

Objetivo: Introduzir o(a) aluno(a) no conhecimento científico básico em Física da Precipitação, dando ênfase aos processos formação de nuvens quentes e frias. Além disso, serão estudados os processos de eletrificação em nuvens, os quais são responsáveis pelo desenvolvimento de Tempestades elétricas. Finalmente, serão apresentados alguns métodos de medidas em física das nuvens: Aeronaves instrumentadas e Radar meteorológico.

Prof. Responsável: Carlos Augusto Morales: carlos.morales@iag.usp.br,
Sala: 322 e telefone: 3091-2711

Material do Curso: <http://www.storm-t.iag.usp.br/pub/AGM5818>

Link das Aulas Remotas: <https://meet.google.com/bar-gpcw-win>

Horário: 15 as 17 horas (Sexta-Feira)

Conteúdo:

1. **Efeitos termodinâmicos do vapor d'água – 1 aula (21 de Agosto)**
 - Energia Livre de Helmholtz e Gibbs;
 - Equação de Clausius-Clapeyron;
2. **Convecção e Mistura – 2 aulas (28 de Agosto e 4 de Setembro)**
 - Mistura de massas de ar;
 - Teoria da parcela;
3. **Formação de gotículas de nuvens – 2 aulas (18 e 25 de Setembro)**
 - Nucleação;
 - Aerossol atmosférico e núcleos de condensação de nuvens (CCN);
4. **Processos de crescimento de gotas – 2 aulas (2 e 9 de Outubro)**
 - Condensação;
 - Colisão/Coalescência;
5. **Processos de crescimento de cristais de gelo – 1 aula (23 de Outubro)**
 - Nucleação e Sublimação;
 - Acreção e agregação;
6. **Processos de Precipitação – 1 aula (30 de Outubro)**
 - Distribuição de tamanho de gotas de chuva;
 - Precipitação estratiforme e convectiva;
 - Teorias de precipitação;
7. **Tempestades – 1 aula (6 de Novembro)**
 - Teoria de eletrificação em nuvens;
 - Características das tempestades;
8. **Instrumentos e Observações em Nuvens/Precipitação – 1 aula (13 de Novembro)**
 - Plataformas de coletas: Aeronaves instrumentadas;
 - Radar meteorológico;
9. **Modelagem numérica – 1 aula (27 de Novembro)**
 - Modelo 1D de física de nuvens;

Avaliação:

As avaliações do curso serão divididas da seguinte forma:

Nota Final = Média Atividades X 0.30 + Prova 1 x 0.35 + Prova 2 x 0.35

Atividades = Seminário e Listas de Exercício

- Os alunos ministrarão **Seminários** (até 15 minutos de duração) baseados em Artigos científicos distribuídos ao longo do curso. O apresentador será conhecido após sorteio antes da apresentação a menos que um aluno se candidate. A nota será distribuída igualmente entre todos os alunos **presentes**. O artigo será distribuído 1 semana antes. O aluno ausente terá **nota zero a menos que a falta seja justificada**.
- As **listas de exercício** serão distribuídas ao final de cada aula do curso. O Prazo de entrega será de uma semana a partir da distribuição da mesma. *No caso de haver atraso, haverá um desconto de 10% da nota para cada dia não entregue. As listas deverão ser enviadas por e-mail em formato PDF.*
- As **Provas** a serem ministradas constarão de perguntas descritivas e dependendo do tópico abordado em classe, cálculos e derivações de problemas poderão ser solicitados; **A prova substitutiva automaticamente substitui a prova com menor nota. Devido às restrições impostas pelo COVID-19, as provas serão feitas virtualmente.**
Prova 1: 16 de Outubro de 2020 (Capítulos 1-4)
Prova 2: 4 de Dezembro de 2020 (Capítulos 5-8)
Prova Sub: A definir (Capítulos 1-8)
- **Conceito Final do Curso será baseado na seguinte classificação:**
A = Média \geq 9;
B \rightarrow $7 \leq$ Média $<$ 9;
C \rightarrow $5 \leq$ Média $<$ 7 e;
Reprovado \rightarrow Média $<$ 5

Bibliografia

- Rogers and Yau, *A short course in cloud physics*
- Mason, B.J, *The Physics of Clouds*
- Pruppacher, H.R. And Klett J.D., *Microphysics of Clouds and Precipitation*