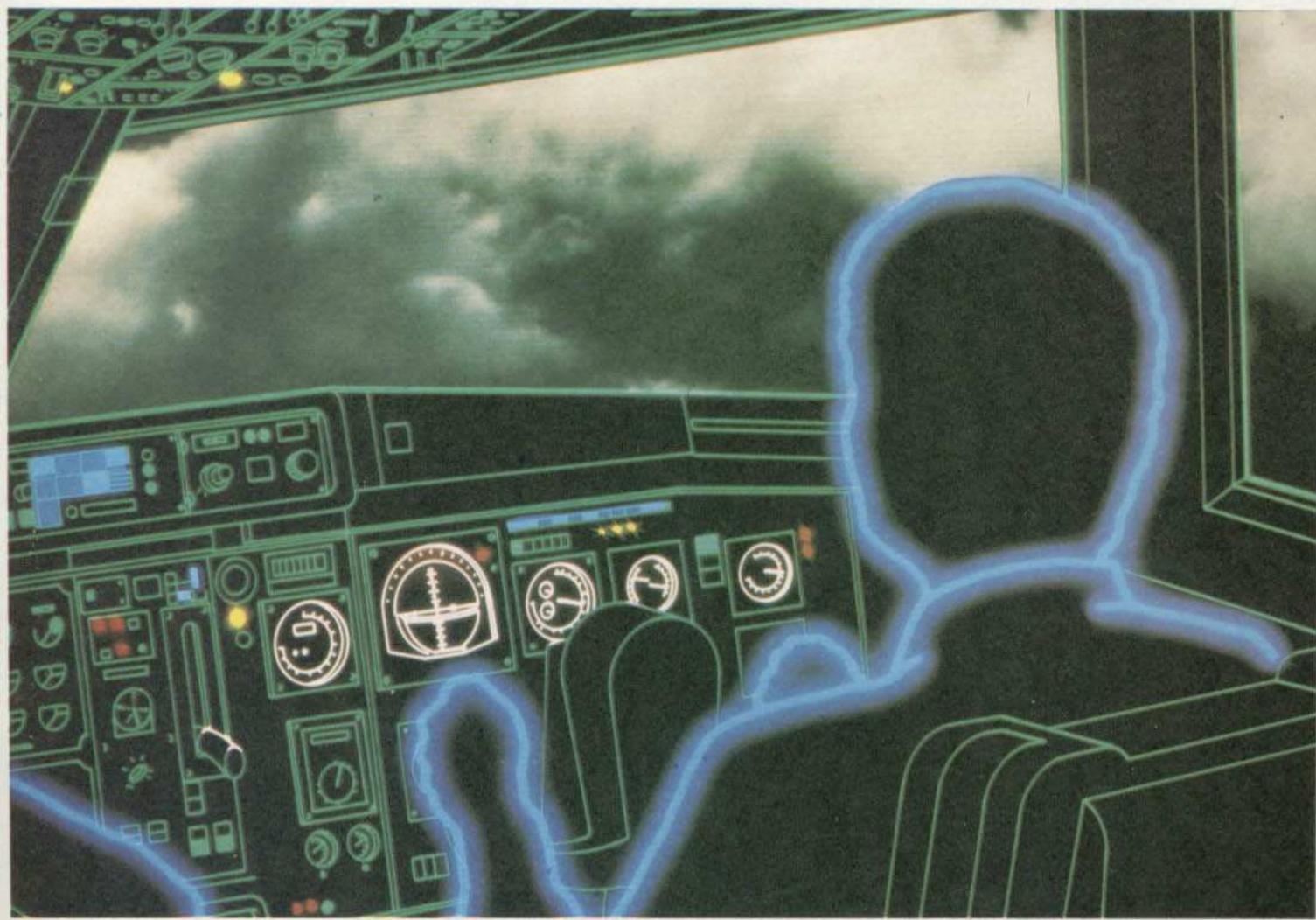


FELIZ ATERRISSAGEM

- UMA ROTINA DE CONTROLE DO AVIÃO PELO TECLADO
- A ATERRISSAGEM
- ACIDENTES AÉREOS
- PERDAS E DANOS



Agora que você já é um (relativo) ás da aviação, desligue o piloto automático e, com apenas três funções, faça o aparelho aterrissar. Mas tenha cuidado com os urubus.

Última parte de nosso programa simulador de vôo, este artigo fará com que você possa finalmente assumir o controle direto do avião. Três pares de teclas permitirão aumentar e diminuir a rotação do motor, virar o aparelho para os lados, subir ou descer.

Nossa viagem começou a 20.000 me-

tros do centro da pista e a 2.000 metros de altura.

Pilotar pode ser uma tarefa difícil... sobretudo se você nada sabe do assunto. Não espere bons resultados nos primeiros vôos: como em tudo na vida, a habilidade só vem com o tempo.

Relativamente lentos por estarem em BASIC, programas como esse parecem ainda mais morosos pelo fato de não permitirem mudanças bruscas de curso. Com paciência e perseverança, porém, você conseguirá controlar o aparelho e melhorar seus poucos. O programa o manterá informado a respeito de cada aterrissagem ou acidente. Essas mensagens são importantes: será por meio de-

las que você saberá não só o que está acontecendo em cada momento como também onde se encontram suas principais deficiências.

S

```

3000 LET POW=0: LET KS=INKEYS:
IF KS="" THEN RETURN
3010 IF KS="S" THEN LET POW=-1
3020 IF KS="F" THEN LET POW=1
3030 IF KS="Q" THEN LET PT=PT+
1
3040 IF KS="A" THEN LET PT=PT-
1
3050 IF KS="O" AND RL>-30 THEN
LET RL=RL-1
3060 IF KS="P" AND RL<30 THEN
LET RL=RL+1

```

```

3070 RETURN
5020 CLS : INPUT "VELOCIDADE DO VENTO (1-50 M/S)", X0
5025 IF X0>50 OR X0<1 THEN GOTO 0
5020
5030 INPUT "DIRECAO DO VENTO (0-359 GRAUS)".X1
5035 IF X1>359 OR X1<0 THEN GO TO 5030
5040 LET X0=X0/3
5050 PRINT "'VELOCIDADE DO VENTO = ";3*X0;" M/S": PRINT "DIRECAO = ";X1;" GRAUS"
5055 PAUSE 100: CLS
5060 LET WY=-X0*COS (X1*C)
5070 LET WX=-X0*SIN (X1*C)
5500 GOSUB 3000: GOSUB 1000
5510 IF PZ<=0 THEN GOTO 6000
5520 GOSUB 2000
5530 GOTO 5500
6000 IF ABS RL>RT OR PT>TP OR PT<0 OR VV>80 THEN GOTO 6030
6010 IF ABS PX>WR OR ABS PY>100 THEN GOTO 6060
6020 CLS : PRINT "PARABENS!": PRINT "ATERRISSAGEM BEM SUCEDIDA.": GOTO 6100
6030 FOR N=0 TO 20 STEP .5: PLOT 127,130: DRAW 120-INT (RND*24),45-INT (RND*90): SOUND .005, 20-N: NEXT N
6040 PAUSE 50
6050 CLS : PRINT "LAMENTAMOS INFOMAR QUE O VOO PJ-26 SOFREU UM GRAVE ACIDENTE. NAO HA SOBREVIVENTES.": GOTO 6100
6060 CLS : PRINT "VOCE POUSOU FORA DA PISTA"
6070 IF VV<40 THEN PRINT "COMO SUA VELOCIDADE ERA BAIXA QUASE NADA ACONTECEU.": GOTO 6100
6080 IF VV<80 THEN PRINT "ENTRE MORTOS E FERIDOS SALVARAM-SE TODOS.": GOTO 6100
6090 PRINT "NINGUEM SOBREVIVE A UM POUSO NESSA VELOCIDADE!"
6100 PRINT "'VALORES RELATIVOS AO POUSO"
6110 PRINT "'VELOCIDADE DO AR= ";INT VV;" M/S": PRINT "DISTANCIA= ";INT (SQR (PY*PY+PX*PX)): PRINT "INCLINACAO FRONTAL= ";PT
6120 PRINT "INCLINACAO LATERAL= ";RL: PRINT "ROTACAO DO MOTOR= ";INT (10*TC)/10;" X 1000"
6130 PRINT "DESVIO DO EIXO DA PISTA= ";INT ABS PX;" METROS": PRINT "DIRECAO= ";AD;" GRAUS"
6140 PRINT "'QUER VOAR NOVAMENTE (S/N) ?"
6150 LET AS=INKEY$: IF AS<>"S" AND AS<>"N" THEN GOTO 6150
6160 IF AS="N" THEN CLS : STOP
6170 RUN

```

A sub-rotina que vai de 3000 a 3070 nos dará o controle do aparelho.

Usando o comando **INKEY\$** para detectar teclas, podemos modificar a rotação do motor, virar o aparelho, subir ou descer. Uma nova variável — **POW** — aparece nas linhas 3010 e 3020; ela serve para alterar a rotação. Um valor

zero é atribuído a **POW** na linha 3000 cada vez que a sub-rotina é chamada. A tecla S determina a velocidade, enquanto F acelera o motor.

Q e A são usadas para provocar a ascensão e a descida do avião, somando ou subtraindo 1 à variável **PT** nas linhas 3030 e 3040. Finalmente, podemos usar O ou P para virar o aparelho — as linhas 3050 e 3060 cuidam disto, alterando o valor de **RL**.

As linhas 5020 a 5070 permitem variar o nível de dificuldade do jogo, escolhendo a força e a direção do vento. A opção mais fácil é a de um vento de um metro por segundo em uma direção de zero grau. A partir da nossa opção, a linha 5060 calcula a velocidade do vento na direção frontal do aparelho, e a linha 5070 calcula a componente lateral dessa velocidade. **SIN** e **COS** servem para calcular as componentes em cada direção. **WX** e **WY** são usadas para alterar a posição do aparelho — **GX** e **GY** na linha 5080.

A "alma" do programa é constituída pelas linhas 5500 a 5530, que chamam todas as grandes sub-rotinas em sequência; desse modo, a posição é modificada continuamente.

A linha 5510 verifica, por intermédio do valor de **PZ**, se o avião aterrissou. O programa vai então para o segmento que verifica se a aterrissagem foi satisfatória ou desastrosa.

A linha 6000 verifica se as inclinações lateral e frontal do avião estão fora de limites aceitáveis, ou se a velocidade é maior que oitenta metros por segundo. Se houver uma dessas condições, ocorrerá um acidente. O motivo pode ser uma asa muito baixa, excesso de velocidade ou simplesmente uma tentativa de aterrissagem fora da pista. O programa prosseguirá na linha 6030, que cuida dos acidentes. Ela traça várias linhas irradiando do centro do pára-brisa. À medida que essas rachaduras são desenhadas, o computador emite um som. Após o acidente, a linha 6040 provoca uma pausa antes que o piloto seja informado das más notícias pela linha 6050, que fornece também os detalhes do acidente.

Se o avião pousar corretamente, a linha 6010 verificará a posição da aterrissagem. Se pousar fora da pista, a linha 6060 informará sobre o fato. Se a velocidade era inferior a cinqüenta metros por segundo, a linha 6070 dirá ao piloto que houve um pouso bem-sucedido. As linhas 6080 e 6090 informarão se o acidente foi pequeno, apenas com feridos leves, ou se foi um desastre mais grave; neste caso, o jeito é procurar a caixa-preta.



Apague a linha 5505. Note que algumas linhas deste programa são modificações de linhas já existentes.

```

2 DEF USR1=&H41:DEFUSR2=&H44
5 GOTO 5000
10 SCREEN 2,2:KEY OFF:COLOR 15,4,2
15 A=USR1(0)
50 ON KEY GOSUB 3100,3200
60 KEY(1) STOP:KEY(2) STOP
110 RETURN
3000 A=STICK(0)
3010 KEY(1) ON:KEY(2) ON
3030 IF A=1 THEN PT=PT+3:GOTO 3070
3040 IF A=5 THEN PT=PT-3:GOTO 3070
3050 IF A=7 AND RL>-30 THEN RL=RL-3:GOTO 3070
3060 IF A=3 AND RL<30 THEN RL=R+3
3070 KEY(1) STOP:KEY(2) STOP:RETURN
3100 T2=TC:IF TC>.2 THEN TC=TC-.2:RETURN
3200 T2=TC:IF TC<8.8 THEN TC=TC+.2:RETURN
3900 LINE(X,Y)-(X+50,Y+8),2,BF
5020 SCREEN 0:KEY OFF:INPUT"Velocidade do vento (1-50 m/s) ";X0
5025 IF X0>50 OR X0<0 THEN 5030
5030 INPUT"Direção do vento (0-359 graus) ";X1
5035 IF X1>359 OR X1<0 THEN 5030
5040 X0=X0/3
5050 PRINT:PRINT "Velocidade do vento: ";INT(3*X0);"/m/s":PRINT "Direção do vento: ";X1;" graus"
5060 WY=X0*COS (X1*C):WX=-X0*SIN (X1*C)
5070 FOR I=1 TO 1000:NEXT:GOSUB 10
5400 A=USR2(0)
5500 GOSUB 3000:GOSUB 1000
5510 IF PZ<=0 THEN 6000
5520 GOSUB 2000
5530 GOTO 5500
6000 IF ABS(RL)>RT OR PT>TP OR PT<0 OR VV>80 THEN 6100
6010 IF ABS(PX)>WR OR ABS(PY)>100 THEN 6200
6020 COLOR 15,4,4:SCREEN 0
6030 PRINT "Parabéns!":PRINT "Aterrissagem bem sucedida.":GOTO 6500
6100 LINE (0,0)-(RND(1)*128+64,RND(1)*96+49),15:LINE-(255,191),15:LINE (255,0)-(RND(1)*128+64,RND(1)*96+49),15:LINE-(0,191),15
6110 FOR K=1 TO 1000:NEXT
6120 COLOR 15,4,4:SCREEN 0:PRINT "Lamentamos informar, que o voo PJ26"
6130 PRINT "sofreu um grave acidente."

```

```

6140 PRINT "Não há sobrevivente
s.":GOTO 6500
6200 COLOR 15,4,4:SCREEN 0
6210 PRINT "Você pousou fora da
pista."
6220 IF VV<40 THEN PRINT "Como
sua velocidade era baixa.":PRINT
"quase nada aconteceu.":GOTO
6500
6230 IF VV<80 THEN PRINT "Entre
mortos e feridos.":PRINT "salv
aram-se todos.":GOTO 6500
6240 PRINT "Ninguém sobrevive a
um pouso.":PRINT "nesta velocid
ade."
6500 LOCATE 5,10:PRINT "VALORES
RELATIVOS AO POUSO"
6510 PRINT:PRINT "Velocidade do
ar = ";INT(VV);"/m/s":PRINT "Di
stância = ";INT(SQR(PY*PY+PX*PX
));"; m":PRINT "Inclinação front
al = ";PT
6520 PRINT "Inclinação lateral
= ";RL:PRINT "Rotação do motor
= ";INT(TC*1000); "r.p.m."
6530 PRINT "Desvio do eixo da p
ista = ";INT(PX);";m":PRINT "Dir
ecão = ";AD;"graus"
6540 PRINT:PRINT "Quer voar nov
amente (S/N) ?"
6550 AS=INKEY$:IF AS<>"S" AND A
S<>"N" THEN 6550
6560 IF AS="N" THEN CLS:END
6570 RUN

```

O laço principal do programa fica nas linhas 5500 a 5530. A primeira coisa que ele faz é chamar uma sub-rotina na linha 3000 que permitirá o controle do avião. Essa sub-rotina usa o comando **STICK**, por meio do qual podemos pilotar com o teclado — ou com o joystick, se usarmos **STICK (1)**.

As linhas 3030 e 3040 controlam os movimentos de subida e descida, enquanto as linhas 3050 e 3060 determinam os movimentos laterais.

É necessário ainda que existam formas de acelerar e diminuir a rotação do motor. Isso é feito por intermédio das teclas de função do MSX. Nessa rotina serão utilizadas as duas primeiras teclas de função. Para tanto, foi incluída a linha 50 no início do programa; ela informa ao computador o que fazer quando uma das teclas de função for pressionada. A função responsável por isto é **ON KEY GOSUB**, que difere da função **ON "variável" GOSUB** em diversos aspectos. O programa não será desviado ao encontrar a linha 50; ele apenas ficará sabendo para onde ir no momento oportuno, guardando os endereços na memória.

Só quando o programa chegar à linha 3010 é que as teclas de função serão ativadas pelo comando **KEY (N) ON**, onde N é o número da tecla. A partir daí, se pressionarmos a tecla de fun-

ção 1, o programa executará a sub-rotina da linha 3100, que desacelera o motor. Se a tecla de função pressionada for a 2, o motor será acelerado pela sub-rotina da linha 3200.

Observe que o computador interromperá o que estiver fazendo para acelerar ou desacelerar o motor, voltando em seguida para a tarefa anterior. Contudo, se o programa estiver fazendo os cálculos no momento em que pressionarmos uma das teclas de função, coisas estranhas podem acontecer. É que a primeira parte dos cálculos terá sido feita com o valor antigo da rotação do motor, e a segunda, com o valor novo.

A solução não está em desligar as teclas de função durante a execução dos cálculos, pois, neste caso, o programa só aceitaria mudanças na rotação do motor em determinados momentos.

O problema, contudo, pode ser resolvido. Para isso, é necessário que se digite o comando **KEY (N) STOP** nas linhas 60 e 3070. Depois de um comando desse tipo, o computador será capaz de detectar a tecla de função correspondente, mas o desvio não ocorrerá até que um comando do tipo **KEY (N) ON** seja encontrado. Dessa maneira, o programa "sabe" que uma tecla de função foi pressionada, e se lembrará de tal fato no momento adequado.

Algumas linhas iniciais também foram modificadas. A linha 2 define o endereço de duas rotinas em linguagem de máquina, que ficam na ROM. A primeira "desliga" temporariamente a tela, quando chamada pela linha 15, impedindo que o jogador veja o desenho que está sendo feito na tela. A segunda "liga" a tela novamente, quando chamada pela linha 5400, de forma que a cabine apareça instantaneamente.

A linha 5 desvia o programa para que o jogador informe a velocidade e a direção do vento, nas linhas que vão de 5020 a 5070. Isso é feito antes que o desenho da cabine de comando seja feito pela sub-rotina 10.

Se a linha 5510 perceber que o avião atingiu o solo, o programa prosseguirá na linha 6000. Ali serão verificados os valores das inclinações frontal e lateral, assim como as da velocidade do vento. Se todos eles estiverem dentro dos limites aceitáveis, a linha 6020 informará ao piloto que houve uma aterrissagem bem-sucedida.

Um pouso fora da pista não significa necessariamente uma tragédia. Se a velocidade do avião for inferior a 40 m/s, a linha 6210 dirá que os danos foram pequenos. Se ela estiver entre 40 e 80 m/s, a linha 6220 dará conta de que as perdas materiais foram pequenas,

mas que há alguns feridos. Se a velocidade for maior que 80 m/s só nos restará procurar a caixa-preta: o desastre terá sido total.

As linhas 6500 a 6530 mostram os valores de todas as variáveis no momento do pouso. Estudando bem esses números, você aprenderá a fazer aterrissagens cada vez melhores.

Finalmente, as linhas 6540 a 6570 nos dão a opção de jogar novamente.



Antes de mais nada, apague a linha 5505. O programa a seguir completa a simulação de vôo. Use as teclas Z, X, P e L para jogar.

```

3000 K = PEEK (- 16384): POKE
- 16368,0
3010 IF K = 193 AND TC > .2 TH
EN TC = TC - .2: GOTO 3070
3020 IF K = 209 AND TC < 8.8 T
HEN TC = TC + .2: GOTO 3070
3030 IF K = 208 THEN PT = PT +
3: GOTO 3070
3040 IF K = 204 THEN PT = PT -
3: GOTO 3070
3050 IF K = 218 AND RL > - .0
05 THEN RL = RL - .001: GOTO 30
70
3060 IF K = 216 AND RL < .005
THEN RL = RL + .001: GOTO 3070
3070 RETURN
5020 HOME : TEXT : INPUT "VELO
CIDADE DO VENTO (1-50) M/S ";X0
5025 IF X0 > 50 OR X0 < 1 THEN
5020
5030 INPUT "DIRECAO DO VENTO
(0-359) GRAUS ";X1
5035 IF X1 > 359 OR X1 < 0 THE
N 5030
5040 X0 = X0 / 3
5060 WY = X0 * COS (X1 * C)
5070 WX = - X0 * SIN (X1 * C)
5500 GOSUB 3000: GOSUB 1000
5510 IF PZ < = 0 THEN 6000
5520 GOSUB 2000
5530 GOTO 5500
5570 GOTO 6550
6000 IF ( ABS (RL) > RT) OR PT
> TP OR PT < 0 OR AS > 80 THEN
6100
6010 IF ABS (PX) > WR OR ABS
(PY) > 1000 THEN 6200
6020 TEXT : HOME : PRINT "PARA
BENS !": PRINT "ATERRISSAGEM BE
M SUCEDIDA": GOTO 6500
6100 HCOLOR= 3: HPLOT 0,0 TO
RND (1) * 140 + 71, RND (1) * 9
6 + 49 TO 279,191: HPLOT 279,0
TO RND (1) * 140 + 71, RND (1)
* 96 + 49 TO 0,191
6110 FOR K = 1 TO 2000: NEXT
6120 TEXT : HOME : PRINT "LAME
NTAMOS INFORMAR QUE O VOO PJ25"
: PRINT "SOFREU UM GRAVE ACIDEN
TE.": PRINT "NAO HA SOBREVIVENT
ES.": GOTO 6500
6200 TEXT : HOME : PRINT "VOCE
POUSOU FORA DA PISTA."

```

```

6210 IF AS < 40 THEN PRINT "COMO SUA VELOCIDADE ERA BAIXA, "
: PRINT "NADA ACONTECEU" GOTO 6
500
6220 IF AS < 80 THEN PRINT "ENTRE MORTOS E FERIDOS": PRINT "
SALVARAM-SE TODOS": GOTO 6500
6230 PRINT "NINGUEM SOBREVIVE
A UM POUSO FORCADO NESTA VELOCIDADE"
6500 HTAB 5: VTAB 10: PRINT "VALORES RELATIVOS AO POUSO"
6510 PRINT : PRINT "VELOCIDADE DO AR "; INT (AS); " M/S": PRIN
T "DISTANCIA = "; INT ( SQR (PY
* PY + PX * PX)); " M": PRINT "
INCLINACAO FRONTAL = "; PT
6520 PRINT "INCLINACAO LATERAL
= "; RL: PRINT "ROTACAO DO MOTOR = "; INT (1000 * TC); " RPM"
6530 PRINT "DESVIO DO EIXO DA PISTA = "; PX; " M": PRINT "DIRECAO = "; AD; " GRAUS"
6540 PRINT : PRINT "QUER VOAR NOVAMENTE (S/N)?" 
6550 GET AS: IF AS = "S" THEN RUN
6560 IF AS = "N" THEN HOME : END

```

O laço principal do programa vai da linha 5500 à linha 5530. Inicialmente, ele chama a sub-rotina de controle do aparelho pelo teclado, que começa na linha 3000 e vai até a 3070. A linha 3000 verifica se alguma tecla foi apertada; as linhas 3010 e 3020 detectam as teclas Q e A, que diminuem e aceleram a rotação do motor; as linhas 3030 e 3040 descobrem as teclas P e L, que controlam a ascensão e a queda do aparelho; finalmente, as linhas 3050 e 3060 detectam as teclas Z e X, que viram o avião.

As linhas 5020 e 5070 permitem variar o nível de dificuldade da aterrissagem por intermédio da escolha da força e da inclinação do vento. A opção mais fácil é uma velocidade de 1 m/s numa direção que faz um ângulo de zero grau com o aparelho. A partir dos valores relacionados, a linha 5060 calcula o componente frontal da velocidade do vento, e a linha 5070, seu componente lateral. WX e WY são usados para alterar a posição do aparelho.

Se a linha 5510 perceber que o avião atingiu o solo, o programa prosseguirá na linha 6000. Ali serão verificados os valores das inclinações frontal e lateral, assim como os da velocidade do vento. Se todos eles estiverem dentro dos limites aceitáveis, a linha 6020 informará ao piloto que houve uma aterrissagem bem-sucedida.

Como no caso anterior, nem tudo estará perdido se aterrissarmos fora da pista. Caso a velocidade de pouso seja inferior a 40 m/s, a linha 6210 dirá que os danos foram pequenos. Se ela estiver

entre 40 e 80 m/s, a linha 6220 dará conta de pequenos danos e alguns feridos. Se a velocidade for maior que 80 m/s, só nos restará procurar a caixa-preta entre os escombros: neste caso, o desastre terá sido total.

As linhas 6500 a 6530 mostram os valores de todas as variáveis no momento da aterrissagem. Estudando bem esses números, você aprenderá a pousar cada vez melhor.

As linhas 6540 a 6570, finalmente, nos dão a opção de jogar novamente.

Na última seção vimos que, se o jogo se estender por muito tempo, a tela gráfica pode ser corrompida por restos de cordões que se acumulam na memória. Se você tiver esse tipo de problema, pode corrigi-lo, modificando a linha 2000 para:

```
2000 X = FRE (0): HCOLOR = 0
```

O comando **FRE(0)** limpa a área de cordões, evitando que ela invada a tela gráfica. No entanto, ele torna o programa mais lento.

A velocidade do programa é comprometida principalmente pela execução da sub-rotina que escreve na tela gráfica. Como os valores que devem ser constantemente atualizados ficam na porção inferior da tela, podemos acelerar consideravelmente o programa se liberarmos as quatro linhas inferiores para texto (veja o artigo *Os Comandos PEEK e POKE* na página 261) e usarmos **HTAB**, **VTAB** e **PRINT** para escrever ali esses valores.



Aqui estão as modificações para que o programa funcione no TK-2000.

```

10 FOR I = 0 TO 6
20 READ A: POKE 768 + I, A
30 NEXT
40 DATA 32, 67, 240, 141, 32, 3, 96
3000 POKE 800, 0: CALL 768: K =
PEEK (800)

```

As quatro primeiras linhas colocam uma pequena rotina em código de máquina na memória do TK-2000. Quando chamada pela linha 3000, essa rotina permite que se faça leitura do teclado, com auto-repetição.

A baixa velocidade de execução do programa se deve aqui às características específicas do TK-2000.



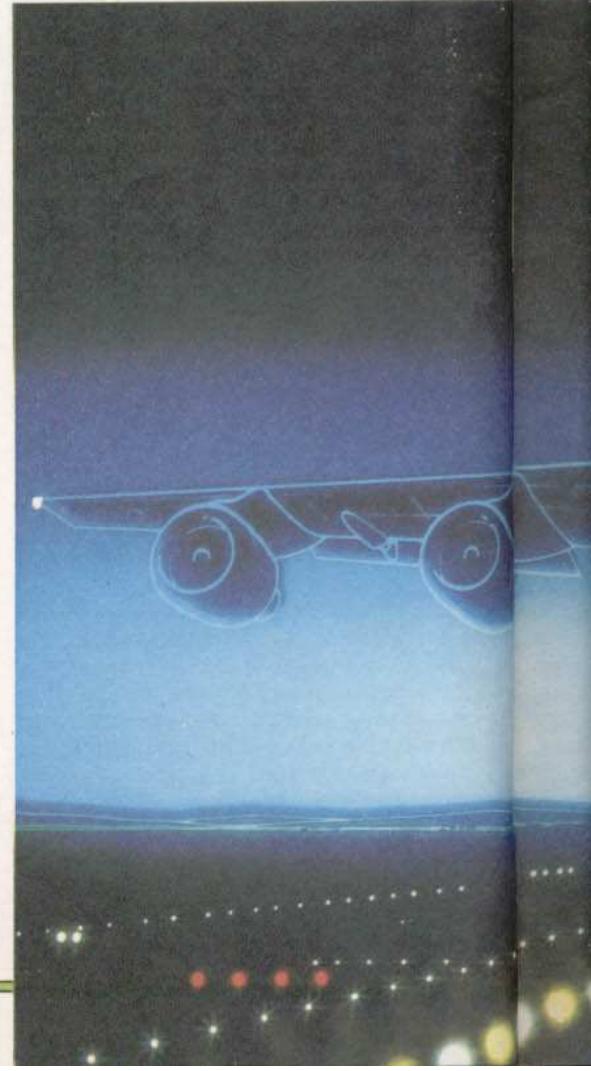
Antes de executar o programa, apague a linha 5505.

```
3000 IF PEEK (337) = 255 THEN RETURN
```

```

3010 IF PEEK (341) = 251 AND TC > .2
THEN TC = TC - .2
3020 IF PEEK (344) = 254 AND TC < .8
THEN TC = TC + .2
3030 IF PEEK (341) = 247 THEN PT = P
T + 1
3040 IF PEEK (342) = 223 THEN PT = P
T - 1
3050 IF PEEK (343) = 223 AND RL > -3
0 THEN RL = RL - 1
3060 IF PEEK (344) = 247 AND RL < 30
THEN RL = RL + 1
3070 RETURN
5020 CLS: INPUT "VELOCIDADE DO VENTO (1-50) M/S": X0
5025 IF X0 > 50 OR X0 < 1 THEN 5020
5030 INPUT "DIRECAO DO VENTO (0-359) GRAUS": X1
5035 IF X1 > 359 OR X1 < 0 THEN 5030
5040 X0 = X0 / 3
5050 PRINT : PRINT "VELOCIDADE DO VENTO = ";
3 * X0; " M/S": PRINT "DIRECAO = ";
X1; " GRAUS"
5060 WY = X0 * COS (X1 * C)
5070 WX = -X0 * SIN (X1 * C)
5500 GOSUB 3000: GOSUB 1000
5510 IF PZ <= 0 THEN 6000
5520 GOSUB 2000
5530 GOTO 5500
6000 IF ABS (RL) > RT OR PT > TP OR
PT < 0 OR UV > 80 THEN 6100
6010 IF ABS (PX) > WR OR ABS (PY) > 1

```



```

000 THEN 6200
6020 CLS:PRINT" PARABENS! AT
ERRISSAGEM BEM SUCEDIDA.":GOT
O 6500
6100 LINE(0,0)-(RND(128)+63,RND
(96)+48),PSET:LINE-(255,191),PS
ET:LINE(255,0)-(RND(128)+63,RND
(96)+48),PSET:LINE -(0,191),PSE
T
6110 FOR K=1 TO 2000:NEXT
6120 CLS:PRINT" LAMENTAMOS INFO
RMAR QUE O VOO PJ26 SOFREU UM
GRAVE ACIDENTE."
6140 PRINT" NAO HA SOBREVIVENTE
S":GOTO 6500
6200 CLS:PRINT" VOCE POUSOU FOR
A DA PISTA"
6210 IF VV<40 THEN PRINT" COMO
SUA VELOCIDADE ERA BAIXA, QUAS
E NADA ACONTEceu":GOTO 6500
6220 IF VV<80 THEN PRINT" ENTRE
MORTOS E FERIDOS,
SALV
ARAM-SE TODOS":GOTO 6500
6230 PRINT" NINGUEM SOBREVIVE A
UM POUso NESTA VELOCIDADE!"
6500 PRINT:PRINT " VALORES RELA
TIVOS AO POUso"
6510 PRINT:PRINT" VELOCIDADE DO
AR =";INT(VV); "M/S":PRINT" DIS
TANCIA =";INT(SQR(PY*PY+PX*PX))
:PRINT" INCLINACAO FRONTAL =";P
T
6520 PRINT" INCLINACAO LATERAL

```

```

= ";RL:PRINT" ROTACAO DO MOTOR =
";INT(10*TC)/10;" X 1000"
6530 PRINT" DESVIO DO EIXO DA P
ISTA =";INT(ABS(PX));"M":PRINT"
DIRECAO =";AD;"GRAUS"
6540 PRINT:PRINT" QUER VOAR NOV
AMENTE (S/N) ?"
6550 AS=INKEY$:IF AS<>"S" AND A
S>>"N" THEN 6550
6560 IF AS="N" THEN CLS:END
6570 RUN

```

O laço principal vai de 5500 a 5530. Ele chama a sub-rotina de controle do aparelho pelo teclado, que vai de 3000 a 3070. A linha 3000 verifica se alguma tecla foi apertada; 3010 e 3020 detectam as teclas F e S, que diminuem e aceleram a rotação do motor; 3030 e 3040 descobrem as setas “para cima” e “para baixo”, que controlam a ascensão e a queda do aparelho; 3050 e 3060 detectam as setas “direita” e “esquerda”, que viram o avião.

As linhas 5020 e 5070 permitem variar o nível de dificuldade do pouso, escolhendo a força e a inclinação do vento. A melhor opção é uma velocidade de 1 m/s numa direção que faz um ângulo de zero grau com o aparelho. A linha 5060 calcula o componente frontal da

velocidade do vento, e a 5070, seu componente lateral. WX e WY servem para alterar a posição do aparelho.

Se a linha 5510 perceber que o avião atingiu o solo, o programa prosseguirá na linha 6000. Ali serão verificados os valores das inclinações frontal e lateral, bem como da velocidade do vento. Se todos eles estiverem dentro dos limites aceitáveis, a linha 6020 informará ao piloto que houve uma aterrissagem bem-sucedida.

Uma aterrissagem fora da pista não implica, necessariamente, a destruição do aparelho. Assim, se a velocidade de pouso for inferior a 40 m/s, a linha 6210 dirá que os danos foram pequenos. Se ela estiver entre 40 e 80 m/s, a linha 6220 informará que alguma coisa foi destruída e que há alguns feridos. Se a velocidade for maior que 80 m/s, só nos restará procurar a caixa-preta entre os destroços do avião: o desastre terá sido total.

As linhas 6500 a 6530 mostram os valores das variáveis no momento do pouso. Estudando bem esses números, você aprenderá a pousar cada vez melhor.

Finalmente, as linhas 6550 a 6570 oferecem a opção de jogar de novo.

