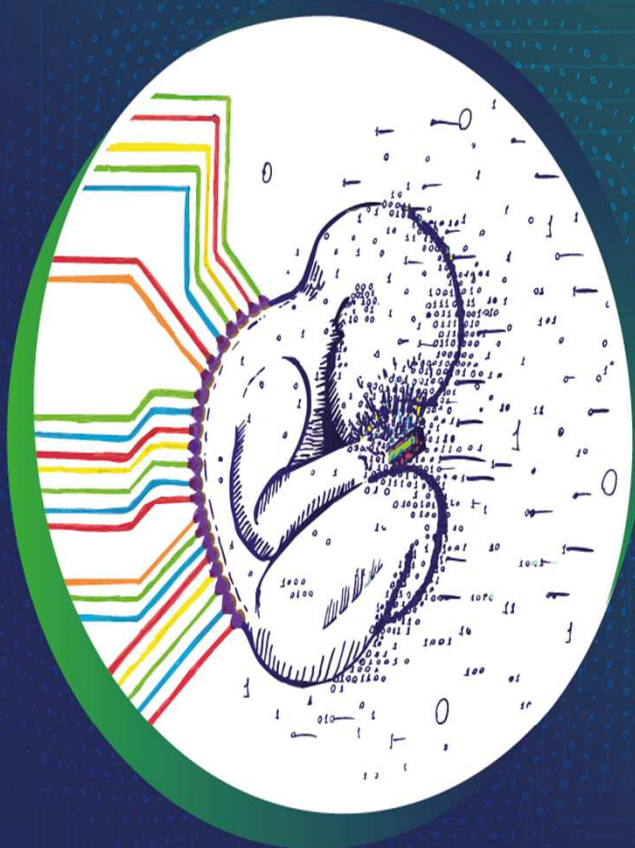


MÊS NACIONAL DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES
OUTUBRO | MCTI



17ª SEMANA NACIONAL

DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
A NOVA FRONTEIRA DA CIÊNCIA BRASILEIRA

#SNCTMCTI

EDIÇÃO 2020



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Usando o Labview para conhecer a missão Cubesat RaioSat

Lázaro Aparecido Pires de Camargo
Divisão de Pequenos Satélites - DIPST
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
São José dos Campos - SP

Contéudo:

- Missão Cubesat RaioSat
- Uma breve introdução ao LabView
- Simulando alguns funções da missão RaioSat com o LabView

O que vamos precisar???

LabVIEW Community Edition

<https://www.ni.com/pt-br/shop/labview/select-edition/labview-community-edition.html>



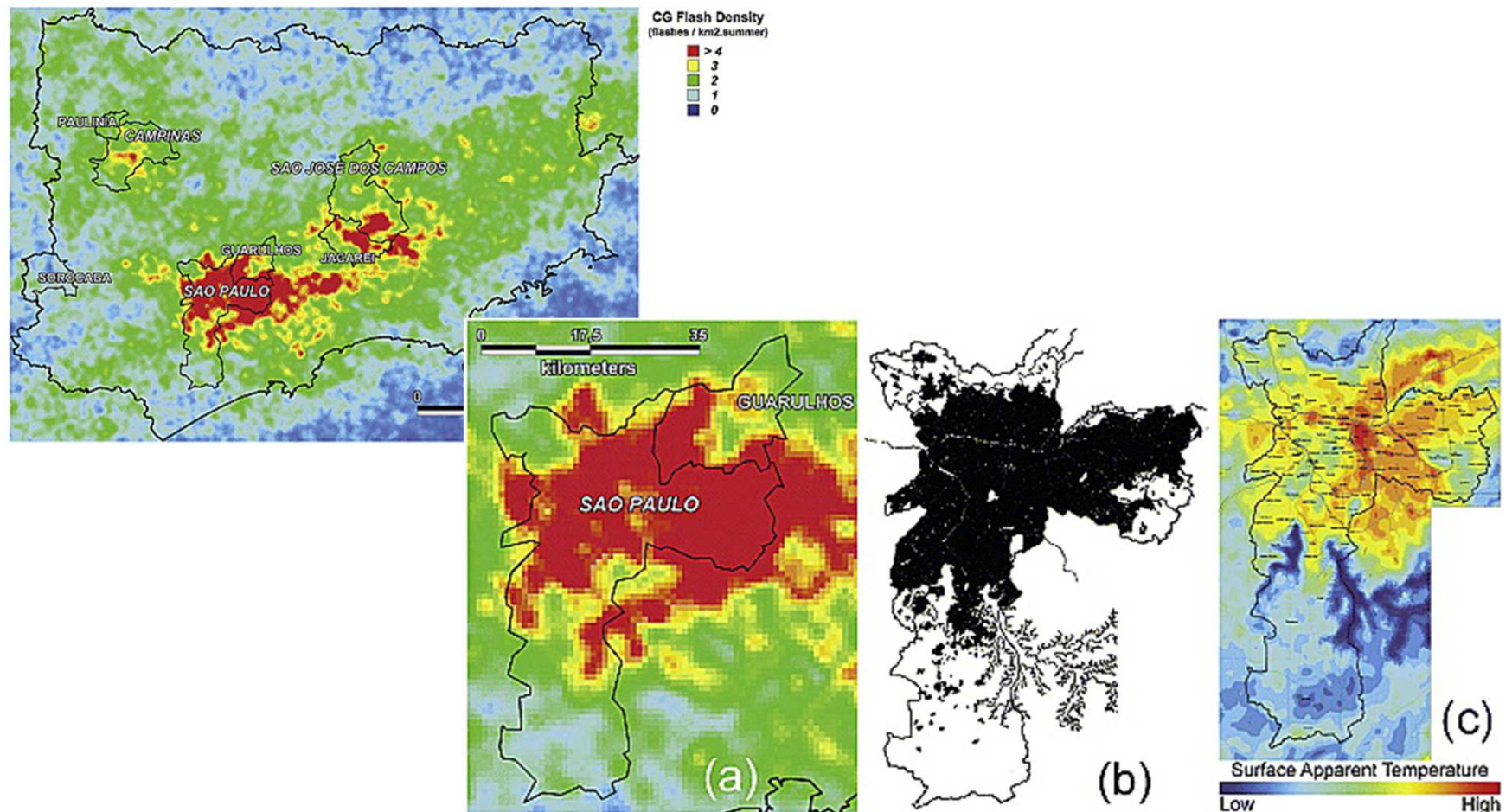
https://github.com/lazarocamargo/RaioSat_Labview

Simulando alguns funções da
missão RaioSat com o LabView

Missão RaioSat

A missão RaioSAT pretende **detectar simultaneamente descargas atmosféricas** que ocorrem no céu (sem atingirem o solo), denominadas genericamente de intra-nuvem (IN), e descarga que efetivamente atingem o solo, denominadas genericamente de nuvem-solo (NS). A combinação dessas duas informações é chamada de dados de descargas atmosféricas totais.

Objetivos e relevância científica/tecnológica da proposta



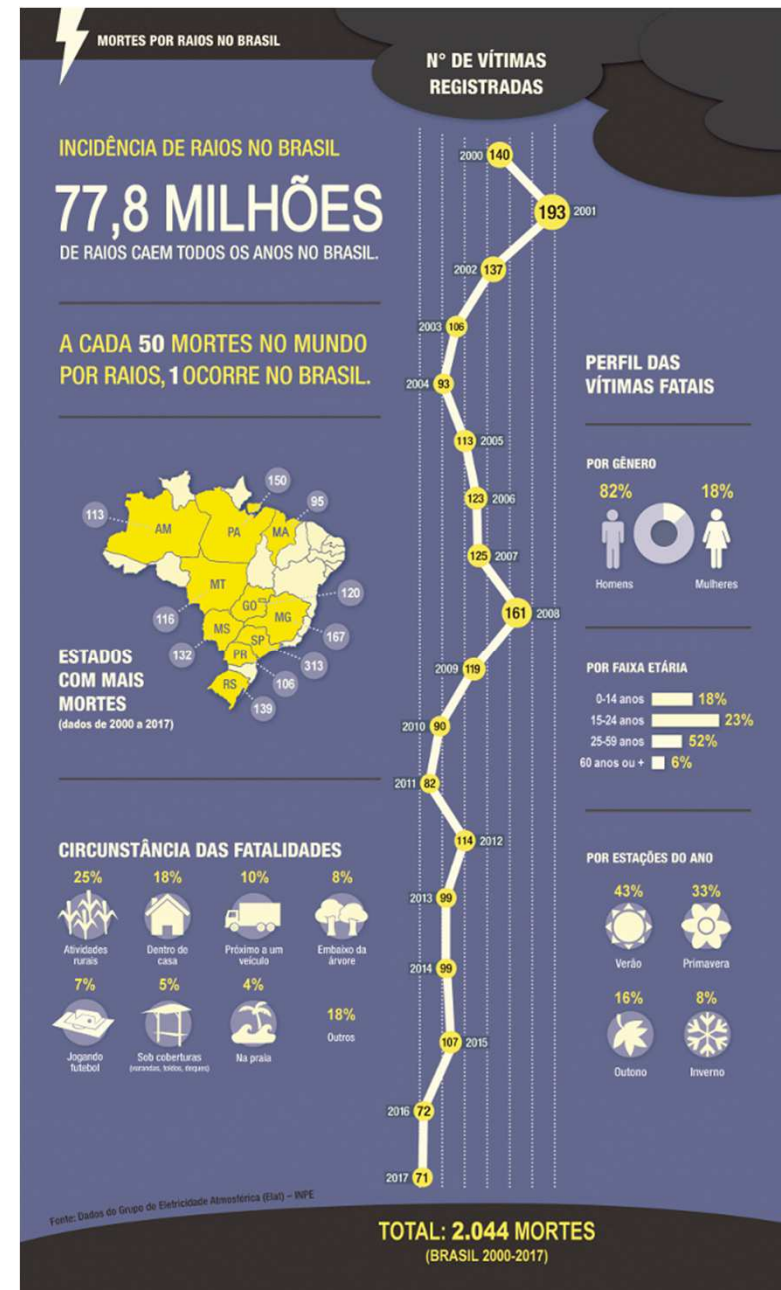
Naccarato, K. P., Pinto Jr, O., & Pinto, I. R. C. A. (2003). Evidence of thermal and aerosol effects on the cloud-to-ground lightning density and polarity over large urban areas of Southeastern Brazil. *Geophysical Research Letters*, 30(13).

Impactos da proposta

NA SOCIEDADE

Eventos atmosféricos severos são responsáveis por dezenas de milhares de mortes e dezenas de bilhões de dólares de prejuízos anualmente em todo o mundo

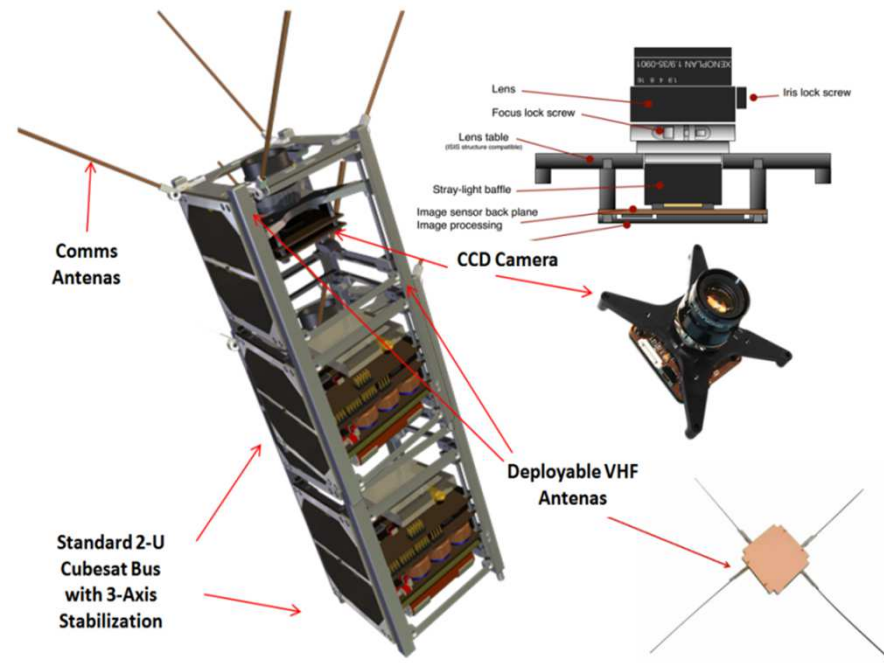
Our World in Data na Internet



Solução(ões) proposta(s) para o sistema espacial

PLATAFORMA

Padrão CubeSat 3U



Experimentos ou instrumentos de medida propostos e precisão necessária das medidas

- Câmera MT9M131C12STCD ES APTINA

características:

Active Pixels: 1280 (H) x 1024 (V)

- Optical Format : $\frac{1}{3}$ - inch (5:4)
- Pixel Size: 3.6 x 3.6 μm
- Color Filter Array: RGB Bayer Pattern
- Frame Rate:

SXGA (1280 x 1024) : 15fps at 54 MHz

VGA (640 x 480): 30fps at 54 MHz

- Pixel Size: 3.6 x 3.6 μm



Experimentos ou instrumentos de medida propostos e precisão necessária das medidas

- **Receptor VHF**

- Faixa de frequência: 80 a 200 MHz, para validar os eventos observados pela câmera.
- Utilizando tecnologia rádio definido por software (SDR).



Outras informações (externas ao instrumento) necessárias para o tratamento dos dados

- **Receptor GPS**

características:

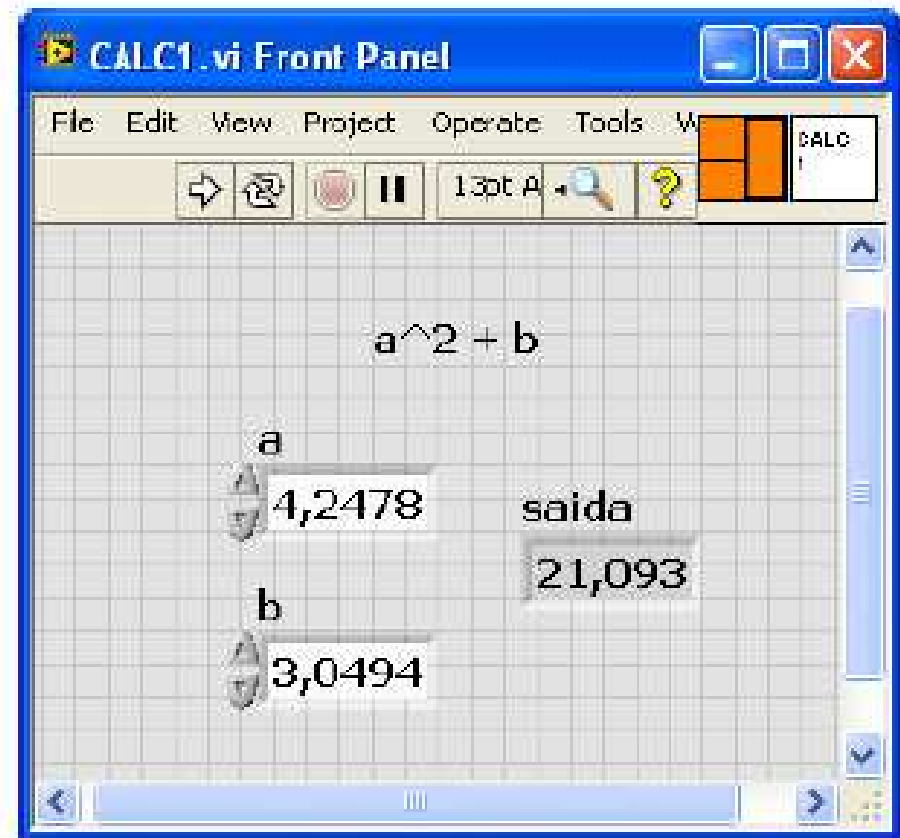
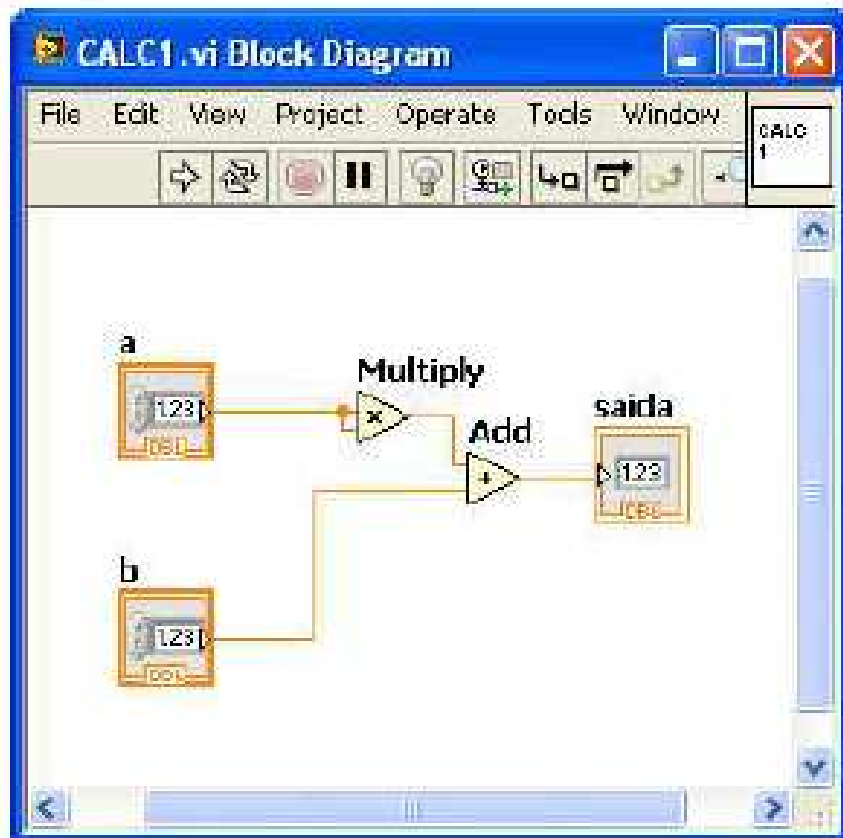
- Operação LEO (3600 km)
- Consumo de 120 mW (típico), 3.3V @25oC
- GPS sinal L1 C/A, 15 canais
- Taxa de posição 1Hz



Uma breve introdução ao LabView

Criando VIs

1) Cria a VI abaixo, e salve com o nome "calc_1.vi":

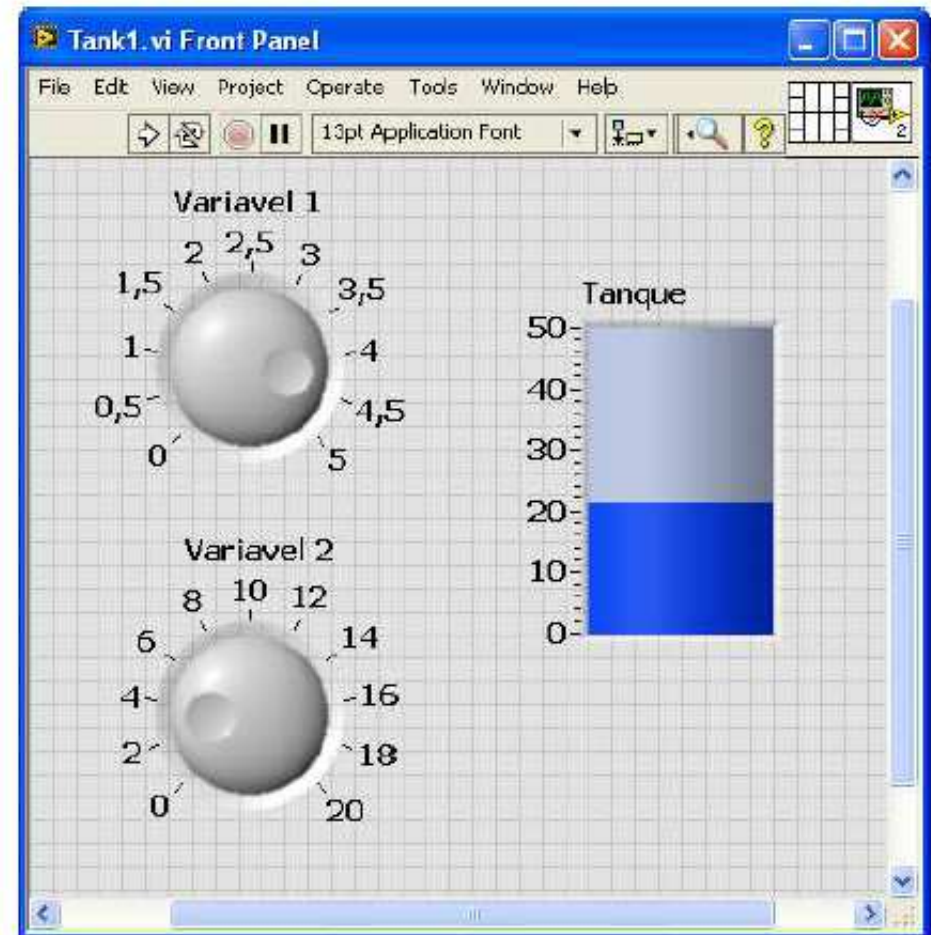
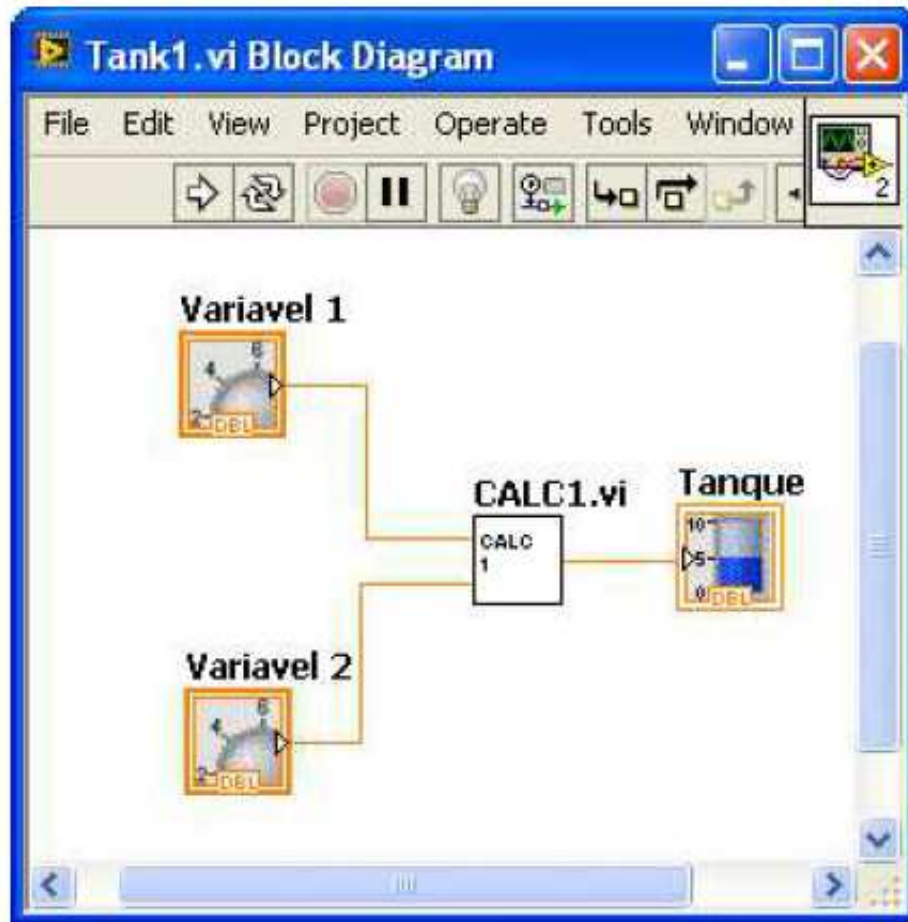


2) E dite o icone, da Vi, como mostra a figura abaixo:



3) Associe os terminais , as variáveis a, b e saída. Salve e feche a VI.

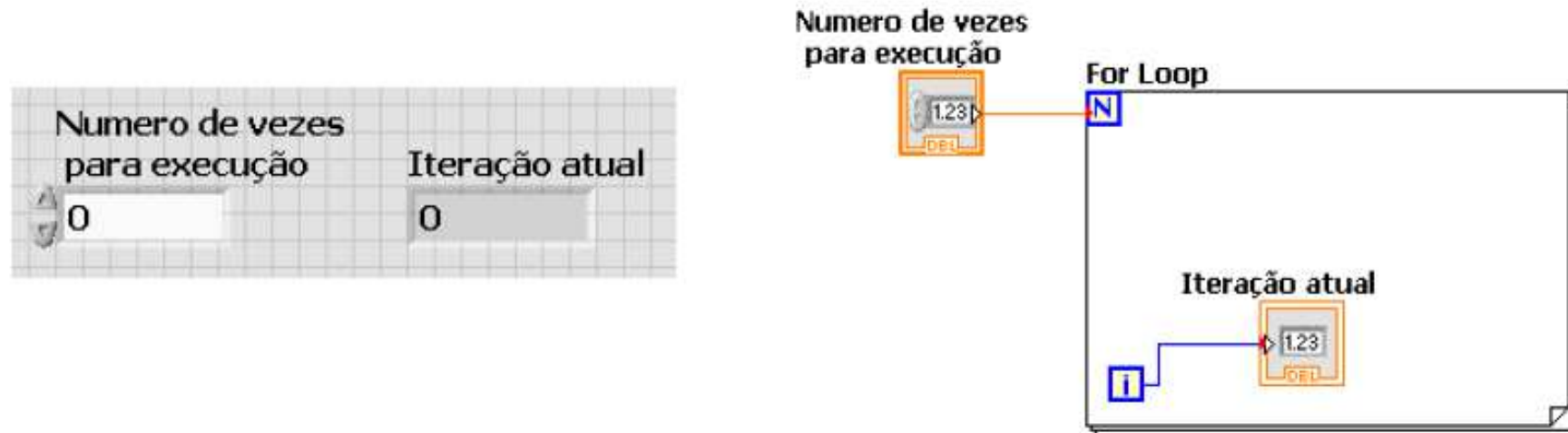
4) Crie a VI, "tanque.vi", utilizando a subvi "calc_1.vi":



For Loop

Lázaro

1) Cria a VI abaixo, e salve com o nome "for_loop_teste1":



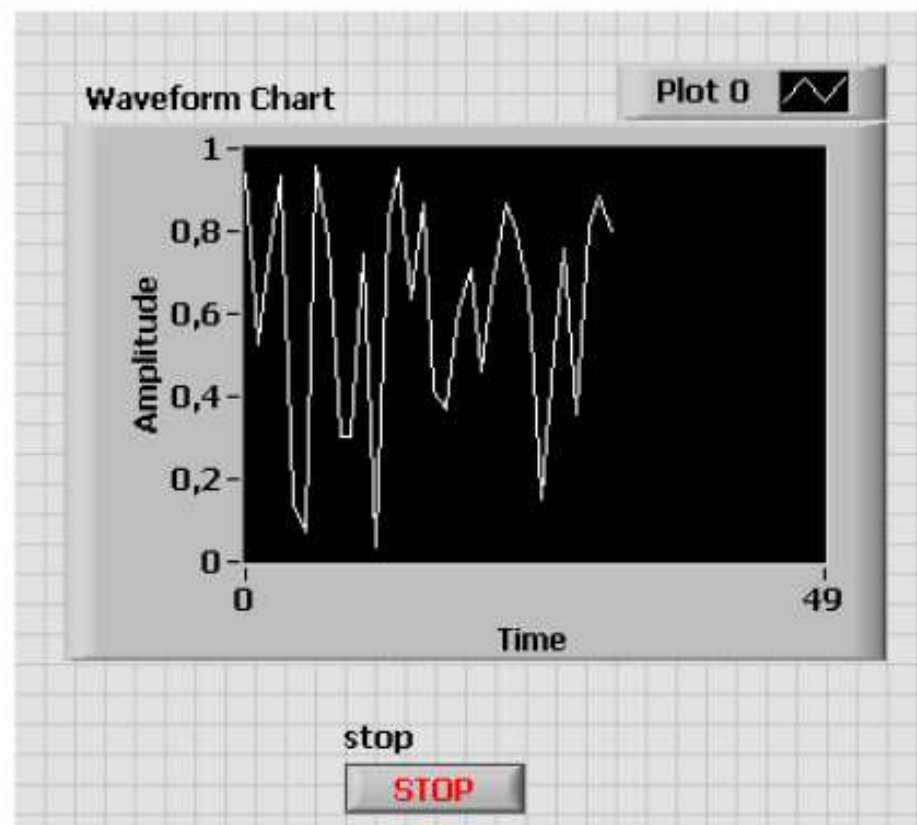
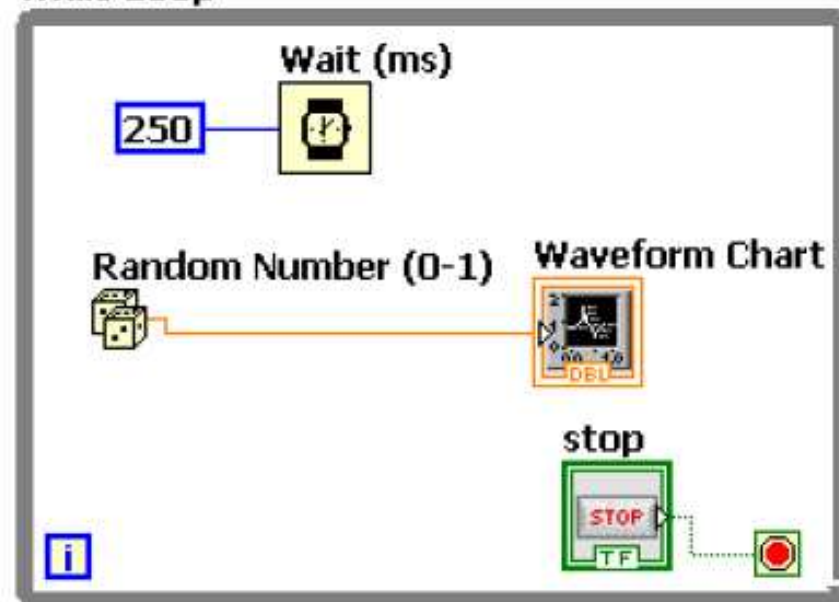
2) Ajuste o controle "Numero de vezes" para o valor 10, e execute a vi, como o "run", e com a opção "Highlight" e verifique quantas vezes a vi é executada:



Waveform Chart - Introdução

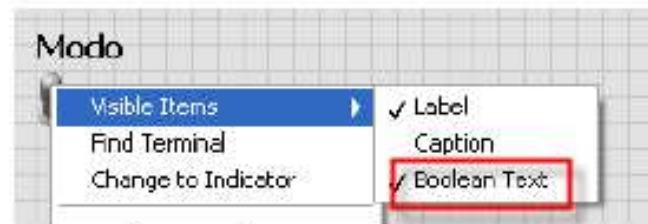
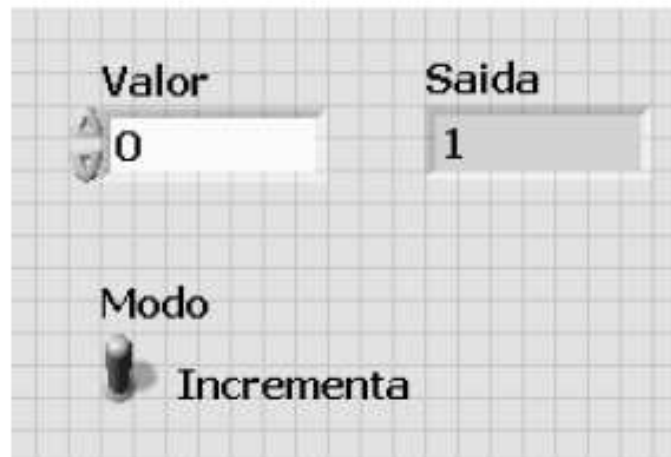
1) Crie a vi abaixo, e salve com o nome "waveform_chart_1.vi":

While Loop

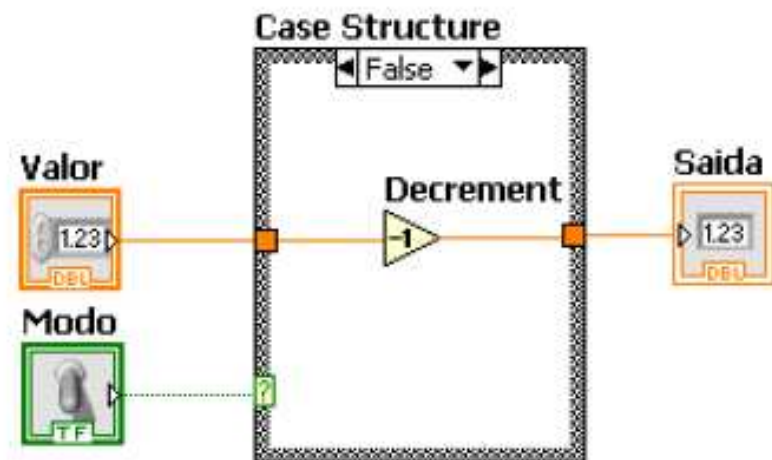
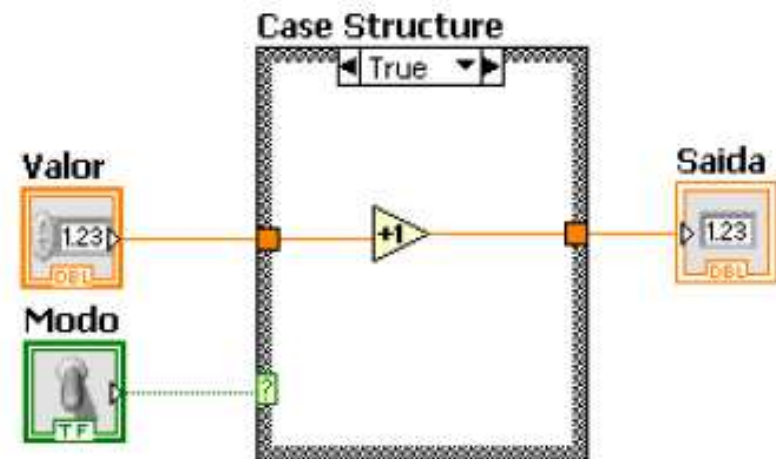


Case - Introdução

1) Crie a vi abaixo, e salve como "case_teste.vi":



para inserir os textos, incrementa e decrementa

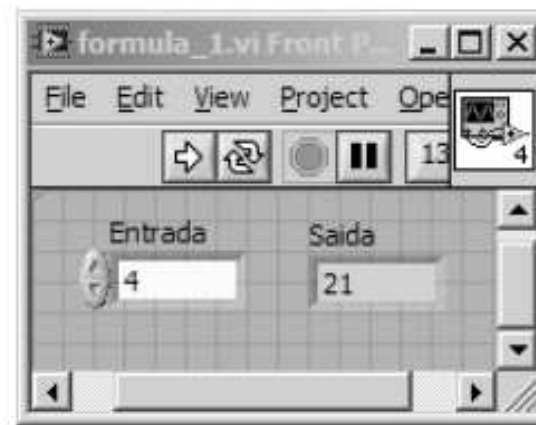
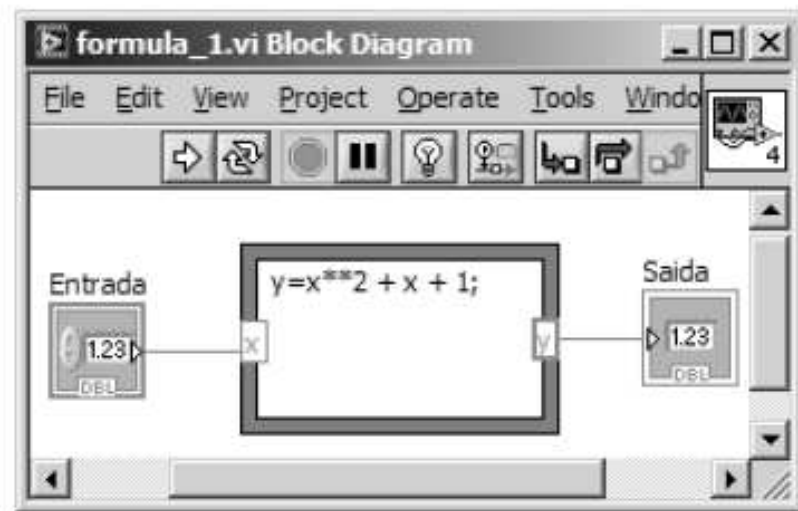


Labview – Formula Node

A estrutura “Formula Node” executa uma ou mais funções, que estão no interior do quadro.

A estrutura “Formula Node” pode ser encontrado em “ functions >> Mathematics >> Scripts & Formulas >> Formula Node” .

1) Elabore a vi “formula_1.vi”, como mostra a figura abaixo, execute e explique seu funcionamento:



2) Modifique a vi acima, para calcular a formula : $y = 10 * e^{x+2}$

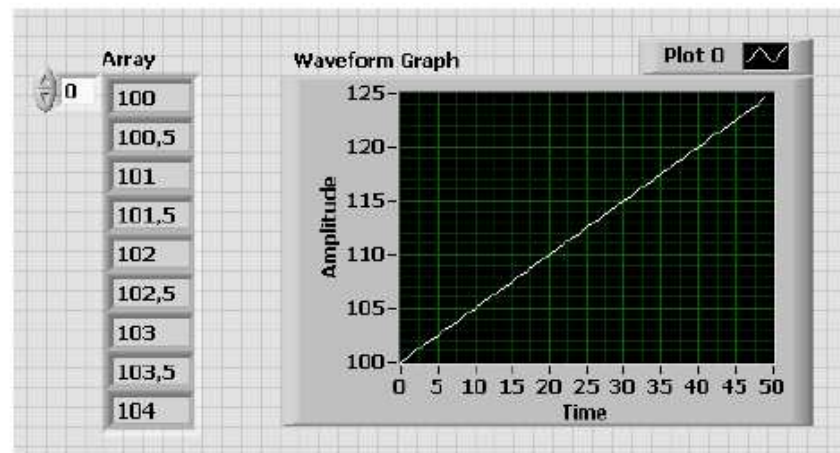
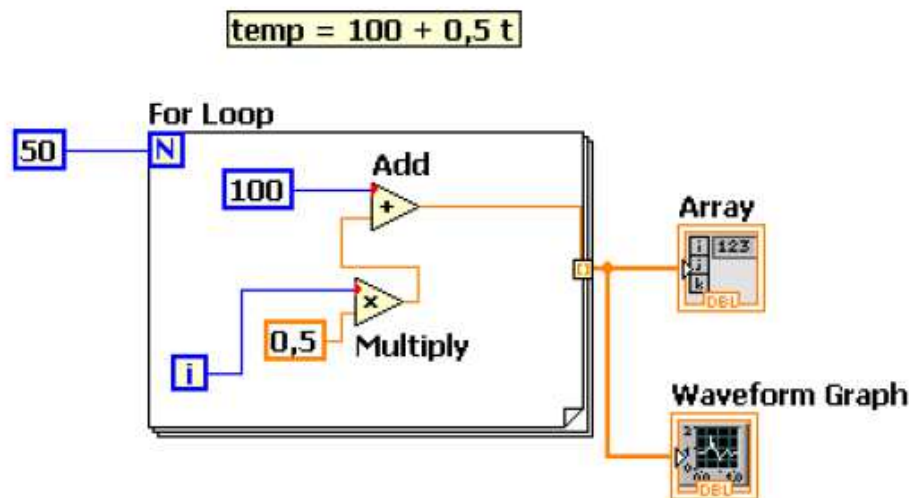
3) Modifique a vi acima, para calcular a formula: $y = x * \log(2 * x)$

Importante:

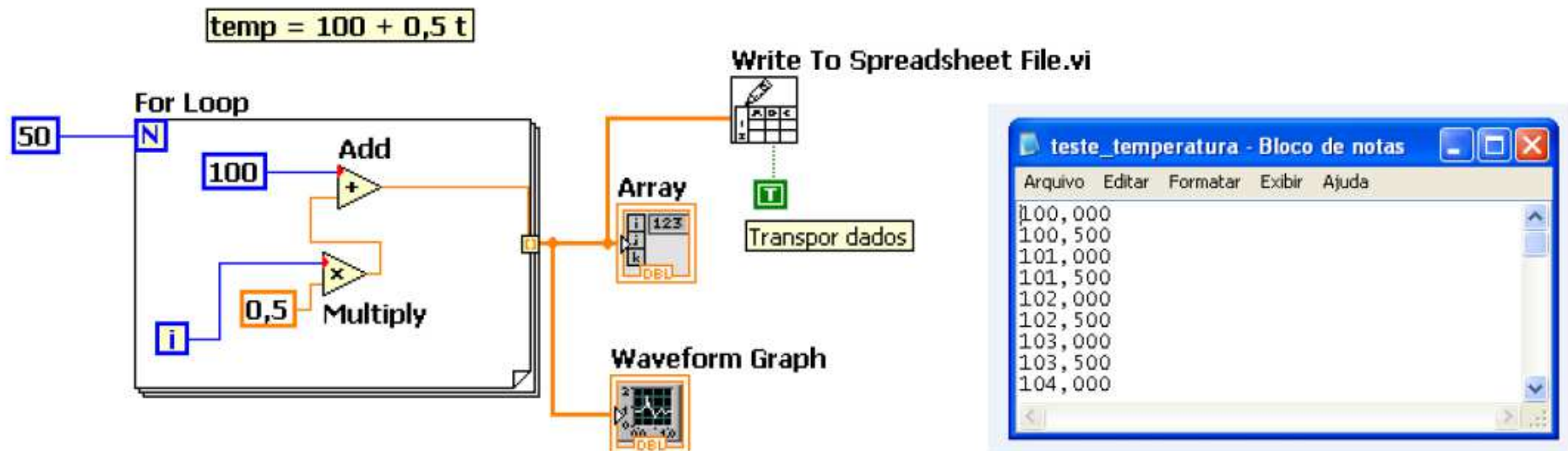
As equações no “formula node”,
devem terminar com “;”

Labview - Gravando dados em um arquivo - com header

1) Elabore a VI:

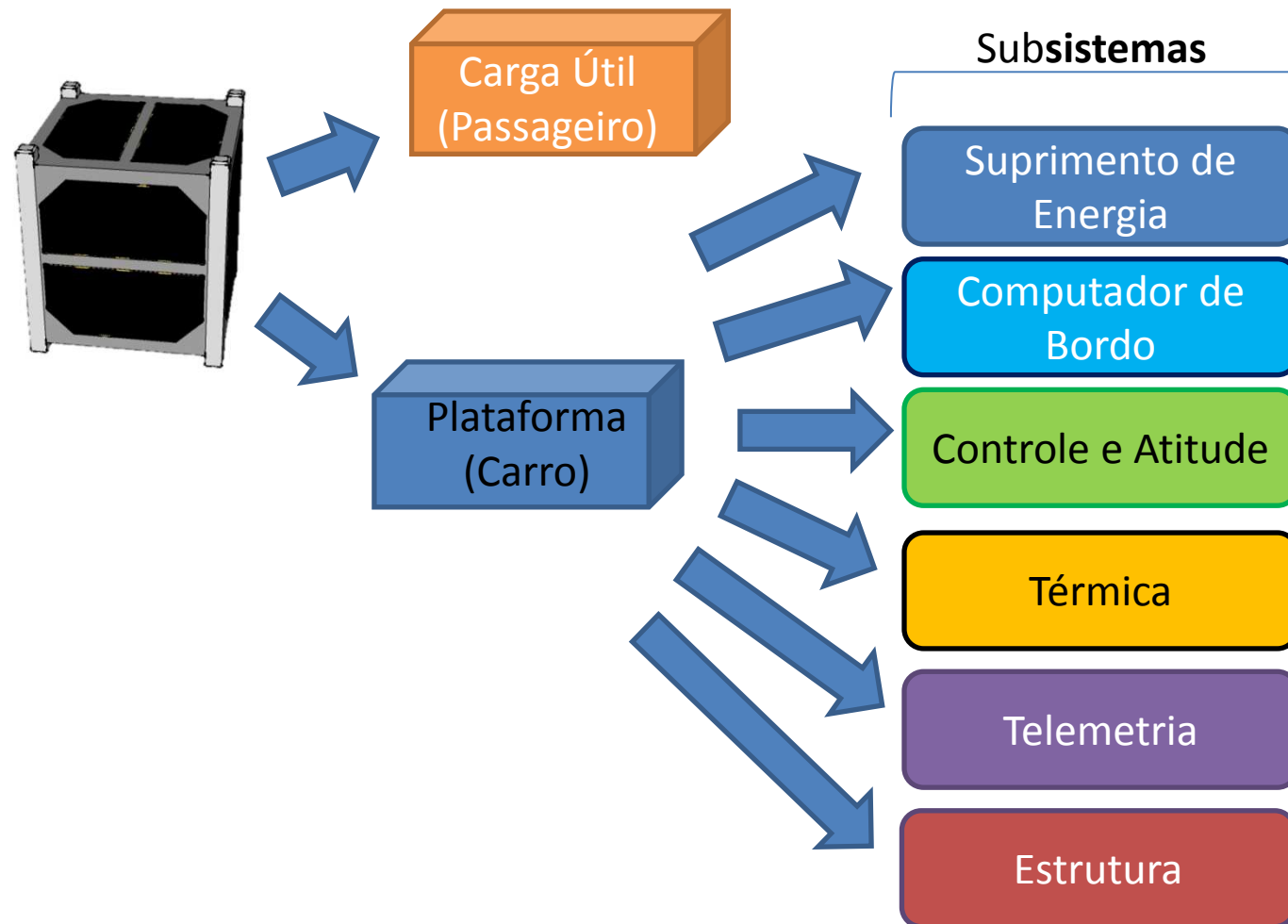


2) Modifique a Vi, para salvar os dados em um arquivo (salve com o nome teste_temperatura.txt):



Simulando alguns funções da
missão RaioSat com o LabView

Subsistemas de um cubesat



EPS – Electrical Power System

Fornece energia para o Cubesat

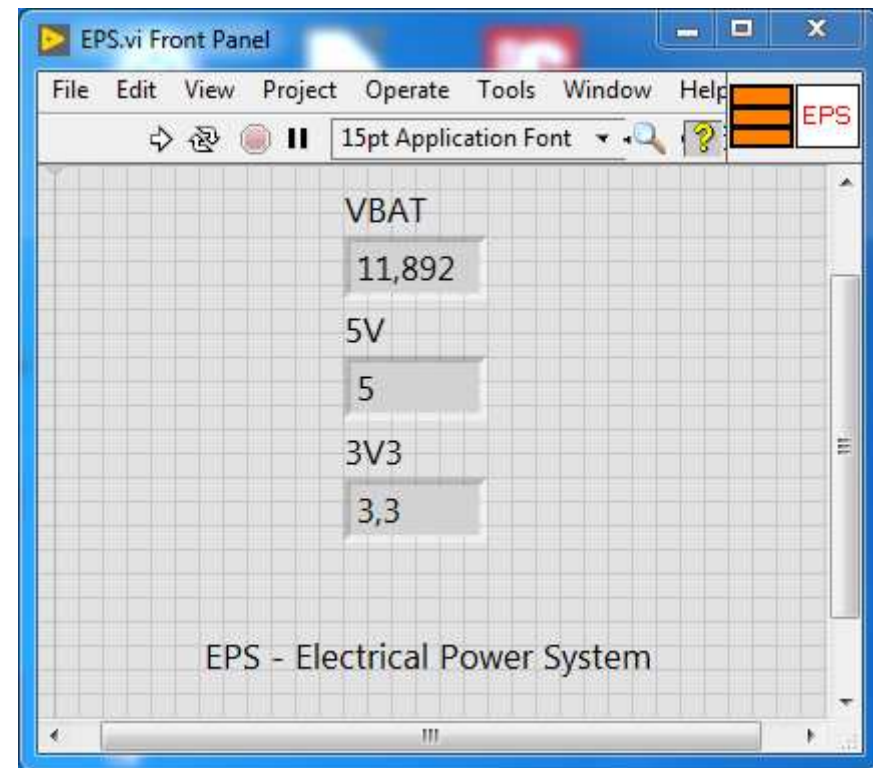
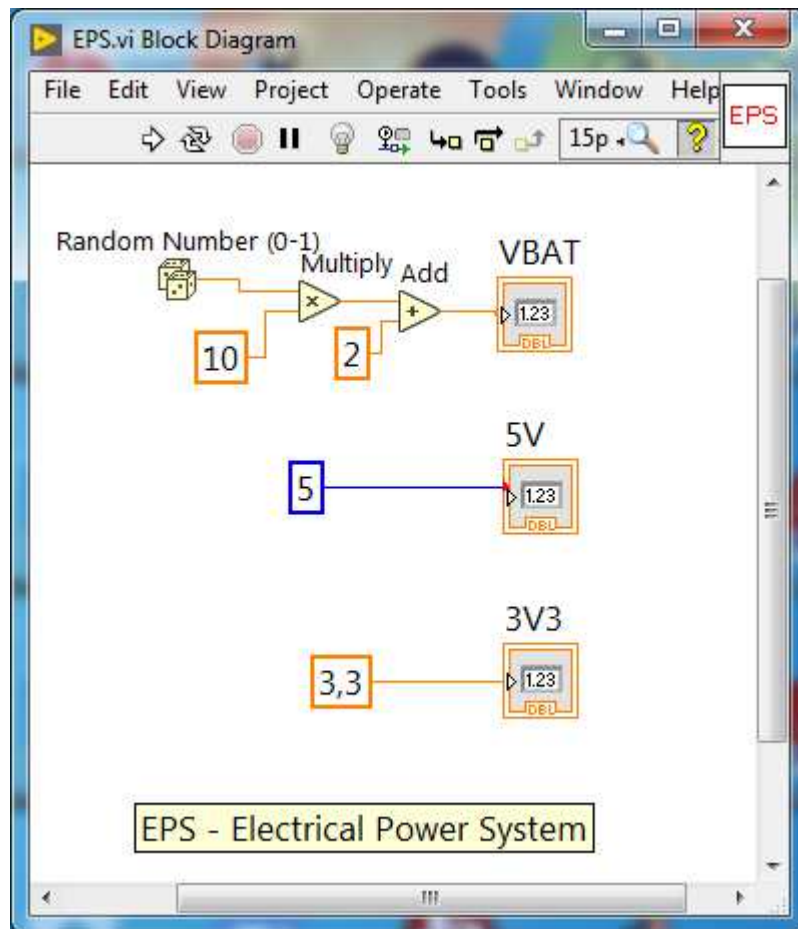
Paineis solares

Baterias

Conversores e Reguladores de Tensão



EPS – Electrical Power System



OBDH – Computador de Bordo

Controla o Cubesat e responsável para comunicação com os demais subsistemas.

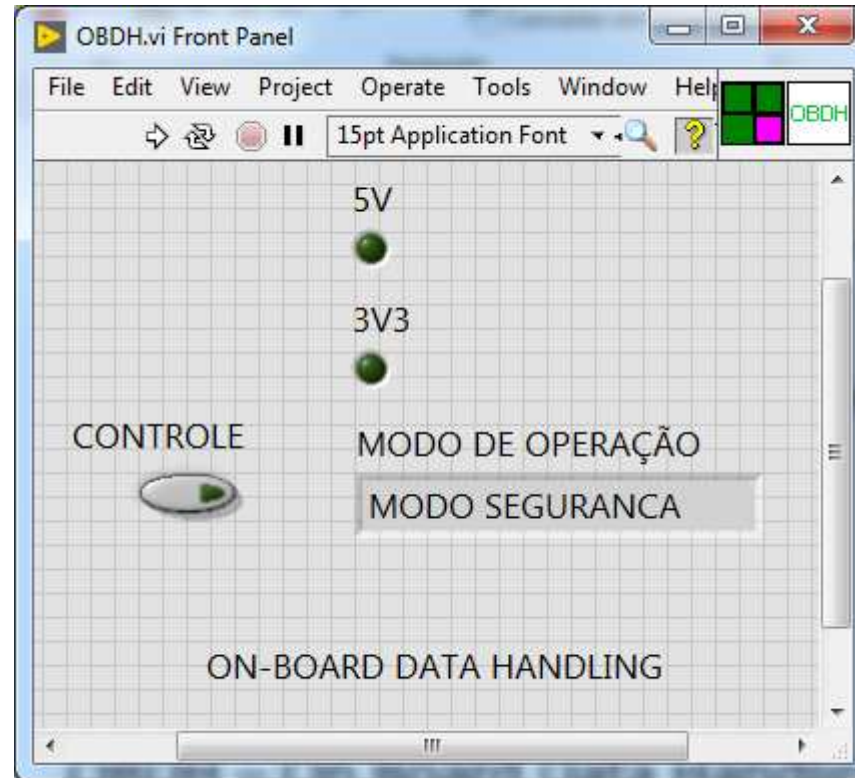
Pode se chamar:

OBC – On Board Computer

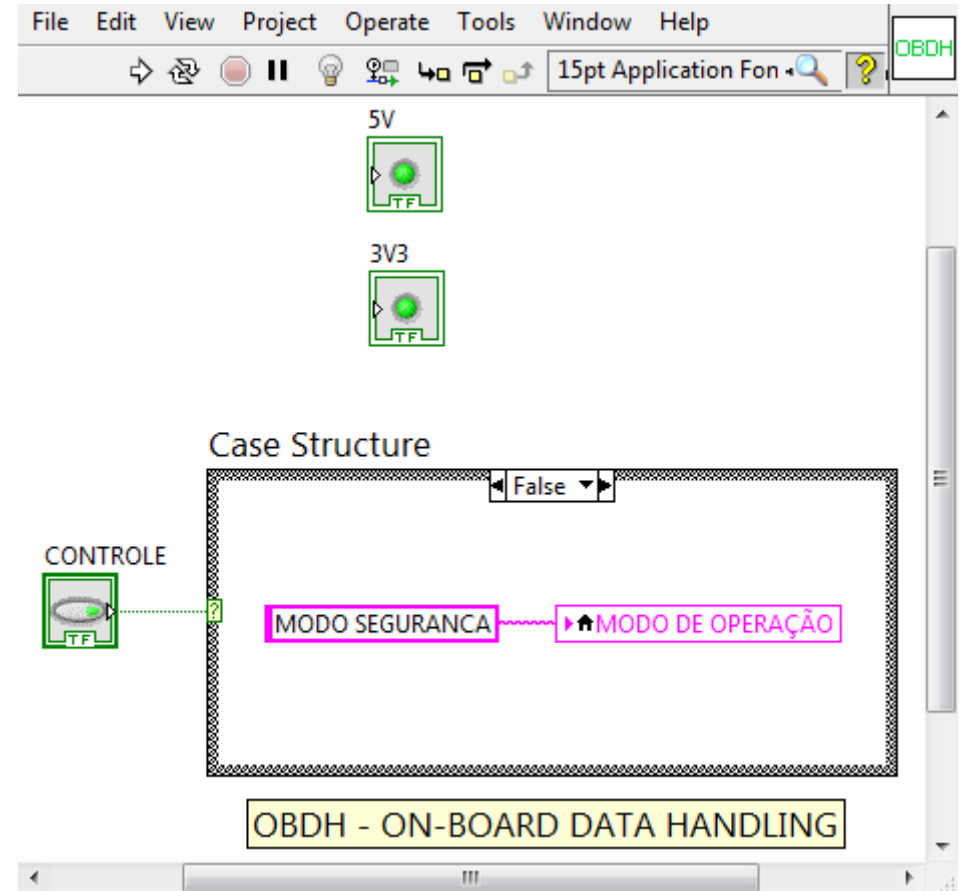
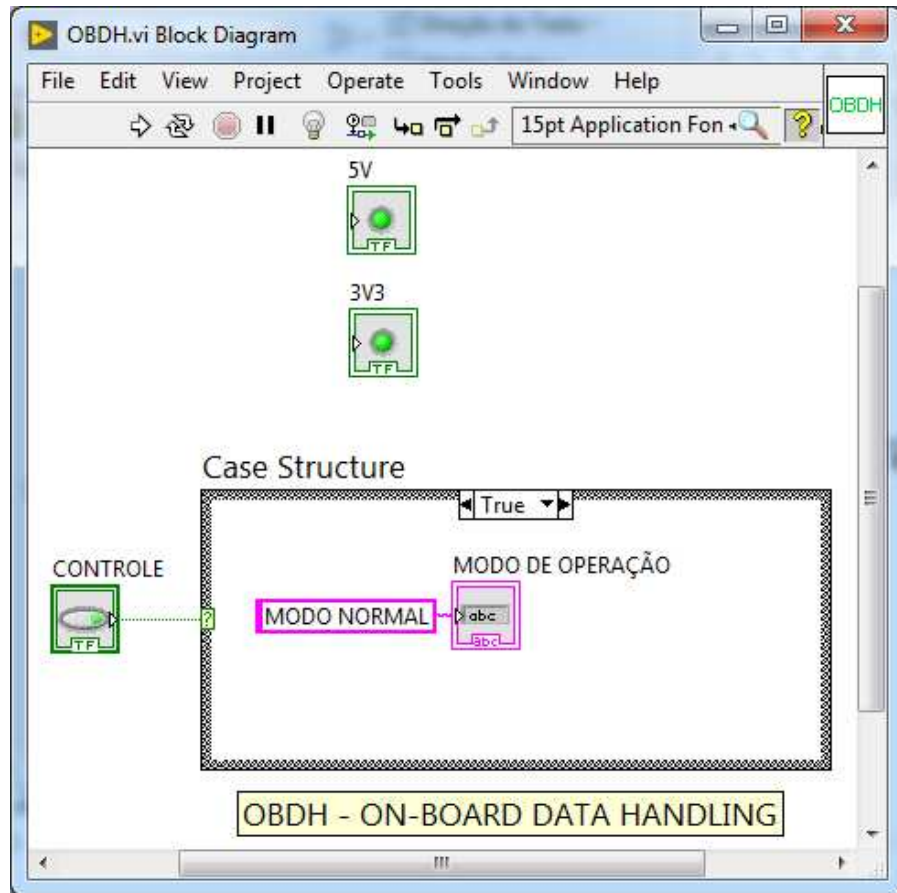
OBDH – On Board Data Handling



OBDH – Computador de Bordo

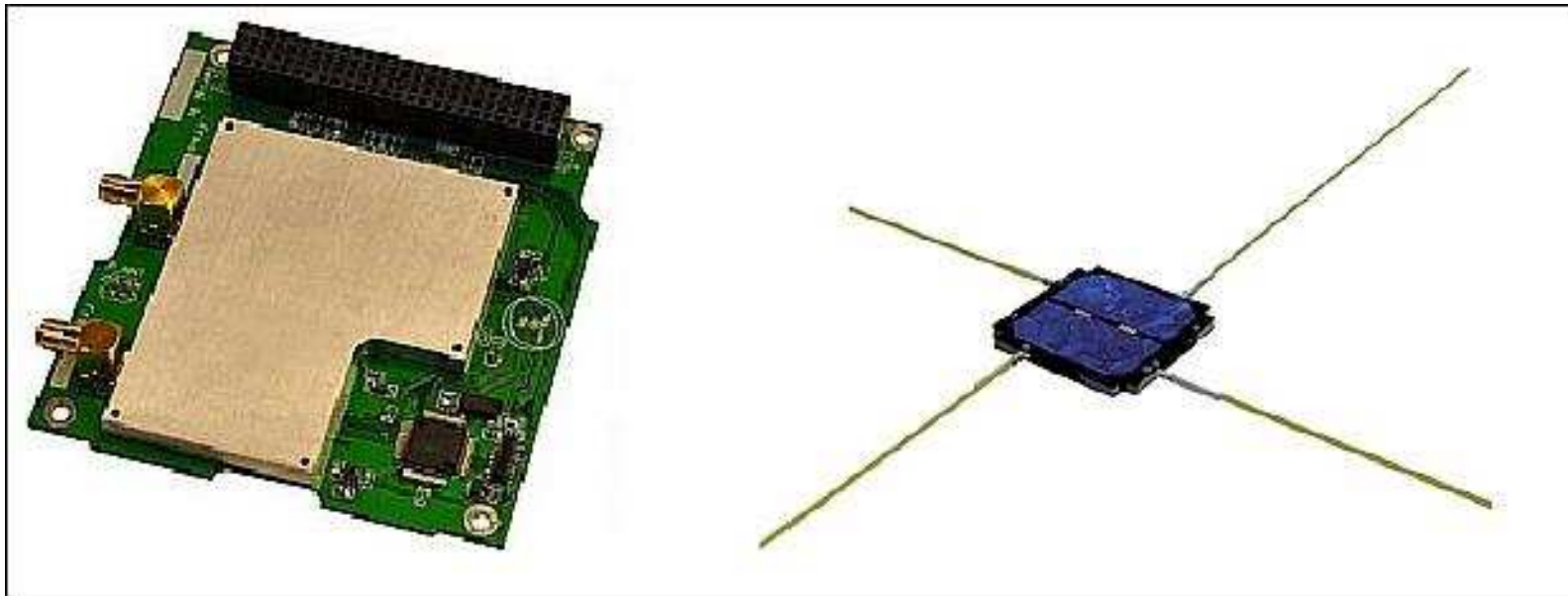


OBDH – Computador de Bordo

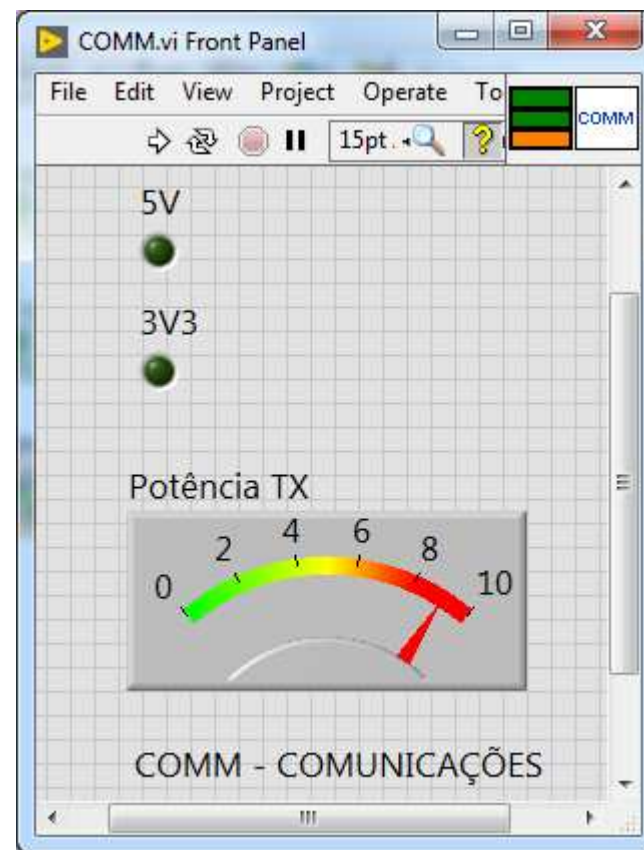
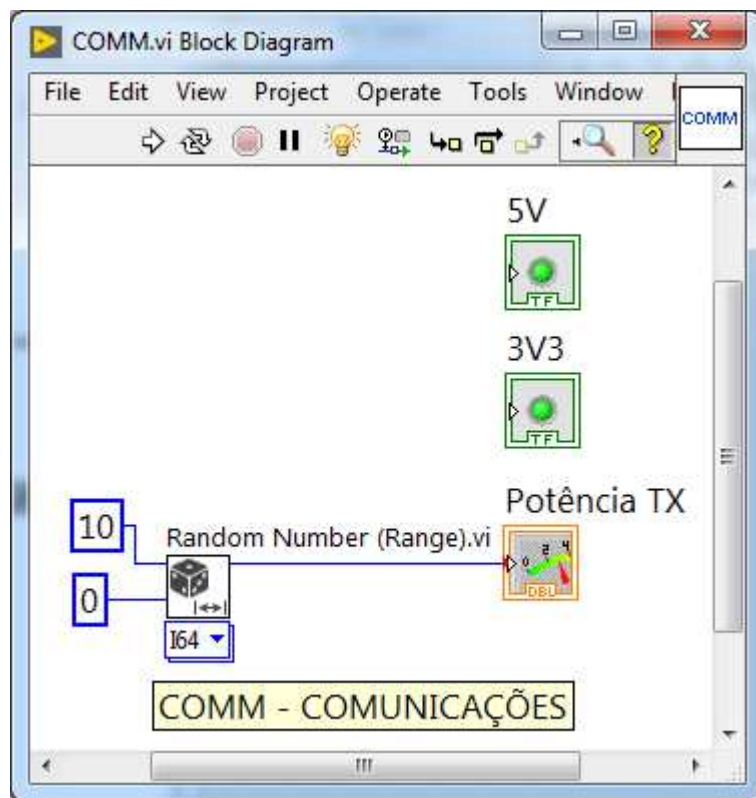


COMM – Comunicações (Rádio)

Realiza a comunicação com as estações em Terra.



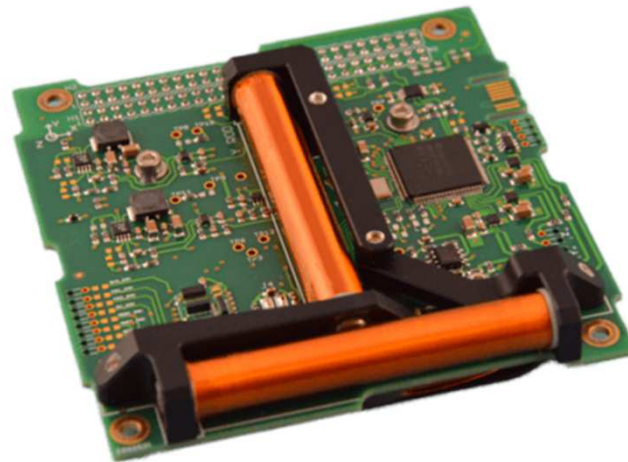
COMM – Comunicações (Rádio)



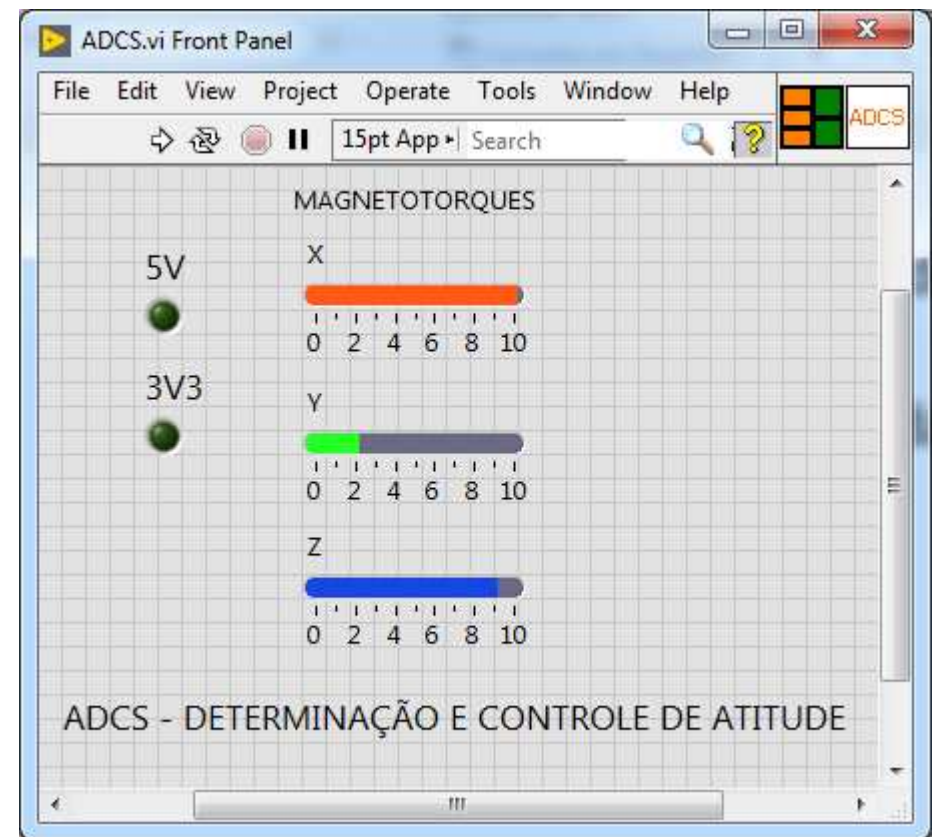
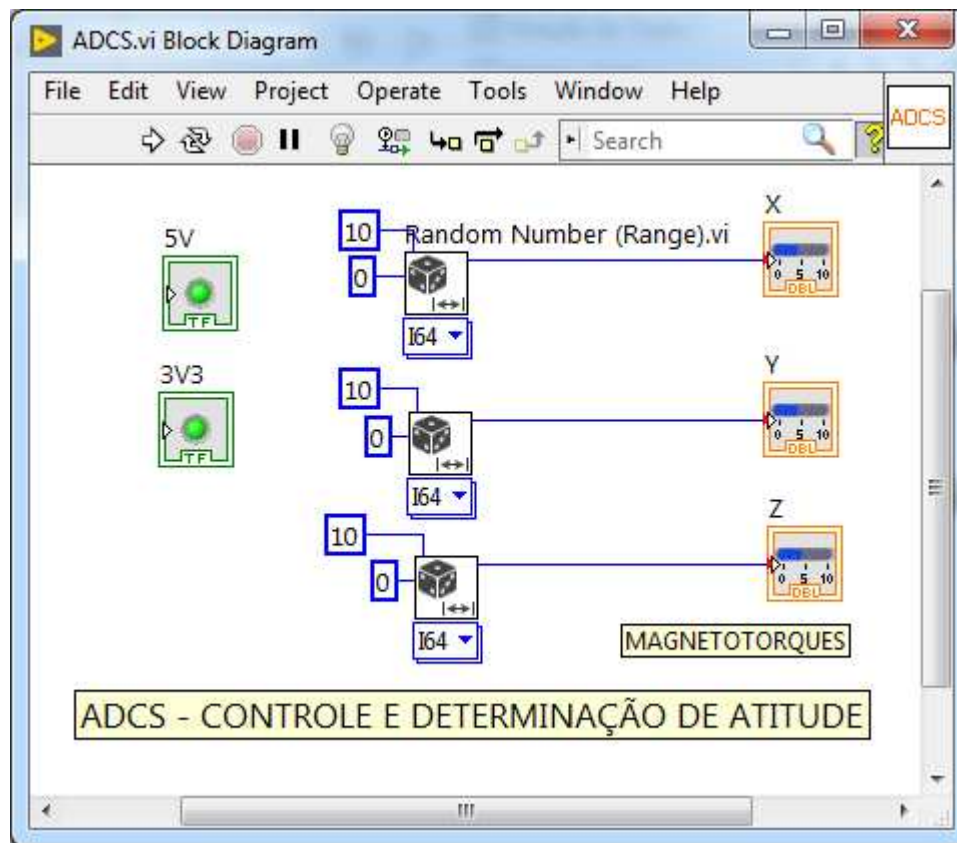
ADCS – Determinação e Controle de Atitude

Onde estou? Faz uma estimativa da posição do cubesat e controla sua orientação.

ADCS = Attitude Determination and Control System



ADCS – Determinação e Controle de Atitude



PAYLOAD – Carga útil

Nossa missão!!!



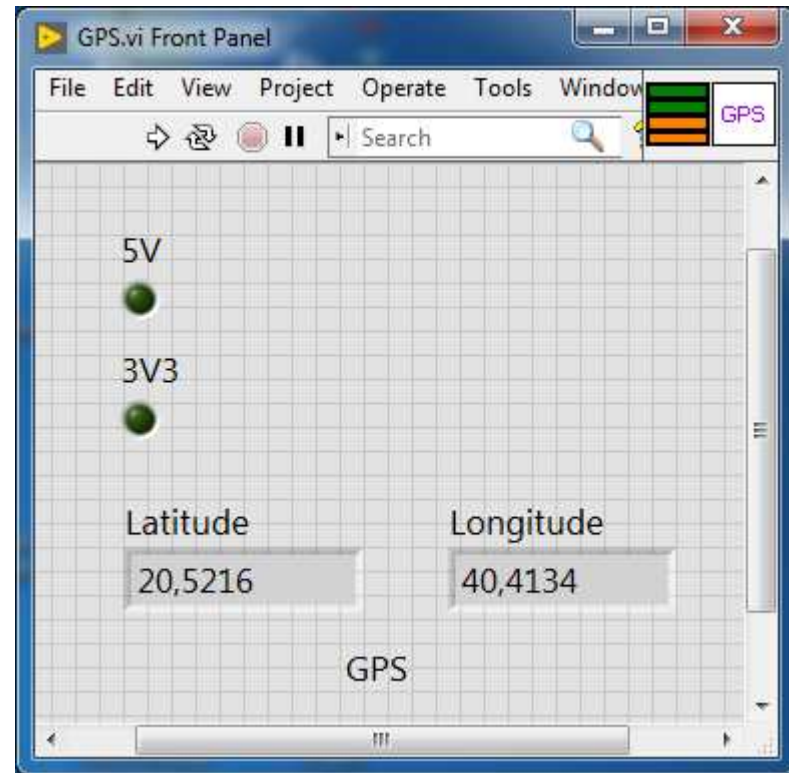
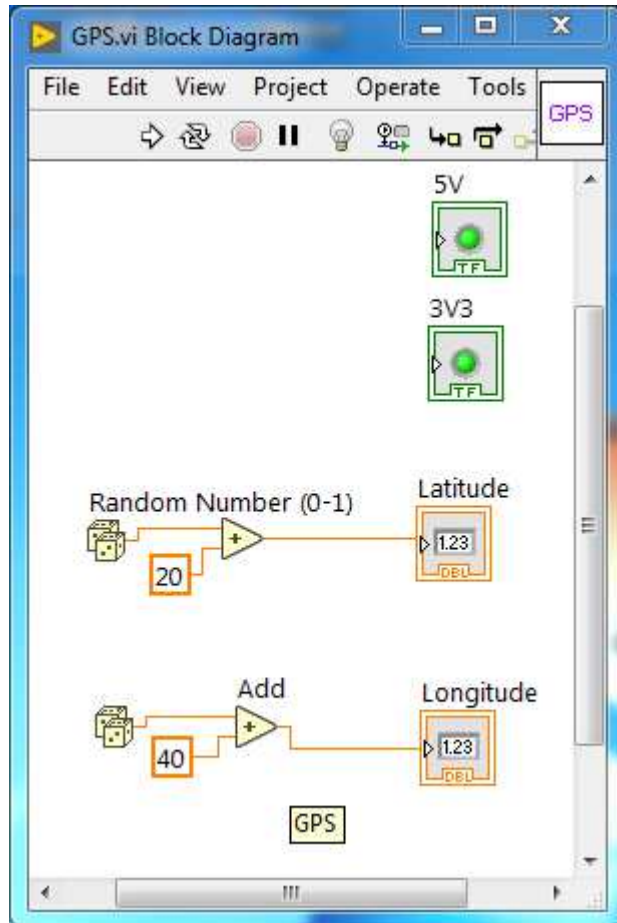
Missão RaioSat:

GPS

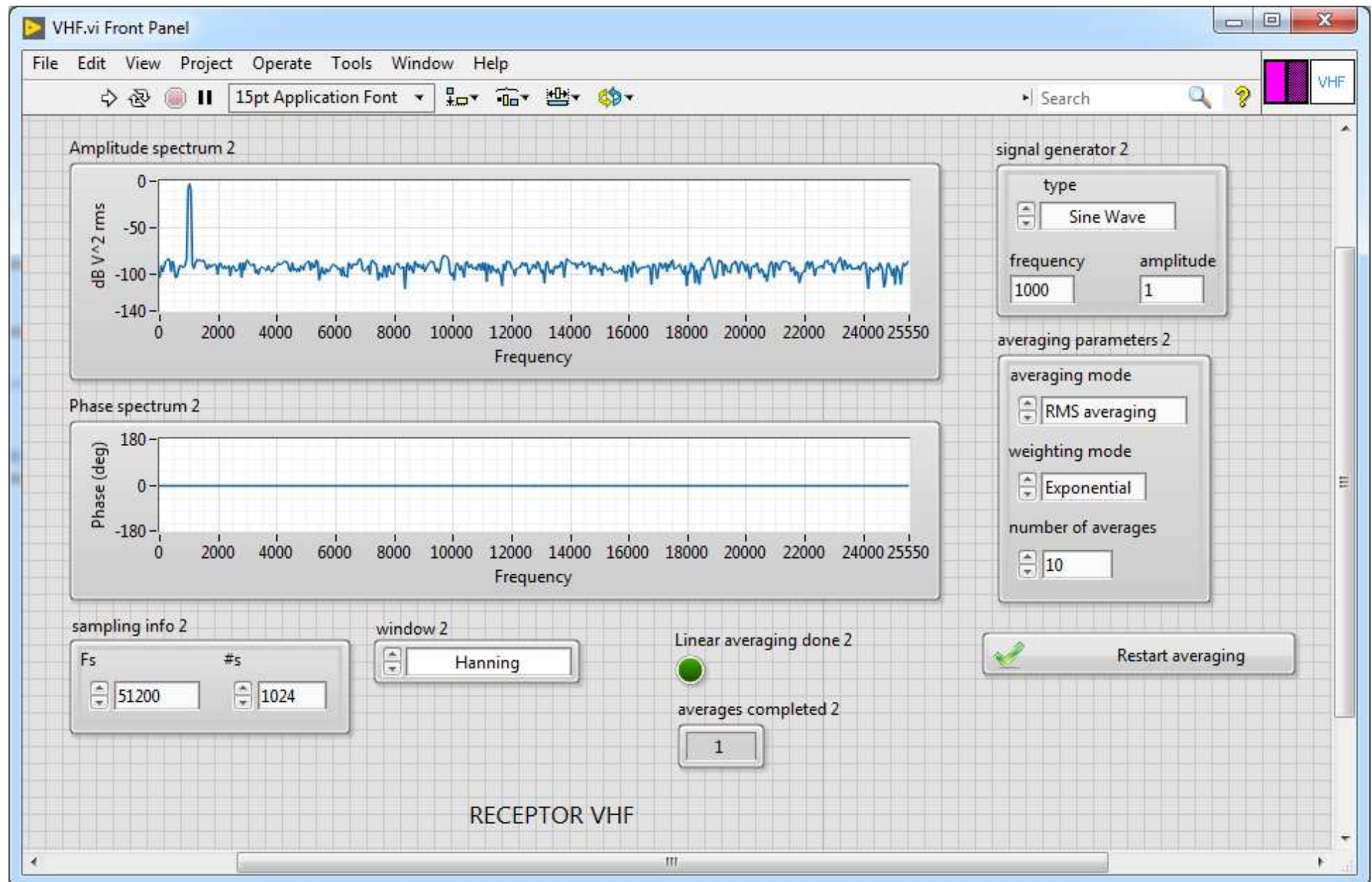
Receptor VHF

Câmera

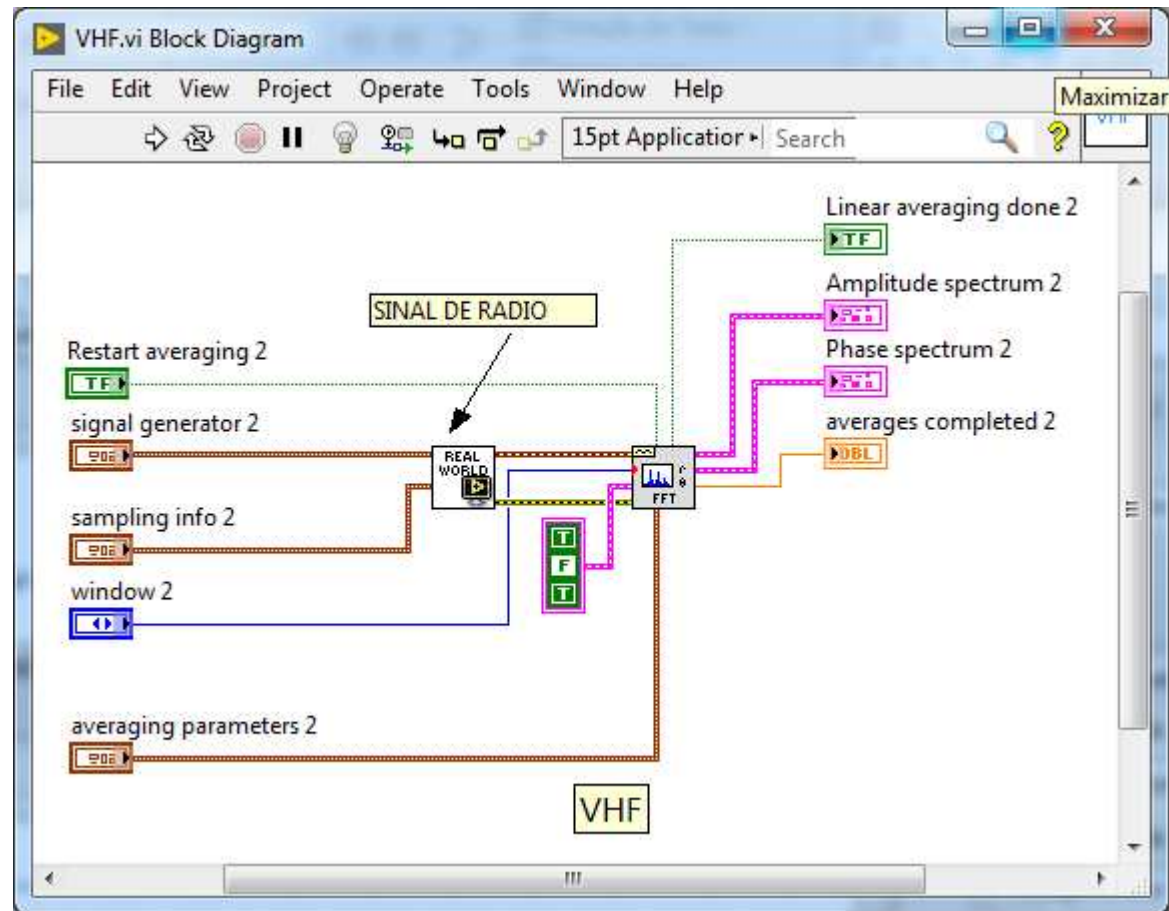
GPS



VHF



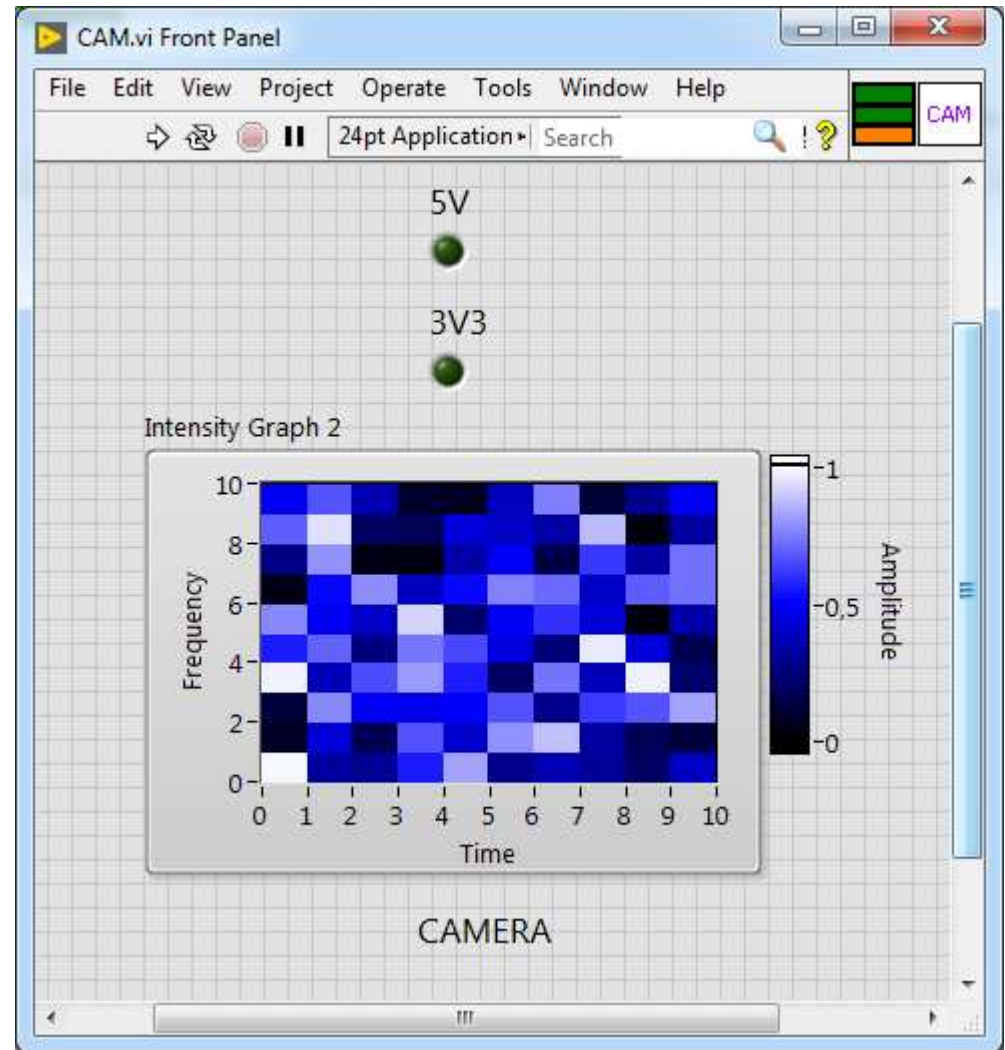
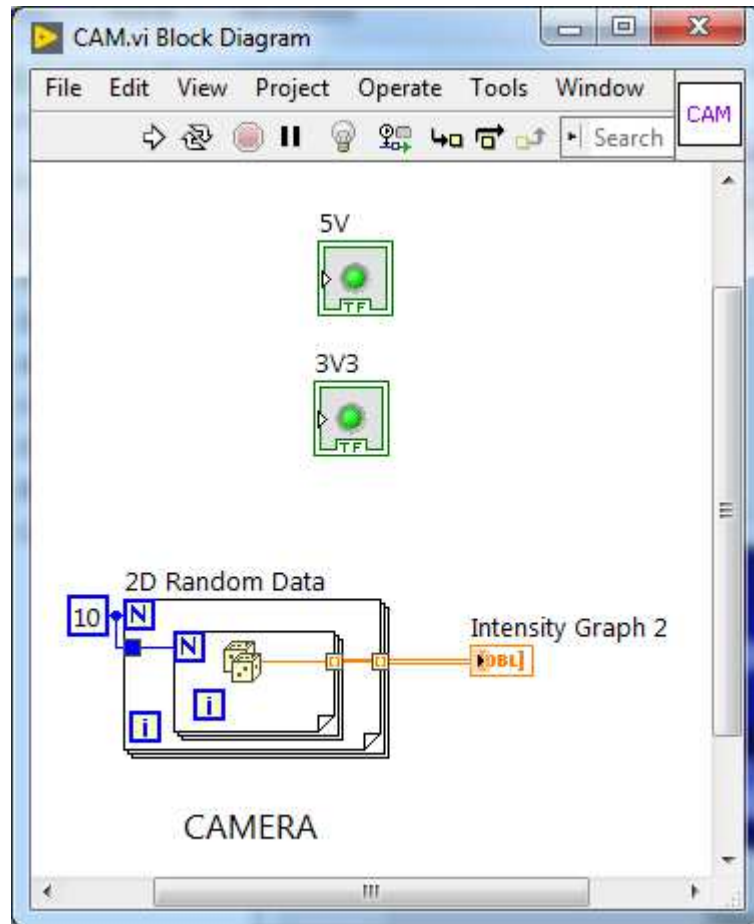
VHF



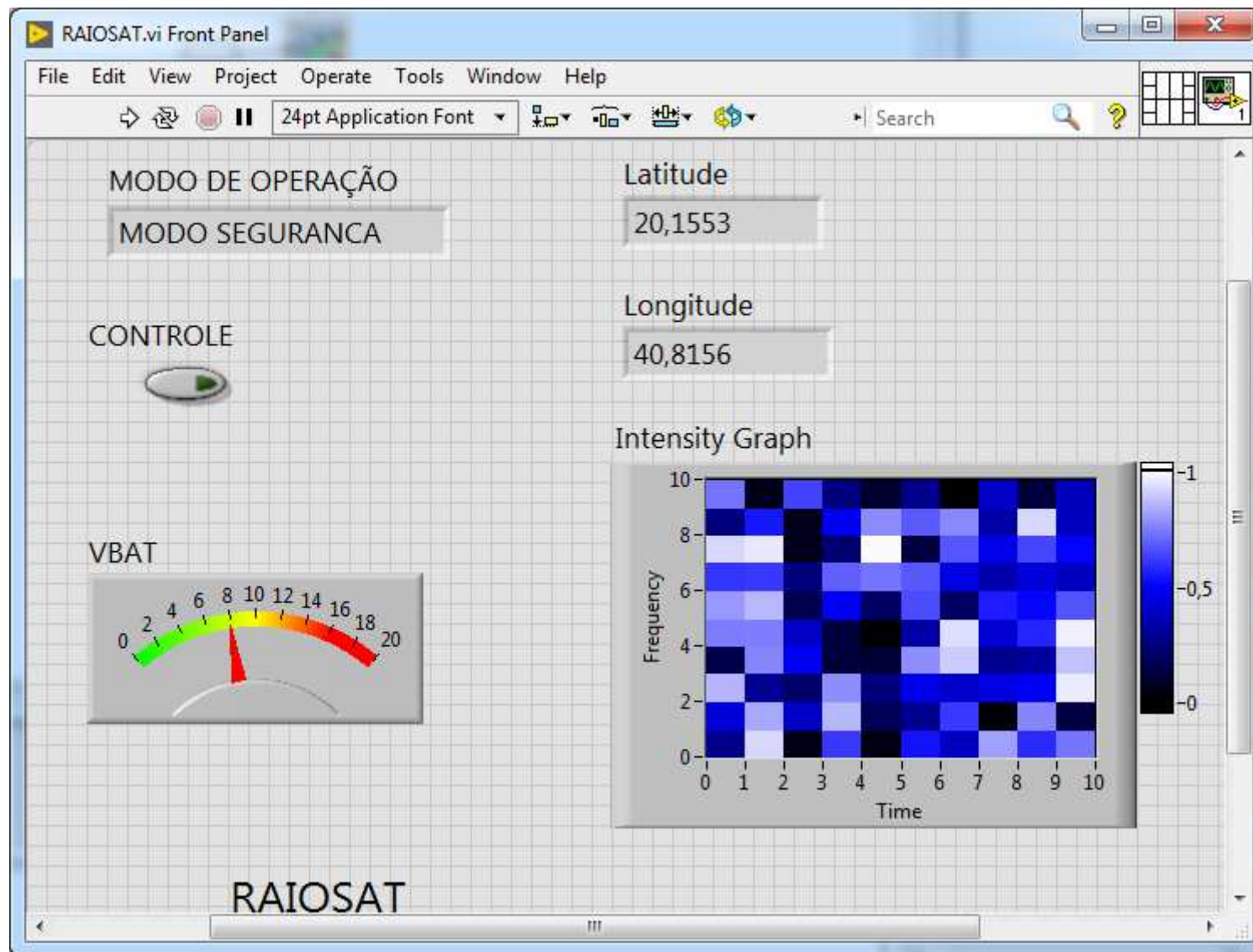
Vamos utilizar um exemplo do LabView, e adaptar,

Help -> Find examples -> Analysis, Signal Processing ->
FFT and Freq Function -> Amplitude Spectrum(sim).vi

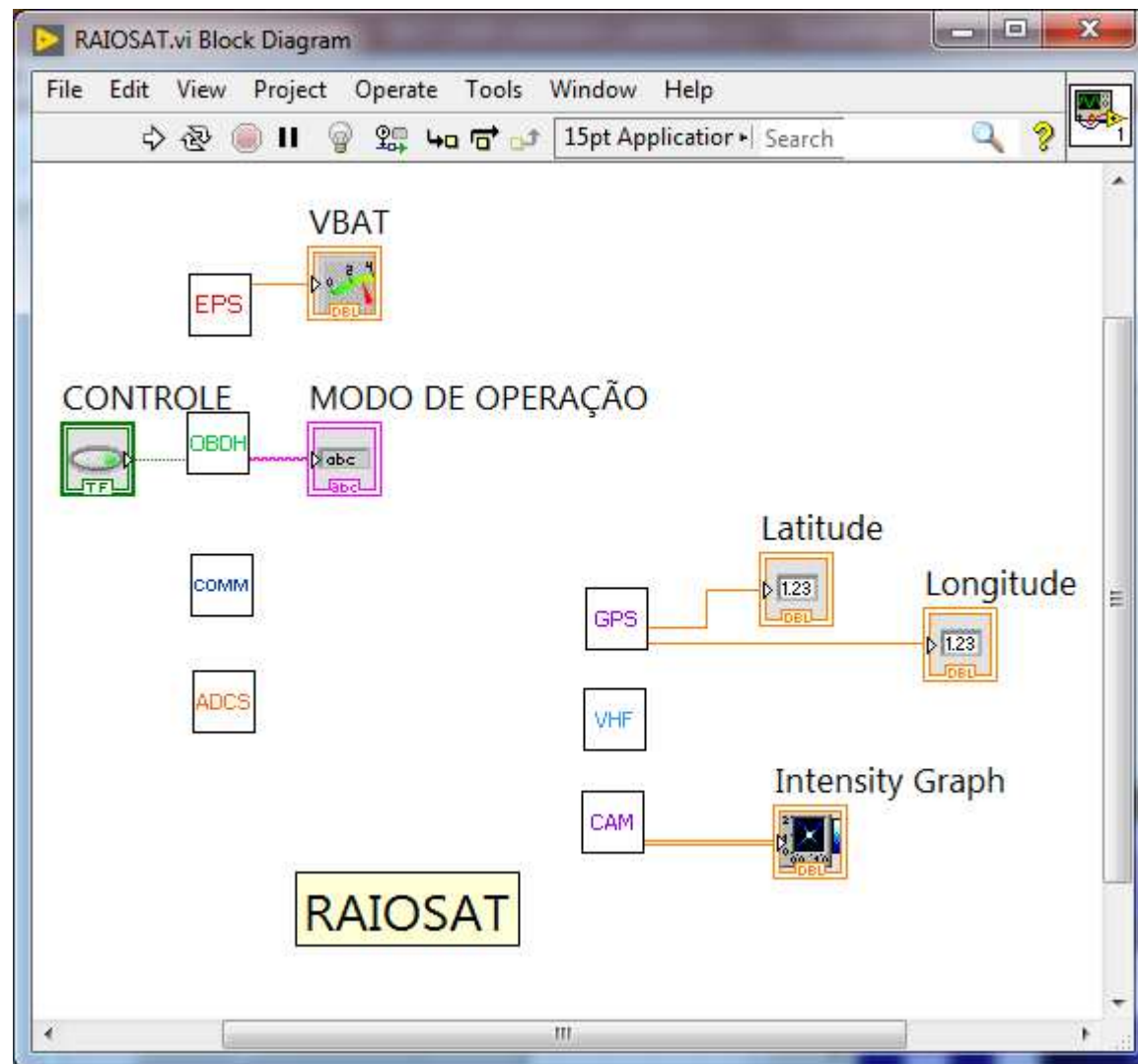
CAMERA



RAIOSAT



RAIOSAT



Agradecimentos:

A Divisão de Extensão e Capacitação (**DIEXC**) / INPE

Márcia Alvarenga

Prof. Walter Abrahão

E a equipe da missão RaioSat

Obrigado!!!!

 **LabVIEW**[™] Community
Edition

lazaro.camargo@inpe.br