

**Nº176535**

**Efeito da interação entre duas lâmpadas LED no ensaio de emissão conduzido**

**Marcelo Sanches Dias**  
**João G. Righetti**

*Palestra apresentada no Congresso Internacional de  
Metrologia Elétrica, SEMETRO, 13., 2019, Florianópolis*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



**XIII SEMETRO** 

  
**Metrologia**  
Florianópolis - SC 2019

# Efeito da interação entre duas lâmpadas LED no ensaio de emissão conduzido

Marcelo S. Dias, João G. Righetti

[mdias@ipt.br](mailto:mdias@ipt.br)

25 de Novembro de 2019

## IDEIA GERAL

- Lâmpada LED
- Teste de emissão a radio frequência conduzida
- Duas lâmpadas



## SUMARIO

- Introdução
- Norma
- Setup de medição
- Duas lâmpadas
- Conclusão

# INTRODUÇÃO

- Interferência – “lamp LED light bumb interference”



- Source: <https://www.youtube.com/watch?v=H95HpVSGVUo>



- Source: <https://www.youtube.com/watch?v=1oU4Xt0PP4U>

# INTRODUÇÃO

- Compatibilidade Eletromagnética

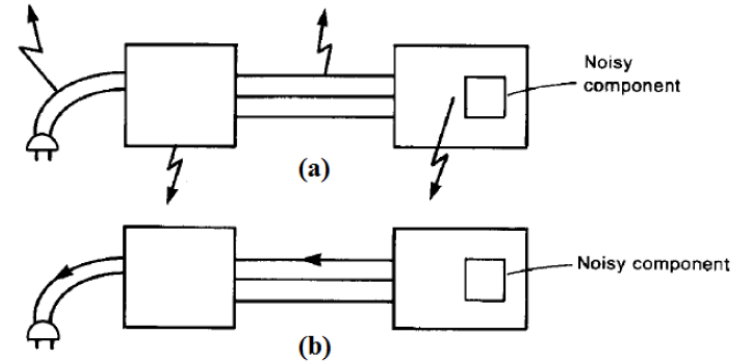
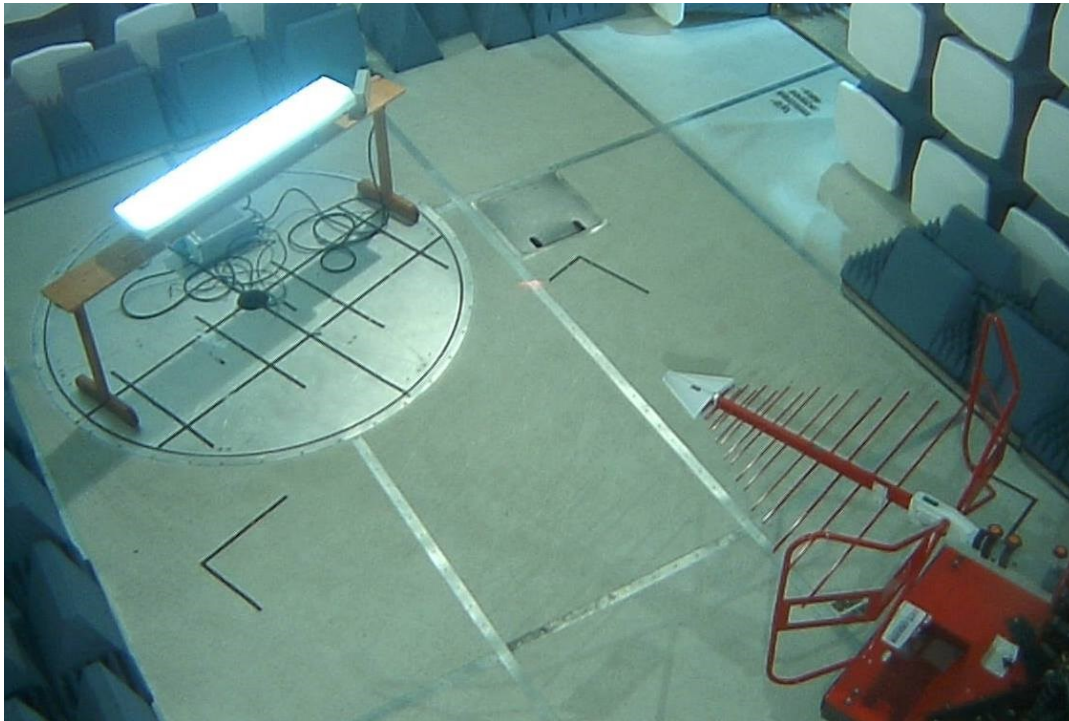
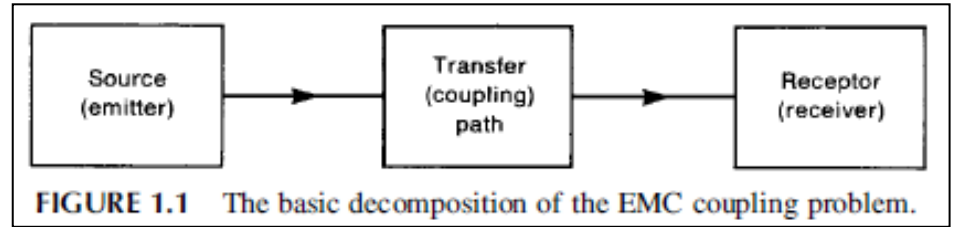


Figure 1: Schematic of radiated (a) and conducted (b) emissions tests [4].

- Source: book: Introduction to Electromagnetic Compatibility, second edition, Clayton R. Paul



# INTRODUÇÃO

- Normalização

ANEXO DA PORTARIA INMETRO Nº 389/ 2014



## REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA LÂMPADAS LED COM DISPOSITIVO DE CONTROLE INTEGRADO À BASE

### 1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos que devem ser atendidos pelas lâmpadas LED, visando à eficiência energética, segurança e compatibilidade eletromagnética das mesmas.



CISPR 15

Edition 9.0 2018-05

INTERNATIONAL  
STANDARD

NORME  
INTERNATIONALE



# INTRODUÇÃO

- Ensaio

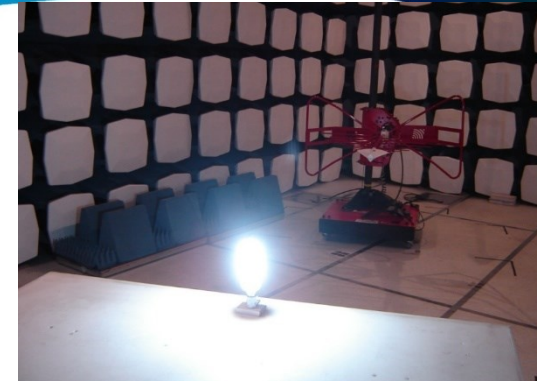
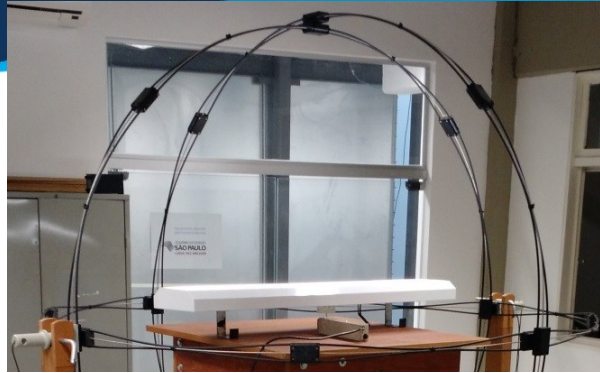


Tabela D.1 (continuação)

Tipo de lâmpada	Comentário	Regulação da luz	Perturbações de tensão na faixa de 9 kHz a 30 MHz nos seguintes terminais						Perturbações eletromagnéticas radiadas na faixa de 9 kHz a 30 MHz		Perturbações eletromagnéticas radiadas na faixa de 30 MHz a 300 MHz	
			Alimentação		Controle		Carga		Limites	Método	Limites	Método
			Limites	Método	Limites	Método	Limites	Método				
Fonte de luz LED	Sem componentes eletrônicos ativos de chaveamento	Não	Sem requisitos a serem aplicados									
	Com componentes eletrônicos ativos de chaveamento	Não	Tabela 2a	8.1.1, 8.6					Tabela 3a	9.1, 9.6	Tabela 3b	9.2
		Sim (Integrado)	Tabela 2a	8.1.1, 8.1.4, 8.6					Tabela 3a	9.1, 9.1.4, 9.6	Tabela 3b	9.2

## METODOLOGIA

- Setup da medição de emissão conduzida

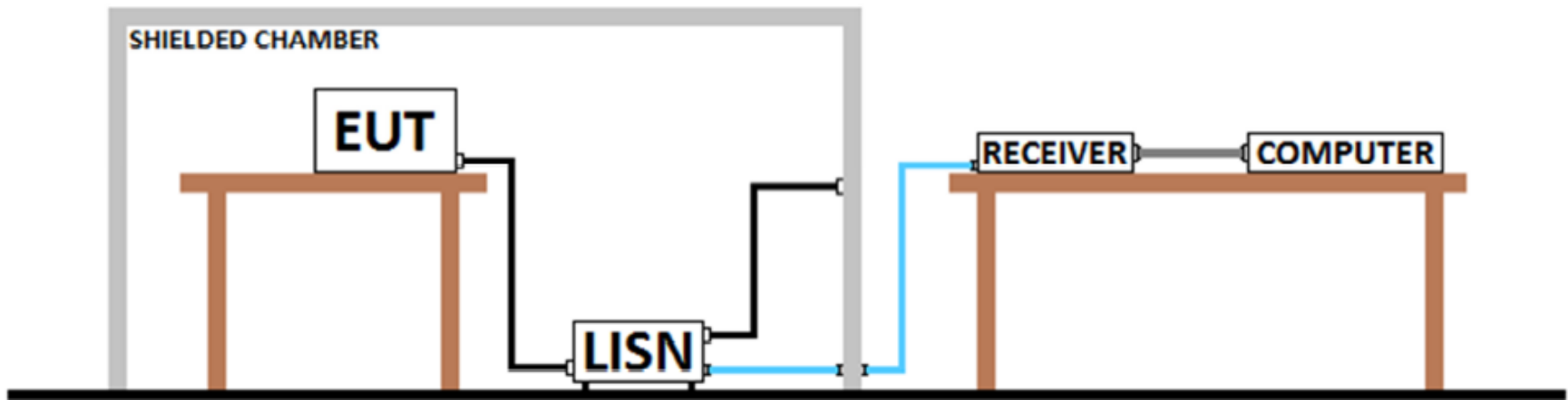


Figure 2: General arrangement for conducted emissions testing.

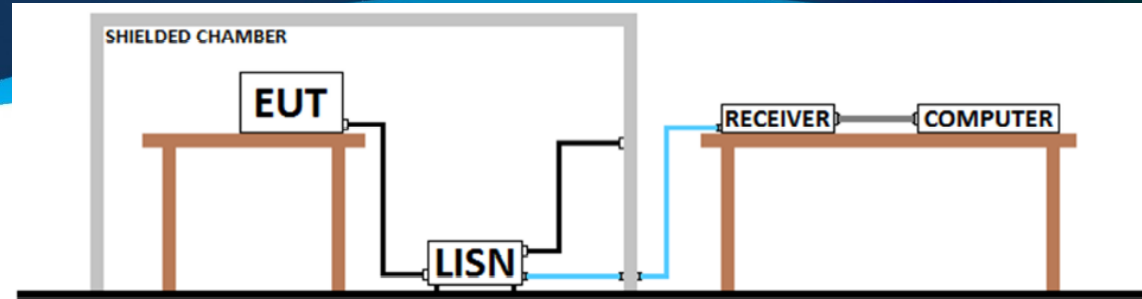


Figure 2: General arrangement for conducted emissions testing.

## METODOLOGIA

- Emissão conduzida interna a câmara.



Figure 3: Setup for lamp testing individually.

# RESULTADOS

- Amostra 1 – diversos pontos reprovados!

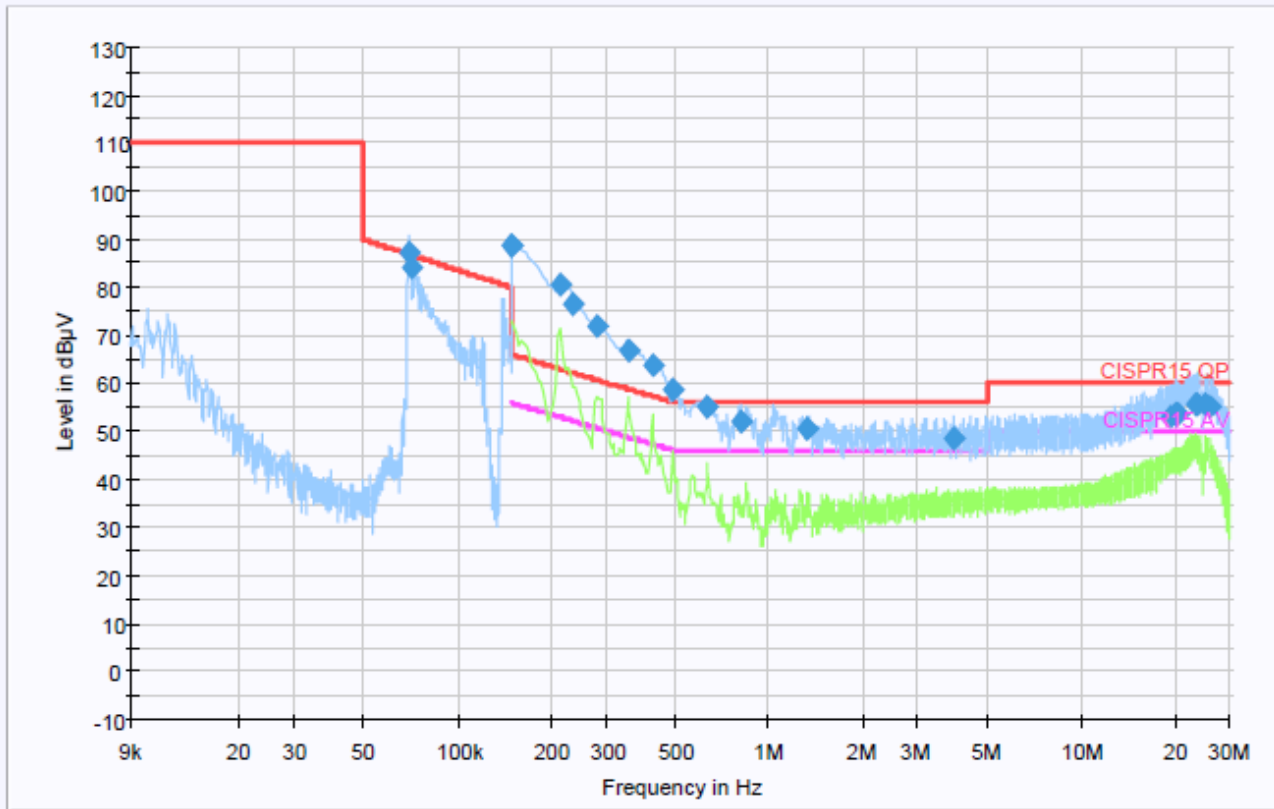


Figure 6: conducted emissions from Sample 1 with 127 Vac and 60 Hz power.



# RESULTADOS

- Amostra 2 – aprovado!

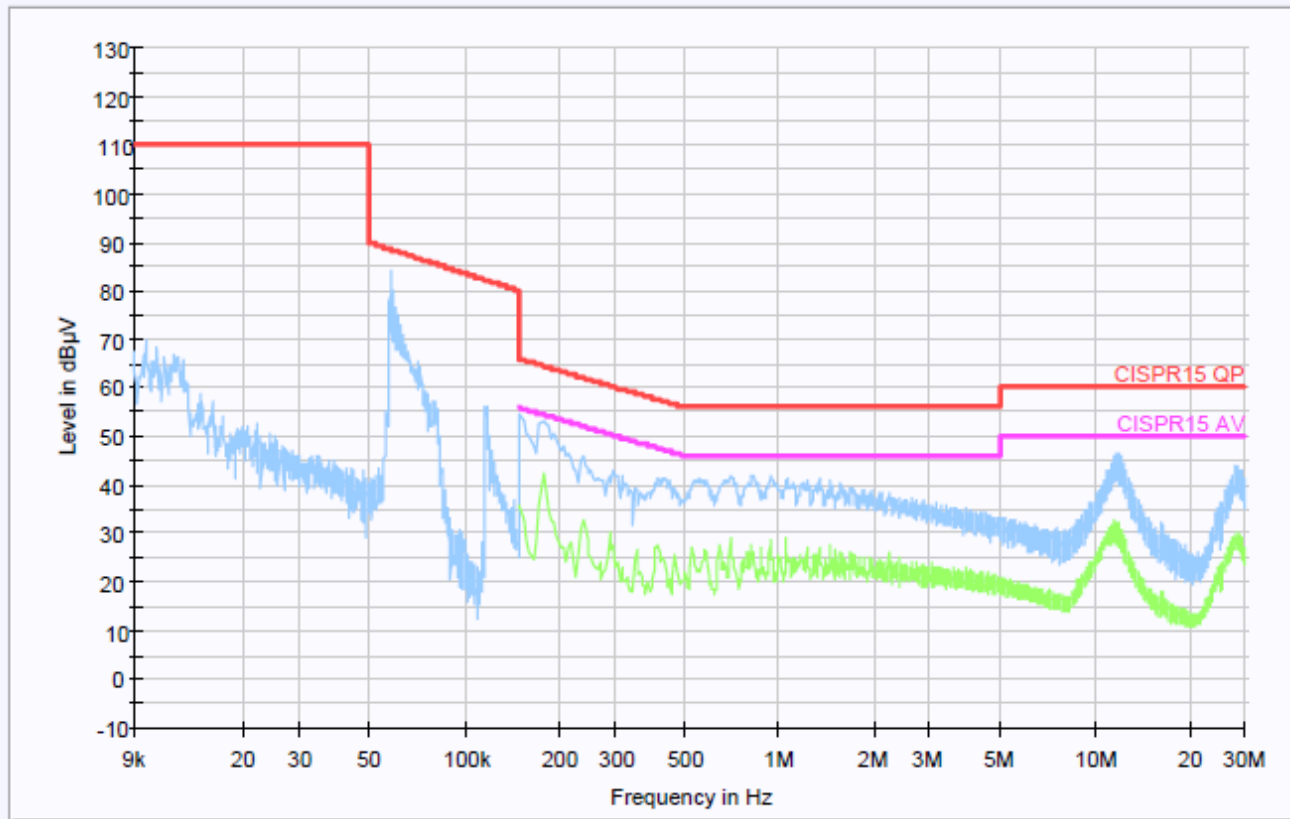


Figure 7: conducted emissions from Sample 2 with 127 Vac and 60 Hz power.

## RESULTADOS

- Em paralelo

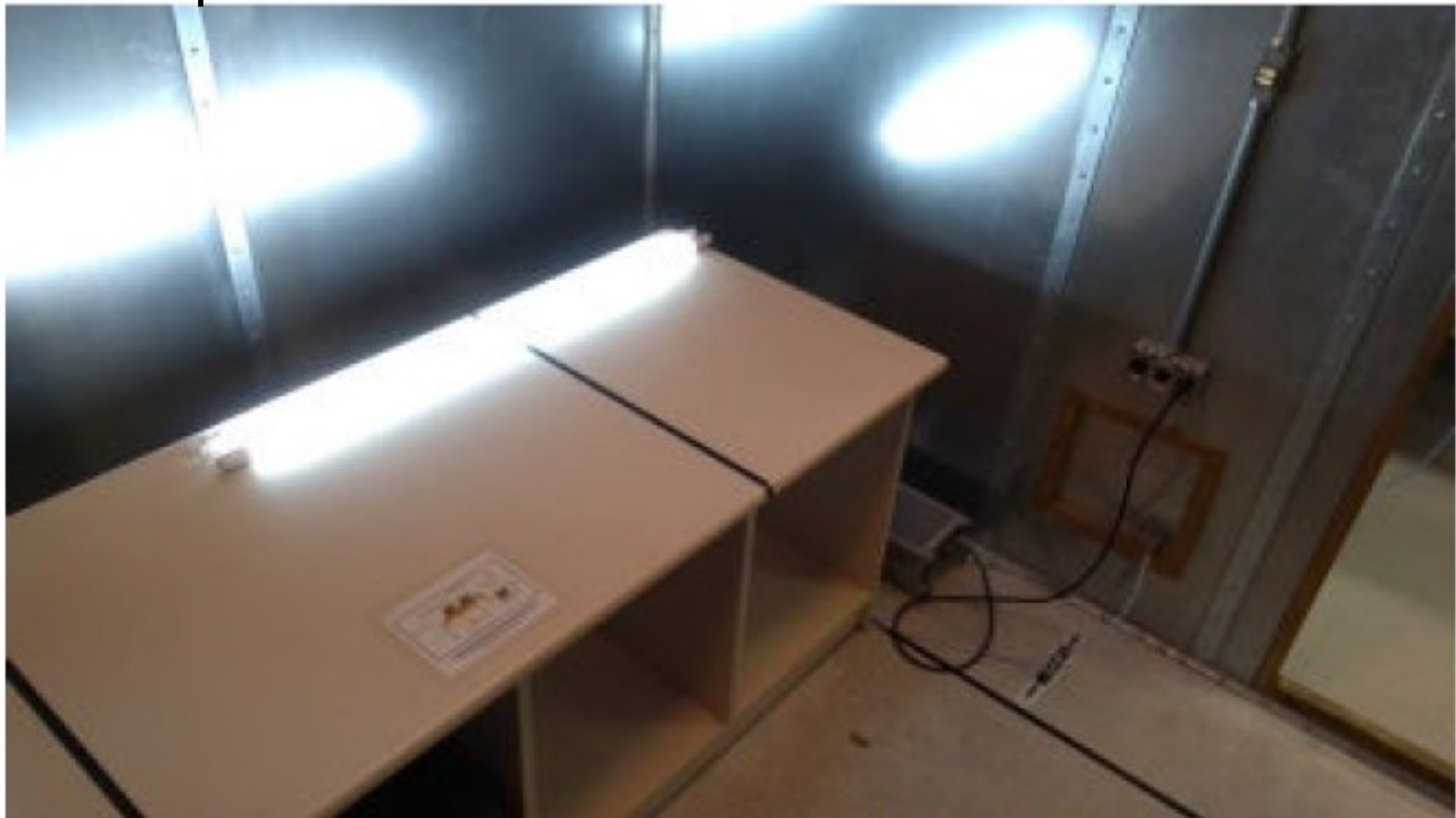


Figure 4: Setup for parallel distribution.

# RESULTADOS

- Em paralelo

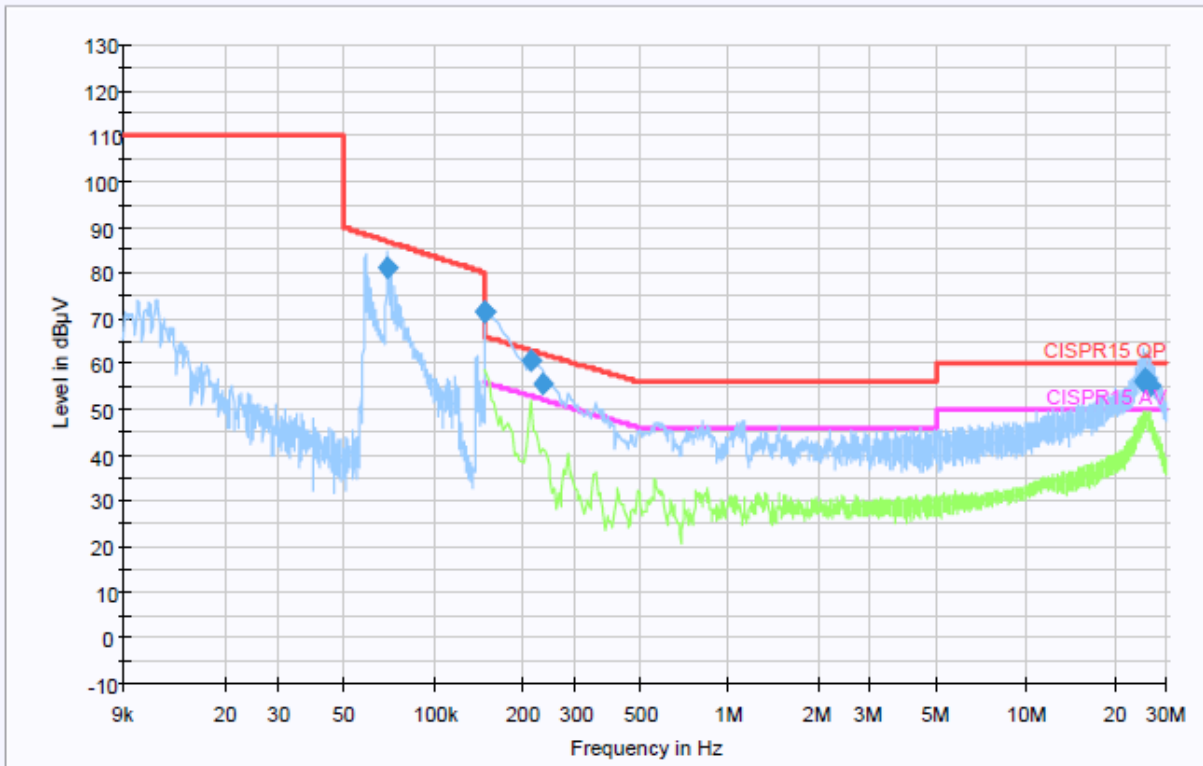


Figure 8: conducted emissions from Sample 3 with 127 Vac power and 60 Hz. Parallel positioning as seen on figure 4.



## RESULTADOS

- Em 90 graus



Figure 5: Setup for testing in angled distribution.

# RESULTADOS

- Em 90 graus



Figure 5: Setup for testing in angled distribution.

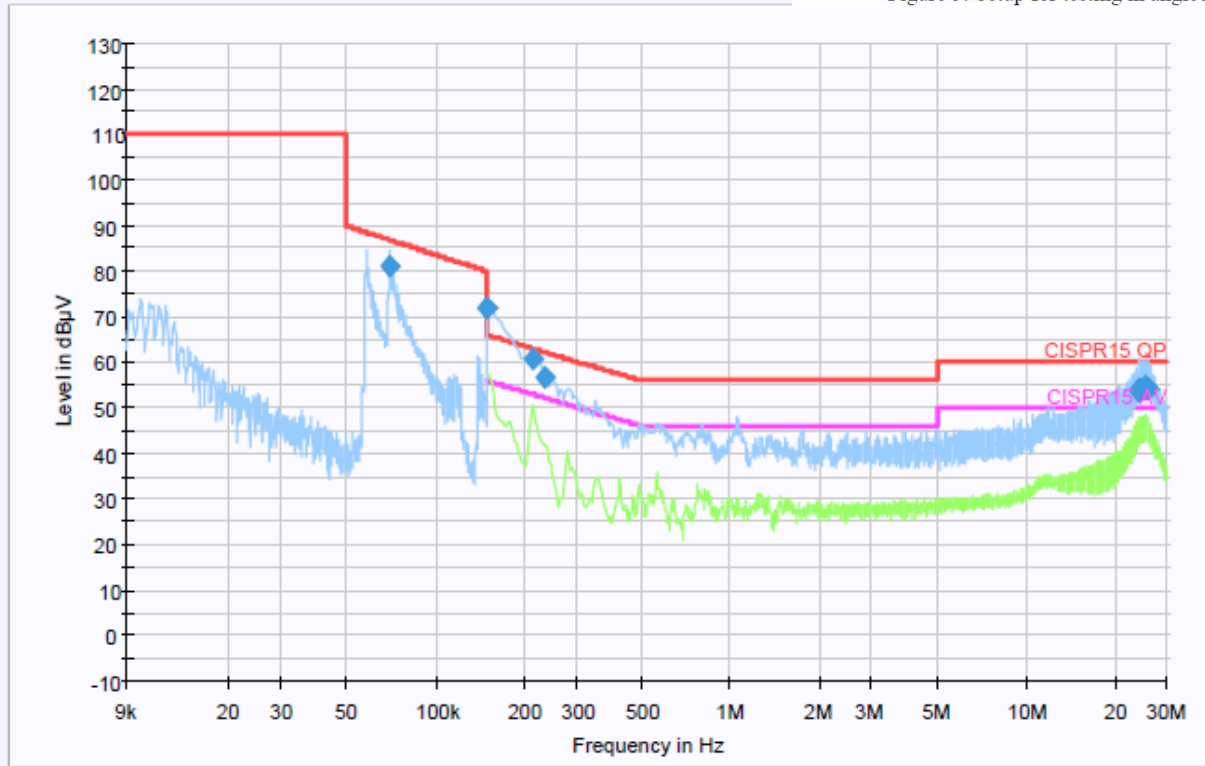


Figure 9: conducted emissions from Sample 3 with power of 127 Vac and 60 Hz. Positioning at ninety degrees as seen on figure 5.

# RESULTADOS

- Frequência em 150 kHz

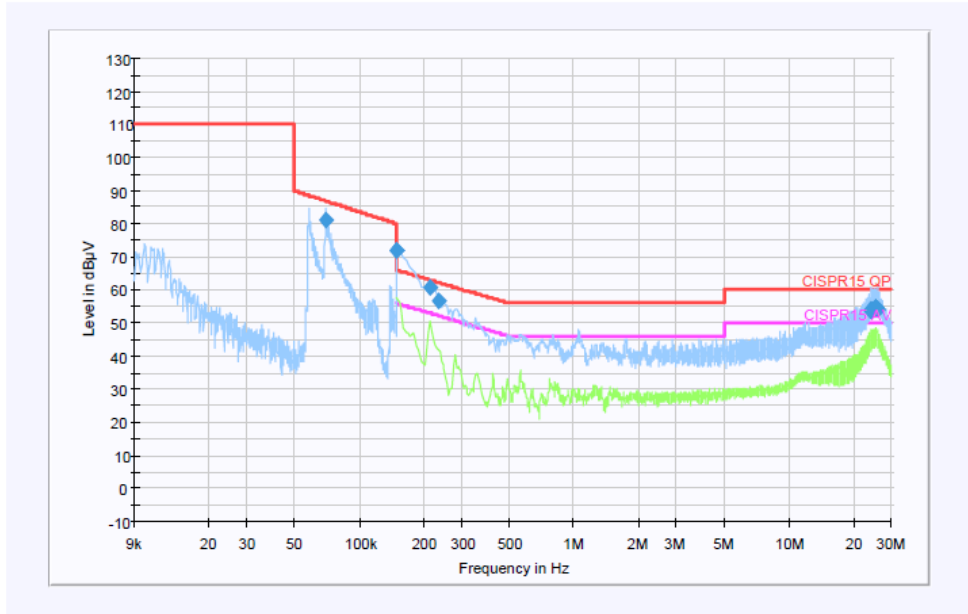


Figure 9: conducted emissions from Sample 3 with power of 127 Vac and 60 Hz. Positioning at ninety degrees as seen on figure 5.

**Table 1.** Quasi-peak and average values at 150 kHz

Sample	Freq. (kHz)	Qp (dBµV)	Qp limit (dBµV)	AV (dBµV)	AV limit (dBµV)
1	150	88,7	66	73,1	56
2	150	54,5*	66	35,9	56
3	150	71,5	66	58,6	56

\* Sample 2 has no Qp value, so the maximum peak value is presented on the table.

## CONCLUSÕES

- Lâmpadas e Luminárias LED, possuem **novas tecnologias** que devem ser testadas e avaliadas, incluindo EMC.
- Com esses dados é possível iniciar um estudo, com outras **opções de montagem**, inclusive para os **outros ensaios** da CISPR15.
- E qual seria o resultado se utilizasse duas lâmpadas que aprovasse e/ou outras duas lâmpadas que reprovassem,

**XIII SEMETRO**



**Metrologia**  
Florianópolis - SC 2019



**Obrigado!**

**Marcelo Dias**

**mdias@ipt.br**

25 de Novembro de 2019