

PROVA INDIVIDUAL E SEM CONSULTA

Professora Jacyra

$Q_1: 1.0$
 $Q_2: 3.0$
 $Q_3: 2.0$
 $Q_4: 2.0$
 $Q_5: 1.0$

[2.0] (1) Esboce o gráfico da variação diurna (24 horas) do:

(a) balanço de radiação e

(b) balanço de energia.

Para uma superfície ideal, coberta de grama, atmosfera sem nuvens e em latitude média. Gráfico sem escala NÃO será considerado.

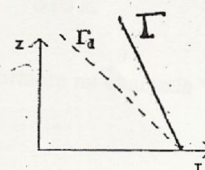
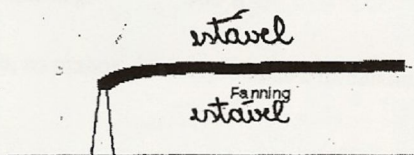
[3.0] (2) Nos diagramas abaixo:

Desenhe as taxas de variação vertical da temperatura da atmosfera com a altura;

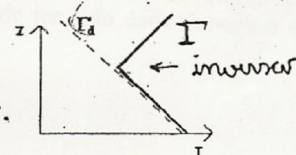
Indique as regiões estaticamente neutras, estáveis e instáveis. Comente conio; em cada diagrama, a estabilidade atmosférica influência no padrão da dispersão;

Estabeleça o possível horário de ocorrência de cada diagrama.

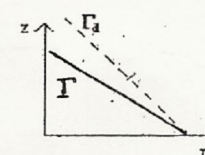
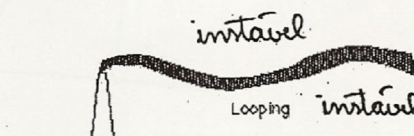
(i)



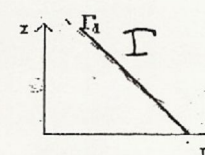
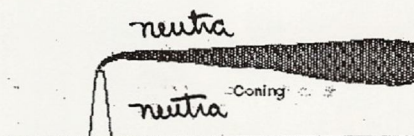
(ii)



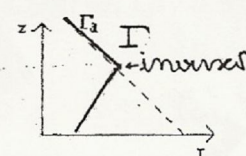
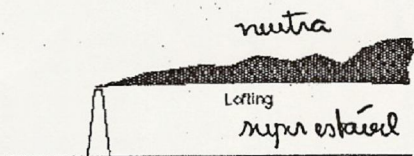
(iii)



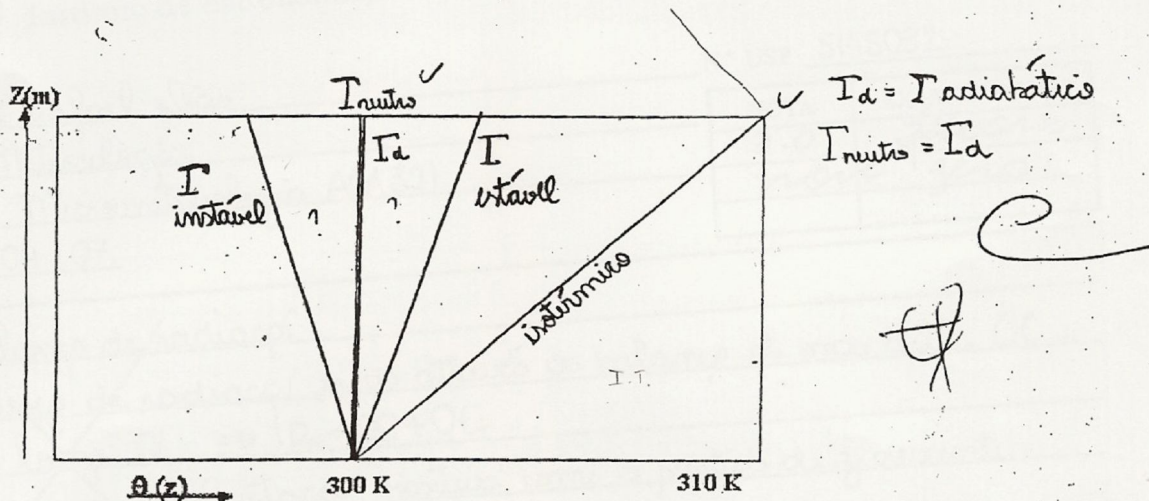
(iv)



(v)

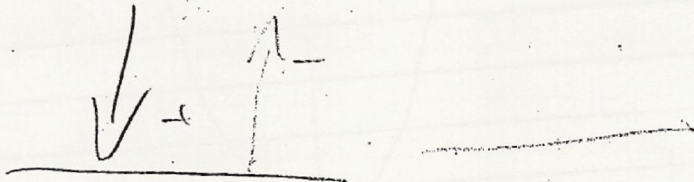


[2.0] (3) Preencha o diagrama abaixo (temperatura potencial versus altura) especificando a região que será estaticamente estável, instável e neutra. Coloque também a isoterma de 300 K.



[2.0] (4) Forneça, ao menos, 1 exemplo onde a turbulência é importante na chamada "atmosfera livre".

[1.0] (5) Formule e responda uma NOVA questão pertinente ao conteúdo do curso. A questão necessariamente deve envolver considerações físicas e não pode ter sido dada durante o curso em listas, provas, etc..





Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

NOME José Rafael Dias

N.º USP 5145092

CURSO Meteorologia

DISCIPLINA Micrometeorologia ACA321

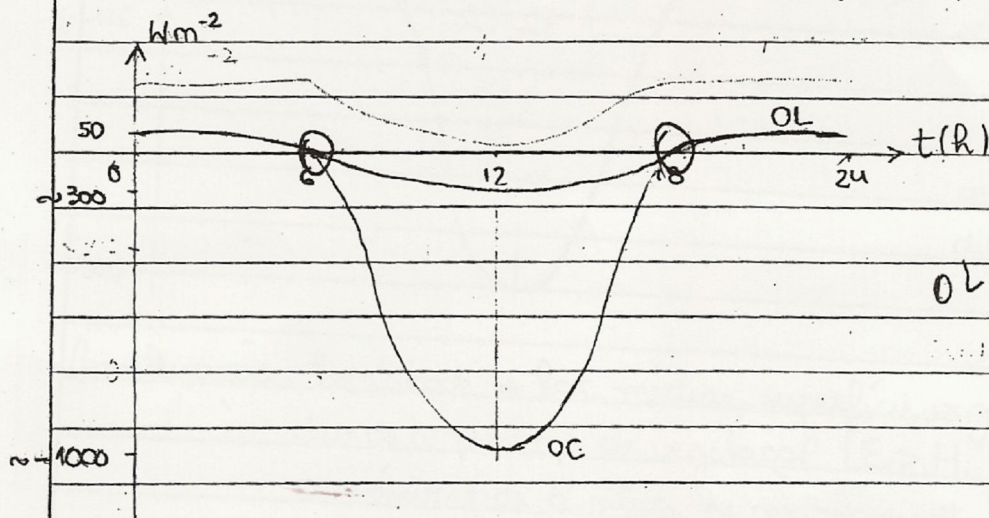
DATA 26/04/07

NOTA	EXAMINADORES
9.0	<u>Flores</u>
nove	<u>zero</u>

1) a) balanço de radiação

o balanço de radiação R_n é a diferença do balanço de ondas curtas OC e de ondas longas OL $\Rightarrow R_n = OC + OL$

Considerando a orientação positiva como o sentido de z crescente



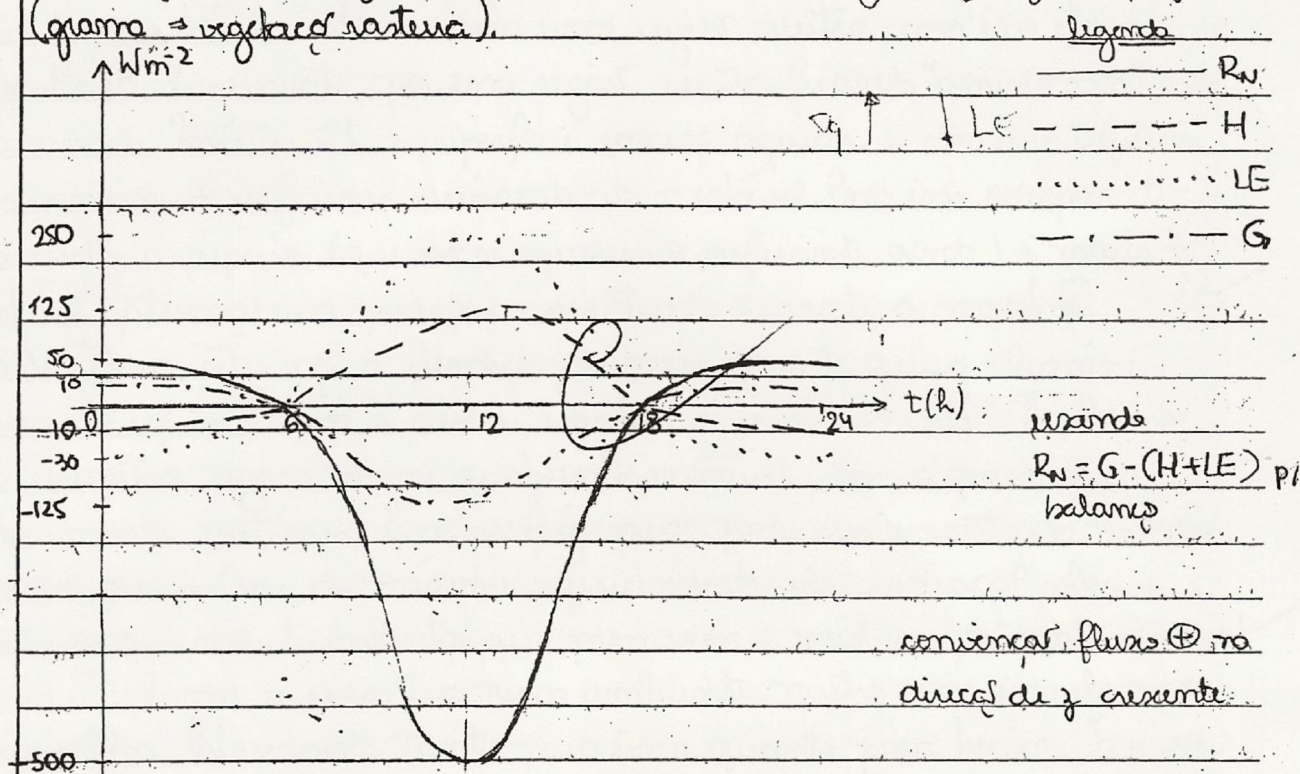
$OL = 0$???
erro grave!

Considerações: a componente devido ao balanço de ondas curtas OC aparece ao longo do dia (onde μ tem radiação solar) e é máximo próximo ao meio dia e a componente dominante do balanço de radiação de dia

a componente devido ao balanço de ondas longas OL tem seu máximo também ao meio dia entretanto a noite existe uma componente devido à emissão pela superfície e a atmosfera. É a componente dominante à noite.

b) balanço de energia

• No balanço de energia para considerar a radiação líquida (R_n) os fluxos no solo (G), os fluxos de calor latente (LE) e sensível (H), podendo que o armazenamento no corpo de vegetação seja desprezível (grama = vegetação rasteira).



Considerações: localidade $\rightarrow$ lat. médias, superfície vegetal $R_n^{dia} = -500 \text{ Wm}^{-2}$ devido a presença de vegetação $LE > H$.
 o máximo de G situa-se no momento onde o gradiente vertical de T no solo seja mais intenso $\sim 9 \text{ h}$ do manhã
 o máximo de H é após o meio dia (existe um tempo de resposta na superfície entre o máx de T e o máx de aquecimento).

de dia $R_n \sim 0 \text{ C}$, de noite $R_n \sim 0 \text{ L}$.

2) discutindo as figuras:

(i) Uma vez que a atmosfera está estável a pluma se espalha na horizontal pois não há movimentos verticais que promovam o transporte no vertical. Isso pode acontecer nos primeiros instantes da manhã próximo as 6 h onde a incidência de radiação solar na superfície no

é suficiente para que não ocorra a geração de turbulência pela forçante térmica.

(ii) Nessa situação a pluma de fumaça encontrará sobre ela uma região super estável e abaixo dela uma região neutra, com isso ela se espalhará livremente por uma região neutra ficando "oprimida" nas camadas. Após às 6h a superfície começa aquecer e com isso aquece as camadas + inferiores deixando-as - estável. Com isso comparativamente a superior (que não se aquece e permanece ainda) é muito + estável. Situação era pode ser encontrada durante a manhã.

(iii) Nessa situação a fumaça vai mais quente que a do minério, se esfria, tende a descer e assim permanecerá. A pluma se encontra agora num ambiente instável, com a presença de movimentos verticais. Essa configuração pode ser encontrada no meio do dia no período de máximo aquecimento via radiação solar e onde os movimentos turbulentos que promovem a mistura são mais intensos.

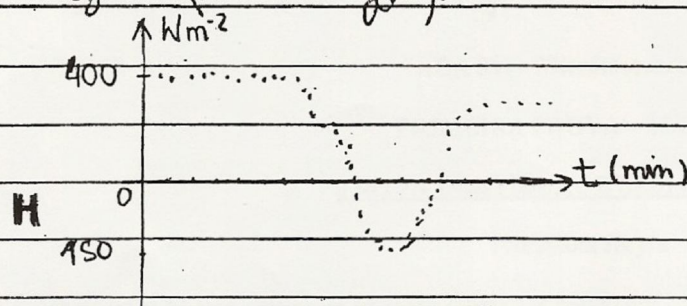
(iv) A pluma se encontra num ambiente neutro, com isso ela pode se espalhar livremente tanto para cima quanto para baixo. Isso pode ser encontrado na parte da tarde onde a incidência de radiação diminui e a superfície e a atmosfera começam a se esfriar, com isso a atmosfera deixa de ser instável tornando-se neutra.

(v) A pluma irá se espalhar livremente sobre a camada super estável. Essa situação pode ser encontrada no período noturno quando as camadas da atmosfera são continuamente resfriadas por baixo pela perda radiativa e consequentemente as camadas + inferiores estão comparativamente muito mais estáveis que as superiores.

3) VIDE FOLHA DA PROVA

5) QUESTÃO: Faça um gráfico com as medições num determinado período do dia do fluxo de calor possível sobre a superfície da peça.

multo -> gaster perqu n da respu



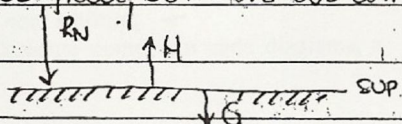
Próxima à plataforma de medições constatou que a tubulação de água se rompeu. Foi introduzido um erro nas medições con-

forme mostrado no gráfico. Explique apontando causas físicas e porque esse evento foi introduzido esse erro no gráfico.

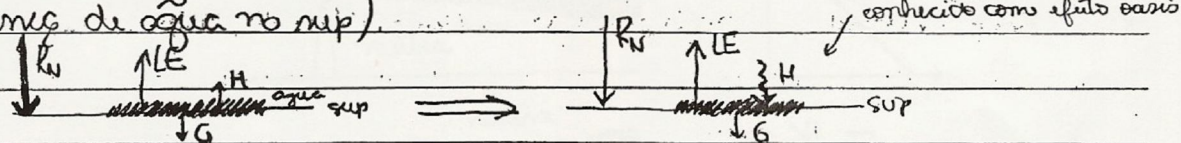
RESPOSTA: Supondo que a superfície antes estava seca, com isso as compo-

nentes do balanço de energia por:

LE = 0 (sup. seca)



Uma vez que a tubulação se rompeu, uma grande quantidade de água foi adicionada nessa sup. num período de tempo pequeno com isso houve efeitos nos componentes do balanço. O albedo da superfície diminuiu aumentando a absorção de energia curta. Foi criado um intenso gradiente de umidade e por consequência passou a existir um fluxo de calor latente que se tornou um componente dominante no balanço, os fluxos de calor no solo (G) e de calor possível se reduziram. Entretanto como o fluxo de LE estava intenso houve um desbalanço entre os componentes do balanço de energia $[R_n = G - (H + LE)]$ e com isso após um determinado instante, para compensar a criação de LE, H se inverte. Esse processo é rápido e logo H tornou-se positivo novamente (embora esteja menor pela presença de água na sup).



4) Fora do camada limite planetária, na atmosfera livre, as nuvens são turbulentas nas importantes regiões das nuvens convectivas. Nessas existem intensas correntes ascendentes e descendentes e com isso muita turbulência, uma nas podendo ser dissipada