

Instruções para lançamento de radiossondas

Marcos Longo¹, Rachel Ifanger Albrecht¹ e Alexandre Millen²

¹DCA/IAG/USP

²IAE/CTA

São Paulo, 30 de agosto de 2002

Considerações gerais

- Este manual foi desenvolvido para homogeneizar o procedimento de lançamento de sondagens em todos os sítios experimentais. Desta forma, solicita-se que este manual seja consultado durante o procedimento de **todas** as sondagens;
- Caso ocorra algum imprevisto durante o lançamento, lembre-se sempre de que um procedimento feito corretamente com um ligeiro atraso no lançamento produz resultados mais confiáveis que um lançamento pontual com o procedimento feito às pressas.
- No caderno de ocorrências deve constar um resumo do procedimento para cada sondagem, destacando **toda e qualquer anormalidade**, como problemas no funcionamento de instrumento, queda acidental de instrumento, perda de sinal precoce. Estes relatos são muito úteis para o pós-processamento dos dados.
- Tome muito cuidado com os equipamentos, pois são muito caros.

Sonda Väisälä RS80	US\$ 180,00
Balão	US\$ 20,00
Cilindro de H ₂	R\$ 700,00
Obter dados imprecisos por descuido... Não tem preço!!!	

1 Cuidados no ambiente de lançamento

1.1 *No-break* e Laptop

- O conjunto de equipamentos de recepção das radiossondagens (laptop e Digicora) devem estar ligados em um *no-break*. Antes do lançamento da 1ª sondagem, verifique se o *no-break* está funcionando corretamente;
- O horário padrão a ser utilizado em todos os computadores é o TMG (Tempo do Meridiano de Greenwich), 4 horas a mais em relação ao horário de Rondônia;
- Não utilize o ambiente Windows a aquisição de dados, para evitar *operações ilegais* ou avisos de que *o sistema se tornou instável*.

1.2 Cilindros de gás e balões

- Mantenha os cilindros em local arejado, preferencialmente ao abrigo do sol. Verifique se não há vestígios de queimadas nas proximidades, e ***não fume perto dos cilindros***. É extremamente recomendável colocar uma placa de advertência (Atenção, perigo! Gás inflamável!);
- Ao encher o balão, verifique se não há furos ou rasgos evidentes. Não deixe o balão em contato direto com o chão: jogue-o sobre seu ombro. Observe se o local escolhido para encher não tem quinas, pontas de telhas ou fios, que possam estourar o balão enquanto estiver enchendo e em seu trajeto até o ponto de lançamento. Atenção ao vento: ele pode jogar o balão contra o chão durante o enchimento;
- Sempre verifique a quantidade de gás restante no cilindro. Quando o gás estiver no fim, comece a encher o balão até esgotar o cilindro, troque e continue a enchê-lo. Neste caso, inicie o procedimento com maior antecedência;
- Quando o cilindro estiver vazio, separe-o dos cilindros cheios para facilitar a reposição e o controle do estoque.

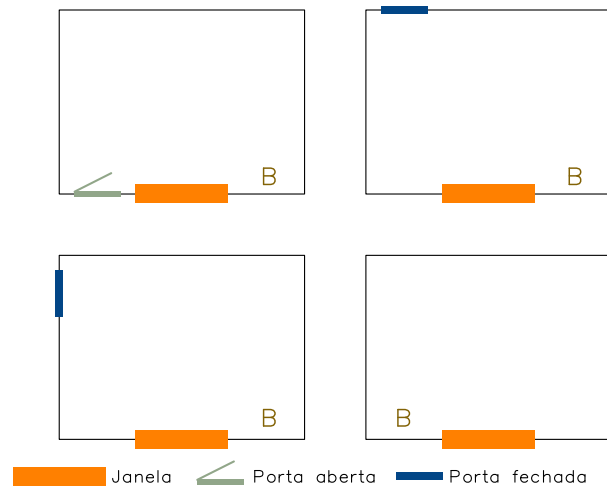


Figura 1: Possíveis configurações de sala. **B**: localização adequada do barômetro.

1.3 Barômetro

- A medida do barômetro é utilizada para a medida de superfície e também para calibragem da sonda, logo ele deverá permanecer na sala de operação, no mesmo ambiente que a sonda;
- Caso a sala de operações tenha ventilador, desligue-o antes de iniciar o procedimento. ***Nunca deixe o ventilador apontado para o barômetro***, pois sua medida é alterada pelo vento;
- Posicione o barômetro fora da corrente de ar entre a porta e a janela. Se não for possível mantenha a porta fechada a partir do início do procedimento. Sugestões de posicionamento do barômetro dependendo da disposição da porta e da janela estão na Figura 1;
- O ar-condicionado modifica as condições de temperatura, pressão e umidade do ambiente. Deste modo, o barômetro ***nunca*** deverá permanecer numa sala com ar-condicionado.

1.4 Psicrômetro (se for manual)

- É recomendável colocar o psicrômetro em um abrigo meteorológico convencional. Caso isto não seja possível, deve-se abrigá-lo da luz solar direta (mesmo que o psicrômetro seja digital), e de ventos

fortes, permitindo, entretanto, arejamento do psicrômetro. ***Não o deixe na sala de operações;***

- O bulbo úmido precisa ser bem ventilado pela ventoinha. Verifique se a gaze impede a passagem do ar. Caso isto aconteça, remova-a e a envolva no bulbo novamente;
- Umedeça periodicamente a gaze do bulbo úmido;
- Durante a medida, mantenha distância e não respire próximo ao psicrômetro;
- Os valores de T e T_W são medidos no momento do mínimo valor de bulbo úmido. Isto leva alguns minutos (3 a 4), especialmente em tardes mais secas. O mínimo valor só é conhecido depois que a temperatura de bulbo úmido pára de cair e começa a aumentar: tenha paciência, portanto.

1.5 Digicora, sonda e antenas

- O Digicora é o aparelho de recepção de dados. Não altere suas configurações, tampouco o desligue durante a aquisição de dados.
- A sonda é extremamente sensível, não encoste nos sensores e não abra os compartimentos de isopor;
- Mantenha sempre o compartimento do bulbo da base de calibragem de superfície bem fechado. Observe se a sílica não está úmida (rosada): caso esteja, troque-a por sílica seca (azul), ou seque-a em forno de fogão por 15 *min* (até ficar azulada);
- As antenas são previamente alinhadas, portanto não as tire do lugar.

2 Procedimento de lançamento

- Todo equipamento requer uma determinada seqüência de procedimentos para se obter um melhor desempenho. Deste modo, solicita-se que ***a seqüência descrita seja respeitada.***

- As sondagens devem ser lançadas cerca de 20 minutos antes da *hora cheia*. Isto implica, por exemplo, que a sondagem das 06 *TMG* deve ser solta por volta de 05 : 40 *TMG*. Como o procedimento leva entre 20 e 30 minutos para ser realizado, este deve ser iniciado às 05 : 10 *TMG*.
- O número ideal para a realização do lançamento é de duas ou três pessoas. Na seção a seguir será descrita a seqüência dos procedimentos para o caso em que houver duas pessoas (que serão identificadas pelos símbolos \triangle e \blacksquare).
- Sempre revezem as tarefas entre os operadores: quem for \triangle numa sondagem deve ser \blacksquare na sondagem seguinte);

2.1 Seqüência do procedimento

1. \blacksquare Encher o balão (ver seção 2.2);
2. \triangle Ligar o computador receptor e abrir o hiperterminal;
3. \triangle Pôr a bateria da radiossonda em água limpa e aguardar 4 minutos;

Fazer os itens 4 a 6 enquanto se aguardam os 4 minutos:

4. \triangle Ajustar a freqüência de lançamento da sonda;
5. \triangle Retirar a proteção do sensor de umidade;
6. \triangle Posicionar a sonda no equipamento de calibragem de superfície;
7. \triangle Tirar a bateria da água, jogar fora a água¹ e ligar a bateria na sonda;
8. \triangle Ligar o Digicora e fazer os ajustes iniciais (ver seção 2.3).
9. \triangle Fazer a calibragem de superfície (ver seção 2.4)

¹A água da bateria se torna ácida: cuidado com a pele. Não jogue em cubas metálicas ou que tenham encanamento de metal.

Depois que todos tiverem terminado as etapas 1 – 9 ...

10. ■ Retirar a sonda da posição de calibragem e levá-la ao abrigo.

Atenção: os item 11 e 12 *devem* ser realizados simultaneamente!

11. ■ Leitura do psicrômetro;
12. △ Fazer as três medidas (ver seção 2.5);
13. △ Leitura da pressão em superfície;
14. ■ Leitura do vento e cobertura de nuvens.

Depois que todos tiverem terminado as etapas 10 – 14 ...

15. ■△ Retirar a trava vermelha do carretel e atar a sonda ao balão;
16. ■ Posicionar-se para lançamento;
17. △ Verificar o número de satélites (ver seção 2.6);
18. △ Verificar se o vento marcado pelo Digicora está definido e igual a zero²;
19. △ Estando OK, dar permissão a ■ para soltar a sonda;
20. △ Entrar com os dados de superfície (ver seção 2.7);
21. ■ Descrever no caderno de ocorrências qualquer anormalidade.

Após o término da sondagem:

22. △ Salvar o arquivo;
23. △ Preencher a planilha eletrônica de dados de superfície;

²Este valor não é o vento em superfície, mas o vento lido no Digicora e que deverá ser zero, pois ■ está segurando a sonda.

24. ■ Conferir a planilha eletrônica;
 25. △ Fazer duas cópias do arquivo de sondagem em disquete ou Zip Disk;
 26. △ Desligar o Digicora e o computador receptor. *Não tirar o no-break da tomada.*
-

2.2 Enchimento do balão

1. Cortar cerca de 1,2 m de barbante, e dobrá-lo ao meio;
2. Colocar o balão sobre o ombro e amarrar a boca do balão à saída de gás com um nó simples de desatar;
3. Abrir a válvula do cilindro e depois a do manômetro;
4. Verificar se o balão equilibra o lastro (se o balão se mantém na mesma altura quando tirado do chão). Caso equilibre, pare de enchê-lo, fechando a válvula do cilindro e em seguida a do manômetro;
5. Torcer a boca do balão girando-o e segurando a boca. Em seguida, amarre a boca acima do ponto de torção (ainda na boca), dando várias voltas e nós. Deixe um pouco de barbante sobrando para amarrar à sonda;
6. Prender o balão em algum local provisório, porém seguro para não escapar.

2.3 Ajustes iniciais do Digicora

A seqüência a seguir mostra o procedimento dos ajustes iniciais do Digicora. O painel será representado por uma moldura, e a opção a se selecionar estará em **destaque**.

1. Ao ligar o Digicora (pressionando a tecla **ON**) aparecerão automaticamente as seguintes mensagens (leva cerca de 40 s):

SOUNDING PROCESSOR POWER UP TEST IN PROGRESS

SYSTEM TEST CONTINUES CONSOLE TEST OK
--

PPCS TESTS PASSED - OK SYSTEM DIAGNOSTICS IN PROGRESS
--

START UP DATE 11 AUG 01 05:02 UTC SYSTEM PASSED NO ERRORS FOUND
--

2. Aceitar quando aparecer as mensagens da hora e posição da estação, como no exemplo:

DATE 11 AUG 01 05:04 UTC				
			ACCEPT	REJECT
C1	C2	C3	C4	C5

3. Carregue o programa SOND:

SELECT OPERATION				
SOND	MFLOAD			
C1	C2	C3	C4	C5

4. Passe a fita de calibragem no local indicado no Digicora quando aparecer no painel:

CALIBRATION COEFFICIENTS				
PUT TAPE IN OR PRESS C5 TO USE KEYBOARD				
C1	C2	C3	C4	C5

Caso não haja problemas aparecerá a tela abaixo. Caso contrário, entre com os coeficientes da fita (adeviso branco).

CALIBRATION COEFFICIENTS				
COEFFICIENTS OK!				
C1	C2	C3	C4	C5

5. Aguarde até aparecer a mensagem no canto superior esquerdo (GPS sincronizado, com alarme sonoro).

2.4 Calibragem de superfície

1. Assim que a sonda começar a receber os dados (*Monitoring sonde* no canto do painel), deve-se realizar a calibragem de superfície:

MONITORING SONDE		526	992.8	20.7	4
EXIT	RESTART	GC			
C1	C2	C3	C4	C5	

2. A sonda iniciará o processo de calibragem, e aparecerá na tela:

GROUND CHECK		545	993.0	21.1	3
WAITING UNTIL CONDITIONS STABILIZED					
C1	C2	C3	C4	C5	

3. Assim que aparecer a tela:

GROUND CHECK		553	992.9	21.0	3
MEASURING DATA, READ REFERENCES NOW!					
C1	C2	C3	C4	C5	

leia os dados de pressão no barômetro ao lado da base e no termômetro da mesa de calibragem, e assuma umidade relativa 0%.

4. Quando aparecer o painel abaixo, entre com os dados da calibragem:

GROUND CHECK		559	992.9	20.9	3
EXIT	RESTART	NEW-GC	GC-REFs		
C1	C2	C3	C4	C5	

5. Entre com os dados coletados, digitando o valor no teclado do **Digicora** e pressionando **ENTER**. Fazer para a pressão, temperatura e umidade relativa.

GROUND CHECK SONDE		561	992.9	20.9	3
Pressure (hPa)=					
C1	C2	C3	C4	C5	

6. Confirme caso não tenha digitado nada errado, ou refaça o procedimento:

CORRECTIONS: P=-0.1 T=0.2 U=-3		565	993.0	20.6	4
EXIT	RESTART	NEW-GC	ACCEPT		
C1	C2	C3	C4	C5	

7. Deverá aparecer uma tela indicando que o Digicora está pronto para lançamento (com alarme sonoro):

RELEASE		565	993.0	20.6	4
EXIT	RESTART	SURF-OBS			
C1	C2	C3	C4	C5	

2.5 As 3 medidas

As 3 medidas foram implementadas em 1999 durante o experimento WET-AMC/LBA como forma de obter mais uma informação de superfície, já que as medidas do psicrômetro não pareciam confiáveis. Desta forma estas medidas são importantes no pós-processamento dos dados e *devem* ser tomadas em todas as sondagens:

1. Após confirmar que a sonda está no abrigo (ou junto ao psicrômetro), aguardar 1 *min* até os valores mostrados na tela do Digicora estabilizarem:

RELEASE			645	993.8	20.2	91
EXIT	RESTART		SURF-OBS			
C1	C2	C3	C4		C5	

2. Anotar na folha de observações os valores instantâneos de pressão, temperatura e umidade mostrados na tela (esta é a 1^a medida) e aguardar 40 s;
3. Anotar novamente na folha de observações os valores instantâneos de pressão, temperatura e umidade mostrados na tela (2^a medida) e aguardar mais 40 s;
4. Anotar pela 3^a vez na folha de observações os valores instantâneos de pressão, temperatura e umidade mostrados na tela (3^a medida).

2.6 Verificando o número de satélites

Após ter amarrado a sonda no balão (já no ponto de lançamento), deve-se monitorar o número de satélites da seguinte forma:

1. Pressione a tecla **STATUS**;
2. Pressione a tecla **C5**, e aparecerá a seguinte tela:

LOC: 951 405016.7				REM: 951 405016.7
314356784327000000				10001101
C1	C2	C3	C4	C5

3. Cada número **1** que aparece no canto inferior direito do painel corresponde a um satélite. Para o lançamento da sonda recomenda-se que haja pelo menos 4 ou 5 satélites.

2.7 Entrando com os dados de superfície

Apesar de haver a possibilidade de entrar com os dados de superfície antes da sondagem, deve-se deixar para inserir os dados de superfície após o lançamento da sondagem.

1. Após o lançamento da sondagem, o Digicora o detectará automaticamente, e aparecerá na tela a mensagem:

SOUNDING LAUNCH DETECTED

2. Em seguida aparecerá uma tela pedindo a entrada dos dados de PTU (que é a pressão lida no item 13 [hPa] e temperatura [$^{\circ}C$] e umidade [%] lidos no item 11 da seqüência do procedimento). Entre com os dados digitando o valor no teclado do **Digicora** e pressionando **ENTER**. Fazer para a pressão, temperatura e umidade:

PTU Surface Observations:				
Pressure (hPa)=				
C1	C2	C3	C4	C5

3. Depois de digitar os dados pressione **C4** para confirmar os dados ou **C5** para reescrevê-los (no caso de erro de digitação).

P=992.3 hPa	T=20.1C	U=93%	ACCEPT	<i>REJECT</i>
C1	C2	C3	C4	<i>C5</i>

4. Em seguida aparecerá uma tela pedindo a entrada dos dados de vento (que é a direção [$^{\circ}$] e magnitude do vento [m/s] lidos no item 14 do procedimento). Entre com os dados digitando o valor no teclado do **Digicora** e pressionando **ENTER**:

Wind Surface Observations:				
Wind direction (deg)=				
C1	C2	C3	C4	C5

5. Depois de digitar os dados pressione **C4** para confirmar os dados ou **C5** para re-escrevê-los.

Wind dir = 93 deg	speed = 3.6 m/s	ACCEPT	<i>REJECT</i>
C1	C2	C3	C4 <i>C5</i>