

Sistema com Antenas Inteligentes Usando Rádio Definido por *Software*

João Vinicius Gomes Alves

Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado (LEMA)

Laboratório de Automação e Processamento de Sinais (LAPS)

joao.gomes@ee.ufcg.edu.br

Abril de 2011

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

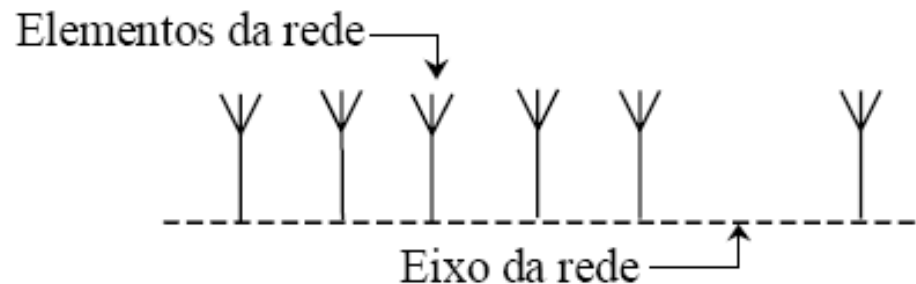
- Sumário
 - Antenas Inteligentes?
 - Arranjos de Antenas
 - *Hardware* para implementação do rádios
 - O que é Rádio Definido por *Software*?
 - Resultados Parciais
 - Referências Bibliográficas

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- Antenas Inteligentes?
 - Sistema irradiante composto por um conjunto de antenas, que permite o controle dinâmico do diagrama de irradiação;
 - Capacidade de orientar o lobo principal do diagrama de irradiação para a região do sinal desejado e reduzir a influência de sinais interferentes;
 - Uso de técnicas de processamento de sinais para tratar os sinais recebidos pelo conjunto de antenas formadoras do arranjo.

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- Arranjos de Antenas
 - Associação de dois ou mais elementos irradiadores, normalmente do mesmo tipo;
 - Forma um diagrama de irradiação diferente do apresentado por um elemento isolado;
 - Arquitetura definida conforme a distribuição dos elementos. Em geral, linear.



Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- *Hardware* para implementação de rádios
 - Desvantagens de um Receptor Tradicional em *Hardware*
 - Envelhecimento;
 - *Design* fixo: frequência/modo;
 - Não linearidade;
 - Limitações de um sistema baseado em *hardware*.



Figura extraída de [2]

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- O que é Rádio Definido por *Software* ?
 - Nova tecnologia de implementação de sistemas de comunicação usando primordialmente *software*;
 - *Hardware* mínimo e aproximação do *software* o mais próximo possível à antena;
 - Engloba várias áreas da EE: comunicações, processamento de sinais, antenas, RF, *design* digital, *software*;
 - Tendência em Sistemas de Comunicação.

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por Software

- Rádio Definido Ideal

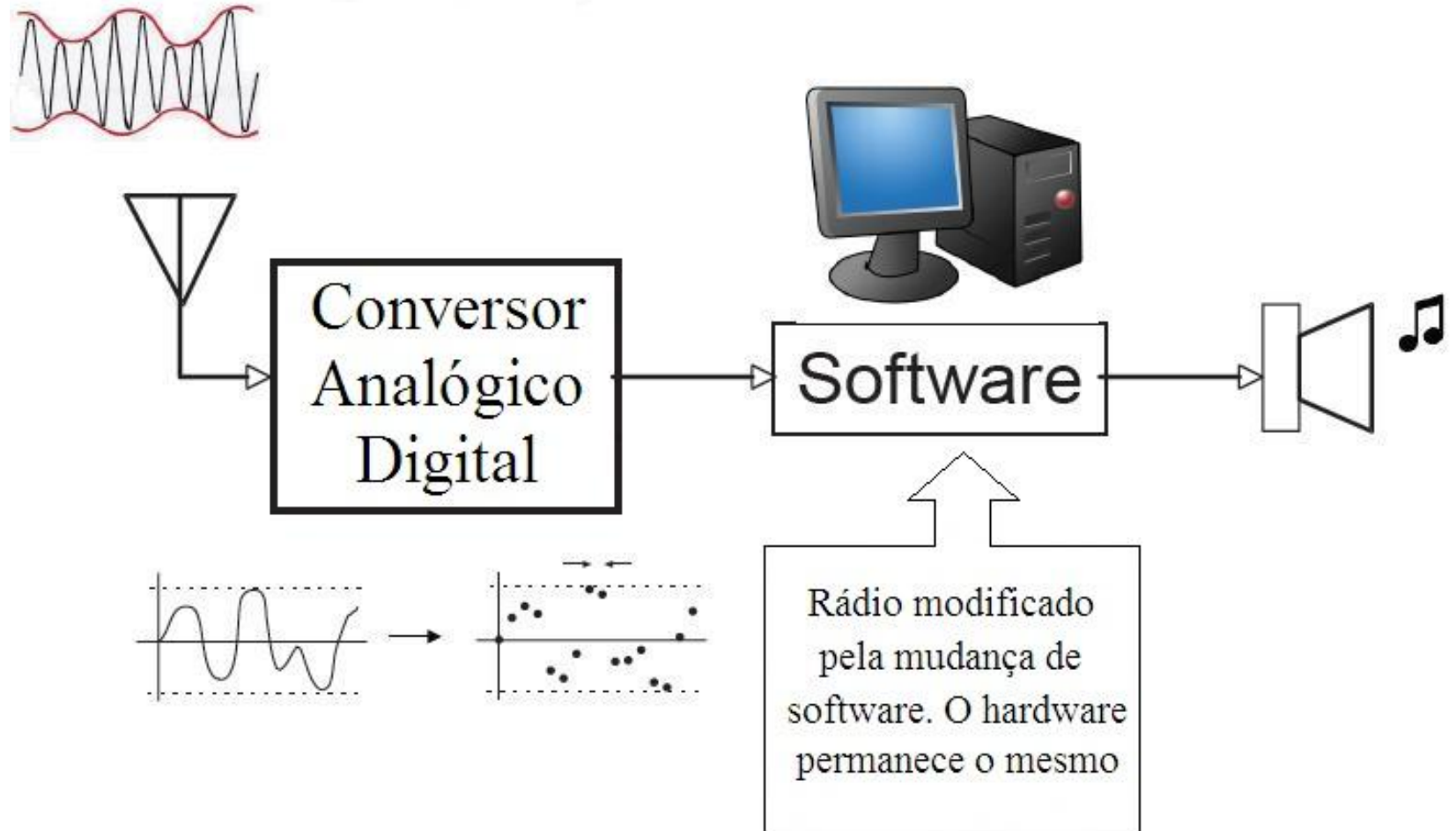


Figura extraída de [2]

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- Rádio Definido por *Software* hoje

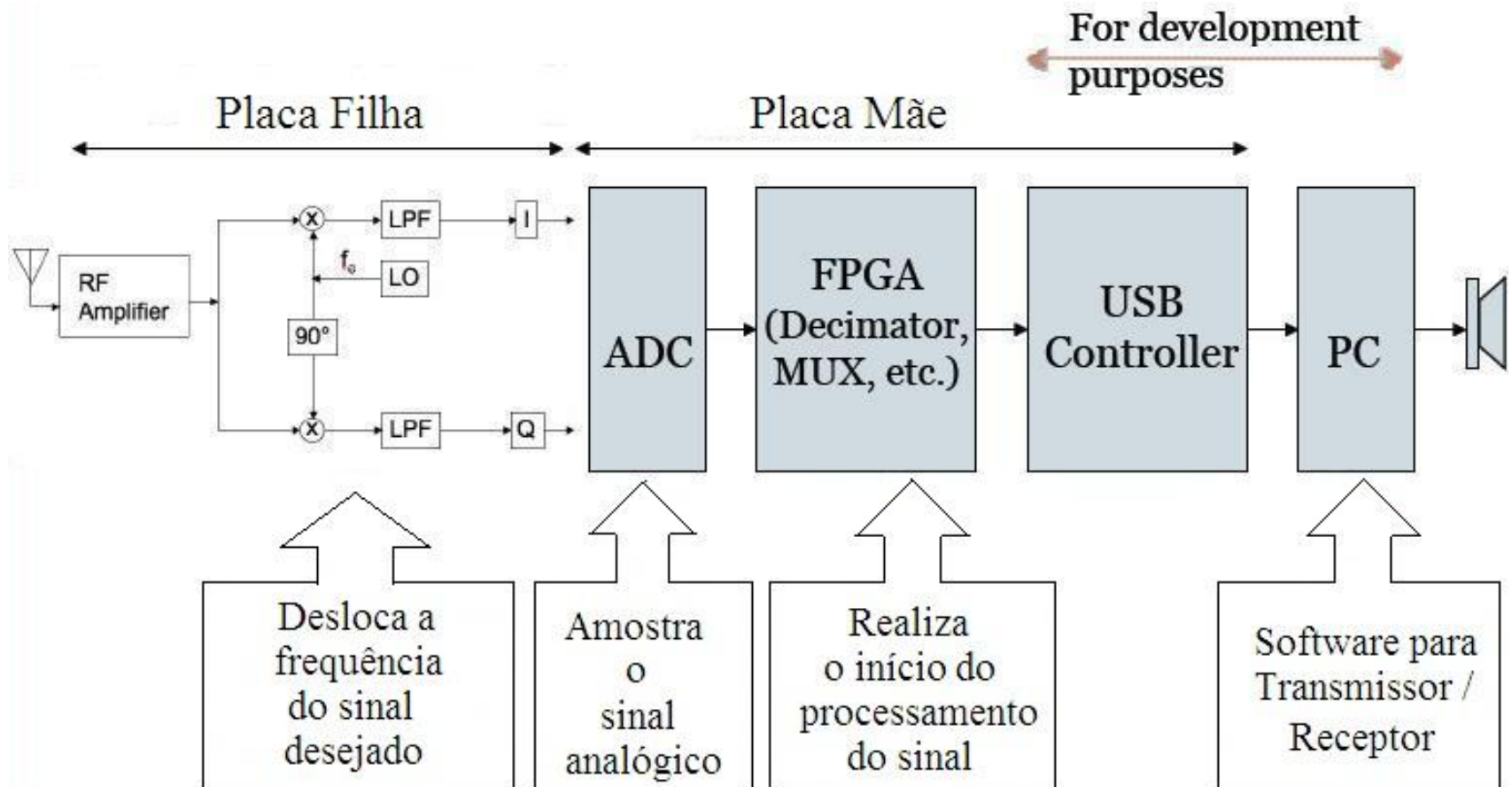


Figura extraída de [2]

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por Software

USRP, *Universal Software Radio Peripheral*

– Características básicas

- 4 ADC 12 bit @ 64 MSPS
- 4 DAC 14 bit @ 128 MSPS
- I/O Analógica e Digital
- Interface USB 2.0 com o PC
- Extensão
 - 2 placas filhas transmissoras
 - 2 placas filhas receptoras
- Altera EP1C12FPGA para pré-processamento de tarefas



Figura extraída de [3]

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

– GNU Radio

- Projeto comunitário iniciado em 1998;
- Aplicações do GNU Radio consistem de fontes (entradas), destinos (saídas) e blocos operacionais;
- Blocos escritos em C++;
- *Scripts* escritos em Python usados para conectar os blocos e formar a aplicação.

– GNU Radio Companion (GRC)

- Interface gráfica de desenvolvimento de aplicações.

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por Software

- Resultados Parciais
 - Estimação do ângulo de chegada (AOA);
 - Uso do Algoritmo: *Least Mean Square* (LMS).

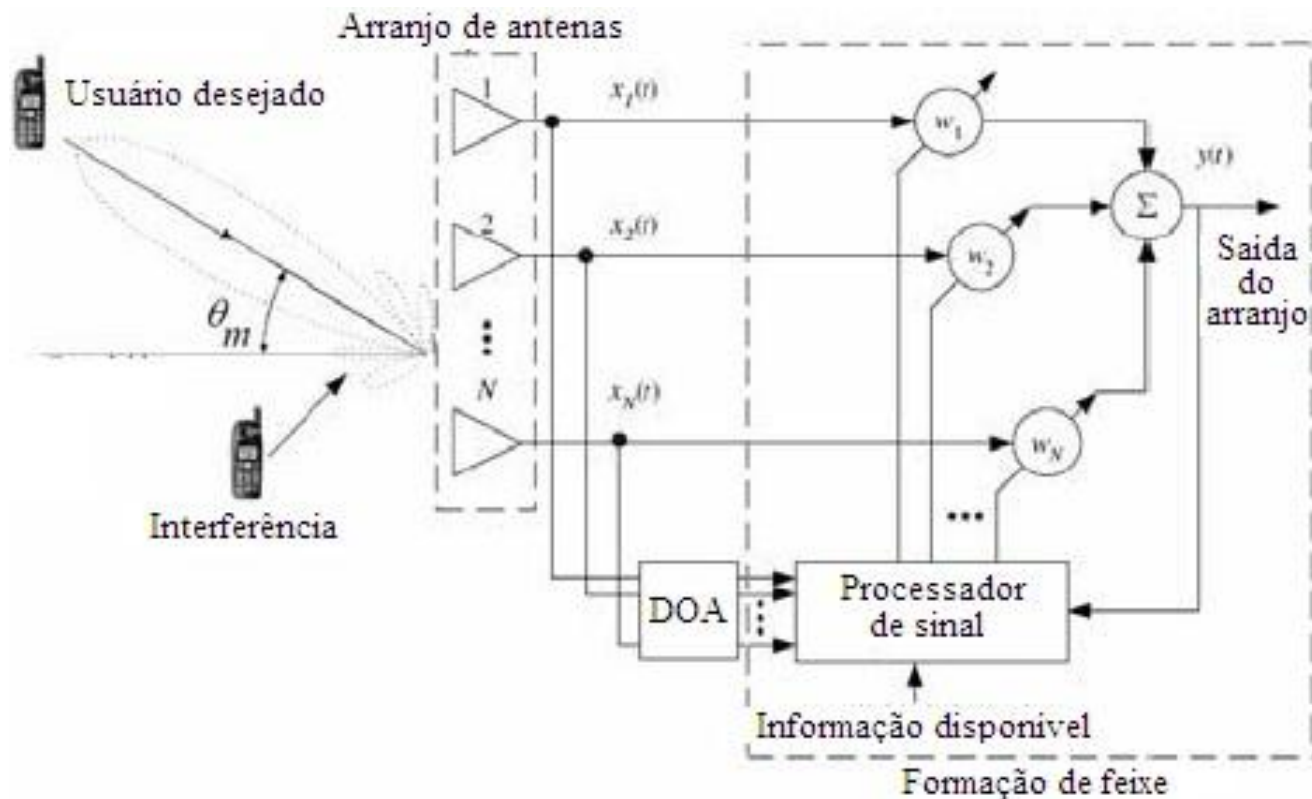
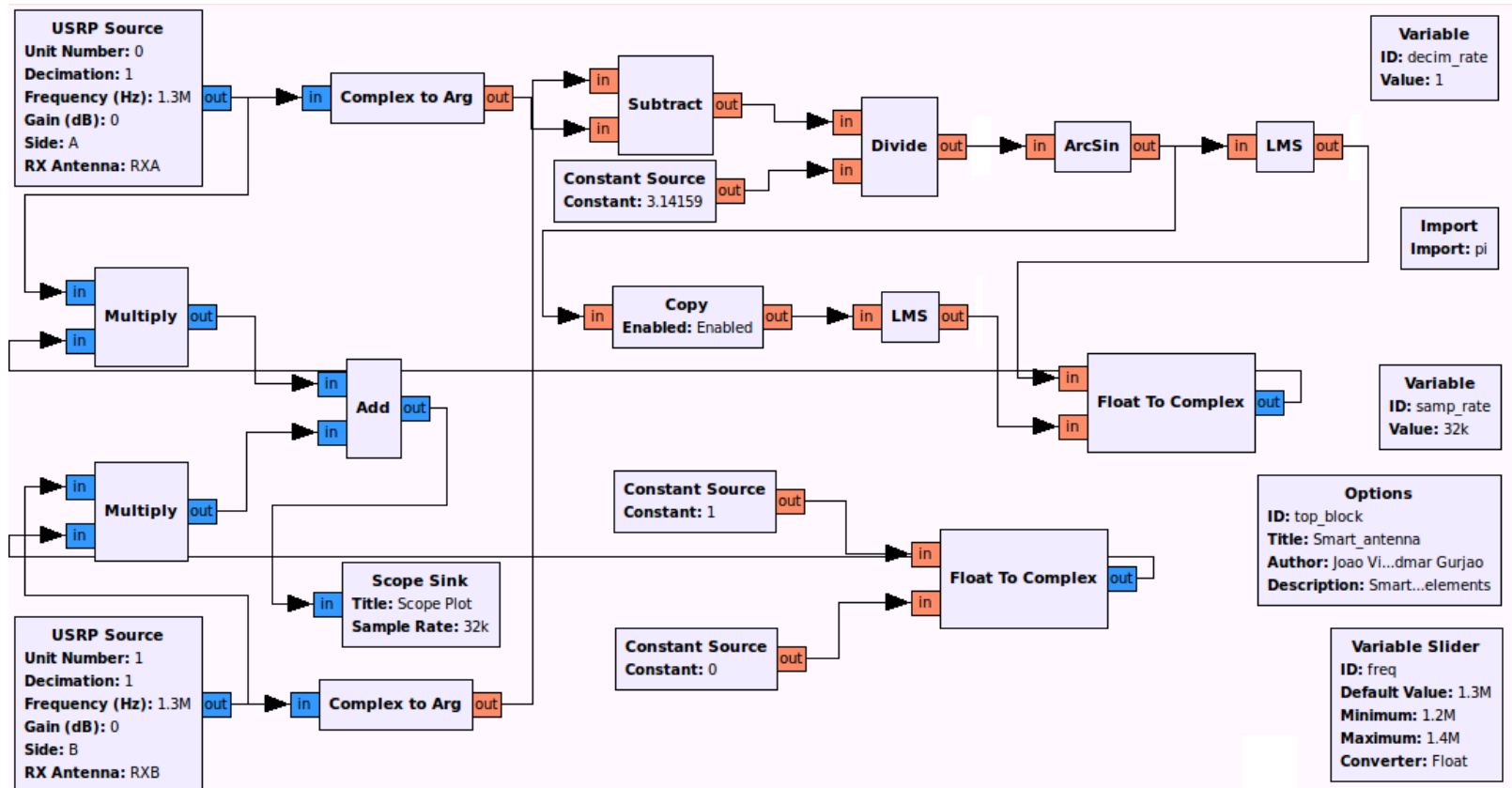


Figura Extraída de [5]

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por Software

- Resultados Parciais
 - Sistema de Antenas Inteligentes com o ambiente GRC.



Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- Resultados Parciais
 - Cronograma de Atividades

Mês\Etapa	Revisão Bibliográfica	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Escrita relatório
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Sistema de Antenas Inteligentes usando Rádio Definido por *Software*

- Referências Bibliográficas

- [1] FONTGALLAND, G; GURJÃO, E. C. Projeto de Pesquisa para Solicitação de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC). 2010.
- [2] KATZ, S; FLYNN, J; SCHWARTZ, D. **Senior Design and Graduate Projects Using Software Defined Radio (SDR)**. Junho, 2010.
- [3] Fähnle, M. **Software-Defined Radio with GNU Radio and USRP/2 Hardware Frontend: Setup and FM/GSM Applications**. Institute of Communication Technology, Ulm, Germany. Winter term 2009/2010.
- [4] GROSS, F. **Smart Antenna for Wireless Communications with MATLAB**. McGraw-Hill. 2005.
- [5] SHUBAIR, R. M.; AL-QUTAYRI, M. A., SAMHAM, J. M. **A Setup for the Evaluation of MUSIC and LMS Algorithms for a Smart Antenna System**. Etisalat University College. Journal of Communications, Vol. 2, No. 4, June 2007.