

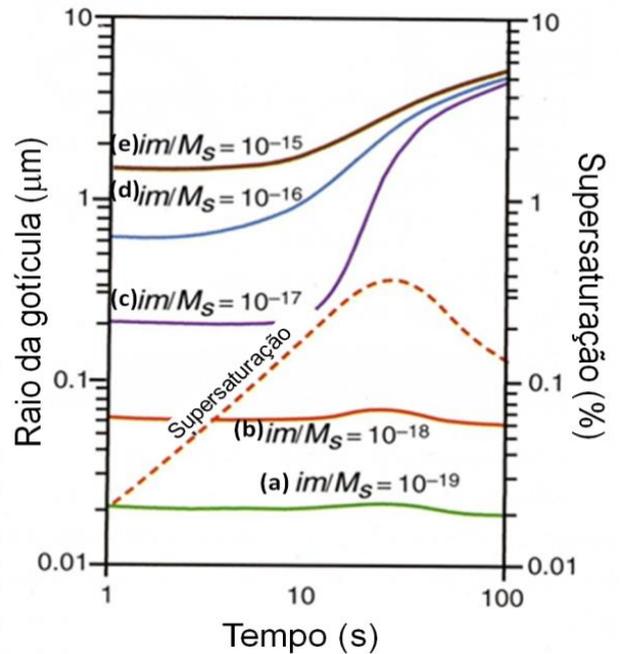
Duração: 2 horas

INSTRUÇÕES, LEIA COM ATENÇÃO:

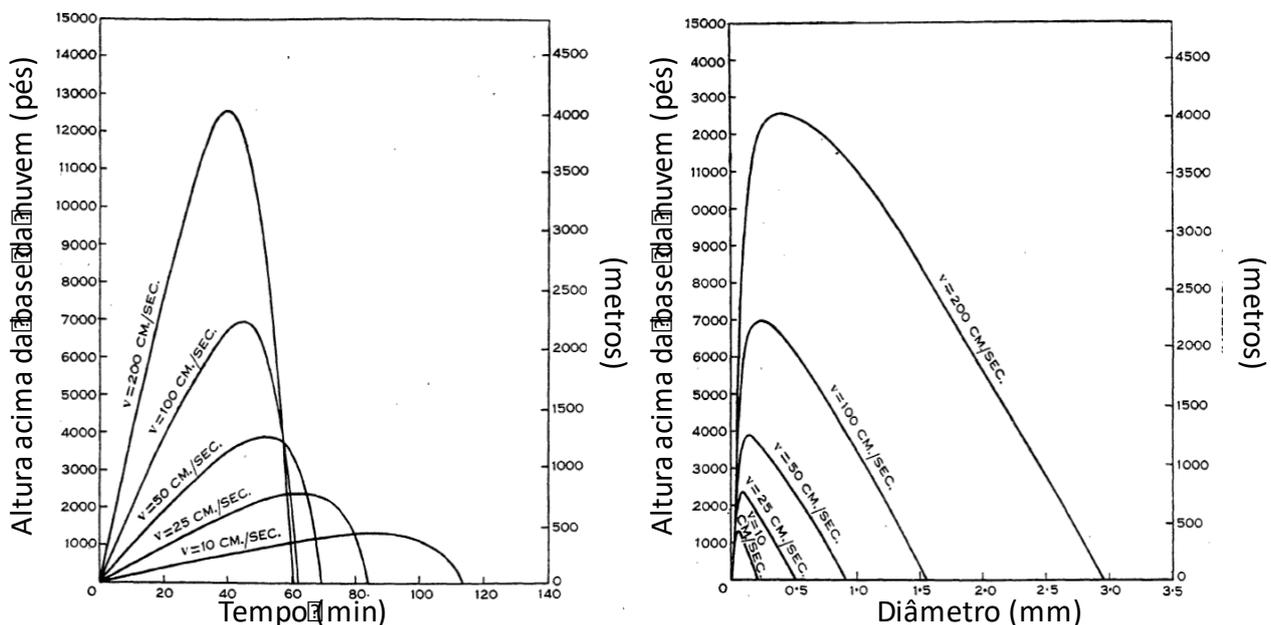
- a) Fique conectado ao “Google Meet” durante a prova, com o microfone desligado.
- b) As dúvidas deverão ser feitas sanadas apenas via “Chat” para não atrapalhar os demais colegas.
- c) Se sua conexão cair, concentre-se em terminar a prova, e tente voltar quando finalizá-la. Se não conseguir, siga os passos abaixo e espere pela confirmação por e-mail.
- d) **A prova é com consulta e individual.** Você já sabe, mas não custa lembrar que plágio é crime e a sua prática por discentes da Universidade de São Paulo constitui infração de potencial ofensivo grave, podendo implicar na expulsão do discente da universidade ou cassação do diploma (vide Regimento Geral da Universidade de São Paulo). **Não serão aceitos também autoplágios**, isto é, cópia das respostas de exercícios que foram entregues ao longo do curso.
- e) Responda às questões da prova de forma **narrativa** (i.e., não serão aceitas respostas em forma de tópicos), objetiva e clara.
- f) As respostas devem ser escritas à mão (lápis ou caneta azul ou preta) e devem estar legíveis para serem fotografadas ou digitalizadas. Se o texto não for legível, você não pontuará na questão.
- g) Ao final da prova, fotografe-a ou a digitalize, e a envie em um único documento do tipo PDF para os e-mails da professora e da monitora Thaysla (rachel.albrecht@iaq.usp.br, thaysla@usp.br), com o assunto “ACA0324 – PROVA3”.
- h) Após o envio, comunique no “Chat” do Google Meet que você enviou a prova e espere a confirmação de recebimento.
- i) Após a confirmação de recebimento da prova, você pode desconectar do “Google Meet”.

QUESTÕES DA PROVA:

1) (1,5 pontos) A figura ao lado mostra a variação no tempo da supersaturação e do raio de gotículas de nuvem de 5 (cinco) simulações numéricas teóricas de uma parcela de ar em ascensão contendo CCNs de massas diferentes. Cada simulação é representada por uma curva, (a) à (e), e o tamanho do CCN das simulações está indicado acima de cada curva pela sua razão molar (im/M_s) (i.e., quanto maior a razão molar, maior é o CCN). Nestas simulações, os CCNs eram monodispersos (i.e., tinham apenas um tamanho) e cresceram apenas pelo processo de difusão de vapor. Usando os conceitos de saturação crítica, raio crítico e equação de crescimento por difusão de vapor, explique o crescimento por difusão de vapor destas 5 gotículas e a variação de supersaturação.



2) (1,5 pontos) A figura abaixo mostra simulações numéricas de uma gota coletora de $20\mu\text{m}$ de raio inicial em uma nuvem com gotículas menores de raio igual à $10\mu\text{m}$. Cada simulação (e.g., cada linha das figuras) corresponde à diferentes intensidades de correntes ascendentes (v), indicadas na figura, variando de 10 a 200 cm s^{-1} . Na figura da esquerda, temos a altura que a gota coletora alcançou dentro da nuvem (ordenadas em pés no eixo da esquerda, e em metros no eixo da direita) em função do tempo (abscissa). Na figura da direita, temos o diâmetro que a gota coletora tinha dentro da nuvem (abscissa) em função da altura acima da base da nuvem (ordenadas em pés no eixo da esquerda, e em metros no eixo da direita). Baseado nos seus conhecimentos sobre microfísica de nuvens quentes, explique os resultados das figuras abaixo destacando o efeito da corrente ascendente no desenvolvimento vertical da nuvem e na produção de precipitação.



4) Suponha uma parcela de ar na superfície, inicialmente não saturada, com temperatura de 30°C e temperatura de ponto de orvalho de 10°C. Esta parcela de ar possui uma população de núcleos de condensação de gotículas de nuvem e de gelo e ascende na atmosfera com velocidade constante. Esta parcela eventualmente se transformará em uma nuvem *cumulonimbus*, que precipitará no final de sua vida.

- a) (5,0 pontos) Conte a história da vida desta nuvem, desde o início (quando ela é uma parcela de ar) até o seu fim (quando ela precipita), detalhando **todos** os processos de formação de hidrometeoros e suas respectivas taxas (e tipos) de precipitação na superfície.
- b) (2,0 pontos) Quais seriam as diferenças entre nuvens originadas por parcelas de ar sobre o continente (i.e., ambiente relativamente poluído) e outra sobre o oceano (i.e., ambiente relativamente limpo)?

PERGUNTA BÔNUS (+1,0 ponto):



O que caiu na cabeça do Woodstock? Explique.