

PSI3481
SISTEMAS ÓPTICOS E
DE MICRO-ONDAS
Conteúdo

Prof.^a Dr.^a Fatima Salete Correra

Prof. Dr. Walter Jaimes Salcedo

Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- O que é um sistema?

“Um sistema é um arranjo de componentes passivos e ativos para realizar uma função útil”

- Exemplos de sistema do dia a dia

Controle remoto
de TV, de portão

Rádio
TV

Telefonia
móvel

Pedágio
eletrônico

Ressonância
Magnética

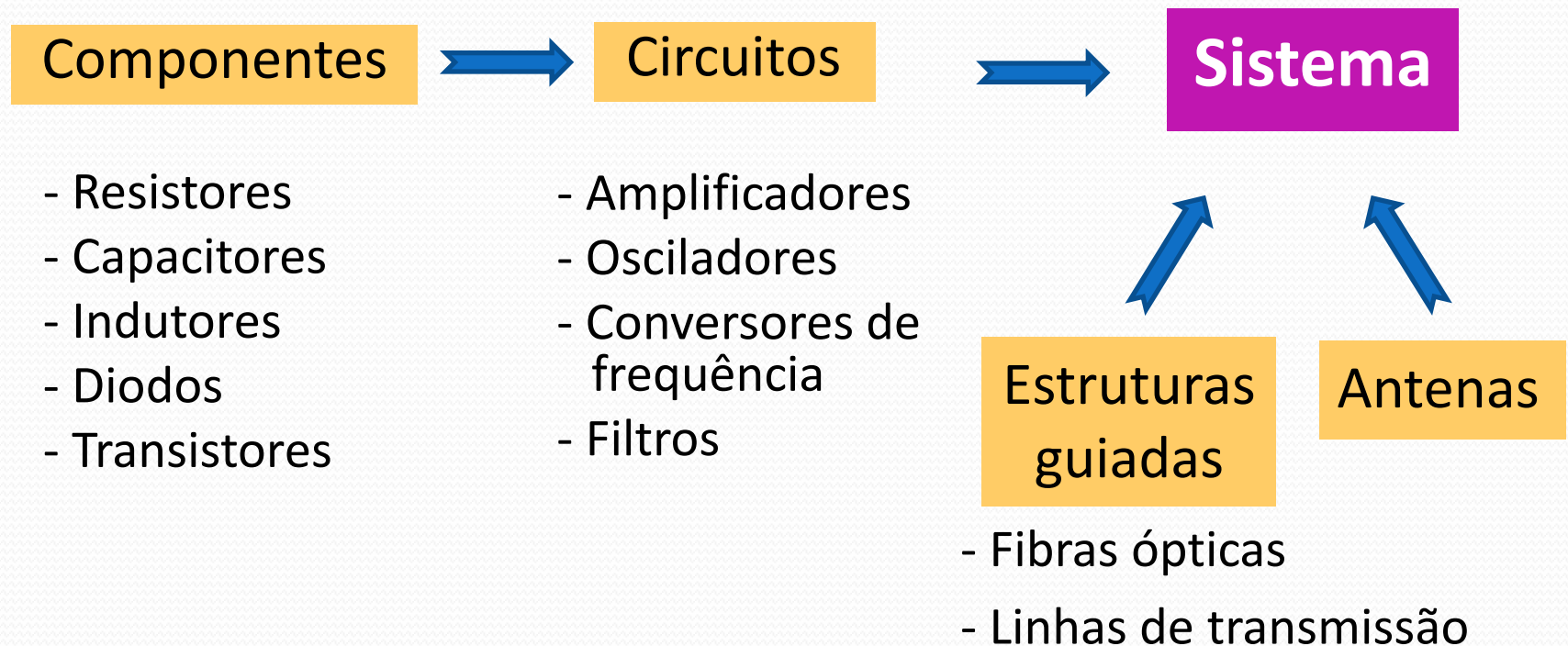
Radar de
velocidade

WiFi

Redes de
computadores

Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- O que forma um sistema?



Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- O que são Sistemas Ópticos e de Micro-ondas?

Faixa de frequência	Comprimento de onda $\lambda = c/f$	Denominação oficial	Tipo de onda
300 MHz a 3.000 MHz	100 cm a 10 cm	UHF	Micro-ondas
3 GHz a 30 GHz	10 cm a 1 cm	SHF	Micro-ondas
30 GHz a 300 GHz	1 cm a 1 mm	EHF	Micro-ondas (milimétricas)
300 GHz a 3.000 GHz	1 mm a 100 μm	Sem designação	Ondas sub-milimétricas
300 GHz a 375 THz	1 mm a 800 nm	Infravermelho	Faixa de luz
375 THz a 790 THz	800 nm a 380 nm	Luz visível	Faixa de luz
790 THz a 22.500 THz	380 nm a 13 nm	Ultravioleta	Faixa de luz

1 MHz = 10^6 Hz

1 GHz = 10^9 Hz

1 THz = 10^{12} Hz

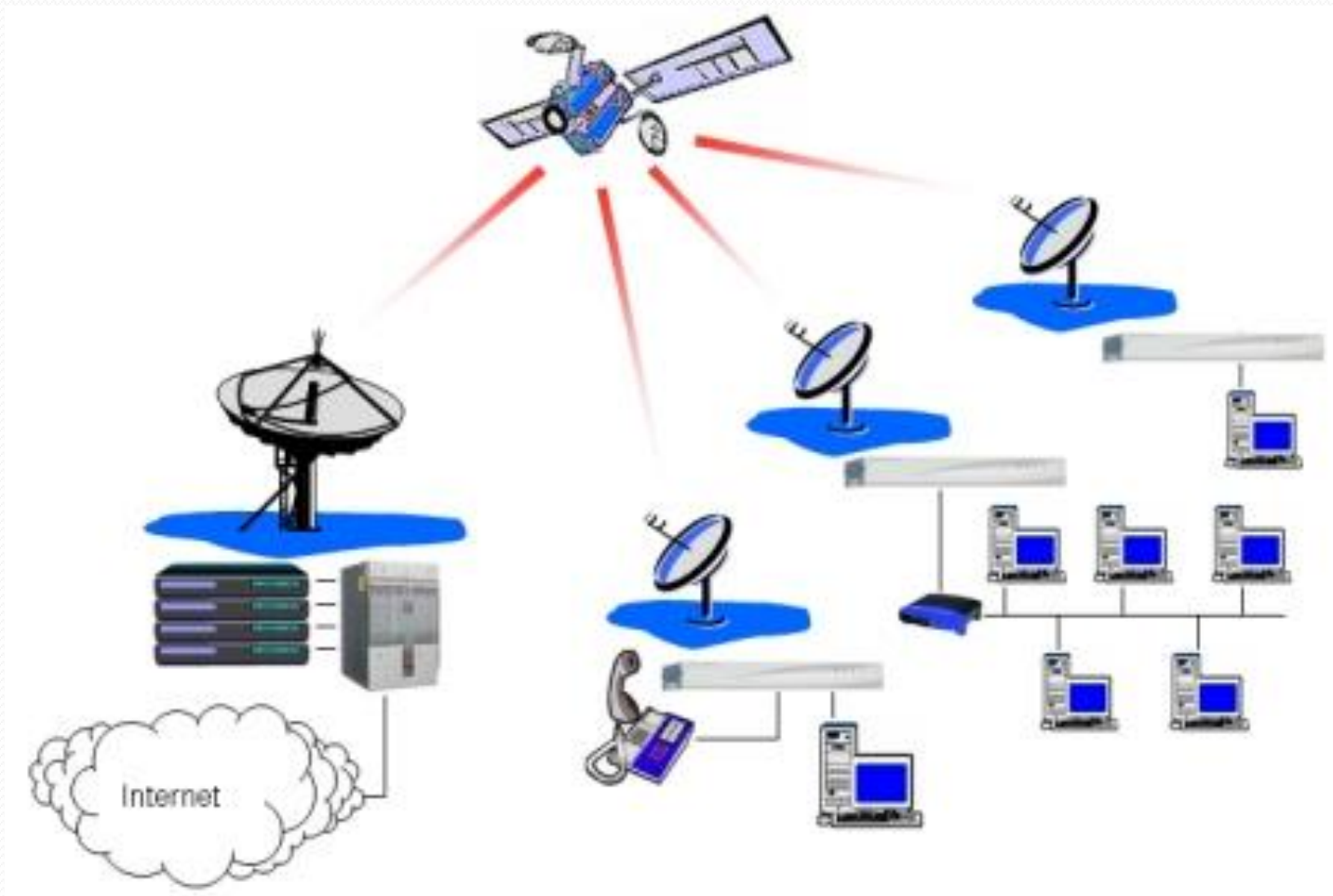
Exemplo de Sistema Óptico

- Comunicação intercontinental
- Cabos submarinos de fibra óptica



Exemplo de Sistema de Micro-ondas

- Comunicação via satélite



Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- Porque estudar sistemas ópticos e de micro-ondas?
- Espectro de RF até 300 MHz
 - Já está bastante ocupado
 - Novas aplicações → novas frequências de operação
- Frequências ópticas e de micro-ondas
 - Comportam inúmeras portadoras
 - Comportam inúmeros novos serviços
 - Comportam bandas muito largas → altas taxas de dados
 - Uso em aplicações atuais, emergentes e futuras

Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- Aplicações em diversas áreas, como
 - Comunicações terrestres e via satélite
 - Comunicação aeroespacial
 - Redes de computadores
 - Entretenimento
 - Defesa e guerra eletrônica
 - Geo-localização
 - Radares militares e civis
 - Medicina
 - Automotivos
 - Identificação por rádio frequência – RFID
 - Aquecimento por micro-ondas

Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

Estrutura do Curso

- Aulas de Sistemas de Micro-ondas
 - Profa. Fatima Salete Correra
- P1 – 03/05 – 9h20
 - Matéria: Sistemas de Micro-ondas
- Aulas de Sistemas Ópticos
 - Prof. Walter Jaimes Salcedo
- P2 – 28/06 – 9h20
 - Matéria Sistemas Ópticos
- PSUB e PREC – Toda a matéria

Sistemas de Micro-ondas - conteúdo

- Introdução a sistemas de RF e micro-ondas
- Exemplos de sistemas de micro-ondas
 - Sistemas de comunicação, radares e radiômetros
- Antenas – aspectos de sistema
 - Características básicas
 - Tipos de antenas de micro-ondas
- Sistemas de comunicação sem fio
 - Equação de transmissão de Friis
 - Arquitetura do sistema
 - Diagrama de blocos e princípio de operação
 - Transceptores de micro-ondas
 - Análise e projeto de transceptores de micro-ondas

Sistemas de Micro-ondas - conteúdo

- Sistemas Radares
 - Equação do radar
 - Secção transversal radar
 - Radar pulsado
 - Radar Doppler
- Sistemas Radiômetros
 - Teoria e aplicação de radiômetros
 - Radiômetro de potência total
 - Radiômetro de Dicke
- Aulas práticas
 - CAD de micro-ondas
 - Projeto e simulação de sistemas

Sistemas Ópticos- conteúdo

- Introdução aos sistemas ópticos
 - Perspectivas históricas
 - Conceitos básicos
 - Sistemas de comunicação óptica
 - Componentes de um sistema óptico
- Propagação de ondas em fibras ópticas
- Fibras ópticas
 - Fibras multimodo e mono modo
 - Perdas nas fibras, efeitos não lineares
 - Projeto e fabricação de fibras ópticas
- Dispositivos e sistemas para controle da transmissão de sinais ópticos

Sistemas Ópticos- conteúdo

- Transmissores e receptores ópticos
- Sistemas ópticos
 - Arquitetura de sistemas
 - Regras de projeto
 - Sistemas de longa distância
- Projeto de sistemas assistido por computador
- Sistemas ópticos multicanais
 - Sistemas WDM e componentes
 - Ensaio de desempenho dos sistemas multicanais
 - Critérios de multiplexação dos sinais ópticos

Bibliografía

- Sistemas de Micro-ondas

POZAR, D. M. *Microwave Engineering*. 4th ed., 2012
John Wiley & Sons, Inc.

POZAR, D. M., *Microwave and Rf Design of Wireless
Systems*. Ed., 2001 John Wiley & Sons, Inc.

- Sistemas ópticos

AGRAWAL, P. G. *Fiber-Optics Communication System*. 4th
ed., 2010, John Wiley & Sons, Inc.

SMITH, j. W. *Moder Optical engineering*. 4th ed., 2013,
Spice-Press.

DAS, N., *Optical Communications Systems*, 2012, InTech.

Horários das Aulas e Avaliação

- Horários das aulas
 - 2ª feira – 7h30min às 9h10min
 - 4ª feira – 9h20min às 11h00min
- Avaliação
 - Testes e/ou listas de exercícios
 - 2 provas
- Provas
 - P1: 08/05 P2: 26/06 (2ª feira)
 - PSUB: 05/07 (2ª feira)
 - PREC: 24/07 (2ª feira)
 - Início: 7h30min

Horários das Aulas e Avaliação

- Critério de aprovação

$$M = 0,2.T + 0,4.P1 + 0,4.P2 \geq 5,0$$

T: média de testes/listas
de exercícios

- Prova de recuperação

- Alunos com

$$3,0 \leq M < 5,0$$

- Critério de aprovação

$$MREC = \frac{M + PREC}{2} \geq 5,0$$

Moodle do Curso



<https://edisciplinas.usp.br>

PSI3481 – Sistemas Ópticos e de Micro-ondas

- Slides
- Listas de exercícios
- Notas das provas
- Leituras recomendadas
- Animações
- Sites de interesse
- Fotos
- Vídeos