



PROGRAMA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: METEOROLOGIA POR RADAR

CÓDIGO: METR035

CARGA HORÁRIA: 80 horas

EMENTA:

Introdução ao sistema radar; fundamentação teórica. A equação radar. Parâmetros de sistemas radar (comprimento de onda, polarização, resolução, geometria de radar), parâmetros de alvos. Resolução, alcance dinâmico, processamento de sinal, calibração. Processamento digital de dados de radar e técnicas de análise de imagens: processamento. Introdução à polarimetria. Modelagem estatística de radar. Processamento e filtragem, interpretação de imagens de radar. Aplicações em Oceanografia. Aplicações em Hidrologia. Aplicações em Agronomia. Técnicas de interpretação visual de imagens de radar.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Tópicos de revisão: Revisão das equações de Maxwell. Equação de Helmholtz. Espalhamento das ondas eletromagnéticas. Espalhamento Rayleigh. Matriz de espalhamento. Aproximação de Rayleigh-Gans. Espalhamento Mie. Índice de refração da atmosfera para micro-ondas. Equação de Lorenz-Lorentz.
2. Histórico do Radar: No Mundo e no Brasil.
3. Princípios básicos do radar: Fundamentos.
4. A Equação do radar.
5. Atenuação e retroespalhamento de micro-ondas na atmosfera.
6. Análise do sinal: voltagem, potência instantânea, média amostral da potência. Propriedade estatística do sinal; razão sinal/ruído.
7. Análise espectral do sinal: Espectro de sinal e sua relação com os campos de refletividade e velocidade radial.
8. Propriedades eletromagnéticas da água e gelo.
9. Relações Z com outros parâmetros meteorológicos.
10. O Disdrômetro: tipos, princípios e estudo da distribuição do tamanho da gota.

11. Função densidade de probabilidade.
12. A relação ZR.
13. Métodos para estimativa da quantidade de chuva.
14. Teoria do radar Doppler.
15. Polarização da onda eletromagnética.
16. Teoria do radar polarimétrico.
17. Aspectos práticos. Interpretação de dados de radar e aplicações na previsão de chuva em curto prazo. Identificação e remoção de clutter, ecos de terreno, propagação anômala. Identificação de sistemas de precipitação usando radar. Previsão imediata (nowcasting), técnicas para estimativa de ciclo de vida de sistemas precipitantes. Incorporação de informações de radar e satélite nos modelos numéricos de previsão do tempo (desafio da Meteorologia!)

REFERÊNCIAS:

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- **Notas de Aula** – Professor Doutor Ricardo Sarmiento Tenório.
- SAUVAGEOT, H.. **Radar Meteorology**. Artech House . EUA, 366p, 1992.
- SAUVAGEOT, H.. **Radarmétéorologie, télédétection active de l’atmosphère**. Ed. Eyrolles, Paris-France. 296p. 1982.
- LOUIS J. BATTAN. 1973. **Radar Observation of the Atmosphere**, Chicago, Univ. of Chicago Press.
- R.J. DOVIK, D.S. ZRNIC. 1993. **Doppler Radar and Weather Observations**, Academic Press. 2.ª ed. San Diego Cal. pp. 562.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- DAVID ATLAS. 1990. **Radar en Meteorology: Battan y la Conferencia 40.ª Aniversario del Radar Meteorológico**, editor American Meteorological Society, Boston.
- YVES BLANCHARD. 2004. **Le radar, 1904-2004: histoire d'un siècle d'innovations techniques et opérationnelles** , editor Ellipses, Paris, Francia.
- V.N. BRINGI, V. CHANDRASEKAR. 2001. **Polarimetric Doppler Weather Radar**. Cambridge University Press, Nueva York.

- K.L.S. GUNN, T.W.R. EAST. 1954. **Las propiedades de microondas de las partículas de precipitación**. Quart. J. Royal Meteorological Society.
- RONALD E. RINEHART. 1997. **Radar for Meteorologist**, Nevada, MO. Rinehart Publ. 3.^a ed.
- ROGER M. WAKIMOTO, RAMESH SRIVASTAVA. 2003. **Radar y Ciencia Atmosférica: una Colección de Ensayos en Honor de David Atlas**, editor Am. Meteorological Soc. Boston, agosto de 2003. Series: Meteorological Monograph.