

Autor: José Luis Teixeira

Atualizado: 20/04/2022

Capítulo 2. Dados Agronómicos

2 DADOS AGRONÓMICOS

2.0 – Preliminar	2
2.1- Parâmetros culturais	4
2.1.1 - Definição do tipo de cultura. Introdução das datas do ciclo vegetativo, da reserva facilmente utilizável e da profundidade do sistema radicular	7
2.1.2 - Introdução dos coeficientes culturais	10
2.1.2.1 - Coeficientes culturais por períodos do ciclo vegetativo.....	10
2.1.2.1.1 - Coeficiente cultural da fase inicial.....	11
2.1.2.1.2 - Coeficientes culturais da fase intermédia e fase final.....	14
2.1.2.2 -Coeficientes culturais médios referentes a um período de tempo (decêndio ou mês)	15
2.1.2.3 - Coeficientes culturais indicados em datas em que são conhecidos	16
2.1.2.4 - Culturas do tipo 2 (prados permanentes com vários cortes).....	17
2.1.2.5 - Culturas do tipo 3 (parâmetros culturais constantes)	18
2.1.3 - Leitura e/ou alteração de ficheiros com os parâmetros culturais	19
2.1.4 - Utilização da base de dados de ficheiros culturais construída na folha de cálculo	
MICROSOFT EXCEL.....	21
2.2 - Parâmetros pedológicos	24
2.2.1 - Definição	24
2.2.2 - Criação de ficheiros com os parâmetros pedológicos	25
2.2.3 - Leitura e/ou alteração dos ficheiros com os parâmetros pedológicos.....	27
2.2.4 - Utilização da base de dados de ficheiros pedológicos construída na folha de cálculo	
MICROSOFT EXCEL.....	29

Capítulo 2. Dados Agronômicos

2.0 Preliminar

Os dados agronômicos incluem a definição das características hidrológicas das culturas (parâmetros culturais) e dos solos (parâmetros pedológicos).

Nos parâmetros culturais incluem-se a profundidade do sistema radicular, a fração facilmente utilizável, o coeficiente de sensibilidade hídrica e o coeficiente cultural.

Nos parâmetros pedológicos serão incluídos o número de camadas de solo, a sua profundidade e os valores da capacidade de campo e coeficiente de emurchecimento permanente de cada camada.

Para realizar operações com estes ficheiros escolhe-se a OPÇÃO 1 (*trabalho com cheiro de dados*) do menu inicial mostrado na Figura 2.1 e em seguida escolhe-se a OPÇÃO 1A no menu B) para escolher os dados agronômicos, mostrado na Figura 2.2.

Os ficheiros podem ser criados interagindo com o programa como se referiu ou a partir de um processo bastante simples que consiste na utilização de uma página EXCEL pré-preenchida com dados de várias culturas e que depois é alterada pelo utilizador para a adequar aos seus dados. Este procedimento está descrito no ponto 2.1.4. onde se mostra como se criam ficheiros de texto com dados culturais e que são lidos sempre que o programa arranca construindo automaticamente os correspondentes ficheiros culturais. A sua utilização pode no entanto conduzir à introdução de dados não válidos que no processo iterativo seriam evitados. Se se pretender utilizar este procedimento deve-se ler atentamente as várias opções que se apresentam no ponto seguinte sobre a introdução de dados para se poder perceber a forma como os dados são apresentados na folha Excel (vd. Figuras 2.17 para as culturas e 2.22 para os solos). Deve também ter-se em atenção que o programa quando se inicia cria automaticamente os ficheiros agronômicos (solos e culturas) que estiverem nas bases de dados. O nome destas pode ser consultado escolhendo a opção 1B no menu B) Figura 2.2.

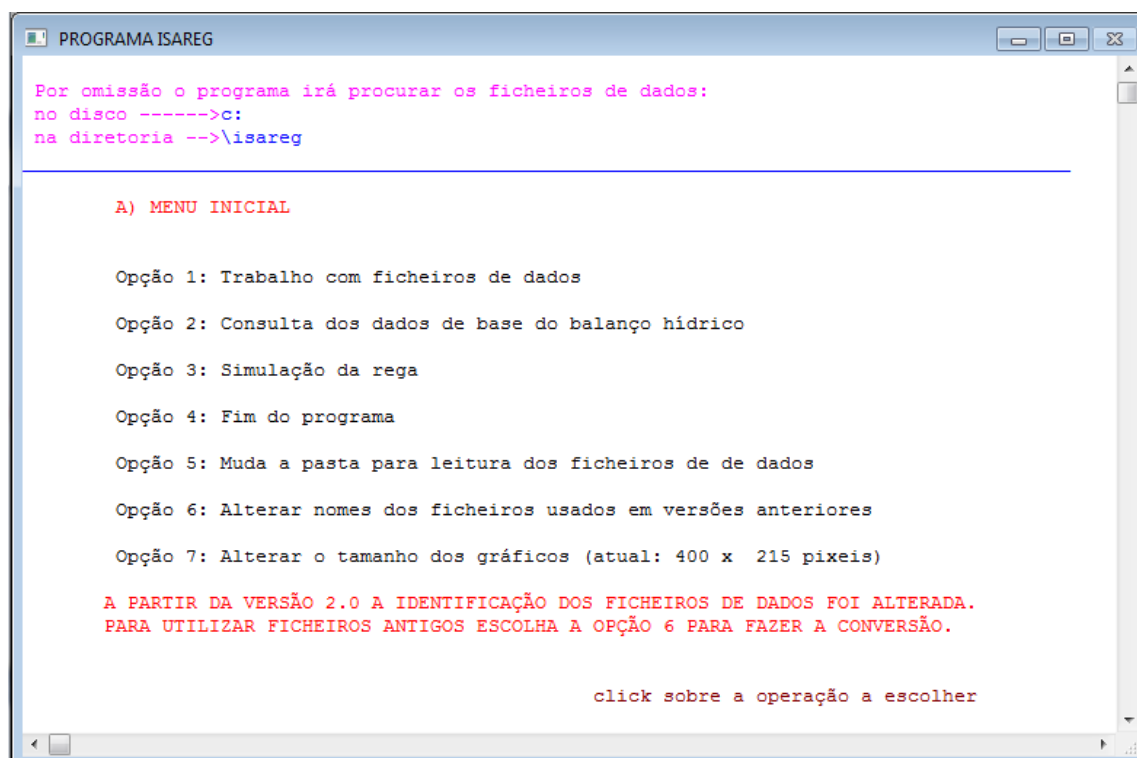


Figura 2.1- Menu inicial do Programa ISAREG

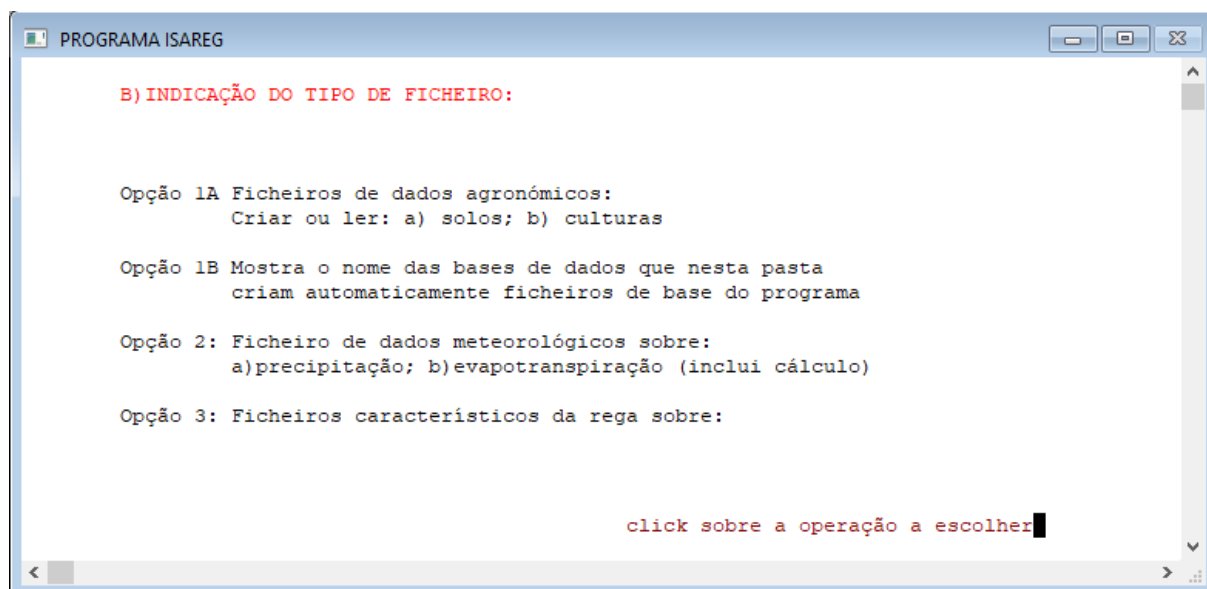


Figura 2.2 - Escolha do tipo de ficheiros

Continuando com o processo interativo, é agora necessário escolher o tipo de ficheiro a trabalhar (Figura 2.3).

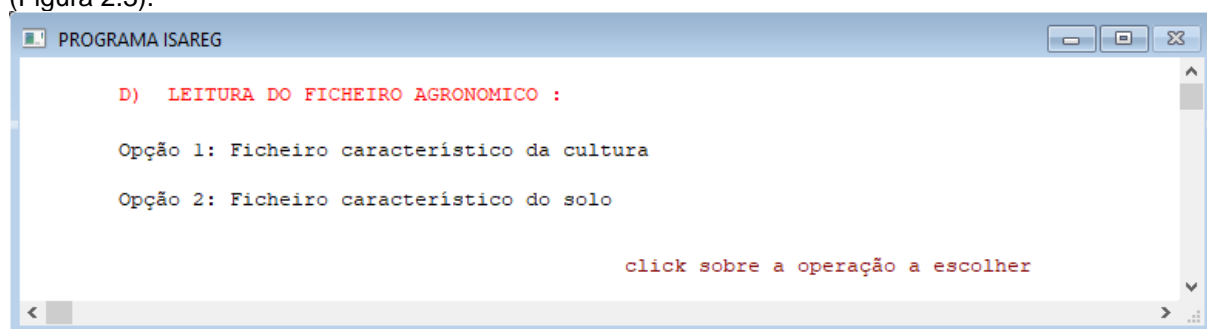


Figura 2.3 - Escolha do tipo de ficheiro agronómico

Depois indica-se a operação a realizar, que pode ser: a) criar um ficheiro novo, em que se define para um dado solo ou cultura o valor dos parâmetros anteriormente referidos, b) ler um ficheiro existente, como se pode ver na Figura 2.4. Em alternativa ao trabalho iterativo com o programa, a criação de ficheiros pode ser feita a partir de uma folha de EXCEL, trabalhando-se, por conseguinte, externamente ao programa (opção 1B da Figura 2.2). Este procedimento será explicado no ponto 2.1.4.

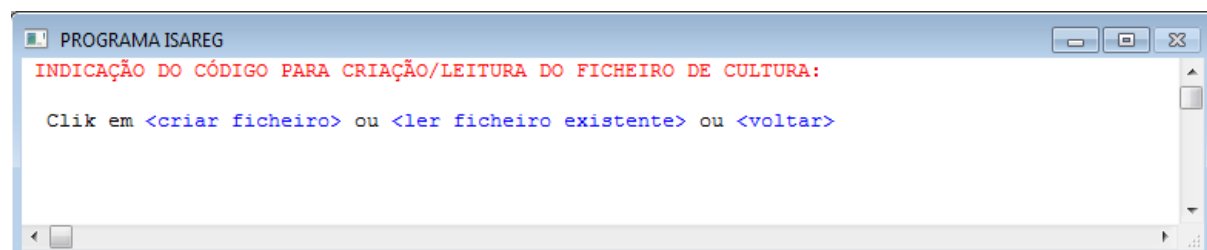


Figura 2.4 - Tipo de operação a realizar

É importante que estes ficheiros de dados sejam apenas manipulados dentro do programa. A sua alteração fora dele poderá originar posteriores erros de leitura, se não for respeitada a sua formatação.

2.1 Parâmetros culturais

A escolha da opção "1" no menu anterior permite criar ou ler/alterar os ficheiros com os parâmetros culturais, que definem o conjunto de características, associadas à cultura, necessárias para a realização do balanço hídrico do solo. No modelo ISAREG serão considerados:

a) fases do ciclo vegetativo

Nestas fases a variação no tempo dos parâmetros culturais está, para todas as culturas, relacionada com as fases do seu ciclo vegetativo. Consideram-se, no máximo, cinco fases (Allen *et al.*, 1998; Pereira, 2004):

fase 1 --> da sementeira até ao início do crescimento vegetativo rápido;

fase 2 --> crescimento vegetativo rápido;

fase 3 --> floração;

fase 4 --> formação do fruto/rendimento;

fase 5 --> maturação.

Conforme as culturas em estudo, estas fases podem ou não ser todas consideradas. Nesta perspetiva, consideram-se três tipos fundamentais de culturas:

- culturas anuais e pomares (tipo 1);
- prados sujeitos a vários cortes durante o ano (tipo 2);
- culturas em que não se considera a variação daqueles parâmetros ao longo do ciclo vegetativo (tipo 3).

b) coeficiente cultural (K_c)

Este coeficiente introduz, no modelo de cálculo da evapotranspiração, a especificidade da cultura. É calculado, na perspetiva em que se fará a sua utilização no programa, devendo portanto ser capaz de "explicar" todos os fenómenos que se passam ao nível do sistema água-solo-planta, a fim de permitir relacionar um parâmetro climático (ET_o) com um parâmetro agrícola (ET_c), admitindo que esta relação é linear.

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad [2.1]$$

c) profundidade do sistema radicular (z)

É um parâmetro capaz de traduzir a evolução da profundidade do solo explorada pelas raízes, ao longo do ciclo vegetativo da cultura. Os seus valores, para várias culturas, podem ser obtidos em Doorenbos e Pruitt (1977) e Doorenbos e Kassam (1979).

d) reserva facilmente utilizável (RFU)

É definida no âmbito do modelo, como uma fração da *reserva utilizável do solo* (RU) para a qual as plantas não manifestam quebras na produção devido a carências hídricas. É caracterizada pela *fração facilmente utilizável* (p), que traduz a fração da RU que constitui a RFU , isto é:

$$RFU = RU \times p \quad [2.2]$$

Em consequência desta definição, sendo conhecida a RU , p é o parâmetro suficiente para caracterizar a RFU , encontrando-se os seus valores tabelados, por exemplo, em Allen *et al.* (2001). Sendo p adimensional, a RFU vem expressa na mesma unidade que a RU , isto é, em mm.

e) o coeficiente de sensibilidade hídrica (K_y)

Este parâmetro introduz no programa, através do modelo de Stewart S-1, a relação entre o déficit de evapotranspiração provocada por deficiências hídricas e a quebra de produção correspondente.

$$1 - \frac{Y_a}{Y_m} = K_y \times \left(1 - \frac{ET_c}{ET_m} \right) \quad [2.3]$$

em que Y_a e ET_c são respetivamente a produção e a evapotranspiração cultural e Y_m e ET_m são os seus valores máximos.

Na Figura 2.5 mostra-se esquematicamente, para os três tipos de cultura considerados, todas as possibilidades que o programa oferece para a introdução dos parâmetros culturais. A título de exemplo, apresentam-se os passos a seguir para criar ficheiros com os parâmetros das seguintes culturas:

- milho grão (tipo 1), em relação à qual se vão criar 4 ficheiros (de código `MILHOGR_KCINI_CON.CUL`, `MILHOGR_KCINI_UTILIZADOR.CUL`, `MILHOGR_KCINI_VARIABEL.CUL` e `MILHOGR_KC_DATAS_CONHECIDAS.CUL`) que diferem apenas na forma de introdução dos coeficientes culturais;
- milho forragem (tipo 1, código `MILHOFR`);
- prado permanente sujeito a vários cortes anuais (tipo 2, código `PRADO`)
- campo relvado, cujos parâmetros se podem considerar constantes (tipo 3, código `RELVA`).

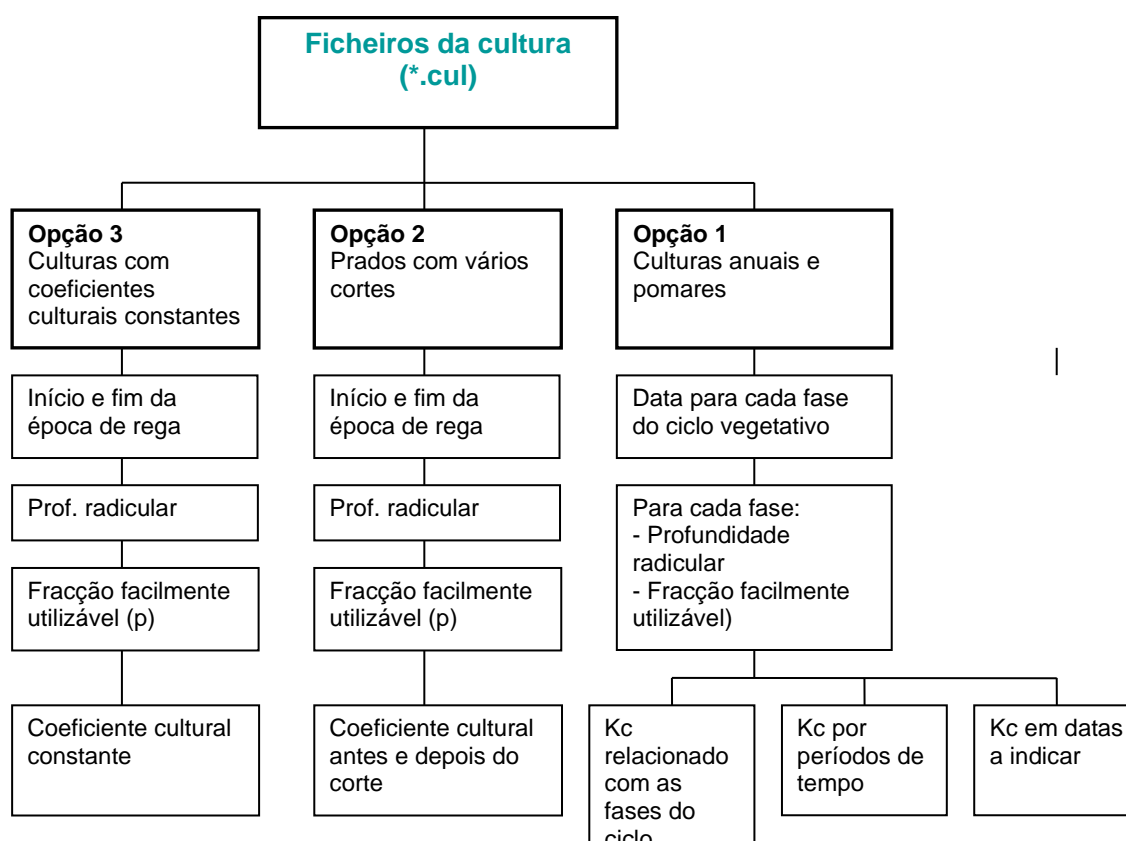
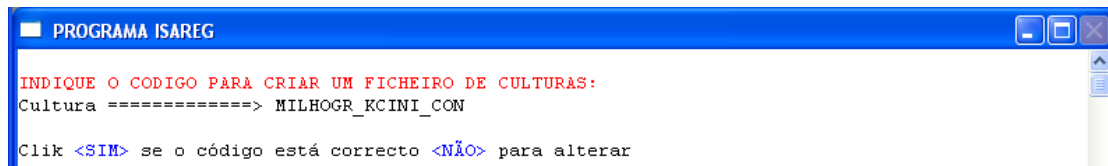


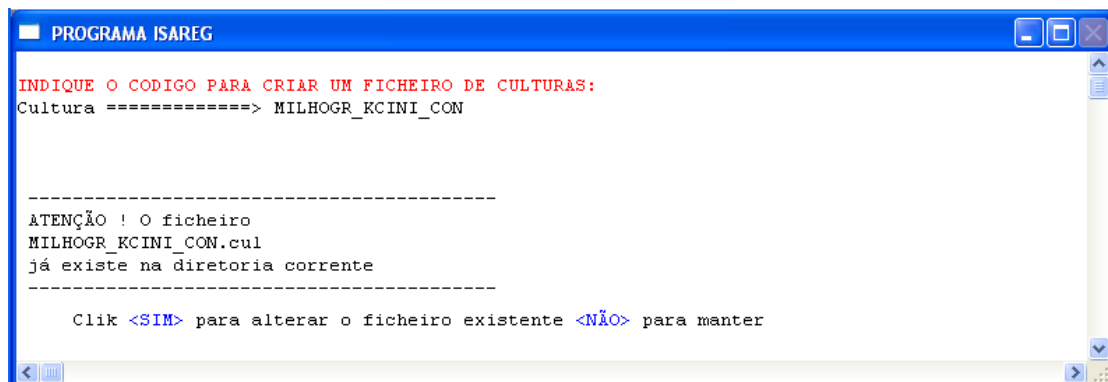
Figura 2.5 - Esquema da introdução dos parâmetros culturais

Tendo sido escolhida a opção "1" no *menu D*), para construir o ficheiro referente à cultura milho-grão, deverá indicar-se o nome (código) do ficheiro e pressionar <ENTER>.



Se, antes de indicar o nome se pretender saber quais os ficheiros deste tipo já existentes na pasta de trabalho, deve responder-se "?" no local do nome, tendo-se acesso àquela lista quando se introduz o nome do ficheiro

Se o ficheiro já existir na diretoria de trabalho o programa fornece a seguinte indicação:



2.1.1 Definição do tipo de cultura. Introdução das datas do ciclo vegetativo, da reserva facilmente utilizável e da profundidade do sistema radicular

A escolha do tipo de cultura é feita através da seleção no menu E) como se mostra na Figura 2.6:

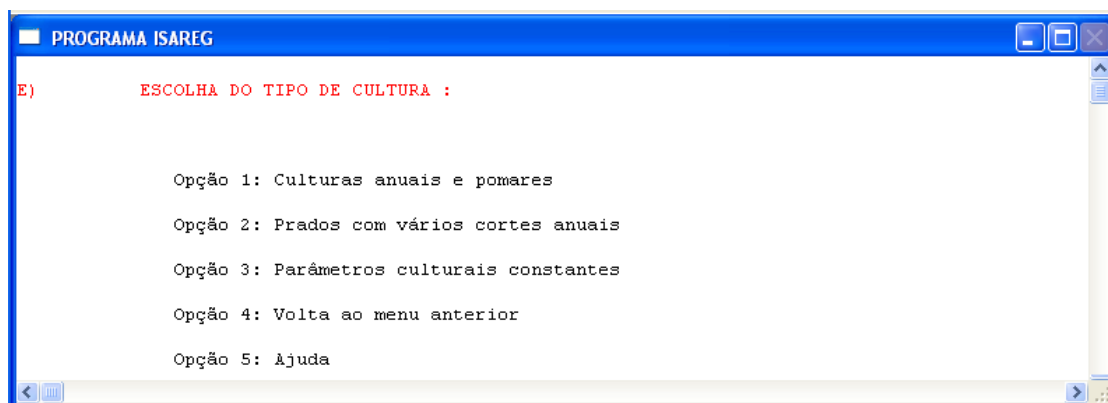


Figura 2.6 - Seleção do tipo de cultura

Continuando com o exemplo anterior, é escolhida a opção referente às culturas anuais, processando-se a indicação das datas do início de cada fase do ciclo vegetativo com se exemplifica na Figura 2.7:

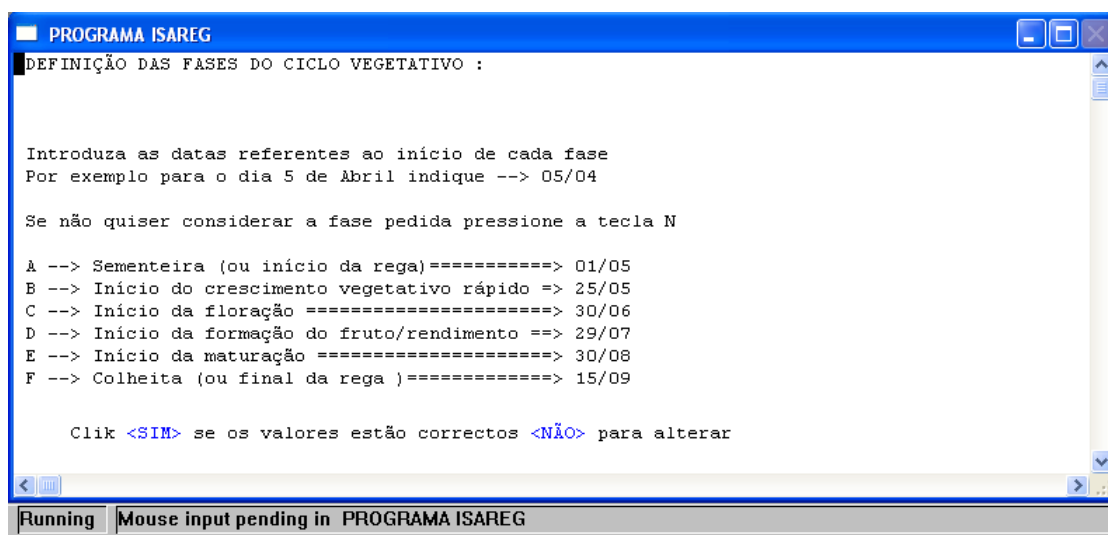


Figura 2.7 - Introdução das datas dos ciclos vegetativos

Em caso de erro na introdução escolhe-se <NÃO> o que permite aceder ao *menu* de alteração (Figura 2.8) em que se pode optar por alterar apenas as datas (opção 1), ou voltar atrás e alterar o tipo de cultura e indicar depois novas datas (opção 2) ou anular a decisão anterior mantendo as datas indicadas e seguindo com a introdução dos restantes dados da cultura (opção 3):

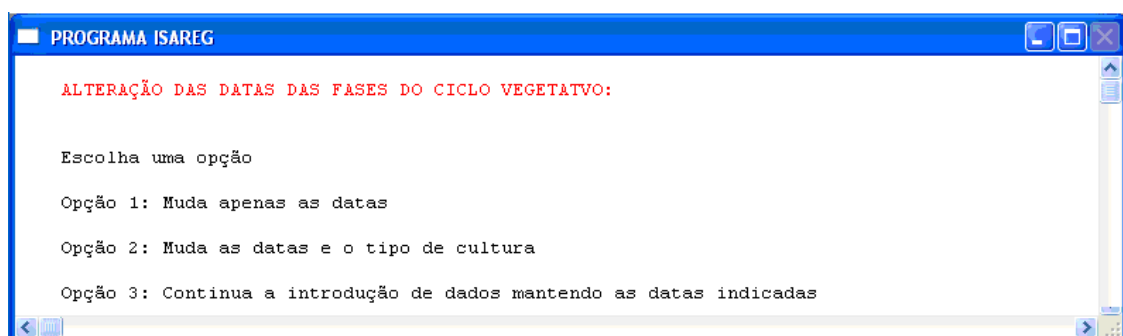


Figura 2.8 - Menu de alteração das datas do ciclo vegetativo

Para muitas culturas não interessa seleccionar todas as fases referidas. O utilizador poderá utilizar um mínimo de duas datas (1 fase) e um máximo de 6 datas (5 fases). Quando não interessar uma determinada fase basta pressionar "N" quando o computador estiver a pedir a data.

Por exemplo, quando o milho se destina à produção de forragem (*MILHOFR*), não interessa considerar a fase de maturação. Assim, esta cultura exemplifica na Figura 2.9 o procedimento a seguir se uma ou mais fases não estiverem presentes. Neste caso respondendo-se "N" quando é pedida a data "E":

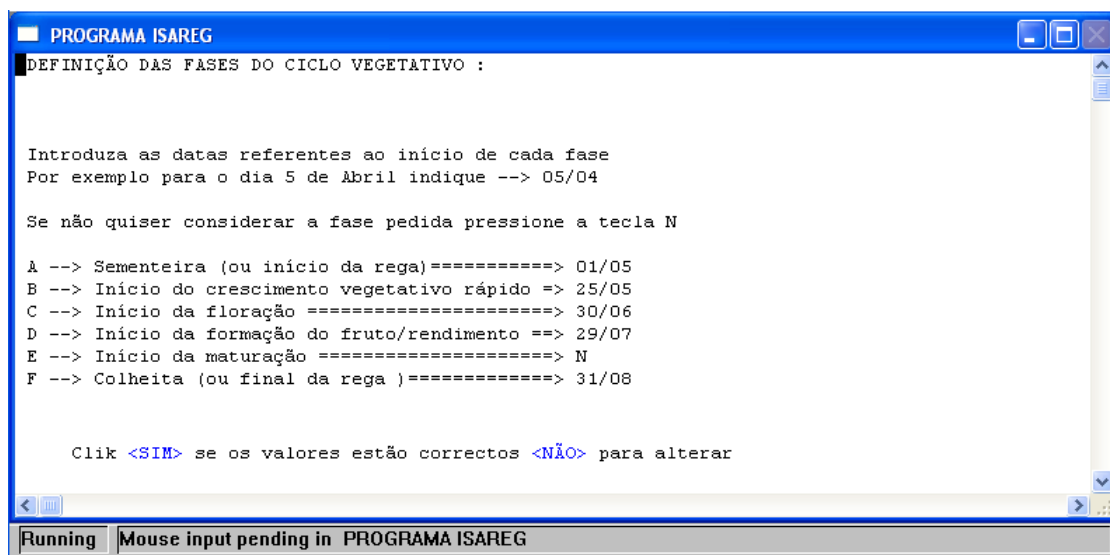
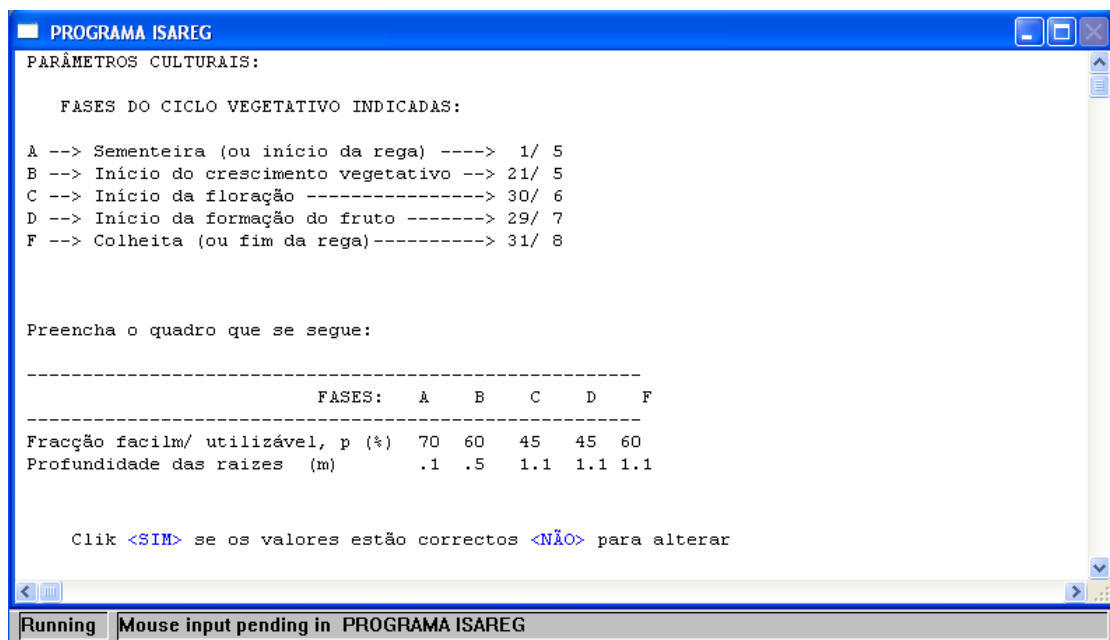
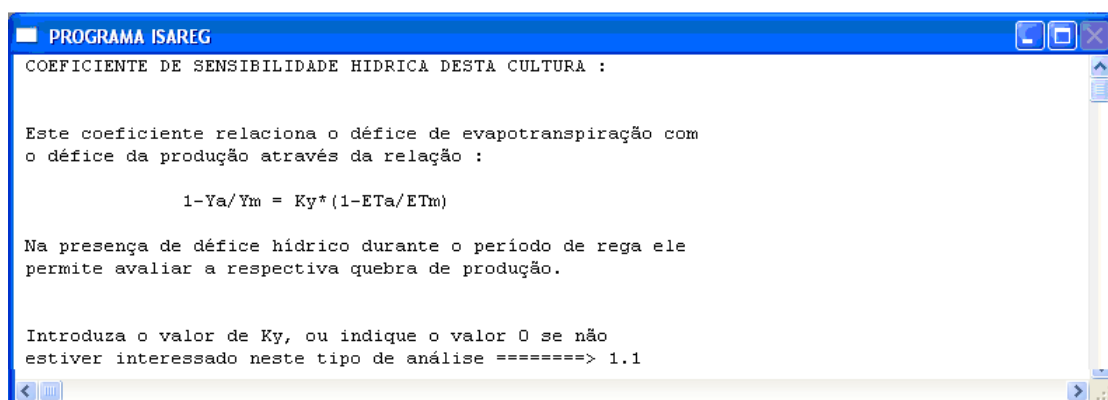


Figura 2.9 - Exemplo de uma cultura com apenas 4 fases do ciclo vegetativo

Para o exemplo referido, todas as indicações que o programa passará a pedir referentes à cultura *MILHOFR* ignoraram a fase de maturação E, como se exemplifica na tabela seguinte em que são pedidos os valores de p e de z :



O coeficiente de sensibilidade hídrica (K_y) tem, em ambas as variantes da cultura do milho, o mesmo tipo de entrada, que se processa da seguinte forma:



Nas culturas pertencentes ao tipo 2 e 3, os parâmetros culturais tratados até este momento consideram-se constantes. A sequência pedida para a sua introdução é ilustrada na Figura 2.10 com o exemplo de um prado permanente (ficheiro PRADO.CUL):

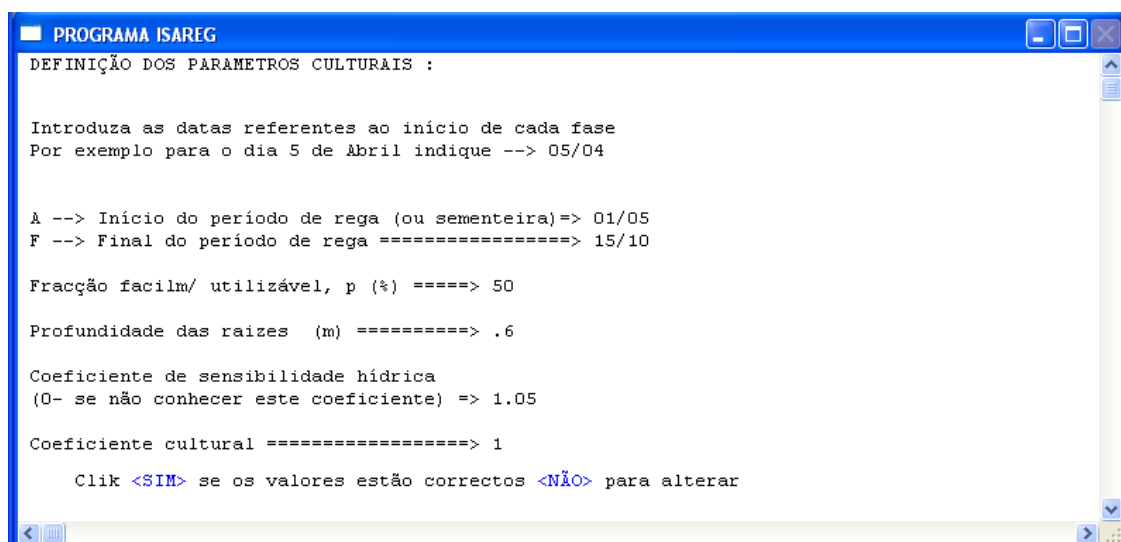


Figura 2.10 - Introdução dos dados de uma cultura tipo 3 (par. culturais constantes)

2.1.2 Introdução dos coeficientes culturais

A definição de coeficiente cultural dada anteriormente torna evidente que, para a realização do balanço hídrico do solo, aquele parâmetro deve ser considerado nos mesmos intervalos (passo de tempo P_t) em que se indica a evapotranspiração. Conhecidos os coeficientes culturais em determinados dias, o programa irá calcular, por interpolação, os valores de K_c médios para cada período P_t (dia decêndio ou mês). Deste modo, a estrutura de entrada dos coeficientes culturais dependerá do tipo de cultura e da forma como o utilizador conhece alguns dos seus valores (Figura 2.11).

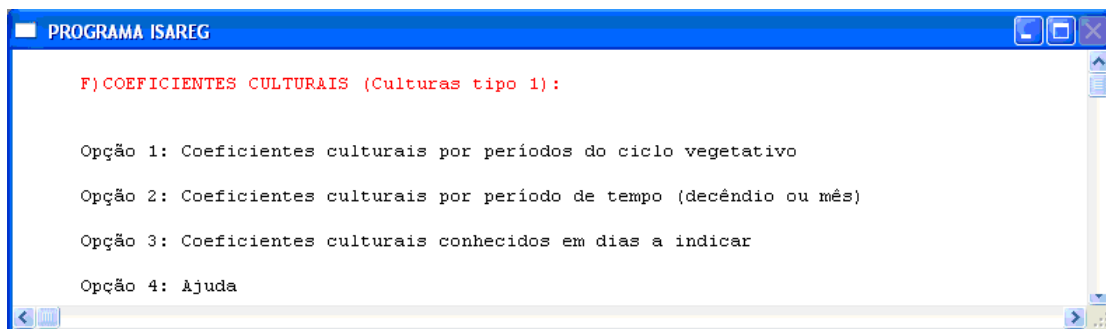


Figura 2.11 - Escolha do modo de introdução dos coeficientes culturais

2.1.2.1 Coeficientes culturais por períodos do ciclo vegetativo

Só é possível introduzir os valores de K_c por período do ciclo vegetativo nas culturas do tipo 1 (opção 1 no menu E) - Figura 2.6). Normalmente este tipo de aproximação usa-se para pomares ou para culturas de ciclo vegetativo inferior a um ano.

A Figura 2.12 ilustra a metodologia utilizada pelo programa para estimar a variação dos coeficientes culturais por fase do ciclo vegetativo (Allen *et al.*, 2001).

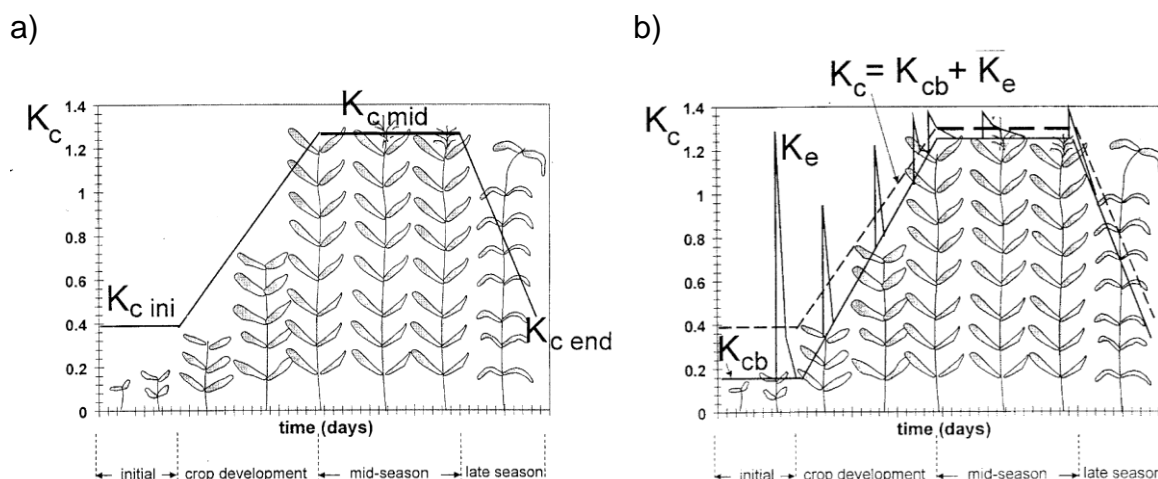


Figura 2.12- Metodologia simplificada para o cálculo dos coeficientes culturais: a) coeficientes culturais simples; b) coeficientes culturais simples (----) como resultado do valor médio da soma do coeficiente cultural basal e do coeficiente de evaporação (extraído de Allen *et al*, 1998).

Na alínea a) mostra-se a forma simplificada da evolução do coeficiente cultural ao longo do ciclo vegetativo, recomendada para os casos em que não se conhecem os valores diários (mas sim os decendiais ou mensais) da evapotranspiração de referência. Repare-se que a linha poligonal que define a variação de K_c fica perfeitamente definida conhecendo a duração das fases do ciclo (dias) e os valores do coeficiente cultural da fase inicial ($K_{c\ ini}$), da fase intermédia ($K_{c\ mid}$), que corresponde à floração e formação do fruto anteriormente referidas, e o valor do coeficiente cultural no final da cultura ($K_{c\ end}$).

Na alínea b) aquela variação é decomposta em duas componentes, o coeficiente cultural basal (K_{cb}) e o coeficiente evaporativo (K_e). Quando existe ocorrência de precipitação significativa ou de rega, o K_c

aumenta devido ao aumento de k_e . Esta diferença é substancial na fase inicial, sendo praticamente desprezável na fase intermédia e na fase final da cultura. Nestas condições pode atender-se às condições de humidade do solo na fase inicial da cultura, o que se traduz na existência de várias opções que são dadas no modelo para a estimativa do coeficiente cultural na fase inicial da cultura (K_{cini}).

Os valores de K_{cmid} e K_{cend} estão tabelados e podem ser corrigidos em função da humidade relativa mínima e da velocidade média do vento (vd. Allen et. al, 1998; Pereira, 2004).

2.1.2.1.1 Coeficiente cultural da fase inicial

Os valores de K_{cini} podem ser estimados de uma forma aproximada, em função da frequência de ocorrência de acontecimentos que humedecem o solo (rega e/ou precipitação), da sua intensidade, do tipo de solo e do valor da evapotranspiração de referência. Para o efeito o programa considera as relações traduzidas nos ábacos da Figura 2.13.

O primeiro ábaco utiliza-se para situações em que a quantidade média de cada ocorrência não excede 10 mm e é válida para todos os tipos de solo

Para uma ocorrência média com valor superior a 10 mm e inferior a 40 mm, procede-se a uma interpolação linear entre o ponto obtido, para uma dada frequência e um dado valor de ETo , no ábaco a) e o ponto obtido para a mesma frequência e o mesmo valor de ETo no ábaco b), quando os solos são arenosos ou no ábaco c) para os outros tipos de solo.

O programa tem dois procedimentos diferentes conforme se utilizam dados meteorológicos diários e mensais ou decendiais:

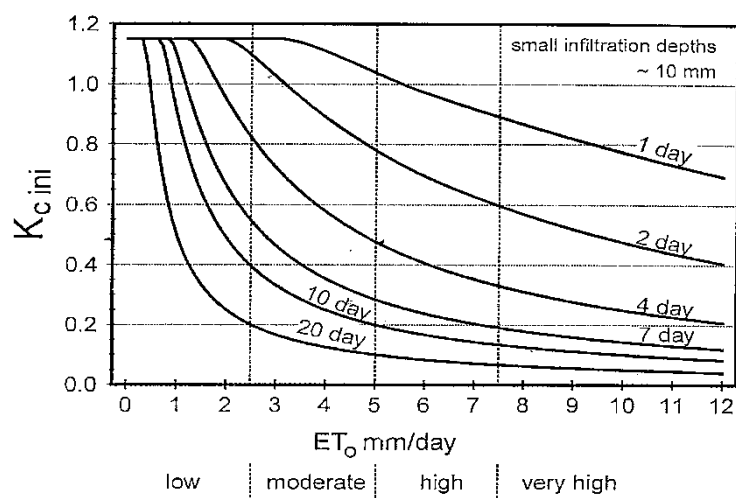
a) **Dados meteorológicos diários:** Neste caso, como os dados são diários é sempre possível saber o volume da última ocorrência (precipitação ou rega) e o número de dias que decorreu entre a ocorrência e o dia em que se está a fazer a simulação. O programa determina diretamente o tipo de solo (por análise do ficheiro de solo), identifica a evapotranspiração de referência, o volume da rega ou precipitação e a sua frequência, podendo determinar automaticamente o k_{cini} . Solicita apenas ao utilizador que indique a partir de que valor se deve considerar uma precipitação como significativa (por omissão considera 2 mm)

b) **Dados meteorológicos decendiais ou mensais.** Nesta opção são colocadas duas hipóteses:

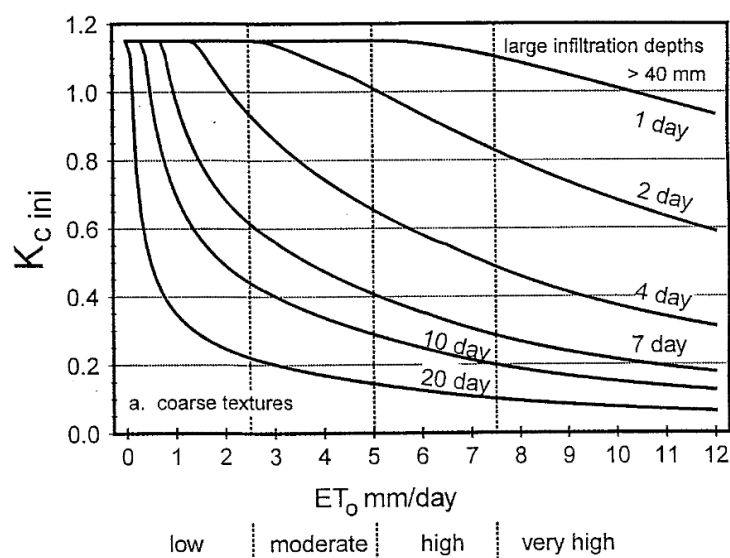
- Os valores são introduzidos pelo utilizador. Pode ser logo digitado o valor de K_{cini} ou então indicar os valores das variáveis necessárias para o estimar através dos ábacos (ETo , volume e frequência da ocorrência e tipo de solo). O programa considerará este valor constante durante toda a fase inicial

- Os valores são calculados iterativamente pelo computador. Neste caso, o computador calcula o valor médio de ETo por análise do ficheiro da evapotranspiração, calcula o valor acumulado da precipitação durante o período inicial, por estimativa através dos valores decendiais ou mensais do ficheiro da precipitação, e estima o tipo de solo por análise dos dados de solo. Pede ao utilizador que lhe indique o número médio de dias de chuva no período inicial. Com este dado determina o volume médio de cada ocorrência da precipitação e, considerando não ter havido regas, calcula a frequência dos acontecimentos dividindo a duração do período pelo nº de acontecimentos indicados. É realizado um balanço hídrico prévio, até ao final do período inicial. Se, com o valor de k_{cini} calculado inicialmente não houver necessidade de rega a solução está encontrada, uma vez que apenas se considerou a precipitação para calcular o valor inicial. Quando o programa calcula uma ou mais regas, o seu valor será adicionado à precipitação e o número de acontecimento é incrementado de um por cada rega. Calcula-se um novo volume médio da ocorrência, um novo valor da frequência dos acontecimentos e um novo k_{cini} . Se o número de regas calculado para este período, com este novo K_{cini} se mantém inalterado, então está encontrado o valor de k_{cini} e o balanço hídrico continua. Caso contrário, o processo iterativo continua até que se verifique aquela situação. Fica assim garantida a consistência entre o valor utilizado de k_{cini} e a estimativa da condições de humedecimento do solo na fase inicial.

a)



b)



c)

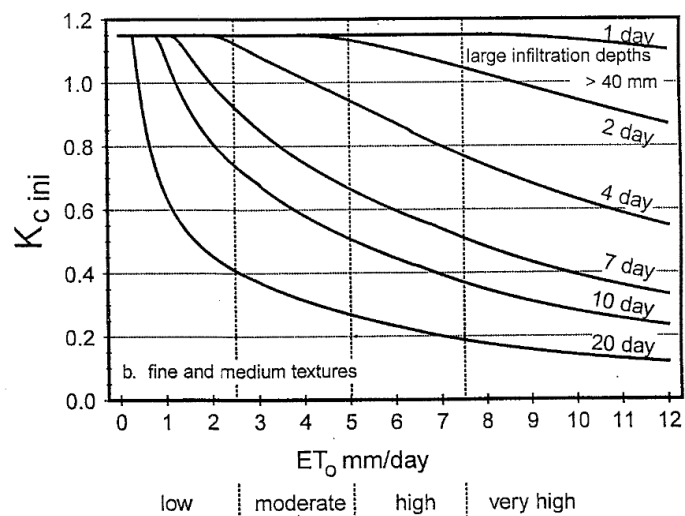


Figura 2.13 Estimativa do $K_{c\ ini}$ para acontecimentos com: a) alturas de infiltração inferiores a 10mm; b) alturas de infiltração superiores 40 mm em solos arenosos; c) alturas de infiltração superiores a 40 mm noutro tipo de solos. (Extraído de Allen *et al.*, 1998).

Na Figura 2.14 mostram-se as opções oferecidas pelo programa.

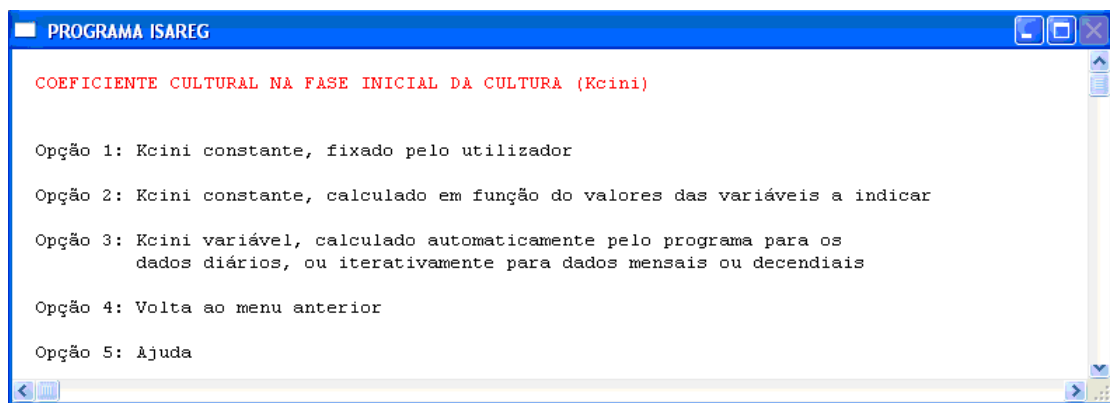
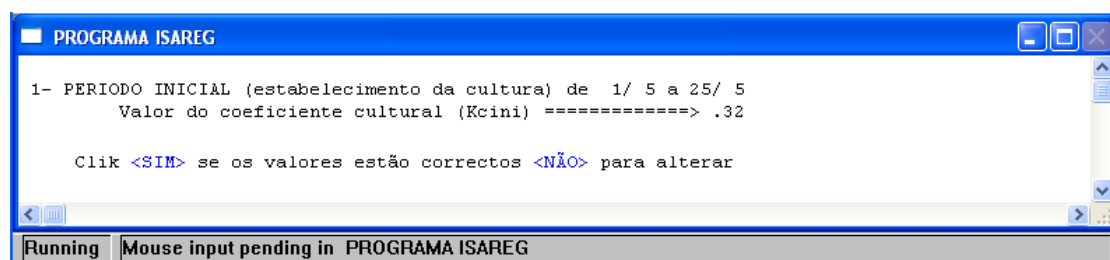


Figura 2.14 - Definição do modo de cálculo do coeficiente cultural inicial

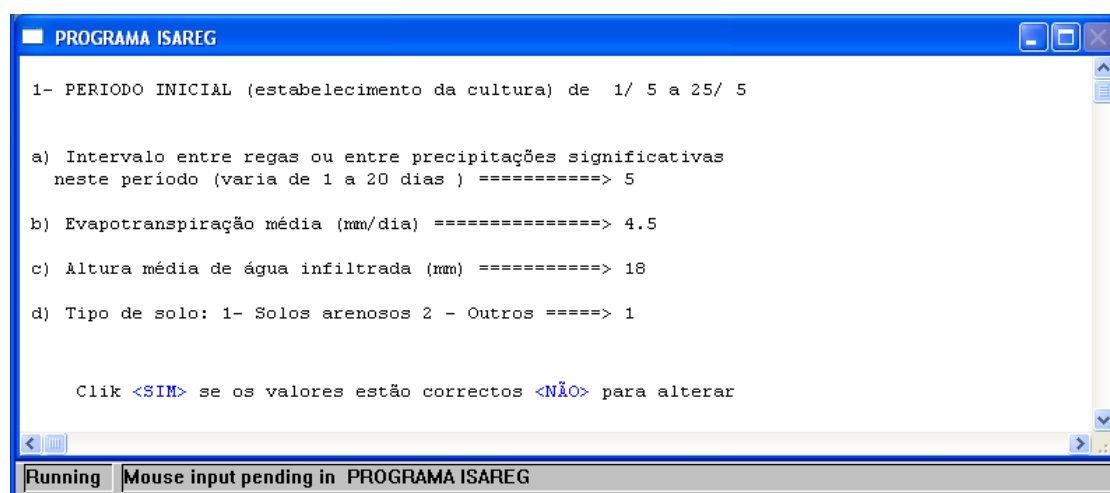
Exemplo 1- Kcini constante durante a fase, fixado pelo utilizador (MILHOGR_KCINI_UTILIZADOR.CUL ou MILHOGR1.CUL)

Selecionada a Opção 1, indica-se o valor do Kcini



Exemplo 2: Kcini constante, mas estimado pelo programa em função dos valores indicados para a média das ocorrências que provocam humedecimento do solo, para a sua frequência para a evapotranspiração de referência e para o tipo de solo (ábacos da Figura 2.13). MILHOGR_KCINI_CON.CUL

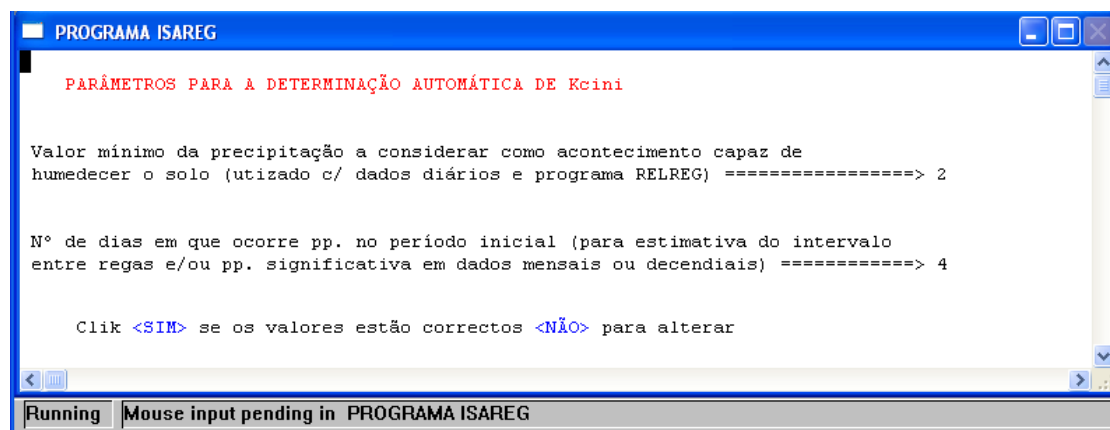
Escolhe-se a opção 2 e introduzem-se os valores das variáveis.



O programa calculo para estas condições o valor kcini=0.50

Exemplo 3 – Kcini variável. Neste caso, para que o mesmo ficheiro possa ser utilizado com dados meteorológicos diários ou com dados meteorológicos mensais ou decendiais é necessário indicar i) o valor mínimo para que uma ocorrência de precipitação seja considerada como significativa, quando o programa está a calcular automaticamente kcini utilizando dados meteorológicos diários e ii) o nº de dias em que ocorre precipitação no período inicial, parâmetro que será utilizado quando o programa

estiver a calcular iterativamente o K_{cini} para dados mensais ou decendiais MILHOGR_KCINI_VARIAVEL.CUL.



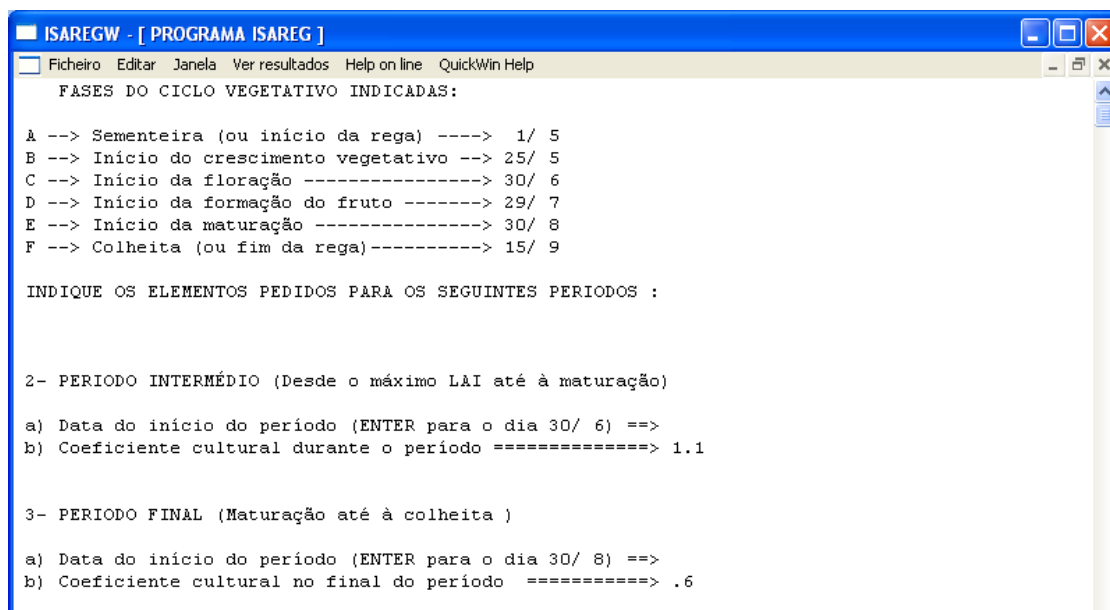
2.1.2.1.2 Coeficientes culturais da fase intermédia e fase final

A introdução destes coeficientes é independente da opção escolhida para a fase inicial da cultura.

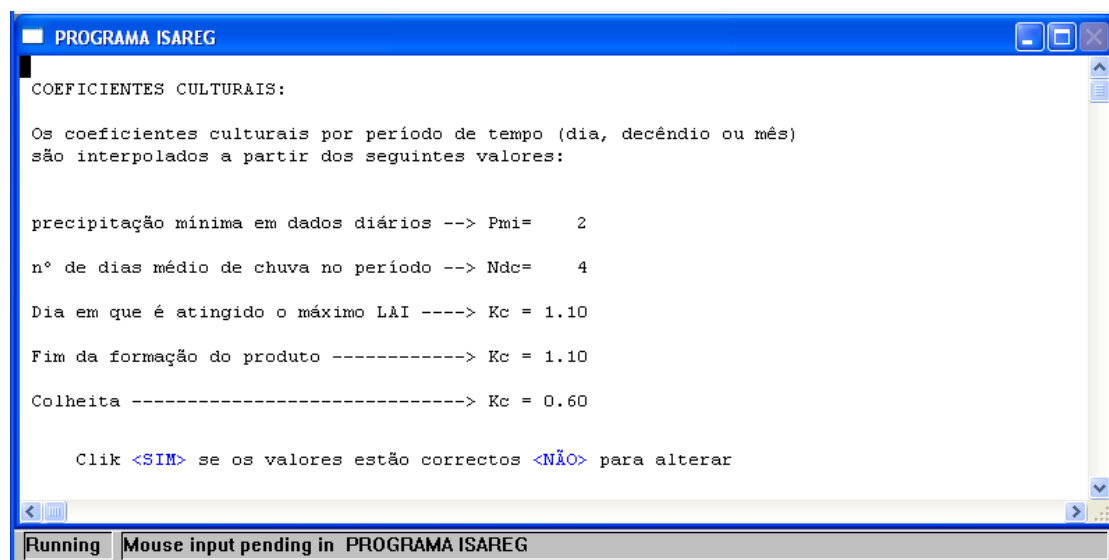
Basta agora introduzir os valores de K_{cmid} e K_{cend} anteriormente referidos. O utilizador pode decidir manter, para a variação do coeficiente cultural as mesmas datas indicadas para o ciclo vegetativo, devendo pressionar a tecla <ENTER> para confirmar aquelas datas, que é o procedimento normal.

Se pretender considerar outras datas, deverá indicá-las em resposta à solicitação do programa.

A introdução dos valores no programa ilustra-se em seguida com o exemplo da cultura MILHOGR.



Depois da introdução dos dados pode visualizar-se um resumo dos valores que serão utilizados no programa

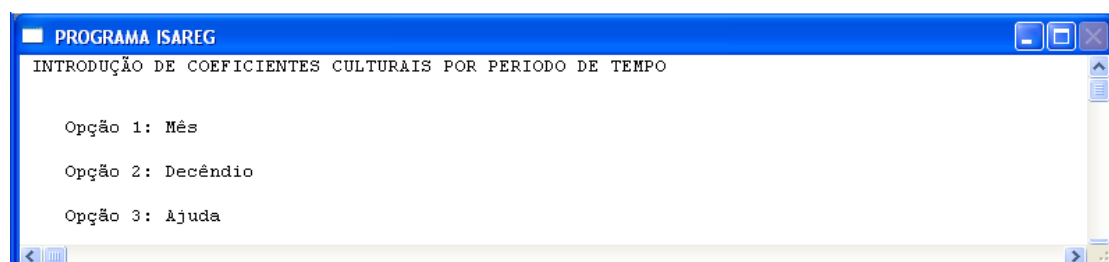


Quando se responde afirmativamente à última questão termina-se a construção do ficheiro. Considerando as três opções anteriormente referidas para introdução do Kc_ini ficam completos três ficheiros, que só diferem naquela variável: MILHOGR_KCINI_UTILIZADOR.CUL; MILHOGR_KCINI_CON.CUL; MILHOGR_KCINI_VARIAVEL.CUL. Ao primeiro ficheiro daremos para simplificar o nome MILHOGR1.CUL, já que ele será utilizado em muitos exemplos no resto deste manual. A forma como o programa mostra os dados do ficheiro, quando se procede à sua leitura está representada no Quadro 2.1.

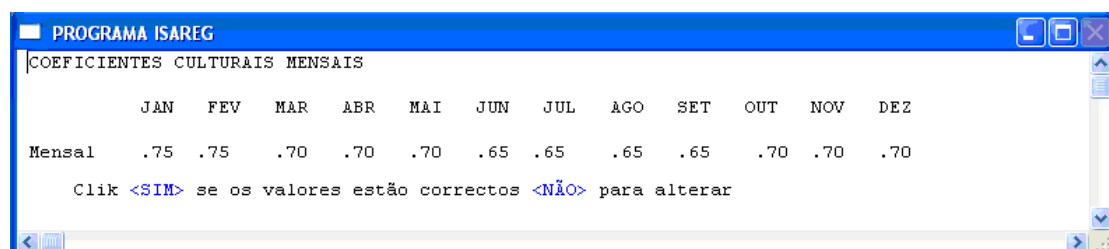
2.1.2.2 Coeficientes culturais médios referentes a um período de tempo (decêndio ou mês)

Na segunda hipótese, é o utilizador que indica os *coeficientes médios referentes a um período de tempo*. A consideração desta hipótese resulta da apresentação, por muitos autores, sobretudo para as culturas frutícolas, de tabelas de coeficientes culturais decendiais ou mensais.

Neste caso ilustra-se apenas, a título de exemplo, um caso em que os coeficientes são mensais, num laranjal já adulto em que a projeção das copas provoca uma cobertura de cerca de 70% do solo, com controlo de infestantes (Doorenbos e Kassam, 1986). Depois de escolher a Opção 2 no menu F) - Figura 2.11 - escolhe-se o período de tempo desejado



E depois introduzem-se os valores dos coeficientes culturais no períodos solicitados pelo computador.



2.1.2.3 Coeficientes culturais indicados em datas em que são conhecidos

Na terceira hipótese fornece-se ao utilizador a possibilidade de indicar *os valores de K_c em datas em que estes são conhecidos*. Os valores médios, para os intervalos de tempo P_t , são calculados pelo programa de acordo com a interpolação que este fará a partir de uma poligonal semelhante à apresentada na Figura 2.15, admitindo portanto que K_c varia linearmente entre as datas indicadas.

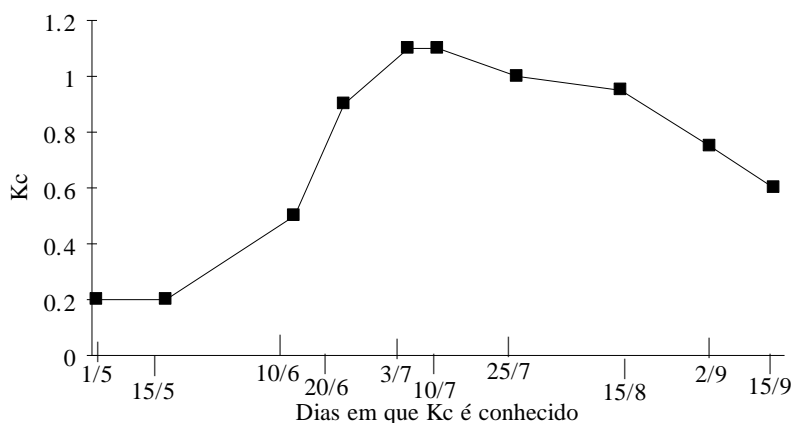


Figura 2.15 - Coeficientes culturais em datas a indicar

Neste caso é obrigatório referir, ainda, os valores de K_c no início e final do período, como no exemplo que seguidamente se apresenta, para a variante milho-grão:

```

ISAREGW - [ PROGRAMA ISAREG ]
Ficheiro  Editar  Janela  Ver resultados  Help on line  QuickWin Help

INDIQUE OS COEFICIENTES CULTURAIS NO INICIO E FIM DO
PERIODO DE REGA E NOS DIAS EM QUE CONHECE O SEU VALOR :

Kc no início do período ( 1/ 5 ) =====> .2

Kc no final do período (15/ 9 ) =====> .6

Nº de dias em que conhece o valor de Kc ? (máx 24) ==> 8

Indique para aqueles 8 dias, a data (ex 22/06) e o valor de Kc :

1º dia: data =====> 15/05
valor de Kc =====> .2

2º dia: data =====> 10/06
valor de Kc =====> .5

3º dia: data =====> 20/06
valor de Kc =====> .9

4º dia: data =====> 03/07
valor de Kc =====> 1.1

5º dia: data =====> 10/07
valor de Kc =====> 1.1

6º dia: data =====> 25/07
valor de Kc =====> 1.0

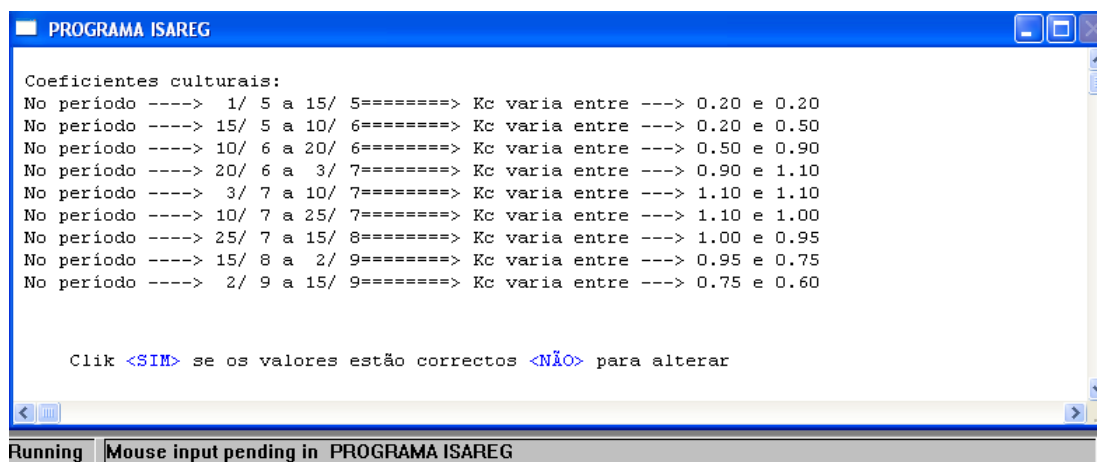
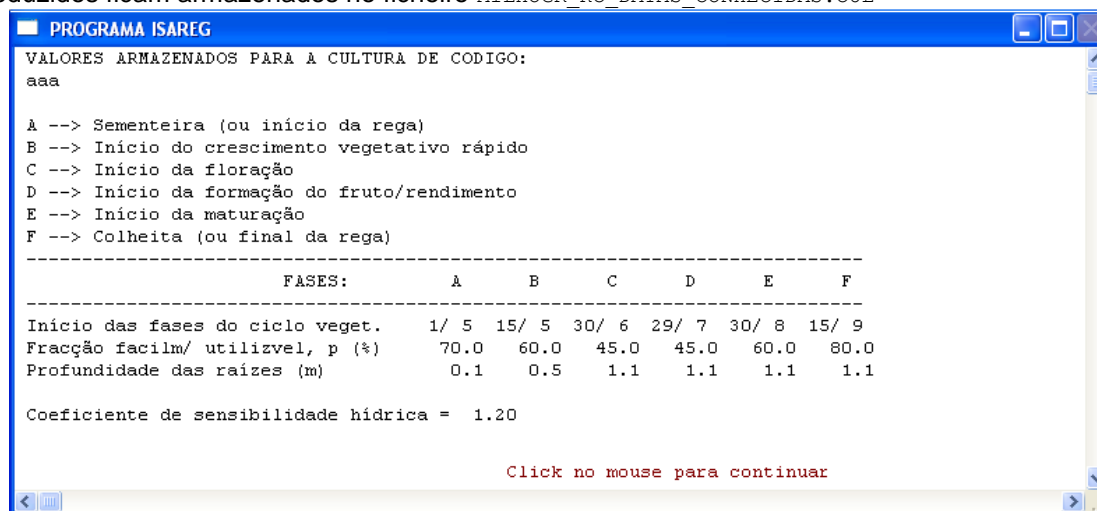
7º dia: data =====> 15/08
valor de Kc =====> .95

8º dia: data =====> 02/09
valor de Kc =====> .75

Running  Mouse input pending in PROGRAMA ISAREG

```


O resumo deste exemplo é apresentado em dois ecrãs, o primeiro com os dados relacionados com a fase do ciclo vegetativo e o segundo com a apresentação dos coeficientes culturais. Os dados introduzidos ficam armazenados no ficheiro `MILHOGR_KC_DATAS_CONHECIDAS.CUL`



Running Mouse input pending in PROGRAMA ISAREG

2.1.2.4 Culturas do tipo 2 (prados permanentes com vários cortes)

A forma de introdução dos coeficientes culturais deste tipo de cultura é bastante diferente, já que é necessário considerar a variação do *índice de área foliar*, *IAF*, durante o período de rega. Assim, o máximo valor de K_c é atingido imediatamente antes do corte e o mínimo a seguir a este, considerando o programa que a variação de K_c entre o mínimo e o máximo é linear, como se mostra na Figura 2.16.

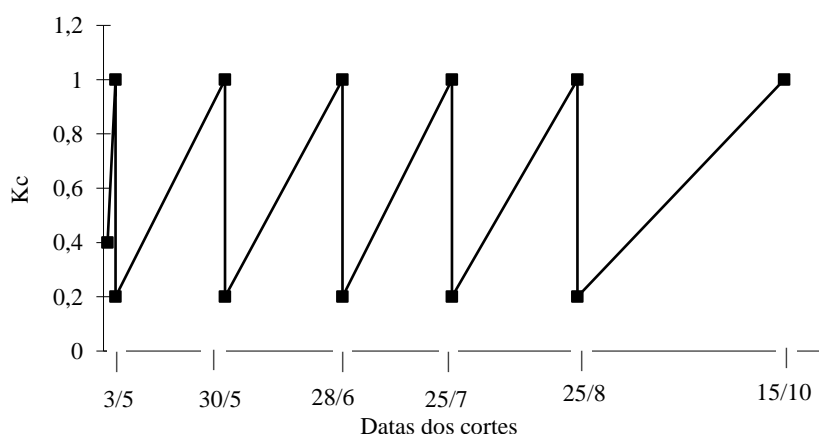


Figura 2.16 Coeficientes culturais num prado permanente sujeito a vários cortes anuais

Nesta opção mantém-se a possibilidade de introdução de valores por período de tempo, ou em dias conhecidos. Para exemplificar a forma como os dados são fornecidos ao programa, completa-se agora a construção do ficheiro referente à cultura de código PRADO:

The figure consists of three screenshots of the 'PROGRAMA ISAREG' software interface, showing the step-by-step configuration of cultural coefficients for a permanent meadow (PRADO).

Screenshot 1: DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS CULTURAIS :

Introduza as datas referentes ao início de cada fase
Por exemplo para o dia 5 de Abril indique --> 05/04

A --> Início do período de rega =====> 01/04
F --> Final do período de rega =====> 31/10

Fracção fácilm/ utilizável, p (%) =====> 50

Profundidade das raízes (m) =====> .6

Coeficiente de sensibilidade hídrica
(0- se não conhecer este coeficiente) => 1.05

Clik <SIM> se os valores estão correctos <NÃO> para alterar

Screenshot 2: COEFICIENTES CULTURAIS (Culturas tipo 2) :

Opção 1: Coeficientes culturais em função das datas dos cortes
Opção 2: Coeficientes culturais por período de tempo (decêndio ou mês)
Opção 3: Coeficientes culturais conhecidos em dias a indicar
Opção 4: Ajuda

Screenshot 3: DEFINIÇÃO DAS DATAS DOS CORTES PARA O CALCULO DOS COEFICIENTES CULTURAIS

Número anual de cortes (máximo: 6) =====> 6

Indique a data prevista para cada corte (entre 1/ 4 e 31/10) :

1º Corte =====> 03/05
2º Corte =====> 30/05
3º Corte =====> 28/06
4º Corte =====> 25/07
5º Corte =====> 25/08
6º Corte =====> 15/10

Menor Coef. cultural (a seguir ao corte) =====> .15

Maior Coef. cultural (antes do corte) =====> 1.

Ccoef. cultural no início do período de rega ==> .4

Ccoef. cultural no final do período de rega ==> 1.0

Clik <SIM> se os valores estão correctos <NÃO> para alterar

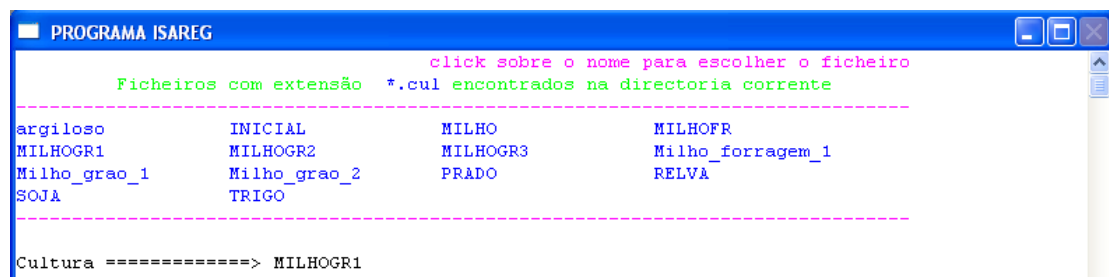
2.1.2.5 Culturas do tipo 3 (parâmetros culturais constantes)

Dado que se consideram os parâmetros culturais constantes, o programa apenas pede um valor de K_c , que será sempre igual para todos os intervalos correspondentes ao passo de tempo Pt . No exemplo da cultura tipo 3 (RELVA), indica-se o valor unitário para o coeficiente cultural.

2.1.3 Leitura e/ou alteração de ficheiros com os parâmetros culturais

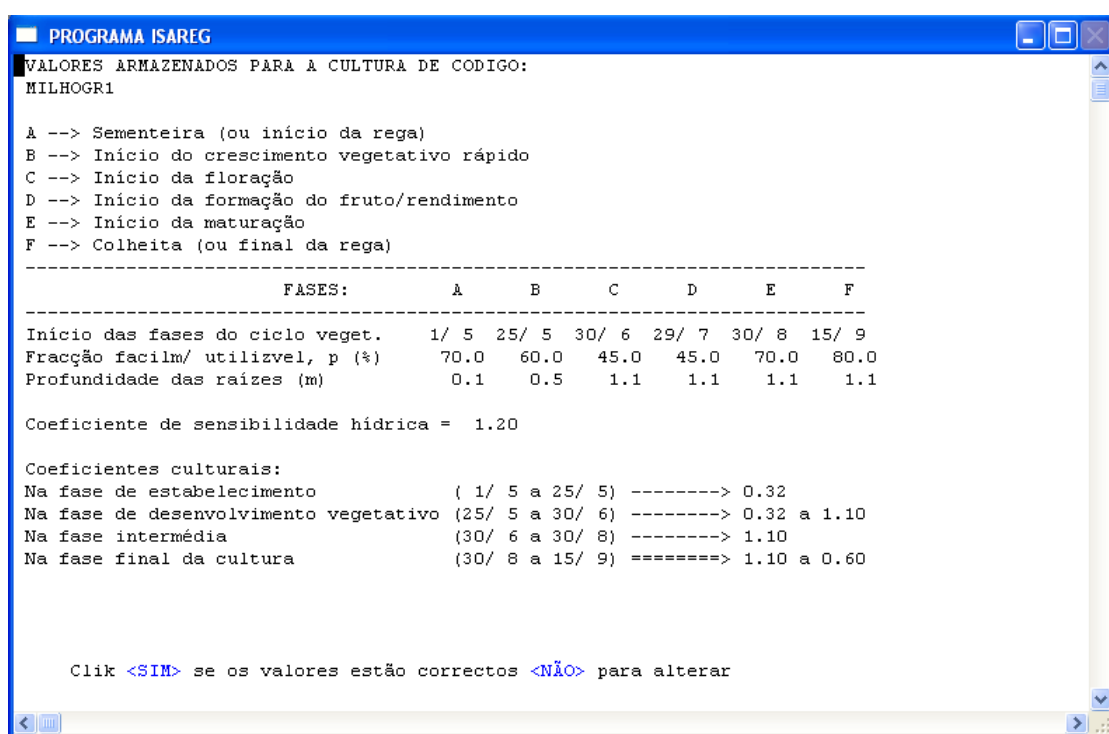
Escolhendo a opção 1 em D) - Figura 2.33- e a Opção de leitura como indicado na Figura 2.4, o utilizador pode efetuar a leitura de qualquer ficheiro de parâmetros culturais existente na diretoria corrente indicando diretamente o nome, ou a partir da lista fornecida pelo computador dos ficheiros do tipo desejado existente na diretoria de trabalho.

Optando por escolher da lista tem-se:

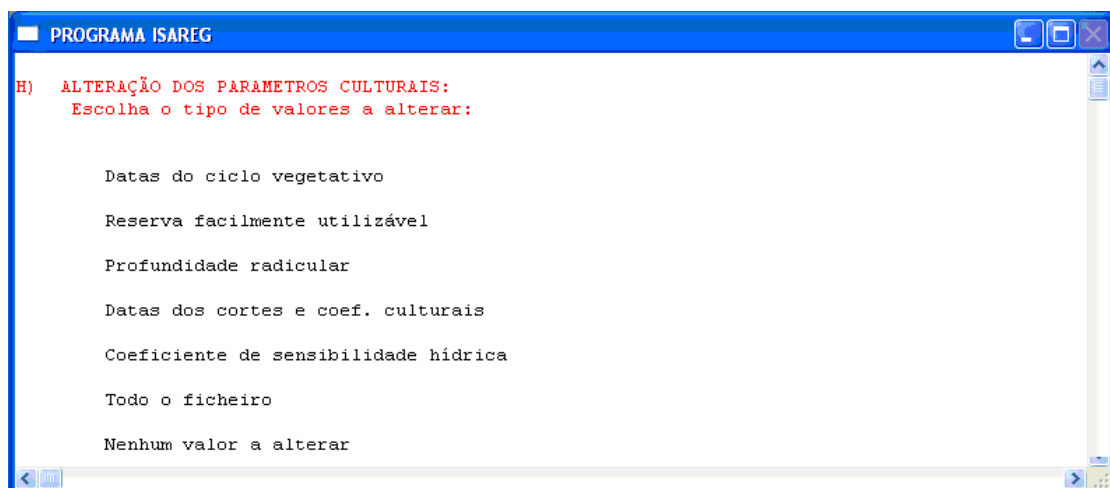


Escolhido o ficheiro de código MILHOGR1, o programa executa a sua leitura e apresenta os valores nele armazenados, tal como se mostra no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Dados culturais da cultura do milho armazenados nos ficheiro MILHOGR1.CUL
(MILHOGR_KCINI_UTILIZADOR.CUL)



A indicação de que os valores estão corretos provoca o retorno ao menu C). Em caso de resposta negativa, o programa apresenta o seguinte menu de alteração:



O utilizador deve escolher o parâmetro a alterar, fazendo o programa voltar ao ponto em que este foi pedido, seguindo-se o procedimento para a introdução dos seus valores, como anteriormente se referiu.

Quando se alteram as datas do início das fases do ciclo vegetativo, podem ser colocadas fora do período de rega outras datas entretanto fornecidas ao programa, como por exemplo as que foram dadas na introdução dos coeficientes culturais. Neste caso o programa enviará uma mensagem de erro, colocando o utilizador em posição de modificar aquelas datas.

2.1.4 Utilização da base de dados de ficheiros culturais construída na folha de cálculo MICROSOFT EXCEL.

Um processo bastante simples de introdução dos dados culturais é a utilização de uma página EXCEL pré-preenchida e que depois é alterada pelo utilizador para a adequar aos seus dados e gravada na opção “*texto (separado por tabulações) (*.txt)*”. Juntamente com o programa são fornecidos dois ficheiros de demonstração com os nomes FICHEIROS_CULTURA_BAS.XLS e FICHEIROS_CULTURA_BAS.TXT.

O ficheiro (*.txt) a utilizar pelo programa deverá ser sempre construído a partir de um ficheiro em formato Excel (xls), que deve ser construído de acordo com o exemplo que se apresenta na :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	BASE DE DADOS DE CULTURAS										
2	Milho_grao_1	Data de sementeira(dia e mês col #s)	4	5							
3		Fases	A	B	C	D	E	F			
4		Dias após sementeira (fases)	0	30	60	82	95	120			
5		Fracção facilmente utilizável (%)	50	50	50	50	50	50			
6		Profundidade radicular (m)	1	1	1	1	1	1			
7		Dias após sementeira (valores de kc)	0	30	60	95	120				
8		Coefficiente cultural	-2	3	1.1	1.1	0.7				
9		Coef. sensibilidade hídrica	1.2								
10	Milho_grao_2	Data de sementeira(dia e mês col #s)	14	5							
11		Fases	A	B	C	D	E	F			
12		Dias após sementeira (fases)	0	30	60	82	95	120			
13		Fracção facilmente utilizável (%)	50	50	50	50	50	50			
14		Profundidade radicular (m)	0.5	0.8	1	1	1	1			
15		Dias após sementeira (valores de kc)	0	30	70	90	100	110	120		
16		Coefficiente cultural	0.4	0.5	0.6	0.7	1.1	1.1	0.5		
17		Coef. sensibilidade hídrica	1.2								
18	Milho_forragem_1	Data de sementeira(dia e mês col #s)	7	6							
19		Fases	A	B	C	D		F			
20		Dias após sementeira (fases)	0	30	60	82		110			
21		Fracção facilmente utilizável (%)	50	50	50	50		50			
22		Profundidade radicular (m)	0.5	0.8	1	1		1			
23		Dias após sementeira (valores de kc)	0	30	110						
24		Coefficiente cultural	-2	2	1.1						
25		Coef. sensibilidade hídrica	1.2								
26	Cult_kc_datas_conhecido	Data de sementeira(dia e mês col #s)	7	6							
27		Fases	A		C			F			
28		Dias após sementeira (fases)	0		60			110			
29		Fracção facilmente utilizável (%)	50		40			50			
30		Profundidade radicular (m)	0.5		0.7			1			
31		Dias após sementeira (valores de kc)	0	10	20	25	30	50	57	70	110
32		Coefficiente cultural	0.7	0.72	0.75	0.8	0.85	0.7	0.65	0.5	0.4
33		Coef. sensibilidade hídrica	0.9								

Figura 2.17 - Exemplo de uma base de dados de culturas para extração dos ficheiros culturais

Na 1ª célula da 1ª linha terá que constar sempre o texto BASE DE DADOS DE CULTURAS.

No exemplo apresentado estão referidas 4 culturas. Na coluna A está o nome que será dado ao ficheiro a criar. Na coluna B está apenas texto para ajudar ao preenchimento.

Para cada cultura tem-se:

- ✓ Na 1ª linha indica-se a data de sementeira (dia na coluna C e mês na coluna D).
- ✓ As duas linhas seguintes referem-se à definição das fases do ciclo vegetativo; Na segunda linha indicam-se os limites das fases do ciclo vegetativo que pretende considerar (A B C D E F). Na linha seguinte escreve-se o número de dias após a sementeira referente aos limites das fases do ciclo indicadas na linha anterior. Quando não se pretende indicar uma fase deve deixar-se em branco a coluna correspondente, como foi feito nas culturas milho_forragem_1 e cult_kc_datas_conhecidas.
- ✓ Depois para cada limite indicado devem preencher-se duas linhas, uma com a fração facilmente utilizável (%) e outro com a profundidade radicular (m).
- ✓ As duas linhas seguintes referem-se aos valores de Kc para os quais é necessário definir a respetiva curva, indicando para cada dia em que Kc é conhecido, o nº de dias após a sementeira e o respetivo valor na linha seguinte e na coluna correspondente. No caso de se pretender utilizar o esquema FAO dos Kc, referido na Figura 2.12, deve repetir-se o nº de dias após a sementeira para cada uma das fases e depois introduzir o respetivo valor de Kc, como foi feito na cultura milho_grao_1. Nesta cultura pretende-se que o computador calcule automaticamente o *Kcini* em função da humidade do solo. Para o efeito as duas primeiras colunas são preenchidas com o valor -2 e 3 e não com o *Kcini*. Utilizou-se um sinal negativo

para indicar ao programa que deve calcular o Kcini automaticamente segundo a metodologia FAO referida no ponto 2.1.2.1.1. O valor absoluto 2 indica que quando se utilizam dados diários, só são consideradas significativas as precipitações diárias com valor superior a 2 mm. O valor 3 referido na coluna seguinte é utilizado para dados decendiais e mensais, indicando ao computador que no processo iterativo para o cálculo do Kcini o número médio de dias de chuva no período inicial é de 3. Se se quisesse utilizar um *coeficiente cultural da fase inicial da cultura* previamente calculado, por exemplo $k_{cini}=0,4$, então as duas primeiras colunas seriam preenchidas com o valor 0.4.

- ✓ - Na última linha do bloco da cultura indica-se o coeficiente de sensibilidade hídrica referente a todo o ciclo cultural, que se encontra tabelado.

No ficheiro de demonstração fornecido com o programa (figura 2.17) consta ainda um bloco com os dados de uma cultura fictícia em que se pretende exemplificar como se pode nesta base de dados incluir o caso dos coeficientes culturais para os prados com vários cortes. Como se pode observar na Figura 2.18, é necessário indicar o nº de dias após a sementeira referente a cada corte (onde se especifica o maior valor de Kc e o dia seguinte em que se inscreve o valor mais baixo (a seguir ao corte), conforme referido na Figura 2.16.

Se se pretender utilizar coeficientes culturais em dias a indicar (como se mostrou na figura 2.15) basta colocar numa linha os dias após a sementeira e na linha de baixo os valores do coeficiente cultural correspondente. O programa admite até 30 valores de kc.

O utilizador poderá criar uma nova base de dados a partir da alteração dos valores referidos na base de dados fornecida com o programa, denominada FICHEIROS_CULTURA_BAS.XLS e depois dar-lhe outro nome (ex.: MEU_FICHEIRO_CULTURAS_BAS.XLS).

Para construir uma nova cultura deverá copiar o bloco de uma cultura já existente e alterar os valores.

No final, para utilização do programa, deverá criar um ficheiro com formato texto separado por tabulações. Para o efeito no EXCEL, na ação “Guardar como”, deve escolher a opção “texto (separado por tabulações) (*.txt)” e assim construir o ficheiro : MEU_FICHEIRO_CULTURAS_BAS.TXT que será depois utilizado pelo programa (é obrigatória terminar o nome do ficheiro com o identificador “_BAS”, para o programa saber que é uma base de dados)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
34	Cult_kc_dadas_corte	Data de sementeira(dia e mês col#s)	1	1																
35		Fases	A					F												
36		Dias após sementeira (fases)	0					364												
37		Fracção facilmente utilizável (%)	50					50												
38		Profundidade radicular (m)	0.7					0.7												
39		Dias após sementeira (valores de kc)	0	30	31	90	91	120	121	150	151	180	181	210	211	240	241	270	364	
40		Coeficiente cultural	0.7	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.7	
41		Coef. sensibilidade hídrica	1																	

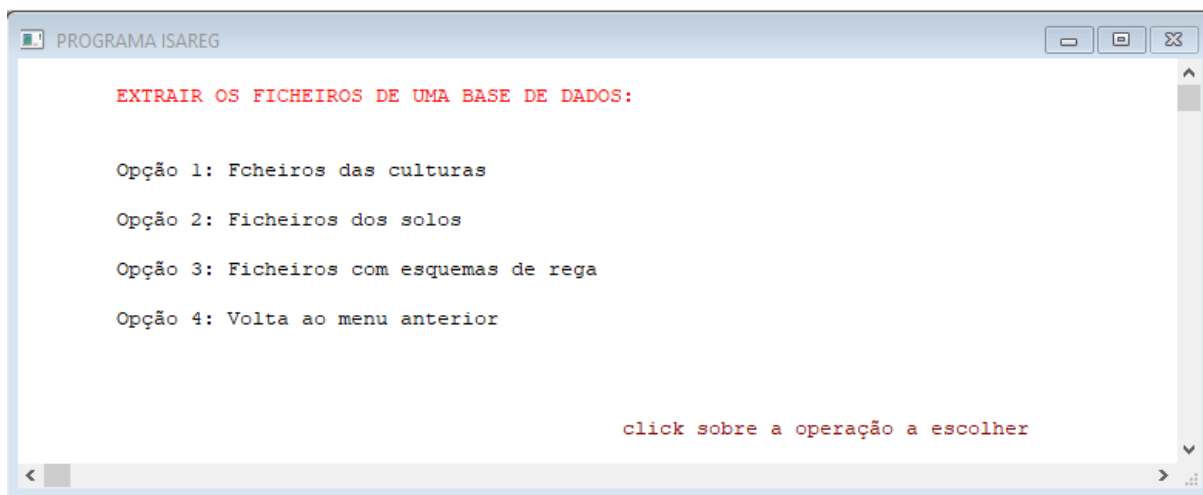
Figura 2.18 - Introdução na base de dados das culturas dos casos em que o valor de kc varia com a data dos cortes

Este exemplo serve ainda para ilustrar como se poderá construir uma nova cultura com parâmetros culturais constantes. Para o efeito bastaria copiar o bloco referente a esta cultura e alterar as duas linhas referentes ao kc, indicando para todo o ciclo um valor constante como se mostra na Figura 2.19

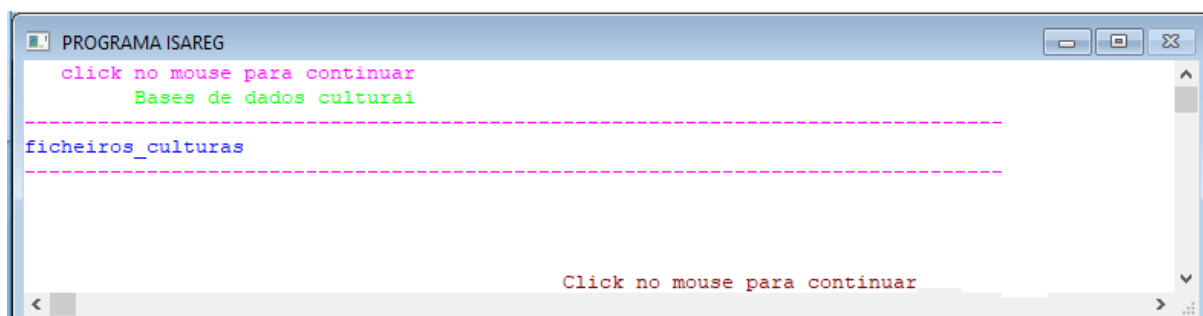
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
34	Cult_kc_dadas_corte	Data de sementeira(dia e mês col#s)	1	1																
35		Fases	A					F												
36		Dias após sementeira (fases)	0					364												
37		Fracção facilmente utilizável (%)	50					50												
38		Profundidade radicular (m)	0.7					0.7												
39		Dias após sementeira (valores de kc)	0	30	31	90	91	120	121	150	151	180	181	210	211	240	241	270	364	
40		Coeficiente cultural	0.7	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.35	0.9	0.7	
41		Coef. sensibilidade hídrica	1																	
42	Cult_param_constante	Data de sementeira(dia e mês col#s)	1	1																
43		Fases	A					F												
44		Dias após sementeira (fases)	0					364												
45		Fracção facilmente utilizável (%)	50					50												
46		Profundidade radicular (m)	0.7					0.7												
47		Dias após sementeira (valores de kc)	0	364																
48		Coeficiente cultural	0.7	0.7																
49		Coef. sensibilidade hídrica	1																	

Figura 2.19 - Introdução na base de dados das culturas dos casos em que o valor de kc é constante

Quando o programa arranca vai verificar se existem na diretoria corrente ficheiros com o indicativo _BAS. Em caso afirmativo lê a base de dados e cria os ficheiros de dados correspondentes. O programa pode fornecer uma lista das bases de dados agronómicas. Para o efeito escolhe-se a opção 1B do menu B) (Figura 2.2) e em seguida o tipo de base de dados



Se for seleccionada a opção a) obtém-se:



que é o nome da único ficheiro (ficheiro_culturas _BAS.txt) com bases de dados de culturas existente na pasta que o programa utiliza por defeito..

2.2 Parâmetros pedológicos

2.2.1 Definição

Os parâmetros capazes de definir as características hidrológicas dos solos designam-se *parâmetros pedológicos*. A sua entrada no programa faz-se por camadas de solo, isto é, são definidas para cada camada a capacidade utilizável (U) e a sua espessura.

a) Capacidade utilizável do solo

A *capacidade utilizável de um solo* (U) obtém-se (Costa, 1952) subtraindo ao volume de água armazenada pelo solo, quando o seu teor de humidade está à capacidade de campo (CC), o volume armazenado ao coeficiente de emurchecimento permanente (CE). No contexto deste modelo U refere-se sempre a um metro de altura de solo.

Desta definição resulta que U (mm/m) pode ser calculada pela expressão:

$$U = (CC - CE) \times 10 \quad [2.4]$$

quando CC e CE são expressos em percentagem de água no volume de solo (percentagem volúmica), ou através de:

$$U = (CC - CE) \times 10 \times da \quad [2.5]$$

Esta expressão usa-se quando CC e CE são expressos em percentagem do peso de solo (percentagem ponderal), sendo da a densidade relativa aparente do solo seco.

A *reserva utilizável do solo* (RU) é o volume utilizável armazenado até uma profundidade z (m), cujo valor em mm, para um solo homogéneo, se calcula pela expressão:

$$RU = U \times z \quad [2.6]$$

b) Profundidade potencial de exploração pelas raízes

A *profundidade potencial de exploração pelas raízes* (pr) refere-se à profundidade do solo até à qual as raízes se podem desenvolver sem limitações. O seu valor dependerá da existência de camadas compactas que limitem a penetração das raízes ou da presença de uma toalha freática que impeça o seu desenvolvimento. Quando são indicadas várias camadas, pr é a soma das espessuras de todas as camadas.

2.2.2 Criação de ficheiros com os parâmetros pedológicos

Na Figura 2.20 indicam-se genericamente as várias opções para os parâmetros pedológicos.

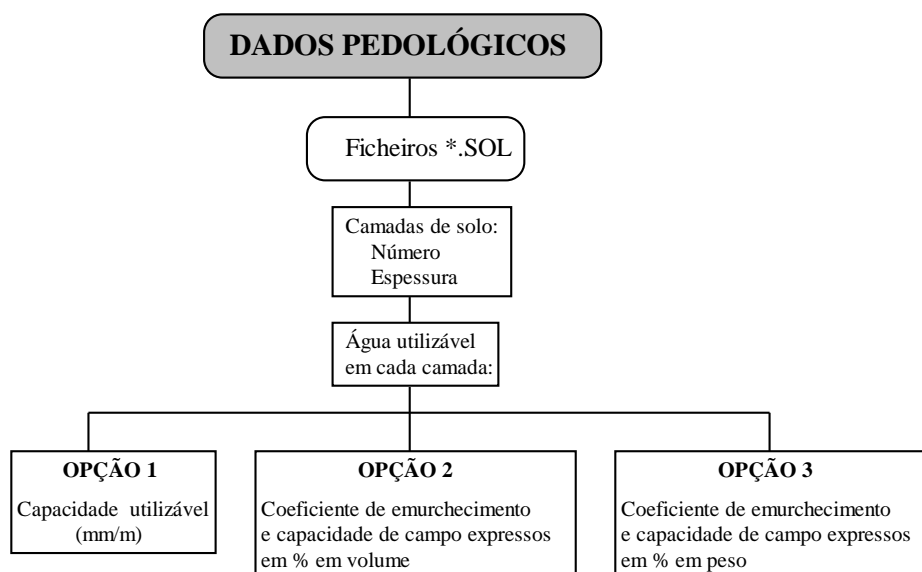
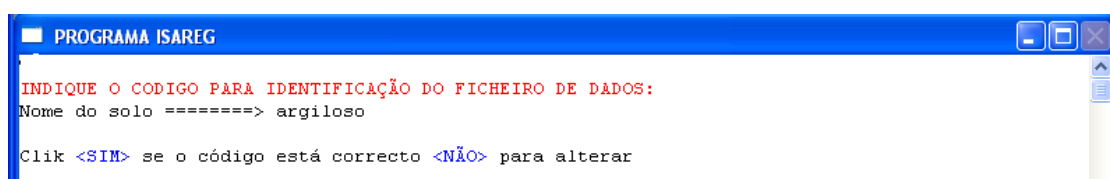


Figura 2.20- Esquema genérico para introdução dos dados pedológicos.

Para construir um ficheiro de dados pedológicos deverá escolher no menu D), Figura 2.3, a Opção 2. Depois deve indicar o nome que deseja atribuir ao ficheiro.



A identificação do método de cálculo da capacidade utilizável do solo faz-se respondendo ao menu I) - Figura 2.21- que o programa apresenta logo de seguida:

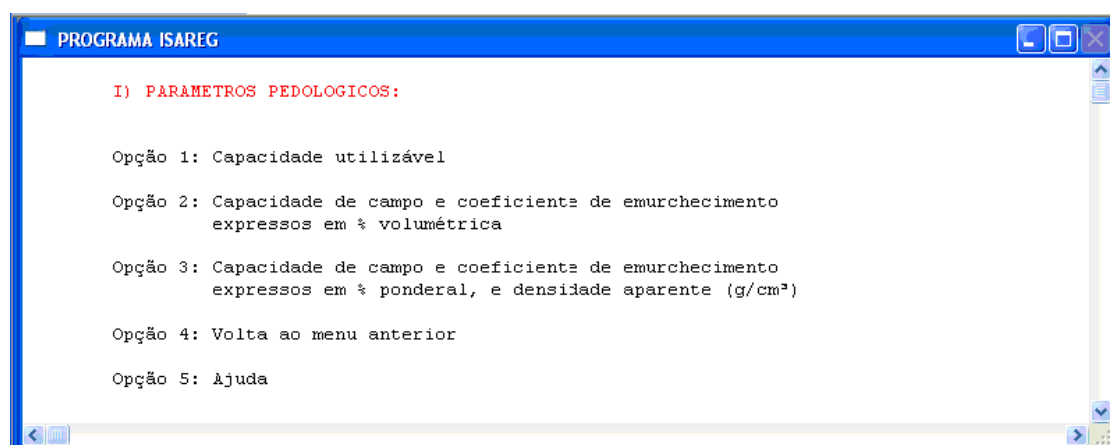


Figura 2.21 – Menu para escolha do tipo de dados pedológicos a introduzir

A capacidade utilizável (U) pode ser indicada diretamente em mm/m (opção 1) ou calculada através de [2.4] (opção 2) ou por [2.5] (opção 3). Apresentam-se três exemplos, cada um ilustrando uma destas possibilidades de escolha. No primeiro e terceiro indica-se a existência de uma única camada (solo tido como homogéneo). O solo referido no segundo exemplo tem três camadas distintas, que correspondem a horizontes com diferentes valores da capacidade utilizável:

Exemplo 1: Solo ARGILOSO

PROGRAMA ISAREG

Quantas camadas de solo quer considerar ? ==> 1

Indique, no quadro seguinte, os elementos pedidos para cada camada

	Profundidade inicial (m)	Profundidade final (m)	Capacidade utilizável (mm/m)
1ª camada	0.00	1.3	180

Clik <SIM> se os valores estão correctos <NÃO> para alterar

Exemplo 2: Solo ARENOSO

PROGRAMA ISAREG

Quantas camadas de solo quer considerar ? ==> 3

Indique, no quadro seguinte, os elementos pedidos para cada camada

	Profundidade inicial (m)	Profundidade final (m)	Capacidade de campo (% volúmica)	Coefficiente de emurchecimento (% volúmica)
1ª camada	0.00	0.3	15	2.7
2ª camada	0.30	0.45	10.5	2.7
3ª camada	0.45	1.30	6.5	2.5

Clik <SIM> se os valores estão correctos <NÃO> para alterar

Exemplo 3: Solo MEDIO

PROGRAMA ISAREG

Quantas camadas de solo quer considerar ? ==> 1

Indique, no quadro seguinte, os elementos pedidos para cada camada

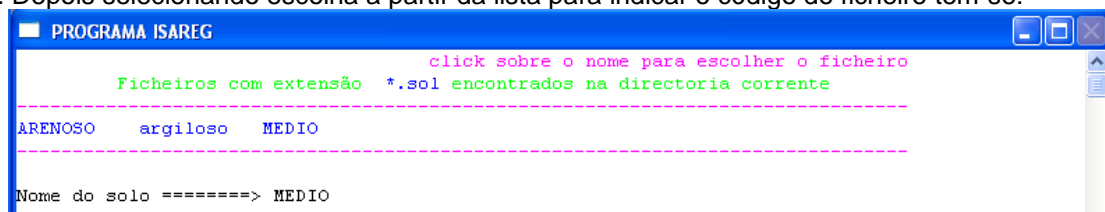
	Profundidade inicial (m)	Profundidade final (m)	Capacidade de campo (% ponderal)	Coefficiente de emurchecimento (% ponderal)	Densidade aparente (g/cm³)
1ª camada	0.00	1.3	20	10	1.2

Clik <SIM> se os valores estão correctos <NÃO> para alterar

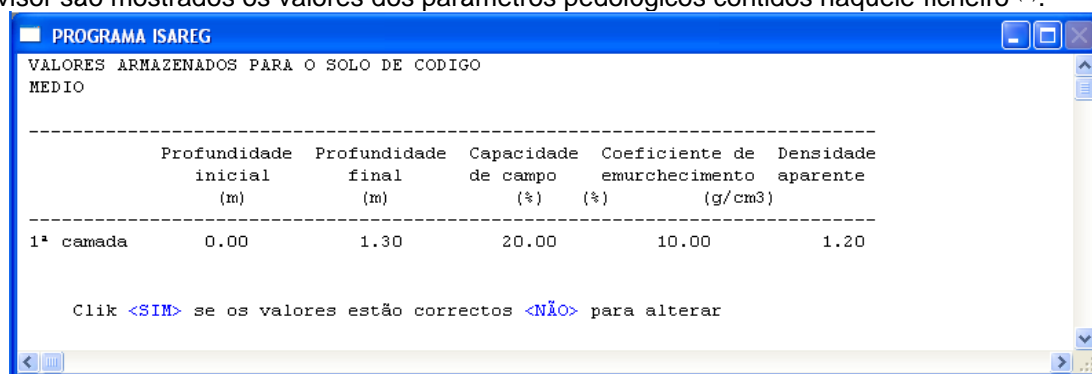
Terminada a introdução de dados para construção de cada um destes ficheiros, o programa volta ao *menu C* se os dados indicados estiverem corretos.

2.2.3 Leitura e/ou alteração dos ficheiros com os parâmetros pedológicos

Para ler ou alterar, por exemplo, o ficheiro de código MEDIO, escolhe-se a opção "2" nos *menu D*) – **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** - e a opção leitura no menu mostrado na Figura 2.3. Depois seleccionando escolhe a partir da lista para indicar o código do ficheiro tem-se:



No visor são mostrados os valores dos parâmetros pedológicos contidos naquele ficheiro ⁽²⁾.



Para alterar estes valores responde-se "Não" e o programa volta ao *menu I*), seguindo-se os passos já indicados para a criação de um novo ficheiro.

⁽²⁾ Se o ficheiro não existir no disco, se se pretender voltar ao *menu* anterior, ou se for necessário conhecer uma lista dos ficheiros deste tipo já construídos, deve seguir-se o procedimento genérico para os ficheiros de dados apresentado em 1.4.

2.2.4 Utilização da base de dados de ficheiros pedológicos construída na folha de cálculo MICROSOFT EXCEL.

A escolha da opção 3 no menu C) – Figura 2.2 – exige que esteja presente um ficheiro criado na folha de cálculo EXCEL e gravado na opção “*texto (separado por tabulações) (*.txt)*”, tal como foi referido para a base de dados de cultura. Juntamente com o programa são fornecidos dois ficheiros de demonstração com os nomes FICHEIROS_SOL:BAS.XLS e FICHEIROS_SOLO_BAS.TXT.

O ficheiro (*.txt) a utilizar pelo programa deverá ser sempre construído a partir de um ficheiro em formato Excel (xls), que deve ser construído de acordo com o exemplo que se apresenta na Figura 2.22:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	BASE DE DADOS DE SOLOS							
2	solo_base_volume	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
3		3	0.3		25	15		
4			0.6		22	18		
5			0.9		19	14		
6	solo_base_peso	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
7		4	0.3		20	12	1.2	
8			0.6		21	13	1.3	
9			0.9		22	15	1.4	
10			1.3		19	13	1.3	
11	solo_Base_U	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
12		2	0.3	35				
13			1.1	45				

Figura 2.22 - Exemplo de uma base de dados de solos para extração dos ficheiros pedológicos

Na 1ª célula da 1ª linha terá que constar sempre o texto BASE DE DADOS DE SOLOS.

No exemplo apresentado estão referidos 3 solos.

Para cada solo, na 1ª linha (linha 2 para solo_1; linha 6 para solo_2 e linha 11 para solo_3), está na coluna A o nome porque será conhecido o ficheiro de solo a criar e nas colunas seguintes texto que serve de apoio para o preenchimento das restantes linhas referentes a esse solo.

O solo_base_volume é um exemplo em que se consideram 3 camadas de solo e em que os valores conhecidos são CC e CE expressos em % em volume. Neste caso a coluna correspondente a U(mm/m) e da (densidade aparente) terão que ficar em branco.

No solo_bse_peso são conhecidos CC e CE em % em peso. Neste caso é necessário indicar a densidade aparente (coluna G).

No solo_base_U apenas se conhece a capacidade utilizável. Neste caso têm que ficar em branco as colunas referentes a CC(%) CE(%) e da.

Deste modo foi possível integrar nesta base de dados todas as possibilidades fornecidas pelo programa referentes à introdução dos dados pedológicos.

Tal como foi referido para a base de dados de culturas, para construir um novo solo deverá copiar o bloco de um solo já existente e alterar os valores.

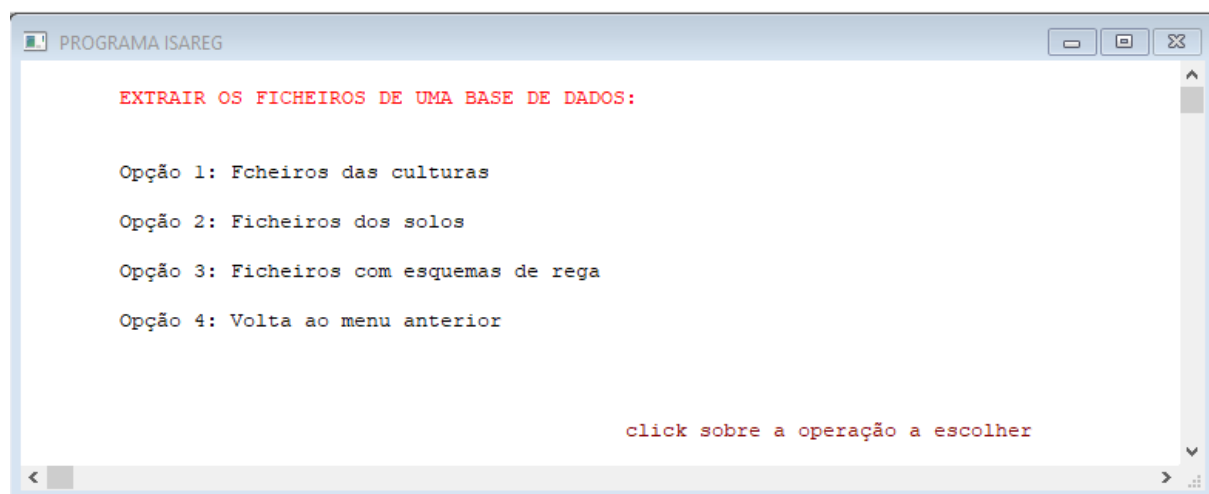
No final, para utilização do programa, deverá criar um ficheiro com formato texto separado por tabulações. Para o efeito no EXCEL, na ação “Guardar como”, deve escolher a opção “texto (separado por tabulações) (*.txt)” e assim construir o ficheiro : MEU_FICHEIRO_SOLOS.TXT que será depois utilizado pelo programa.

No ficheiro de demonstração fornecido com o programa estão 3 solos para identificar os 3 tipos de entradas de dados pedológicos referidos. Para construir um novo solo (novo_solo), apenas com uma camada e uma capacidade utilizável de 100 mm/m, deve ser copiado o bloco correspondente ao solo_base_U para as células imediatamente em baixo e proceder às alterações necessárias. O resultado é o que se apresenta em seguida:

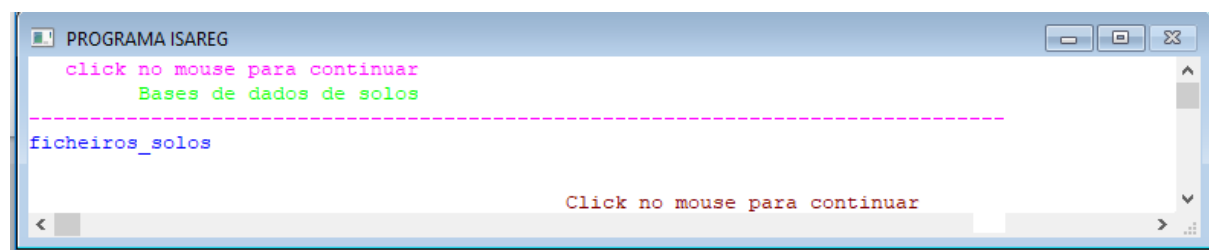
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	BASE DE DADOS DE SOLOS							
2	solo_base_volume	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
3		3	0.3		25	15		
4			0.6		22	18		
5			0.9		19	14		
6	solo_base_peso	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
7		4	0.3		20	12	1.2	
8			0.6		21	13	1.3	
9			0.9		22	15	1.4	
10			1.3		19	13	1.3	
11	solo_Base_U	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
12		2	0.3	35				
13			1.1	45				
14	solo_novo	Nº Camadas	Prof. Camada	U (mm/m)	CC(%)	CE(%)	da	
15		1	1.1	100				

Deverá agora guardar o ficheiro com outro nome no formato (xls), por exemplo MEUS_FICHEIROS_DE_SOLO_BAS.XLS e depois guardar outro ficheiro com o formato (txt) escolhendo a opção de gravação “texto (separado por tabulações) (*.txt)”. Será criado o ficheiro MEUS_FICHEIROS_DE_SOLO_BAS.TXT (é obrigatória terminar o nome do ficheiro com o identificador “_BAS”, para o programa saber que é uma base de dados).

Quando o programa arranca vai verificar se existem na diretoria corrente ficheiros com o indicativo _BAS. Em caso afirmativo lê a base de dados e cria os ficheiros de dados correspondentes. O programa pode fornecer uma lista das bases de dados agronómicas. Para o efeito escolhe-se a opção 1B do menu B) (Figura 2.2) e em seguida o tipo de base de dados



Se for seleccionada a opção b) obtém-se:



que é o nome da único ficheiro (ficheiro_solos_BAS.txt) com bases de dados de solos existente na pasta que o programa utiliza por defeito..