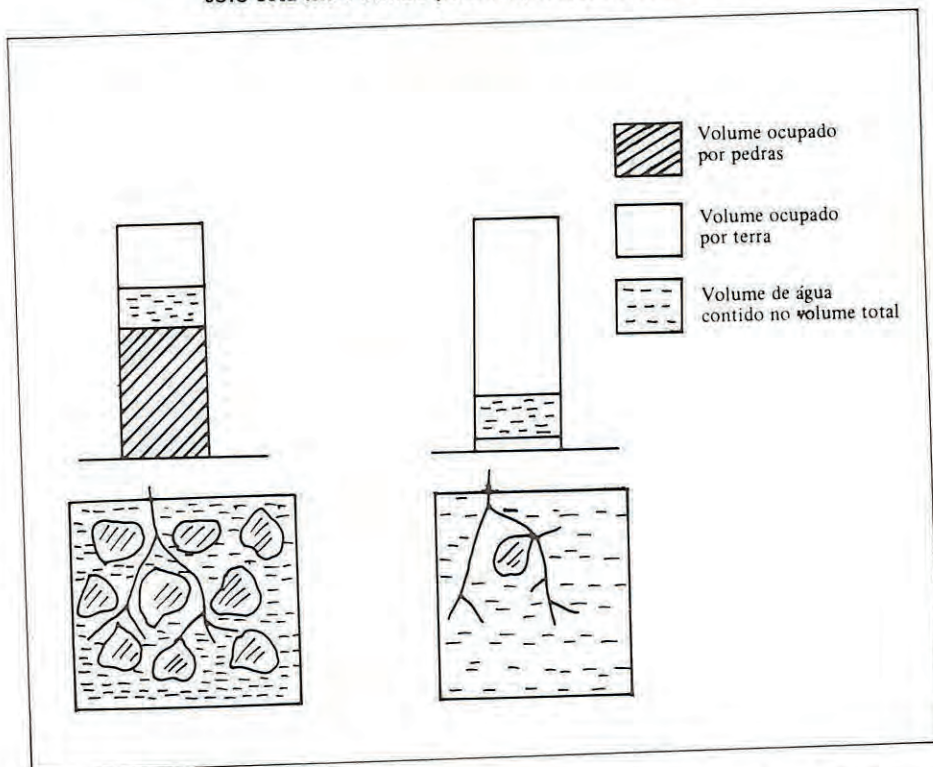


Fig. 24 – No solo mais pedregoso, o teor de água por volume explorável pelas raízes é maior para a mesma quantidade de água filtrada.

quanto a face voltada para oeste recebe diretamente uma maior carga energética que vai ser consumida na evapotranspiração, reduzindo o teor de água do solo (Fig. 25).

### AREJAMENTO

A atmosfera do solo está muito ligada ao regime hídrico. Para a mesma quantidade de poros, aumentando o teor de água, diminui a fase gasosa, mas desde que as trocas gasosas dependem de difusão de gases da atmosfera para o solo e vice-versa, a presença de encrustamento na superfície e a distribuição e tamanho dos poros podem determinar, mais do que o teor de água, alguns aspectos do arejamento do solo. Assim, o exame do solo 'in situ' e o uso de plantas indicadoras ainda são, em geral, os critérios mais usados para avaliar as qualidades do ambiente quanto ao arejamento do solo.

### Classes de Drenagem

Nos levantamentos de solos, o arejamento é inferido da classe de drenagem do solo (Fig. 26), e esta é determinada por um critério de avaliação comparativa entre cada solo e um conjunto de oito padrões referenciais.

A descrição sumária destes padrões (Quadro 8) tende na prática a ser substituída por alguns referenciais (os exemplos), aferidos por um processo de comparação, principalmente visual, com um referencial (local-tipo). Este processo é chamado correlação nas geociências (mesmo antes da criada correlação estatística).

A atmosfera do solo é uma das características ambientais mais rebeldes à quantificação, e os critérios de correlação, mencionados, são muito baseados na cor, em particular nas cores gleizadas, isto é, a cor cinza indicadora, por este critério, de deficiência de oxigênio.

A cor cinza ou esbranquiçada (croma baixo), no entanto, é dada pela ausência de ferro oxidado, podendo ou não existir ferro reduzido, e como o nível do lençol freático mudou muito no Brasil, em geral tendendo a abaixar, é muito comum a existência de solos de cores gleizadas na paisagem, mas não mais sujeitos a lençol freático elevado evidenciando uma paleodrenagem.



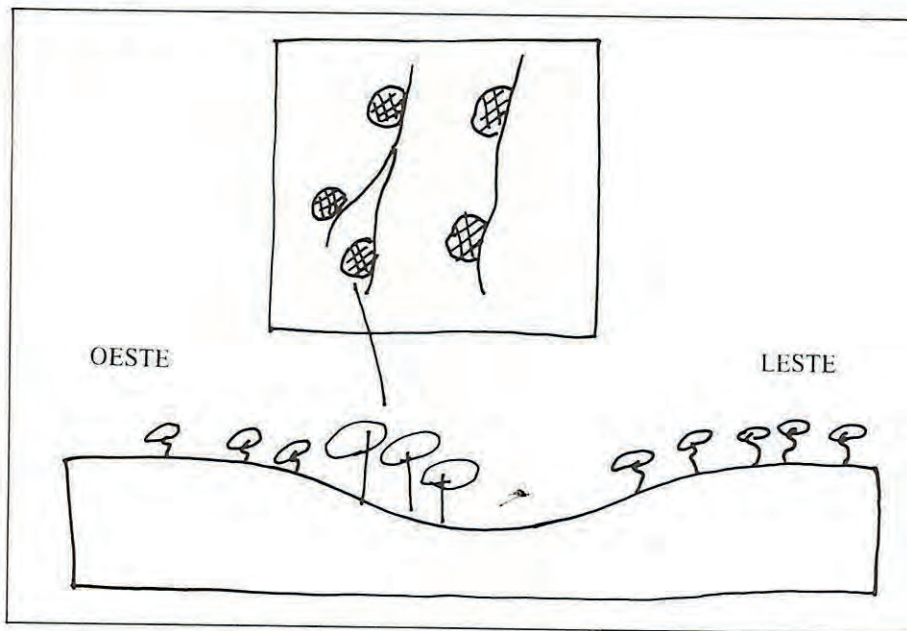


Fig. 25 – Ocorrência de capões de mato somente num dos lados das veredas das chapadas do Alto Jequitinhonha.

Mesmo considerando esse aspecto, é facilmente constatado na paisagem brasileira que os solos ricos em ferro dificilmente têm cores cinzentas, isto é, suas cores são mais vivas do que os mais pobres em ferro, quando situados nas

mesmas condições de lençol freático. Assim, os solos dos terraços da Zona da Mata de Minas Gerais de cores vivas e até um pouco avermelhadas, pelos altos teores de ferro que possuem, apresentam considerável deficiência de oxigê-

nio na época chuvosa, prejudicando algumas culturas, como feijoeiro, e sendo mesmo um ambiente não muito favorável às mais sensíveis, como o abacateiro.

A redução dos compostos de manganês evidenciada pela formação de películas escuras, que efervesce com água oxigenada, indica que houve um ambiente com acentuada deficiência de oxigênio que não se reflete nas cores vivas.

### Escala Biológica

Considerando as dificuldades anteriores, Resende (1983 b) sugeriu o uso de uma escala biológica, pelo uso de ordenação de todas as plantas conhecidas quanto à tolerância à deficiência de oxigênio.

## PEDOCLIMA NUM CONTEXTO ECOLÓGICO

### Ambiente, Pedoclima e Culturas

As relações entre qualidades dos ambientes e processos (Quadro 10) mostram que o pedoclima, por exemplo, pela água, está relacionado com todos os processos, justificando a expressão

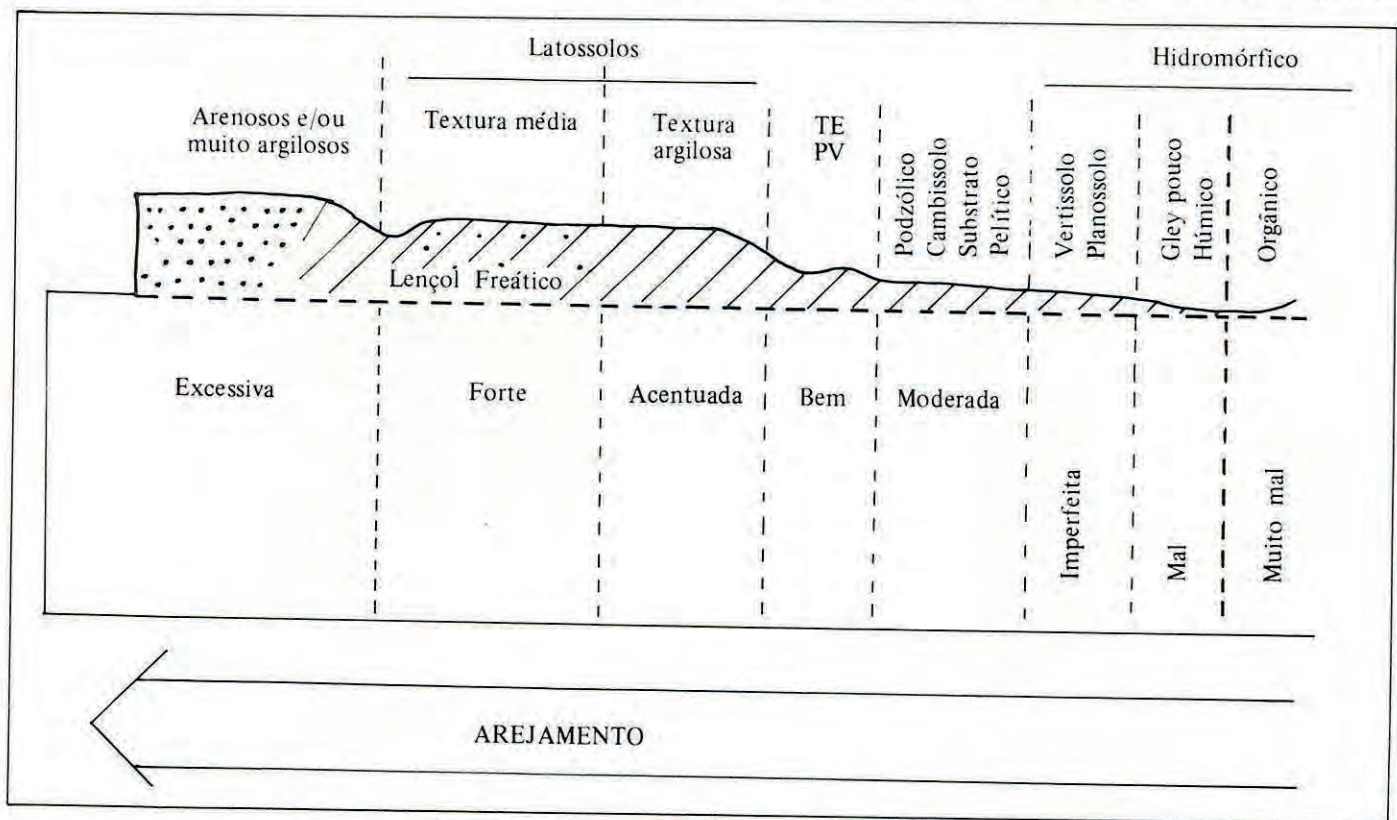


Fig. 26 – Classes de drenagem de solos brasileiros controlados pela altura do lençol freático, textura, natureza do substrato e declive.



| QUADRO 8 – Descrição das Classes de Drenagem e Exemplos  |                         |   |
|--|-------------------------|---|
| Renovação  |                         | Exemplos  |
| Muito rápida, por excessiva permeabilidade, declives muito íngremes ou ambos.  | Excessivamente drenado  | Solos muito arenosos.   |
| Rápida, em perfis permeáveis com pequena diferenciação   | Fortemente drenado      | Latossolos de textura média.  |
| Rápida, em perfis permeáveis com pequena diferenciação   | Acentuadamente drenado  | Latossolos de textura argilosa a média.   |
| Fácil, mas não rapidamente, sem mosqueado de redução, exceto a grandes profundidades.  | Bem drenado             | Terra Roxa Estruturada, Podzólicos e Latossolos argilosos, com baixos teores de ferro e caulínicos. |
| Lenta, perfil permanece molhado por pequena parte do tempo, camada de permeabilidade lenta e lençol freático no horizonte B, ou logo abaixo, alto, e ou remoção lateral interna. | Moderadamente drenado   | Podzólico e Cambissolos desenvolvidos de rochas pelíticas.  |
| Lenta, perfil molhado por muito tempo, indício de gleisação nas partes baixas.   | Imperfeitamente drenado | Vertissolo, Hidromórfico Cinzento Planossolos.  |
| Lençol freático à superfície ou próximo a ela um boa parte do ano.   | Mal drenado             | Gley Pouco Húmico   |
| Lençol freático à superfície ou próximo a ela na maior parte do ano; estagnação de água.   | Muito mal drenado       | Orgânicos e Gley Húmico (alg), Tio-mórficos.  |

| QUADRO 9 – Ordenação das Plantas quanto à Tolerância à Deficiência de Oxigênio ( $t \Delta 0$ ). |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Mais Tolerantes  |  | Menos Tolerantes      |
| <b>Fruteiras</b>   |  |                       |
| Pereira  | Citros (para enxertos: limões rugoso e rosa) | Abacateiro            |
| Marmeleiro   | Videira americana                            | Nogueira européia     |
| Jaboticabeira  | Caquizeiro oriental                          | Cajueiro              |
| Goiabeira  | Mamoeiro                                     | Videira (v. Vinífera) |
| Bananeira Nanica   | Nogueira Pecã                                | Pessegueiro           |
|  | Macieira                                     | Abacaxi               |
|  | Mangueira (vegetação)                        | Macadomia             |
|  | Ameixeira de Japão                           |                       |
| <b>Pastagens</b>   |  |                       |
| Angola > batatais > jaraguá > colônia > gordura (Baruqui et al 1985)                             |  |                       |
| <b>Geral</b>   |  |                       |
| Milho, girassol > tomate (Yu et al 1969)   |  |                       |
| Trigo: Pato > Inia (Luxmoore et al 1972)   |  |                       |

de Larcher (1980): o conhecimento dos fundamentos de pedologia (formação, composição e classificação dos tipos de solos) é um pré-requisito absoluto para o entendimento de ecologia vegetal.

A presença do fator água, tanto por deficiência quanto excesso (arejamento), está em todas as fases do crescimento e desenvolvimento de hortaliças (Quadro 11). A temperatura do solo ( $T_s$ ) em países mais frios é muito importante no que se refere à época do plantio ou semeadura. No Brasil, a água no solo é que determina o início dessas operações.

#### Práticas de Redução e Convivência

Os problemas de natureza pedoclimática podem ser vistos como desvios de cada qualidade em relação a uma situação ideal.

$\Delta$  = Ideal - Atual



| QUADRO 10 – Relação entre Qualidades do Ambiente (R, A, O, C, V, N, T) e Processos |                               |              |                           |          |                    |            |                           |
|--|-------------------------------|--------------|---------------------------|----------|--------------------|------------|---------------------------|
| Qualidades   |                               | Fotossíntese | Crescimento<br>(z, v, ms) | Floração | Balanco<br>Hídrico | Respiração | Absorção de<br>Nutrientes |
|  |                               | 1            | 2                         | 3        | 4                  | 5          | 6                         |
| Abióticos  | R – Luz                       | x            | x                         | x        | x                  | x          | x                         |
|  | A – Água                      | x            | x                         | x        | x                  | x          | x                         |
|  | O – Oxigênio                  | x            | x                         |          | x                  | x          | x                         |
|  | C – Gás carbônico             | x            | x                         |          |                    |            |                           |
|  | V – Vento                     | x            | x                         |          | x                  | x          |                           |
|  | N – Nutrientes                | x            | x                         |          |                    |            | x                         |
|  | T – Temperatura               | x            | x                         | x        | x                  | x          | x                         |
| Bióticos   | P – Pragas                    |              |                           |          |                    |            |                           |
|  | D – Doenças                   |              |                           |          |                    |            |                           |
|  | H – Homem                     |              |                           |          |                    |            |                           |
| Agrícolas  | M – Impedimento à mecanização |              |                           |          |                    |            |                           |
|  | E – Susceptibilidade à erosão |              |                           |          |                    |            |                           |

| QUADRO 11 – Fatores Ambientais mais Importantes no Crescimento e Desenvolvimento das Hortaliças, nas Várias Fases |  |                 |                   |
|---|--|-----------------|-------------------|
| Fases   | Fatores Ambientais e Tipo de Efeito (entre parênteses) |                 |                   |
|   | Subterrâneos   | Folhas          | Frutos e Sementes |
| I Plantio ou sementeira   | A'Ts (C)   | A'Ts (C)        | A'Ts (C)          |
| II Germinação   | A'TaL (C)  | A'TaL (C)       | ALTa (C)          |
| III Iniciação da parte subterrânea; grande crescimento ou formação dos ramos laterais                             | A'Ta'L'D'V* (C, F, R)                                  | A'TL (C, F, Q)  | AL'D'V* Ta (Q, F) |
| IV Floração, frutificação   | A'LD' (R, Q)   | A'D'V* L (R, Q) | A* TaL'V (R, Q)   |
| V Maturação, produção e sementes  |  |                 |                   |
| VI Maturação completa   |  |                 |                   |

Símbolos: A – água, Ts – temperatura do solo, Ta – Temperatura do ar, D – comprimento do dia, L – luminosidade, V – vento  
\* – excesso tanto excesso quanto deficiência, C – crescimento, R – rendimento, Q – qualidade, F – floração.

FONTE: Wang (1963).

Quanto maior o desvio,  $\Delta$ , maior é o problema. A quantificação do pedoclima, de forma prática, no que se refere à água e a arejamento, é ainda um grande problema. Nos levantamentos de solos do Brasil, usa-se uma escala relativa de aumento da deficiência de nula (ideal) a muito forte (Quadro 12).

Identificado o problema diretamente, por mensurações no próprio solo e/ou usando plantas como indicadores, ou até a sua melhor expressão a escala biológica (Resende 1983 b), vem a questão: o que fazer diante do problema?

Podem-se reduzir os problemas até zero (ideal), se possível, ou podem-se usar práticas que, mesmo não alterando diretamente o problema, propiciam a convivência com ele, por meio de várias alternativas (Quadro 13).

As informações contidas no Quadro 13 são apenas indicadoras de possibilidades já que não se dispõe de informações mais sistematizadas. Os tubérculos de batatinha, por exemplo, diz a literatura (Mota 1977), não crescem em temperaturas do solo superiores a 29°C, e a ideal é 17°C. No entanto, em pleno

Sertão de Pernambuco (e muito mais no agreste), consegue-se produzir batatinha, demonstrando que ou estas temperaturas cardinais não são válidas em todas as situações e/ou a temperatura do solo, por efeito da irrigação, está sempre abaixo do que seria esperado. Este exemplo, e poderiam ser citados alguns outros, indica que, em ecologia de culturas, o caminho mais saudável é ainda aquele de bastante flexibilidade na teoria e maior atenção e respeito para o que a natureza mostra.

As práticas de redução quase sempre envolvem muitos insumos, muito



capital, e são de soluções mais rápidas e drásticas. Essas práticas estão, naturalmente, vinculadas à indústria e a grandes empresários. Elas tendem a alterar o ambiente de forma drástica por meios mecânicos. As práticas de convivência, por outro lado, são mais biológicas que

mecânicas e estão mais ligadas aos pequenos e médios agricultores. A ênfase dada aos aspectos biológicos torna as pesquisas relativas às práticas de convivência mais complexas e com maior dependência do ambiente (menos modificado). A diversificação de ambientes,

QUADRO 12 – Graus de Desvio (limitações) de Deficiência de Água e de Arejamento

| Graus de Desvio | Deficiência   |  |
|-----------------|---|--|
|                 | Água  | Arejamento   |
| 0 (nula)        | Floresta perenifólia ou presença de lençol freático ou sob irrigação. Não há nenhuma deficiência de água. Incluem-se áreas de campos hidrófilos e higrófilos e subtropicais.  | Aeração boa em qualquer época do ano – bem a excessivamente drenados.  |
| 1 (ligeira)     | Água disponível (Ad 1/): pequena deficiência durante período curto na estação de crescimento. Só plantas bem sensíveis são prejudicadas no seu crescimento; seca: três meses; florestas subperenifólia; em climas mais secos com lençol freático elevado ou irrigado.   | Plantas com raízes mais sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente; imperfeitamente drenados ou com risco permanente de inundação ocasional, causando danos às culturas. |
| 2 (moderado)    | Ad deficiente durante o período um tanto longo; plantas não muito sensíveis podem ser cultivadas; seca: 3-6 meses ou três, se arenosos. Floresta subcaducifólia; em clima mais seco com lençol freático ou água estagnada (temporária). Também floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de Ad. | Plantas com raízes mais sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente; imperfeitamente drenados ou com risco permanente de inundação ocasional.                             |
| 3 (forte)       | Ad grande deficiência. Só possível plantas mais adaptadas. Seca: 6-8 meses, 3-7, se arenosos. Caatinga hipexerófila e floresta caducifólia. Transições de cerrado e floresta para caatinga. $P \frac{1}{T} = 600$ a $800$ mm num ano, irregulares, e alta $T^{\circ} \frac{1}{P}$ predominante.                     | Culturas mais sensíveis, só drenagem artificial, ainda viável em nível de agricultor; mal a muito mal drenados ou sujeito a inundações frequentes.                           |
| 4 (muito forte) | Deficiência de Ad muito grande (8-10 meses). Estação de crescimento curta ou mesmo ausente. A vegetação natural é escassa ou só apresenta durante parte do ano. Caatinga hipexerófila. $P = 400-600$ mm irregulares e alta $T^{\circ}$ .  | Idem a grau forte, mas o melhoramento não é viável em nível de agricultor.   |

1/ Ad = água disponível, P = precipitação,  $T^{\circ}$  = temperatura.  
 FONTE: Bennema et al (1965) e Ramalho et al (1978).

QUADRO 14 – Características Relacionadas com a Diversificação de Ambientes e Agricultura Empresarial e Praticada por Pequenos Agricultores

| Características | Empresarial                         | Pequeno               |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Tamanho         | Áreas grandes                       | Áreas pequenas        |
| Diversificação  | Monocultura                         | Diversificada         |
| Pedoclima       | Pedoclima o mais homogêneo possível | Pedoclima heterogêneo |

inclusive do pedoclima de uma região, torna-se em geral mais adequada para os pequenos agricultores (Quadro 14).

REFERÊNCIAS

ALVIN, P.T. Los factores de la productividad agrícola. In: CURSO internacional de bases fisiológicas de producción agrícola. Peru, Zona Andina do IICA-OEA, 1962. 20 p.

BARUQUI, F.M.; RESENDE, M. & FIGUEIREDO, M.S. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas (Zona da Mata e Rio Doce). *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, **11** (128): 27-37, 1985.

BENNEMA, J.; BEEK, K.J. & CAMARGO, M.N. Interpretação de levantamento de solos no Brasil. Primeiro Esboço: um sistema de classificação de aptidão de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade do solo/FAO, 1965. 51p.

CALDAS, L.S.; ROCHA, A.J.; SILVA, C.P.; VALADARES, M.E.B. & PAIXÃO, N.C. Princípios biológicos: uma introdução. Rio de Janeiro, UNB, 1978. 278 p.

COLLIS GEORGE, N.; DAVEY, B.G. & SMILES, D.E. The soil and aerial environments. In: BLAKE, C.D. (ed.). *Fundamentals of modern agriculture*. Sydney, Sydney University Press, 1965. p. 3-33.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review*, New York, **38**(2): 201-341, 1972.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. SNLCS, Rio de Janeiro. Súmula da X Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. 83 p. (Série Miscelânea, 1).

ESTADOS UNIDOS. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil taxonomy; a basic system of soil classification for

QUADRO 13 – Práticas de Redução e de Convivência com os Problemas Relativos à Radiação (Dependentes da Exposição e Declive do Solo), Temperatura, Água e Arejamento do Solo

|             | Práticas de Redução  | Práticas de Convivência  |
|-------------|--|--|
| Radiação    | Estufas, sombreamento, pintar de branco.   | Época do ano. Variedades e espécies. População de plantas. Inclinações e orientações dos declives. Orientação das linhas de plantio e de plantas individuais.                      |
| Temperatura | Cobertura vegetal e "mulch". Estufa. Estufim (fermentação de matéria orgânica e cobertura plástica). Irrigação e drenagem. | Espécies e variedades selecionadas, época de plantio. Inclinações e orientações dos declives. Orientações das linhas de plantio e de plantas individuais. Profundidade de semente. |
| Água        | Irrigação, "mulch", terraços, sulcos.  | Espécie e variedades selecionadas; lavoura seca; plantas de ciclo curto e época de plantio; culturas em faixas; "mulch".   |
| Arejamento  | Drenagem, enleiramento.  | Espécies (arroz) e variedades selecionadas, época do ano.  |



- making and interpreting soil surveys. Washington, D.C., USPA, 1975. (Agriculture Handbook, 436).
- FEITOSA, L.R.; DESSAUNE FILHO, N.; AZEVEDO, J.M. & PERUT, J.C. Ocorrência de temperaturas mínimas iguais ou inferiores a 5°C, 4°C, 3°C, 2°C, 1°C e 0°C no Estado do Espírito Santo. Vitória-ES, EMCAPA, 1985. 11p. (EMCAPA-Documentos, 8).
- HOLLAND, P.G. & STEYN, D.G. Vegetational responses to latitudinal variations in slope angle and aspect. *Journal of Biogeography*, 2: 179-83, 1975.
- LAL, R. Effects of constant and fluctuating soil temperature on growth, development and nutrient of maize seedlings. *Plant and Soil*, 40: 589-606, 1974.
- LARCHER, W. *Physiological plant ecology*. Berlin, Springer - Verlag, 1980. 303 p.
- LUXMOORE, R.J.; SOJKA, R.E. & STOLZY, L.H. Root porosity and growth responses of wheat to aeration and light intensity. *Soil Science*, 113(5): 354-7, 1972.
- MEDEIROS, L.A.R. Caracterização e gênese de solos derivados de calcário e de sedimentos terciários da região da Jaíba, Norte de Minas. Viçosa, UFV, 1977. 107 p. (Tese MS).
- MILTHORPE, F.L. & MOORBY, J. *An introduction to crop physiology*. Cambridge, Cambridge University Press, 1979. 244p.
- MILLER, D.H. *Energy at the surface of the earth*. New York, Academic Press, 1981. 516 p.
- MOTA, F.S. *Meteorologia agrícola*. São Paulo, Nobel, 1977. 376 p.
- PINTO, M.M. & RESENDE, M. A Legislação frente à conservação e ocupação dos solos. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 11 (128): 69-76, 1985.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G. & BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Brasília, SUPLAN/SNLCS, 1978. 70 p.
- RESENDE, M. *Ambiente agrícola*. Notas de aulas.
- RESENDE, M. Bruno - não - calcário, interpretação de um perfil. Mossoró, ESAM, 1983 a. 165 p. (ESAM. Coleção Mossoroense, 218).
- RESENDE, M. *Pedologia*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1982. 100 p.
- RESENDE, M. Sistema de classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/Brasileiro) para algumas culturas específicas. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(105): 83-8, 1983 b.
- RESENDE, M. & ALMEIDA, J.R. Modelos de predição de perda de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 11(128): 38-54, 1985.
- RESENDE, M. & REZENDE, S.B. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 9(105): 3-25, 1983.
- RICHARDS, S.J.; HACAN, R.M. & ME-CALLA, J.M. Soil temperature and plant growth. In: SHAW, B.T. *Soil physical conditions and plant growth*. New York, Academic Press, 1952. p. 303-480.
- RUSSELL, E.W. *Soil conditions and plant growth*. London, Longman, 1973. 849 p.
- SANS, L.M.A. Estimativa do regime de umidade, pelo método de Newhall, de um Latossolo Vermelho-Escuro álico da Região de Sete Lagoas, MG. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1986. 190p. (Tese DS).
- SOUTO, S.M. & DOBEREINER, J. Efeito do fósforo, temperatura e umidade do solo na nodulação e no desenvolvimento de duas variedades de soja perene (*Glycine javanica* L.). *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 3: 215-21, 1968.
- TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. *Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras*. São Paulo, Nobel, 1980. 374 p.
- VIÇOSA. UNIVERSIDADE FEDERAL. Caracterização de solos e avaliação dos principais sistemas de manejo dos Tabuleiros Costeiros da Bacia do Rio Doce e da Região Norte do Estado do Espírito Santo e sua interpretação para uso agrícola. Viçosa, UFV, 1984. 153 p.
- VIÇOSA. UNIVERSIDADE FEDERAL. Levantamento de reconhecimento, com detalhes de solos de chapadas do alto Jequitinhonha. Viçosa, 1980. 133 p.
- VIÇOSA. UNIVERSIDADE FEDERAL. Levantamento exploratório, com intensidade, de solos do Centro-Oeste do Estado do Pará. Viçosa, INCRA/UFV, 1979. 266 p.
- WAMBEKE, Van. A. Calculated soil moisture and temperature regimes of South America - a compilation of soil climatic regimes calculated by using a mathematical model developed by F. Newball. Ithaca, Cornell University, 1981. 25 p. (SMSS Technical monograph, 2).
- WANG, J.Y. *Agricultural meteorology*. Milwaukee, Pacemaker Press, 1963. 693 p.
- YU, P.T.; STOLZY, L.H. & LTEY, J. Survival of plants under prolonged flooded conditions. *Agron. Journal*, 61: 844-7, 1969.

## Veranico: um problema de seca no período chuvoso

Pedro Castro Neto 1/  
Enivanis de Abreu Vilela 2/

*Quase todo o estado de Minas Gerais apresenta-se com duas estações bem definidas: uma chuvosa, que vai de outubro até março, e outra, caracterizada por um período de seca, que se estende de abril a setembro. É durante o período chuvoso que as principais culturas anuais são cultivadas e são dependentes somente da precipitação pluvial como fonte natural de água.*

*A água é um dos fatores que mais influenciam no rendimento das culturas.*

*Portanto, o sucesso do agricultor na colheita vai depender de como foi a distribuição e a quantidade de chuva naquele ano.*

*Apesar da existência, ao longo dos anos, de uma estação tipicamente chuvosa para as distintas regiões agrícolas do Estado, é comum também a ocorrência de períodos de estiagem na estação chuvosa, de duração variável, conhecidos como "veranicos".*

### CONSEQÜÊNCIAS DO VERANICO NAS CULTURAS

Dependendo dos estádios de desen-

1/ Engº Agrº, M.S. - Prof./ESAL - Caixa Postal 37 - 37.200 Lavras-MG.

2/ Engº Agrº, Dr. - Prof./ESAL - Caixa Postal 37 - 37.200 Lavras-MG.



volvimento em que se encontram as plantas, a ocorrência do veranico durante estes estádios pode colocar em risco grande parte da produção dos cereais. No caso do milho, tem-se observado que um dia de estresse hídrico, durante o estádio de enchimento dos grãos, reduz o rendimento de 3 a 4%.

Têm-se verificado reduções de até 60% no rendimento do milho quando o déficit hídrico foi simulado desde o estádio de floração até o enchimento dos grãos; 40% quando ocorreu durante a iniciação floral e 50% quando o déficit hídrico ocorreu no estádio de enchimento de grãos (Espinoza 1982). A partir do 10º dia sem chuva, no período reprodutivo, Espinoza et al (1980) estimaram uma redução de até 100 kg/ha/dia no rendimento do milho.

A seca tem sido o principal fator meteorológico responsável por reduções do rendimento e produção da soja. Já se observaram, no sul do país, reduções de até 40% da produção total do Estado (Mota 1981).

Para o caso dos cerrados, uma das limitações da produção de grãos de soja deve-se ao fenômeno do veranico, o que pode reduzir drasticamente o rendimento da cultura. Apesar da soja resistir a curtos períodos de seca, é, entretanto, susceptível na germinação, após a emergência, no estádio de floração, formação das vagens e no enchimento dos grãos. Em situação de cultivo irrigado, Espinoza (1982) encontrou rendimentos de 24 a 55% maiores do que nos cultivos em que a água foi limitante durante algum período na estação de crescimento.

Magalhães & Millar (1978), submetendo uma cultivar de feijão a diferentes dias de estresse de água no solo, a partir do início da floração, verificaram reduções de 20, 38 e 52% na produção, com 14, 17 e 20 dias, respectivamente, após a suspensão da rega. Outros pesquisadores têm observado quedas nas produções de feijão de mais de 300 kg/ha, quando a deficiência hídrica ocorre entre a emergência e início do florescimento. Guimarães et al (1982) observaram uma redução de 49% na produtividade do feijão devido à deficiência hídrica.

As plantas diferem quanto à tole-

rância à seca. No caso do feijão, as cultivares do grupo Mulatinho apresentam uma produção maior e mais estável do que as do grupo Preto, quando submetidas a diferentes graus de estresse hídrico durante a floração (Silveira et al 1981).

Vilela & Morães (no prelo), simulando um veranico de dez dias consecutivos, no estádio de floração do trigo, utilizando-se das cultivares IAC-18 e IAC-21, observaram uma queda significativa no número de colmos com espigas e número total de espigas.

Sabe-se que grande parte da área cultivada com arroz no estado de Minas Gerais encontra-se sob regime de sequeiro. Segundo Felício Filho (1979), o rendimento desta cultura é baixo (< 1000 kg/ha), e várias causas podem ser apontadas para explicar este fato. Dentre elas, a deficiência hídrica durante as fases críticas da cultura é uma das principais. De acordo com Pinheiro et al (1985), quando ocorre deficiência hídrica, as cultivares de arroz de sequeiro que apresentarem maior fertilidade das espiguetas apresentarão maiores produtividades, o que está diretamente relacionado com a capacidade de escapar ou resistir à deficiência hídrica.

### MINIMIZAÇÃO DOS EFEITOS DO VERANICO

Seca refere-se a períodos de deficiência de umidade no solo, resultante da baixa quantidade de chuva e alta perda evaporativa dos solos e culturas.

Segundo Castro Neto & Silveira (1983), a precipitação pluvial média de uma localidade não é um bom valor para ser utilizado em estudos de precipitação, uma vez que a probabilidade de ocorrência de chuvas com valor igual ou superior à média é baixa (em torno de 30%). Para minimizar os riscos no planejamento de uma agricultura racional, não se devem usar percentagens de probabilidades inferiores a 75% (Gondin & Fernández Medina 1980).

A única alternativa que pode ser considerada como solucionadora do problema da ocorrência do veranico é a utilização de sistemas de irrigação. Entretanto, esta tecnologia nem sempre está disponível ao pequeno agricultor devido, principalmente, ao custo elevado desta prática.

Outra alternativa de relativa importância para o agricultor, principalmente para que ele possa programar melhor suas práticas agrícolas, face à convivência com os veranicos, é o conhecimento das probabilidades de ocorrência desse fenômeno na região, mediante informações prestadas pelos órgãos de pesquisas

do Estado. Para a região de Lavras-MG, Peron & Castro Neto (no prelo), utilizando-se de dados diários de precipitação pluvial durante o período de 1911 a 1985, com o objetivo de determinar a probabilidade da ocorrência do veranico, bem como o seu período de retorno, constataram que ele ocorre com grande frequência na segunda quinzena de outubro e primeira quinzena de novembro. De acordo com estes resultados, o agricultor que fizer o plantio de culturas anuais logo após as primeiras chuvas de outubro estará correndo altos riscos de insucesso. Por outro lado, o último decêndio de novembro e o mês de dezembro apresentam baixa frequência desse fenômeno, sendo, por isso mesmo, indicado como o período ideal para as atividades agrícolas que apresentam grande demanda de água.

Esses mesmos autores consideram dia chuvoso aquele em que a precipitação foi maior ou igual a 3,0 mm, valor este próximo ao da evapotranspiração potencial média da região. Assim, a probabilidade de que um dia seja seco é dada pela relação entre o número total de dias secos e o número de dias analisados, apresentando valor de 0,5896, para a região de Lavras.

O cálculo da probabilidade de que certo dia seja seco e que o veranico terá duração de  $n$  dias, utilizando-se dos dados da coluna 2, do Quadro 1, ou de duração de  $n$  ou mais dias, quando se usam os dados da coluna 5, pode ser obtido pela expressão:

$$P(D_n) = P(D_n/D) \cdot 0,5896$$

Ainda no Quadro 1, as colunas 3 e 6 dão o número médio de veranicos de duração especificada ou de duração especificada ou maior, respectivamente, representando o ano médio. Neste ano médio, pode-se esperar, por exemplo, a ocorrência de um veranico com duração de uma semana e quatro veranicos com



duração igual a uma semana ou maior.

O período de retorno para ocorrência de veranicos com duração especificada é apresentado na coluna 4 e, na coluna 7, o período de retorno para ocorrência de veranicos com duração especificada ou maior. Assim, tem-se um veranico com duração igual a 12 dias ou um outro com duração igual a 20 dias ou maior a cada seis anos.

Alves (1984), em seu trabalho sobre ocorrência de veranico na região de Paracatu-MG, cita, por exemplo, que se o plantio de arroz precoce (110/120 dias) ocorrer no início de outubro, a probabilidade do agricultor coincidir as fases críticas do arroz com os períodos de chuvas seria muito maior, que são predominantes nos meses de novembro/dezembro e a colheita ocorreria no início de fevereiro. Por isso, um conhecimento prévio das condições climáticas de uma região, principalmente no que se refere à periodicidade e duração dos veranicos, bem como das exigências hídricas de cada espécie e cultivares, torna-se importante para que o agricultor programe suas atividades agrícolas, sem o risco de ser surpreendido pelos efeitos danosos dos veranicos.

Existem outras alternativas para minimizar os efeitos adversos do veranico sobre as culturas. Segundo Alves (1984), algumas alternativas que podem ser utilizadas são:

— Preparo do solo, visando proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento radicular das plantas. Neste particular aconselha-se o uso da calagem, em quantidade um pouco acima da recomendada para que ocorra a lixiviação, bem como o da gessagem, e da fosfata-gem e a incorporação de nutrientes a profundidades maiores, pois estas práticas oferecem condições de um maior desenvolvimento das raízes, permitindo com isto maior exploração do volume de solo.

— Adubação verde no sentido de proporcionar maior retenção de umidade e maior estabilidade de agregados, com conseqüente melhoria da estrutura do solo.

— Construção de terraços para conservação do solo, constituindo um meio de reter a água da chuva em excesso, protegendo a camada fértil do solo.

— Redução da compactação dos solos, procurando evitar excesso de operações mecânicas, principalmente nas épocas em que o solo se encontra úmido. Esta prática acarretará menor infiltração de água e, portanto, aumentará o risco da erosão. Além disto, em solo compactado, o sistema radicular da planta permanecerá na superfície.

— Prática do plantio nas épocas adequadas, de modo que as fases mais críticas das culturas, com relação ao veranico, coincidam com os períodos favoráveis de chuvas.

— Utilização de espécies e cultivares que sejam mais tolerantes à escassez de água no solo. Através do melhoramento genético, surgiram cultivares de diversas espécies, que resistem melhor às situações de deficiência hídrica. Portanto, a indicação destas cultivares, para locais onde se conhece a periodicidade dos veranicos, é aconselhável.

— Utilização de quebra-ventos com o objetivo de diminuir o consumo de água no processo de evapotranspiração. Vernetti (1983) obteve um aumento de 14% no rendimento da soja quando esta

cultura foi consorciada com o milho ou sorgo plantados perpendicularmente à direção predominante dos ventos.

A diminuição do consumo de água em cultivos consorciados ocorre devido à redução da radiação solar, além do efeito de quebra-vento exercido pela cultura mais alta.

Deve-se lembrar ao agricultor que nos solos arenosos, portanto, de baixa capacidade de retenção de água, os efeitos causados pelos veranicos são mais agravantes e mais rápidos. Assim, práticas agrícolas que viessem minimizar os efeitos prejudiciais dos veranicos nestes solos devem merecer, por parte dos agricultores, maiores atenções.

Outra alternativa, da qual o agricultor poderá se valer, é evitar o plantio com cultivares de ciclo longo ou tardios, a fim de fugir das condições adversas do tempo.

Deve-se ressaltar que o conhecimento das épocas de maior probabilidade de ocorrência de veranicos tem importância, também, para que elas sejam aproveitadas com atividades que não podem ser conduzidas em tempo chuvoso, como, por exemplo, a colheita.

QUADRO 1 - Número, Proporção, Frequências e Períodos de Retorno para Veranicos na Região de Lavras-Minas Gerais

| Duração Veranico (dias) (1) | Proporção Veranico de Duração Especificada (2) | Nº Médio Veranico Duração Especificada (3) | Período Retorno Veranico Duração Especificada (4) | Proporção Veranico desta Duração ou Maior (5) | Nº Médio Veranico com Duração Especificada ou Maior (6) | Período Retorno Duração Especificada ou Maior (7) |
|-----------------------------|--|--|---|---|---|---|
| 01                          | 0,3356   | 10,333                                     | 0,097   | 1,0000  | 30,788  | 0,032   |
| 02                          | 0,1973   | 6,076                                      | 0,165   | 0,6644  | 20,455  | 0,049   |
| 03                          | 0,1280   | 3,939                                      | 0,254   | 0,4670  | 14,379  | 0,070   |
| 04                          | 0,0861   | 2,652                                      | 0,377   | 0,3391  | 10,439  | 0,096   |
| 05                          | 0,0630   | 1,939                                      | 0,516   | 0,2529  | 7,786   | 0,128   |
| 06                          | 0,0531   | 1,636                                      | 0,611   | 0,1900  | 5,848   | 0,171   |
| 07                          | 0,0364   | 1,121                                      | 0,892   | 0,1368  | 4,212   | 0,237   |
| 08                          | 0,0212   | 0,652                                      | 1,535   | 0,1004  | 3,091   | 0,324   |
| 09                          | 0,0202   | 0,621                                      | 1,610   | 0,0792  | 2,439   | 0,410   |
| 10                          | 0,0152   | 0,470                                      | 2,129   | 0,0591  | 1,818   | 0,541   |
| 11                          | 0,0094   | 0,288                                      | 3,474   | 0,0438  | 1,348   | 0,742   |
| 12                          | 0,0049   | 0,152                                      | 6,600   | 0,0344  | 1,061   | 0,943   |
| 13                          | 0,0103   | 0,318                                      | 3,143   | 0,0295  | 0,909   | 1,100   |
| 14                          | 0,0054   | 0,167                                      | 6,000   | 0,0192  | 0,591   | 2,692   |
| 15                          | 0,0025   | 0,076                                      | 13,200  | 0,0138  | 0,424   | 2,357   |
| 16                          | 0,0025   | 0,076                                      | 13,200  | 0,0113  | 0,348   | 2,869   |
| 17                          | 0,0010   | 0,030                                      | 33,000  | 0,0089  | 0,273   | 3,667   |
| 18                          | 0,0025   | 0,076                                      | 13,200  | 0,0079  | 0,242   | 4,125   |
| 19                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0054  | 0,167   | 5,999   |
| 20                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0049  | 0,152   | 6,601   |
| 21                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0044  | 0,136   | 7,331   |
| 22                          | 0,0010   | 0,030                                      | 33,000  | 0,0039  | 0,121   | 8,251   |
| 23                          | 0,0015   | 0,045                                      | 22,000  | 0,0030  | 0,091   | 11,001  |
| 24                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0015  | 0,045   | 22,026  |
| 25                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 26                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 27                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 28                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 29                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 30                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 31                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 32                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0010  | 0,030   | 33,003  |
| 33                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 34                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 35                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 36                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 37                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 38                          | 0,0  | 0,0  | —   | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |
| 39                          | 0,0005   | 0,015                                      | 66,000  | 0,0005  | 0,015   | 65,790  |

FONTE: Peron & Castro Neto (no prelo).



## REFERÊNCIAS

- ALVES, H.R. "Veranico" em Paracatu-MG. CAMPO Cia. de Promoção Agrícola. 1984. 18 p. (datilogr.).
- CASTRO NETO, P. & SILVEIRA, J.V. Precipitação provável para Lavras-MG, baseada na função de distribuição da probabilidade gama: III. Períodos de 10 anos. *Ciência e Prática*, Lavras, (1): 58-65, jan./jun. 1983.
- ESPINOZA, W. Resposta de doze cultivares de soja ao déficit hídrico num Latossolo Vermelho-escuro de cerrados do Distrito Federal. PAB, Brasília, 17 (3): 447-58, mar. 1982.
- ESPINOZA, W.; AZEVEDO, J. & ROCHA, L.D. Densidade de plantio e irrigação suplementar na resposta de três variedades de milho ao déficit hídrico na região dos cerrados. PAB, Brasília, 15 (1): 85-95, jan. 1980.
- FELÍCIO FILHO, M. Algumas considerações sócio-econômicas da cultura do arroz. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 5 (55): 5-11, 1979.
- GONDIN, A.W. de A. & FERNANDEZ MEDINA, N. Probabilidade de chuva para os municípios de Areia-PB. *Agrop. Téc.*, Areia, 1 (1): 55-67, 1980.
- GUIMARÃES, C. M.; STEINMETZ, S. & PORTES CASTRO, T.A. Uso de microlisímetro na determinação de evapotranspiração do feijoeiro da seca. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1. Goiânia, 1982. Anais. Brasília, CNPAF, 1982. p. 133-7.
- MAGALHÃES, A.A. & MILLAR, A.A. Efeito do déficit de água no período reprodutivo sobre a produção do feijão. PAB, Brasília, 13 (2): 55-60, 1978.
- MOTA, F.S. Índice de seca para soja - contribuição para um modelo de previsão do rendimento da soja no Rio Grande do Sul. PAB, Brasília, 16 (3): 371-83, maio/jun., 1981.
- PERON, A.J. & CASTRO NETO, P. Probabilidade de ocorrência de veranicos na região de Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, (no prelo).
- PINHEIRO, B.S.; STEINMETZ, S.; STONE, L.F. & GUIMARÃES, E.P. Tipo de planta, regime hídrico e produtividade do arroz sequeiro. PAB, Brasília, 20 (1): 87-95, jan. 1985.
- SILVEIRA, P. M.; GUIMARÃES, C. M.; STONE, L.F. & KLUTHCOUSKI, J. Avaliação de cultivares de feijão para resistência à seca baseada em dias de estresse de água no solo. PAB, Brasília, 16 (5): 693-9, set./out. 1981.
- VERNETTI, F. de J. Soja: planta, clima, pragas, moléstia e invasoras. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 162 p.
- VILELA, E.A. & MORÃES, J.A.P. Simulação de veranico em cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) (no prelo).

# Perspectivas na previsão de tempo

Pedro Leite da Silva Dias 1/

O estado da atmosfera, num determinado instante e posição, depende do histórico da evolução passada das variáveis termodinâmicas e dinâmicas da atmosfera, não apenas nas vizinhanças do ponto em questão. Quanto maior for o prazo de validade da previsão, maior será a área na qual é necessário conhecer o estado da atmosfera. Dados numa vizinhança de cerca de 500 km de raio podem ser suficientes para uma previsão de tempo de 2 a 6 horas; para o caso de uma previsão de 24 a 48 horas o raio de influência é da ordem de 2000 a 6000 km. É fácil ver que, para previsões de mais de três dias, a região de influência pode facilmente cobrir o globo todo. E para complicar ainda mais o processo, fenômenos em escala menor frequentemente interagem com as escalas maiores, havendo troca de energia em ambas as direções.

Tendo em vista a complexa interação entre escalas na atmosfera, o sistema moderno de previsão também está dividido. Existem centros mundiais de previsão que a fornecem numa escala temporal mais longa (24 horas a 10 dias) e com resolução espacial da ordem de algumas centenas de quilômetros. Países individuais ou regiões do globo são cobertas por serviços regionais, onde as especificidades locais são levadas em consideração, utilizando maior número de dados lá coletados. No caso de países com grande área, como o Brasil, existem sub-regiões com serviços de previsão locais, em que a escala temporal de interesse pode ser de poucas horas, visando a aplicações em transportes, avisos de enchentes urbanas ou locais, agricultura etc.

A previsão de tempo em nível global requer recursos técnicos e humanos compatíveis apenas com países bem desenvolvidos ou com a associação entre



diversos países. Assim, os principais centros são: National Meteorological Center/NMC, em Washington, o European Centre for Medium Range Weather Forecasting/ECMWF - uma associação dos países europeus em Reading (Inglaterra) e a Japanese Meteorological Agency/JMA em Tokio. Existem outros centros de relativa importância e, no caso do Hemisfério Sul, o centro mais importante é o Weather Bureau, australiano, que funciona em conjunto com o Australian Numerical Meteorological Centre, em Melbourne. Este último, por sua vez, trabalha em estreita colaboração com o ECMWF. De fato, existe uma ampla colaboração entre os Centros Mundiais no sentido de agilizar o processamento de dados meteorológicos. Certamente, existem outros núcleos de previsão competentes: o bloco soviético conta com um sistema operacional moderno, porém pouco divulgado entre nós.

A previsão de tempo nos principais centros mundiais é baseada no acesso e processamento de informações de satélites meteorológicos estacionários ou de órbita polar, de forma digital ou em fotos, informações regulares de temperatura, umidade e vento na superfície e em altitude (obtidos por balões sonda - cerca de 650 estações de lançamen-

1/ Matemático, Ph.D. - Prof./USP - Caixa Postal 8191 - 05.568 São Paulo-SP.



to, irregularmente distribuídas no globo), ventos obtidos por aeronaves comerciais, informações de superfície pela rede convencional, navios mercantes e estações automáticas em bóias à deriva ou em regiões remotas nos continentes. A quantidade de informações que chega a um centro mundial é tão grande que somente supercomputadores do porte do Cyber-205 ou Cray XMP são capazes de digerir as informações e transformá-las em previsões de tempo. Os supercomputadores utilizados são capazes de fazer cerca de 80 milhões de instruções por segundo, ou seja, cerca de 10 vezes mais rápidos que os maiores computadores disponíveis no Brasil.

O resultado de todo este aparato técnico, que é conduzido por pessoal altamente especializado, é que a previsão de tempo já tem razoável valor econômico para previsões com até 10 dias de antecedência, em algumas regiões do globo como a Europa, Estados Unidos e regiões adjacentes à leste. As previsões são feitas com modelos numéricos que integram as equações da hidrodinâmica aplicada à atmosfera com a condição inicial dada pela rede de observações. As técnicas de integração das equações estão em contínuo avanço, visando à minimização do número de cálculos e às diferenças inevitáveis entre a solução numérica e a verdadeira. Nos modelos numéricos, a atmosfera é discretizada numa malha com resolução horizontal de aproximadamente 300 km e com cerca de 12 a 18 níveis na vertical. Cada manhã e de novo no início da noite, o modelo recebe dados das condições atmosféricas de todo o mundo. Cerca de 2 horas mais tarde o centro mundial coloca previsões de 12, 24, 36, 48 e 72 horas no sistema de disseminação de previsões com informações sobre ventos, precipitação, nebulosidade com resolução espacial da ordem de algumas centenas de quilômetros. Apenas no NMC e no ECMWF é que são feitas previsões numéricas com 10 dias de antecedência, que levam cerca de 2 a 3 horas de processamento num supercomputador.

Previsões de tempo com melhor resolução espacial (cerca de 50 km) também já são disponíveis em alguns serviços regionais, como o britânico e o fran-

cês, além do americano. Também são necessários supercomputadores para este tipo de previsão, visto que as dimensões das matrizes que descrevem as variações da atmosfera continuam imensas e a complexidade dos modelos é a mesma dos modelos de previsão em escala global ou até pior. Mesmo nos supercomputadores, os modelos cobrem áreas limitadas ao redor da região de interesse, sendo alimentados nas fronteiras pelas condições fornecidas pelos modelos de maior escala. Esta é a chamada teoria do aninhamento de modelos. Outro grande problema nesta escala é a disponibilidade de dados. Somente nos últimos anos é que o sensoriamento remoto por satélite e radar meteorológico atingiu um nível economicamente viável.

É interessante notar aqui que o valor econômico das previsões complexas é baseado na comparação de sua acuidade com relação às previsões estatísticas ou técnicas subjetivas de extrapolação das condições meteorológicas. As técnicas estatísticas são fundamentadas na climatologia de uma determinada região e as técnicas de extrapolação são baseadas em princípios físicos e também na experiência passada dos previsores. Ambas não exigem computadores de grande porte e, portanto, são de custo relativamente baixo. Os principais centros mundiais também fazem projeções do estado geral do tempo em escalas superiores a 10 dias (sobretudo mensal ou sazonal), usando métodos estatísticos baseados no acompanhamento de variáveis meteorológicas características de evoluções anômalas da atmosfera. No caso do NMC, estas previsões são divulgadas apenas para os EUA e a JMA faz, inclusive, previsões de longo prazo para a América do Sul. Entretanto, a confiabilidade destas previsões é muito questionável em áreas pouco estudadas como a nossa.

Nos últimos 30 anos, as previsões de temperatura máxima e mínima e a posição dos padrões de circulação atmosférica em grande escala na horizontal (da ordem de 3000 km para cima) têm evoluído constantemente. Parte do crédito vai para o aperfeiçoamento dos modelos numéricos de previsão que utilizam os supercomputadores,

e outra parte é devido ao sistema de coleta de dados atmosféricos. Os satélites meteorológicos somente passaram a fornecer informações digitais com utilização operacional a partir de 1970. Durante a década de 60, apenas fotos no visível e infravermelho eram utilizadas pelos centros operacionais. Hoje, também existem redes de radares meteorológicos, em regiões economicamente ativas, que fornecem informações detalhadas sobre a estrutura e deslocamento de sistemas de nuvens que provocam precipitação significativa.

Um dos principais avanços nos últimos 10 anos consiste no sistema VAS (uma abreviação de Visible-Infrared Spin-Scan Radiometer) a bordo de satélites geoestacionários. O satélite mantém sua posição longitudinal sobre o Equador e envia informações sobre o perfil vertical de temperatura e umidade da atmosfera, com resolução horizontal da ordem de 70 km. A quantidade de informação enviada pelo sistema VAS é tão grande que somente parte é regularmente utilizada pelos sistemas atuais de processamento de dados meteorológicos. O princípio básico de funcionamento do instrumento é como o de uma televisão com 12 canais de radiação infravermelha: cada canal detecta radiação de uma banda de frequência específica que é característica da radiação emitida por uma determinada altura da atmosfera. Esta radiação, por sua vez, é função da temperatura da camada em questão. O perfil vertical de umidade é obtido de maneira semelhante.

Entretanto, o sistema VAS ainda não tem resolução vertical suficiente para determinar inversões térmicas sutis. Outra limitação importante é que ele não consegue ver através de nuvens espessas e tem pouca resolução próximo da superfície. Um sistema semelhante já é operacional em satélites de órbita polar desde o início da década de 70. Porém, tem baixa resolução temporal devido aos vínculos da órbita. As medidas ora obtidas dão uma razoável estimativa da temperatura desde que os contrastes sejam grandes.

Os atuais satélites geoestacionários também permitem a obtenção de estimativas de vento em 10 a 12 km e em torno de 1,50 a 2 km de altura, através



do rastreamento de nuvens profundas (ou altas) e baixas, respectivamente. Esta possibilidade é extremamente útil na região tropical, onde os contrastes horizontais de temperatura são pequenos e portanto a acuidade do sistema VAS cai drasticamente.

A geração futura de satélites a serem operados regularmente em meados da próxima década será constituída de sensores ativos, isto é, o próprio satélite emitirá radiação em determinados comprimentos de onda e analisará o sinal de retorno. Este é o mesmo princípio dos radares meteorológicos atuais. Espera-se conseguir uma resolução vertical de aproximadamente 500 m na baixa troposfera e de 1000 m na alta troposfera e baixa estratosfera.

Apesar de todo este aparato técnico e dos recursos humanos disponíveis nos principais centros de previsão, se perguntarmos a um meteorologista qual é a principal razão de previsões inacuradas, a resposta, provavelmente, será: falta de dados. O problema é que uma previsão localizada, por exemplo, chuva numa determinada região, depende da descrição do estado da atmosfera com uma resolução espacial e temporal mais fina que a que está disponível nos serviços operacionais de previsão.

É interessante discutir aqui algumas diferenças entre os resultados das previsões oficiais nos Estados Unidos e aquelas obtidas por centros de pesquisa, especializados em metodologias de previsão em meso-escala (isto é, escala horizontal da ordem de poucas centenas de km ou na escala de frentes, tornados, furacões etc.). Os sistemas, ora em operação pelos institutos de pesquisa, estão em fase de testes para implantação nos serviços operacionais.

Um dos sistemas experimentais, que propõe o monitoramento de ventos até 10 km de altura, baseado no princípio de funcionamento dos radares Doppler, está sendo implantado nos EUA. Este equipamento utiliza o mesmo princípio dos radares utilizados pela Polícia Rodoviária, para estimar a velocidade dos veículos. O sistema mais moderno, denominado Profiler, custa cerca de US\$ 400.000, já incluindo o equipamento necessário para o proces-

samento de dados. A grande vantagem deste sistema é a operação contínua no tempo, o que permite a detecção de variações súbitas do estado da atmosfera. Este sistema de medição de vento pode ser acoplado a radiômetros que funcionam da mesma maneira que satélites meteorológicos convencionais (só que olhando para cima), para a obtenção de perfis de temperatura e umidade. O monitoramento também é contínuo no tempo, neste último caso.

Uma estação de radiossondagem moderna, com balões, custa cerca de US\$ 100.000. Porém, só de material de consumo, sondas, balões e hidrogênios, estima-se um custo da ordem de US\$ 60.000/ano, considerando apenas duas sondagens diárias. O Profiler funciona continuamente, fornecendo informações da estrutura vertical com resolução da ordem de 300 m no caso do vento e de 500 m no caso da temperatura e umidade. A sonda convencional tem resolução da ordem de 100 m no caso operacional. Os americanos estão num processo acelerado de disseminação dos Profilers e eventual substituição de um número significativo de estações convencionais de radiossondagem.

Os dados do Profiler são apresentados numa tela de televisão na forma de pequenas flechas, indicando a velocidade e direção do vento. A esta análise, podem ser sobrepostas as observações de temperatura e umidade. Desta maneira, podem ser identificadas mudanças rápidas na direção do vento, normalmente associadas ao desenvolvimento de situações com alto potencial de precipitação. A combinação dos dados do Profiler com sistemas automáticos para tratamento das análises dos mapas sinóticos preparados pelos centros de previsão, além da possível sobreposição destas informações com as fotos de satélite numa tela de um monitor de vídeo, fornecem ao previsor os recursos necessários para previsões acuradas. Um centro deste tipo já é operacional em Boulder (EUA) onde previsões de nevascas e chuvas intensas já são melhores que as fornecidas pelo NMC. Outro exemplo dos benefícios causados por sistemas não convencionais de monitoramento do estado da atmosfera pode ser encontrado em alguns aeroportos nos

EUA. Através da utilização de medidas de vento por radares Doppler, é possível detectar regiões com alta variabilidade dos ventos. Desde 1973, cinco acidentes fatais com a aviação comercial nos EUA, totalizando 536 mortes, foram atribuídos à variação abrupta do vento. Nos aeroportos onde já existe este sistema de detecção, ainda não foram constatados acidentes provocados por este problema. Estão sendo instalados sistemas simplificados de radares Doppler a bordo de aeronaves Boeing 767, visando, inclusive, a detecção de turbulência de céu-claro.

E a situação da previsão de tempo no Brasil? Esta pergunta é frequentemente feita pelos usuários do serviço meteorológico brasileiro, tendo em vista as deficiências óbvias defrontadas.

O sistema operacional brasileiro está dividido entre: a - Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), ligado ao Ministério da Agricultura, divulgando previsões para a agricultura e o público em geral; b - SINDACTA, órgão do Ministério da Aeronáutica, responsável pelas previsões aeronáuticas ligadas à segurança do tráfego aéreo e da aviação militar; c - Telecomunicações Aeronáuticas S.A. (TASA), órgão privado, prestador de serviços à aviação comercial e à particular. Além desses órgãos oficiais, existem outros, com fins específicos tais como: CESP e a CETESB em São Paulo, visando à previsão de chuvas com aplicações hidrológicas e previsão de condições adversas para a dispersão de poluentes, respectivamente. Diversos setores ligados à imprensa, rádio e televisão também mantêm centros de previsão, visando à adaptação da previsão oficial do INMET às condições regionais.

O contraste entre os centros mundiais, ou mesmo os de países desenvolvidos, e os centros operacionais brasileiros é enorme. Em primeiro lugar, não se têm os recursos técnicos e pessoal especializado. Faltam computadores de grande porte e os existentes não estão sendo utilizados na operação de modelos numéricos mais simplificados, como os que eram utilizados nos países avançados desde a década de 50. Portanto, tecnicamente o Brasil está atrasado cerca de 30 anos com relação à implanta-



ção de técnicas modernas de previsão, exceto pelo uso qualitativo de fotos de satélite (o que já era feito na década de 60, nos EUA e na URSS). Uma possível exceção é o caso da CESP que opera um centro de previsão especificamente voltado para estimativas quantitativas de precipitação, com equipamento (nacional) de tratamento de imagens de satélites.

Do ponto de vista da pesquisa e do desenvolvimento de equipamento receptor e processador de satélites, a situação parece ser bem diferente: o atraso é certamente menor, tanto no desenvolvimento de técnicas de medida, como em aspectos teóricos e observacionais em meteorologia. O pessoal especializado nas técnicas modernas de análise e previsão de tempo está nos institutos de pesquisa e nas universidades onde os salários são bem mais altos que no serviço operacional.

A rede de observações convencionais no Brasil é também deficiente tanto na resolução espacial como na frequência temporal de observações. A rede está sob a responsabilidade de um grande número de instituições (INEMET, Aeronáutica, Marinha, SUDENE, companhias energéticas e outras). A rede de observações em altitude com balões de radiossondagem também está dividida entre o INEMET (10 estações), Aeronáutica (13) e Marinha (1). Algumas estações do Ministério da Aeronáutica estão sendo operadas pela TASA. Apenas informações qualitativas de satélites meteorológicos (isto é, fotos no canal visível e infravermelho) são utilizadas pelos órgãos operacionais. A questão dos salários do pessoal técnico responsável pela operação da rede e o processamento dos dados é, novamente, um grande problema. Outro, também sério, refere-se à importação de radiossondas para manutenção da rede: há dificuldades orçamentárias além das restrições a importações. No momento, a rede brasileira de radiossondagens opera com cerca de 50-60% de sua capacidade mesmo lançando balões uma única vez por dia (às 12TMG), enquanto a prática recomendada pela Organização Meteorológica Mundial é pelo menos duas (a outra sendo lançada às 00TMG).

Os centros mundiais enviam perfis

verticais de temperatura, umidade e vento em pontos selecionados sobre o globo. Entretanto, estas informações chegam com grande atraso, dificultando sua utilização operacional. Além disso, não costumam ter a resolução espacial e temporal necessária para previsões mais acuradas dos sistemas que ocorrem sobre a América do Sul. O problema volta novamente à questão da quantidade de informações: os centros mundiais têm que selecionar regiões de maior interesse e, evidentemente, as áreas estratégicas (para eles) recebem tratamento preferencial. É frequente acontecer que informações de uma região toda do globo (até mesmo o Hemisfério Sul) não sejam processadas, porque há algum sistema muito ameaçador nos EUA ou na Europa.

A própria aviação comercial brasileira tem grandes dificuldades em manter um serviço regular de fornecimento de informações meteorológicas ao longo da trajetória de voo. O mesmo ocorre com os navios mercantes na costa brasileira, porém, em menor escala que no caso da aviação comercial. As previsões dos centros mundiais também podem ser obtidas (já há mais de 6 anos) e somente agora é que o INEMET está começando a utilizá-las.

Entretanto, há razões para otimismo. Um ponto importante refere-se à nossa capacidade de receber informações dos centros mundiais. Estão sendo implantados no INEMET e no SINDACTA sistemas computadorizados para controle do fluxo de dados meteorológicos coletados aqui para o exterior e de lá para os centros de previsão no Brasil. Este sistema está baseado em 2 computadores VAX-750 em cada órgão. Como há uma certa disponibilidade de tempo de máquina, será possível, pelo menos no início, a utilização dos computadores com modelos numéricos simples de previsão de tempo.

Outra razão para otimismo está relacionada com a questão da interação entre os órgãos operacionais e os de pesquisa, que sofreram uma rápida agilização desde maio de 1985, graças a convênios firmados entre o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Ministério da Agricultura. O atual diretor do INEMET (Dr. Antônio Divino Moura)

vem da área de pesquisa e tem condições de induzir uma interação profícua entre as duas partes. Alguns programas pilotos já estão em andamento nos distritos regionais do INEMET. O 8º Distrito de Meteorologia, responsável pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina, está sendo equipado com recursos técnicos necessários para acompanhamento em tempo real de informações digitais de satélites, desenvolvidas no INPE, visando o monitoramento de geadas e demais fenômenos meteorológicos adversos. Encontraram-se, também, exemplos de interação entre o Instituto de Atividades Espaciais em São José dos Campos e a Aeronáutica em técnicas de previsão de tempo e formação de pessoal.

Técnicas rudimentares de previsão de tempo, baseadas em análise por computador, estão sendo implementadas no Centro Nacional em Brasília e no 7º Distrito de Meteorologia em São Paulo, através de convênio com a Universidade de São Paulo. Parte deste último convênio prevê a utilização de modelos numéricos simplificados de previsão de tempo regional em São Paulo, utilizando também as informações de radares meteorológicos. Um dos radares já é *operacional* há cerca de 10 anos pelo Instituto de Pesquisas Meteorológicas da Universidade de Bauru; um outro Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo (DAEE). A utilização dos produtos de previsão dos Centros Mundiais pelo INEMET também está sendo agilizada através da colaboração do INPE e da USP. A nacionalização de equipamentos de observação meteorológica e a construção de plataformas automáticas de coletas de dados certamente contribuirão para a melhoria do serviço.

A utilização ótima dos recursos observacionais atuais parece estar começando a dar resultados. Por outro lado, a conscientização dos usuários de que é possível obter previsões com valor econômico deverá provocar um novo impulso. É importante ressaltar que a rede atual é, certamente, insuficiente para se chegar ao nível dos países mais avançados; se não houver uma interação maior entre os órgãos oficiais de previsão e o setor produtivo e de prestação de serviços, dificilmente se chegará lá.



# CAMINHO DA ROÇA

É LÁ QUE MORA  
O NOSSO  
FUTURO.

Produtores rurais, fabricantes de insumos, indústrias de artefatos de couros, indústrias têxteis, agroindústrias, revendedores, estudantes, professores, agrônomos, veterinários, pesquisadores, jornalistas, empresários, profissionais de marketing e comunicação, indústrias farmacêuticas e toda e qualquer pessoa com a semente de uma idéia.

Em outubro, o III Congresso Brasileiro de Marketing Rural vai reunir toda esta gente, para debater e encontrar alternativas para este grande negócio: a agropecuária. Um negócio tão bom que já representa 40% do PIB nacional.

Venha participar. Essa conversa é séria.

III CONGRESSO  
BRASILEIRO  
DE MARKETING  
RURAL



6 A 8 DE OUTUBRO - MINASCENTRO - BELD HORIZONTE - MG

**TEMÁRIO:**

- "A Distribuição de Insumos Agrícolas"
- "A Posição do Produtor Rural frente ao Marketing Porteira Adentro e Porteira Afora"
- "A Distribuição Porteira Afora"
- "A Agroindústria: Como Alcançar o Mercado com Preços Justos ao Consumidor e Remuneradores ao Produtor"
- "A Comunicação para o Meio Rural"
- "A Posição dos Consumidores"
- "O Grande Negócio Agropecuário - Retórica ou Salvação da Pátria?"

**INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES:**

Tecnitur Empreendimentos Turísticos Ltda.

Rua Martim de Carvalho, 277  
Sto. Agostinho - CEP 30190  
Belo Horizonte - MG  
Fone: (031) 337-1588


**PARTICIPAÇÃO:**


- Associação Brasileira de Marketing Rural - ABMR
- Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL
- Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE

Patrocínio:  **ACAMIG**

Apoio:  Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária  
 **MINAS GERAIS**  
GOVERNADOR CELSO GARCIA

Realização:  **LIVRE**  
PRESENCIA BRASILEIRA

Colaboração:  **EMBRAPA/DDT**

Transportadora Oficial:  **VASP**

Promoção:

 **TECNITUR**



# METEOROLOGIA

## A BUSCA DA MODERNIZAÇÃO

A Meteorologia tem necessidade de modernização de equipamentos e técnicas, diz Heloisa Moreira Torres Nunes, Meteorologista na Fundação Centro-tecnológico de Minas Gerais — CETEC, e diretora-presidente da Sociedade Brasileira de Meteorologia — SBMET. Nesta entrevista ao **INFORME AGROPECUÁRIO** ela explica ainda a importância das previsões meteorológicas, porque esta é uma ciência pouco conhecida para os brasileiros em geral.



Heloisa M.T. Nunes

**IA — A que se deve o desconhecimento da Meteorologia por parte do grande público e mesmo por setores diretamente interessados nos seus serviços?**

**Heloisa** — Isso se deve, acredito, a que a Meteorologia é uma ciência nova. Por volta de 1930 foram implantadas as suas primeiras bases científicas. Em relação aos outros países estamos com mais ou menos 30 anos de atraso. Na Europa ou Estados Unidos, por exemplo, a previsão de tempo já é feita com até dez dias de antecedência. Agora, quanto ao desconhecimento do grande público, eu acredito que isso se deve basicamente à inclemência do tempo, em outros países, que é fortemente sentida pela população, enquanto a imagem que o nosso povo tem hoje da meteorologia é que ela serve para avisar se fará tempo bom no fim de semana, para ir ou não à praia ou ao campo.

**IA — O número de estações meteorológicas é suficiente para atender às necessidades do Estado?**

**Heloisa** — Minas Gerais fica na transição entre as médias temperaturas e as regiões tropicais. Isso nos dá regiões com baixas temperaturas no inverno, ocorrência de geadas no Sul, regiões de seca no Norte e inundações numa das faixas mais estratégicas que é a bacia do São Francisco. Em nenhum outro Estado temos essa diversidade. E a rede de estações meteorológicas é mal distribuída. Temos uma concentração excessiva na parte sul do Estado e um número insuficiente no Norte. Mas já está programada uma modificação desse sistema. Talvez a desativação de algumas estações onde haja grande concentração e implantações onde haja escassez. Quanto às redes de estações de altitude, seriam otimizadas sondagens da atmosfera na vertical. Aí sim, o Estado é muito deficiente, porque não existe aqui nenhuma estação.

**IA — O que há de prático nesse sentido?**

**Heloisa** — Existe um movimento, tanto da Aeronáutica quanto do Instituto Estadual de Meteorologia — INEMET, para colocar uma estação de altitude no aeroporto de Confins. Isso é imprescindível, pois enchentes, controle de poluição do ar e monitoramento de seca estão na dependência direta desse tipo de estação, não das estações de superfície.

**IA — Quais os outros pontos de deficiência em nosso Estado?**

**Heloisa** — Não temos aqui um radar meteorológico. Ele é imprescindível na parte de previsão e acompanhamento de enchentes. Só agora o Estado está desenvolvendo algum esforço no sentido de se capacitar, tanto para receber quanto para analisar imagens do satélite meteorológico. Hoje no mundo não se faz meteorologia sem satélite. A única maneira de suprir as áreas deficientes de estação é usando o satélite. Porque é preciso observar que a rede convencional não consegue dar informações com a agilidade com que o satélite as fornece. Além de o satélite ser mais eficiente, é também um meio mais barato. Ele informa várias vezes por dia, e num tempo mais rápido que a estação poderia fornecer. Acho interessante citar que com os satélites você pode fazer avaliação de precipitações, de vento, radiação, nebulosidade etc.

**IA — Em que Estados brasileiros a tecnologia dos satélites está sendo usada?**

**Heloisa** — Temos em São Paulo, em São José dos Campos, no Instituto de Pesquisas Espaciais — o INPE. Agora já está prevista a instalação em Belém, Porto Alegre, Recife e Brasília. Para Minas só está prevista a implantação de um Centro de Recepção e Processamento de Imagens, a curto prazo, talvez dentro de um mês. Estão envolvidos o CETEC, a CEMIG e a EPAMIG.

**IA — A previsão de chuvas, ocorrências e duração de veranicos, estação seca mais prolongada, geada, é de vital importância para as atividades agrícolas. Qual a contribuição que a Meteorologia pode dar nesse sentido?**

**Heloisa** — Dentro da organização meteorológica, esse é o programa mais importante hoje. A ênfase na área de clima é fazer a previsão a longo prazo. Possibilidades para isso já existem, mas são tarefas que estão ainda em fase de pesquisa. Temos já alguma capacitação para fazer a previsão da seca. Houve um incentivo do governo devido aos problemas freqüentes que afligem o Nordeste. O mesmo não acontece com o Sul, onde as secas não eram freqüentes nem exigiam a atenção que o Nordeste exige. É possível agora que, com essa última seca no Sul, o governo tenha ficado mais alertado. Quanto aos veranicos, é difícil prever com exatidão. A gente pode dar indicações de que existam condições favoráveis para a ocorrência. Mas toda previsão a longo prazo está ligada ao clima do Globo. A origem de uma seca no Brasil não está vinculada a condições internas do país, mas de outras partes do Globo. Temos o exemplo do "El Niño" que ultimamente tem sido apontado como responsável pelas secas no Sul do país. E o "El Niño" nada mais é que uma anomalia na temperatura do Oceano Pacífico.

**IA — A margem de erros nessas previsões a longo prazo é muito grande?**

**Heloisa** — Ainda é. Essas previsões estão em fase de verificação. Para uma maior infalibilidade, é necessário um maior número de informações climatológicas. Só com o acúmulo dessas informações é que se confirmarão previsões. Há uma grande expectativa com o futuro da ciência meteorológica. Está-se programando, a curto prazo, no Brasil, a reestruturação total do Sistema Operacional de Meteorologia. E para isso, exigem-se computadores de grande porte, altíssima velocidade, aplicação de tecnologia de ponta, pessoal altamente qualificado. Espera-se que, no máximo dentro de dois anos, o país possa contar com previsões confiáveis.

**IA — A rede de comunicação meteorológica no País é bem estruturada?**

**Heloisa** — Muito. E por um motivo muito simples: os outros países precisam de informações meteorológicas do mundo todo, e por isso a Organização Meteorológica Mundial tem contribuído com a rede de comunicação no Brasil.

**IA — E o fornecimento das previsões de tempo, para os agricultores, é bem organizado?**

**Heloisa** — Não existe propriamente uma rede de difusão dedicada a seguimentos determinados da população. Dentro da reestruturação que estamos programando, está prevista a implantação de sistemas de alerta meteorológico. Teremos então sistemas dedicados ao



tempo global e teríamos um específico para a agricultura, outro para recursos hídricos, outro para poluição etc. E no caso, precisaríamos montar um esquema eficiente de divulgação.

**IA — Qual a fonte de informação mais confiável para o produtor rural?**

**Heloisa —** A fonte oficial que existe é o Boletim do INEMET. As outras fontes são o Comunicado Agrometeorológico, produzido pela EPAMIG/EMATER/5º DISME, jornais e televisão.

**IA — Como o produtor rural pode conseguir o Boletim do INEMET?**

**Heloisa —** Ele teria que procurar nas cooperativas, escritórios regionais da EMATER ou no próprio Distrito. Não existe na verdade um canal direto de comunicação de serviço de meteorologia. E isso estamos destacando porque é algo que precisa ser implantado. Ele precisa receber informações seguras semanalmente. A minha proposta é que órgãos oficiais lançassem um programa semanal, em rádio e televisão, dando ao agricultor todas as informações úteis, como condições de tempo para aquela semana, a água necessária para irrigação em cada região, as perspectivas de seca etc.

**IA — E não existe nenhum plano nesse sentido?**

**Heloisa —** Estamos pensando em incorporar esse sistema de informações dentro da estrutura do sistema de alerta, porque há realmente um grupo interessado em selecionar informações relevantes para o agricultor.

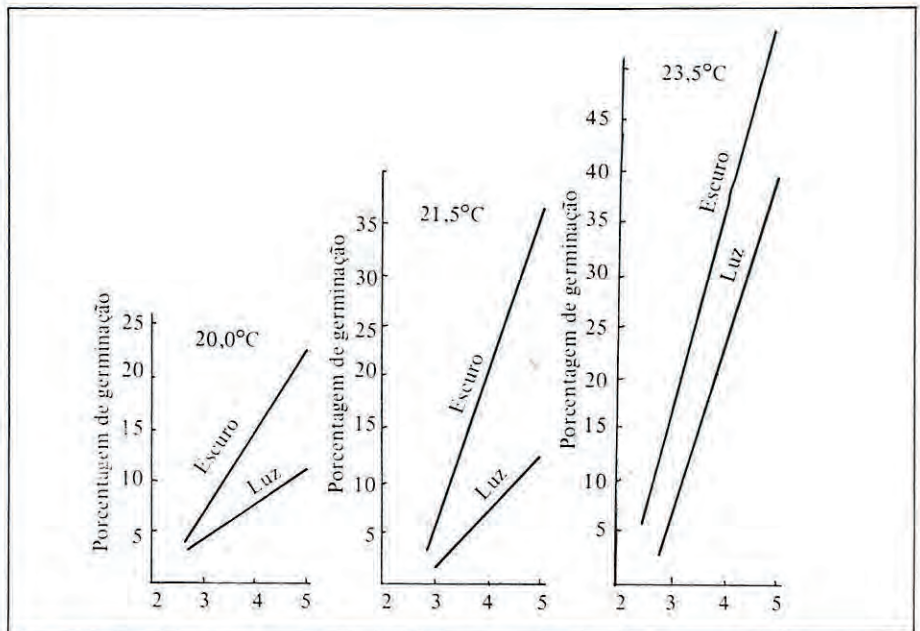
**IA — Os sistemas de informações existentes são confiáveis para o agricultor? A informação chega ao agricultor de forma bastante inteligível?**

**Heloisa —** Não. E não existe também uma informação com a antecedência necessária. O Centro Europeu já consegue fazer previsões com antecedência de até dez dias. A informação, para o nosso agricultor, só vai ser extremamente útil quando conseguirmos chegar a esse nível, com um centro moderno de previsão de tempo. Mas a informação semanal seria apenas um nível. Temos um outro, que é a previsão mensal. Então nós poderíamos informar qual a expectativa de tempo a longo prazo. No Nordeste, por exemplo, já existe a previsão de seca. Mas estamos ainda trabalhando em nível experimental.

**IA — A possibilidade de erro é grande?**

**Heloisa —** Eu diria apenas que é falível. Conseguiu-se uma metodologia e fez-se o teste. Agora, com o decorrer da previsão, é que se vai certificar inclusive o grau de previsão. A infalibilidade das informações vai depender de fatores ainda desconhecidos. Quando é que o homem vai conhecer todo o processo, o mecanismo dinâmico da atmosfera? Ninguém pode dizer.

continuação da página 36



**Fig. 4 — Taxas de germinação de uredosporos de ferrugem no escuro e sob condições de luz difusa a três temperaturas.**

**FONTE: Clarke et al (1963).**

no. Felizmente, a ocorrência da combinação mais favorável de todos estes fatores para o desenvolvimento de doenças não é tão freqüente e, em algumas situações, o homem pode intervir no sentido de minimizar o efeito de determinados efeitos ambientes, entre eles os de clima, quando eles atuam favoravelmente sobre a ocorrência de doenças infecciosas nas plantas.

### REFERÊNCIAS

AGRIOS, G.N. Effect of environment on development of infections plant diseases. In: \_\_\_\_\_. *Plant pathology*. New York, 1969. p. 161-76.

BERGER, R.D. Application of epidemiological principles in disease forecasting. Viçosa, Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1978, 2 p. (Trabalho apresentado no 11º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, UFV, 1978).

BERGESON, G.B. The influence of temperature on the survival of some species of the genus *Meloidogyne* in the absence of a host. *Nematologica*, 4: 344-54, 1959.

BIRD, A.F. & WALLACE, H.R. The influence of temperature on *Meloidogyne hapla* e *M. javanica*. *Nematologica*, 11: 581-9, 1965.

CAMPOS, V.P. Doenças causadas por nematóides. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 11 (122) : 21-8, 1985.

GALLI, F., coord. *Manual de fitopatologia*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1978. v.1, 373 p.

HOCKING, D. Effects of light on germination and infection of coffee rust (*Hemileia vastatrix*). *Trans. Br. Mycol. Soc.* 51 (1): 89-93, 1968.

McNew, G.L. The nature, origin and evolution of parasitism. In: HORSFALL, J.G. & DIMOND, A.E., ed. *Plant pathology, an advanced treatise*. New York, Academic Press, 1960. v.2, p. 19-69.

NUTMAN, F.J. & ROBERTS, F.M. Studies on the biology of *Hemileia vastatrix* Berk & Br. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 46 (1): 27-48, 1963.

RAYNER, R.W. Germination and penetration studies on coffee rust (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). *Ann. Appl. Biol.*, 49 : 497-505, 1961.

RYALL, A.L. & LIPTON, W.J. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables: vegetables and melons. 2. ed. Washington, Avi. Publishing Company, Inc., 1979. v.1.

TAKATSU, A. Doenças da mandioca. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 2., Salvador, BA, 1982. II Encontro... s.n.t. 17 p.

TANAKA, M.A.S. & MACHADO, J.C. Patologia de sementes. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 11 (122) : 40-6, 1985.

VAN GUNDY, S.D. Factors in survival of nematodes. *Annual Review of Phytopathology*, 3: 43-68, 1965.



# Preços Agropecuários em Minas Gerais



## Nível de Produtor

A comparação dos preços médios recebidos pelos produtores do estado de Minas Gerais, no mês de abril, evidencia, em relação ao mês anterior, predominância de variações decrescentes no grupo referente a "cereais e diversos". Entretanto, alguns produtos apresentaram acréscimos, sendo que os referentes a batata-inglesa, fumo em rolo e mandioca para indústria foram os de maior expressão, contidos num intervalo de 11 a 13%. No grupo que contempla as hortaliças e frutas, as variações observadas foram todas positivas, destacando-se as ocorridas nos itens abacaxi (+ 53,57%), tomate (+ 23,03%) e laranja (+ 14,83%).

Os preços dos produtos do setor de pecuária também apresentaram-se em ascensão, cabendo as oscilações mais expressivas a vaca com cria até 5 litros (+ 11,24%), bezerra de 1 a 2 anos (+ 10,72%), vaca com cria de 5 a 10 litros (+ 8,33%), leite excesso de cota (+ 7,14%) e leite de cooperativa (+ 5,88%). Os demais acréscimos foram inferiores a 3%.

Em relação a preços pagos pelos produtores, constatou-se a ocorrência de variações ascendentes em aproximadamente um terço dos produtos que compõem a pauta de fatores pesquisados. Entre estas destacam-se as que ultrapassaram a 20%, como Zoogera (+ 40,00%), valor venal de terra de cerrado (+ 35,90%), carrinho-de-mão com roda de pneu e câmara (+ 27,18%) e vacina contra brucelose (+ 23,12%). Entre os decréscimos observados, cabe destacar os concernentes a Quemisulfan (- 12,50%), cultivador com 5 enxadas (- 11,89%), aluguel de terra para pastagem (- 11,74%), arado tração 2 animais (- 10,20%) e plantadeira manual-matraca (- 10,05%).

## Mercado Atacadista

As variações observadas no mercado atacadista de Belo Horizonte, no grupo de hortaliças, tubérculos e bulbos, foram positivas para cerca de dois terços dos itens pesquisados, cabendo as mais expressivas a tomate Santa Cruz de primeira (+ 130,57%), tomate Santa Cruz especial (+ 103,64%), quiabo (+ 79,09%) e tomate Santa Cruz extra (+ 72,94%). Entre os produtos que apresentaram decréscimos, destacam-se pepino (- 42,48%) e chuchu (- 30,32%).

Inf. Agropec., Belo Horizonte, 12 (138) junho de 1986

No grupo das frutas houve nítida predominância de oscilações ascendentes, sendo as mais significativas as correspondentes a limão-galego (+ 39,85%), uva niágara (+ 38,13%) e uva itália (+ 36,14%). As decrescentes referiram-se a tangerina (- 46,45%), laranja-pêra (- 16,84%) e abacaxi (- 10,45%).

No grupo composto por cereais e diversos, aproximadamente dois terços dos produtos apresentaram preços declinantes. Além disso, todas as variações ocorridas, em ambos os sentidos, foram inferiores a 10%.

Nos grupos "carnes e laticínios" e "aves e ovos", praticamente a totalidade das oscilações, tanto positivas como negativas, não atingiu a 10%.

O mercado atacadista de Montes Claros demonstrou comportamento similar ao de Belo Horizonte, localizando-se as variações mais significativas no grupo composto por hortaliças, tubérculos e bulbos, como as referentes a tomate Santa Cruz especial (+ 82,69%), tomate Santa Cruz extra (+ 28,88%), pepino (- 28,83%), chuchu (- 20,40%) e repolho (+ 20,03%). Entre as frutas merece destaque o acréscimo ocorrido no preço do limão-tahiti (+ 36,44%).

No que concerne ao mercado de Uberaba, as variações de maior expressão situaram-se em produtos do setor hortifrutigranjeiro, como tomate Santa Cruz de terceira (+ 66,32%), tomate Santa Cruz de segunda (+ 49,07%) e uva itália (+ 33,97%).

## Mercado Varejista

Os preços médios de venda no mercado varejista de Belo Horizonte, a exemplo do ocorrido no setor atacadista, apresentaram as mais acentuadas oscilações nos produtos pertencentes aos grupos de "hortaliças, tubérculos e bulbos" e "frutas", como uva niágara (+ 72,98%), pimentão (+ 71,43%) e uva itália (+ 37,11%). A mais expressiva variação descendente coube ao grupo de "peixes", referente ao pescado e namorado (- 38,32%).

No mercado de Montes Claros, os produtos que apresentaram os maiores acréscimos foram tomate Santa Cruz especial (+ 29,01%), feijão-jalo (+ 21,88%), banana-caturra (+ 21,29%) e salsicha tipo Viena (+ 20,02%). Para os demais produtos os aumentos foram inferiores a 20%.



PREÇOS MÉDIOS MENSIS RECEBIDOS PELOS PRODUTORES POR REGIÃO DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS\*  
MARÇO E ABRIL DE 1986  
(em cruzados)

| Produto                    | Unidade    | Regiões                        |              |              |                            |                    |          |               |          | Rto Doce | Minas Gerais |          |
|----------------------------|------------|--------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------------|----------|---------------|----------|----------|--------------|----------|
|                            |            | Metalúrgica e C. das Vertentes | Zona da Mata | Sul de Minas | Triângulo e Alto Paranaíba | Alto São Francisco | Nordeste | Jequitinhonha | M.G.     |          |              |          |
|                            |            |                                |              |              |                            |                    |          |               | Mar.     |          | Abr.**       |          |
| I                          | II         | III                            | IV           | V            | VI                         | VII                | VIII     | Mar.          | Abr.**   |          |              |          |
| <b>Cereais e Diversos</b>  |            |                                |              |              |                            |                    |          |               |          |          |              |          |
| Arroz em casca             | * sc 50 kg | 136,22                         | 133,81       | 119,42       | 126,25                     | 121,95             | 132,63   | 108,33        | 123,71   | 126,70   | 126,70       | 126,70   |
| Arroz beneficiado          | sc 60 kg   | 299,55                         | 267,67       | 252,23       | ...                        | 230,56             | 306,00   | 298,57        | 265,56   | 280,00   | 280,00       | 265,70   |
| Algodão em caroço          | arroba     | ...                            | ...          | ...          | ...                        | ...                | 69,89    | ...           | ...      | ...      | ...          | 69,89    |
| Amendoim em casca          | sc 25 kg   | ...                            | ...          | 242,40       | ...                        | ...                | ...      | ...           | 136,47   | ...      | ...          | 136,50   |
| Batata-inglesa             | sc 60 kg   | ...                            | ...          | 2.940,54     | ...                        | ...                | ...      | ...           | 214,80   | ...      | ...          | 242,70   |
| café beneficiado           | sc 60 kg   | ...                            | ...          | 972,33       | ...                        | ...                | ...      | 2.300,00      | 2.644,44 | 3.239,30 | 3.239,30     | 2.866,50 |
| Café em coco               | sc 40 kg   | ...                            | ...          | ...          | 3.318,75                   | 3.214,29           | ...      | 840,00        | 781,82   | 1.012,50 | 922,60       | 91,60    |
| Cana-de-açúcar             | t          | ...                            | ...          | 88,29        | 1.083,33                   | 1.117,50           | ...      | 115,60        | 95,90    | 95,90    | 95,90        | 410,60   |
| Feijão em cores            | sc 60 kg   | 415,00                         | 437,22       | 358,67       | 442,22                     | 389,62             | 430,00   | 450,00        | 401,67   | 387,70   | 376,10       | 371,20   |
| Feijão preto               | sc 60 kg   | 354,55                         | 372,91       | 351,43       | 325,00                     | ...                | 450,00   | ...           | 390,20   | 376,10   | 376,10       | 371,20   |
| Fumo em rolo               | arroba     | ...                            | 744,00       | 489,88       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 590,30   | 660,90       | 660,90   |
| Mamona                     | kg         | ...                            | ...          | ...          | ...                        | ...                | 1,50     | ...           | ...      | ...      | ...          | 1,50     |
| Mandioca para indústria    | t          | 898,00                         | ...          | 810,91       | ...                        | ...                | ...      | 1.340,00      | 778,13   | 937,60   | 937,60       | 1.056,70 |
| Milho                      | sc 60 kg   | 112,06                         | 87,25        | 90,35        | 85,29                      | 88,14              | 82,25    | 97,78         | 77,09    | 95,70    | 95,70        | 87,90    |
| Soja                       | sc 60 kg   | ...                            | ...          | ...          | 129,06                     | ...                | ...      | ...           | ...      | 132,30   | 132,30       | 129,10   |
| <b>Hortaliças e Frutas</b> |            |                                |              |              |                            |                    |          |               |          |          |              |          |
| Abacaxi                    | fruta      | 5,89                           | ...          | ...          | 4,06                       | ...                | ...      | ...           | ...      | ...      | ...          | 4,30     |
| Alho                       | kg         | 38,33                          | ...          | 44,78        | ...                        | ...                | ...      | 25,00         | ...      | 2,80     | ...          | 39,30    |
| Banana-caturra             | kg         | 2,08                           | 1,41         | ...          | ...                        | ...                | ...      | ...           | 2,24     | 1,80     | ...          | 2,00     |
| Banana-prata               | kg         | 2,71                           | 1,89         | 2,14         | ...                        | ...                | ...      | ...           | 2,71     | 2,40     | ...          | 2,50     |
| Cebola                     | sc 45 kg   | ...                            | 233,40       | 206,39       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 216,30   | ...          | 224,90   |
| Laranja                    | cento      | 34,67                          | 31,57        | 29,79        | 38,33                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 29,00    | ...          | 33,30    |
| Tomate                     | cx 25 kg   | 160,83                         | 170,31       | 192,08       | 196,00                     | ...                | ...      | ...           | ...      | 142,40   | ...          | 175,20   |
| Uva para indústria         | kg         | ...                            | ...          | ...          | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | ...      | ...          | ...      |
| Uva para consumo           | kg         | ...                            | ...          | ...          | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | ...      | ...          | ...      |
| <b>Bovinos e Derivados</b> |            |                                |              |              |                            |                    |          |               |          |          |              |          |
| Bezerro de 1 a 2 anos      | cabeça     | 1.161,76                       | 1.200,43     | 1.305,56     | 1.390,00                   | 1.290,00           | 1.238,46 | 1.042,86      | 1.264,29 | 1.216,60 | 1.216,60     | 1.236,70 |
| Bezerro de 1 a 2 anos      | cabeça     | 1.305,56                       | 1.258,33     | 1.453,03     | 1.222,22                   | 1.221,88           | 1.030,00 | 1.133,33      | 1.242,31 | 1.113,90 | 1.113,90     | 1.233,30 |
| Novilha de 2 a 3 anos      | cabeça     | 2.300,00                       | 2.242,86     | 2.432,35     | 1.830,00                   | 1.987,50           | 1.644,12 | 1.700,00      | 1.853,57 | 1.941,30 | 1.941,30     | 1.988,80 |
| Novilha de 2 a 3 anos      | cabeça     | 2.271,05                       | 2.150,00     | 2.351,43     | 2.377,78                   | 2.267,86           | 1.987,50 | 1.880,00      | 1.992,86 | 2.114,90 | 2.114,90     | 2.159,80 |
| Vaca c/cria até 5 º        | cabeça     | 3.387,50                       | 3.204,55     | 3.705,26     | 2.922,22                   | 3.180,00           | 2.919,64 | 3.283,33      | 4.000,00 | 2.989,40 | 2.989,40     | 3.325,30 |
| Vaca c/cria de 5 a 10 º    | cabeça     | 4.771,43                       | 4.686,36     | 5.625,00     | 3.780,00                   | 4.653,85           | ...      | ...           | ...      | 4.341,70 | 4.341,70     | 4.703,50 |
| Vaca c/cria + 10 º         | cabeça     | 5.945,45                       | 6.560,00     | 7.925,71     | ...                        | 5.541,67           | ...      | ...           | ...      | 6.383,30 | 6.383,30     | 6.493,20 |
| Boi gordo                  | arroba     | 205,00                         | 205,50       | 208,38       | 207,69                     | 200,77             | 201,25   | 205,00        | 201,67   | 202,10   | 202,10       | 204,40   |
| Vaca gorda                 | arroba     | 187,11                         | 185,00       | 184,17       | 179,58                     | 180,00             | 175,00   | 191,25        | 181,07   | 179,90   | 182,90       | 182,90   |
| Leite de cooperativa       | litro      | 1,84                           | 1,77         | 1,79         | 1,70                       | 1,78               | 1,84     | 1,87          | 1,74     | 1,70     | 1,70         | 1,80     |
| Leite excesso de cota      | litro      | 1,71                           | 1,68         | 1,22         | ...                        | 1,54               | 1,43     | ...           | 1,32     | 1,40     | 1,40         | 1,50     |
| <b>Suínos</b>              |            |                                |              |              |                            |                    |          |               |          |          |              |          |
| Porco gordo                | arroba     | 194,06                         | 189,42       | 182,21       | 149,00                     | 163,85             | 159,00   | 188,89        | 188,46   | 175,00   | 175,00       | 176,90   |
| <b>Aves e Ovos</b>         |            |                                |              |              |                            |                    |          |               |          |          |              |          |
| Frango vivo de granja      | kg         | 9,74                           | 10,69        | 9,27         | 9,56                       | ...                | ...      | ...           | 11,41    | 9,80     | 9,80         | 10,00    |
| Ovo extra de granja        | cx 30 dz   | 208,00                         | ...          | 203,42       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 208,30   | 208,30       | 203,90   |
| Ovo grande de granja       | cx 30 dz   | 199,00                         | ...          | 199,64       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 198,00   | 198,00       | 199,60   |
| Ovo médio de granja        | cx 30 dz   | 184,00                         | ...          | 187,46       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 189,90   | 189,90       | 187,10   |
| Ovo pequeno de granja      | cx 30 dz   | 166,11                         | ...          | 169,65       | ...                        | ...                | ...      | ...           | ...      | 165,90   | 165,90       | 169,20   |

\* Os preços por região de planejamento correspondem ao mês de janeiro/86.  
\*\* Preços preliminares sujeitos à retificação.



| PREÇOS MÉDIOS PAGOS PELOS PRODUTORES DE MINAS GERAIS, PELOS FATORES DE PRODUÇÃO<br>POR REGIÃO DE PLANEJAMENTO, MARÇO E ABRIL DE 1986<br>(em cruzados) |                 |                          |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
|---|-----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------|----------|---------------|----------|--------------|----------|
| Item  | Unidade         | Regiões                  |              |              |                          |                    |          |               |          | Minas Gerais |          |
|   |                 | Metalúrgica C. Vertentes | Zona da Mata | Sul de Minas | Triângulo Alto Paranaíba | Alto São Francisco | Noroeste | Jequitinhonha | Rio Doce | Mar.         | Abr.*    |
|   |                 | I                        | II           | III          | IV                       | V                  | VI       | VII           | VIII     |              |          |
| <b>Produtos Veterinários</b>  |                 |                          |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Acromicina intramuscular  | vidro 500 mℓ    | 5,28                     | 4,85         | 4,70         | 4,70                     | 4,74               | 5,00     | 4,72          | 4,70     | 4,70         | 4,80     |
| ADÉ injetável   | frasco 100 cc   | 27,18                    | 25,59        | 23,52        | 24,29                    | 25,50              | 23,99    | 24,60         | 23,70    | 24,60        | 24,80    |
| Agrovete  | fr. 5000000 ud. | 14,06                    | 13,16        | 13,47        | 13,03                    | 13,70              | 13,92    | 14,30         | 13,10    | 13,30        | 13,60    |
| Agulha p/seringa dosadora   | uma             | 3,21                     | 2,14         | 2,20         | 2,36                     | 2,29               | 2,00     | 2,60          | 2,58     | 2,40         | 2,40     |
| Bayphos AM  | kg              | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Benzocreol  | lata 1000 mℓ    | 18,84                    | 20,72        | 18,82        | 19,91                    | 20,14              | 20,00    | 21,53         | 19,90    | 19,70        | 20,00    |
| Bernelene   | litro           | 252,83                   | 269,53       | 269,25       | 269,33                   | 271,40             | 275,00   | ...           | 270,40   | 270,50       | 268,20   |
| Calfon injetável  | vidro 250 mℓ    | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Complexo mineral c/vermífugo  | pacote 500 g    | 11,36                    | 11,82        | 11,68        | ...                      | ...                | ...      | ...           | 11,60    | 10,30        | 11,60    |
| Creolina  | litro           | 23,49                    | 25,21        | 24,13        | 24,22                    | 26,04              | 25,26    | 25,45         | 23,68    | 24,20        | 24,70    |
| Lepecid spray   | tubo 500 mℓ     | 25,64                    | 23,28        | 22,79        | 23,14                    | 23,85              | 23,21    | 24,33         | 22,70    | 23,20        | 23,60    |
| Mata bicheira   | 500 mℓ          | 18,72                    | 15,15        | 14,58        | 14,87                    | ...                | ...      | 14,83         | 15,37    | 14,79        | 15,50    |
| Neguvon   | pacote 500 g    | 97,69                    | 109,25       | 106,52       | 102,67                   | 107,20             | ...      | ...           | 105,00   | 104,50       | 104,70   |
| Neguvon + Assuntol  | pacote 500 g    | 124,14                   | 110,59       | 109,03       | 105,17                   | 107,80             | 127,77   | 121,10        | 106,27   | 106,80       | 114,00   |
| Pentabiotico pequeno porte  | frasco 5 mℓ     | 7,38                     | 6,10         | 6,13         | 6,07                     | 6,75               | ...      | ...           | 6,10     | 6,10         | 6,40     |
| Pentabiotico veterinário  | vidro 8 mℓ      | 9,33                     | 8,54         | 8,41         | 8,71                     | 8,52               | 8,52     | 8,70          | 8,45     | 8,45         | 8,60     |
| Placentina  | 10 mℓ           | 3,59                     | 4,18         | 3,96         | 3,81                     | 3,93               | 4,18     | 4,31          | 4,17     | 3,90         | 4,00     |
| Quemissulfan  | comprimido      | 0,77                     | 0,70         | 0,70         | 0,75                     | ...                | ...      | 0,82          | ...      | 0,74         | 0,70     |
| Reverin   | vidro 700 mg    | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Ripercol "L"  | vidro 250 mℓ    | 37,48                    | 39,57        | 38,82        | 38,74                    | 40,10              | 40,14    | 38,84         | 39,41    | 38,90        | 39,10    |
| Seringa automática dosadora 50 cc   | uma             | 403,83                   | 338,93       | 336,50       | 336,49                   | 364,10             | 341,60   | 341,90        | 337,44   | 349,80       | 350,10   |
| Sintomatina   | vidro 50 mℓ     | ...                      | 5,63         | ...          | 5,51                     | ...                | ...      | ...           | 5,50     | 5,60         | 5,50     |
| Soro antitetânico   | ampola 2 cc     | ...                      | 2,92         | 2,90         | 3,40                     | ...                | ...      | ...           | 3,40     | 3,20         | 3,20     |
| Stimovit  | vidro 500 cc    | 28,78                    | 31,81        | 31,36        | 31,35                    | 30,21              | 33,96    | 30,01         | 31,37    | 30,70        | 31,10    |
| Supronal injetável  | vidro 100 mℓ    | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Talcin injetável  | 500 mℓ          | 5,40                     | 4,96         | 4,82         | 4,80                     | 5,67               | ...      | 4,98          | 4,92     | 5,10         | 5,10     |
| Terramicina em pó solúvel   | vidro 100 g     | 15,78                    | 14,52        | 13,90        | 13,91                    | ...                | 15,82    | ...           | 13,90    | 14,40        | 14,60    |
| Terramicina injetável   | vidro 10 cc     | 5,67                     | 5,42         | 4,98         | 4,89                     | 4,92               | 5,05     | 5,42          | 4,96     | 5,10         | 5,20     |
| Terramicina tablete   | 500 mg          | 1,35                     | 1,25         | 1,20         | 1,20                     | 1,10               | 1,50     | 1,28          | 1,20     | 1,30         | 1,30     |
| Terramicina TM 3 + 3  | kg              | 40,62                    | 44,29        | 43,73        | 43,50                    | 40,18              | 44,67    | 36,06         | 41,07    | 41,40        | 41,90    |
| Tetrabiotico  | 500 mg          | 5,30                     | 3,96         | 3,82         | 3,90                     | ...                | ...      | 6,86          | 4,04     | 4,30         | 4,60     |
| Tiguvon Spot-on   | litro           | 88,78                    | 97,40        | 97,28        | 97,42                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 90,90        | 95,20    |
| Triatox   | litro           | 163,46                   | 170,42       | 170,86       | 170,98                   | 175,40             | ...      | 180,50        | 171,00   | 168,70       | 171,80   |
| Tristetazina  | 10 mℓ           | 2,28                     | 2,06         | 2,04         | ...                      | ...                | ...      | ...           | 2,07     | 2,10         | 2,10     |
| Unguento  | 250 g           | 18,43                    | 19,06        | 19,04        | 18,10                    | 18,70              | 19,13    | 18,95         | 18,87    | 18,30        | 18,80    |
| Vacina contra aftosa  | 40 doses        | 77,66                    | 61,18        | 68,96        | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 72,60        | 69,26    |
| Vacina contra brucelose   | 15 doses        | ...                      | ...          | 18,00        | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 14,62        | 18,00    |
| Vacina contra manqueira   | ampola 10 cc    | 4,67                     | 5,44         | 5,31         | 5,12                     | ...                | ...      | 4,90          | ...      | 5,10         | 5,10     |
| Zoogeran  | env. 4 comp.    | ...                      | 0,77         | ...          | 0,54                     | ...                | ...      | ...           | ...      | 0,50         | 0,70     |
| <b>Defensivos</b>   |                 |                          |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Aldrin 5%   | kg              | 12,13                    | 9,56         | 9,50         | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 9,60         | 10,40    |
| Ambush 50 CE  | litro           | 833,50                   | 833,40       | 833,38       | 833,40                   | ...                | ...      | ...           | 833,40   | 757,80       | 833,40   |
| Antraacol 75%   | kg              | 82,20                    | 82,46        | 81,06        | 81,84                    | ...                | ...      | 85,57         | ...      | 82,10        | 82,50    |
| Azodrin 60  | litro           | ...                      | 100,37       | 100,36       | 100,35                   | ...                | ...      | 110,00        | ...      | 102,30       | 102,80   |
| Benlate   | kg              | ...                      | 337,93       | 337,22       | 337,20                   | ...                | ...      | 345,10        | ...      | 337,20       | 338,90   |
| Brassicol 75  | kg              | 118,45                   | 117,42       | 118,41       | 116,46                   | 118,23             | 125,00   | ...           | 118,40   | 118,70       | 118,90   |
| Carvin 85   | 500 g           | 77,00                    | 77,04        | 79,47        | 77,00                    | ...                | ...      | 81,60         | ...      | 77,00        | 78,20    |
| Cobre Sandoz MZ   | kg              | 60,19                    | 36,25        | 55,54        | 37,12                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 43,80        | 47,30    |
| Coprantol   | kg              | ...                      | 31,70        | 30,60        | 30,15                    | ...                | ...      | ...           | 30,15    | 30,50        | 30,60    |
| Cupravit azul   | kg              | 50,88                    | 50,22        | 50,72        | 50,60                    | 50,93              | 51,89    | 50,88         | 50,70    | 50,80        | 50,90    |
| Daconil   | kg              | 242,04                   | 241,80       | 241,72       | 238,70                   | ...                | 250,00   | ...           | 241,80   | 242,80       | 242,70   |
| Diazinon M 40   | pacote 25 g     | 6,85                     | 5,62         | 5,73         | 5,72                     | 5,47               | 5,96     | ...           | 5,96     | 5,70         | 5,90     |
| Difolatan 4 f   | 5 litros        | ...                      | 700,13       | 711,12       | 728,64                   | ...                | 718,30   | ...           | 711,10   | 714,10       | 713,90   |
| Dipterex 50%  | litro           | 53,50                    | 53,20        | 52,68        | 52,48                    | ...                | ...      | ...           | 53,20    | 53,00        | 53,00    |
| Dithane M 45  | kg              | 43,74                    | 44,04        | 44,14        | 46,61                    | ...                | 50,00    | ...           | 44,10    | 45,10        | 45,40    |
| Espalhante adesivo  | litro           | 25,79                    | 15,69        | 21,31        | 20,92                    | 26,93              | ...      | ...           | ...      | 22,20        | 22,10    |
| Endrex CE 20%   | litro           | ...                      | 65,73        | 66,50        | 66,45                    | ...                | 70,00    | ...           | ...      | 66,90        | 67,20    |
| Extravon 200  | litro           | 22,00                    | 21,53        | 21,83        | 22,01                    | 22,56              | 25,00    | ...           | 21,80    | 22,30        | 22,40    |
| Folidol emulsão 60v   | litro           | 73,15                    | 73,60        | 73,13        | 73,01                    | 75,40              | 76,58    | 73,45         | 73,40    | 73,90        | 74,00    |
| Folimat - 1000  | litro           | ...                      | 101,20       | 101,25       | 101,20                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 101,00       | 101,20   |
| Formicida Brometo de Metila   | 1,5 libra       | 58,50                    | 53,28        | 58,28        | 57,58                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 53,40        | 56,90    |
| Formicida líquida Shell   | litro           | ...                      | 70,45        | 70,50        | 70,38                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 70,30        | 70,40    |
| Formicida Mirex isca  | kg              | 9,88                     | 12,13        | 12,66        | 9,23                     | 7,86               | 12,93    | 11,34         | 12,11    | 10,80        | 11,00    |
| Formicida Shell super - pó  | kg              | ...                      | 9,85         | 8,41         | 8,35                     | ...                | ...      | ...           | ...      | 8,40         | 8,90     |
| Furadan 5 G   | 10 kg           | ...                      | 286,00       | 285,90       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 285,90       | 285,90   |
| Gramoxone   | 5 litros        | ...                      | 571,20       | 571,24       | 577,67                   | ...                | ...      | ...           | 571,20   | 573,20       | 572,80   |
| Hokko Suzu  | kg              | ...                      | ...          | 159,43       | 165,37                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 160,20       | 162,40   |
| Kilval  | litro           | ...                      | 188,50       | 188,50       | 188,50                   | ...                | ...      | ...           | 188,50   | 189,90       | 188,50   |
| Malagran super  | kg              | 11,70                    | 10,81        | 10,35        | 10,11                    | 10,47              | 10,89    | 10,34         | 10,35    | 10,60        | 10,60    |
| Malatol 50 E  | litro           | 61,85                    | 59,59        | 59,29        | 59,91                    | 59,98              | 62,00    | 54,97         | 59,90    | 58,00        | 59,70    |
| Manzate D   | 2 kg            | 102,36                   | 102,12       | 102,43       | 104,27                   | ...                | 110,00   | 102,88        | 102,70   | 103,90       | 103,80   |
| Oxicloreto azul   | 25 kg           | ...                      | 890,38       | 975,98       | 995,79                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 977,60       | 954,00   |
| Rhodatox 60%  | litro           | 102,42                   | 100,09       | 102,34       | 100,44                   | ...                | 105,88   | ...           | 102,30   | 103,40       | 102,20   |
| Roundup   | 5 litros        | 942,36                   | 947,13       | 945,43       | 957,93                   | 945,28             | 970,00   | ...           | 945,10   | 941,80       | 950,50   |
| Tamaron BR 600  | litro           | 119,80                   | 118,13       | 122,00       | 122,16                   | ...                | 130,00   | ...           | ...      | 122,90       | 122,40   |
| Tordon 101  | 5 litros        | ...                      | 692,17       | 690,83       | 688,07                   | ...                | 704,40   | ...           | 690,90   | 689,60       | 693,30   |
| Zineb Sandoz  | kg              | ...                      | 22,81        | ...          | 22,81                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 23,20        | 22,80    |
| <b>Adubos e Fertilizantes</b>   |                 |                          |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Ácido bórico  | kg              | ...                      | 16,16        | 16,00        | 15,94                    | ...                | 17,00    | ...           | 16,00    | 16,30        | 16,20    |
| Adubo foliar  | litro           | 14,58                    | 14,47        | 16,81        | 17,14                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 14,90        | 15,70    |
| Adubo 4-14-8  | t               | 2.081,11                 | 1.836,49     | 1.746,88     | 1.821,00                 | 1.866,87           | 1.871,43 | 2.227,68      | 2.048,77 | 1.936,10     | 1.937,50 |
| Adubo 4-30-16   | t               | ...                      | ...          | ...          | 3.048,24                 | ...                | 3.092,50 | ...           | ...      | 2.739,20     | 2.955,20 |
| Adubo 10-5-10   | t               | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Adubo 10-6-10   | t               | ...                      | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Adubo 10-10-10  | t               | 2.192,00                 | 1.995,71     | 1.790,00     | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 2.017,00     | 1.992,60 |
| Adubo 12-6-12   | t               | 2.004,29                 | 2.037,50     | 1.820,00     | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 2.021,30     | 1.953,90 |
| Adubo 20-5-20   | t               | 2.462,75                 | 2.267,00     | 2.224,48     | 2.436,67                 | 2.367,47           | ...      | 2.450,00      | 2.603,54 | 2.455,50     | 2.401,70 |
| Borax   | kg              | 13,40                    | 13,51        | 13,50        | 13,42                    | ...                | 13,83    | ...           | 13,50    | 13,40        | 13,50    |
| Calcário dolomítico S/1000  | t               | 850,00                   | 725,00       | 506,89       | 446,13                   | 478,25             | ...      | 718,99        | 750,50   | 599,50       | 639,40   |
| Calcário dol. comum 12/15% MGO  | t               | ...                      | ...          | 128,48       | 131,67                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 124,40       | 130,07   |
| Cloreto de cálcio   | kg              | 4,70                     | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 4,70         | 4,70     |
| Cloreto de potássio   | t               | 2.434,00                 | 2.212,51     | 2.098,51     | 2.456,00                 | 2.412,44           | 2.245,00 | ...           | 2.253,80 | 2.309,70     | 2.309,70 |
| Sulfato de zinco  | kg              | 6,38                     | 7,20         | 6,99         | 7,12                     | ...                | 7,00     | ...           | 6,95     | 6,90         | 6,90     |
| Fosfato de Araxá  | t               | 542,00                   | 690,64       | 523,20       | 404,44                   | 426,20             | 578,00   | 707,49        | ...      | 585,20       | 553,10   |
| Fosfato de Patos  | t               | ...                      | ...          | 540,50       | 414,80                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 484,00       | 477,70   |
| Nitrocálcio   | t               | ...                      | ...          | 1.740,45     | 2.162,70                 | ...                | ...      | ...           | ...      | 2.137,60     | 1.956,60 |

Infl. Anual



**PREÇOS MÉDIOS PAGOS PELOS PRODUTORES DE MINAS GERAIS, PELOS FATORES DE PRODUÇÃO  
POR REGIÃO DE PLANEJAMENTO, MARÇO E ABRIL DE 1986  
(em cruzados)**

| Item                                    | Unidade   | Regiões                   |              |              |                          |                    |          |               |          | Minas Gerais |          |
|---|-----------|---------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------|----------|---------------|----------|--------------|----------|
|   |           | Metaltúrgica C. Vertentes | Zona da Mata | Sul de Minas | Triângulo Alto Paranaíba | Alto São Francisco | Noroeste | Jequitinhonha | Rio Doce | Mar.         | Abr.*    |
|   |           | I                         | II           | III          | IV                       | V                  | VI       | VII           | VIII     |              |          |
| <b>Adubos e Fertilizantes</b>           |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Sulfato de amônio                       | t         | 1.794,29                  | 2.121,75     | 2.026,53     | 2.216,75                 | 1.992,00           | 1.750,00 | ...           | 2.009,30 | 2.167,20     | 1.987,20 |
| Sulfato de magnésio                     | kg        | 4,55                      | 4,03         | 3,68         | 3,70                     | ...                | ...      | ...           | 3,70     | 3,80         | 3,90     |
| Superfosfato simples                    | t         | 1.482,50                  | 1.657,36     | 1.529,13     | 1.568,89                 | 1.869,00           | 1.526,00 | ...           | 1.750,56 | 1.659,20     | 1.626,20 |
| Superfosfato triplo                     | t         | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Termofosfato                            | t         | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| <b>Concentrados e Rações</b>            |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Concentrado p/frango corte              | se 40 kg  | 165,45                    | 178,93       | 181,89       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 178,90       | 175,40   |
| Concentrado p/pinto inicial corte       | se 40 kg  | 186,64                    | 173,95       | 182,06       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 182,40       | 180,90   |
| Concentrado p/pinto inicial postura     | se 40 kg  | 141,55                    | 155,91       | 142,64       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 153,00       | 146,70   |
| Concentrado p/poedeira                  | se 40 kg  | 158,39                    | 145,56       | 136,34       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 158,10       | 146,80   |
| Concentrado p/strino                    | se 40 kg  | 144,61                    | 157,69       | 141,61       | 153,24                   | 150,40             | 167,70   | ...           | 156,03   | 158,10       | 153,00   |
| Concentrado p/vaca leiteira             | se 40 kg  | 117,25                    | 128,89       | 128,03       | 135,03                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 130,30       | 127,30   |
| Ração p/frango de corte                 | se 40 kg  | 128,20                    | 140,38       | 120,98       | 127,67                   | ...                | 126,92   | ...           | ...      | 128,30       | 128,80   |
| Ração p/pinto inicial corte             | se 40 kg  | 132,30                    | 145,69       | 125,20       | 130,18                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 138,30       | 133,30   |
| Ração p/pinto inicial postura           | se 40 kg  | 122,15                    | 125,77       | 117,02       | 123,88                   | ...                | ...      | ...           | ...      | 122,60       | 122,20   |
| Ração p/poedeira                        | se 40 kg  | 114,06                    | 123,20       | 111,93       | 112,25                   | 118,69             | 121,68   | ...           | ...      | 117,90       | 117,00   |
| Ração p/vaca leiteira                   | se 40 kg  | 99,13                     | 101,80       | 95,47        | 103,06                   | 99,42              | 104,41   | 99,41         | 103,59   | 106,00       | 100,80   |
| Farinha de ossos                        | se 30 kg  | 75,95                     | 92,04        | 60,10        | ...                      | ...                | 53,45    | ...           | ...      | 72,00        | 70,40    |
| Sal moído                               | se 25 kg  | 31,74                     | 28,06        | 29,59        | 26,47                    | 29,95              | 36,00    | ...           | ...      | 31,64        | 30,80    |
| Ureemel melaço ureia                    | se 25 kg  | 81,00                     | 114,63       | 131,98       | 99,25                    | ...                | ...      | ...           | 129,65   | 105,30       | 111,30   |
| Torta de algodão                        | kg        | 1,84                      | ...          | 2,09         | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | 2,00     |
| <b>Ferramentas e Outros</b>             |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Ancinho com 16 dentes                   | um        | 11,95                     | 11,21        | 10,56        | 11,54                    | 11,00              | 11,00    | 11,87         | 10,55    | 10,90        | 11,20    |
| Balde galvanizado baixo 12"             | um        | 49,10                     | 40,46        | 40,70        | 40,37                    | 37,18              | ...      | ...           | ...      | 38,10        | 41,60    |
| Cavadeira com 2 cabos                   | uma       | 41,94                     | 38,64        | 74,31        | 40,20                    | 41,53              | 40,00    | 85,67         | 41,61    | 48,70        | 50,50    |
| Enxada estreita                         | uma       | 28,92                     | 25,61        | 24,42        | 23,53                    | 26,40              | 25,56    | 26,76         | 24,88    | 25,20        | 25,80    |
| Enxada larga                            | uma       | 28,31                     | 26,16        | 27,72        | 25,44                    | 26,39              | 25,56    | 27,10         | 25,03    | 25,90        | 26,50    |
| Enxada estreita                         | um        | 27,14                     | 24,29        | 25,44        | 25,51                    | 26,35              | 25,72    | 27,16         | 26,26    | 25,80        | 26,00    |
| Enxada largo                            | um        | 29,01                     | 24,76        | 25,71        | 25,52                    | 26,35              | 25,93    | 28,31         | 25,70    | 26,00        | 26,40    |
| Foice                                   | um        | 26,53                     | 18,45        | 13,32        | 18,91                    | 26,88              | 27,96    | 25,76         | 25,10    | 26,10        | 26,00    |
| Lata p/leite de 50 litros               | uma       | 22,71                     | 26,56        | 36,46        | 26,27                    | 26,88              | 27,96    | 25,76         | 25,10    | 26,10        | 26,00    |
| Machado                                 | um        | 263,80                    | 263,57       | 267,32       | 269,90                   | ...                | 270,00   | 269,90        | 269,90   | 268,10       | 267,40   |
| Rolo de arame farpado 500 m             | um        | 45,89                     | 47,86        | 61,43        | 47,59                    | 62,96              | 65,64    | 65,57         | 45,65    | 53,40        | 55,30    |
| Saco vazio novo de amagem               | um        | 246,15                    | 246,94       | 256,56       | 253,52                   | 270,31             | 239,54   | 263,42        | 254,19   | 261,40       | 253,80   |
| Saco vazio de polietileno               | um        | 6,20                      | 6,50         | ...          | 11,50                    | ...                | ...      | ...           | ...      | 10,00        | 11,50    |
| <b>Máquinas e Implementos</b>           |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Arado tração 1 animal                   | um        | 546,27                    | 582,74       | 431,77       | 282,63                   | ...                | 295,00   | 567,91        | 600,83   | 398,60       | 472,40   |
| Arado tração 2 animais                  | um        | ...                       | 590,79       | 1.079,01     | ...                      | ...                | ...      | ...           | 616,69   | 848,80       | 762,20   |
| Bomba manual p/formicida em-pó          | uma       | 38,91                     | 30,15        | 22,15        | ...                      | ...                | ...      | 25,06         | 30,25    | 32,50        | 29,30    |
| Carneiro nº 1                           | um        | ...                       | ...          | 239,24       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Carneiro nº 3                           | um        | 460,95                    | 467,91       | 468,89       | 467,90                   | 522,73             | ...      | 464,76        | 467,90   | 477,90       | 474,40   |
| Carrinho de mão - roda de pneu          | um        | 244,21                    | 233,84       | 232,96       | 229,94                   | 246,50             | 249,13   | 232,11        | 240,71   | 235,50       | 238,70   |
| Carrinho de mão - roda pneu/câmara      | um        | 309,55                    | 286,77       | 284,09       | 280,42                   | 321,36             | 316,33   | 313,59        | 284,15   | 235,50       | 299,50   |
| Cultivador c/5 enxadas                  | um        | 414,86                    | 446,82       | 303,72       | 291,91                   | 299,75             | 310,00   | ...           | ...      | 383,50       | 337,90   |
| Plantadeira/adubadeira 1 linha          | uma       | ...                       | 813,61       | 1.713,31     | 839,31                   | ...                | 1.750,00 | ...           | 1.731,10 | 1.320,90     | 1.369,50 |
| Plantadeira manual (matraca)            | uma       | 75,86                     | 49,28        | 86,60        | 145,18                   | 305,00             | 123,75   | 241,82        | 82,38    | 154,20       | 138,70   |
| Pulverizador costal 20 litros plástico  | um        | 393,41                    | 404,58       | 409,79       | 397,06                   | 400,78             | 407,11   | 396,82        | 394,00   | 404,20       | 400,40   |
| Pulverizador jacto costal 4 litros      | um        | 161,20                    | 164,59       | 145,04       | 147,93                   | 143,82             | 150,00   | 143,93        | 144,19   | 148,10       | 150,10   |
| <b>Sementes e Mudas</b>                 |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Alho planta                             | kg        | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Batata semente                          | cx 30 kg  | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Muda de café                            | uma       | ...                       | 1,14         | 1,55         | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 1,40         | 1,30     |
| Muda de eucalipto                       | uma       | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Muda de laranja                         | uma       | ...                       | 15,00        | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 15,60        | 15,00    |
| Semente de algodão                      | se 30 kg  | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Semente de arroz                        | se 40 kg  | ...                       | 347,50       | 351,56       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 352,00       | 349,50   |
| Semente de capim (Brachiaria decumbens) | kg        | 40,19                     | 37,22        | 36,67        | ...                      | ...                | ...      | ...           | 25,09    | 36,40        | 34,80    |
| Semente de capim-colonião               | kg        | ...                       | ...          | 22,50        | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 22,50        | 22,50    |
| Semente de capim-gordura                | kg        | ...                       | ...          | 21,95        | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 22,00        | 22,00    |
| Semente de capim-jaraguá                | kg        | ...                       | ...          | 21,96        | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 22,00        | 22,00    |
| Semente de cebola                       | lata 1 kg | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 143,90       | ...      |
| Semente de feijão                       | se 50 kg  | ...                       | 811,75       | 784,64       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 726,20       | 798,20   |
| Semente de milho híbrido                | se 40 kg  | ...                       | 268,23       | 260,39       | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | 265,00       | 264,30   |
| Semente de soja anual                   | se 40 kg  | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| Semente de trigo                        | se 40 kg  | ...                       | ...          | ...          | ...                      | ...                | ...      | ...           | ...      | ...          | ...      |
| <b>Aluguel de Trator</b>                |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Trator pneu (60 a 70 HP)                | hora      | 113,39                    | 115,92       | 91,92        | 90,00                    | 103,67             | 137,27   | ...           | 126,15   | 114,00       | 111,20   |
| Trator esteira (aprox. 70 HP)           | hora      | 184,95                    | 210,97       | 189,29       | 165,34                   | 183,92             | 206,21   | 198,00        | 249,55   | 199,70       | 198,50   |
| <b>Salário de Mão-de-obra</b>           |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Salário médio "a seco" 1 trabalhador    | dia       | 24,91                     | 27,80        | 32,27        | 44,36                    | 30,25              | 32,09    | 22,86         | 27,39    | 28,80        | 30,20    |
| Salário médio 1 trabalhador             | mês       | 771,67                    | 784,67       | 822,63       | 837,09                   | 805,53             | 750,29   | 709,00        | 802,40   | 736,90       | 785,40   |
| Salário médio 1 tratorista              | mês       | 1.130,27                  | 1.162,27     | 1.196,06     | 1.182,36                 | 1.265,63           | 1.214,57 | 966,67        | 1.136,67 | 1.133,40     | 1.156,80 |
| Salário médio 1 administrador           | mês       | 1.384,62                  | 1.473,53     | 1.611,52     | 1.930,50                 | 1.600,57           | 1.414,29 | 1.220,00      | 1.388,89 | 1.381,20     | 1.503,00 |
| <b>Aluguel Anual de Terra Nua</b>       |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Terra para cultura                      | ha        | 572,00                    | 344,39       | 547,33       | 728,57                   | 370,00             | 568,57   | ...           | 825,00   | 532,20       | 565,10   |
| Terra para pastagem                     | ha        | 304,44                    | 316,50       | 404,36       | 661,25                   | 306,25             | 204,00   | ...           | 412,50   | 422,40       | 372,80   |
| <b>Valor da Terra Nua</b>               |           |                           |              |              |                          |                    |          |               |          |              |          |
| Terra de cultura                        | ha        | 11.010,52                 | 9.494,74     | 16.048,15    | 9.533,33                 | 14.500,00          | 5.250,00 | 2.500,00      | 8.100,00 | 8.782,30     | 9.554,59 |
| Terra de meia cultura                   | ha        | 9.344,44                  | 9.340,00     | 11.838,46    | 7.457,14                 | 9.384,62           | 2.841,67 | 2.000,00      | 6.571,00 | 6.866,90     | 7.347,16 |
| Terra de cerrado                        | ha        | 7.071,42                  | ...          | 10.250,00    | 8.314,29                 | 7.650,00           | 1.663,64 | ...           | ...      | 6.848,00     | 6.989,87 |
| Campo de cerrado                        | ha        | 5.954,54                  | ...          | 9.961,54     | 8.333,33                 | 4.000,00           | 950,00   | ...           | ...      | 4.297,20     | 5.839,88 |

\* Preços preliminares, sujeitos à retificação.



PREÇOS MÉDIOS DE VENDA NO ATACADO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS DE BELO HORIZONTE  
MARÇO/ABRIL DE 1986  
(em cruzados)

| Produto                                | Unidade     | Março  | Abril  | Varição (%) | Produto                     | Unidade     | Março  | Abril  | Varição (%) |
|--|-------------|--------|--------|-------------|-----------------------------|-------------|--------|--------|-------------|
| <b>Hortaliças, Tubérculos e Bulbos</b> |             |        |        |             |                             |             |        |        |             |
| Abóbora japonesa híbrida               | kg          | 2,74   | 2,58   | - 5,84      | Uva italiana                | cx 8 kg     | 88,72  | 120,79 | + 36,14     |
| Abobrinha-italiana                     | cx 18/22 kg | 80,32  | 58,93  | - 26,63     | Uva niágara                 | cx 6 kg     | 55,86  | 77,16  | + 38,13     |
| Abobrinha-brasileira                   | cx 18/22 kg | 54,68  | 57,98  | + 6,03      | <b>Frutas</b>               |             |        |        |             |
| Alface                                 | dz          | 25,16  | 26,15  | + 3,94      | <b>Cereais e Diversos</b>   |             |        |        |             |
| Alho nacional                          | kg          | 37,31  | 39,71  | + 6,43      | Amendoim em casca           | sc 25 kg    | 174,29 | -      | -           |
| Alho importado                         | cx 10 kg    | -      | 640,98 | -           | Amendoim descascado         | sc 50 kg    | 618,00 | -      | -           |
| Batata-inglesa comum especial          | sc 60 kg    | 239,89 | 307,95 | + 28,38     | Arroz-amarelo extra         | sc 50 kg    | 388,85 | 359,28 | - 7,61      |
| Batata-inglesa comum 1ª                | sc 60 kg    | 130,00 | 171,11 | + 31,62     | Arroz-amarelo 1/2 separação | sc 50 kg    | 277,79 | 277,79 | -           |
| Batata-inglesa comum 2ª                | sc 60 kg    | 60,00  | -      | -           | Arroz-agulha do sul         | sc 50 kg    | 292,42 | 282,20 | - 3,50      |
| Batata-inglesa lisa especial           | sc 60 kg    | 270,96 | 358,64 | + 32,36     | Arroz-agulha do sul         | sc 50 kg    | 251,38 | 235,20 | - 6,44      |
| Batata-inglesa lisa 1ª                 | sc 60 kg    | 137,67 | 184,37 | + 33,92     | Arroz 3/4 de separação      | sc 50 kg    | 220,00 | 202,10 | - 8,14      |
| Batata-inglesa lisa 2ª                 | sc 60 kg    | 100,77 | 114,58 | + 13,70     | Arroz-extra                 | fardo 30 kg | 213,06 | 109,32 | - 1,75      |
| Batata-doce                            | cx 20/25 kg | 71,21  | 70,20  | - 1,42      | Arroz-especial              | fardo 30 kg | 157,61 | 148,64 | - 5,69      |
| Berinjela                              | cx 11/15 kg | 29,00  | 31,83  | + 9,76      | Farinha de mandioca         | sc 50 kg    | 101,96 | 102,50 | + 0,52      |
| Cebola-amarela                         | cx 23/26 kg | 144,78 | 158,73 | + 9,64      | Feijão-caruquinha           | sc 60 kg    | 390,87 | 410,84 | + 5,11      |
| Cebola-roxa                            | kg          | 4,88   | 4,04   | - 17,21     | Feijão-enxofre ou jalo      | sc 60 kg    | 676,82 | 738,28 | + 9,08      |
| Cenoura-amarela                        | kg          | 5,24   | 5,22   | - 0,38      | Feijão-mulatinho            | sc 60 kg    | 380,00 | 415,45 | + 9,33      |
| Cenoura-vermelha                       | cx 22/26 kg | 190,97 | 174,76 | - 8,49      | Feijão-preto comum          | sc 60 kg    | 390,54 | 386,86 | - 0,94      |
| Chuchu                                 | cx 22/27 kg | 99,17  | 102,81 | + 3,67      | Feijão-rajado               | sc 60 kg    | 532,50 | 541,43 | + 1,67      |
| Couve-flor                             | cx 20/23 kg | 66,59  | 46,40  | - 30,32     | Feijão-rapê ou opaquinho    | sc 60 kg    | 385,83 | 387,57 | + 0,45      |
| Inhame                                 | dz          | 111,41 | 104,60 | - 6,11      | Feijão-rosinha              | sc 60 kg    | 469,44 | 450,00 | - 4,14      |
| Jiló                                   | cx 25 kg    | 51,62  | 45,06  | - 12,71     | Feijão-roxo                 | sc 60 kg    | 651,94 | 648,52 | - 0,52      |
| Mandioca                               | cx 18/21 kg | 38,07  | 40,44  | + 6,22      | Milho                       | sc 60 kg    | 123,94 | 121,85 | - 1,69      |
| Pepino                                 | cx 18/22 kg | 73,77  | 42,43  | - 42,48     | Óleo de milho - 900 ml      | sc 60 kg    | 241,14 | 241,77 | + 0,26      |
| Pimentão                               | cx 22/26 kg | 53,39  | 69,78  | + 30,70     | Óleo de soja - 900 ml       | cx 20 latas | 144,11 | 134,81 | - 6,45      |
| Quiabo                                 | cx 12/15 kg | 36,55  | 65,46  | + 79,09     | <b>Carnes e Laticínios</b>  |             |        |        |             |
| Repolho                                | cx 15 kg    | 2,07   | 2,50   | + 20,77     | Carne bovina dianteira*     | kg          | 13,32  | 13,83  | + 3,82      |
| Tomate Santa Cruz extra AA             | cx 22/26 kg | 160,15 | 232,42 | + 45,13     | Carne bovina traseira*      | kg          | 18,92  | 19,45  | + 2,80      |
| Tomate Santa Cruz extra A              | cx 22/26 kg | 107,17 | 164,68 | + 53,66     | Charque                     | kg          | 26,03  | 27,50  | + 5,65      |
| Tomate Santa Cruz                      | cx 22/26 kg | 71,96  | 124,45 | + 72,94     | Farinha de carne            | kg          | 3,40   | 2,69   | - 20,88     |
| Tomate Santa Cruz especial             | cx 22/26 kg | 45,89  | 93,45  | + 103,64    | Farinha de ossos            | kg          | -      | -      | -           |
| Tomate Santa Cruz primeira             | cx 22/26 kg | 30,36  | 70,00  | + 130,57    | Farinha de sangue           | kg          | -      | -      | -           |
| Vagem                                  | cx 12/15 kg | 104,19 | 119,67 | + 14,86     | Carne fresca suína          | kg          | 29,06  | 28,62  | - 1,51      |
| <b>Frutas</b>                          |             |        |        |             |                             |             |        |        |             |
| Abacate                                | cx 18/22 kg | 41,57  | 45,79  | + 10,15     | Suíno abatido tipo banha    | kg          | 16,27  | 15,97  | - 1,84      |
| Abacaxi-havaí                          | dz          | 55,84  | 50,00  | - 10,45     | Suíno abatido tipo carne    | kg          | 14,63  | 14,25  | - 2,60      |
| Abacaxi-pérola                         | dz          | 76,16  | 83,09  | + 9,10      | Banha                       | cx 30 kg    | 245,00 | 230,13 | - 6,07      |
| Banana-caetura climatizada             | cx 15/18 kg | 37,83  | 40,17  | + 6,18      | Manteiga                    | lata 10 kg  | 346,34 | 349,55 | + 0,92      |
| Banana-prata climatizada               | cx 13/15 kg | 40,38  | 42,12  | + 4,31      | Queijo minas prensado       | kg          | 29,59  | 30,98  | + 4,70      |
| Banana-caetura s/climatizar            | cx 20/26 kg | 24,35  | 27,24  | + 11,86     | Queijo minas frescal        | kg          | 24,86  | 26,55  | + 6,80      |
| Banana-prata s/climatizar              | cx 18/24 kg | 44,02  | 44,44  | + 0,95      | Queijo mussurela            | kg          | 34,27  | 34,44  | + 0,50      |
| Laranja-pêra                           | cx 23/28 kg | 56,34  | 46,85  | - 16,84     | Queijo parmesão             | kg          | 38,75  | 40,00  | + 3,23      |
| Limão-tahiti                           | cx 23/28 kg | 52,77  | 48,85  | - 8,74      | Queijo prato                | kg          | 35,51  | 35,11  | - 1,13      |
| Limão-galego                           | cx 24/26 kg | 55,96  | 58,31  | + 4,18      | <b>Aves e Ovos</b>          |             |        |        |             |
| Mamão comum                            | cx 34 kg    | 45,20  | 46,69  | + 3,29      | Frango vivo de granja**     | kg          | 9,00   | 9,50   | + 5,55      |
| Mamão havaí                            | cx 6 kg     | 23,79  | 27,43  | + 15,30     | Frango abatido de granja**  | kg          | 12,32  | 13,38  | + 8,60      |
| Melancia                               | kg          | 1,76   | 1,94   | + 10,23     | Ovo extra de granja         | cx 30 dz    | 218,93 | 215,15 | - 1,73      |
| Melão                                  | cx 14/16 kg | 125,79 | 128,84 | + 2,42      | Ovo grande de granja        | cx 30 dz    | 209,47 | 205,15 | - 2,06      |
| Tangerina                              | cx 24/26 kg | 128,33 | 68,72  | - 46,45     | Ovo médio de granja         | cx 30 dz    | 199,66 | 194,93 | - 2,37      |
|  |             |        |        |             | Ovo pequeno de granja       | cx 30 dz    | 184,83 | 183,01 | - 0,98      |

\*\* Preços pagos aos criadores de frangos e galinhas pelos abatedouros.

\* Preços coletados nos frigoríficos



**PREÇOS MÉDIOS DE VENDA NO VAREJO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS EM BELO HORIZONTE**  
**MARÇO E ABRIL DE 1986**  
(em cruzados)

| Produto                                | Unidade    | Mar.  | Abril  | Variação (%) | Produto                          | Unidade    | Mar.  | Abril | Variação (%) |
|--|------------|-------|--------|--------------|----------------------------------|------------|-------|-------|--------------|
| <b>Hortaliças, Tubérculos e Bulbos</b> |            |       |        |              | <b>Cereais e Outros</b>          |            |       |       |              |
| Abobrinha-italiana                     | kg         | 9,59  | 9,05   | - 5,64       | Sal refinado                     | pc 1 kg    | 1,50  | 1,42  | - 5,33       |
| Abóbora-moranga híbrida                | kg         | 6,32  | 6,70   | + 6,01       | Salsicha tipo viena              | lt 500 g   | 17,45 | 20,21 | + 15,82      |
| Alface                                 | pc         | 3,92  | 4,17   | + 6,38       | <b>Óleos e Gorduras Vegetais</b> |            |       |       |              |
| Alho importado                         | kg         | 92,40 | 101,80 | + 10,17      | Gordura de coco                  | lt 1 kg    | 20,28 | 21,43 | + 5,67       |
| Alho nacional                          | kg         | 83,20 | 78,90  | - 5,17       | Óleo de milho                    | lt 900 ml  | 13,21 | 13,51 | + 2,27       |
| Batata-doce                            | kg         | 7,58  | 7,52   | - 0,79       | Óleo de soja                     | lt 900 ml  | 7,73  | 7,66  | - 0,91       |
| Batata-inglesa                         | kg         | 6,40  | 7,12   | + 11,25      | <b>Laticínios</b>                |            |       |       |              |
| Berinjela                              | kg         | 6,29  | 7,76   | + 23,37      | Iogurte c/polpa de fruta         | 120/130 g  | 2,88  | 2,95  | + 2,43       |
| Beterraba                              | mo         | 7,45  | 9,33   | + 25,23      | Leite pasteurizado tipo "C"      | litro      | 2,81  | 2,81  | 0,00         |
| Cebola-amarela                         | kg         | 7,48  | 6,86   | - 8,29       | Leite em pó integral             | lt 500     | 14,97 | 14,62 | - 2,34       |
| Cebola-roxa                            | kg         | 8,62  | 8,56   | - 0,70       | Manteiga com sal                 | pc 200 g   | 8,22  | 7,82  | - 4,87       |
| Cenoura-amarela                        | kg         | 14,99 | 18,21  | + 21,48      | Margarina comum                  | pc 400 g   | 5,66  | 5,27  | - 6,89       |
| Cenoura-vermelha                       | kg         | 9,59  | 9,61   | + 0,21       | Margarina cremosa                | pote 250 g | 3,64  | 3,51  | - 3,57       |
| Chuchu                                 | kg         | 7,73  | 6,57   | - 15,01      | Queijo minas frescal             | kg         | 30,80 | 38,04 | + 23,51      |
| Couve-flor                             | cab.       | 16,43 | 16,37  | - 0,36       | Queijo minas prensado            | kg         | 47,22 | 51,60 | + 9,28       |
| Ervilha                                | kg         | 30,00 | 26,58  | - 11,40      | Queijo mussarela                 | kg         | 51,82 | 58,05 | + 12,02      |
| Jiló                                   | kg         | 7,94  | 8,23   | + 3,65       | Queijo parmesão                  | kg         | 63,29 | 65,00 | + 2,70       |
| Mandioca                               | kg         | 5,50  | 5,68   | + 3,27       | Queijo prato                     | kg         | 49,47 | 51,80 | + 4,71       |
| Pepino                                 | kg         | 8,59  | 7,93   | - 7,68       | <b>Bovinos</b>                   |            |       |       |              |
| Pimentão                               | um         | 1,33  | 2,28   | + 71,43      | Acém                             | kg         | 20,38 | 20,76 | + 1,86       |
| Quiabo                                 | kg         | 7,06  | 8,76   | + 24,08      | Alcatra                          | kg         | 30,03 | 30,44 | + 1,37       |
| Repolho                                | kg         | 6,69  | 7,18   | + 7,32       | Capa de costela                  | kg         | 16,26 | 16,11 | - 0,92       |
| Tomate extra "AA"                      | kg         | 11,55 | 13,04  | + 12,90      | Capa de filé                     | kg         | 20,79 | 20,62 | - 0,82       |
| Tomate extra "A"                       | kg         | 9,22  | 10,68  | + 15,83      | Chã-de-dentro                    | kg         | 28,56 | 28,89 | + 1,16       |
| Tomate extra                           | kg         | 6,85  | 7,86   | + 14,74      | Chã-de-fora                      | kg         | 26,95 | 27,84 | + 3,30       |
| Tomate especial                        | kg         | -     | -      | -            | Contrafilé                       | kg         | 30,10 | 30,64 | + 0,87       |
| Tomate primeira                        | kg         | -     | -      | -            | Costela                          | kg         | 14,89 | 15,44 | + 1,79       |
| Tomate (média)                         | kg         | 10,40 | 12,01  | + 15,48      | Fígado                           | kg         | 22,30 | 22,20 | - 0,45       |
| Vagem (média)                          | kg         | 13,39 | 14,32  | + 6,94       | Filémignon                       | kg         | 45,43 | 46,40 | + 2,13       |
| <b>Frutas</b>                          |            |       |        |              | Fraudinha                        | kg         | 19,96 | 20,83 | + 4,36       |
| Abacate                                | kg         | 5,49  | 5,33   | - 2,91       | Lagarto                          | kg         | 28,44 | 29,24 | + 2,81       |
| Abacaxi-havaí                          | um         | -     | -      | -            | Músculo                          | kg         | 20,41 | 20,30 | - 0,54       |
| Abacaxi-pérola                         | um         | 12,52 | 13,80  | + 10,22      | Pá                               | kg         | 21,59 | 21,62 | + 0,14       |
| Abacaxi (média)                        | um         | -     | -      | -            | Patinho                          | kg         | 28,35 | 28,71 | + 1,27       |
| Banana-caturra                         | kg         | 3,08  | 3,49   | + 13,31      | <b>Suínos</b>                    |            |       |       |              |
| Banana-prata                           | kg         | 5,09* | 5,51   | + 8,25       | Carne de porco ou pernil s/osso  | kg         | 28,07 | 28,60 | + 1,89       |
| Caqui                                  | dz         | 12,90 | 11,02  | - 10,33      | Costelinha                       | kg         | 25,51 | 26,00 | + 1,92       |
| Figo                                   | cx 1 kg    | 9,78  | 10,01  | + 2,35       | Lingüiça comum                   | kg         | 25,08 | 27,16 | + 8,29       |
| Laranja-pêra                           | kg         | 2,94  | 2,91   | - 1,02       | Lombo aparado                    | kg         | 59,57 | 41,71 | + 5,41       |
| Limão-galego                           | dz         | 5,36  | 5,22   | - 2,61       | Pernil com osso                  | kg         | 25,71 | 28,01 | + 8,94       |
| Limão-tahiti                           | dz         | 4,26  | 4,58   | + 7,51       | Toucinho comum                   | kg         | 12,44 | 12,60 | + 1,29       |
| Mamão                                  | kg         | 4,05  | 4,08   | + 0,74       | <b>Aves e Ovos</b>               |            |       |       |              |
| Manga-ubá                              | kg         | 3,63  | -      | -            | Frango abatido de granja         | kg         | 14,57 | 15,74 | + 8,03       |
| Melancia                               | kg         | 3,37  | 3,59   | + 6,53       | Frango vivo caipira              | kg         | 21,47 | -     | -            |
| Melão                                  | kg         | 12,08 | 14,42  | + 19,37      | Ovo de granja - extra            | dz         | 8,62  | 8,84  | + 2,55       |
| Morango                                | cx 1 kg    | -     | -      | -            | Ovo de granja - grande           | dz         | 8,21  | 8,53  | + 3,90       |
| Pêssego nacional                       | cx 1.500 g | 19,93 | -      | -            | Ovo de granja - médio            | dz         | 7,58  | 8,16  | + 7,65       |
| Tangerina murcott                      | dz         | -     | -      | -            | Ovo de granja - pequeno          | dz         | -     | 7,85  | -            |
| Tangerina ponkan                       | dz         | -     | 19,28  | -            | Ovo de granja (média)            | dz         | -     | -     | -            |
| Uva Itália                             | kg         | 18,19 | 24,94  | + 37,11      | <b>Peixes</b>                    |            |       |       |              |
| Uva niágara                            | kg         | 14,84 | 25,67  | + 72,98      | Água doce                        | -          | -     | -     | -            |
| <b>Cereais e Diversos</b>              |            |       |        |              | Curumatã                         | kg         | 16,83 | 15,21 | - 9,63       |
| Açúcar cristal                         | pc 5 kg    | 18,26 | 17,82  | - 2,41       | Dourado                          | kg         | 32,66 | 33,13 | + 1,44       |
| Açúcar refinado                        | pc 1 kg    | 3,85  | 3,87   | + 0,52       | Surubi                           | kg         | 35,39 | 34,93 | - 1,30       |
| Arroz extra                            | pc 5 kg    | 35,75 | 34,49  | - 3,52       | Trafra                           | kg         | 23,44 | 24,19 | + 3,20       |
| Feijão-cariquinha                      | pc 1 kg    | 11,21 | 10,45  | - 6,78       | Água salgada                     | -          | -     | -     | -            |
| Feijão-jalo                            | pc 1 kg    | 18,32 | 18,97  | + 3,55       | Anchova                          | kg         | 37,79 | 41,78 | + 10,56      |
| Feijão-mulatinho                       | pc 1 kg    | 9,87  | 8,53   | - 13,58      | Corvina                          | kg         | 15,64 | 17,03 | + 8,89       |
| Feijão-preto                           | pc 1 kg    | 8,21  | 8,21   | 0,00         | Garoupa                          | kg         | 44,29 | 48,00 | + 8,38       |
| Feijão-rapé                            | pc 1 kg    | 9,30  | 10,31  | + 10,86      | Namorado                         | kg         | 77,82 | 48,00 | - 38,32      |
| Feijão-rosinha                         | pc 1 kg    | -     | -      | -            | Pescadinha                       | kg         | 29,00 | 33,22 | + 14,55      |
| Feijão-roxo                            | pc 1 kg    | 14,09 | 13,88  | - 1,49       | Sardinha                         | kg         | 10,81 | 10,00 | - 7,49       |
| Farinha de mandioca                    | pc 500 g   | 2,99  | 2,95   | - 1,34       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Farinha de trigo                       | pc 1 kg    | 2,50  | 2,91   | + 16,40      | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Fubá mimoso                            | pc 1 kg    | 3,31  | 3,32   | + 0,30       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Maizena                                | cx 1 kg    | 6,54  | 6,52   | - 0,31       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Café moído                             | pc 500 g   | 47,96 | 46,37  | - 3,31       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Macarrão espaguete                     | pc 500 g   | 4,59  | 4,73   | + 3,05       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Macarrão talharim                      | pc 500 g   | 4,53  | 4,86   | + 7,28       | -                                | -          | -     | -     | -            |
| Pão francês                            | 500 g      | 3,47  | 3,48   | + 0,29       | -                                | -          | -     | -     | -            |

\*dado retificado







| PREÇOS MÉDIOS DE ALGUNS FATORES DE PRODUÇÃO PARA A AGROPECUÁRIA, NO MERCADO DE BELO HORIZONTE*<br>(em cruzados) |                 |             |          |                                      |             |
|---|-----------------|-------------|----------|--------------------------------------|-------------|
| Item  | Unidade         | Março       | Abril    | Item                                 | Unidade     |
| <b>Defensivos</b>   |                 |             |          |                                      |             |
| Aldrin 5%   | kg              |             | 119,90   | Tigovon spot-on                      | litro       |
| Aldrin 40%  | pc 1/2 kg       |             | 699,13   | Sulfite sódico                       | t           |
| Azodrin 60  | litro           | 698,93      | 83,00    | Sulfato de amônio                    | t           |
| Ambush 50 CE  | litro           | 78,67       | 5,41     | Superfosfato simples                 | t           |
| Carvin 85 PM  | 500 g           | 5,51        | 54,95    | Superfosfato triplo                  | t           |
| Diazinon M 40   | pc 25 g         | 57,96       | 409,61   | Fosfato de Anaxia                    | t           |
| Dipterex 50%  | litro           | 406,40      | 78,07    | Cloreto de potássio                  | t           |
| Decis   | litro           | 76,22       | 58,00    | Nitrocalcio                          | t           |
| Endrex CE 20%   | litro           |             |          | Urcia                                | t           |
| Folidol emulsão 60%   | litro           | 57,13       | 11,98    | Calcário moído                       | t           |
| Folimat 1000  | 1,5 libras      | 9,03        | 9,03     | Nitrato de amônio                    | t           |
| Formicida Brometo de Metila   | kg              |             |          | Sulfato de potássio                  | t           |
| Formicida líquida Shell   | kg              | 11,03       |          | Adubo 4-14-8                         | t           |
| Formicida Mirex isca  | kg              | 9,03        |          | Adubo 10-6-10                        | t           |
| Formicida Agrocerec granulada   | kg              |             |          | Adubo 10-10-10                       | t           |
| Formicida Shell Super pó  | kg              |             |          | Adubo 20-5-20                        | t           |
| Furadan 3 g   | 10 kg           | 7,85        |          | <b>Rações e Concentrados</b>         |             |
| Malagran Super  | kg              | 48,13       | 91,20    | Concentrado p/ suíno                 | se 40 kg    |
| Malatol 50 E  | litro           | 102,50      | 61,40    | Concentrado p/ frango de corte       | se 40 kg    |
| Rhodiatox 60%   | litro           |             | 366,28   | Concentrado p/ pinto inicial corte   | se 40 kg    |
| Thiodan EC  | litro           |             | 345,14   | Concentrado p/ pinto inicial postura | se 40 kg    |
| Kilval  | litro           |             | 76,09    | Concentrado p/ poedeira              | se 40 kg    |
| Antracol 75%  | kg              | 27,43***    | 27,43    | Concentrado p/ vaca leiteira         | se 40 kg    |
| Cobre Sandoz M2   | kg              | 56,84       | 63,12    | Ração p/ suíno                       | se 40 kg    |
| Coprantol   | kg              | 222,40      | 209,00   | Ração p/ frango de corte             | se 40 kg    |
| Cuprosan azul   | kg              | 793,35      | 766,17   | Ração p/ pinto inicial corte         | se 40 kg    |
| Dacamil   | 5 litros        | 56,84       | 57,21    | Ração p/ pinto inicial postura       | se 40 kg    |
| Dirolatan 4 F   | kg              | 112,42      | 112,90   | Ração p/ poedeira                    | se 40 kg    |
| Dithane M 45  | 2 kg            | 1,143,75*** | 1,143,75 | Ração p/ vaca leiteira               | se 40 kg    |
| Manzate D   | 25 kg           | 41,76       | 41,76    | Farina de ossos                      | se 30 kg    |
| Recop   | kg              | 685,91      | 736,77   | Sal mineral                          | se 25 kg    |
| Zineb Sandoz  | 5 litros        | 1,728,00    | 1,966,21 | Sal moído                            | se 25 kg    |
| Gramoxone   | 5 litros        | 628,08      | 628,08   | Uremel melhaço uréia                 | balde 25 kg |
| Goal BR bc  | 5 kg            | 628,08      | 628,08   | <b>Sementes e Mudas</b>              |             |
| Gesaprin - 80   | 5 kg            |             |          | Semente de alfafa                    | kg          |
| Gesaprin - 80   | galão 20 litros | 335,65      | 335,65   | Semente de tomate Santa Cruz         | kg          |
| Satami  | 5 litros        | 1,027,13    | 1,005,87 | Semente de repolho                   | kg          |
| Primextra bc  | 5 litros        | 633,00      | 691,00   | Semente de cebola amarela            | kg          |
| Roundup   | 5 litros        |             |          | Semente de pimentão                  | kg          |
| Tordon 101  | 5 litros        | 183,00      | 183,00   | Semente de cenoura                   | kg          |
| Akar 500 EC   | 5 litros        | 50,69***    | 82,78    | Semente de beterraba                 | kg          |
| Acricid 40 E  | litro           |             |          | Semente de couve-flor                | kg          |
| Ketane EC   | litro           | 129,05      | 129,05   | Semente de pepino                    | kg          |
| Nitrosin extra  | fr. 100 ml      | 27,89       | 27,20    | Semente de moranga híbrida           | kg          |
| Thuricut HP   | kg              |             |          | Semente de abobrinha italiana        | kg          |
| Extravon 200  | litro           |             |          | Semente de abobrinha brasileira      | kg          |
| Haiten  | litro           | 18,11       | 18,67    | Semente de borragem                  | kg          |
| Novapal   | litro           |             |          | Semente de jiló                      | kg          |
| Sandovit  | litro           |             |          | Semente de quiabo                    | kg          |
| <b>Produtos Veterinários</b>  |                 |             |          |                                      |             |
| Vacina c/alfafa   | 50 doses        | 105,43      | 102,27   | Semente de milho híbrido             | se 40 kg    |
| Vacina c/mangueira  | 12 doses        | 5,36        | 5,36     | Semente de sorgo forrageiro          | kg          |
| Vacina c/brucelose  | 15 doses        | 17,98       | 17,98    | Semente de sorgo granífero           | kg          |
| Vacina c/new castle   | fr. 50 doses    | 6,25        | 6,25     | Semente de amendoim                  | kg          |
| Vacina c/bova aviária   | Amp. 100 doses  | 7,39        | 7,39     | Semente de feijão                    | se 40 kg    |
| Chinovac  | fr. 10 doses    | 8,87        | 10,17    | Semente de soja em grão              | se 40 kg    |
| Ripercol "L"  | fr. 250 ml      | 42,54       | 43,80    | Semente de capim-colômbio            | kg          |
| Tetramisol  | fr. 250 ml      | 38,83       | 38,83    | Semente de capim-juagüá              | kg          |
| A.D.L. injetável  | fr. 100 ml      | 35,87       | 38,76    | Semente de capim-gordura             | kg          |
| Pentabiotico  | fr. 8 ml        | 10,33***    | 10,46    | Muda de laranjeira                   | uma         |
| Acromicina intramuscular  | fr. 500 ml      | 5,07        | 5,07     | Muda de tangerina                    | uma         |
| Neguvon   | cx 500 g        | 119,28      | 112,71   |                                      |             |
| Neguvon + Assuntol  | cx 500 g        | 138,71      | 138,71   |                                      |             |
| Triatox Cooper  | fr. 250 ml      | 43,59       | 43,59    |                                      |             |
| Bibesol   | tubo 500 ml     | 36,01       | 36,01    |                                      |             |
| Lepecid spray   | tubo 500 ml     | 25,44       | 25,44    |                                      |             |



PREÇOS MÉDIOS DE VENDA NO ATACADO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS EM UBERABA  
MARÇO/ABRIL DE 1986  
(em cruzados)

| Produto                               | Unidade     | Março  | Abril  | Variação (%) | Produto                              | Unidade    | Março    | Abril    | Variação (%) |
|---------------------------------------|-------------|--------|--------|--------------|--------------------------------------|------------|----------|----------|--------------|
| <b>Hortalças, Tubérculos e Bulbos</b> |             |        |        |              |                                      |            |          |          |              |
| Abóbora-moranga brasileira comum      | se 40 kg    | 99,71  | 123,58 | + 23,94      | Uva niágara                          | cx 6/8 kg  | 69,05    | 81,53    | + 18,07      |
| Abóbora-moranga híbrida japonesa      | se 30 kg    | 85,69  | 108,00 | + 26,04      | <b>Cereais e Diversos</b>            |            |          |          |              |
| Abobrinha brasileira                  | cx 18/22 kg | 41,25  | 40,47  | - 1,89       | Arroz-amarelo extra separado         | se 60 kg   | 520,00   | 520,00   | 0,00         |
| Alface crespa                         | kg          | 57,31  | 701,87 | + 9,49       | Arroz-amarelo especial 3/4 separação | se 60 kg   | 374,65   | 360,50   | - 3,78       |
| Alho nacional                         | cx 10 kg    | 741,67 | 327,50 | - 5,37       | Arroz-amarelo superior 1/2 separação | se 60 kg   | 332,86   | 306,00   | - 8,07       |
| Alho importado                        | se 60 kg    | 298,26 | 250,00 | + 9,80       | Arroz-amarelo bica corrida           | se 60 kg   | 294,90   | 283,33   | - 3,92       |
| Batata-inglesa comum especial         | se 60 kg    | 325,96 | 368,09 | + 12,92      | 3/4 de arroz                         | se 60 kg   | 200,00   | 167,14   | - 16,43      |
| Batata-inglesa comum primeira         | se 60 kg    | 208,33 | ...    | ...          | 1/2 de arroz                         | se 60 kg   | 149,09   | 150,50   | + 0,95       |
| Batata-inglesa lisa segunda           | se 60 kg    | 84,29  | ...    | ...          | Arroz-amarelo extra separado         | frd. 30 kg | 260,00   | 260,00   | 0,00         |
| Batata-doce amarela                   | cx 20/25 kg | 44,60  | 91,42  | + 8,46       | Arroz-amarelo especial 3/4 separação | frd. 30 kg | 193,00   | 181,00   | - 6,22       |
| Batata-doce roxa                      | cx 20/25 kg | ...    | 98,17  | + 24,60      | Arroz-amarelo superior 1/2 separação | frd. 30 kg | 166,19   | 191,66   | + 15,33      |
| Berinjela comum                       | cx 11/14 kg | ...    | 55,57  | ...          | Arroz-amarelo bica corrida           | frd. 30 kg | 147,38   | 142,50   | - 3,31       |
| Beterraba com folhas                  | dz          | 114,63 | 108,65 | - 5,22       | Farinha de mandioca torrada grossa   | kg         | 6,55     | 6,15     | - 6,11       |
| Cebola-pêra                           | se 18/20 kg | 149,33 | 141,90 | - 4,98       | Feijão-amarelo                       | se 60 kg   | 484,89   | 464,59   | - 4,19       |
| Cenoura-vermelha                      | se 20/25 kg | 83,62  | 62,06  | - 25,78      | Feijão-carvoquinha                   | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Chuchu comum                          | cx 20/25 kg | 177,14 | 174,46 | - 1,51       | Feijão-enxofre jalo                  | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Couve-flor comum                      | cx 22/25 kg | 95,45  | 95,81  | + 0,38       | Feijão-jalinho                       | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Inhame japonês                        | cx 14/18 kg | 63,24  | 61,38  | - 2,94       | Feijão-preto comum                   | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Jiló                                  | cx 18/25 kg | 56,25  | 57,94  | + 3,00       | Feijão-preto comum selecionado       | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Mandioca branca                       | cx 22/27 kg | 399,71 | 480,47 | + 20,20      | Feijão-roxinha                       | se 60 kg   | ...      | ...      | ...          |
| Mandioca                              | cx 20/25 kg | 129,47 | 115,71 | - 10,63      | Milho-amarelo comum                  | se 50 kg   | 115,65   | 106,78   | - 7,67       |
| Pepino caipira                        | cx 9/11 kg  | 66,49  | 76,59  | + 15,19      | <b>Aves e Ovos</b>                   |            |          |          |              |
| Pimentão verde                        | cx 14/16 kg | 45,37  | 50,79  | + 11,95      | Frango abatido de granja             | kg         | 13,22    | 12,89    | - 2,50       |
| Quiabo comum                          | se 30/40 kg | 98,20  | 105,55 | + 7,48       | Galinha abatida de granja            | kg         | 7,47     | 6,90     | - 7,63       |
| Tomate Santa Cruz primeira            | cx 22/25 kg | 180,49 | 234,00 | + 29,65      | Frango vivo de granja                | kg         | 2,53     | 2,53     | 0,00         |
| Tomate Santa Cruz segunda             | cx 22/25 kg | 125,71 | 187,40 | + 49,07      | Pinto de um dia para corte           | um         | 224,67   | 240,00   | + 6,82       |
| Vagem macerado                        | cx 12/14 kg | 74,06  | 123,18 | + 66,32      | Ovo de granja branco - extra         | cx 30 dz   | 221,00   | 231,00   | + 4,52       |
| Vagem macarúto                        | cx 17/20 kg | 144,58 | 156,60 | + 8,31       | Ovo de granja branco - grande        | cx 30 dz   | 212,00   | 225,00   | + 6,13       |
| <b>Frutas</b>                         |             |        |        |              |                                      |            |          |          |              |
| Abacate comum                         | cx 20/25 kg | 29,12  | 29,83  | + 2,44       | Ovo de granja branco - médio         | cx 30 dz   | 207,75   | 219,00   | + 5,42       |
| Abacaxi-havaí                         | cento       | 62,81  | 465,21 | + 6,80       | Ovo de granja branco - pequeno       | cx 30 dz   | 233,45   | 266,10   | + 13,99      |
| Abacaxi-pêrola                        | cx 18/20 kg | 47,58  | 67,08  | + 22,95      | Ovo de granja vermelho - grande      | cx 30 dz   | 230,45   | 258,40   | + 12,13      |
| Banana-maçã sem climatizar            | cx 18/24 kg | 86,57  | 91,38  | + 5,56       | Ovo de granja vermelho - médio       | cx 30 dz   | 223,36   | 249,90   | + 11,88      |
| Banana-nanica climatizada             | cx 26/28 kg | 248,18 | 249,23 | + 0,42       | <b>Carnes e Laticínios</b>           |            |          |          |              |
| Coco seco                             | se 40 kg    | 43,97  | 42,72  | - 2,84       | Carne fresca bovina - dianteiro      | kg         | 11,77    | 12,30    | + 4,50       |
| Laranja-pêra natal                    | cx 25/28 kg | 69,48  | 86,60  | + 4,76       | Carne fresca bovina - traseiro       | kg         | 16,47    | 16,88    | + 2,49       |
| Laranja-pêra rio                      | cx 24/28 kg | 167,59 | 175,57 | + 3,53       | Ponta de agulha - costela            | kg         | 10,62    | 10,50    | - 1,13       |
| Limão-galego                          | cx 28/32 kg | 117,89 | 379,00 | + 4,73       | Boi gordo em pé                      | arroba     | 204,00   | 208,07   | + 2,00       |
| Limão-tahity                          | cx 18 kg    | 34,06  | 112,31 | + 8,34       | Boi magro em pé                      | cabeça     | 1.857,10 | 2.360,00 | + 27,08      |
| Maçã nacional                         | cx 20/25 kg | 19,93  | 36,90  | + 5,82       | Vaca gorda em pé                     | arroba     | 169,77   | 167,18   | - 1,53       |
| Maçã importada                        | cx 10/12 ft | 1,79   | 21,09  | + 7,82       | Suínio em pé                         | arroba     | 173,23   | 168,88   | - 2,51       |
| Mamão                                 | kg          | 328,80 | 353,03 | + 7,37       | Suínio abatido                       | kg         | 13,10    | 12,94    | - 1,22       |
| Mamão hawaí                           | cx 17/19 kg | 98,75  | 132,30 | + 33,97      | Manteiga comum com sal               | lata 10 kg | 269,50   | 280,00   | + 3,90       |
| Melancia comprida                     | cx 25/28 kg | ...    | ...    | ...          | Queijo minas frescal                 | kg         | 21,18    | 22,00    | + 3,87       |
| Melancia redonda                      | cx 20/24 kg | ...    | ...    | ...          | Queijo minas padrão                  | kg         | 28,88    | 30,00    | + 3,88       |
| Pêra importada                        | cx 8/10 kg  | ...    | ...    | ...          | Queijo mussarela                     | kg         | 26,95    | 28,00    | + 3,90       |
| Tangerina murkot                      | ...         | ...    | ...    | ...          | Queijo parmesão                      | kg         | 37,05    | 38,00    | + 2,56       |
| Tangerina ponkan                      | ...         | ...    | ...    | ...          | Queijo prato                         | kg         | 28,88    | 30,00    | + 3,88       |
| Uva Itália                            | ...         | ...    | ...    | ...          | Queijo provolone                     | kg         | 30,80    | 32,00    | + 3,90       |



**PREÇOS MÉDIOS DE VENDA NO ATACADO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS EM MONTES CLAROS**  
**MARÇO/ABRIL DE 1986**  
(em cruzados)

| Produto                                | Unidade     | Março    | Abril    | Varição (%) |
|--|-------------|----------|----------|-------------|
| <b>Hortaliças, Tubérculos e Bulbos</b> |             |          |          |             |
| Abóbora-moranga japonesa               | sc 30 kg    | 91,43    | 92,23    | + 0,88      |
| Abobrinha-italiana                     | cx 15/19 kg | 85,00    | 84,38    | - 0,73      |
| Alho nacional                          | kg          | 32,00    | 30,86    | - 3,56      |
| Batata-doce                            | cx 20/25 kg | 96,79    | 112,23   | + 15,95     |
| Batata-inglesa-lisa especial           | sc 60 kg    | 335,00   | 376,67   | + 12,44     |
| Batata-inglesa-lisa de primeira        | sc 60 kg    | 325,00   | ...      | ...         |
| Batata-inglesa-lisa de segunda         | sc 60 kg    | 210,00   | ...      | ...         |
| Cebola-amarela                         | kg          | 5,50     | 5,42     | - 1,45      |
| Cenoura-vermelha                       | cx 21/27 kg | 137,15   | 140,00   | + 2,08      |
| Chuchu                                 | cx 20/25 kg | 98,93    | 78,75    | - 20,40     |
| Pepino                                 | cx 20/27 kg | 109,29   | 77,78    | - 28,83     |
| Pimentão                               | cx 10/16 kg | 85,00    | 95,00    | + 11,76     |
| Repolho híbrido                        | sc 30/40 kg | 90,72    | 108,89   | + 20,03     |
| Tomate Santa Cruz extra "A"            | cx 21/27 kg | 200,00   | 236,91   | + 18,46     |
| Tomate Santa Cruz extra                | cx 21/27 kg | 161,00   | 207,50   | + 28,88     |
| Tomate Santa Cruz especial             | cx 21/27 kg | 86,67    | 158,34   | + 82,69     |
| Vagem                                  | cx 13/15 kg | 122,50   | 130,00   | + 6,12      |
| <b>Frutas</b>                          |             |          |          |             |
| Abacate                                | cento       | 46,79    | 46,13    | - 1,41      |
| Abacaxi-pérola                         | cento       | 102,15   | 107,50   | + 5,24      |
| Banana-caturra s/climatizar            | cx 16/19 kg | 55,00    | 63,62    | + 15,67     |
| Banana-maçã                            | cx 13/15 kg | 57,50    | 59,45    | + 3,39      |
| Banana-prata s/climatizar              | cx 13/15 kg | 62,15    | 68,32    | + 9,93      |
| Laranja-pêra                           | cx 25/31 kg | 52,50    | 61,10    | + 16,38     |
| Limão-galego                           | cx 24/28 kg | ...      | ...      | ...         |
| Limão-tahiti                           | cx 22/29 kg | 59,25    | 80,84    | + 36,44     |
| Melancia                               | kg          | 2,43     | 2,55     | + 4,94      |
| <b>Carnes e Laticínios</b>             |             |          |          |             |
| Carne fresca bovina dianteira          | kg          | 12,95    | 12,00    | - 7,34      |
| Carne fresca bovina traseira           | kg          | 18,50    | 16,00    | - 13,51     |
| Bezerro de 1 ano                       | cabeça      | 1.225,00 | 1.380,00 | + 12,65     |
| Bezerro de 2 anos                      | cabeça      | 1.950,00 | 2.040,00 | + 4,62      |
| Boi em pé gordo                        | arroba      | 210,75   | 210,00   | - 0,36      |
| Vaca gorda                             | arroba      | 2.475,00 | 2.500,00 | + 1,01      |
| Boi gordo                              | cabeça      | 180,00   | 180,00   | 0,00        |
| Vaca magra                             | cabeça      | 1.650,00 | 1.560,00 | - 5,45      |
| Suíno abatido tipo banha               | arroba      | 180,00   | 180,00   | 0,00        |
| Suíno abatido tipo carne               | arroba      | 232,50   | 240,00   | + 3,23      |
| Banha                                  | cx 30 kg    | 320,00   | 329,00   | + 2,81      |
| Manteiga com sal                       | lt 10 kg    | 230,00   | 230,00   | 0,00        |
| Queijo minas prensado                  | kg          | 34,50    | 34,50    | 0,00        |
| Queijo mussarela                       | kg          | 34,50    | 34,50    | 0,00        |
| Queijo prato                           | kg          | 34,50    | 35,55    | + 3,04      |
| <b>Aves e Ovos</b>                     |             |          |          |             |
| Frango abatido de granja               | kg          | 15,71    | 15,80    | + 0,57      |
| Frango vivo de granja                  | kg          | 10,68    | 10,97    | + 2,72      |
| Ovo extra de granja                    | cx 30 dz    | 210,00   | 215,00   | + 2,38      |
| Ovo grande de granja                   | cx 30 dz    | 200,00   | 205,00   | + 2,50      |
| Ovo médio de granja                    | cx 30 dz    | 190,00   | 195,00   | + 2,63      |
| Ovo pequeno de granja                  | cx 30 dz    | 172,50   | 177,00   | + 2,61      |
| <b>Cereais e Diversos</b>              |             |          |          |             |
| Arroz amarelo 1/2 separação            | sc 50 kg    | 313,34   | 301,43   | - 3,80      |
| Arroz bica corrida                     | sc 50 kg    | 269,45   | 255,72   | - 5,10      |
| Arroz 3/4 de separação                 | sc 50 kg    | 241,67   | 229,29   | - 5,12      |
| Arroz extra longo L tipo 2             | frd 30 kg   | 234,23   | 222,15   | - 5,16      |
| Farinha de mandioca                    | sc 50 kg    | 108,34   | 110,72   | + 2,20      |
| Feijão-carioquinha                     | sc 60 kg    | 452,50   | 457,86   | + 1,18      |
| Feijão-jalo                            | sc 60 kg    | ...      | ...      | ...         |
| Feijão-mulatinho                       | sc 60 kg    | 450,63   | 448,00   | - 0,58      |
| Feijão-rapé                            | sc 60 kg    | ...      | ...      | ...         |
| Feijão-rosinha                         | sc 60 kg    | ...      | 450,00   | ...         |
| Feijão-roxo                            | sc 60 kg    | ...      | ...      | ...         |
| Milho-amarelo                          | sc 60 kg    | 99,73    | 105,00   | + 5,28      |
| Óleo de soja - 900 ml                  | cx 20 latas | 146,67   | 140,00   | - 4,55      |
| (...) Sem informação                   |             |          |          |             |



**PREÇOS MÉDIOS DE VENDA NO VAREJO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS EM MONTES CLAROS  
MARÇO/ABRIL DE 1986  
(em cruzados)**

| Produto                                | Unidade | Março | Abril | Variação (%) | Produto                         | Unidade    | Março | Abril | Variação (%) |
|--|---------|-------|-------|--------------|---------------------------------|------------|-------|-------|--------------|
| <b>Hortaliças, Tubérculos e Bulbos</b> |         |       |       |              | <b>Cereais e Diversos</b>       |            |       |       |              |
| Abóbora-comum                          | kg      | ...   | ...   | ...          | Maizena                         | kg         | 6,73  | 6,97  | + 3,57       |
| Abóbora-italiana                       | kg      | 5,53  | 5,55  | + 0,36       | Milho-amarelo                   | kg         | 2,26  | 2,16  | - 4,42       |
| Abóbora-moranga híbrida                | kg      | 5,11  | 5,06  | - 0,98       | Açúcar cristal                  | kg         | 18,98 | 18,20 | - 4,11       |
| Alface                                 | mo      | 4,72  | 4,34  | - 8,05       | Açúcar refinado                 | pc 1 kg    | 3,92  | 3,85  | - 1,79       |
| Cebolinha                              | mo      | 1,00  | 1,00  | 0,00         | Café moído                      | pc 500 g   | 48,00 | 46,18 | - 3,79       |
| Couve                                  | mo      | 2,71  | 2,76  | + 1,85       | Macarrão espaguete              | pc 500 g   | 4,45  | 4,01  | - 9,89       |
| Alho importado                         | kg      | ...   | ...   | ...          | Macarrão talharim               | pc 500 g   | 4,98  | 4,88  | - 2,01       |
| Alho nacional                          | kg      | 39,17 | 36,46 | - 6,92       | Pão francês                     | 500 g      | 3,47  | 3,48  | + 0,29       |
| Batata-doce                            | kg      | 6,20  | 6,80  | + 9,68       | Sal refinado                    | pc 1 kg    | 1,81  | 1,64  | - 9,39       |
| Batata-inglesa comum especial          | kg      | 6,77  | ...   | ...          | Salsicha tipo viena             | lt 500 g   | 16,63 | 19,96 | + 20,02      |
| Batata-inglesa comum de primeira       | kg      | ...   | ...   | ...          | <b>Gordura e Óleos Vegetais</b> |            |       |       |              |
| Batata-inglesa lisa especial           | kg      | 6,98  | 8,00  | + 14,61      | Gordura de coco                 | lt 1 kg    | 20,48 | ...   | ...          |
| Batata-inglesa lisa de primeira        | kg      | 4,94  | 4,75  | - 3,85       | Óleo de milho                   | lt 900 ml  | 13,00 | 13,10 | + 0,77       |
| Beterraba                              | kg      | 10,41 | 12,28 | + 17,96      | Óleo de soja                    | lt 900 ml  | 7,77  | 7,65  | - 1,54       |
| Cará                                   | kg      | 8,83  | 8,69  | - 1,59       | <b>Laticínios</b>               |            |       |       |              |
| Cebola-amarela                         | kg      | 7,46  | 8,95  | + 19,97      | Iogurte c/polpa de frutas       | 120/130 g  | 3,93  | 2,89  | - 26,46      |
| Cebola-roxa                            | kg      | 8,53  | 9,87  | + 15,71      | Leite pasteurizado tipo "C"     | litro      | 2,81  | 2,81  | 0,00         |
| Cenoura-amarela                        | kg      | ...   | ...   | ...          | Leite em pó integral            | lt 500 g   | 14,89 | 14,61 | - 1,88       |
| Cenoura-vermelha                       | kg      | 9,74  | 8,81  | - 9,55       | Manteiga com sal                | pc 200 g   | 6,85  | 7,26  | + 5,99       |
| Chuchu                                 | kg      | 7,19  | 6,31  | - 12,24      | Margarina cremosa               | pote 250 g | 3,75  | 3,57  | - 4,80       |
| Inhame                                 | kg      | 8,37  | 8,47  | + 1,19       | Queijo minas prensado           | kg         | 47,26 | ...   | ...          |
| Jiló                                   | kg      | 8,39  | 7,67  | - 8,58       | Queijo mussarela                | kg         | 37,52 | 39,17 | + 4,40       |
| Mandioca                               | kg      | 4,59  | 4,48  | - 2,40       | Queijo prato                    | kg         | 46,00 | 46,50 | + 1,09       |
| Maxixe                                 | kg      | 9,31  | 8,16  | - 12,35      | <b>Bovinos</b>                  |            |       |       |              |
| Pepino                                 | kg      | 6,31  | 6,03  | - 4,44       | Acém                            | kg         | 22,34 | 21,40 | - 4,21       |
| Pimentão                               | kg      | 11,02 | 11,33 | + 2,81       | Aleatira                        | kg         | 29,42 | 30,88 | + 4,96       |
| Quiabo                                 | kg      | 7,55  | 8,49  | + 12,45      | Capa de costela                 | kg         | 20,20 | 21,88 | + 8,32       |
| Repolho                                | kg      | 6,19  | 6,72  | + 8,56       | Capa de filé                    | kg         | 20,20 | 21,88 | + 8,32       |
| Tomate Santa Cruz extra "A"            | kg      | 10,91 | 12,37 | + 13,38      | Chã-de-dentro                   | kg         | 29,12 | 29,60 | + 1,65       |
| Tomate Santa Cruz extra                | kg      | 9,47  | 10,89 | + 14,99      | Chã-de-fora                     | kg         | 28,72 | 28,60 | - 0,42       |
| Tomate Santa Cruz especial             | kg      | 7,17  | 9,25  | + 29,01      | Contrafilé                      | kg         | 30,04 | 30,88 | + 2,80       |
| Tomate Santa Cruz de primeira          | kg      | 5,23  | 6,00  | + 14,72      | Costela                         | kg         | 15,58 | 16,00 | + 2,70       |
| Vagem                                  | kg      | 9,99  | 10,43 | + 4,40       | Fígado                          | kg         | 19,92 | 19,98 | + 0,30       |
| <b>Frutas</b>                          |         |       |       |              | File mignon                     | kg         | 42,62 | 47,50 | + 11,45      |
| Abacate                                | fruto   | 1,58  | 1,51  | - 4,43       | Lagarto                         | kg         | 29,10 | 29,60 | + 1,72       |
| Abacaxi-pérola                         | fruto   | 12,20 | 12,41 | + 1,72       | Músculo                         | kg         | 22,13 | 23,14 | + 4,56       |
| Banana-caturra                         | dz      | 4,98  | 6,04  | + 21,29      | Pí                              | kg         | 22,29 | 21,70 | - 2,65       |
| Banana-maçã                            | dz      | 5,33  | 5,32  | - 0,19       | Patinho                         | kg         | 28,65 | 29,00 | + 1,22       |
| Banana-prata                           | dz      | 7,22  | 8,17  | + 13,16      | <b>Suínos</b>                   |            |       |       |              |
| Coco seco                              | fruto   | 4,93  | 5,39  | + 9,33       | Carne de porco ou pernil s/osso | kg         | 28,54 | 28,10 | - 1,54       |
| Laranja-baía                           | dz      | ...   | ...   | ...          | Costelinha                      | kg         | 26,30 | 25,92 | - 1,44       |
| Laranja-pêra                           | dz      | 7,31  | 7,75  | + 6,02       | Lingüiça comum                  | kg         | 27,29 | 28,12 | + 3,04       |
| Limão-galego                           | dz      | 3,55  | 3,93  | + 10,70      | Lombo aparado                   | kg         | 42,68 | 43,74 | + 2,48       |
| Limão-tahiti                           | dz      | 4,73  | 4,54  | - 4,02       | Pernil com osso                 | kg         | 27,10 | 26,08 | - 3,76       |
| Mamão comum                            | kg      | 5,19  | 5,44  | + 4,82       | Toucinho comum                  | kg         | 12,21 | 12,10 | - 0,90       |
| Melancia                               | kg      | 3,62  | 3,83  | + 5,80       | Banha suína                     | kg         | 12,27 | 12,56 | + 2,36       |
| Tangerina-murcott                      | fruto   | ...   | 1,55  | ...          | <b>Aves e Ovos</b>              |            |       |       |              |
| Tangerina-ponkan                       | fruto   | ...   | ...   | ...          | Frango vivo caipira             | um         | 34,29 | 32,49 | - 5,25       |
| <b>Cereais e Diversos</b>              |         |       |       |              | Frango abatido de granja        | kg         | 15,61 | 15,80 | + 1,22       |
| Arroz extra                            | pc 5 kg | 39,27 | 39,24 | - 0,08       | Ovo caipira                     | dz         | 9,81  | 9,96  | + 1,53       |
| Feijão-carioquinha                     | kg      | 8,32  | 8,85  | + 6,37       | Ovo extra de granja             | dz         | 8,49  | 8,39  | - 1,18       |
| Feijão-jalo                            | kg      | 8,50  | 10,36 | + 21,88      | Ovo grande de granja            | dz         | 7,56  | 7,83  | + 3,57       |
| Feijão-mulatinho                       | kg      | 8,27  | 8,37  | + 1,21       | Ovo médio de granja             | dz         | 6,63  | 6,78  | + 2,26       |
| Feijão-preto                           | kg      | 8,38  | 8,22  | - 1,91       | Ovo pequeno de granja           | dz         | 5,50  | 6,25  | + 13,64      |
| Feijão-rapé                            | kg      | 11,66 | 12,07 | + 3,52       |                                 |            |       |       |              |
| Feijão-rosinha                         | kg      | 8,72  | 8,90  | + 2,06       |                                 |            |       |       |              |
| Feijão-roxo                            | kg      | 13,72 | 11,41 | - 16,84      |                                 |            |       |       |              |
| Farinha de mandioca                    | kg      | 2,58  | 2,82  | + 9,30       |                                 |            |       |       |              |
| Farinha de trigo                       | kg      | 2,98  | 3,03  | + 1,68       |                                 |            |       |       |              |
| Fubá mimoso                            | kg      | 3,58  | 3,09  | - 13,69      |                                 |            |       |       |              |

(...) sem informação.



Preços Agropecuários em Minas Gerais

| PREÇOS MÉDIOS DE ALGUNS FATORES DE PRODUÇÃO PARA A AGROPECUÁRIA NO MERCADO DE MONTES CLÁROS-MG (em cruzeiros) |  |                   |              |              |
|---|--|-------------------|--------------|--------------|
|   | Produtos                                   | Unidade           | Março/86     | Abril/86     |
| Fertilizantes   | Adubo 4-14-8                               | tonelada          | 1.580,00     | 1.580,00     |
|   | Cloreto de potássio                        | tonelada          | 2.040,00     | 1.840,00     |
|   | Fosfato de Araxá                           | tonelada          | 540,00       | 540,00       |
|   | Nitrocelúlo                                | tonelada          | 1.830,00     | 1.830,00     |
|   | Sulfato de amônio                          | tonelada          | 1.830,00     | 1.830,00     |
|   | Superfosfato simples                       | tonelada          | 1.830,00     | 1.830,00     |
| Concentrados e Rações   | Concentrado p/frango - corte inicial       | sc 40 kg          | 212,49       | 192,45       |
|   | Concentrado p/bovino - leite               | sc 40 kg          | 157,50       | 144,50       |
|   | Concentrado p/suíno - engorda              | sc 40 kg          | 187,50       | 167,50       |
|   | Ração p/poedeira - inicial                 | sc 40 kg          | 147,17       | 137,50       |
|   | Ração p/frango - corte inicial             | sc 40 kg          | 161,17       | 150,50       |
|   | Ração p/bovino - corte                     | sc 40 kg          | 108,17       | 96,50        |
|   | Ração p/bovino - leite                     | sc 40 kg          | 110,34       | 105,00       |
|   | Ração p/suíno - engorda                    | sc 40 kg          | 124,50       | 131,50       |
|   | Farinha de osso                            | kg                | 138,10       | 164,14       |
|   | Sal mineral                                | sc 25 kg          | 32,33        | 32,33        |
| Produtos Veterinários   | Agrovit                                    | fr. 15 mℓ         | 12,24        | 12,24        |
|   | Benzocrool                                 | litro             | 21,72        | 21,90        |
|   | Croolina                                   | litro             | 26,68        | 26,68        |
|   | Ispesid                                    | fr. 500 mℓ        | 23,80        | 23,80        |
|   | Mata bicheira                              | litro             | 27,20        | 36,65        |
|   | Negavon + assuntol                         | cx 500 g          | 119,00       | 119,00       |
|   | Pentabiotico                               | fr. 10 mℓ         | 7,68         | 7,54         |
|   | Riticol "L"                                | fr. 500 mℓ        | 73,24        | 73,24        |
|   | Terramicina injetável                      | fr. 10 mℓ         | 5,26         | 5,26         |
|   | Tetramisol                                 | fr. 250 mℓ        | 35,00        | 36,50        |
| Defensivos  | Vacina c/afteosa                           | dose              | 1,47         | 1,94         |
|   | Vacina c/brucelose                         | 15 doses          | 16,60        | 16,60        |
|   | Vacina c/manqueira                         | 10 doses          | 5,83         | 5,83         |
|   | Vacina c/peste suína                       | dose              | 0,64         | 0,59         |
|   | Aldrin a 5%                                | sc 25 kg          | 110,00       | 110,00       |
|   | Azodrin a 60%                              | litro             | 410,00       | 410,00       |
|   | Coprantol                                  | kg                | 410,00       | 410,00       |
|   | Decis                                      | litro             | 410,00       | 410,00       |
|   | Diazinon 60 E                              | litro             | 410,00       | 410,00       |
|   | Dipterex PS a 80%                          | kg                | 410,00       | 410,00       |
| Sementes  | Dihane M-45                                | kg                | 52,50        | 52,50        |
|   | Folidol a 60%                              | litro             | 74,45        | 72,95        |
|   | Formicida Mirex granulada                  | kg                | 6,52         | 6,52         |
|   | Formicida Shell em pó                      | kg                | 95,00        | 95,00        |
|   | Fosston a 60%                              | litro             | 11,08        | 12,34        |
|   | Malatol 50 E                               | litro             | 66,00        | 66,00        |
|   | Manzate D                                  | kg                | 130,00       | 130,00       |
|   | Phosdin CE 2                               | litros            | 112,50       | 112,50       |
|   | Tordon 101                                 | 20 litros         | 2.204,10     | 2.204,10     |
|   | Equipamentos Agrícolas e Utensílios        | Semente de alfafa | envelope     | 0,92         |
| Semente de cenoura  |  | envelope          | 0,92         | 0,92         |
| Semente de quiabo   |  | envelope          | 0,92         | 0,92         |
| Semente de repolho  |  | envelope          | 0,92         | 0,92         |
| Semente de tomate Santa Cruz  |  | envelope          | 0,92         | 0,92         |
| Semente de capim-andropogon   |  | kg                | 17,00        | 17,00        |
| Semente de capim-Brachiaria decumbens   |  | kg                | 35,00        | 15,00        |
| Semente de capim-Brachiaria humidicola  |  | kg                | 20,00        | 20,00        |
| Semente de capim-Brachiaria ruziziensis   |  | kg                | 14,00        | 8,00         |
| Semente de capim-buffel grass   |  | kg                | 10,00        | 10,00        |
| Motores e Bombas  | Semente de capim-colonião                  | kg                | 16,00        | 15,00        |
|   | Semente de capim-gordura                   | kg                | 15,00        | 12,00        |
|   | Semente de capim-guine                     | kg                | 16,00        | 15,00        |
|   | Semente de capim-jaraguá                   | kg                | 15,00        | 15,00        |
|   | Semente de milho híbrido                   | sc 40 kg          | 3.000,00     | 3.000,00     |
|   | Semente de soja perene                     | sc 25 kg          | 3.000,00     | 3.000,00     |
|   | Semente de sorgo forrageiro                | sc 25 kg          | 3.000,00     | 3.000,00     |
|   | Carneiro hidráulico n° 3                   | um                | 726,34       | 726,34       |
|   | Carneiro hidráulico n° 5                   | um                | 1.233,83     | 1.233,83     |
|   | Debulhador de milho 20 sc/hora             | um                | 6.199,00     | 6.199,00     |
| Máquina-fortragera DPM-2 2000 a 3000 kg/hora  | uma  | 4.187,50          | 4.187,50     |              |
| Implementos de Tração Animal  | Plantadeira-manual                         | uma               | 110,00       | 110,00       |
|   | Bomba para formicida em pó                 | uma               | 30,83        | 30,83        |
|   | Pulverizador costal 20 litros Jacto        | um                | 364,43       | 437,50       |
|   | Carrinho de mão (roda de ferro)            | um                | 223,75       | 223,75       |
|   | Enxada 2,5 libras                          | uma               | 24,98        | 24,98        |
|   | Enxada 3,0 libras                          | uma               | 28,23        | 28,23        |
|   | Foice 2,0 libras                           | uma               | 23,75        | 23,75        |
|   | Machado 3,0 libras                         | um                | 53,10        | 53,10        |
|   | Látio p/leite - 50 litros                  | um                | 270,60       | 270,60       |
|   | Arame farpado - rolo 500 m                 | rolo              | 232,20       | 232,20       |
| Implementos de Tração Motora  | Grampo p/cerca                             | kg                | 8,00         | 8,00         |
|   | Preço 17 x 21                              | kg                | 9,60         | 9,60         |
|   | Motor Diesel M-85 7,0 a 9,0 cv Agrale      | um                | 12.047,00    | 12.047,00    |
|   | Motor Diesel AS-140 13,0 a 14,0 cv Tohatta | um                | 22.779,12    | 22.779,12    |
|   | Motor Diesel NSB-90 6,5 a 9,0 cv Yanmar    | um                | 15.335,60    | 15.335,60    |
|   | Motor elétrico trifásico 4 polos 3,0 cv    | um                | 1.147,50     | 1.147,50     |
|   | Motor elétrico trifásico 4 polos 7,5 cv    | um                | 4.649,50     | 4.649,50     |
|   | Motor elétrico monofásico 4 polos 7,5 cv   | um                | 900,00       | 900,00       |
|   | Bomba 1/4 de cv                            | uma               | 1.500,00     | 1.500,00     |
|   | Bomba 3/4 de cv                            | uma               | 6.375,00     | 6.375,00     |
| Implementos de Tração   | Moto serra 3,5 cv                          | uma               | 6.375,00     | 6.375,00     |
|   | Arado Corradi n° 2                         | um                | 640,67       | 640,67       |
|   | Arado tração 1 animal                      | um                | 497,50       | 497,50       |
|   | Cultivador 5 enxadas                       | um                | 380,00       | 380,00       |
|   | Grade de 10 discos                         | uma               | 2.100,00     | 2.100,00     |
|   | Plantadeira-adubadeira, 1 linha Sans       | uma               | 1.250,00     | 1.825,00     |
|   | Arado fixo - 3 x 26" (discos)              | um                | 13.212,25    | 13.212,25    |
|   | Arado fixo - 4 x 26" (discos)              | um                | 16.483,43    | 16.483,43    |
|   | Arado reversível - 3 x 26" (discos)        | um                | 16.157,58    | 16.157,58    |
|   | Arado reversível - 4 x 26" (discos)        | um                | 18.693,27    | 18.693,27    |
| Carreta completa - 2 rodas - 3 t  | uma  | 14.573,67         | 14.573,67    |              |
| Carreta completa - 4 rodas - 4 t  | uma  | 19.330,00         | 19.330,00    |              |
| Tratores de Pneu  | Cultivador 9 enxadas                       | um                | 7.786,50     | 7.786,50     |
|   | Colheitadeira MF-3640                      | uma               | 450.000,00   | 450.000,00   |
|   | Colheitadeira 4040 New Holland             | uma               | 26.767,25    | 26.767,25    |
|   | Grade de 12 x 26"                          | uma               | 29.126,40    | 29.126,40    |
|   | Grade de 14 x 26"                          | uma               | 33.448,50    | 33.448,50    |
|   | Grade de 16 x 26"                          | uma               | 13.679,73    | 13.679,73    |
|   | Grade de 20 x 18"                          | uma               | 13.226,74    | 13.226,74    |
|   | Grade de 24 x 18"                          | uma               | 16.329,98    | 16.802,48    |
|   | Grade de 28 x 18"                          | uma               | 23.409,30    | 23.409,30    |
|   | Grade arado Marchesan 10 x 24"             | uma               | 32.877,50    | 32.877,50    |
| Grade arado Marchesan 20 x 24"  | uma  | 22.195,50         | 22.195,50    |              |
| Plantadeira-adubadeira, 3 linhas  | uma  | 26.696,25         | 26.969,25    |              |
| Plantadeira-adubadeira, 4 linhas  | uma  | 20.975,75         | 20.975,75    |              |
| Pulverizador M-12/75 Jacto  | um   | 19.114,75         | 19.114,75    |              |
| Roadadeira p/pasto, hidráulica  | uma  | 32.854,67         | 32.854,67    |              |
| Roadadeira de arrasto   | uma  | 18.400,00         | 18.400,00    |              |
| Semeadora-adubadeira B-10   | uma  | 4.791,75          | 4.791,75     |              |
| Sulcador 1 sulco leve   | um   | 7.085,50          | 7.085,50     |              |
| Sulcador 2 sulcos leve  | um   | 196.000,00        | 196.000,00   |              |
| Tratores de Esteira   | Trator CFT 8240 - 79 cv (alcoól)           | um                | 196.000,00   | 196.000,00   |
|   | Trator CFT 8440 - 79 cv                    | um                | 196.000,00   | 196.000,00   |
|   | Trator CIT 2105 - 108 cv                   | um                | 187.000,00   | 187.000,00   |
|   | Trator CBT 2500 - 108 cv                   | um                | 217.000,00   | 217.000,00   |
|   | Trator CBT 2600 - 108 cv                   | um                | 227.000,00   | 227.000,00   |
|   | Trator Ford 4610 - 63 cv                   | um                | 138.348,00   | 138.348,00   |
|   | Trator Ford 5610 - 75 cv                   | um                | 138.760,00   | 138.760,00   |
|   | Trator Ford 6610 - 85 cv                   | um                | 174.636,00   | 174.636,00   |
|   | Trator Massey Ferguson MF-235 - 45 cv      | um                | 95.327,32    | 95.327,32    |
|   | Trator Massey Ferguson MF-265 - 62 cv      | um                | 126.694,66   | 126.694,66   |
| Trator Massey Ferguson MF-275 - 77 cv   | um   | 157.216,15        | 157.216,15   |              |
| Trator Massey Ferguson MF-290 - 81 cv   | um   | 177.665,58        | 177.665,58   |              |
| Trator Massey Ferguson MF-295 - 110 cv  | um   | 203.548,54        | 203.548,54   |              |
| Trator Massey Ferguson MF-296 - 118 cv  | um   | 231.544,51        | 231.544,51   |              |
| Trator Valmet 68 - 61 cv  | um   | 124.315,00        | 124.315,00   |              |
| Trator Valmet 78 - 73 cv  | um   | 145.029,00        | 147.048,00   |              |
| Trator Valmet 88 - 81 cv  | um   | 185.115,00        | 187.200,00   |              |
| Trator Valmet 118 - 118 cv  | um   | 243.100,00        | 243.100,00   |              |
| Tratores de Esteira   | Trator Fiat-Allis AD7B - 88 cv             | um                | 646.000,00   | 646.000,00   |
|   | Trator Fiat-Allis FD9 - 100 cv TD          | um                | 773.000,00   | 773.000,00   |
|   | Trator Fiat-Allis 14 CS - 150 cv           | um                | 1.059.000,00 | 1.059.000,00 |

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Governador: Hélio Carvalho Garcia

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA

Secretário: Mário Ramos Vilela

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS - EPAMIG

Conselho de Administração

Efetivos: Afrânio de Avellar Marques Ferreira, Egladson João Campos, Herbert Vilela, Mário Ramos Vilela, Geraldo Gonçalves Carneiro, Emílio Elias Mouchereck Filho, Paulo Piau Nogueira, Jonas Carlos Campos Pereira.

Suplentes: Laura de Sanctis Viana, Antônio Stockler Barbosa, Maria Inês Leão, Dalton Collares de Araújo Moreira, José Jesus de Abreu, Francisco Raphael Ottoni Teatini, Mário Fernandes, Roberto Abramo.

Diretoria Executiva

Presidente: Miguel José Afonso Neto

Diretor de Administração e Finanças: Asdrubal Teixeira de Souza Netto

Diretor de Operações Técnicas: Alberto Duque Portugal

Unidades de Assessoramento:

Gabinete do Presidente: William Bicalho da Cruz

Coordenadoria de Comunicação Social: Wilson Renato Pereira

Assessoria de Planejamento e Coordenação: Marcelo Franco

Superintendência Técnico-Administrativa: Enilson Abrahão

Consultoria Jurídica: Jorge Dias de Oliveira

Auditoria Interna: José Eduardo Leão

Departamentos

Departamento de Apoio Técnico: João Leonardo Martins de Oliveira

Departamento de Estudos e Pesquisas: José de Anchieta Monteiro

Departamento de Operações Técnicas: João Tito de Azevedo

Departamento de Administração da Pesquisa: Antônio Álvaro Corcete Purcino

Departamento de Contabilidade e Finanças: Áurea Lúcia Tavares Quadros

Departamento de Patrimônio e Administração Geral: José Eustáquio de Vasconcelos Rocha

Departamento de Recursos Humanos: José Maria Felon dos Anjos

Centros de Pesquisa

Centro de Pesquisa e Ensino/Instituto de Laticínios Cândido Tostes: Geraldo Gomes Pimenta

Centro Regional de Pesquisa do Sul de Minas: Paulo Rebelles Reis

Centro Regional de Pesquisa da Zona da Mata: Antônio de Pádua Nacif

Centro Regional de Pesquisa do Centro-Oeste de Minas: Francisco Morel Freire

Centro Regional de Pesquisa do Triângulo e Alto Paranaíba: Reginaldo Amaral

A EPAMIG integra o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela EMBRAPA.



# Olho no tempo. Olha a requeima!

**Aplique Ridomil sempre que baixas temperaturas com alta umidade ameacarem seu batatal ou tomatal.**

Sempre que a temperatura estiver entre 15 e 21 graus e a umidade relativa do ar se apresentar elevada, a requeima poderá entrar no seu batatal ou tomatal.

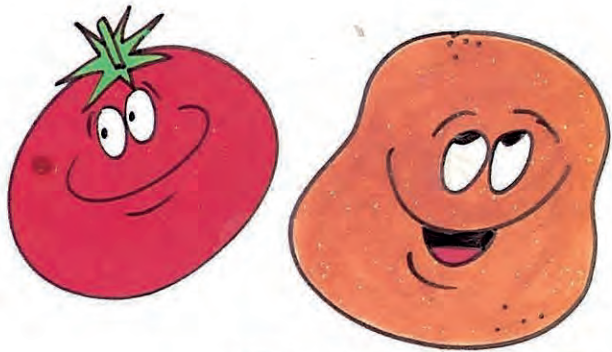
Nessas condições, aplique RIDOMIL.

RIDOMIL é um fungicida sistêmico que penetra nas plantas em apenas 30 minutos, agindo imediatamente contra a doença.

Já no interior das plantas, RIDOMIL permanece ativo, protegendo também a brotação nova que surgir.

**IMPORTANTE:** aplique RIDOMIL preventivamente, sempre que as condições de clima acima descritas aparecerem. Agindo assim, você precisará repetir a aplicação somente 14 dias depois para o batatal e 7 dias depois para o tomatal, caso as condições do tempo se encontrarem favoráveis à requeima.

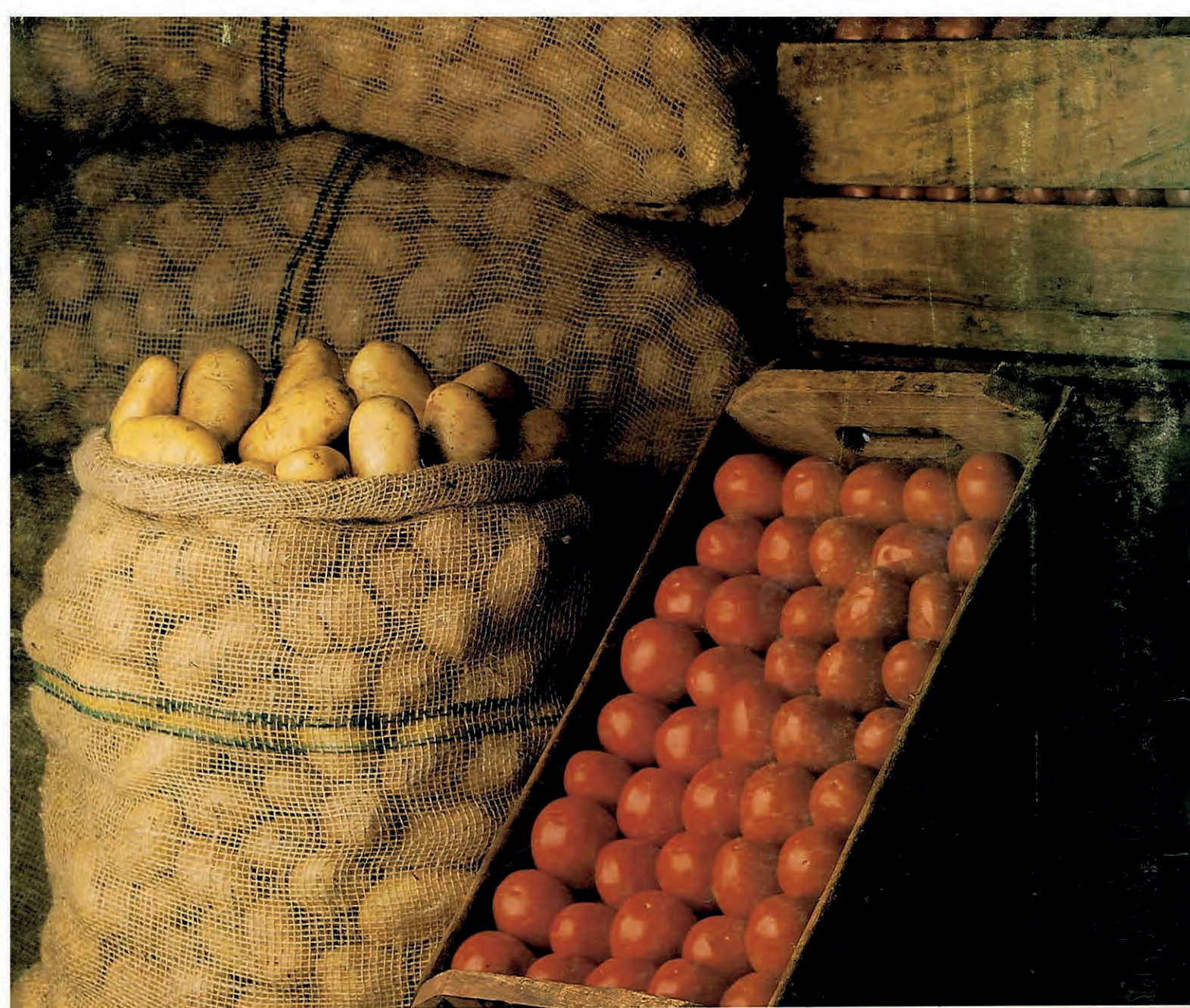
Com RIDOMIL é assim: você precisará fazer menos aplicações, com a certeza de uma safra maior, mais saudável e livre da requeima.



**Ridomil**







# A sua próxima colheita será a melhor dos últimos tempos.



Isatalonil (pó molhável) - contendo 750 g de Chlorothalonil  
 Isatalonil 50 FW (suspensão concentrada Flowable) contendo 500 g de Chlorothalonil.

Você sabe muito bem quanto vale a sua plantação. Festeje uma boa colheita e fica torcendo pra entressafra acabar logo.

E também sabe quanto é importante a ação de um bom fungicida para prevenir o aparecimento de possíveis doenças.

Isatalonil é o mais eficiente fungicida que você pode encontrar. Ele fica de guarda dia e noite, não permitindo que a requeima venha destruir o seu capital.

Porque Isatalonil é um fungicida preventivo, ou seja, elimina de vez a resistência dos fungos, pois seu raio de ação é abrangente e eficaz.

Aplique Isatalonil para ter mesmo a melhor safra de todos os tempos: forte, abundante e livre de fungos.



## ISATALONIL

**IPIRANGA-SIPCAM**  
 DEFENSIVOS AGRÍCOLAS S.A.