

# ***A Compatibilidade Eletromagnética (EMC) e sua Influência na Sociedade Brasileira***

**João Saad Júnior - PY1DPU -**

*Pesquisador do CEPEL de 1978 a 2013, atualmente aposentado  
membro do GDE/LABRE*

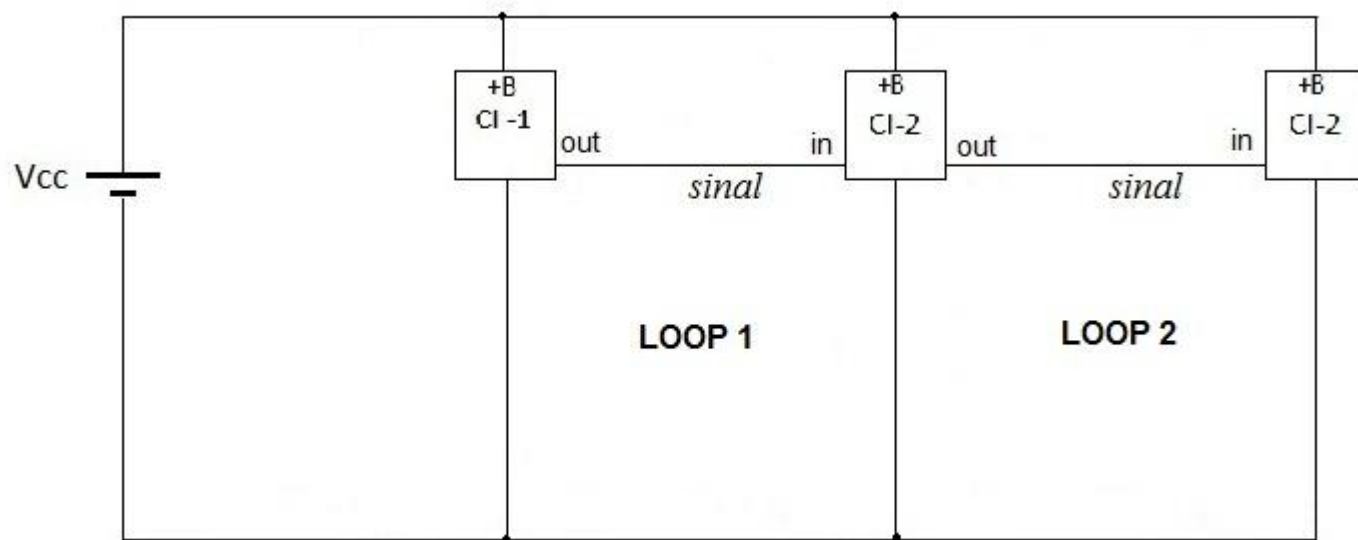
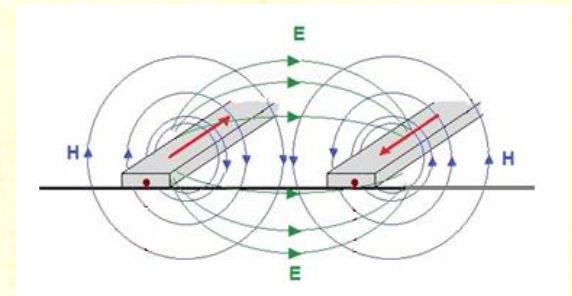
## O QUE É COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA e como pode afetar a sociedade?

**A Compatibilidade Eletromagnética** de um dispositivo com o **ambiente eletromagnético** permite a operação confiável de **TODOS** os sistemas eletroeletrônicos neste **ambiente**

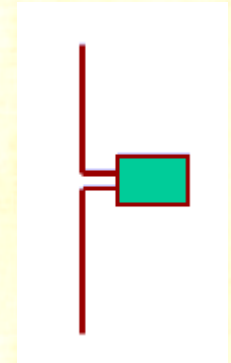
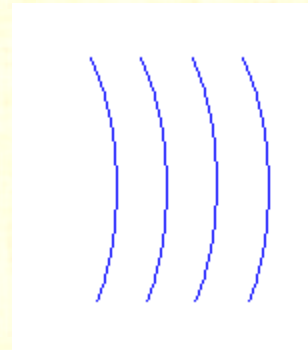
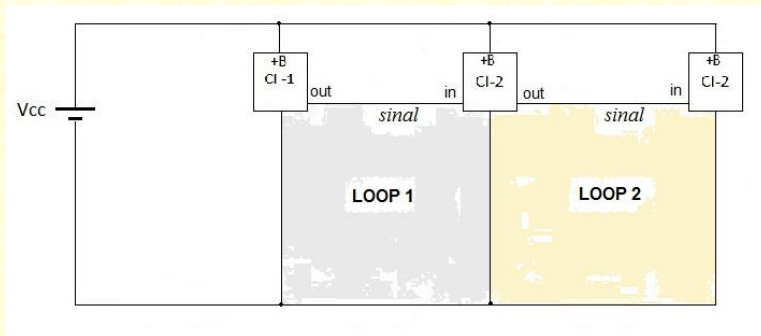
- O dispositivo **não** pode **ser interferido** pelo ambiente (perturbações)
- O dispositivo **não** pode **interferir** nos demais sistemas

## Porque ocorre a INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA ?

**Correntes em condutores geram campos  
que induzem tensões em outros  
condutores (Leis de Maxwell)**



## Porque ocorre a INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA ?



# INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

## BREVE HISTÓRICO

- Vítima histórica: radiocomunicações (interferências entre estações, rede elétrica)
- Segurança militar: Pulso EM por Bomba nuclear; Projeto Tempest
- Avanço da informática, automação e eletrônica de potência



## Possíveis problemas de EMC com o avanço da Informática, Automação e Eletrônica de Potência

**Interferência em processos industriais, comerciais, residenciais, hospitalares, equipamentos metrológicos, veículos automotores etc):**

- Instabilidade (operação errática, travamentos),
- leituras errôneas,
- comandos equivocados,
- danos e paralisação (normalmente por descargas atmosféricas)
  - Indústrias, geração e transmissão de energia elétrica etc;

*Exemplo: metrologia*

*Alterações de leituras em balanças, medidores de energia elétrica, bombas de combustível etc.*

*Exemplo: setor elétrico (smartgrid)*

*o inversor de um painel fotovoltaico pode interferir no medidor eletrônico, dentre outros sistemas da residência hospedeira, se não for adequado.*

## **Interferência nas radiocomunicações (RFI)** (preocupação dos radioamadores!)

*Historicamente e até HOJE ameaças à:*

- **TV e Radiodifusão** (comunicação de massa local, regional e internacional)
- **Serviços licenciados de radiocomunicações fixos, móveis, e emergenciais**
- **Comunicações aeronáuticas e militares (segurança)**
- **Comunicações restritas** (sistemas domésticos de curta distância) **etc,**

## Fontes de perturbações eletromagnéticas:

- Causas naturais (raios, ESD)
- Transmissores intencionais (radiodifusão, estações móveis, radares etc)
- Transmissores **NÃO** intencionais:
  - Rede elétrica (componentes defeituosos, curto-circuitos e manobras etc)
  - Equipamentos e dispositivos eletro-eletrônicos, principalmente usando fontes chaveadas:
    - Equipamentos informáticos,
    - Eletrodomésticos,
    - Lâmpadas compactas, reatores eletrônicos,
    - Semáforos eletrônicos,
    - Cercas elétricas,
    - Controladores de motores (PWM)
    - Etc



## EMC no MUNDO

Alavancou fabuloso e constante investimento mundial no setor com:

- Enorme quantidade de empresas voltadas ao ensino específico e consultorias em EMC;
- Enorme quantidade de laboratórios de EMC;
- Pujante indústria de componentes eletrônicos específicos para EMC;
- Complexo arcabouço normativo internacional (e nos próprios países)
- Legislação nacional (p. ex. FCC) e de bloco – (Diretiva Europeia)

# INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA

## como nos defender?

- Conhecimento: Saber projetar e saber instalar
- Através da Normatização e Legislação moderna.
- **SABER COMPRAR!**

## FORMAÇÃO em EMC no BRASIL

Os programas de engenharia eletrônica não cobrem adequadamente matérias da área de EMC como:

- *componentes especiais para EMC (filtros, protetores etc),*
- *projetos de placas de circuitos impressos,*
- *projeto de blindagens,*
- *técnicas de aterramento (equipamentos, sistemas, salas de telecomunicação, interação com a rede de alimentação etc),*
- *técnicas especiais de software,*
- **NORMATIZAÇÃO**
- **cultura técnica** nas empresas no que toca à documentação e administração de EMC. **Problema de Gestão**

## Conclusão

*O tema **compatibilidade eletromagnética** é, em última análise, uma questão econômica importante para a nossa sociedade, cada vez mais dependente de tecnologia eletrônica de ponta.*

*A falta de **compatibilidade eletromagnética** ameaça a confiabilidade e qualidade dos sistemas eletrônicos e de **telecomunicações** no país, assim como a capacidade da engenharia brasileira se consolidar como produtora e exportadora para um mercado **consumidor global**.*

## Como o radioamador (LABRE/GDE) está ajudando?

*Nas radiocomunicações:*

*detectando,  
apontando,  
incentivando.*



## ***Recomendação Final***

***Fortalecimento do Programa Brasileiro de Compatibilidade Eletromagnética abrangendo todos os produtos eletro-eletrônicos com potencial interferente, a exemplo da diretiva europeia e FCC nos EUA, envolvendo os órgãos reguladores e normativos (Anatel, Aneel, COBEI, INMETRO)***



**Obrigado a  
todos!**

**João Saad Júnior**

**GDE/LABRE**

**[www.radioamadores.org](http://www.radioamadores.org)**

**[jsaad.emc@gmail.com](mailto:jsaad.emc@gmail.com)**