



Grupo de Estudo de Desempenho de Sistemas Elétricos-GDS

Avaliação da compatibilidade eletromagnética em luminárias públicas de LED

**ALESSANDRA DA COSTA BARBOSA PIRES DE SOUZA(1); WILLIANS FELIPPE DE OLIVEIRA ROSA(1);
CEPEL(1);**

RESUMO

A publicação da Portaria do Inmetro nº 20, de 15 de fevereiro de 2017, que regulamenta a certificação das luminárias públicas viárias exige, dentre outros requisitos, a avaliação da compatibilidade eletromagnética desses produtos. Essa avaliação é feita conforme ensaios descritos na norma ABNT NBR IEC/CISPR 15: 2014 – Limites e métodos de medição das radioperturbações características dos equipamentos elétricos de iluminação e similares.

Esse artigo visa demonstrar a importância da exigência da avaliação da compatibilidade eletromagnética, através da apresentação dos resultados dos ensaios em um conjunto de luminárias públicas viárias com tecnologia LED.

PALAVRAS-CHAVE

Compatibilidade, eletromagnética, luminária, LED, pública

1.0 - INTRODUÇÃO

A capacidade dos equipamentos de operarem normalmente em um ambiente eletromagnético sem causar interferência em outros equipamentos, bem como não serem interferidos por perturbações eletromagnéticas presentes é conhecida como compatibilidade eletromagnética.

Equipamentos eletroeletrônicos podem gerar perturbações eletromagnéticas que prejudicam o desempenho de outros equipamentos. O ideal é que todos os equipamentos eletroeletrônicos convivam em um ambiente de equilíbrio onde os dispositivos não sofram interferências por perturbações eletromagnéticas do ambiente e nem interfiram no funcionamento dos demais dispositivos do sistema.

A utilização de equipamentos eletroeletrônicos na área de iluminação cresceu muito nos últimos anos e a compatibilidade eletromagnética desses equipamentos era um fenômeno que até pouco tempo não era avaliado no Brasil. A publicação da Portaria nº 389, de 25 de agosto de 2014, do Inmetro [1], tornou essa avaliação obrigatória para lâmpadas de LED com dispositivos de controle integrados à base, porém a data limite para a comercialização desses produtos sem certificação foi 17 de janeiro de 2018 e, portanto, até pouco tempo tivemos produtos de qualidades diversas convivendo no mercado. Para as luminárias públicas viárias, a situação é ainda mais preocupante, pois a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017, também do Inmetro [2], que regulamenta a certificação desses produtos e exige, dentre outros requisitos, a avaliação da compatibilidade eletromagnética, permitirá a fabricação e importação desses produtos sem certificação até agosto de 2019 e os estabelecimentos que exercem atividades de distribuição ou comércio poderão vender esses produtos sem certificação até fevereiro de 2020.

Tendo em vista que em 2008, de acordo com dados do Programa Nacional de Conservação de Energia – Procel, existiam cerca de 15 milhões de pontos de iluminação pública no Brasil, a avaliação da compatibilidade eletromagnética desses produtos é importantíssima, principalmente para órgãos como a Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel e o Departamento de Controle do Espaço Aéreo da Aeronáutica – DECEA, pois estudos recentes mostraram que uma simples lâmpada de LED a poucos quilômetros de distância é capaz de interferir no espectro eletromagnético das redes de telefonia e banda larga, bem como no controle e operação dos aeroportos [3].

Especialistas de diferentes áreas alertaram durante o I Workshop de compatibilidade eletromagnética, que aconteceu no Cepel em agosto de 2018, sobre o risco provocado pelas fontes emissoras, por não estarem em conformidade com as normas relacionadas à compatibilidade eletromagnética. Durante o evento foram citadas situações cotidianas de interferência eletromagnética, dentre elas, podemos destacar os casos de celulares alterando a programação de bombas infusoras de fármacos em hospitais, lâmpadas LED e câmeras wi-fi interferindo na operação e segurança de aeroportos e babás eletrônicas interferindo em redes de telefonia.

O fim do prazo estabelecido pela Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel, por meio do artigo 218 da Resolução Normativa nº 414 [4], para que as distribuidoras de energia elétrica transferissem os ativos de iluminação pública às prefeituras municipais, fez com que muitas prefeituras, diante do desafio de gerir o parque de iluminação pública dos municípios sob sua administração, iniciassem o processo de licitação para estabelecer uma Parceria Público Privada de iluminação pública em seus municípios, visando à modernização, otimização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública do município.

Diante desse cenário, é muito provável que até fevereiro de 2020 as luminárias de grande parte dos pontos de iluminação pública no Brasil já tenham sido substituídas por luminárias com tecnologias LED e, portanto podemos ter cerca de 15 milhões de luminárias públicas viárias sem obrigação de estarem certificadas.

2.0 - METODOLOGIA

Foram avaliadas 12 amostras de luminárias públicas viárias de LED com potências variadas e fabricantes diferentes.

O laboratório de iluminação do Cepel realizou os três ensaios definidos pela norma ABNT NBR IEC/CISPR 15 [5] para avaliação da compatibilidade eletromagnética em luminárias públicas viárias de Led, são eles: Tensões de perturbação em terminais de alimentação, Perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo magnético e Perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo elétrico.

2.1 Ensaio de tensões de perturbação em terminais de alimentação

Esse ensaio avalia a interferência conduzida que ocorre quando a energia causadora da perturbação é transmitida através de um meio material (cabos de alimentação ou de conexão) e é realizado na faixa de frequência de 9 kHz a 30MHz, pois acima deste valor outras formas de emissão de interferência se tornam dominantes.

2.2 Ensaio de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo magnético

A interferência radiada ocorre quando a transmissão da energia causadora da perturbação é através do ar (ondas eletromagnéticas, acoplamento elétrico e acoplamento magnético). Esse ensaio avalia a intensidade do campo magnético nos eixos X, Y e Z, na faixa de frequência de 9 kHz a 30 MHz.

2.3 Ensaio de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo elétrico

A radiação eletromagnética é o fenômeno em que a energia na forma de onda eletromagnética é emanada da fonte para o espaço. Nesta medição, tem-se interesse na intensidade de campo elétrico a certa distância do equipamento sob teste e é realizado na faixa de frequência de 30 a 300 MHz. O método utilizado nesse ensaio foi o do Anexo B da norma [5].

3.0 - RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Os valores de interferência, conduzida e radiada, emanadas dos equipamentos em estudo são comparados com os limites permitidos pela norma [5]. A Tabela 1 apresenta os resultados das medições realizadas nas 12 amostras. As amostras devem ser aprovadas nos três ensaios para estar em conformidade com a norma [5]. Apenas 4 amostras, destacadas na Tabela 1, estão aprovadas em todos os ensaios, o que representa apenas 33 % das amostras avaliadas.

TABELA 1: Resultados dos ensaios de compatibilidade eletromagnética

Amostra	Potência da luminária (W)	Ensaio de tensões de perturbação em terminais de alimentação (9 kHz a 30 MHz)	Ensaio de perturbações eletromagnéticas radiadas - Campo magnético (9 kHz a 30 MHz)	Ensaio de perturbações eletromagnéticas radiadas - Campo elétrico (30 MHz a 300 MHz)
01	50	Aprovada	Aprovada	Aprovada
02	60	Aprovada	Aprovada	Aprovada
03	77	Reprovada	Aprovada	Aprovada
04	80	Aprovada	Aprovada	Reprovada
05	85	Reprovada	Aprovada	Reprovada
06	90	Aprovada	Aprovada	Aprovada
07	90	Aprovada	Aprovada	Aprovada
08	130	Reprovada	Aprovada	Reprovada
09	150	Reprovada	Aprovada	Reprovada
10	275	Aprovada	Aprovada	Reprovada
11	286	Reprovada	Aprovada	Aprovada
12	300	Reprovada	Aprovada	Reprovada

A Figura 1 apresenta o gráfico das medições das tensões de perturbação em terminais de alimentação da amostra 03, como exemplo de amostra reprovada, onde as linhas vermelha e rosa representam os limites da norma [5] e as linhas azuis e verdes, os pontos medidos.

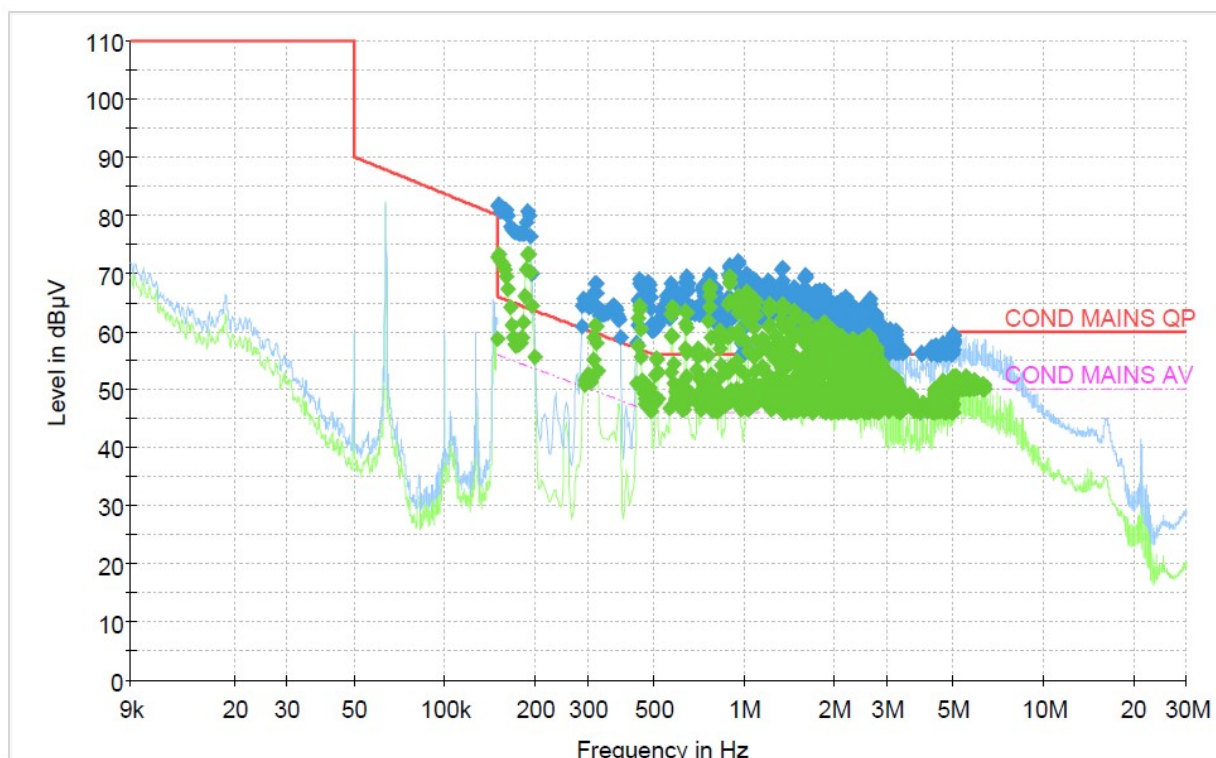


FIGURA 1: Gráfico das medições das tensões de perturbação em terminais de alimentação da amostra 03

A Figura 2 apresenta o gráfico das medições de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo magnético da amostra 01, como exemplo, onde a linha vermelha representa os limites da norma [5] e a linha azul, os pontos medidos. Neste ensaio, todas as amostras estavam em conformidade com a norma [5].

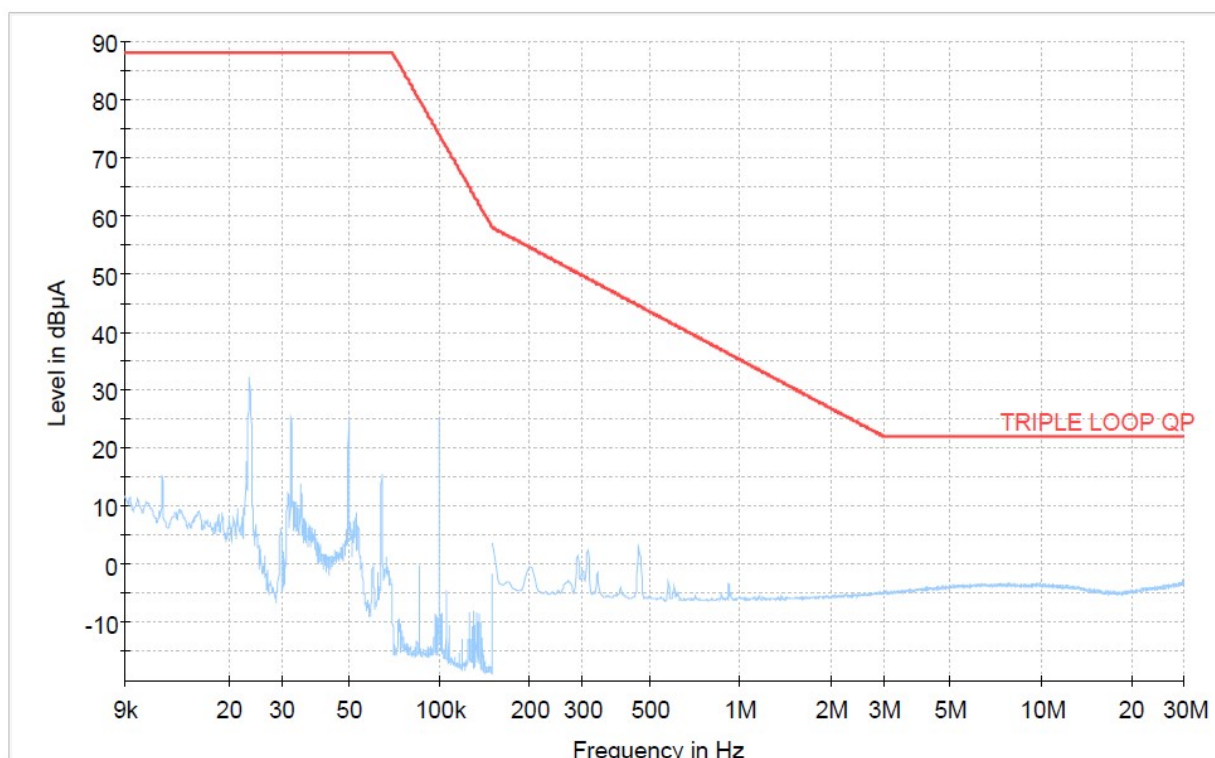


FIGURA 2: Gráficos das medições de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo magnético

A Figura 3 apresenta o gráfico das medições de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo elétrico da amostra 04, como exemplo de amostra reprovada, onde a linha vermelha representa os limites da norma [5] e a linha azul, os pontos medidos.

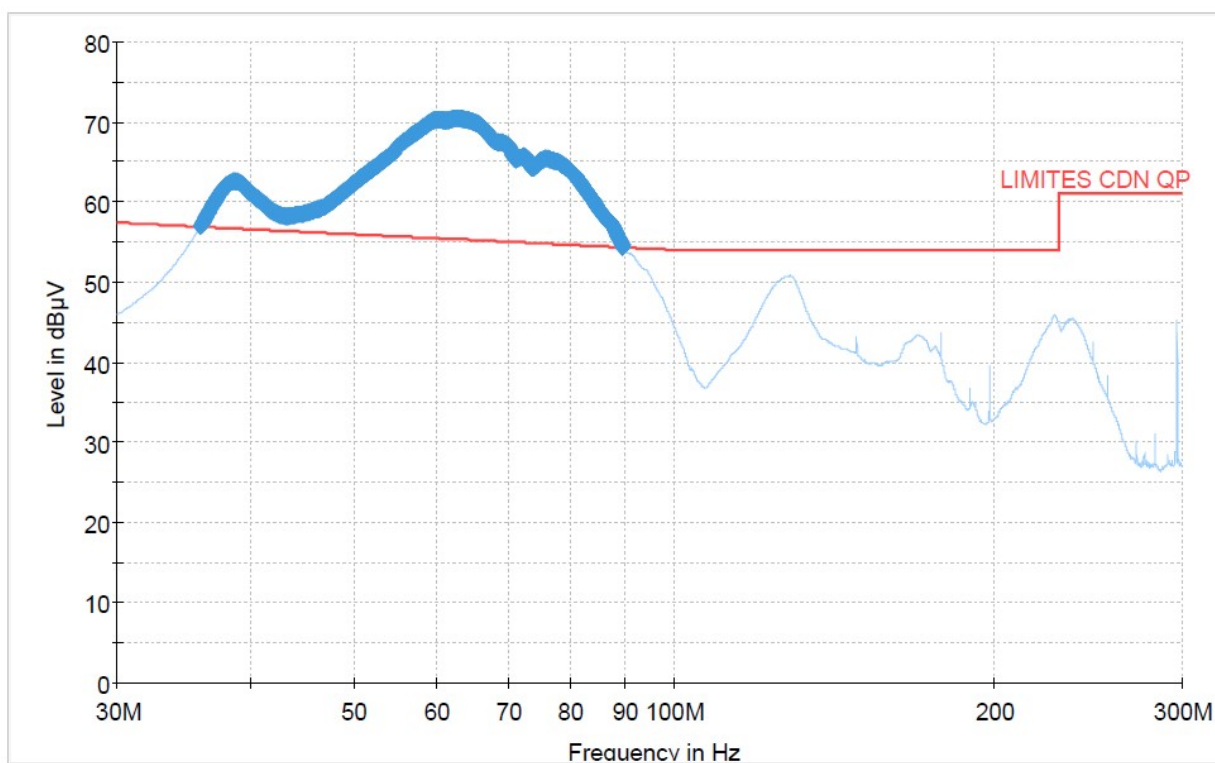


FIGURA 3: Gráficos das medições de perturbações eletromagnéticas radiadas – Campo elétrico

4.0 - CONSIDERAÇÕES

Em função da não exigibilidade da avaliação da compatibilidade eletromagnética em luminárias públicas anterior a publicação da Portaria nº 20 do Inmetro [2], apenas 4 amostras atenderam aos requisitos exigidos na norma [5].

O processo de certificação das luminárias públicas viárias a LED será um instrumento muito importante para a melhoria desses produtos devido à exigência da conformidade nos ensaios de compatibilidade eletromagnética.

As prefeituras e consumidores devem se atentar para a exigência deste requisito, visto que embora ainda possam ser comercializados produtos sem certificação, a Portaria nº 20 do Inmetro [2] está em vigor e pode ser exigida em editais de licitação, e já existem fabricantes com produtos certificados no mercado.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Portaria do Inmetro nº 389, de 25 de agosto de 2014

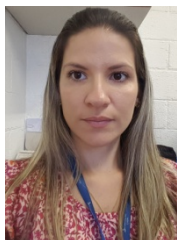
(2) Portaria do Inmetro nº 20, de 15 de fevereiro de 2017

(3) Biggs, M. Case Study - LED lighting interference to aviation VHF communications, presented in "FREQUENCY SPECTRUM MANGEMENT PANEL (FSMP) - FOURTH MEETING OF THE WORKING GROUP - ICAO Regional Office, Bangkok Thailand, 27 March – 7 April 2017

(4) Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica nº 414, de 9 de setembro de 2010

(5) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Limites e métodos de medição das radioperturbações características dos equipamentos elétricos de iluminação e similares - NBR IEC/CISPR 15. Brasil.

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Alessandra da Costa Barbosa Pires de Souza
Formada em Engenharia Elétrica pela UFRJ, 2009.
Empresa: Eletrobras/Cepel, desde 2006.
Pesquisadora responsável pelo Laboratório de Iluminação do Cepel.



Willians Felipe de Oliveira Rosa
Formado em Técnico em Eletrotécnica pelo Cefet/RJ, 1983 e Técnico em Eletrônico pelo Colégio Primeiro de Maio, 1986.
Empresa: Eletrobras/Cepel, desde 1984.
Técnico do Laboratório de Iluminação do Cepel.