

PTC2527
Laboratório de Comunicações:
Ante-projeto de Formatura

Apresentação da Disciplina
2017

- Exposição de metodologias de desenvolvimento e projeto de sistemas e circuitos eletrônicos;
- Apresentação de ferramentas de projeto e técnicas de montagem de circuitos;
- Orientações específicas por grupo e acompanhamento das propostas de projetos de formatura.

Créditos:

Aula: 4 Trabalho: 0 Total de Créditos: 4

- Antecede o curso de Projeto de Formatura (PTC2528, 2º Semestre), com a finalidade de permitir aos grupos definirem o escopo dos seus projetos.
- No decorrer do curso são realizadas reuniões periódicas com os alunos e orientadores para acompanhamento das definições dos projetos, cronogramas e avaliação de recursos necessários.

- Além disso, são apresentadas aulas expositivas referentes a técnicas de projeto, desenvolvimento e montagem de sistemas eletrônicos, bem como apresentação de ferramentas de projeto (CAD) para captura de esquemas, confecção de circuitos impressos e configuração de Lógica Programável.

- Três Relatórios Parciais (R1, R2 e R3) referentes ao projeto de formatura;
- Exercícios referentes às ferramentas e técnicas de projeto apresentadas no curso farão parte da avaliação final.

ME = média das notas dos exercícios

- **Nota Final = $0,2*(R2) + 0,4*(R3) + 0,4*(ME)$**

- Guido Stolfi (gstolfi@lcs.poli.usp.br)

- Luiz Antonio Barbosa Coelho
(coelho@lcs.poli.usp.br)

Aula:	Tema:
1	Apresentação da disciplina; recomendações, sugestões de temas, critérios de avaliação.
2	Técnicas de projeto de sistemas: especificações, descrição funcional / modelo matemático / realização física; regras de síntese; síntese heurística.
3	Conceitos de Confiabilidade de Circuitos e Componentes Eletrônicos.
4	Reunião de avaliação das propostas de Projeto de Formatura.

Aula:	Tema:
5	Conceitos de CAD para projeto de circuitos.
6	Tecnologia de Circuito Impresso: fabricação, montagem convencional e SMD.
7	CAD para projeto de Circuito Impresso.
8	Reunião de acompanhamento e consolidação das propostas de Projeto de Formatura.
9	Tecnologias de Lógica Programável: PAL, EPLD, FPGA.

Aula:	Tema:
10	Ferramentas de projeto para EPLD e FPGA: captura de esquemáticos.
11	Ferramentas de projeto para EPLD e FPGA: linguagens de descrição de Hardware.
12	Apresentação Final das propostas dos projetos de formatura.

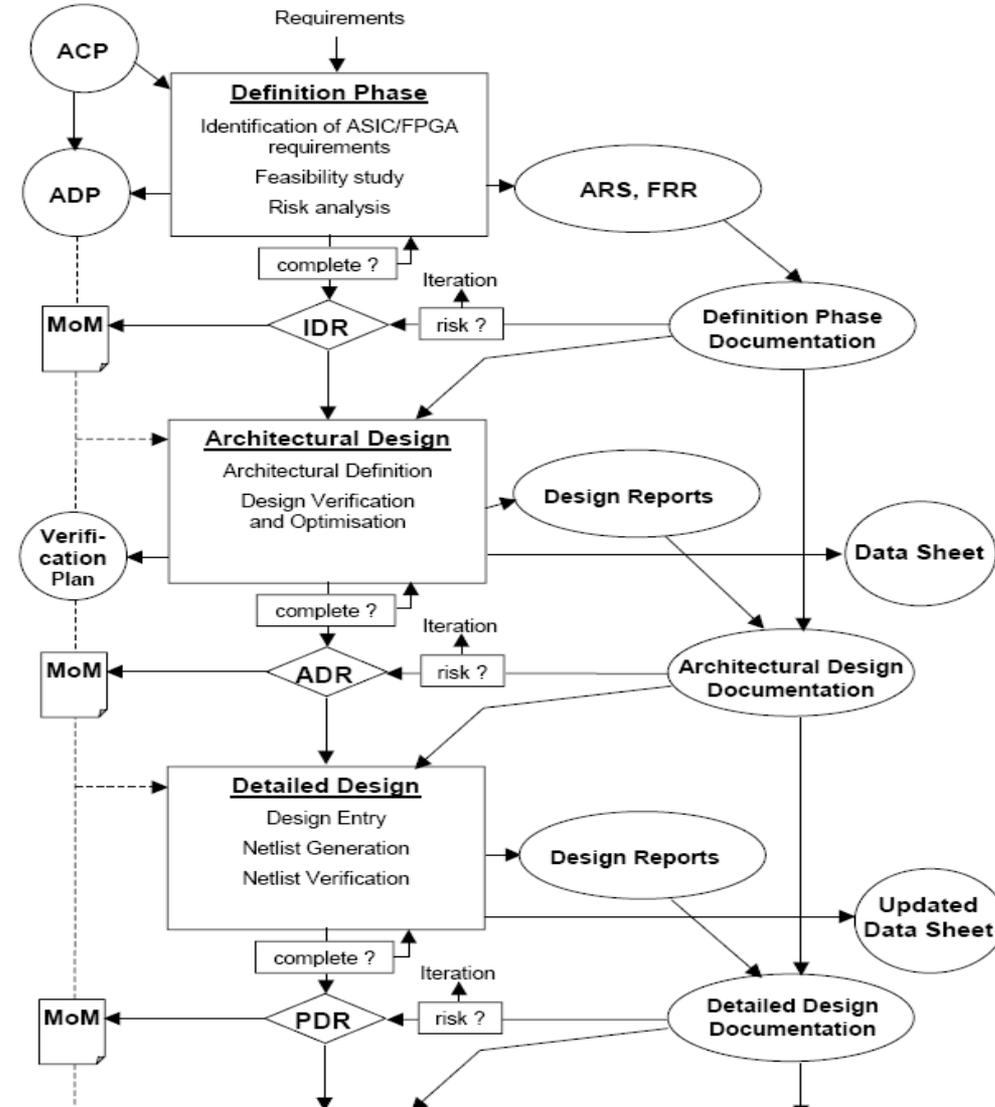
- Referência:

SPACE PRODUCT ASSURANCE

ESA (European Space Agency)

Doc. No. ECSS-Q-60-02

- Diretrizes para Desenvolvimento de Componentes Específicos, em função de requisitos de um Sistema e de seus elementos, com o intuito de maximizar as chances de sucesso de um projeto.



- Fase de Definição
- Projeto da Arquitetura
- Projeto Detalhado (Preliminar)

PTC2527

- Projeto Detalhado (Conclusão)

- Projeto de Fabricação
- Implementação de Protótipo
- Validação

PTC2528

- Requisitos
- Estudo de Viabilidade
- Análise de Riscos
 - **Objetivo:** assegurar que todos os requisitos e configurações relevantes foram considerados, sem ambiguidades, e que os recursos necessários são disponíveis.
 - **Produtos:** Especificações, Análise de Riscos e Cronograma.

- Definição da Arquitetura Interna
- Diagrama de Blocos e Interfaces
- Escolhas, Decisões...
 - **Objetivo**: verificar o entendimento do problema e das formas concretas de viabilizar as soluções, bem como a disponibilidade de recursos materiais e de conhecimento
 - **Produtos**: Especificação dos Blocos Funcionais e suas interações; Simulações; Planejamento das atividades de Verificação Funcional

- Tradução do Projeto de Arquitetura na linguagem de descrição tecnológica apropriada
- Atualização das Especificações
 - **Objetivo:** criar a representação física que permita implementar e validar o projeto.
 - **Produtos:** Base de Dados de Projeto: esquemas, código, configurações de equipamentos, simulações, cálculos, etc.



- Participantes:
 - Professores responsáveis
 - Orientador (fortemente recomendado)
 - Todos os elementos de cada grupo
- Quando:
 - Logo após a 1^a Semana de Provas
 - 10 - 15 minutos por grupo, a portas fechadas
- Assunto:
 - Consolidação do tema
 - Consolidação do grupo e orientador
 - Estabelecimento de Objetivos para o Projeto
 - Materiais e recursos preliminares
 - Entrega do Primeiro Relatório (Ideias, integrantes, orientador)

- Participantes:
 - Professores responsáveis
 - Orientador (fortemente recomendado)
 - Elementos do grupo
- Quando:
 - Logo após a 2^a Semana de Provas
 - 10 - 15 minutos, a portas fechadas
- Assunto:
 - Projeto da Arquitetura: Detalhamento do tema (especificações funcionais, diagrama de blocos, dúvidas, etc.)
 - Cronograma e divisão de trabalho
 - Lista de materiais e recursos necessários para o projeto
 - Entrega do Segundo Relatório (Arquitetura do Sistema, Descrição Funcional, Riscos, Cronograma)

- Participantes:
 - Todos os alunos da turma
 - Professores responsáveis
 - Orientadores (se possível)
- Quando:
 - Logo após as Provas Substitutivas
 - Apresentação em Anfiteatro
 - 15 a 30 minutos por grupo, em ordem pré-definida
- Finalidade:
 - Apresentação é “aula expositiva” sobre o tema do projeto, dirigida aos demais colegas
 - Entrega do Terceiro Relatório (Arquitetura, Descrição Funcional **Especificações**, Detalhamento, Simulações, Planejamento Geral)

- O **Terceiro Relatório** é o “Contrato” assumido pelos elementos do grupo com o orientador e com a Escola.
- Deve estabelecer as metas e especificações a serem atingidas e os critérios para avaliação do desempenho do Projeto.
- Deve conter lista mais completa possível de materiais, serviços e equipamentos necessários.
- Deve apresentar a comprovação de que há meios e recursos disponíveis para obtenção de materiais e serviços.

Os alunos com nota final inferior a 5 (cinco) deverão complementar seu trabalho durante as férias e submetê-lo a uma nova avaliação, a ser marcada na primeira semana de aula do segundo semestre.

Se eventualmente a nota mínima não for obtida na recuperação, o aluno não poderá executar o trabalho de formatura (PTC2528).

PTC2528

Laboratório de Comunicações:
Projeto de Formatura

Diretrizes para 2017

- Desenvolvimento: Segundo Semestre
- Aulas: não haverão. Professores responsáveis disponíveis para consultas em horários específicos
- Reuniões de orientação e acompanhamento: a critério dos Orientadores
- Reuniões de avaliação intermediária de andamento (V1 e V2) após 1ª e 2ª semana de provas
- Apresentação Final, Demonstração e Relatório

- Projeto de Fabricação
- Implementação de Protótipo
- Depuração
- Validação

- Detalhamento da Implementação Física
- Disponibilização de Componentes
 - **Objetivo:** viabilizar a fabricação de sub-sistemas (placas de circuito impresso, componentes, configurações de equipamentos de medida etc.).
 - **Produtos:** lay-outs, projetos mecânicos; Verificação de Conformidade com os requisitos.

- Montagem e Configuração em condições de laboratório
- Testes Funcionais
- Medidas e Caracterizações de Desempenho
 - **Objetivo:** demonstrar o funcionamento do sistema, detectando e corrigindo falhas de projeto e /ou implementação.
 - **Produtos:** Medidas, caracterizações, curvas de desempenho, especificações finais, etc.

- Confirmar a obtenção das metas estipuladas no início do Projeto
- Elaboração de Documentação Final
 - **Objetivo:** avaliar o desempenho da implementação e comprovar a realização das especificações.
 - **Produtos:** Relatório completo, Manuais de operação, Documentação para Produção e Teste, sugestões para desenvolvimentos futuros.

PTC2528

(2º Semestre)

Avaliação

- Após a 1^a. semana de Provas (V1)
- Após a 2^a. semana de Provas (V2)

- Apresentação e discussão do progresso realizado em cada etapa

- Notas (V1 e V2) em função do andamento, produtos e resultados parciais alcançados

- Critérios Pluralistas:
 - Comissão Examinadora
 - Orientador

- Nota Final:
 - Resultados
 - Tema
 - Demonstração
 - Relatório
 - Apresentação

- Pesos **Aproximados** dos Elementos do Projeto:

Item avaliado	% da nota
Resultados obtidos em relação à proposta assumida em PTC2527	50%
Complexidade do tema / implementação	25%
Avaliações Intermediárias (V1 e V2)	25%
Medidas e Caracterizações do projeto final	20%
Relatório final	20%
Empenho individual de cada elemento	20%
Apresentação final (pública) *	20%
Demonstração para banca examinadora	15%

* = Avaliações individuais

- Quando:
 - Depois das Substitutivas do 2º Semestre
- Procedimento:
 - Parte da Manhã: Apresentações públicas, em ordem pré-definida, com entrega dos Relatórios
 - Parte da tarde: Demonstrações nos Laboratórios, em ordem de disponibilidade
 - Final do dia: Fechamento das notas

- A apresentação final deve privilegiar o relato dos resultados obtidos e das atividades executadas no segundo semestre
- Deve adiantar o que será demonstrado posteriormente em Laboratório
- Deve mencionar a divisão de trabalho entre os elementos do grupo.

- Deve descrever completamente o produto final:
 - Título, orientador, integrantes do grupo e data;
 - Introdução descrevendo a aplicação e motivação para o projeto;
 - Especificações, características técnicas, descrição funcional, diagramas de blocos;
 - Memória de cálculo, procedimentos de dimensionamento, fórmulas utilizadas;
 - Esquemas elétricos, diagramas de interconexões;
 - Listagens comentadas, fluxogramas, telas;
 - Lay-out de circuito impresso, desenhos mecânicos;
 - Lista de materiais, *data sheets* dos componentes principais;
 - Manual de operação, procedimentos de teste, calibração e configuração;
 - Medidas realizadas, espectros, formas de onda, caracterizações em geral do produto final;
 - Problemas encontrados, sugestões para continuidade.



- Não mostrar a cara
- Não tirar dúvidas com os professores ou orientadores
- Tema muito complexo ou pretensioso
- Tema trivial ou não adequado

- Falta de entrosamento ou divisão de trabalho entre os membros da equipe
- Deixar coisas para a última hora:
 - Obtenção de Componentes
 - Circuito Impresso, peças mecânicas
 - Medidas, caracterizações etc.

- Circuito Impresso feito na última hora !
 - Grupo de Um Só !
 - Embromação !

- Prazo final para entrega de Lay-out de Circuito Impresso e compra de materiais: **01 de Outubro**
 - Motivo: evitar desperdício de recursos públicos e obter placas a tempo de montar, testar e corrigir.
- Grupos de 2 a 3 elementos
 - Motivo: evitar fracassos e incentivar trabalho de equipe
- **Número máximo de Projetos: 6**
 - Motivo: evitar situações caóticas na avaliação final

Temática e Sugestões

- Requisitos fundamentais:
 - Relevância para a área de Telecomunicações
 - Compatibilidade com as Atribuições do Engenheiro
 - Viabilidade física e conceitual

- Quanto ao Objetivo Final:
 - Produto
 - Sub-sistema
 - Software
 - Planejamento

- Quanto às Diretivas:
 - Inovação
 - Domínio Tecnológico
 - Cunho Exploratório
 - Especialização
 - Interdisciplinaridade
 - Utilidade para a Escola ou para a Sociedade

- Telefonia (fixa e móvel), CDMA, *Spread Spectrum*
- Micro-ondas, antenas, dispositivos semicondutores
- Opto-eletrônica, comunicações ópticas
- Técnicas de modulação, codificação, compressão
- Correção de erros, criptografia
- Instrumentos de medida, transdutores, sensores
- Sistemas de comunicação, comutação, sinalização
- Televisão digital, processamento de imagens
- Áudio, voz, processamento de sinais, radiodifusão
- Redes neurais, lógica difusa, controles
- Engenharia biomédica, telemetria, etc.

- DSP
- FPGA
- RF
- μ P
- PC
- PCI
- EDA
- ETC

- Qualquer docente do Departamento (Elétrica).
- O orientador assina um termo de compromisso garantindo a disponibilidade de tempo para orientação do Projeto.
- A orientação vale como carga horária para o docente.
- Pode haver co-orientador, conforme necessidade (de qualquer Departamento ou Unidade).

- Verba para cada projeto é responsabilidade direta do Orientador
- A Escola dispõe de verba alocada para a disciplina, em valor a ser determinado, que será dividida entre os projetos mediante solicitação do orientador
- Patrocínio externo é bem-vindo, mas sujeito a aprovação
- Compras de valor reduzido podem ser feitas pelos alunos, após aprovação do orientador, e reembolsadas mediante apresentação das Notas Fiscais
- Compras de valor elevado deverão ser encaminhadas através do orientador

- Oficialmente, os resultados do Projeto pertencem à Escola Politécnica.
- Não há registro de vetos à utilização de resultados por outras entidades, inclusive eventuais patrocinadores externos.



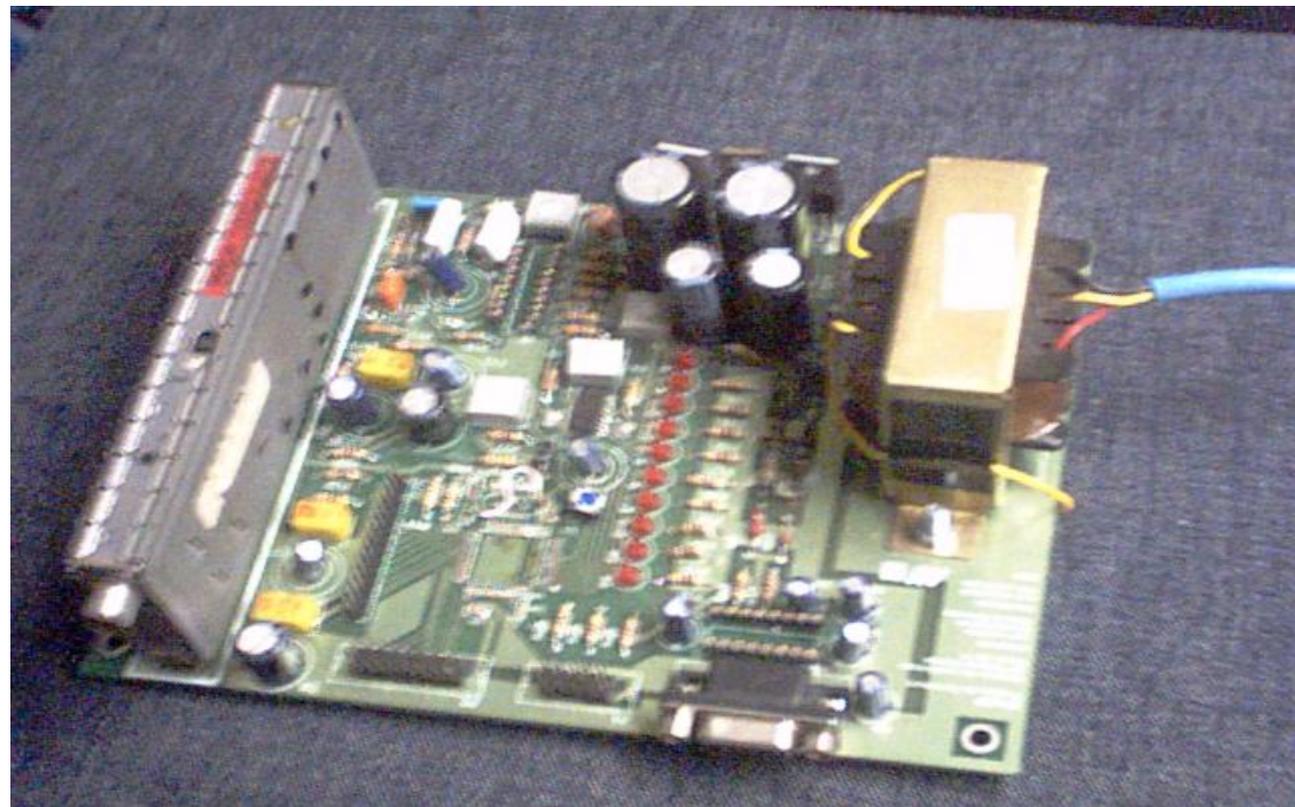
Trena ultrassônica por efeito Chirp (1997)



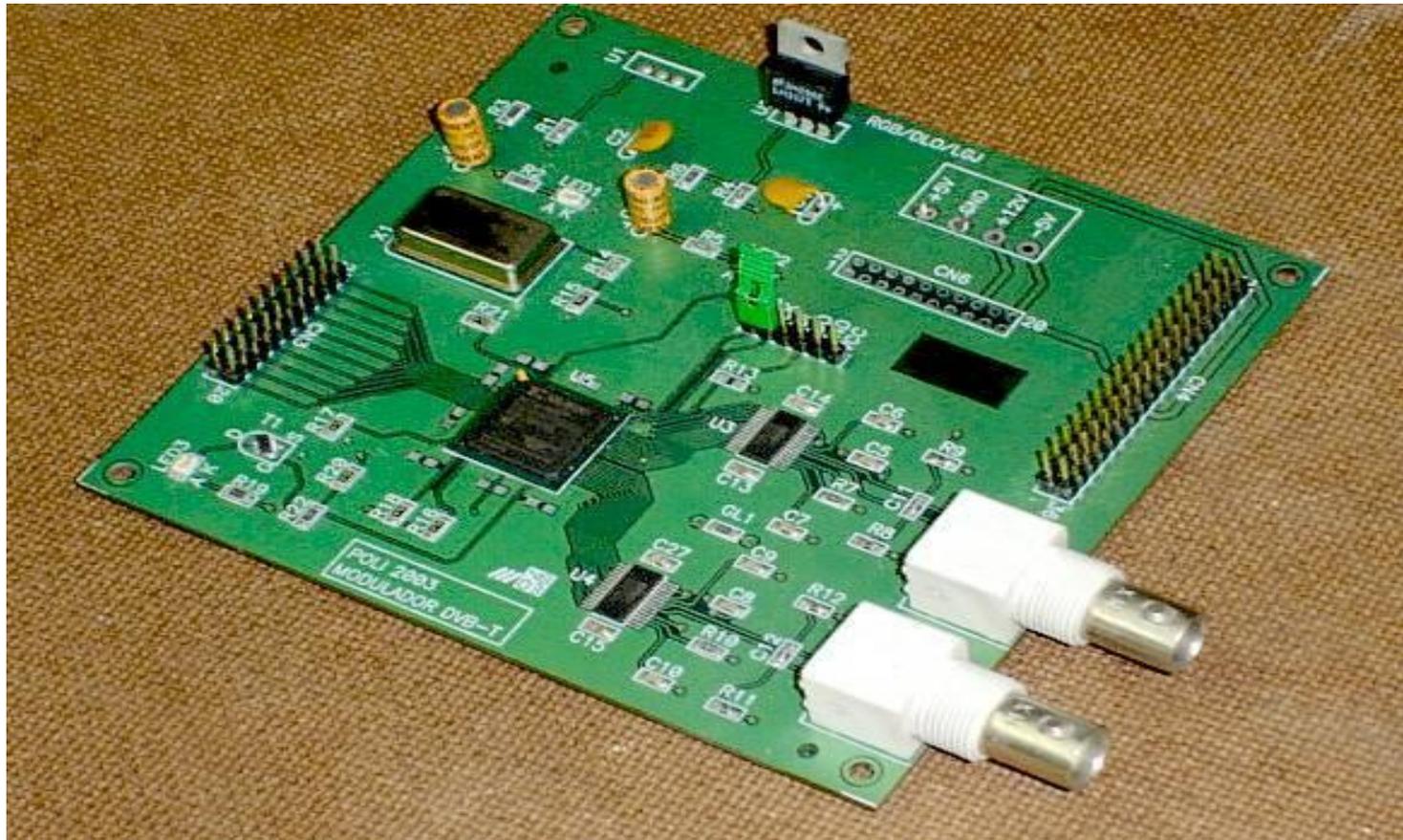
Receptor multicanal p/ "Smart Antenna" (2001)



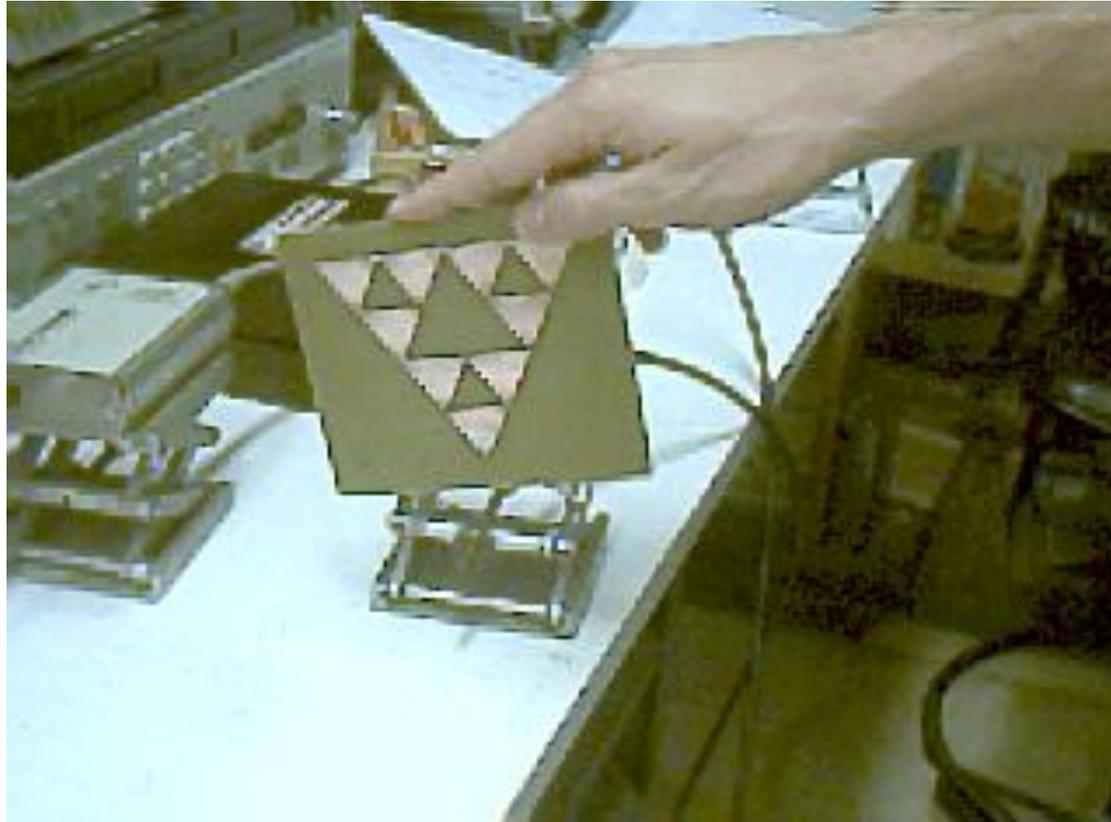
Receptor “Frequency Hopping” (1996)
(Prêmio Motorola 96)



Localizador de posição utilizando sinais de TV (2003)



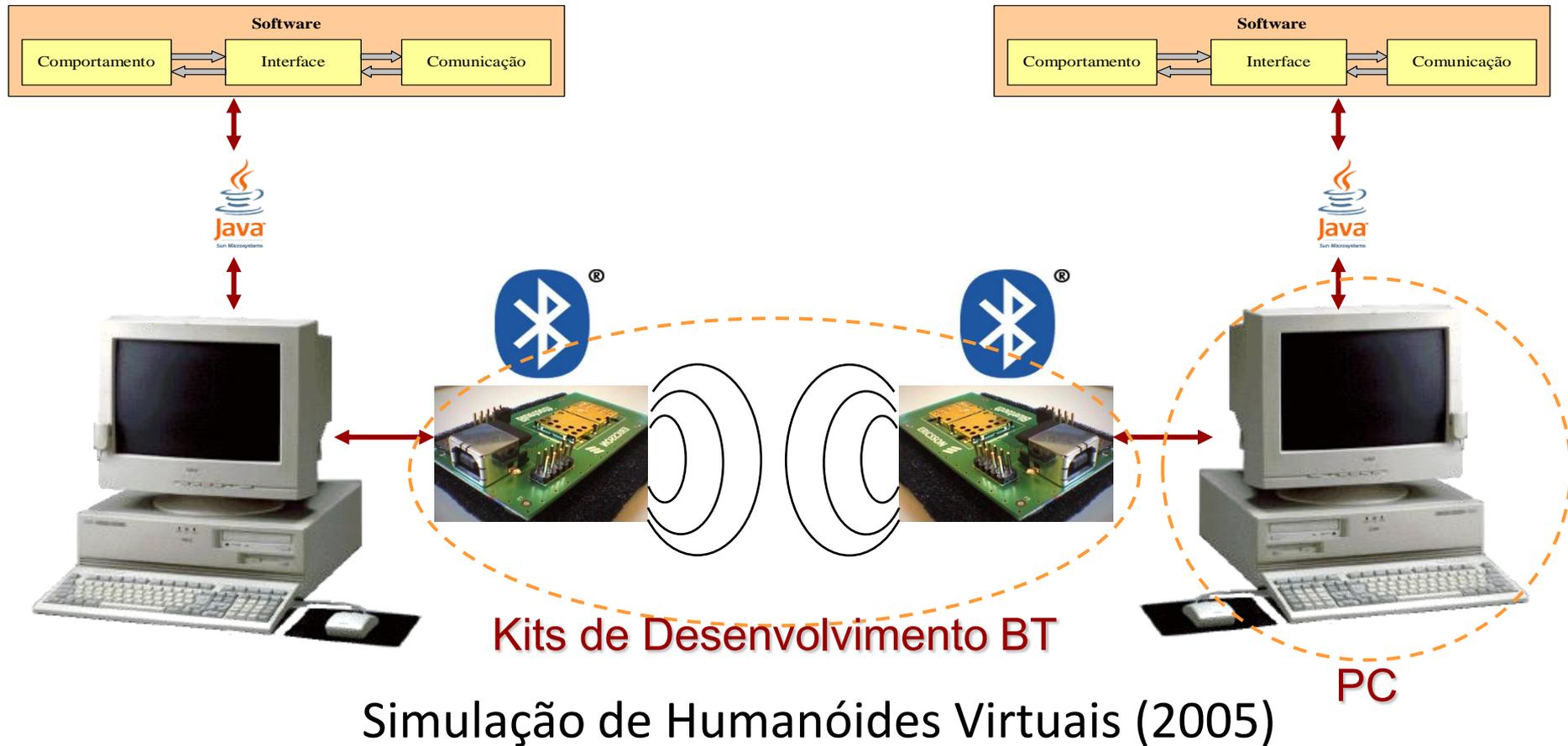
Modulador OFDM padrão DVB-T (2003)

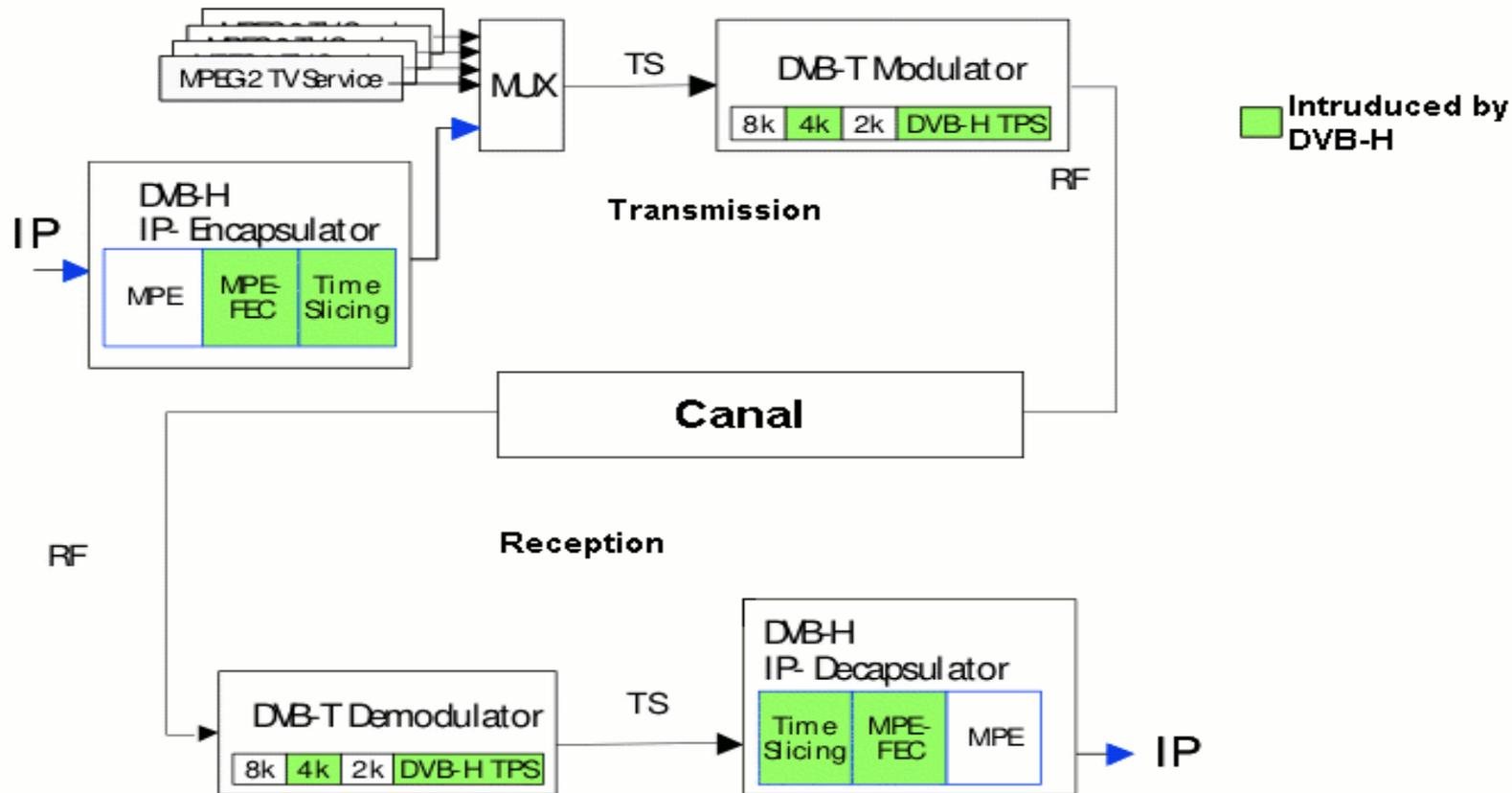


Antena Fractal (2003)

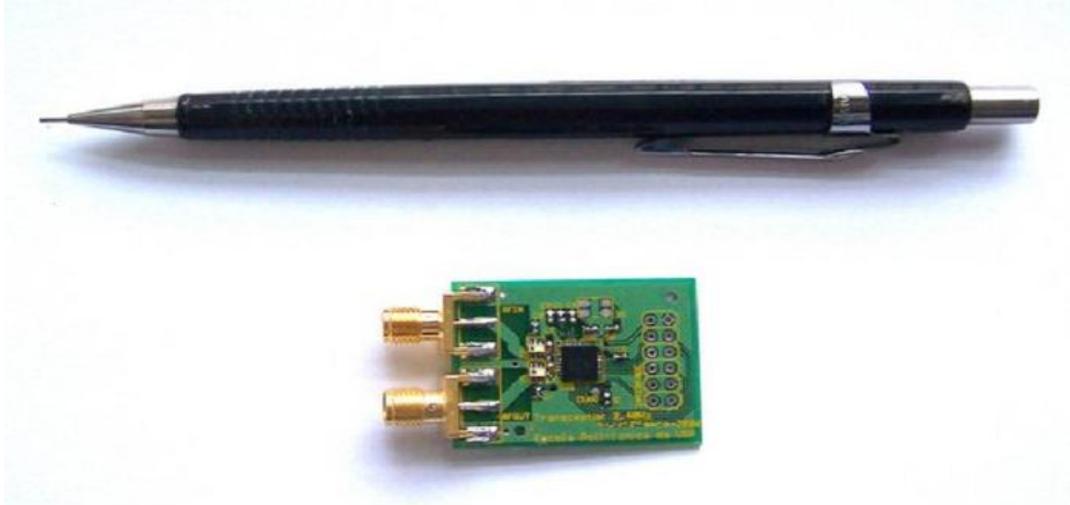


Simulador de rede fotônica com LED's (2004)

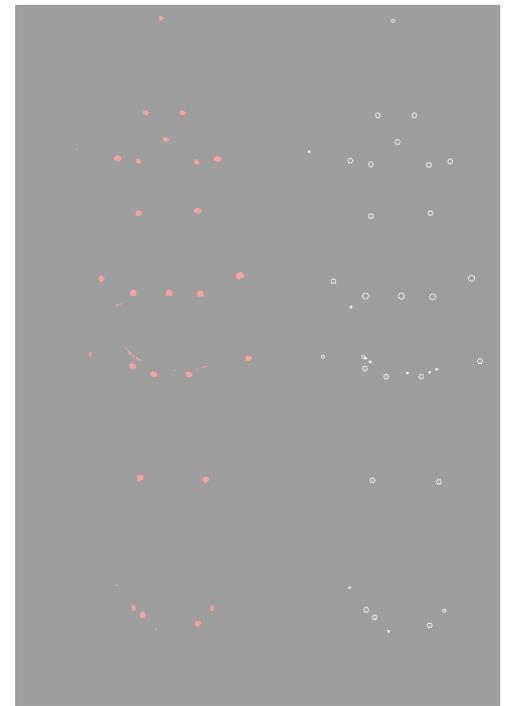
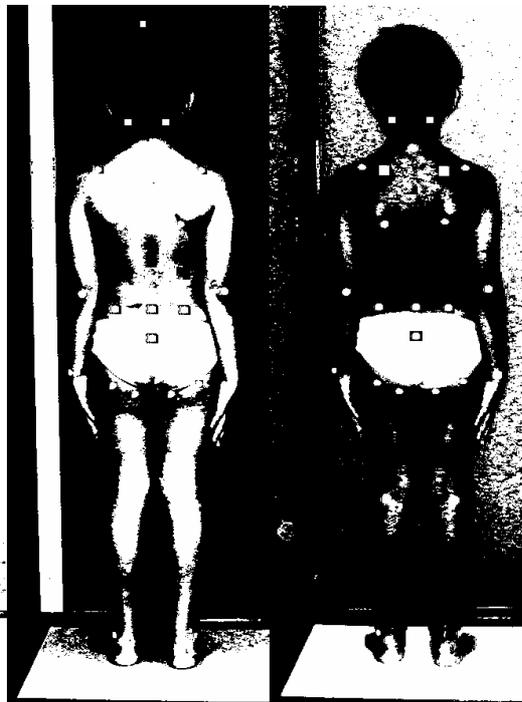
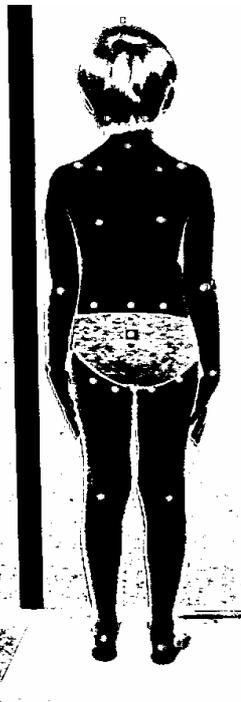
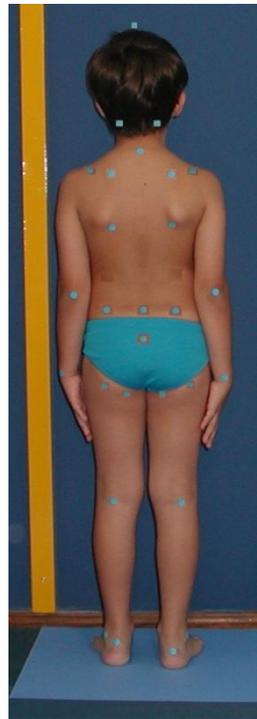




Análise de protocolo DVB-H (2005)



Transceptor ZigBee (2006)



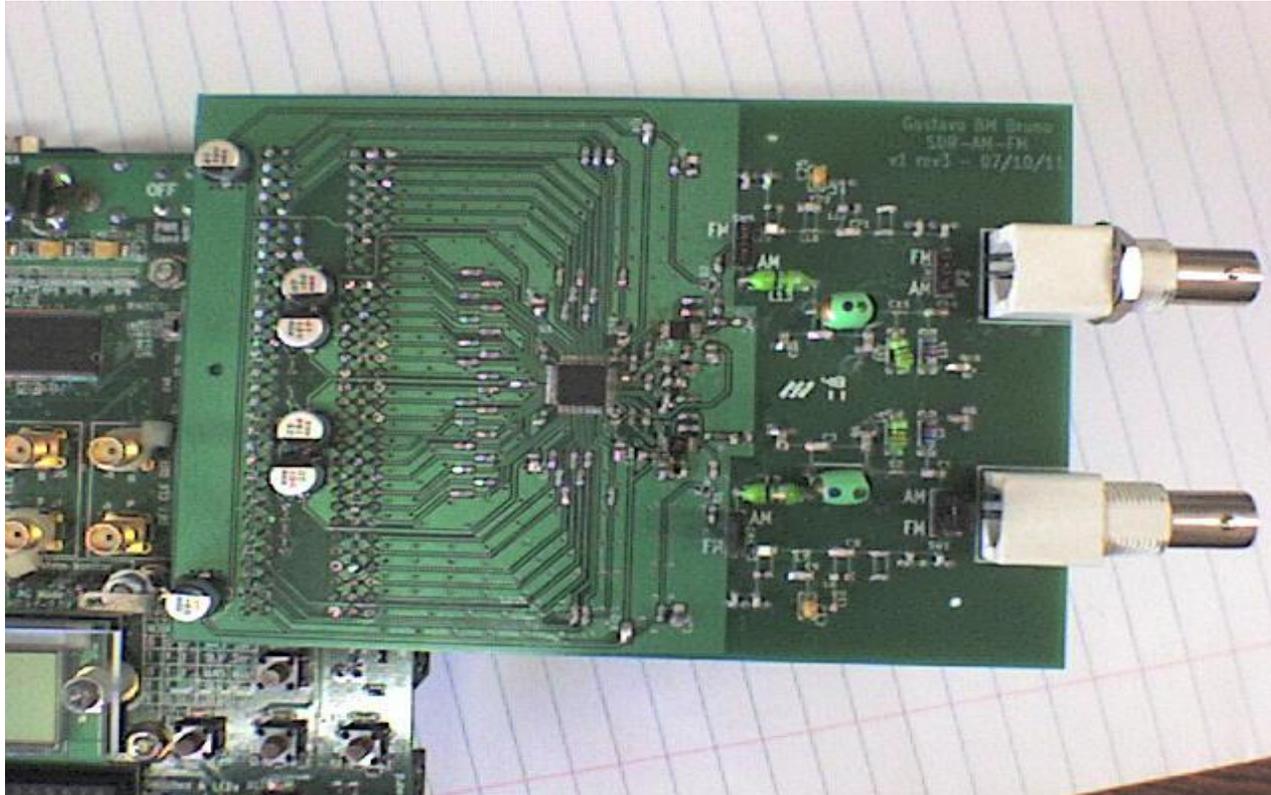
Análise Antropométrica (2005)



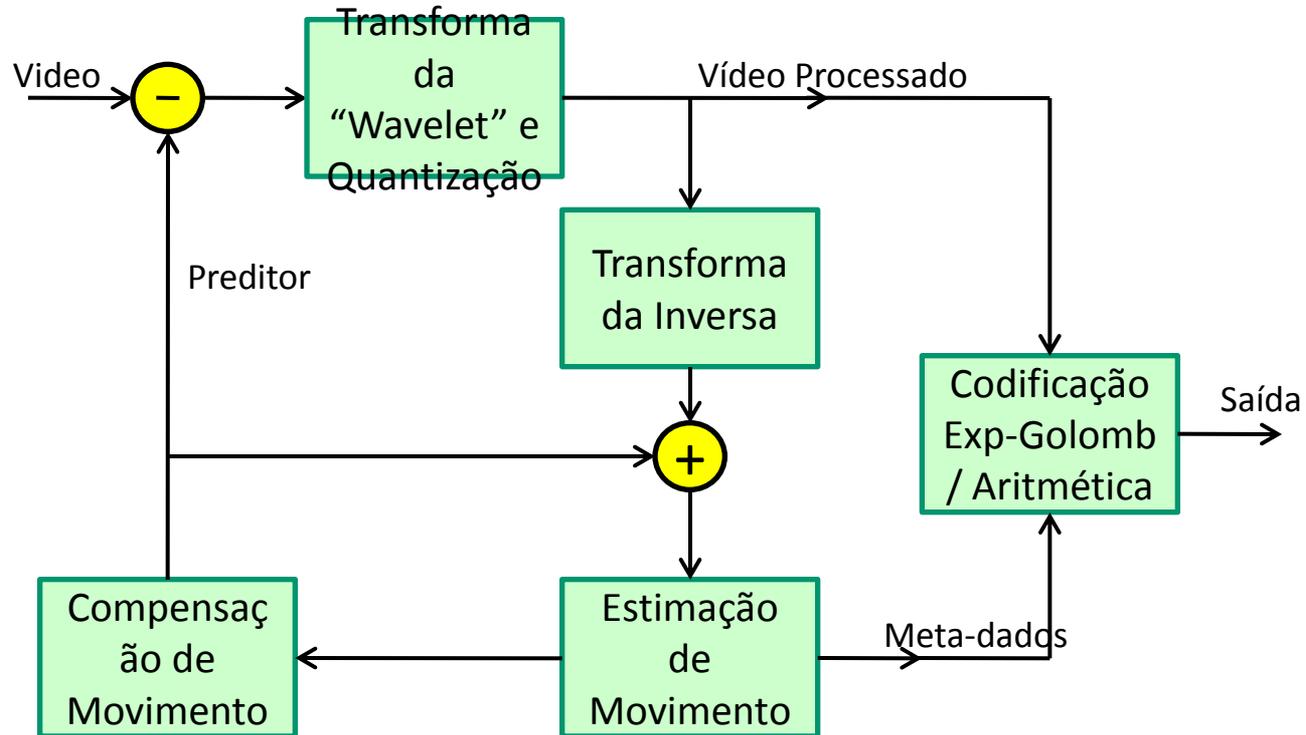
CPU p/ Estação radio-base Northern Telecom (1993)

- Desreverberação de Sinais de Áudio
- Sistema de Aquisição Aerossônico
- Processador para Imagem Acústica
- Métodos de Inferência de Causalidade
- Estudo da Modulação ALT-BOC
- Identificação de Imagens

- Formação de Imagens Acústicas através de rede ativa de transdutores ultra-sônicos
- Monitoração de Pneus com RF-ID
- Análise do uso de SIC e Sequencias de Espalhamento Ortogonais p/ reduzir BER em CDMA Multiusuário
- Microcélulas Eletroquímicas
- Receptor AM/FM multicanal por SDR
- Sistema Automatizado de Traçado do Diagrama de Radiação de uma Antena







- Transcrição automática de segmentos rítmicos musicais
- Conversor de protocolo de telefonia E1 para SIP
- Circuito para medição de impedância mecânica do trato respiratório
- Ambiente de avaliação da Internet das Coisas (IoT)
- Amplificador de áudio classe “D”

- Repetidor para Celular – Banda Seletiva LTE
- Medidor de Temperatura para uso médico com Bluetooth BLE
- Cancelamento Ativo de Ruído Acústico
- Transmissão e Recepção OFDM usando FPGA
- Processamento Estocástico e Taxas de Juros
- Medidor de Coeficiente de Onda Estacionária para Laboratório Didático
- Comunicação Óptica via Laser



- Precificação de Derivativos
- Identificação de Segmentos Musicais
- Sintetizador de Instrumentos de Percussão
- Modulação OFDM com taxa sub-Nyquist
- Estudo de Filtros Adaptativos

- Material disponível em

www.lcs.poli.usp.br/~gstolfi/ptc2527downloads