

XXXII ENCONTRO DE CENTROS DE GUERRA ELETRÔNICA DAS FORÇAS ARMADAS

SEMINÁRIO: "SENSORES"

***Technology for the United States Navy and Marine
Corps, 2000-2035***

Becoming a 21st-Century Force

Volume 2 - Capítulo 4 - Tecnologias

Apresentação:

**CT(EN) ALI KAMEL ISSMAEL JUNIOR
DIRETORIA DE SISTEMAS DE ARMAS DA MARINHA
ENCARREGADO DA SEÇÃO DE ÓPTICA E ELETRO-ÓPTICA**

Tel:(21)2104-6172

E-mail:ali.kamel@dsam.mar.mil.br

http://www.nap.edu/html/tech_21st/tfnf.htm

Technology for the United States Navy and Marine Corps, 2000-2035: Becoming a 21st Century Force - Windows Internet Explorer

http://www.nap.edu/html/tech_21st/tfnf.htm

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Windows Live Live Search

Novidades Perfil Email Fotos Calendário MSN Compartilhar

Skype Incluir no Blog Home Feeds Imprimir Página

Technology for the United States Navy and Marine Corps, 2000-2035: Becoming a 21st Century Force

NAVAL STUDIES BOARD
NATIONAL RESEARCH COUNCIL

[Volume 1: Overview](#)

[Volume 2: Technology](#)

[Volume 3: Information in Warfare](#)

[Volume 4: Human Resources](#)

[Volume 5: Weapons](#)

[Volume 6: Platforms](#)

[Volume 7: Undersea Warfare](#)

[Volume 8: Logistics](#)

[Volume 9: Modeling and Simulation](#)

Internet 100%
avast!: 7 provedor(es) ao total, 6 em execução

17:35

OBJETIVO

- # A partir dos conceitos, aplicações e as tendências para o futuro das tecnologias de sensores, de acordo com a publicação em referência, motivar a audiência para a necessidade de nossas FFAs acompanharem este desenvolvimento e criar soluções autóctones.

ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

1. INTRODUÇÃO



ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

2.BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES

Podem ser:

- # PASSIVOS - medem e reportam as informações através de seus sinais de resposta, não influenciando o ambiente . Ex: Câmera, termômetro.
- # ATIVOS - estimulam o ambiente onde se deseja extrair a informação, através da geração e emissão de sinais conhecidos, que se propagam até os objetos ou alvos de interesse, e que, após a interação com estes, retornam ao sensor, através de energia de reflexão e espalhamento, que os capta de forma passiva.Ex: Radar, Telêmetro LASER.

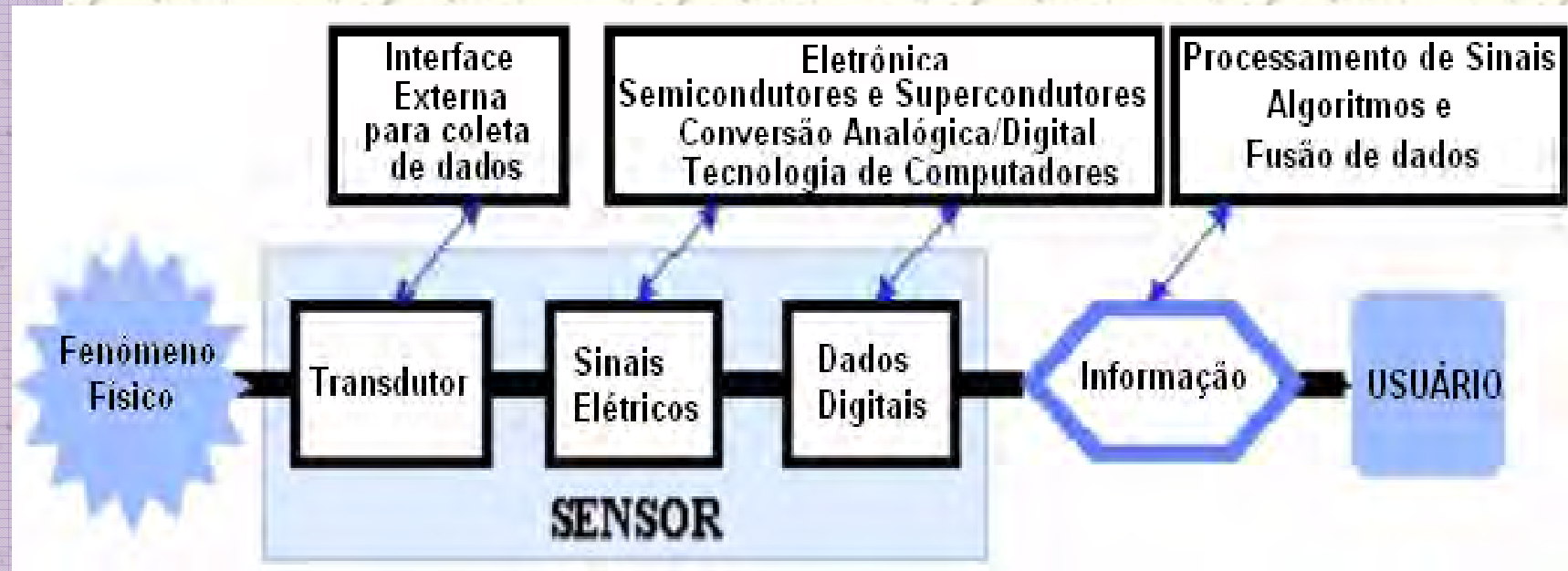
2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES

Fenômenos Físicos associados a sensores, de interesse militar :

- # Campos Elétricos
- # Campos Magnéticos
- # Campos Eletromagnéticos
- # Microondas, Ondas Milimétricas, ópticas, Raio-X, Raios Gama, Infravermelho
- # Ondas Acústicas propagadas no ar e na água.
- # Aceleração Inercial, linear e rotacional.
- # Direção e peso gravitacional
- # Fluxo de Fluídos
- # Posição
- # Tensão e compressão
- # Química
- # Biologia
- # Nuclear
- # Parâmetros atmosféricos - temperatura, vento, umidade, visibilidade
- # Parâmetros oceânicos - temperatura, correntes, salinidade
- # Tempo

2.BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES

#Modelo genérico para o sensor



2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES

- # Relevância: O que os sensores podem fazer pelas forças armadas?
- # Exame de situação.
- # Informação genérica de Amigo/Inimigo (Foe/Friend)
- # Vigilância
- # Detecção, reconhecimento e localização de ameaças específicas
- # Guiamento ofensivo e defensivo de armamentos
- # Logística e manutenção

ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

3. CLASSES DE SENSORES

- # Sensores Eletromagnéticos, Radar, RF Passivo;
- # Sensores Eletro-ópticos, Sensores Fotônicos, Laser;
- # Infravermelho;
- # Sensores acústicos, Sonares;
- # Sensores sísmicos e de vibração;
- # Fibra-óptica;
- # Etc....

ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

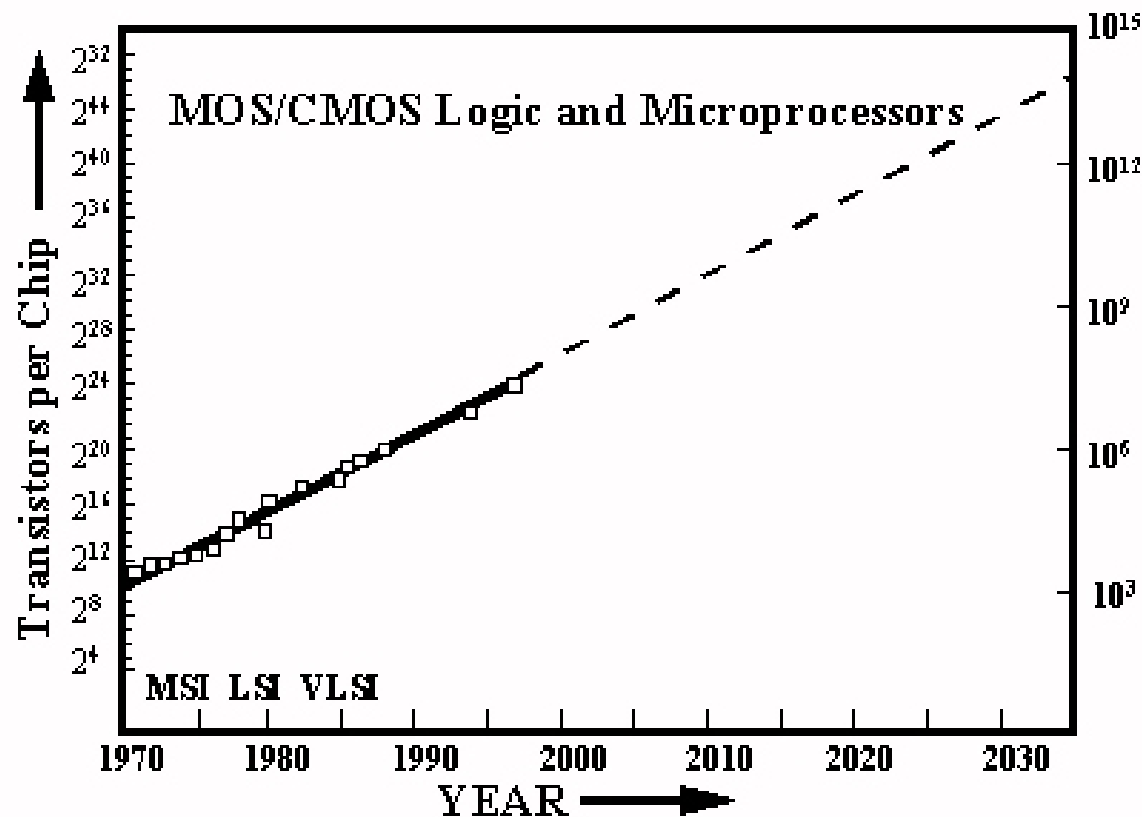
Tendências tecnológicas mais comuns a todas as Classes de Sensores

- # Tecnologia do Estado Sólido
- # Miniaturização
- # Baixa Potência
- # Produção de CIs
- # Integração de sistemas
- # Sistemas microeletromecânicos
- # Nanotecnologia e manipulação no nível atômico
- # Engenharia de Materiais
- # Fios e nós quânticos (circuitos)
- # Conversão A/D e D/A
- # Síntese Digital Direta
- # Computadores e Processadores de Sinais
- # Sistemas distribuídos: tolerância a falhas
- # Redes e interfaceamento
- # Fusão de dados
- # Compressão de dados
- # Associação de microsensores e sensores com computadores
- # Assinaturas multidimensionais (rejeição de clutter, detecção e reconhecimento de alvos)
- # Multiespectro (IF, MW, OP)
- # Comunicações
- # Suporte para medições em GE.

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

* Alguns exemplos da evolução:

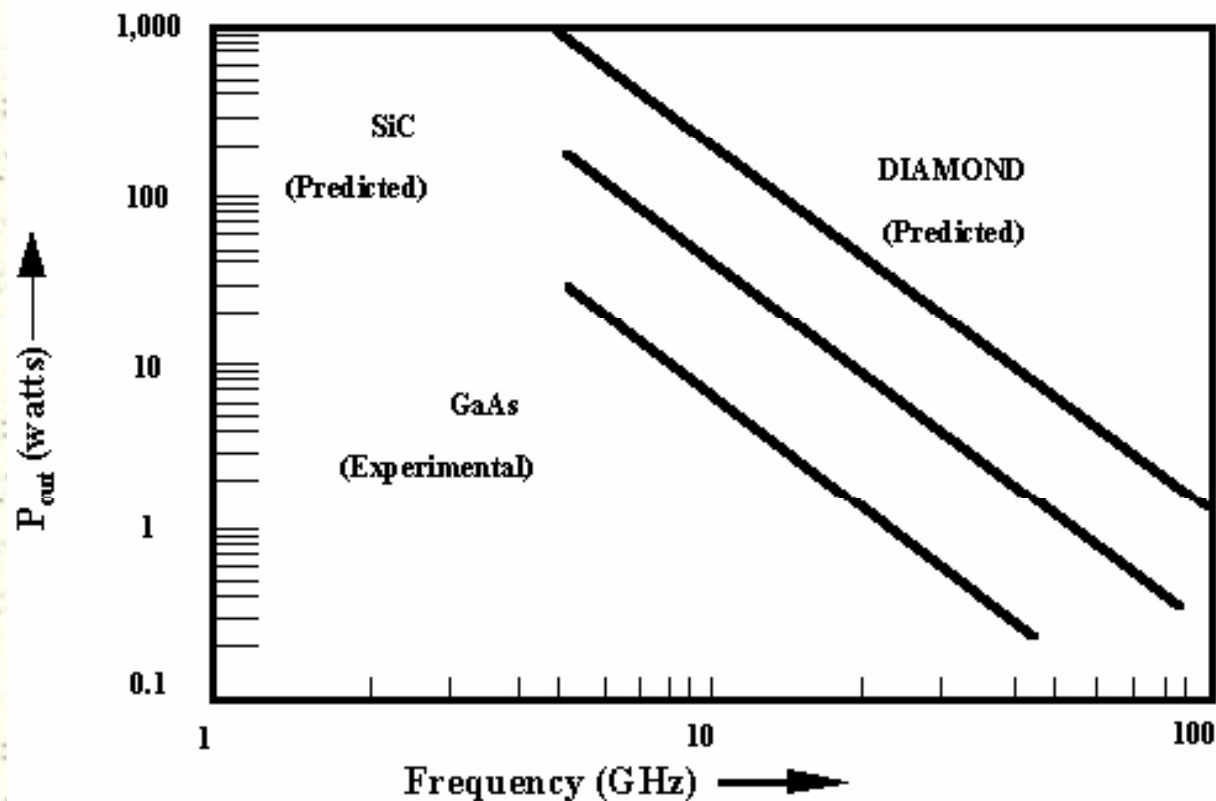
* Integração de circuitos



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

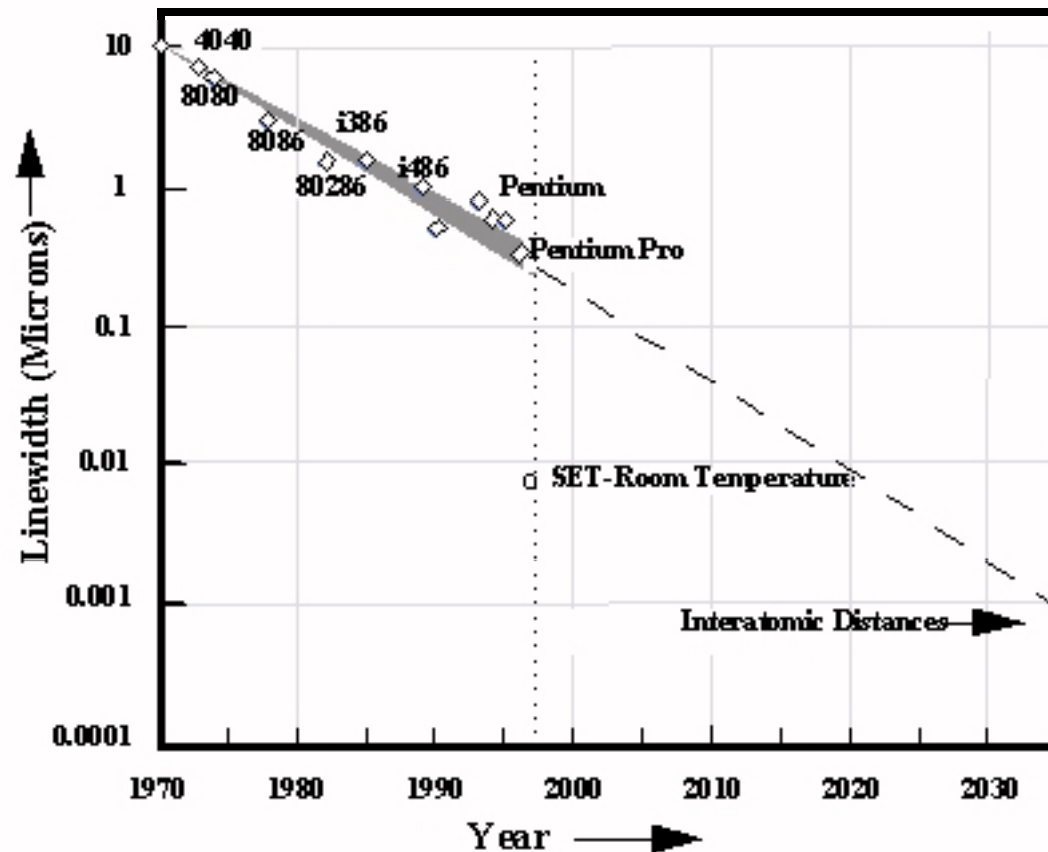
Menor potência de trabalho x aumento da faixa de trabalho em frequência (espectro)



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

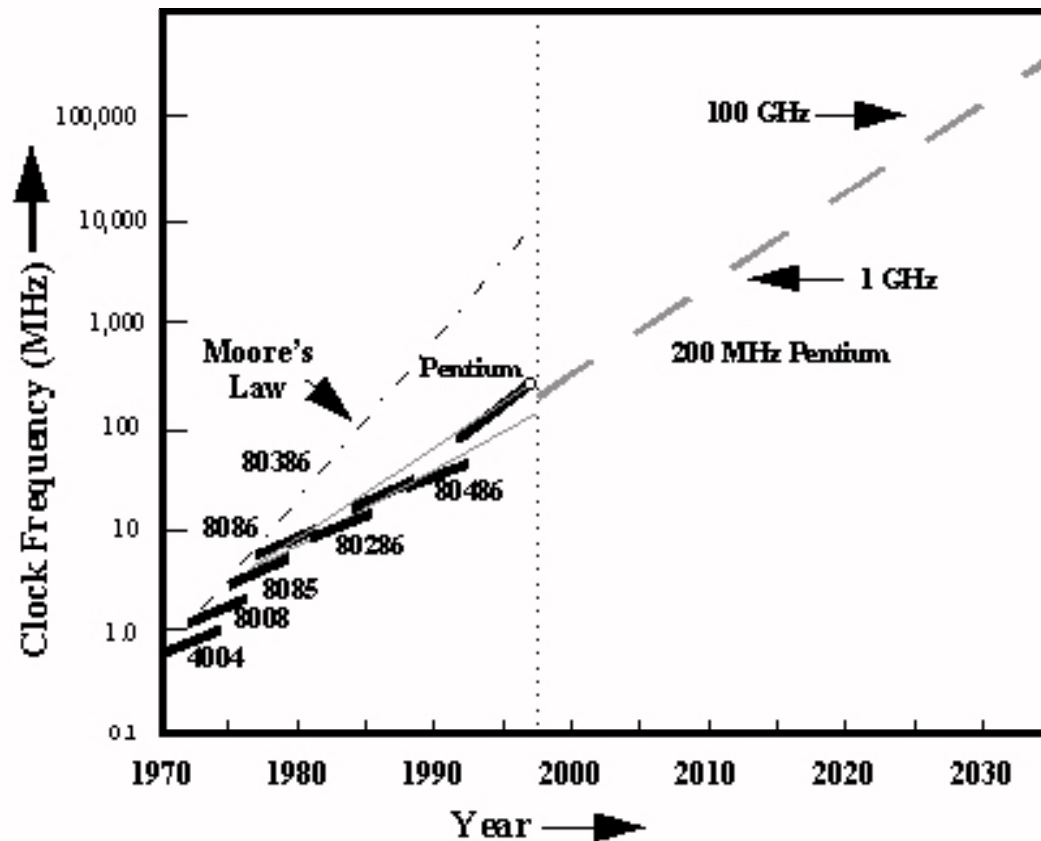
Miniaturização de processadores



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

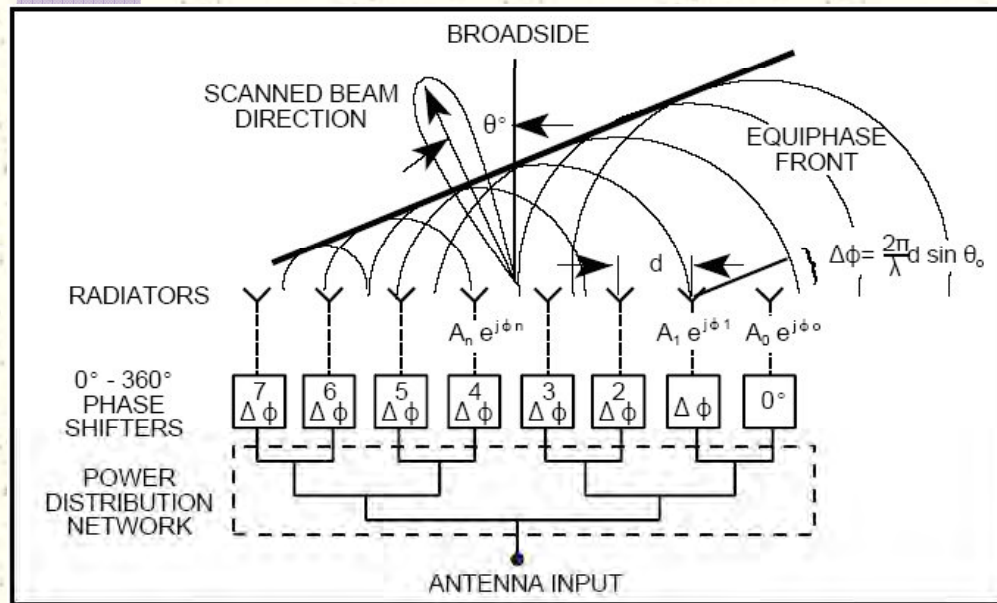
Velocidade de processamento



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

✦ Alguns exemplos da evolução:

✦ Phased Array - Princípio de interferência de ondas para criar feixes diretivos



Like the eyes of a giant insect, the 90-foot diameter phased array radar scans the northern sky. Alaska District managed the \$47 million Clear Radar Upgrade. (Photo courtesy of Alaska District)

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

Phased Array

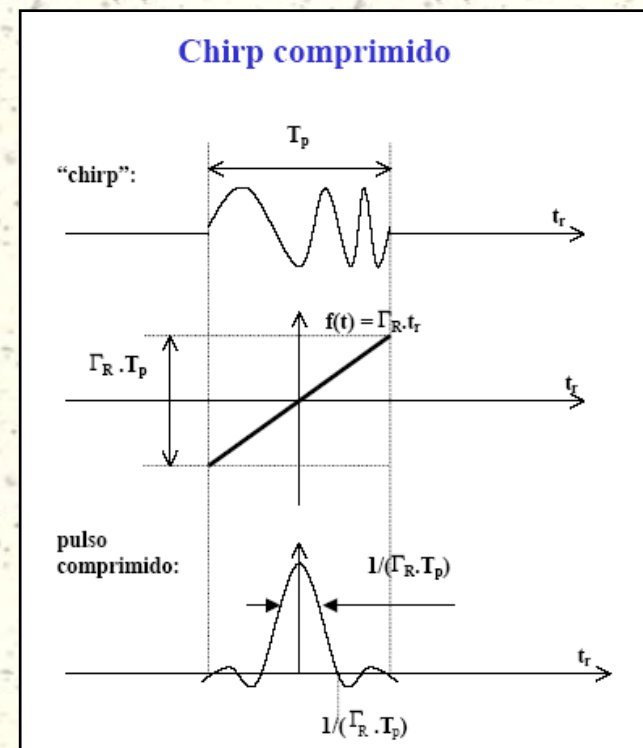
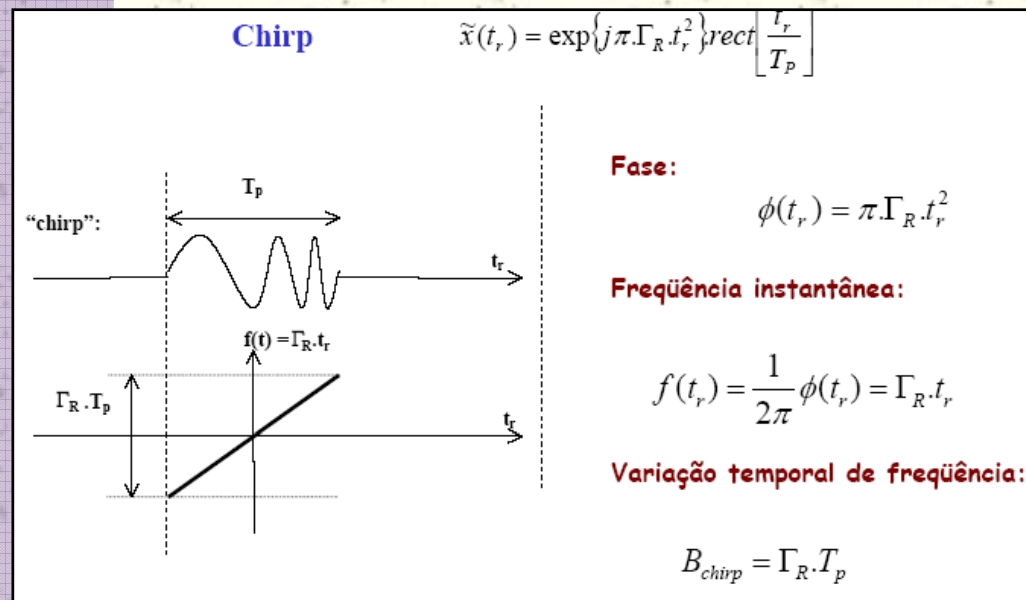


18 operational F-15Cs have been refitted with Raytheon's APG-63(v)2 AESA.

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

✦ Alguns exemplos da evolução:

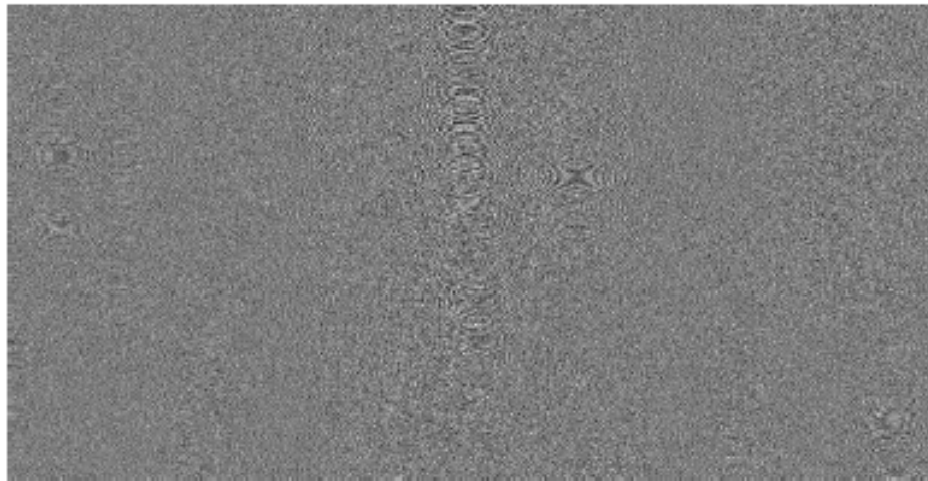
✦ Radar SAR - princípio de compressão de pulsos para aumento da resolução em azimuth e em distância



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

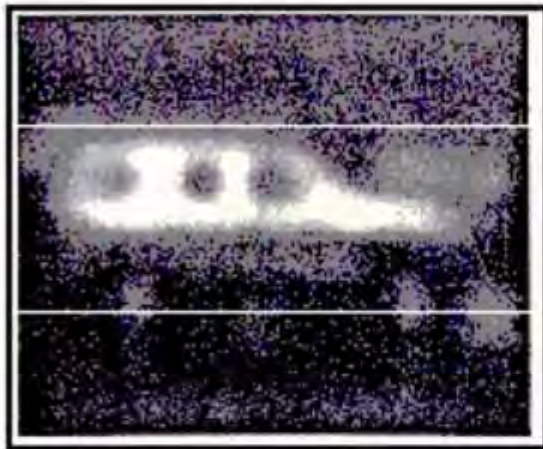
Radar SAR



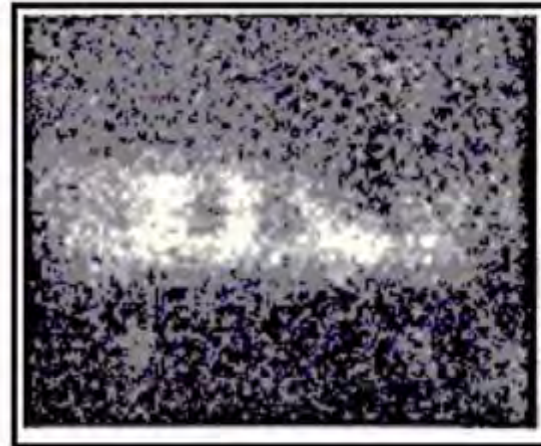
4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

Radar de ondas milimétricas ($\sim 10^{11}$ a 10^{12} Hz)



Garage Door Open



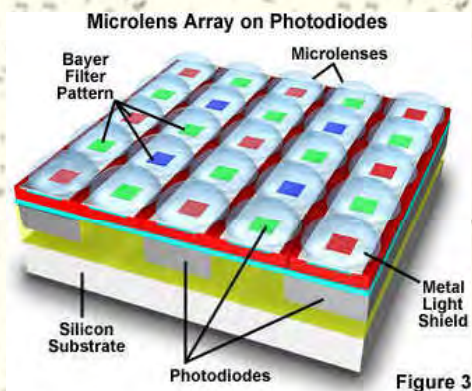
Garage Door Closed

FIGURE 4.9 Millimeter-wave images of an automobile in a garage. The automobile is recognizable in both pictures, but the second picture was taken with the garage door closed. SOURCE: Smith, R.M. 1996. "The Passive MM-Wave Scenario," *Microwave Journal*, Wright Laboratories and Millitech Corp., March, p. 22.

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

✦ Alguns exemplos da evolução:

✦ Sensores fotônicos



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

PATENTE AMERICANA DA FUSÃO SAR/FLIR:

Yangl Chen, "SAR and FLIR image registration method", United States Patent 6795590, September 2004, patente disponível no site <http://www.freepatentsonline.com/6795590.html>

SAR and FLIR image registration method - Patent 6795590 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço: F:\SIGE\FLIR-SAR\SAR and FLIR image registration method - Patent 6795590.htm

Y! Configurações da Barra Buscar Grifar Tradutor Y! Mail Respostas My Web Meu Yahoo! Entrar

freepatentsonline Patent Number: Search Advanced Search Login or Create Account (Free!)

Site Contents

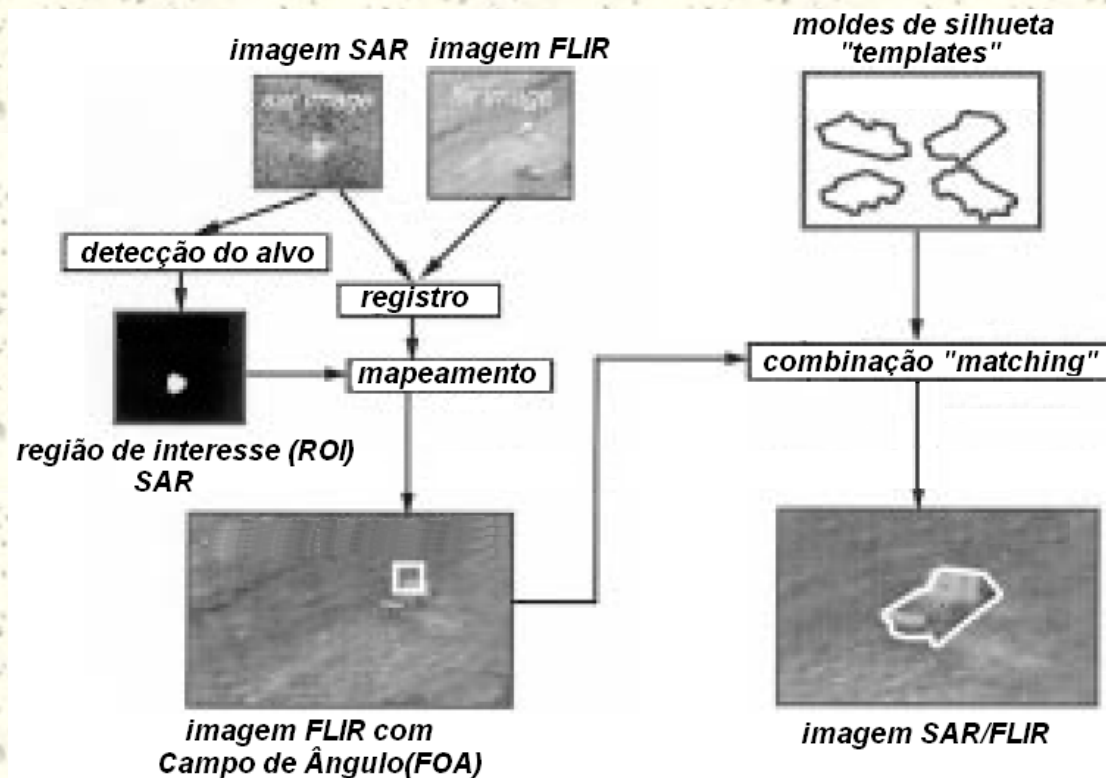
- Search Patents**
Use our search engine to find what you need
- Data and Analytical Services**
Complete custom solutions
- Syntax Reference**
Learn our powerful search syntax
- F.A.Q.**
About this site and our patent search engine

Title:	SAR and FLIR image registration method
Document Type and Number:	United States Patent 6795590
Link to this Page:	http://www.freepatentsonline.com/6795590.html
Abstract:	There is disclosed herein, a method used to associate or correspond synthetic aperture radar (SAR) and forward looking infrared (FLIR) images. Based on feature points detectable from both images, a two stage approach is taken to address the issue of SAR and FLIR image registration: an initial registration stage where feature points detected from the FLIR image are transformed into the SAR image coordinates; and a residual registration stage where the SAR and FLIR feature points undergo a "Generalized Hough Transform" from which a maximal subset of matching feature points is obtained and the registration transformation can be derived. These two stages are separated into five steps which comprise the SAR and FLIR Image Registration Method: (1) extracting feature points from said SAR and FLIR images; (2) creating an initial registration of the FLIR image; (3) creating a two-dimensional residual registration utilizing a generalized Hough transform; (4) estimating the registration transformation; and, (5) verifying the registration. This method allows the residual registration to be done in a two-dimensional (rather than six) Hough transform, which results in fast and robust implementation as well as reduce the possibility of false registration.

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

FUSÃO SAR/FLIR:

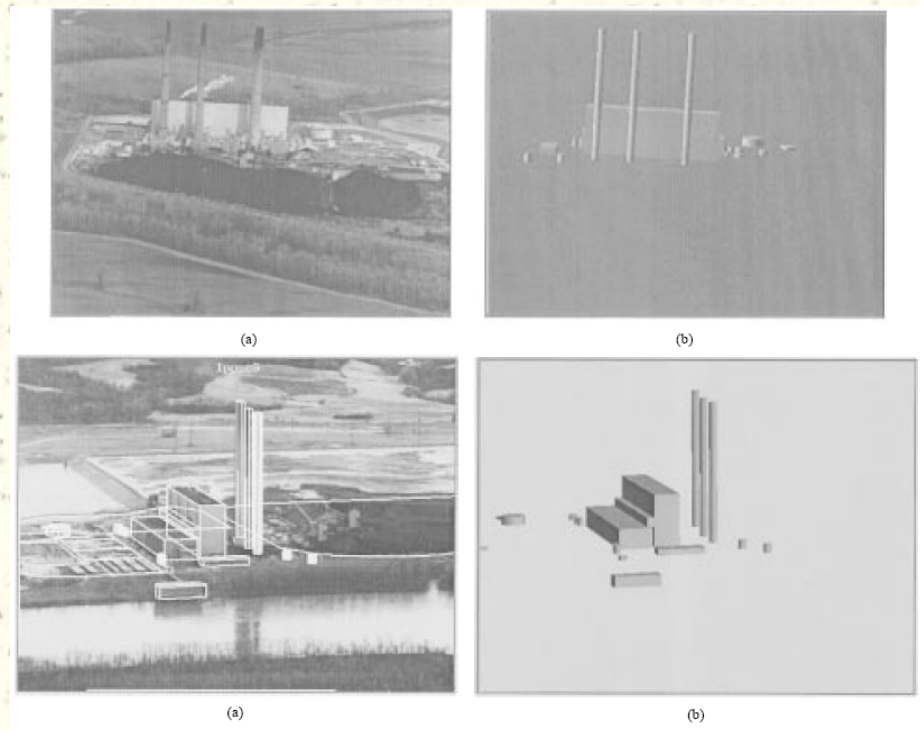


Alguns exemplos do uso da técnica de fusão de imagens SAR/FLIR.
Rama Chellappa, Qinfen Zheng, Phillipe Burlina, Chandra Shekhar and Kie B. Eom,
"On the Positioning of Multisensor Imagery for Exploitation and target recognition",
Proceedings of the IEEE, vol. 85, No.1, pp. 120-138, January 1997.

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

FUSÃO SAR/FLIR:



Alguns exemplos do uso da técnica de fusão de imagens SAR/FLIR.
Rama Chellappa, Qinfen Zheng, Phillipe Burlina, Chandra Shekhar and Kie B. Eom, "On the Positioning of Multisensor Imagery for Exploitation and target recognition",
***Proceedings of the IEEE*, vol. 85, No.1, pp. 120-138, January 1997.**

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

FUSÃO RADAR/FLIR:

STING-EO Mk2



- **STING-EO Mk2**
- Dual I and K-band radar
 - Solid state transmitters
 - Full Electro-Optical sensor suite
 - Optimal performance for littoral operation

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

Alguns exemplos da evolução:

FUSÃO RADAR/FLIR:

STING-EO Mk2 Anti-Jamming Features

> ECCM design characteristics

- Dual band: I and K-band
 - Jammer has to jam over two widely spread frequency bands
 - No standard K-band jammers operational
- Narrow antenna beamwidth
- A large number of frequency channels
- Large dynamic range of receivers
- 4 EO-sensors integrated



KNIRTI SAP 118 EW
for G-I bands
(Jane's Reuben Johnson)

> ECCM functions

- Anti-range gate stealing
- Acquisition on jam
- Passive tracking on jam
- Frequency agility in both I and K band
- Best sensor selection
- Random frequency change
- Least jammed frequency selection



4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

#Tecnologias Críticas para estes sensores de interesse militar:

- #Semicondutores
- #Supercondutores
- #Computação Digital
- #Algoritmos

4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS

#Vulnerabilidades:

<u>Tecnologia</u>	<u>Vulnerabilidades</u>
Dispositivos de Baixa Tensão	Susceptibilidade a intefrerência Eletromagnética (EMI)
Supercondutores	Dependência de baixíssimas temperaturas
	Circuitos de baixíssimo nível de tensão, EMI
Computadores	Confiabilidade Intrínseca, Tolerância a falhas
Software	Confiabilidade Intrínseca
	Falhas latentes, exatidão
	Imunidade a virus e programas maléfiicos
Nanoteconologia	Sobrecarga de tarefas, redes de comunicação, operação segura contra falhas

ROTEIRO

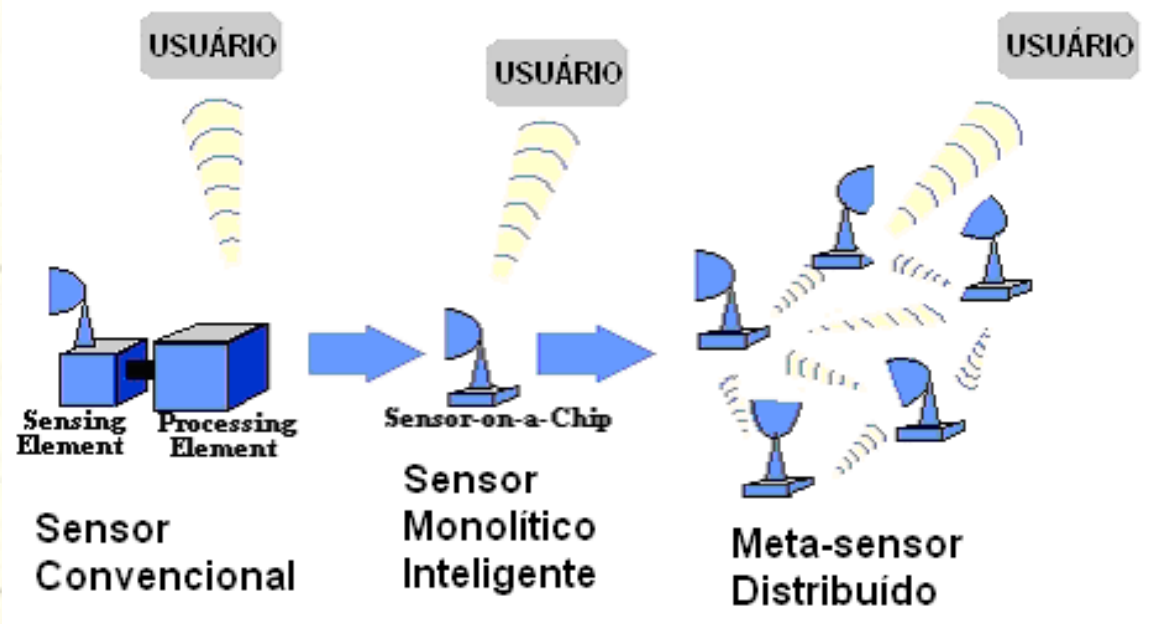
- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

5.IMPACTO NO FUTURO

- #Redução no tamanho e no custo de componentes e sistemas.
- #Conversão A/D realizada pelo próprio sensor, permanecendo apenas componentes analógicos imprescindíveis para a medição do fenômeno. Velocidade de processamento dos atuais gigaflops (10^9) para teraflops (10^{12}) e petaflops (10^{15}).
- #Obs:(FLOP - FLoating point OPerations per Second) GIGA Um bilhão de operações em ponto flutuante por segundo.

5.IMPACTO NO FUTURO

#Desenvolvimento de sensores inteligentes e monolíticos, através da combinação um **UM ÚNICO CHIP** de transdutores sensíveis, conversão analógico-digital, processamento de sinais, entrada e saída de comunicação e, talvez, até a alimentação.



5.IMPACTO NO FUTURO

#CHAVES PARA O SUCESSO:

Pesquisa Básica

Engenharia de Materiais

Engenharia de Sistemas e Computação

Aplicações Militares x Comerciais

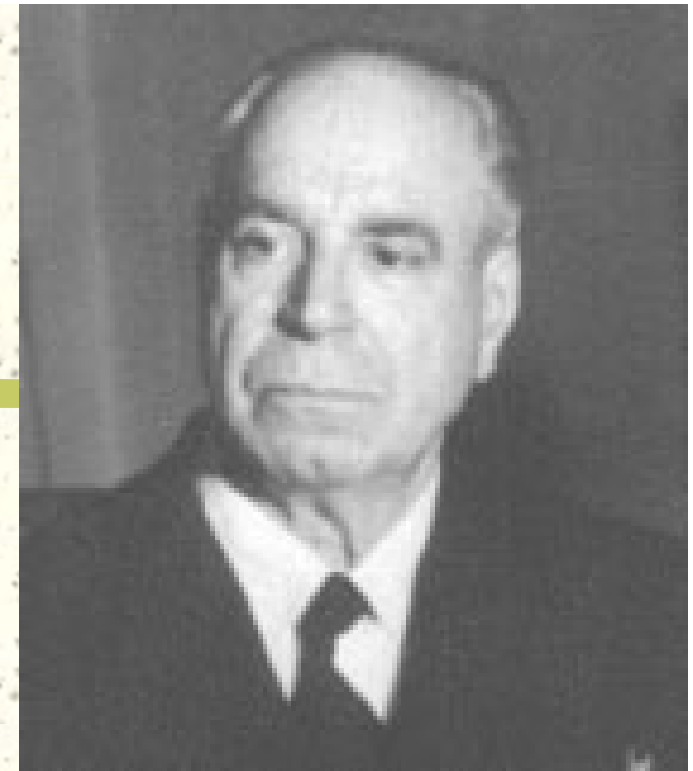
ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Exemplos da evolução e Vulnerabilidades);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

6.REFLEXÃO

#"É claro que um programa destinado a pôr em execução uma sadia política de pesquisa científica implica, necessariamente, dispêndio de dotações orçamentárias adequadas. Mas esse esforço da Nação contribuirá, mais do que qualquer outro para, mediante o **progresso da Ciência**, robustecer a **saúde moral e física de nossa gente**, elevando-lhe o **padrão de vida** e o prestígio entre os povos cultos. E, quiçá, venha a condicionar como a outros tem acontecido, a própria subsistência da nacionalidade. No mundo de amanhã não haverá lugar para os incapazes, os fracos, os entibiados, os retardatários nas conquistas da Ciência e da Tecnologia, e que só estas podem propiciar."

#TREÇOS DA CONFERÊNCIA PROFERIDA NA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, A 21 DE DEZEMBRO DE 1948, E PUBLICADA NO "JORNAL DO COMMERCIO" DE 29 DE DEZEMBRO DO MESMO ANO .



**Almirante Álvaro Alberto
(1889-1976)**

Pioneiro no País no estudo e nas pesquisas sobre energia nuclear e idealizador do CNPq

ROTEIRO

- # 1. INTRODUÇÃO
- # 2. BREVE DESCRITIVO SOBRE SENSORES
(Tipos, Fenômenos Físicos Associados, Modelo, relevância para as FFAA);
- # 3. CLASSES DE SENSORES
- # 4. STATUS TECNOLÓGICO E TENDÊNCIAS
(Tendências, Vulnerabilidades e Exemplos da evolução);
- # 5. IMPACTO NO FUTURO
- # 6. "CONCLUSÃO" - REFLEXÃO

OBJETIVO

- # A partir dos conceitos, aplicações e as tendências para o futuro das tecnologias de sensores, de acordo com a publicação em referência, motivar a audiência para a necessidade de nossas FFAs acompanharem este desenvolvimento e criar soluções autóctones.

XXXII ENCONTRO DE CENTROS DE GUERRA ELETRÔNICA DAS FORÇAS ARMADAS

SEMINÁRIO: "SENSORES"

***Technology for the United States Navy and Marine
Corps, 2000-2035***

Becoming a 21st-Century Force

Volume 2 - Capítulo 4 - Tecnologias

Apresentação:

**CT(EN) ALI KAMEL ISSMAEL JUNIOR
DIRETORIA DE SISTEMAS DE ARMAS DA MARINHA
ENCARREGADO DA SEÇÃO DE ÓPTICA E ELETRO-ÓPTICA**

Tel:(21)2104-6172

E-mail:ali.kamel@dsam.mar.mil.br