

OBSERVAÇÃO DA EMISSÃO SÍNCROTRON DA GALÁXIA EM 5GHz

Mestrando: *André Luis Boaventura*

<andre.boaventura@das.inpe.br>, sala 40 – Lab. Cosmo.

Orientador: *Carlos Alexandre*



Cosmologia e Observação:

Cosmologia: Ciência que estuda a origem, evolução e estrutura do universo.

Radiação Cósmica de Fundo (RCF):

Origem: 380 mil anos após o Big Bang; Desacoplamento (matéria e radiação); Temperatura no desacoplamento 3.000 K; Temperatura atual $2,726 \text{ K} \pm 0,001 \text{ K}$. Possui pequenas variações na temperatura denominadas de anisotropias que estão associadas à matéria no Universo primordial e o estudo das primeiras estruturas.

A RCF é o maior suporte observacional para a teoria da grande explosão, Big Bang.

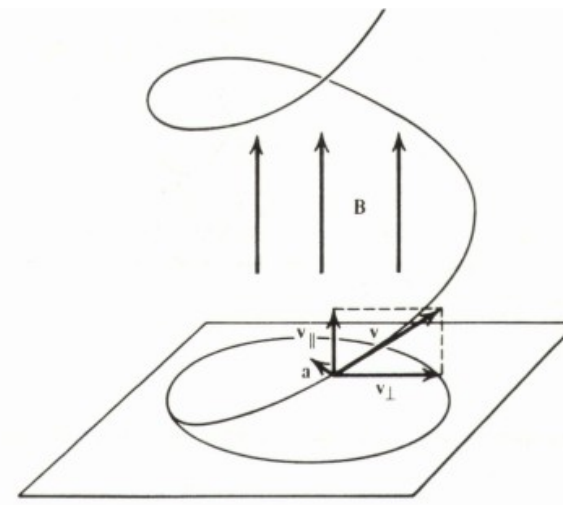
Descoberta experimentalmente em 1965 por Penzias e Wilson.

Espectro de natureza térmica e representada pela distribuição de Planck. Pico de emissão na faixa de microondas, RCFM.

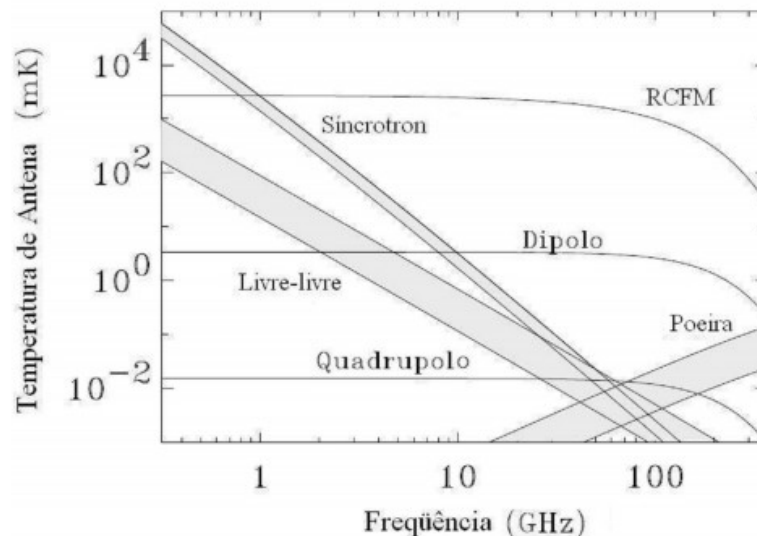


Radiação síncrotron.

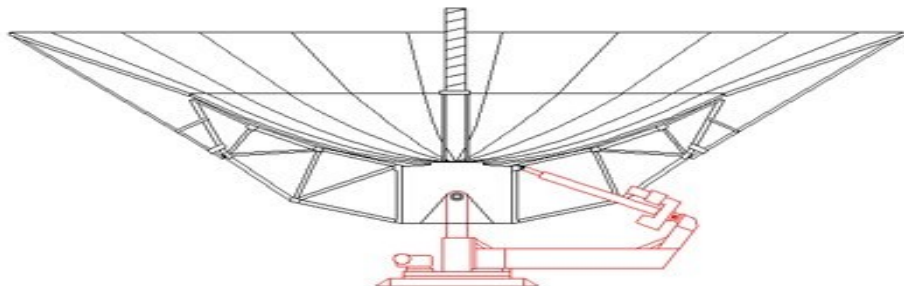
Origem: elétrons relativísticos espiralando no campo magnético galáctico.



Fonte: Rybicki e Lightman (1979).



Fonte: Adaptado de Smoot (1999)



GEM

(*Galactic Emission Mapping*)

Onde?

XXI Reunião da IAU na Argentina.

Quando?

Ano de 1991.

Quem?

Participação: Brasil, E.U.A, Colômbia e Itália. Atualmente Portugal.

Objetivo?

Criar um radiotelescópio com o objetivo de criar mapas do céu inteiro em baixas frequências (408MHz, 1456MHz, 2.3GHz, 5GHz e 10GHz).

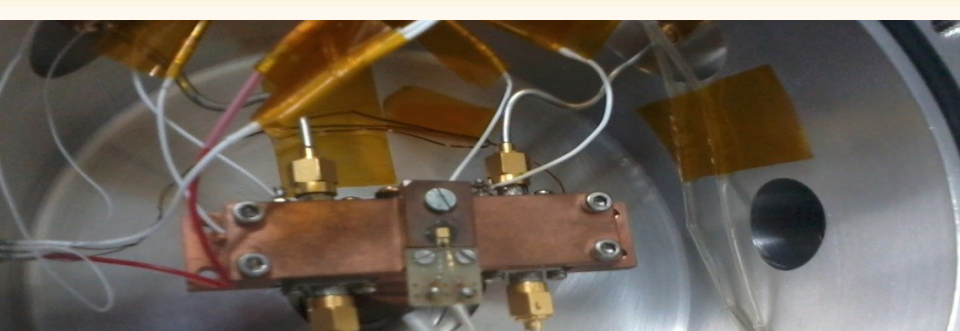
Motivação?

Radiação contaminante da RCF.



Tabela 3.1: Descrição óptica do radiotelescópio GEM.

Diâmetro do refletor primário	5613,4 mm
Distância focal do refletor primário	1827,5 mm
Profundidade do refletor primário	1079,5 mm
Razão focal	0,33
Rugosidade RMS da superfície	0,71 mm
Diâmetro do refletor secundário	584 mm
Razão focal do refletor secundário	0,47 mm
Nível dos lóbulos laterais	-43,4 dB
Nível de perda de retorno	-25 db
Polarização cruzada	~-40 dB
Razão entre os semi-eixos da elipse (feixe)	~ 1



GEM

(*Galactic Emission Mapping*)
Sistema de vácuo

Para que?

Criar condições suficiente para ligar sistema de criogenia.

Como?

Bomba mecânica de vácuo.

Criogenia?

Cryocooler (bomba de hélio). Dedo frio 77 K com 2 amplificadores.



SISTEMA DE VÁCUO

- Bomba mecânica de vácuo.
- Medidores de pressão.
- Válvulas.
- Fonte de alimentação.
- Vaso de criogenia.
- Cryocooler.
- Ventoinha.
- Computador.





GEM

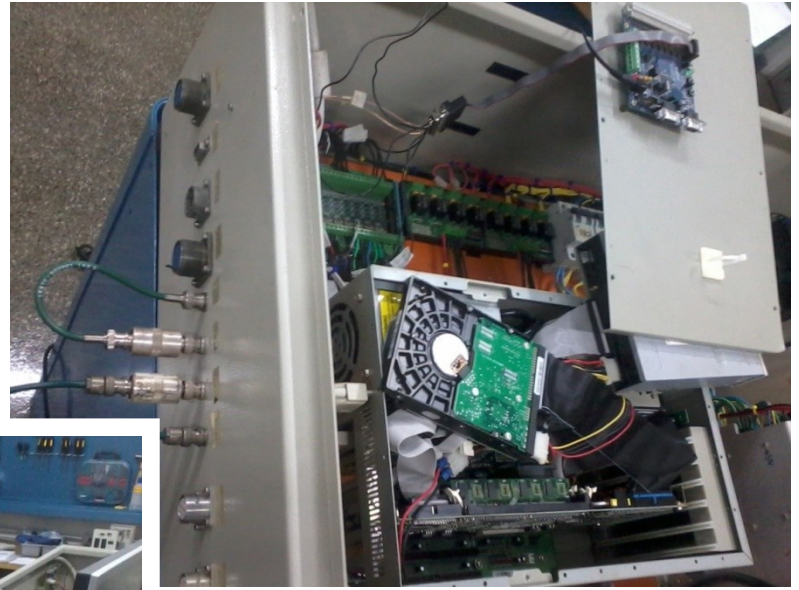
Galactic Emission Mapping)
Sistema eletrônico

Para que?

Ampliar sinais e registrá-lo.

Como?

Sinal provém do céu e incide na parábola principal que reflete para secundário e este para corneta corrugada acoplada a um calibrador e OMT (transdutor de modo ortonormal) que divide o sinal em dois. Em seguida passa por amplificadores criogênicos a 77 K . O próximo estágio compõe em uma eletrônica a temperatura constante de 300 K composta por: filtro, amplificadores, defasadores, diodos, lock-in... e por fim o sinal é registrado no PC - Industrial e enviado para o computador comum do Grupo de Cosmologia para reduzir os dados e gerar os mapas.



Paradigmas experimentais





GEM

(Galactic Emission Mapping)

Colaboradores:

ALAN BRAGA CASSIANO, Téc. Eletrônico.

LUIZ ANTONIO REITANO, Téc. Mecânico.

JORGE WEBER, Téc. Vácuo.

CESAR STRAUSS, Tecnologista Pleno/ Engenheiro Eletrônico.

IVAN SOARES FERREIRA, Professor da UnB.

CARLOS ALEXANDRE WUENSCHÉ, Orientador.

ANDRE LUIS BOAVENTURA, Mestrando DAS/INPE.

Colaborações externas:

LIT (Laboratório de Integração e Teste).

ENGENHARIA (Divisão da Comunicação).

Obrigado.

André Boaventura