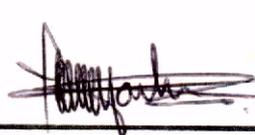


1. Classificação <i>INPE-COM.10/PE</i> CDU: 551.557		2. Período <i>Junho 1977</i>	4. Critério de Distribuição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) <i>Ventos, Estratosfera, Monção, Balão.</i>			
5. Relatório nº <i>INPE-1065-PE/064</i>	6. Data <i>Junho 1977</i>		7. Revisado por <i>I. J. Kantor</i>
8. Título e Sub-Título <i>DINÂMICA DOS VENTOS ESTRATOSFÉRICOS NO HEMISFÉRIO SUL</i>			9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor
10. Setor <i>DCE/AST</i>	Código <i>411</i>		11. Nº de cópias <i>8</i>
12. Autoria <i>I.M. Martin</i> <i>N.A. Bui Van</i>			14. Nº de páginas <i>13</i>
13. Assinatura Responsável 			15. Preço
16. Sumário/Notas <i>Neste trabalho descreve-se as características de ventos estratosféricos no hemisfério sul no que diz respeito sua utilização em vôos de grandes balões levando a bordo experiências científicas que necessitam serem resgatadas.</i>			
17. Observações <i>Este trabalho foi parcialmente subvencionado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) através do Contrato FINEP - 271 CT, e pelo Centre National d'Etudes Spatiales - CNES, França.</i> <i>Submetido para publicação na Revista Brasileira de Física - RBF</i>			

DINÂMICA DOS VENTOS ESTRATOSFÉRICOS NO HEMISFÉRIO SUL

I.M. Martin e N.A. BuiVan

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

São José dos Campos, São Paulo

RESUMO

O estudo dos ventos estratosféricos, no hemisfério sul, foi muito pouco abordado até nossos dias. A utilização de balões de grande volume permite o estudo da dinâmica dos ventos estratosféricos. Neste trabalho são apresentados os resultados de sondagens obtidas de 1967 até 1974, em latitudes sul (Rapa, Reao, Noumea, Tahiti) e, em particular, em São José dos Campos, SP, Brasil, para os meses de outubro de 1976 a Fevereiro de 1977.

I - INTRODUÇÃO

A utilização de balões estratosféricos em atividades de pesquisa, torna necessário o estudo da circulação dos ventos em altitudes compreendidas entre 30 e 45 quilômetros. Os balões permanecem longo tempo na estratosfera, percorrem distâncias grandes e um erro no cálculo da trajetória do balão pode acarretar a perda do conjunto experimental que ele leva. Por este fato se fazem sondagens, antes dos lançamentos dos balões estratosféricos, para se efetuar, as previsões dos vãos. Em cada sondagem o "vetor" vento é determinado para cada camada da atmosfera até 45 quilômetros de altitude. Este vetor definirá a direção e a velocidade dos ventos nas várias camadas.

Com respeito a direção deles, é conhecido que, no decorrer do ano, existe nas camadas da estratosfera o fenômeno da monção que consiste na inversão do sentido do vento que sopra na direção Leste-Oeste. No momento desta inversão a velocidade do vento é bastante reduzida, chegando a se anular. A monção ocorre em nossa latitude duas vezes por ano. A data desta ocorrência pode variar de 15 dias até um mês. Logo, é necessário estabelecer-se a distribuição estatística, de longo prazo, da data desta inversão. Esta distribuição varia com a latitude.

II - DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

O conjunto experimental que permite efetuar estas sondagens está constituído de um sensor de pressão, de um circuito eletrônico funcionando de acordo com o princípio de VCO ("Voltage controlled oscillator") e de um transmissor em UHF (1680 Hhz), com 250 miliwatts de potência.

O sensor de pressão é composto de duas capsulas aneroides de dilatação, funcionando uma em alta pressão e a outra em baixa pressão. Quando a pressão varia, a membrana se dilata e faz desviar uma agulha que efetua contato elétrico com um tambor. Sobre este tambor, movido por um motor com velocidade de rotação constante, está inscrito um código

digo do tipo "Morse". Os sinais provenientes do sensor, são assim digitalizados em código SIM ou NÃO. Estes sinais são aplicados num circuito de "VCO" que permite transformar as tensões elétricas em frequências, com uma linearidade da ordem de 1%. A frequência central do "VCO" é fixada em 2,3 KHz com um excursão de $\pm 7,5 \%$.

A modulação obtida desta maneira é aplicada a um circuito "Video" de um transmissor cuja portadora é 1680 Mhz. Na recepção, os sinais são demodulados por um discriminador que opera de maneira inversa ao "VCO". A decodificação nos permite ler as pressões em tempo real. a trajetoria do balão é acompanhada por um sistema de aquisição automática instalada no INPE, São José dos Campos, SP. Este indica o azimute do balão em relação à estação, assim como, a elevação do balão, tudo em tempo real.

III - RESULTADOS

Os resultados de sondagens nas altas camadas da atmosfera - 4 milibares (mb) - da "Meteorologie Nationale" da França, obtidos após 1967 na Polinésia e Tahiti foram consideradas neste trabalho para a análise estatística dos ventos.

A Figura 1 mostra, para os meses de outubro a dezembro de 1967 até 1974, o número de sondagens que indicam a direção do vento, seja Leste ou Oeste, para várias latitudes. A circulação estratosférica dos ventos, na latitude de $27^{\circ}37'S$ parece ser bastante aleatória. Em latitudes de $22^{\circ}S$ e $17^{\circ}33'S$, até 20 de novembro, o vento estratosférico parece dirigir-se para Leste. A mudança de sentido (inversão) se efetua em 25 de novembro.

A Figura 2 apresenta a distribuição da velocidade dos ventos em função do mês e do local. Durante o período de dezembro, a velocidade dos ventos é mais alta em latitudes de $22^{\circ}S$ que os outros locais. A situação em latitudes $27^{\circ}37'S$ e $17^{\circ}33'S$, para o mesmo mês é mais favorável porque a velocidade permanece entre 40 a 60 Km/h.

Os dados obtidos durante a campanha de lançamento de ba
lões estratosféricos INPE/CNES, entre outubro 1976 a fevereiro 1977, são
analisados detalhadamente em seguida.

O conjunto destas medidas é mostrado na Figura 3, onde co
locamos, para cada camada atmosférica e em função da data da sondagem, a
direção real dos ventos. Esta direção é obtida calculando o azimute de
um ponto em relação ao ponto anterior. Do mês de outubro ao fim de no
vembro, o vento nas camadas de 200 a 100 milibares se dirige em média pa
ra o Nordeste. A 50 milibares a direção é Sudoeste. Nas camadas estra
tosféricas (15 a 4 milibares), a circulação parece ser mais aleatória.

Ao longo do mês de fevereiro, a situação é invertida. Nas
baixas camadas uma circulação aleatória é observada, enquanto que a dire
ção do vento é totalmente Oeste na alta estratosfera. Estas sondagens
nos mostram que existem duas regiões de circulação de ventos estra
tosféricos de atividades invertidas, (Figura 4), (200 a 150 mb e 50 a
4 mb), com uma zona de transição em torno de 100 mb. Finalmente, o con
junto dos resultados de sondagens de outubro a fevereiro permitiu, tam
bém, estabelecer-se uma distribuição estatística da componente horizon
tal da velocidade dos ventos, (Figura 5). Nas camadas de 200 a 50 mb, o
máximo da distribuição da velocidade corresponde a valores entre 60 a
100 Km/hora. Na alta estratosfera (15 a 4 mb) essa distribuição indica
valores entre 30 Km/h e 130 Km/h e que chega a 200 Km/h a 4 mb.

CONCLUSÃO

Através da colaboração franco-brasileira, foram feitas medidas de sondagens de ventos no decorrer da campanha de lançamento de balões estratosféricos INPE/CNES 1976 e 1977. Isto permitiu estabelecer-se estatisticamente, a data da inversão da monção, e a distribuição da velocidade dos ventos, nas diferentes camadas da estratosfera. No entanto, aparece desta análise que existem duas regiões bem distintas de circulação de ventos.

É importante de se ter tais dados, para efetuar-se previsões de vôos de balões estratosféricos. Infelizmente estes são bastantes insuficientes em vistas das variedades de situações que podem se apresentar em outras épocas do ano.

AGRADECIMENTOS

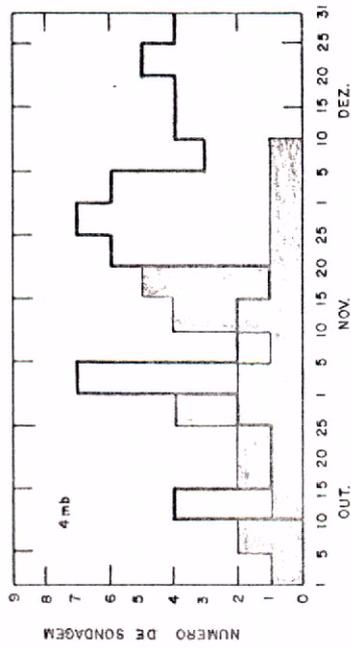
Somos gratos ao Diretor do INPE, Dr. Nelson de Jesus Parada por ter julgado e autorizado a execução deste projeto sob os auspícios financeiros do INPE. Nossos agradecimentos ao Monsieur P. Vincent do Centre National d'Etudes Spatiales - CNES, por nos ter fornecido as medidas de Rapa, Noumea, Reao e Tahiti e ao Dr. Luiz Gylvan Meira Filho do INPE pelos comentários que fez a este trabalho.

BIBLIOGRAFIA

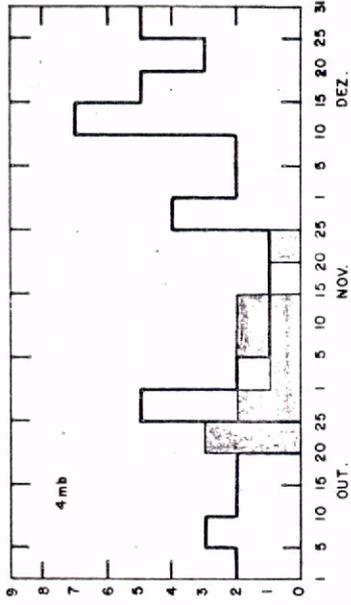
R. Diascorn, Debut de Mousson Stratospherique d'Est - Bresil (latitude 23^o sul), Relatório CNES nº 0034 CNES/DSES/SP/BA/CL, 1976.

RAPA - 27° 37' S

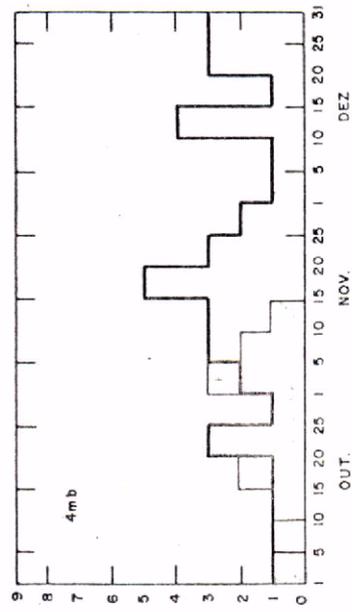
— OESTE
— LESTE



NOUMEA 22° S



READO - 18° 28' S



TAHITI - 17° 33' S

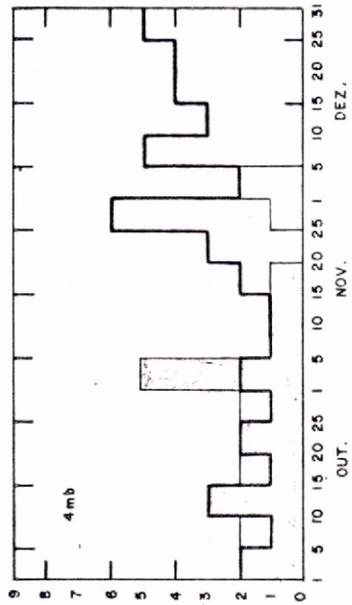
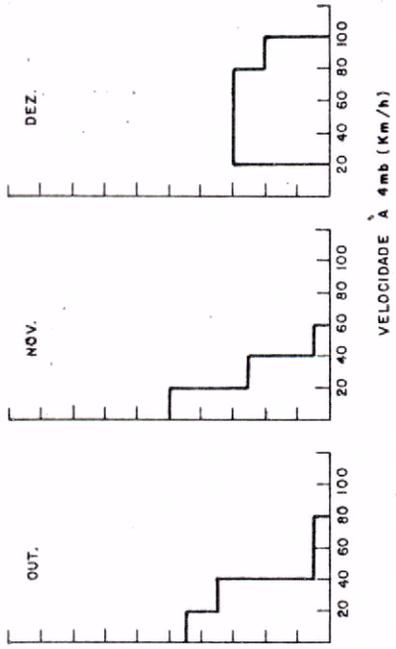
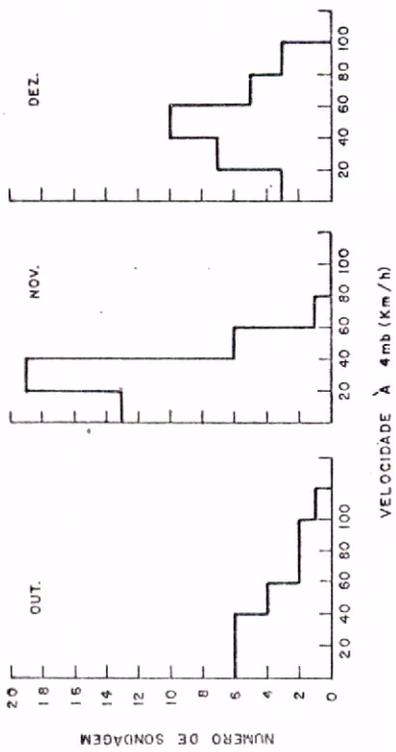


Fig. 1

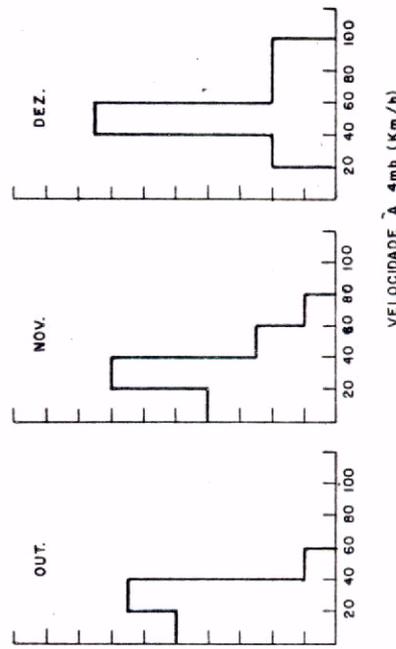
NOUMEA 22° S



RAPA 27° 37' S



TAHITI 17° 33' S



REAO 18° 28' S

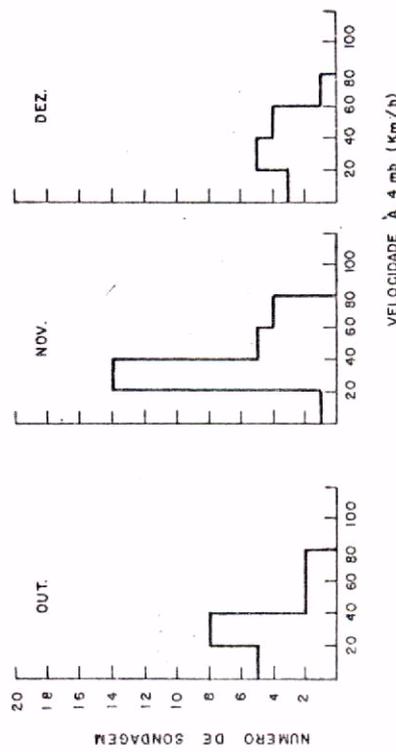


Fig. 2

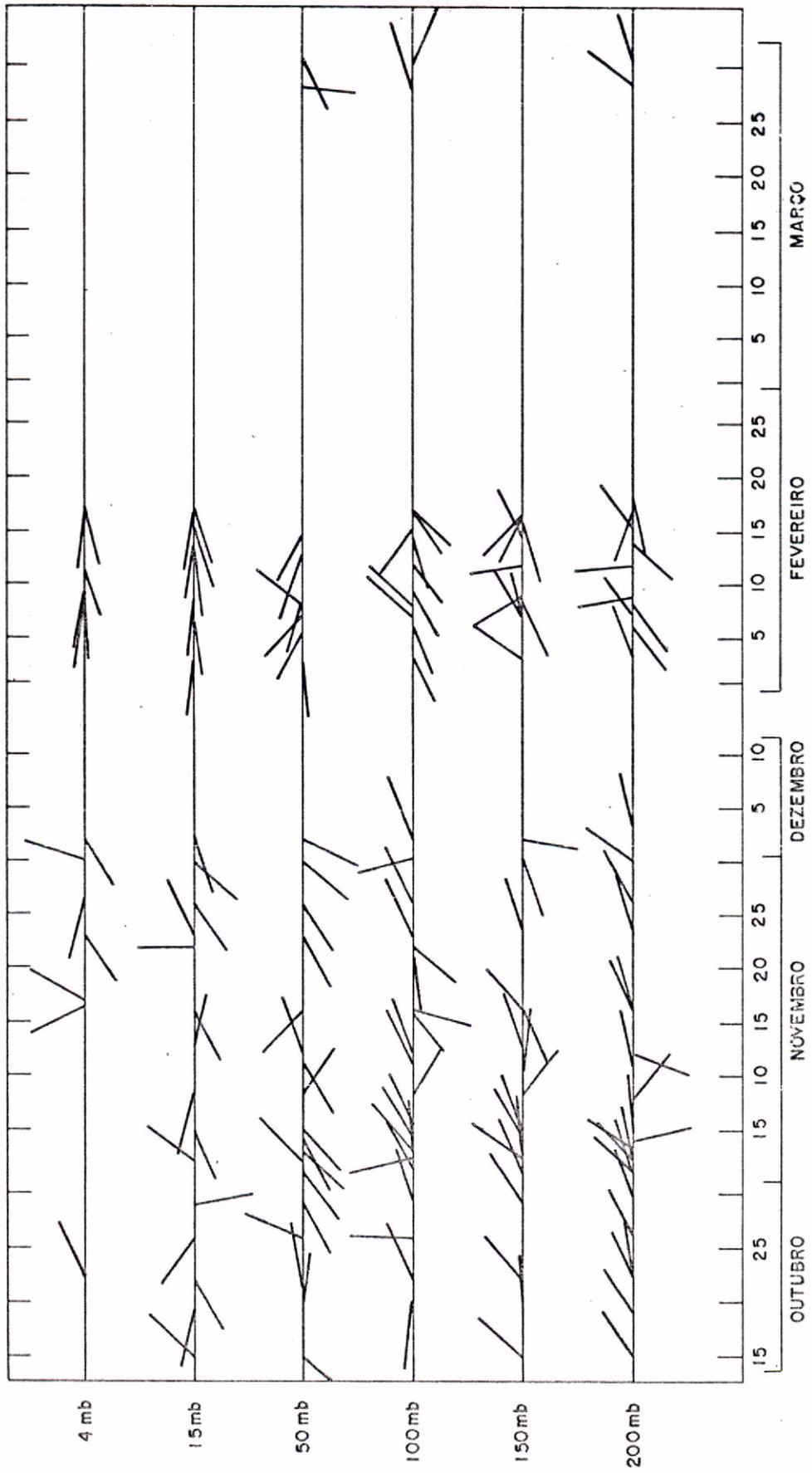


Fig. 3

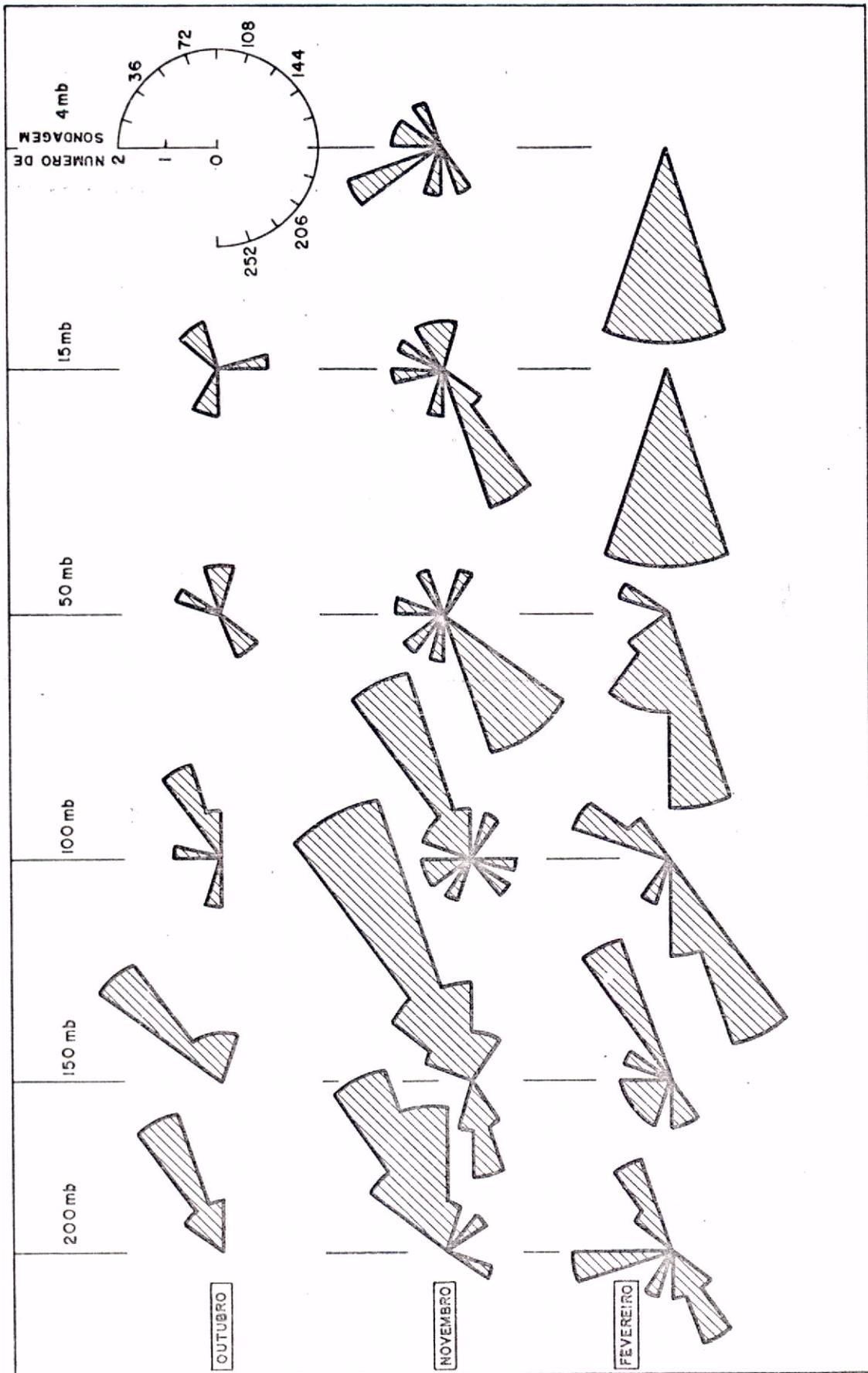


Fig. 4

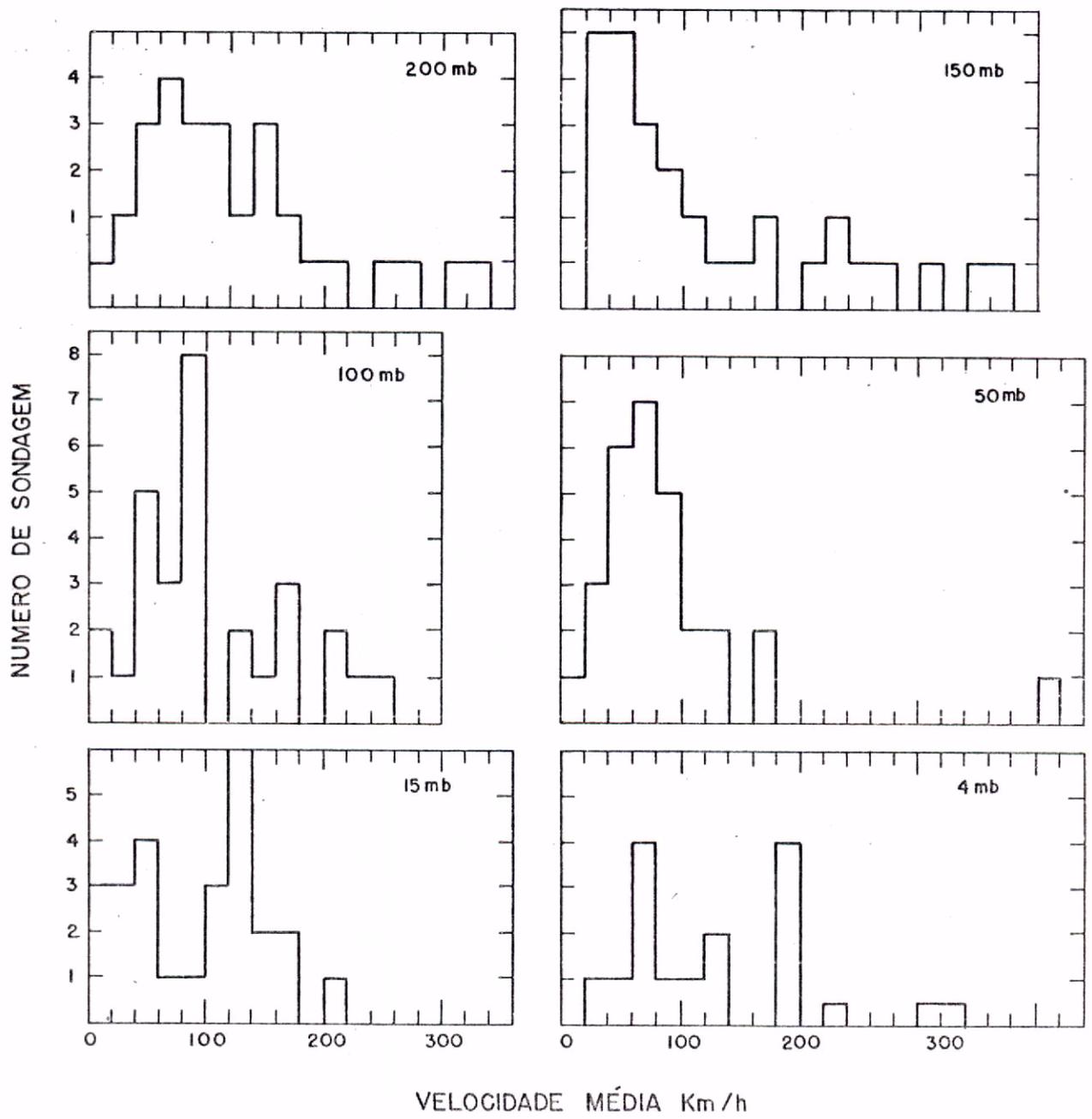


Fig. 5