

Recebido em 29 de Junho de 1972

# Metodologia do estudo dos períodos e dos dias disponíveis para a realização dos trabalhos agrícolas<sup>(\*)</sup>

por

FRANCISCO C. CALDEIRA CABY e ARIO LOBO AZEVEDO (\*\*)  
(Cadeira de Agricultura Geral e Máquinas Agrícolas)

## 1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A produção agrícola é por natureza estacional; o ritmo de realização dos trabalhos não é uniforme e está submetido a uma ordem ditada pelas exigências biológicas das plantas e dos animais. O processo de produção agro-pecuário está sujeito a restrições mais ou menos rigorosas impostas pelo calendário cultural.

O período durante o qual cada trabalho é realizado tem uma influência determinante sobre a qualidade e as características da respectiva execução; as diversas operações obedecem a uma cronologia bem definida, com *períodos de execução* mais ou menos rígidos, pois somente o recurso a técnicas muito especializadas permite modificar o curso do *processo de produção*. A variação das datas de execução das tarefas para além de determinados limites conduz a acentuados prejuízos na produção. O trabalho agrícola é, por via de regra, rea-

---

(\*) Trabalho realizado na Secção de Agricultura Geral, Máquinas Agrícolas, Cultura Mecânica e Culturas Arvenses, integrado no projecto de investigação TLA/2 — Estudo de planos de explorações agrícolas, subsidiado pelo Instituto de Alta Cultura.

(\*\*) Respectivamente Assistente e Professor catedrático do Instituto Superior de Agronomia.

lizado ao ar livre, conseqüentemente sujeito a interrupções e atrasos muito difficilmente previsíveis ocasionados pelas variações climáticas. Como tal, e dada a necessidade de respeitar o ciclo biológico das produções, alternam-se períodos de grande intensidade de trabalho com períodos de fraca actividade, resultantes de condições climáticas impeditivas da realização de qualquer operação, ou de imposições da já referida dependência em relação ao ciclo biológico.

Face a determinado sistema, são os períodos de intensa actividade, as *pontas de trabalho*, que condicionam os efectivos de mão-de-obra, força de tracção e de equipamento necessários, conduzindo a sua existência a um acréscimo de encargos na exploração.

Os trabalhos agrícolas não dependem da mesma maneira das condições climáticas, variando essa dependência entre limites mais ou menos amplos. Este facto leva-nos a classificar as operações efectuadas na exploração agrícola em três grandes grupos:

- a) *Trabalhos ligados a datas precisas de execução*, como sejam os transportes correntes, os trabalhos quotidianos de alimentação e tratamento dos animais, os trabalhos de manutenção do equipamento, os trabalhos de acondicionamento e transporte de produtos de conservação difficil e os trabalhos exteriores ligados a condições bioclimatológicas precisas.
- b) *Trabalhos que se sucedem no tempo em função dos precedentes*, cuja execução se apresenta menos dependente das condições climáticas do que a dos do primeiro grupo, podendo ser efectuada durante os períodos em que as condições meteorológicas não permitem a execução daqueles. É o caso, por exemplo, de certas operações de preparação do terreno, da adubação de fundo e da estrumação, de alguns amanhos culturais, das operações correntes de contabilidade e gestão, etc.
- c) *Trabalhos cujas datas de execução nem são rígidas nem estão ligadas aos trabalhos anteriormente referidos*, como sejam certas tarefas de reparação e conservação do material e das construções, a execução de certos melhoramentos fundiários, etc.

Resulta desta classificação que as operações do primeiro e segundo grupo se encontram subordinadas a datas precisas, não podendo a

sua execução ser avançada ou retardada sem afectar o resultado da produção; por este facto se designam por *trabalhos não-diferíveis*.

São os trabalhos não-diferíveis os responsáveis pelas *pontas*, e são eles que condicionam as técnicas e meios a utilizar e a organização geral dos trabalhos na exploração agrícola. Admite-se deste modo que entre as *pontas de trabalho* originadas pelas actividades ligadas a datas precisas de execução sobra sempre bastante tempo para efectuar as tarefas qualificadas de diferíveis; refira-se no entanto que embora este princípio se verifique na generalidade das explorações de policultura, o mesmo não acontece em explorações seguindo sistemas de cultura muito especializada ou em explorações muito mecanizadas. Nestes casos os tempos consagrados aos trabalhos diferíveis assumem grande importância, tornando-se então necessário entrar em linha de conta com eles no planeamento das operações.

O estudo dos *períodos de trabalho* compreende deste modo duas fases, que aliás se revelam complementares: a determinação das datas de execução e o cálculo da proporção de dias utilizáveis para efectuar o trabalho.

## 2. DETERMINAÇÃO DAS DATAS DE EXECUÇÃO DAS OPERAÇÕES

### 2.1. Natureza dos trabalhos

Como já referimos, são as tarefas ligadas a datas precisas de execução, ou seja os *trabalhos não-diferíveis*, que suscitam problemas de organização no calendário das operações na exploração agrícola; destarte a determinação das datas de execução das operações refere-se fundamentalmente a estas tarefas. Os períodos assim delimitados representam os *períodos de trabalho possível*.

A data de execução dos *trabalhos não-diferíveis* é condicionada pelo ciclo biológico das produções e pelas restrições pedoclimáticas, factores sobre os quais o poder de decisão do empresário se revela muito limitado.

Tendo em vista o critério de classificação adoptado consideram-se *trabalhos não-diferíveis* os transportes correntes, os trabalhos diários

de manutenção e conservação do material agrícola, o tratamento dos animais, e parte dos trabalhos exteriores.

As datas dos transportes correntes dependem de características específicas das explorações e da própria orientação da actividade produtiva e a respectiva previsão não oferece dificuldades de maior; quanto aos trabalhos de manutenção e conservação do material, são geralmente diários ou efectuados de acordo com a periodicidade recomendada pelos fabricantes de máquinas, sendo portanto as suas datas fixadas com facilidade.

No que se refere ao tratamento dos animais, a par de tarefas cujas datas apenas dependem da orientação da exploração (datas das partições, de venda dos animais, de variação dos arraçamentos), outras existem que constituem valores regionais. Nesta última categoria consideramos a delimitação do período de apascentamento, dependente das espécies constituintes do prado e variando com o tipo de solos e com as condições climáticas do ano, cuja acção conjugada define a *pastoreabilidade* do prado.

A determinação das datas de execução dos trabalhos exteriores apresenta-se mais complexa e sujeita a diversas restrições ligadas ao meio natural e ao meio económico.

Em primeiro lugar refiram-se as restrições de carácter geral resultantes da natureza biológica da produção agrícola e da sua dependência em relação às condições meteorológicas: as sementeiras e plantações exigem condições climáticas definidas; de igual modo as regas, os tratamentos herbicidas ou sanitários, as adubações de cobertura e a colheita dos produtos são efectuados em momentos correspondentes a fases da vida da planta de fenologia mais ou menos precisa. Por outro lado, determinadas condições meteorológicas impedem completamente a realização dos trabalhos exteriores: o final das chuvas no início da Primavera ou o seu começo no Outono definem datas de começo e fim dos trabalhos cujo significado é bem conhecido.

Refira-se, entretanto, que no que se refere ao respectivo comportamento em relação à incidência que sobre eles exercem as condições meteorológicas, poderemos considerar diversos grupos de trabalhos. Para um primeiro grupo o factor limitante resulta da acção exercida pelos agentes meteorológicos sobre o estado do solo. Entre estas ope-

rações umas serão unicamente afectadas pelas condições de *transitabilidade* oferecidas pelo solo, para outras será necessário analisar a própria qualidade do trabalho. É o caso dos trabalhos de mobilização, para os quais o factor limitante que fixa as condições de execução é o teor de humidade do solo, dependente por sua vez dos factores que condicionam o balanço hídrico dos solos: capacidade de retenção do solo, regime das chuvas, evaporações, temperatura, vento, etc. Torna-se assim necessário definir as condições de *cultivabilidade* do solo. Para um segundo grupo de trabalhos o factor limitante é o estado da planta; é o caso da fenação, da ensilagem ou das ceifas, por exemplo.

Para um terceiro grupo, enfim, o factor limitante resulta das restrições impostas pelas condições meteorológicas à aplicação do produto.

Mas há que contar igualmente com as restrições dependentes do meio económico e humano; muitas vezes o início de determinadas operações é decidido em função de imperativos comerciais. O caso da produção de tomate sob contrato, através do qual sejam fixados os prazos de entrega da matéria-prima, constitui um bom exemplo; deste modo o cumprimento de um calendário de entregas elaborado de forma a garantir um funcionamento racional da unidade de transformação implica, entre outras coisas, um planeamento das datas de sementeira. Para outras culturas, a decisão a tomar quanto às datas de realização de determinadas operações será função da cotação do produto no mercado; assim se fixam as datas de sementeira dos produtos hortícolas, programando-as de tal forma que a colheita não coincida com a máxima oferta no mercado.

Finalmente haverá que referir uma vez mais as restrições impostas pela própria organização da empresa, ou seja pela combinação existente entre as produções e os meios de produção. A combinação das operações deve enquadrar-se no sistema de produção da empresa, estabelecido em função de determinantes agronómicos, económicos e sociológicos. Como refere J. P. BOURGUIGNON: «pode ser perigoso procurar a todo o preço melhorar a eficiência da mão-de-obra e do material no caso do empresário que escolheu bem as suas actividades» (1).

---

(1) Citado em (6).

Numa dada região e num determinado ano, existe para cada operação um período de tempo mais ou menos bem definido, que numa perspectiva exclusivamente agronómica se evidencia como óptimo para a sua realização; à operação efectuada neste período corresponde a melhor qualidade de execução e a máxima eficácia provável no rendimento da colheita. Este período ideal para a realização das operações é, por via de regra, de curta duração, tornando-se então evidente que a sua concretização nesse intervalo de tempo imponha recorrer a maior número de meios de trabalho apenas utilizados num curto período. Assim, uma abordagem económica do problema conduz à realização escalonada dos trabalhos no tempo, correndo-se embora o risco de um decréscimo das produções à medida que nos afastamos das datas óptimas referidas; isto significa que no conceito de período ideal operacional se deve introduzir a noção de *margem de flexibilidade* que corresponde ao escalonamento possível da operação.

É evidente que o escalonamento do período de realização de uma dada tarefa tem incidências profundas em toda a organização da exploração; o tempo disponível para realizar os restantes trabalhos varia, igualmente variando as possibilidades de combinação dos meios de produção e das produções. Todo o sistema de produção é deste modo afectado e impõe-se a sua revisão; o problema excede porém o âmbito do presente estudo, no qual apenas se pretende analisar a metodologia adoptada na determinação dos períodos de trabalho, referências que são indispensáveis à elaboração do plano de trabalho, considerando-se como enquadramento estrutural um determinado sistema de produção.

Este escalonamento é função de factores intimamente dependentes do aparelho de produção da empresa (área de cultura, mão-de-obra disponível, nível de mecanização, características do equipamento) e de factores regionais. Assim para cada região existe uma possibilidade limite de escalonamento de dada operação no tempo, além da qual as economias realizadas sobre o custo do trabalho (resultantes de uma mais intensiva utilização dos meios disponíveis) são ultrapassadas pelo decréscimo dos rendimentos das culturas, resultando este de um excessivo afastamento da data de realização da operação dos *períodos ideais*. Podemos então concluir que em cada região existe para cada operação uma *data inicial* e uma *data final* que definem o *período de execução do trabalho* no interior do qual a operação pode ser realizada em condições de máxima rendibilidade.

A adequada resolução deste problema implica o reconhecimento das curvas de variação dos rendimentos em função do escalonamento dos períodos operatórios; a questão apresenta-se extremamente complexa uma vez que, para uma mesma cultura, a influência do escalonamento das datas sobre o rendimento final varia segundo os trabalhos. Na ausência de uma solução científica o organizador do trabalho e o empresário agrícola fixam empiricamente um período limite de distribuição dos trabalhos, ao qual se subordina o próprio plano de culturas.

Regista-se entretanto que não é frequente na bibliografia corrente referência que nos ajude à resolução deste problema, existindo apenas algumas informações relativas à acção que sobre a produção exerce o escalonamento da realização de algumas operações isoladas (2).

No que se refere à data óptima da realização de algumas operações a sua determinação tem sido objecto de numerosas pesquisas, afigurando-se possível definir com elevado grau de certeza as condições climáticas que devem corresponder à sementeira dos cereais, ou à fase do ciclo vegetativo da planta em que deve iniciar-se a distribuição do adubo de cobertura.

A informação revela-se mais deficiente quando se pretende conhecer a data limite da realização da operação, fixando-se como critério de cálculo das datas limites de execução dos trabalhos aquelas a que corresponde uma redução importante no rendimento das colheitas. Por exemplo é sabido que a sementeira do milho deve ser precoce a fim de tirar o maior partido possível de um ciclo vegetativo longo; no entanto esta precocidade não deve ser excessiva uma vez que a germinação da semente só ocorre em boas condições com temperaturas elevadas da Primavera. Um outro exemplo é fornecido pelas sementeiras dos trigos de Inverno, cuja data limite é determinada em função de dois parâmetros: o risco do agravamento das condições meteorológicas sempre possível no Outono podendo dar origem à realização da operação em condições muito desfavoráveis dificultando a germinação das sementes e colocando as plantas em condições vegetativas deficientes; por outro lado a sementeira precoce pode conduzir a que se verifique um adiantamento do ciclo vegetativo da planta produzindo-se então a floração ainda em pleno Inverno quando os riscos de geadas são

---

(2) Vejam-se, por exemplo, (3) e (9).

bastante acentuados. Os dois factos conduzindo como é evidente a consideráveis quebras de produção.

Em outros casos a data limite é definida por razões de organização do trabalho na exploração; a necessidade de reduzir a incidência de uma ponta conduz a escalonar as sementeiras para o efeito optando por variedades com ciclos vegetativos de duração diferente.

## 2.2. *A determinação das datas de execução dos trabalhos*

Na ausência de informações prévias sobre as *datas óptimas e datas limite* de realização das operações a determinação destes elementos pode ser conseguida recorrendo a indicações fornecidas pelas estações experimentais ou por agricultores tècnicamente evoluídos; através das referências assim recolhidas é possível obter uma data média, permitindo a análise de séries estabelecer as variações anuais.

O recurso a estações experimentais constitui o método mais exacto para determinação das datas dos trabalhos; nelas se deve apoiar a pesquisa que tenha como objectivo determinar, em bases científicas, estas referências.

Na ausência de estações experimentais cujas informações permitam caracterizar todas as situações possíveis torna-se necessário recorrer à análise de registos mantidos pelos agricultores, que apresentam, em relação às referências provenientes das estações experimentais, a vantagem de permitir estudar as variações anuais dos períodos dos trabalhos.

Os documentos de registo do trabalho utilizados pelos agricultores são em geral de dois tipos:

- a agenda ou bloco de notas, no qual o agricultor além da contabilidade da exploração anota os principais eventos ocorridos ao longo do ano como as datas inicial e final das principais operações, as condições de execução e os tempos de trabalho;
- os jornais de trabalho contendo uma descrição detalhada de todas as operações realizadas com indicações precisas quanto às datas, aos tempos de trabalho e às condições de execução.

Os documentos do primeiro tipo fornecendo embora informações bastante menos precisas encontram-se em maior número; quanto aos

jornais de trabalho, as dificuldades de que se reveste o seu preenchimento e o ulterior apuramento das informações recolhidas são motivos que justificam a sua menor generalização na empresa agrícola. Refira-se todavia que só o registo diário do trabalho permite um conhecimento satisfatório sobre a utilização deste factor de produção na exploração agrícola. Por outro lado as dificuldades apontadas quanto à elaboração e aproveitamento de tais registos podem ser consideravelmente suprimidas através do recurso a técnicas simplificadas de escrituração dos documentos e ao apuramento mecanográfico dos resultados. O registo codificado das informações em folhas diárias ou semanais e o seu tratamento no computador permitem obter facilmente a anotação dos tempos de trabalho e das datas de execução, por operação cultural, por parcela e por cultura. No entanto, e enquanto não se verificar a generalização deste tipo de registo, será nas agendas que teremos que procurar os dados de base para o cálculo de referência sobre os períodos de execução.

Algumas limitações devem ser apontadas à utilização do método dos registos na determinação das datas dos trabalhos.

Refira-se em primeiro lugar que os registos indicam apenas o trabalho que foi efectuado e não aquele que deveria ou poderia ser; por outro lado a falta de precisão que caracteriza tais apontamentos torna impossível qualquer crítica às condições de execução ou tentativa de determinar as variáveis explicativas da variabilidade das datas.

A segunda limitação a referir diz respeito ao detalhe com que são retidos os diversos dados; com efeito se a data de início das operações é em geral fornecida com suficiente precisão, o mesmo se não verifica com a data limite. O agricultor dá início aos seus trabalhos na data considerada óptima sob o ponto de vista agronómico, mas a data limite, ou seja aquela até a qual a operação pode ser efectuada, é condicionada por factores estruturais ligados à própria exploração: rotação praticada, área consagrada às diferentes culturas, equipamento disponível. A melhor estimativa da data limite é obtida comparando as datas registadas em grandes explorações, nas quais o nível de organização do trabalho e o grau de tecnicidade dos empresários é em geral mais elevado. As datas obtidas para as várias operações devem ser cotejadas com as datas de colheita, sendo finalmente retidas aquelas a que correspondem rendimentos culturais aceitáveis.

Para algumas operações a aferição da qualidade do trabalho na data limite pode ser feita com suficiente precisão. Dois exemplos podem ser apresentados: refere-se o primeiro à colheita das forragens em que, para obter a máxima produção com a maior quantidade de proteína digestível, não devem as plantas ser cortadas para além da floração; esta fase do ciclo vegetativo marca o momento em que o teor proteico começa a decrescer. Para alcançar os dois objectivos (máxima quantidade de um produto da melhor qualidade) não deve a colheita ser feita depois deste período. O segundo exemplo de uma operação em que se torna fácil determinar a data limite da execução é a ceifa-debulha dos cereais; de facto sempre que a operação é feita demasiado tarde a percentagem de espigas tombadas e degranadas torna-se muito elevada.

Para entrar em linha de conta com as variações anuais, é necessário analisar registos correspondentes a diversos anos; considera-se que um período de 10 anos constitui uma amostra suficientemente representativa.

O facto de se fixarem as datas dos períodos de execução com base em informações provenientes de uma série de anos dá origem a nova crítica a apontar ao método que estamos a analisar: os progressos técnicos registados nos processos de produção, incidindo sobre as variedades cultivadas, os equipamentos e os próprios processos de trabalho conduzem, mesmo no curto intervalo de 10 anos considerando, a uma acentuada variação nas datas dos trabalhos das diversas operações culturais, por este facto se tornando necessário proceder à correcção dos dados.

A dificuldade é em geral superada procedendo à recolha das informações em explorações nas quais as técnicas mais avançadas sejam utilizadas.

As datas finalmente retidas serão as médias das datas registadas no conjunto dos anos de observação ou da análise.

Ao iniciar o estudo sobre os períodos de trabalho e dias disponíveis devem estabelecer-se modelos de registos suficientemente simples cuja manutenção não ofereça dificuldades de maior para os agricultores; para o caso das datas dos trabalhos adoptámos um modelo de ficha que apresenta um calendário sistemático dos trabalhos e na qual o agricultor se limita a anotar a data inicial e final das principais operações cuja lista deve ser previamente elaborada (veja-se

**CALENDÁRIO DOS TRABALHOS**

I. S. A.

AGRIC. GERAL E MAQUINAS AGRICOLAS

MOTORES E CULTURA MECANICA

CULTURAS ARVENSES

EXPLORAÇÃO: .....

S. A. U.: .....

ANO: .....

Trabalhos	Data inicial	Data final	Observações
Preparação do terreno para sementeira de forragens			
Distribuição do estrume			
Distribuição e enterramento das forragens			
Preparação do terreno para sementeira dos cereais			
Operações de sementeira dos cereais de Inverno			
Distribuição do adubo de cobertura			
Corte das forragens para ensilar			
Tratamentos herbicidas nos cereais			
Preparação do terreno para sementeira dos cereais de Primavera			
Corte das forragens para feno			
Operações de fenação			
Ceifa-debulha dos cereais de Inverno			
Ceifa-debulha dos cereais de Primavera			
Corte da milharada			

Fig. 1 — Ficha de registo das datas dos trabalhos adaptada à «região saloia»

Fig. 1: ficha de registo das datas dos trabalhos adaptada à «região saloia»).

A introdução de registos análogos em explorações agrícolas de diversas regiões permitirá determinar com suficiente precisão as datas dos trabalhos a nível regional.

Entre as datas limites que definem o *período de execução* de uma operação existe um número de dias úteis para o trabalho, que será igual ao número de dias de calendário (*Dc*) excluídos os feriados legais (*Df*) <sup>(3)</sup>. Todavia o trabalho não é possível em todos os dias úteis (*Du*): restrições importantes são impostas pelos condicionalismos meteorológicos e pelo estado do solo, que têm como consequência uma acentuada redução dos dias de trabalho possível em condições técnicas satisfatórias. O número de dias finalmente retidos constituem os *dias disponíveis* para o trabalho do campo.

### 3. DIAS DISPONÍVEIS PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

#### 3.1. Definição de dias disponíveis

Designam-se por *dias disponíveis* para um determinado trabalho aqueles com os quais é possível prever, com uma elevada probabilidade de ocorrência, efectuar a operação em condições técnicas satisfatórias. É evidente que esta definição se apoia em critérios empíricos, sendo igualmente aplicáveis neste caso as considerações apresentadas quando da definição das datas dos períodos de execução.

O número de dias disponíveis para o trabalho depende:

- *Da natureza da operação*: a sensibilidade às condições meteorológicas não é a mesma para todos os trabalhos. Em relação à humidade do solo a lavoura apresenta-se como a operação menos afectada: ao passo que a ocorrência de uma ligeira precipitação obriga a interromper os trabalhos de colheita dos cereais ou das forragens, a lavoura prossegue por vezes mesmo após uma chuva de 10 mm, apenas baixando o rendimento do trabalho. Já em relação a um solo demasiadamente seco o

---

<sup>(3)</sup> Nos períodos de ponta os feriados não são em geral respeitados; preferimos contudo reservar esta eventualidade como margem de segurança.

comportamento das diversas operações culturais se revela em termos totalmente diferentes: o rendimento de trabalho de colheita dos cereais não é afectado, anotando-se um decréscimo de cerca de 30 % para as lavouras;

- *Do tipo de solo*: em relação aos terrenos argilosos os solos de textura grosseira, apresentando maior permeabilidade, enxugam mais rapidamente, neles sendo portanto mais elevado o número de dias utilizáveis. Acentua-se que a influência do tipo de solo e das suas condições ou estado se faz sentir menos sobre as operações culturais interessando a parte aérea das plantas; nestes casos os factores determinantes do número de dias utilizáveis para o trabalho são fundamentalmente o desenvolvimento vegetativo das plantas e as condições meteorológicas;
- *Do equipamento*: a utilização da ceifeira-debulhadora com duplo sistema de limpeza do cereal permite aumentar o número de dias utilizáveis para a operação, uma vez que então não se torna necessário aguardar a queda das sementes das plantas infestantes para dar início à operação; ainda nesta operação a utilização de projectores luminosos potentes, permitindo trabalhar durante a noite, aumenta de igual modo o período de trabalho. Nas lavouras o recurso a tractores de lagartas ou com tracção às quatro rodas, permitindo trabalhar em condições desfavoráveis de humidade do solo, contribui para reduzir a sensibilidade da operação às condições meteorológicas adversas, aumentando a duração do período operatório;
- *Das condições climáticas*: que variam por sua vez segundo os anos, os períodos do ano e as regiões. Um trabalho como a colheita de forragem para feno, susceptível de ser efectuado no começo da Primavera ou em pleno Verão, beneficiará neste último caso de um número de dias disponíveis mais elevado; ainda para a mesma operação a proporção de dias utilizáveis será maior nos regadios do Caia do que nas explorações do Nordeste;
- *Dos métodos de produção*: o período utilizável para realizar o trabalho encontra-se relacionado com os métodos de produção empregados; o recurso à instalação de secagem artificial das

forragens, permitindo a recolha com taxas de humidade mais elevadas, contribui para aumentar o número de dias possíveis para a realização da operação.

O conjunto de factores de variação considerado leva-nos a definir os dias disponíveis para um trabalho determinado em função do equipamento utilizado, da técnica de produção, dos tipos de solo e do clima. Admite-se assim que desde que as condições pedo-climáticas sejam idênticas o número de dias disponíveis para realizar o trabalho é igualmente o mesmo.

O cálculo dos dias disponíveis para os trabalhos agrícolas implica então a definição de regiões pedo-climáticas, nas quais é constante o número de dias utilizáveis para levar a cabo um determinado trabalho em idênticas condições de execução.

Em virtude da complexidade das relações entre as condições meteorológicas e os dias disponíveis não é fácil considerar uma zonagem das regiões homogêneas quanto a este aspecto, fundamentada exclusivamente no conhecimento dos dados pedo-climáticos.

REBOUL (10), seguindo de resto o método primitivamente adoptado por KREHER (7), utiliza como critério de delimitação das regiões climáticas o conhecimento das *datas dos trabalhos* ligadas a condições bem definidas de clima e de solos, isto é, que apresentam um significado *fenológico* e que sejam independentes das condições específicas de determinada exploração: início das sementeiras dos cereais de Inverno, início dos tratamentos fitossanitários, início das adubações de cobertura, início das sementeiras de tomate, final da colheita do tomate, início do corte das forragens, início da ceifa-debulha, etc.

Em contraste com estes trabalhos, outros existem, igualmente não-diferíveis (mobilizações superficiais, preparação do terreno, etc.) cujas datas de execução não estão relacionadas com o estado vegetativo das plantas, repartindo-se no tempo em função dos precedentes.

Nos conjuntos de observações provenientes de várias explorações verifica-se que quando as médias das datas dos trabalhos fenológicos são semelhantes é lícito concluir que aquelas explorações se encontram na mesma região pedo-climática; conclui-se na prática que não se torna necessário considerar as datas de todos estes trabalhos para definir a região. De entre estas, duas datas se evidenciam em geral suficientes: as das sementeiras dos cereais de Inverno e as do início da ceifa-debulha. Sempre que as médias destas duas datas, referentes a séries de observações de diversos anos sejam concordantes, o mesmo

costuma verificar-se com as datas das restantes operações com significado fenológico. As curvas que ligam os pontos com idênticas datas de realização dos trabalhos são designados por isófanas (1).

A região constitui então um conjunto homogêneo no que se refere às datas dos trabalhos, no interior da qual para uma operação cultural bem definida se regista idêntico número de dias disponíveis (2).

Na mesma região climática, para um mesmo período do ano, sobre um mesmo tipo de solo, os *dias disponíveis* para realizar o trabalho com determinado equipamento variam com os anos.

Isto significa que numa exploração agrícola dispendo de determinado equipamento de trabalho (efectivo de mão-de-obra e material) poderemos segundo os anos praticar um mesmo conjunto de culturas sobre uma área variável ou vários conjuntos culturais sobre uma área fixa. Inversamente o conhecimento dos *dias disponíveis* permite calcular os equipamentos de trabalho necessários para realizar as operações culturais no contexto de um plano de produção fixado. Na realidade o problema é mais flexível uma vez que o agricultor disponha de um determinado *volante* de mão-de-obra e capital de exploração fixo, susceptível de adaptar o seu sistema de produção a condicionamentos climáticos diferentes: referimo-nos à possibilidade de recorrer a horas de trabalho extraordinárias e ao aluguer de máquinas.

O estado actual dos conhecimentos sobre as previsões não permite a sua utilização a longo ou mesmo a médio prazo; quer isto dizer que as previsões meteorológicas não oferecem precisão para serem utilizadas na programação dos trabalhos a médio ou longo prazo. Nestes termos, posto o problema, não pode o sistema de produção ser ajustado cada ano aos dias de trabalho utilizáveis nesse ano.

Os dois factos referidos, isto é, a existência para dada exploração de um volume fixo de mão-de-obra e de equipamento e o estado actual dos conhecimentos meteorológicos apenas permitindo definir a actuação imediata ou seja a *táctica operatória* contribuem para explicar a importância decisiva da noção de *dias disponíveis* na elaboração do

---

(1) Sobre este assunto consulte-se (2).

(2) Uma forma, porventura mais científica, de abordar a questão da zonagem ou delimitação das regiões pedo-climáticas, consistiria na interpretação simultânea de cartas de solos e cartas de clima, desde que convenientes para o fim em vista.

plano de trabalho na exploração. Com base na experiência passada, é possível prever o número mínimo de dias utilizáveis com que se pode contar, qualquer que seja o ano. Trata-se então de um conceito de carácter essencialmente previsional, cujo conhecimento permite elaborar a *estratégia de trabalho* a médio prazo.

Dada a variação anual dos dias utilizáveis para efectuar determinada operação, é necessário dispor de informações sobre um número suficiente de anos passados para traduzir com a máxima fidelidade as variações anuais possíveis. Em face de um conjunto de dados deve escolher-se como representativo da região o número de dias utilizáveis que apresente uma probabilidade suficientemente elevada, uma vez que é sobre esta referência que se baseia o cálculo do plano de produção.

Considera-se necessário dispor de uma série de dez anos de observações, escolhendo-se como representativo dos dias utilizáveis o número mínimo registado 8 anos numa série de 10.

É ao número de dias assim calculado que se designa por *dia disponível*. Verifica-se deste modo que o plano de trabalho é calculado para fazer face aos anos desfavoráveis; restam apenas duas possibilidades em que o número de dias utilizáveis é inferior ao valor de referência calculado. Nesses casos haverá que recorrer quer a horas de trabalho suplementar quer ao aluguer de máquinas; de qualquer modo o expediente adoptado revela-se eficiente.

Quando se trata de operações constituindo estrangulamento na organização dos trabalhos na exploração podemos definir os dias disponíveis com base no número mínimo absoluto da série de observações.

Em conclusão: *respeitada a condição de identidade da região e do tipo do solo, a cada operação não-diferível corresponde um número determinado de dias disponíveis resultante da interferência de dois fenómenos: a variação anual das datas dos trabalhos e a variação da proporção dos dias utilizáveis no interior dos períodos definidos por estas datas.*

### 3.2. Definição de blocos e sub-blocos de trabalho

As primeiras pesquisas visando o cálculo dos dias disponíveis incidiram sobre a totalidade dos trabalhos não-diferíveis efectuados na exploração. Este processo constituía, como é evidente, uma séria

## QUADRO I

*Blocos de trabalho para a agricultura da «região saloia»*

Blocos	Trabalhos limitantes	Principais trabalhos não-diferíveis
<b>I: Sementeira das forragens</b>	Início dos trabalhos de preparação do terreno Fim da sementeira das forragens	Preparação do terreno; transporte de adubo e semente; distribuição de adubo e semente; operações de sementeira
<b>II: Sementeira dos cereais de Outono</b>	Fim da sementeira das forragens Fim da sementeira dos cereais tardios	Preparação do terreno; aparelho das terras; tratamentos herbicidas de pré-emergência; adubação de cobertura nas forragens; transporte de adubo e semente; distribuição de adubo e semente; operações de sementeira
<b>III: Sementeira das culturas de Primavera</b>	Fim da sementeira dos cereais tardios Fim da sementeira das culturas de Primavera	Preparação da cama para a semente; cortes de forragens; transportes das forragens; operações de ensilagem; adubação de cobertura nos cereais e nas forragens; tratamentos herbicidas; operações de adubação e sementeira das culturas de Primavera
<b>IV: Colheita dos cereais precoces</b>	Fim da sementeira das culturas de Primavera Fim da colheita dos cereais precoces	Cortes de forragem; operações de fenação; granjeios nas culturas de Primavera; ceifa-debulha; transportes do cereal; enfardagem e transporte de palha
<b>V: Colheita das culturas de Primavera</b>	Fim da colheita dos cereais precoces Fim da colheita das culturas de Primavera	Lavouras de Verão; granjeios nas culturas de Primavera; ceifa-debulha do milho; corte das forragens de Primavera; operações de ensilagem e fenação; transportes

limitação à determinação destas referências, uma vez que se tornava necessário recolher informações sobre um número bastante elevado de operações.

O facto de a execução dos trabalhos agrícolas não se desenrolar sob uma forma independente, mas antes sucedendo-se e agrupando-se no espaço e no tempo de acordo com a sua sensibilidade às condições meteorológicas, sugere a possibilidade de realizar o estudo dos dias disponíveis por grandes grupos de operações efectuadas nos mesmos períodos.

Dois critérios de agrupamento das operações podem ser considerados: o agrupamento dos trabalhos por quinzenas, método adoptado no «Institut Landboutechnik» de Wageningen (8), e o agrupamento em blocos adoptado no «Institut Max Planck» (7).

De acordo com a definição apresentada por KREHER (7) um *bloco* é um conjunto de trabalhos efectuados durante um período determinado podendo substituir-se uns aos outros de acordo com a sua sensibilidade às condições meteorológicas; a decomposição em blocos do conjunto dos trabalhos efectuados ao longo da campanha agrícola é feita com base nas datas dos trabalhos estritamente não-diferíveis, isto é, aqueles que apresentam um significado fenológico bem definido.

Os blocos são definidos em função das condições climáticas regionais e dos sistemas de agricultura; para a agricultura da «região saloia» podemos considerar os blocos indicados no Quadro I.

A existência no interior de um bloco de um trabalho ou grupo de trabalhos muito sensíveis às condições climáticas, as quais correspondem portanto a um número de dias disponíveis muito limitado, conduz-nos à delimitação de *sub-blocos*. Refira-se, contudo, que os dias disponíveis dos sub-blocos são utilizáveis por todos os trabalhos que constituem o bloco.

No caso da «região saloia» podemos considerar a existência de um *sub-bloco* correspondente às operações de *colheita das forragens e fenação*.

A determinação dos dias disponíveis no interior de um bloco é feita com base no trabalho menos sensível às condições climáticas. Isto significa que incluindo um bloco operações de diferente sensibilidade às condições climáticas, à medida que estas se agravam é sempre possível empregar os meios de trabalho disponíveis na execução de outra operação, o que permite um mais adequado escalonamento no tempo dos trabalhos a efectuar no período considerado.

### 3.3. *Métodos utilizados na determinação dos dias disponíveis*

A determinação dos dias disponíveis numa região pedo-climática pode ser realizada através dos seguintes métodos:

- a partir dos registos de trabalho mantidos pelos agricultores;
- a partir das observações dos trabalhos possíveis em função das condições climáticas;
- recorrendo à utilização de balanços hídricos, método actualmente em fase experimental e limitado ao estudo dos trabalhos para os quais a *disponibilidade* está relacionada com a operabilidade do solo.

O essencial de cada um destes métodos de cálculo dos dias disponíveis é apresentado nos parágrafos que se seguem.

#### 3.3.1. *A partir dos registos de trabalho mantidos pelos agricultores*

Este método de cálculo permite obter uma primeira aproximação dos dias disponíveis para o trabalho numa determinada região.

Como referimos ao analisar a possibilidade de recorrer aos registos mantidos pelos agricultores para determinar as datas e os períodos de trabalho, os principais inconvenientes deste método residem no facto de o registo efectuado não evidenciar, por via de regra, a influência que a organização dos trabalhos e a própria dimensão da exploração exercem sobre a utilização dos dias disponíveis.

Como norma os registos existentes nas grandes explorações fornecem uma informação mais exacta, uma vez que nestas se verifica um melhor aproveitamento dos dias de trabalho. Por outro lado a precisão das informações aumenta se houver a possibilidade de analisar apenas os registos correspondentes a explorações tecnicamente bem geridas, nas quais o nível de organização do trabalho é em geral mais elevado.

Refira-se igualmente que os registos de trabalho fornecem uma informação pouco exacta sobre as condições meteorológicas, não sendo possível determinar a partir deles qualquer relação entre as condições de execução dos trabalhos e os dados climáticos.

Para determinar os dias disponíveis por este método torna-se necessário dispor em cada região climática de pelo menos 5 a 10 jornais de trabalho ou simples agendas de anotação das operações; o facto constitui limitação importante à generalização deste método, uma vez que não é frequente encontrar um número tão elevado de explorações dispoendo de registos de trabalho com o pormenor de informação indispensável para definir os dias disponíveis.

O último inconveniente a apontar a este processo de cálculo resulta do facto de que tais registos, quando existam, apenas indicam o trabalho efectuado, nada dizendo sobre o trabalho possível; ora como é sabido, o trabalho real, dependendo da área das explorações e da dimensão das actividades, não assegura necessariamente o pleno emprego dos dias disponíveis. Por outro lado, acontece com muita frequência as operações serem continuadas ainda quando as condições de execução não são as mais favoráveis, não aparecendo o facto referido nos registos de trabalho.

Em conclusão, podemos afirmar que o recurso aos registos de trabalho pode fornecer uma primeira aproximação sobre os dias disponíveis mas não permite calcular estas referências com o pormenor indispensável ao planeamento das operações na exploração agrícola, nem tão pouco possibilita a determinação das relações entre as características climáticas e as condições de execução dos trabalhos.

### 3.3.2. *A partir da observação do trabalho possível*

Dada a reconhecida insuficiência dos registos de trabalho para calcular os dias disponíveis, surgiu a ideia de fundamentar estes estudos no conhecimento do trabalho possível e não somente na informação sobre o trabalho efectuado. O método depende então, em larga medida, da experiência dos agricultores, aos quais se pede uma informação sobre a possibilidade de executar as diversas operações em função da variação das condições meteorológicas, do estado do solo e do estado das culturas.

O suporte material deste método é constituído por fichas semanais (vide Fig. 2, exemplo de ficha semanal de registos do trabalho possível adoptada na Secção de Agricultura Geral do I. S. A.). Em sucessivas colunas, ali se registam os seguintes dados fundamentais:

#### *Dados de identificação*

Estes elementos são registados por extenso ou sob forma codificada e devem permitir definir completamente:

- a exploração em que foi efectuado o registo;
- as datas correspondentes ao período de observação;
- a região pedo-climática.

#### *Informações climáticas*

As informações climáticas devem referir a temperatura, a precipitação e os fenómenos acidentais tais como quedas de neve, ocorrência de gelo ou geadas, etc.

As temperaturas registadas são as máximas e mínimas diárias.

A informação sobre a precipitação deve ser registada duas vezes por dia, sempre às mesmas horas, para o que podem utilizar-se inclusivamente horas normais de observação (para Portugal continental as mais convenientes são as das 10.00 e das 19.00, tempo legal).

A anotação dos dados meteorológicos pode ser feita recorrendo às informações provenientes do posto climatológico mais próximo da exploração; todavia, para o registo da precipitação é conveniente dispor de informações colhidas na própria exploração.

A recolha dos dados meteorológicos reveste um duplo interesse:

- permite obter elementos para a determinação de correlações entre os dias disponíveis e os fenómenos climáticos; uma vez calculadas estas relações será possível recorrer às estatísticas meteorológicas e extrapolar no espaço e no tempo os resultados observados;

- fornece ao agricultor elementos directamente utilizáveis no planeamento diário das tarefas, ou seja na definição da *táctica* de trabalho a utilizar.

### *Informações sobre a disponibilidade para o trabalho*

Diariamente deve proceder-se na ficha às seguintes anotações:

- horas de trabalho efectuado;
- horas de trabalho utilizável;
- justificação da eventual impossibilidade de realizar o trabalho: estado do terreno, estado da cultura, etc.

As horas de trabalho utilizável são aquelas durante as quais se torna possível a operação em boas condições de execução, no período definido, entre as datas limites de oportunidade agronómica.

Para evitar qualquer influência nas condições específicas da organização da exploração, como por exemplo da superfície cultivada, número de trabalhadores e equipamento, ou sobre a forma como se processa o registo dos dias disponíveis, é conveniente efectuar uma reunião prévia com os agricultores em cujas explorações se instalam os registos de trabalho, através da qual estes sejam identificados com os objectivos das informações pedidas, e com a forma como deve ser feito o preenchimento das fichas de registo.

Diversos problemas devem ser analisados ao introduzir o método de registo dos trabalhos possíveis.

O primeiro diz respeito à escolha das explorações nas quais os registos vão ser efectuados. As explorações devem ser significativas, apresentando sistemas de culturas representativos da região a estudar; por outro lado é preferível fazer incidir as observações em explorações médias ou grandes caracterizadas por um nível técnico elevado, nas quais o aproveitamento dos dias disponíveis é em geral mais completo. Deste modo se aumenta a precisão dos resultados, dado que a indicação sobre os dias de trabalho utilizável incide principalmente sobre

## FOLHA DE REGISTOS DO TRABALHO POSSIVEL

I. S. A.  
 AGRICULTURA GERAL E MAQUINAS AGRICOLAS  
 MOTORES E CULTURA MECANICA  
 CULTURAS ARVENSES

SEMANA DE.....A...../...../ 19.....

Mês	CONDIÇÕES CLIMATICAS					X	TRABALHOS DE CAMPO A EFECTUAR EM CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO CONVENIENTES																									
	PRECIPITAÇÃO (mm)			TEMPERATURA (°C)			Dia da semana	Manhã	Tarde	Total 24 h	Mínima	Máxima	Feito		Possível		Feito		Possível		Feito		Possível		Feito		Possível		Feito		Possível	
																		Feito	Possível	Feito												
							2.ª F.																									
							Obs.																									
							3.ª F.																									
							Obs.																									
							4.ª F.																									
							Obs.																									
							5.ª F.																									
							Obs.																									
							6.ª F.																									
							Obs.																									
							Sáb.																									
							Obs.																									
							Dom.																									
							Obs.																									

Fig. 2 — Ficha semanal de registo do trabalho possível

trabalhos reais, evitando-se assim o erro resultante do julgamento empírico sobre o trabalho possível.

Ainda no que se refere à escolha das explorações haverá que apontar que em estudos cuja validade repousa na precisão das informações recolhidas pelo próprio agricultor se torna indispensável obter a colaboração deste.

Não é necessário que a observação incida sobre a totalidade dos trabalhos não-diferíveis, limitando-se àqueles que apresentam maior sensibilidade às condições meteorológicas; esta lista deverá ser adaptada aos condicionalismos regionais, não se podendo, neste como em outros pontos, definir regras rígidas. A partir do conhecimento das datas limites de realização dos trabalhos torna-se possível estabelecer para cada região o período durante o qual os trabalhos escolhidos devem ser observados.

Como já referimos, a observação incide não apenas sobre o trabalho efectuado, mas igualmente sobre o trabalho possível. Como é evidente o trabalho só se considera possível quando realizável em boas condições. Para a maior parte das operações culturais a apreciação sobre a qualidade de trabalho fundamenta-se em critérios empíricos de natureza mais ou menos subjectiva; nestes casos a definição das condições de trabalho só é possível *à posteriori*, baseando-se então no rendimento das culturas. Em alguns casos, porém, é possível recorrer a critérios objectivos, como por exemplo na ceifa-debulha, em que a qualidade do trabalho pode ser aferida através da determinação da taxa de humidade do cereal.

Um aspecto que haverá igualmente que considerar diz respeito ao número de observações a efectuar em cada região pedo-climática; de igual modo se torna essencial um conhecimento profundo da região para definir o número de registos a manter. Segundo KREHER (7), desde que a região seja bastante homogénea basta dispor de um mínimo de 5 registos.

O último problema suscitado pela utilização do método do registo dos trabalhos possíveis refere-se ao número de anos durante os quais o registo deve ser efectuado. Para o estudo dos dias disponíveis por este método considera-se necessário um período de observação compreendido entre 3 e 10 anos. Os primeiros trabalhos sobre a determi-

nação dos *dias disponíveis* basearam-se sobre 10 anos de observação; tem-se chegado porém à conclusão de que o período de 3 anos de observação é suficiente para fornecer uma informação significativa, tornando-se possível à medida que o número de anos de observação aumenta, estabelecer relações matemáticas entre os dados meteorológicos registados e os dias de trabalho possível.

### 3.3.3. A partir de balanços hídricos

Para que um dia possa ser considerado disponível é necessário que, dentro do bloco de operações que estamos a considerar, se verifiquem condições ou estados do tempo e do solo que permitam a realização dessas operações. Com muita frequência as condições ou estados do solo favoráveis à realização das operações em causa, isto é, as condições favoráveis de operabilidade estão estreitamente ligadas a uma faixa ou gama de teores de humidade do solo. Estes por sua vez dependem, além de outros factores, das condições ou estados do tempo.

Se assim é, uma vez conhecida a gama ou faixa dos teores de humidade do solo, é possível estimar, e até prever, os períodos de tempo em que tais condições tenham possibilidade de se verificarem recorrendo à análise de balanços hídricos. É claro que nestes casos o armazenamento não é um valor arbitrado e deve além disso ter-se ideia razoavelmente precisa do período de tempo necessário para se verificar uma situação de equilíbrio no perfil hídrico do solo em questão.

Para o caso da pastoreabilidade é apenas possível indicar o teor de humidade acima da qual não é conveniente permitir a entrada dos animais nos campos. Deste modo, conhecido o valor de N para o solo em questão<sup>(6)</sup>, há apenas que determinar os períodos em que é de esperar que a humidade seja superior ou inferior aos teores que conduzem a valores críticos de N, recorrendo aos métodos usuais de realização dos balanços hídricos.

(6) O valor de N de um solo é definido pela expressão

$$N = \frac{H - 2}{A - 3 MO}$$

onde H é o teor em água do solo expresso em percentagem de peso seco, A a percentagem de argila e MO a percentagem de matéria orgânica (teor em carbono orgânico  $\times 1,724$ ) (11).

Para as questões de transitabilidade o problema põe-se em termos semelhantes aos da pastoreabilidade no caso dos solos de textura fina, pois para estes não há, para efeitos práticos, um limite inferior abaixo do qual não é possível o trânsito das máquinas mas sim e apenas limite superior que varia com o tipo das operações que se pretendem realizar e a forma de ocupação do terreno. No caso de solos de textura grosseira o problema complica-se, pois há que atender não só ao limite superior mas também a um limite inferior. Aqui não é possível entrar com as máquinas nem com os solos muito secos nem com eles demasiadamente húmidos. Em todo o caso a faixa de teores de humidade compreendida entre o limite superior e o limite inferior é assaz afastada para permitir uma razoável margem de erro nas suas estimativas.

Mais difícil é de abordar o caso da cultivabilidade pois as operações culturais só são normalmente realizáveis de forma conveniente numa estreita gama de teores de humidade do solo, o chamado intervalo de operação (de lavoura, de sacha, etc.). E o intervalo de operação não se compadece com avaliações grosseiras nem permite grande margem de erro. Mais ainda, para um mesmo solo os intervalos de operação não são os mesmos para todas as operações culturais, havendo até necessidade de uma exacta definição do intervalo para o mesmo tipo de operação quando sejam visados fins diferentes. Assim por exemplo, e para um mesmo solo, o intervalo de lavoura de uma lavoura moldada é diferente do intervalo de lavoura de uma lavoura esboroada.

Definidos pois os teores limites de humidade que permitam em determinado solo realizar a operação em vista, é possível por meio do método dos balanços hídricos calcular o número de dias disponíveis para a sua realização.

É claro que é preciso realizar os balanços com muito maior rigor que o normalmente empregado em estudos de macroclimatologia. Como são raros os valores medidos da evapotranspiração potencial, as estimativas ou avaliações deste elemento climático devem ser obtidas recorrendo a método que ofereça maior segurança, o que para muitos casos, inclusivamente o de Portugal continental, parece ser o de Penman. Quando porém não for possível a utilização deste método pode recorrer-se ao de Thornthwaite ou ao de Blaney & Criddle, verificando-se como regra no nosso país que o método de Thornthwaite conduz a avaliações da evapotranspiração potencial aceitáveis no semestre húmido mas a valores errados por defeito no semestre seco,

ao passo que o de Blaney & Criddle leva a valores errados por excesso no semestre húmido e a estimativas aceitáveis no semestre seco (7).

O método de Penman permite-nos avaliações dos valores diários da evapotranspiração ao passo que quer a fórmula de Thornthwaite quer a de Blaney & Criddle só nos fornecem estimativas dos valores mensais. Como porém o equilíbrio do perfil hídrico só se verifica 36, 72 ou mesmo 96 horas depois de cessar a precipitação, não há qualquer vantagem em se tentar obter valores diários de evapotranspiração

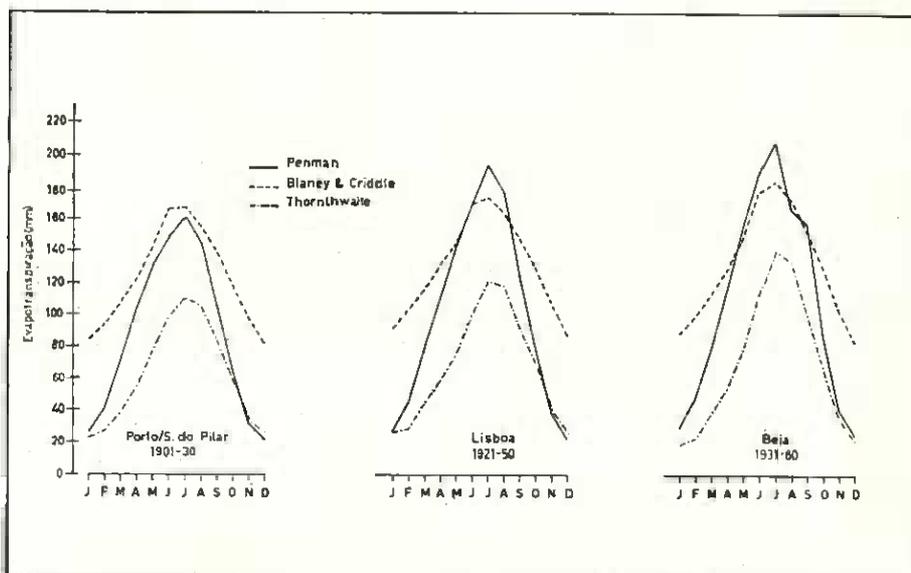


Fig. 3 — Comparação dos valores da evapotranspiração potencial calculados pelas fórmulas de Penman, de Blaney & Criddle e de Thornthwaite, para os postos de Porto-Serra do Pilar (1901/30), Lisboa (1921/50) e Beja (1931/60)

potencial, sendo mais que suficientes valores para os quinquédios e, na grande maioria dos casos, para os decêndios.

Ao utilizar-se a fórmula de Thornthwaite é usual recorrer a tabelas e nomogramas (5), numa das quais se procuram os factores de ajustamento para atender à variação da insolação astronómica ao longo do ano e ao facto dos meses de calendário não terem duração uniforme, pelo que se calcularam e publicam em anexo (Anexo I) os valores

(7) Comparem-se por exemplo os valores das tabelas C36.1.1, C63.1.2 e C63.1.3 com os valores das tabelas C63.2.1, C63.2.2 e C63.2.3 e das tabelas C63.3.1, C63.3.2 e C63.3.3 de (1). Como casos típicos apresentam-se (Fig. 3) três comparações gráficas: Porto/Serra do Pilar (1901-30), Lisboa (1921-50) e Beja (1931-60).

dos factores de ajustamento para os decêndios, para as latitudes compreendidas entre 37° e 41° 30' Lat. N.

Quando se emprega a fórmula de Blaney & Criddle também é normal o recurso a tabelas e nomogramas que nos facultam, entre outros elementos, os valores da insolação astronómica mensal expressa em percentagem do total anual. Foram calculados os valores desse parâmetro (p da fórmula de Blaney & Criddle) para os decêndios, para os lugares de latitude compreendida entre 37° e 41° 30' Lat. N, valores esses que se publicam também em anexo (Anexo II).

Com o auxílio das tabelas agora apresentadas torna-se mais fácil o cálculo da evapotranspiração potencial por decêndios. Feito este cálculo procede-se à realização dos balanços hídricos, uma vez fixados os valores críticos dos teores da humidade que circunscrevem as condições de operabilidade para cada bloco de operações.

## RESUMO

Aponta-se a necessidade de dispor de referências sobre os períodos de execução dos trabalhos para proceder à programação das operações em determinado sistema de produção. Analisa-se seguidamente a dependência dos trabalhos agrícolas em relação às condições climáticas e apresentam-se critérios que permitem distinguir trabalhos diferíveis e não-diferíveis. Considera-se que o estudo dos períodos de trabalho compreende duas fases que se completam: a determinação das datas de execução e o cálculo da proporção de dias utilizáveis para efectuar o trabalho.

Apresentam-se vários conceitos relativos a datas de execução e discutem-se os métodos utilizados no cálculo destas referências. O método de análise de registos mantidos pelos agricultores é apresentado como sendo aquele que permite obter as informações necessárias e descreve-se um modelo de documento que permite simplificar essa anotação; refere-se a necessidade de obter dados referentes a um período de, pelo menos, dez anos, de modo a dispor-se de uma amostra suficientemente representativa.

Apresenta-se depois a definição de dias disponíveis e analisam-se os factores de que dependem. Consideram-se os conceitos de bloco e sub-bloco de trabalhos e discutem-se alguns critérios de delimitação destes.

Referem-se como métodos de determinação dos dias disponíveis os designados por convencionais, ou seja aqueles que se fundamentam

na análise de registos de trabalhos mantidos pelos agricultores ou especificamente elaborados para determinação do trabalho possível, e os que recorrem à utilização de técnicas experimentais, limitadas actualmente ao estudo dos trabalhos para os quais a disponibilidade está relacionada com a operabilidade do solo. Nestes últimos métodos discutem-se os critérios que definem as condições de operabilidade dos solos, evidenciando-se a indispensabilidade de fixar os valores críticos dos teores de humidade que circunscrevem tais condições; conclui-se ser possível calcular o número de dias disponíveis pelo método dos balanços hídricos. Critica-se o emprego dos métodos Thornthwaite e Blaney & Criddle no cálculo dos balanços hídricos e apresenta-se o método de Penman como o que permite obter resultados mais exactos.

### RESUME

#### **Methodologie de l'étude des periodes et des jours disponibles pour la realisation des travaux agricoles**

On discute la necessité de références sur les périodes d'exécution des travaux pour faire la programmation des opérations dans un système de production donné. En suite on analyse la dépendance des travaux agricoles relativement aux conditions climatiques et on présentent des critères qui permettent de faire la distinction entre travaux qui peuvent ou ne peuvent pas être différés. On considère que l'étude des périodes de travail comprend deux phases complémentaires: la détermination des dates d'exécution et le calcul de la proportion de jours qui peuvent être utilisés pour l'exécution du travail.

On avance quelques précisions sur la détermination des dates d'exécution et on discute les méthodes utilisées pour le calcul des références. La méthode d'analyse des registres maintenus par les agriculteurs est présentée comme étant celle qui permet le mieux d'obtenir les informations nécessaires et on décrit le modèle d'un document qui permet la simplification de cette notation; on dit la nécessité d'obtenir des données pour une période d'au moins dix années, pour que l'échantillon soit assez représentatif.

En suite on présente la définition de jours disponibles et on analyse les facteurs dont ils dépendent. On discute les concepts de bloc et de sous-bloc de travaux et on définit quelques critères de délimitation.

On distingue dans les méthodes de détermination des jours disponibles des méthodes dites conventionnelles, c'est-à-dire, celles qui sont fondées sur l'analyse des registres de travail maintenus par les agriculteurs ou spécifiquement élaborées pour la détermination du travail possible, et les méthodes qui font recours à l'utilisation de techniques expérimentales, qui ne sont encore appliqués qu'à l'étude des travaux dans lesquels la disponibilité est en rapport avec les conditions d'opérabilité du sol. En ce qui concerne ces dernières méthodes on discute les critères qui définissent les conditions de opérabilité des sols, et on souligne que c'est indispensable de fixer des valeurs critiques des taux d'humidité qui limitent ces conditions; on conclut que c'est possible de calculer le nombre de jours disponibles par la méthode des bilans hydriques. On discute l'emploi des méthodes de Thornthwaite et de Blaney & Criddle pour le calcul des bilans hydriques et on présente la méthode de Penman comme étant celle qui permet d'obtenir les résultats les plus exacts.

#### SYNOPSIS

##### **Methodology of the study aiming at the determination of periods and days available for agricultural field work**

The need for data concerning the periods for the execution of field work is pointed out as indispensable for the programming of operations in any farming system. The dependence of field work on weather conditions is analysed and criteria are given for the determination of the tasks that can or cannot be deferred. The study of work periods is divided in two complementary phases: the determination of dates for the execution and the calculation of the proportion of days which can be used.

Various ways of determining the dates for the execution are discussed, and so are the methods which can be used to determine those data; analysis of records kept by the farmers is considered the standard method for obtaining the necessary information and a form is presented which makes the recording easier; it is observed that it is necessary to have records for a period of at least ten years, otherwise the sample is not representative.

A definition of available day is given, and the conditioning factors are presented. The concepts of work-blocks and sub-blocks are discussed as also are the criteria for delimitating those blocks.

The methods for determination of available days are classified either as conventional methods, which are founded on an analysis of the work records kept by farmers or specifically established, or as methods which make use of experimental techniques; the later being only used for the study of tasks in which availability is related to soil workability. Conditions for soil workability are discussed in relation to these methods, and the determination of the critical humidity values which condition the soil workability is considered as necessary; the conclusion is that it is possible to predict the number of available days by the use of water balances. The use of the Thornthwaite and the Blaney & Criddle methods for the calculation of water balances is discussed and the Penman method is considered as the one which gives the most accurate results.

#### ZUSAMMENFASSUNG

##### **Methodologie des Studiums der Perioden und die verfügbaren Tage zur Ausführung wirtschaftlicher Arbeiten**

Man weist auf die Notwendigkeit hin, über Aufzeichnungen zu verfügen wann die Arbeiten ausgeführt werden müssen, um ein Program der Arbeitsgänge in einem gewissen Produktionssystem auszuarbeiten. Weiterhin analysiert man die Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Arbeiten von den klimatischen Bedingungen und erwähnt Gesichtspunkte die zwischen Arbeiten, die aufgeschoben werden können und andere, die keine Verzögerung erlauben, eine Unterscheidung zulässt. Man zieht in Betracht, dass das Studium der Arbeitszeiten zwei Phasen umfasst, die sich ergänzen: die Bestimmung des Datums der Ausführung und die Berechnung des Verhältnisses der nützlichen Tage um diese Arbeiten auszuführen.

Man erwähnt verschiedene Auffassungen über die Zeitbestimmung der Ausführung und diskutiert die Methoden, die zur Berechnung dieser Bezugspunkte benutzt wurden. Man unterbreitet die Analysenmethode der Aufzeichnung die Landwirte einhalten als diejenige, welche die notwendigen Informationen erlauben und beschreibt ein Unterlagenmodell welches diese Aufzeichnungen vereinfacht. Man erwähnt die Notwendigkeit solcher Angaben mindestens von einer Periode von 10 Jahren zu erlangen, damit das Muster genügend repräsentiv ist.

Man stellt die Begriffbestimmung der verfügbaren Tage vor und analysiert die Faktoren von denen sie abhängen. Der Begriff von Block und sub-Block der Arbeiten ist in Erwägung gezogen und werden einige Kriterien der Begrenzung erörtert.

Die Bestimmungsmethoden, der zu Verfügung stehenden Tage, werden als festgesetzt bezeichnet: a) diejenigen die sich auf die Analyse des Arbeitsregisters stützen, welches von den Landwirten eingehalten wird oder spezifisch für die möglichen Arbeiten festgelegt wurde und b) diejenigen die sich der Versuchstechniken bedienen welche wirklich durch den Arbeitsplan begrenzt sind, deren Verfügbarkeit von den Bodenbearbeitungsmöglichkeiten abhängt. Bei den letzten Methoden diskutiert man auch die Gesichtspunkte, die die Bodenbearbeitungsmöglichkeiten bestimmen und man zeigt, dass es nicht möglich ist die Zahl der zur Verfügung stehenden Tage durch die Methode der Wasserbilanz zu kalkulieren. Man kritisiert die Anwendung der Methoden von Thornthwaite und Blaney & Criddle was die Wasserbilanzberechnungen anbetrifft und stellt die Methode von Penman dar, mit welcher man genauere Resultate erzielt.

### BIBLIOGRAFIA

- (1) — AZEVEDO, A. L. — *Caracterização sumária das condições ambientais em Portugal continental*. Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1970/71.
- (2) — AZZI, G. — *Écologie agricole*. Paris, Editions Ballière, 1954.
- (3) — CARVALHO, Mário — Resultados da experimentação algodoeira em Moçambique (1942/43 a 1945/46). *Agronomia Lusitana* (Vol. XI—Tomo IV), Lisboa, 1949.
- (4) — CARY, Francisco Caldeira — *Tempos-padrão de trabalho para a cultura arvense de sequeiro no Alto-Alentejo*. Lisboa, CEEA, 1968.
- (5) — CENTRO DE ESTUDOS DE PEDOLOGIA TROPICAL — *CT. Classificação racional dos climas de C. W. Thornthwaite*. Lisboa, CEPT — JIU, 1966.
- (6) — CORDONNIER, P. — *L'économie de main d'œuvre dans la grande exploitation agricole*. Paris, Département des Relations Extérieures de la Société de Petroles Shell Berre, 1960.
- (7) — KREHER, Gerhard — *Temps standard de travail. Prévision du travail sur l'exploitation agricole*. Paris, Centre National de Comptabilité et d'Économie Rurale, 1955.

- (8) — POSTMA, G.; ELDEREN, E. — *Arbeidsbegroting met behulp van taaktijden*. Wageningen, Uitgave van het Instituut voor Landbouwkunde en Rationalisatie, 1963.
- (9) — QUIGG, J.; DOLL, J. — Weather variability and economic analysis. *Research Bulletin 771*, University of Missouri (June) 1961.
- (10) — REBOUL, Claude — Temps de travaux et jours disponibles en agriculture, *Economie Rurale*, Paris, n.º 61, 1964.
- (11) — SOIL SURVEY STAFF — *Soil classification. A comprehensive system. 7th Approximation*. Washington. U. S. Dept. Agriculture. 1960.

## ANEXO I

*Duração média do resplendor solar possível expresso em unidades de 30 dias de 12 horas de Sol cada um*

Latitude N	Decêndio	Jan.	Fev.*	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
37° 00'	1	0,27	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,40	0,38	0,35	0,31	0,28	0,27
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,37	0,44	0,41	0,43	0,40	0,33	0,33	0,28	0,29
37° 30'	1	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,39	0,41	0,40	0,38	0,35	0,31	0,28	0,27
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,38	0,44	0,41	0,43	0,41	0,33	0,33	0,27	0,29
38° 00'	1	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,41	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,38	0,44	0,41	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,29
38° 30'	1	0,27	0,29	0,32	0,35	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,41	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,38	0,44	0,41	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,29
39° 00'	1	0,26	0,29	0,32	0,35	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,41	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,41	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,29
39° 30'	1	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,27
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,42	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,31	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,42	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,29
40° 00'	1	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,26
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,42	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,30	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,42	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,28
40° 30'	1	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,26
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,42	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,30	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,42	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,28
41° 00'	1	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,41	0,41	0,39	0,36	0,32	0,29	0,26
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,42	0,41	0,38	0,35	0,31	0,28	0,26
	3	0,30	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,42	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,28
41° 30'	1	0,26	0,28	0,32	0,36	0,39	0,42	0,42	0,39	0,36	0,32	0,29	0,26
	2	0,27	0,30	0,33	0,37	0,40	0,42	0,41	0,38	0,35	0,31	0,27	0,26
	3	0,30	0,25 0,28	0,38	0,38	0,45	0,42	0,44	0,41	0,33	0,33	0,27	0,28

\* Para o terceiro decêndio apresenta-se, além do valor correspondente aos anos comuns, o valor a utilizar nos anos bissextos.

## ANEXO II

*Insolação astronômica no decêndio expressa em percentagem do total anual*

Latitude N	Decêndio	Jan.	Fev.*	Mar.	Abr.	Mal.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
37° 00'	1	2,18	2,36	2,59	2,86	3,11	3,28	3,28	3,12	2,88	2,62	2,36	2,19
	2	2,22	2,44	2,68	2,95	3,18	3,30	3,25	3,05	2,80	2,54	2,29	2,16
	3	2,52	2,01 2,26	3,05	3,04	3,56	3,31	3,52	3,27	2,70	2,69	2,24	2,37
37° 30'	1	2,18	2,35	2,59	2,86	3,11	3,29	3,30	3,14	2,88	2,62	2,36	2,19
	2	2,21	2,44	2,68	2,95	3,18	3,31	3,26	3,06	2,80	2,53	2,28	2,16
	3	2,50	2,01 2,26	3,05	3,04	3,57	3,32	3,52	3,27	2,70	2,69	2,23	2,36
38° 00'	1	2,16	2,34	2,59	2,86	3,13	3,31	3,32	3,15	2,89	2,61	2,34	2,16
	2	2,20	2,43	2,67	2,96	3,20	3,34	3,27	3,07	2,80	2,52	2,27	2,14
	3	2,50	2,00 2,25	3,05	3,04	3,59	3,34	3,54	3,28	2,70	2,67	2,20	2,34
38° 30'	1	2,14	2,34	2,59	2,87	3,13	3,31	3,32	3,15	2,89	2,62	2,34	2,16
	2	2,20	2,42	2,67	2,96	3,21	3,34	3,28	3,07	2,80	2,52	2,27	2,13
	3	2,49	2,00 2,25	3,06	3,05	3,59	3,32	3,55	3,30	3,70	2,67	2,20	2,35
39° 00'	1	2,14	2,33	2,58	2,87	3,14	3,32	3,33	3,16	2,90	2,62	2,33	2,15
	2	2,18	2,42	2,67	2,96	3,21	3,35	3,29	3,08	2,80	2,52	2,26	2,12
	3	2,48	2,00 2,24	3,05	3,06	3,60	3,34	3,56	3,29	2,70	2,66	2,20	2,34
39° 30'	1	2,13	2,32	2,58	2,87	3,15	3,33	3,34	3,16	2,90	2,61	2,32	2,14
	2	2,17	2,40	2,67	2,97	3,22	3,37	3,39	3,08	2,80	2,51	2,26	2,11
	3	2,47	1,99 2,24	3,05	3,06	3,61	3,36	3,56	3,29	2,70	2,66	2,19	2,32
40° 00'	1	2,12	2,31	2,57	2,88	3,15	3,34	3,34	3,18	2,90	2,61	2,32	2,13
	2	2,17	2,40	2,67	2,98	3,23	3,37	3,31	3,09	2,80	2,51	2,24	2,09
	3	2,46	1,99 2,23	3,05	3,07	3,62	3,36	3,58	3,30	2,70	2,65	2,18	2,30
40° 30'	1	2,10	2,30	2,56	2,88	3,16	3,34	3,35	3,18	2,90	2,61	2,31	2,11
	2	2,16	2,40	2,67	2,98	3,23	3,38	3,32	3,10	2,80	2,50	2,23	2,08
	3	2,44	2,98 2,23	3,06	3,07	3,63	3,36	3,58	3,30	2,70	2,65	2,17	2,30
41° 00'	1	2,09	2,30	2,56	2,88	3,17	3,36	3,38	3,19	2,90	2,61	2,31	2,10
	2	2,14	2,39	2,67	2,98	3,24	3,39	3,33	3,10	2,80	2,50	2,12	2,08
	3	2,43	1,98 2,22	3,05	3,08	3,65	3,39	3,59	3,31	2,70	2,64	2,16	2,30
41° 30'	1	2,08	2,29	2,56	2,88	3,18	3,38	3,39	3,20	2,81	2,61	2,30	2,10
	2	2,13	2,39	2,67	2,99	3,26	3,40	3,34	3,11	2,81	2,49	2,21	2,07
	3	2,42	1,98 2,22	3,05	3,08	3,66	3,41	3,60	3,32	2,70	2,63	2,15	2,26

\* Para o terceiro decêndio apresenta-se, além do valor correspondente aos anos comuns, o valor a utilizar nos anos bissextos.