

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*

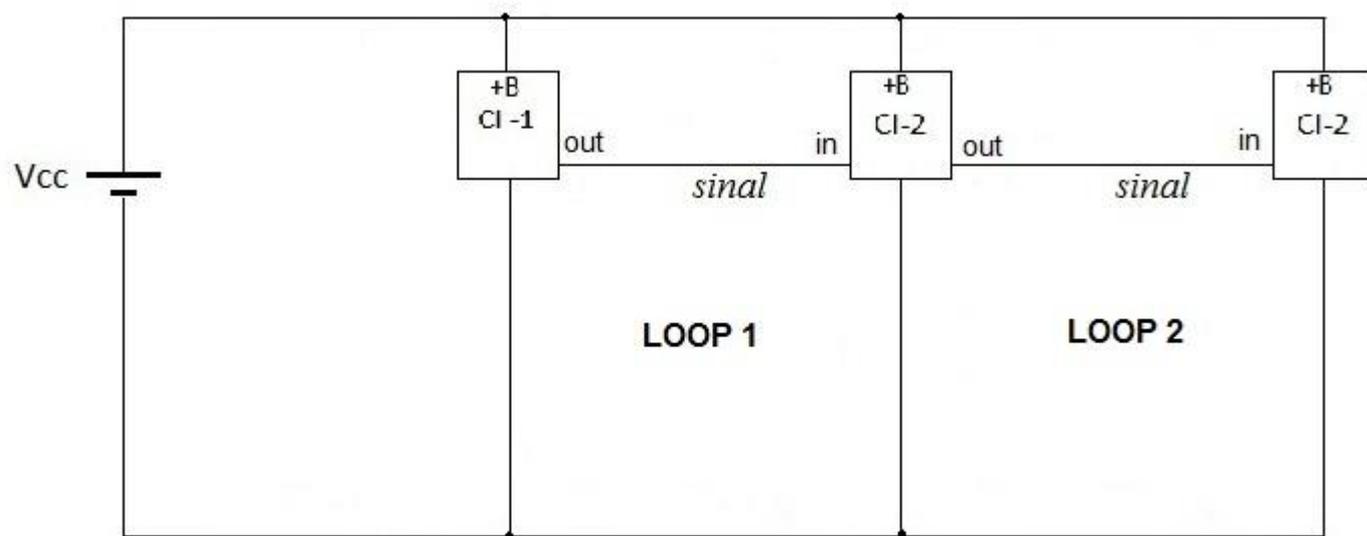
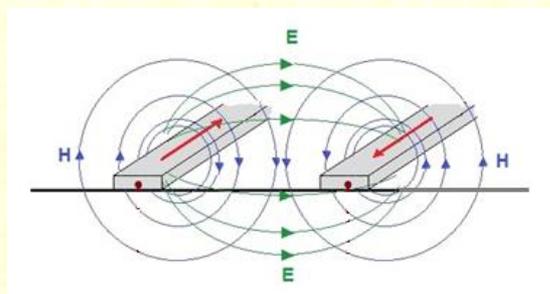
O QUE É COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA e como pode afetar a sociedade?

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

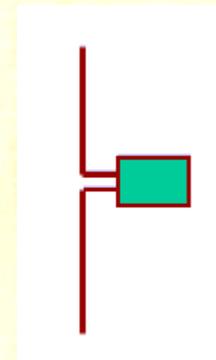
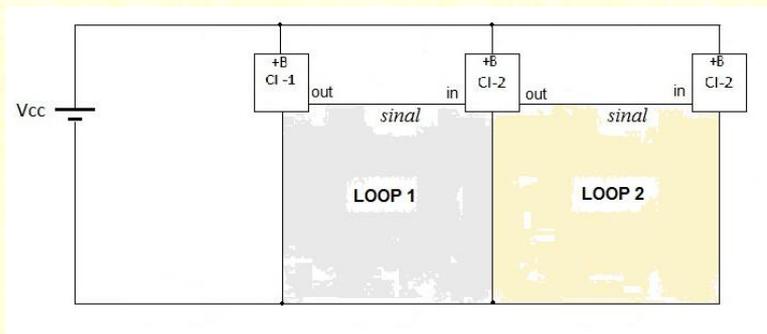
- O dispositivo **não** pode **ser interferido** pelo ambiente (perturbações)
- O dispositivo **não** pode **interferir** nos demais sistemas

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

jsaad.emc@gmail.com