

LAUDO
RADIOMÉTRICO
SIMPLIFICADO
DE
SALVADOR

Nº 001/04

Salvador, 26 de fevereiro de 2004

ORGÃO REQUISITANTE: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA/BA.

INTERESSADO: Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA-BA e Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da UFBA.

OBJETIVO: Realizar levantamento radiométrico em diversos bairros da cidade de Salvador - BA, visando pesquisar os níveis de radiação eletromagnética decorrentes da instalação de Estações Rádio-Base – ERBs e antenas de telefonia.

EXPOSIÇÃO: Os profissionais e estagiários do CREA/BA, designados pelo seu presidente para atender a solicitação da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica, em parceria com o Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da UFBA, realizaram as medições em campo, apresentando a seguir, o resultado do trabalho.

PERÍODO DAS MEDIÇÕES: De 08 de agosto de 2003 a 04 de fevereiro de 2004, nos turnos (matutino e vespertino), profissionais e estagiários compareceram aos locais escolhidos, onde efetuaram as medições previstas.

LOCAIS DAS MEDIÇÕES: As medidas foram executadas em diversos bairros e edificações especiais (Shoppings Centers e o Aeroporto Luis Eduardo Magalhães), procurando-se dessa maneira oferecer uma visão da intensidade de radiação não ionizante na área metropolitana.

Foram escolhidos pontos situados ao longo das ruas e no alto dos edifícios. Mediram-se pontos (próximos e afastados) de estações transmissoras de ondas eletromagnéticas. Tomou-se como critério de afastamento os pontos situados a mais de 100m (cem metros) das estações.

Para escolha dos pontos, foram traçados roteiros e ao longo destes foram escolhidos alguns pontos aleatoriamente. Em torno do ponto escolhido procurou-se a situação mais desfavorável. Ressalta-se, que as tentativas de se realizar medidas em edifícios, nem sempre foram bem sucedidas. Em diversos locais não se conseguiu permissão para executá-las. Nesses casos, as medidas foram feitas em outros locais não representando, portanto, a situação mais crítica nas imediações do ponto escolhido.

Os bairros e os Shoppings Centers onde foram efetuadas as medidas são os seguintes: Aeroporto; Barra; Brotas; Centro Administrativo da Bahia (CAB)-Cajazeiras; Cabula; Campo Grande; Centro; Federação; Imbui; Liberdade; Península Itapagipana; Pituba; Rio Vermelho; São Caetano; Suburbana; Shopping Barra; Shopping Iguatemi; Shopping Itaigara; Shopping Lapa e Shopping Piedade.

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIDA: A localização dos pontos de medida podem ser vista nas fotos do anexo II. Deve-se ter em mente que a localização exata do ponto de medida é irrelevante, uma vez que, o sinal medido é aleatório, e o que se pode comparar são valores médios e nunca valores exatos. Ressalte-se, também, que a posição da antena do aparelho utilizado é irrelevante, uma vez que usou-se antena omni-direcional, capaz de medir a intensidade do campo elétrico nas três direções.

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO: Foi utilizado o instrumento de medida EMR-300 com ponta de prova de 100 KHz a 3GHz fabricado pela firma Wandel e Goltermann. Foram realizadas medidas de campo elétrico com intervalo de oito segundos e em cada ponto foram lidas doze medidas, totalizando um minuto e trinta e seis segundos de tempo de medição.

Os valores encontrados refletem a existência de campos eletromagnéticos oriundos de estações do tipo:

- Harmônicos e espúrios de linhas de energia;
- Rádios AM;
- Rádios FM;
- Estações de Televisão;
- Estações Rádio Base (ERBs);
- Estações de Rádio Comunicação (tipo utilizado pelas polícias)

Ou seja, de qualquer fonte de ondas eletromagnéticas situadas na área medida dentro da faixa de 100kHz a 3GHz.

MEDIDAS REALIZADAS: As medidas em cada ponto mostram os valores máximo e médio de campo elétrico (V/m), encontrados no local. Os valores medidos em cada bairro constam no anexo I.

VALORES PADRÕES: No Brasil, a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, através da Resolução Nº 303 de 02/07/2002, apresenta o gráfico I, onde pode-se verificar os limites máximos de campo elétrico que poderiam incidir sobre a população em geral. A citada Resolução da ANATEL se baseia numa publicação do ICNIRP - Comissão Internacional de Proteção para Radiação Não Ionizante, onde apenas os efeitos térmicos da radiação são considerados.

Devido aos efeitos térmicos e atérmicos, a tabela I apresenta os valores máximos recomendados, calculados para a frequência de telefonia celular (890 MHz), rádios AM, FM e televisão, apresentados em normas técnicas de outros países, e da Resolução nº 2949 de 22/03/2002 do Conselho Estadual do Meio-Ambiente - CEPRAM - Bahia.

CONCLUSÃO:

Ressalte-se, inicialmente, que as medidas realizadas não são conclusivas devido a dois fatores:

- a) Não foram realizadas durante o intervalo de 6min (seis minutos), tempo recomendado por diversas normas.
- b) Não apontam a frequência ofensora principal da radiação medida, trabalho complementar necessário a ser realizado.

No entanto, servem como um bom parâmetro para se ter uma idéia de como estão os níveis de radiação na cidade de Salvador.

De modo a ajudar no entendimento das medidas, foi elaborada a Tabela constante no Anexo II, a qual apresenta um resumo dos pontos medidos. Analisando-a pode-se verificar que o valor médio da radiação em pontos próximos é cerca de 4 (quatro) vezes maior que o valor da radiação em pontos distantes, subindo este valor para 5 (cinco) vezes no interior dos Shoppings Centers. Isto quer dizer que as pessoas que moram perto das torres recebem, em média, 4 (quatro) vezes mais radiação que as que residem longe e aquelas que circulam nos Shoppings Centers recebem 5 (cinco) vezes mais radiação.

Constatou-se que o bairro de maior radiação em Salvador é o da Federação, sendo este o que abriga o maior número de torres de Televisão e Rádio. Outro aspecto importante é que na área entre o CAB e Cajazeiras, a radiação detectada, provavelmente é proveniente de algum problema da linha de transmissão.

Destaca-se que os Shoppings Centers apresentam os valores mais altos de radiação e que isto pode ser evitado com o uso de cabos irradiantes. Também é relevante que as habitações próximas às torres podem ter o funcionamento dos equipamentos eletrônicos afetados por estas radiações, conforme queixas dos mesmos e comprovado pela equipe de medição.

Comparando-se os valores encontrados com os preconizados pela ANATEL, apenas o ponto 18 da área compreendida entre o CAB e Cajazeiras apresentou o valor médio de campo elétrico de 113,66 V/m, verificado numa linha de transmissão elétrica. Os pontos 12 da Pituba, 28 do Shopping Iguatemi e 7 do Shopping Itaigara, apresentaram valores médios de 11,05 V/m, 13,60 V/m e 13,22 V/m, respectivamente. Comparando-se tais valores com o recomendado pela norma estadual CEPRAM, verificou-se que esses pontos infringiram a regulamentação estadual. Provavelmente a fonte de radiação ofensora se origina da telefonia celular.

Ressaltamos que os pontos 8 e 10 do Shopping Center Lapa apresentaram valor médio de 25,50 V/m e 18,88 V/m, respectivamente, provavelmente, a fonte de radiação ofensora se origina do sistema anti-furto das Lojas. Observou-se, entretanto, que em outros Shoppings Centers, tais sistemas não irradiavam campos elétricos de tais magnitudes. Comparando-se os valores acima citados com outras

normas pode-se verificar que vários pontos ficaram acima do permitido. Recomenda-se que sejam melhor estudados os pontos apresentados na Tabela III.

Diante dos resultados obtidos, o Departamento de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica da UFBA e a Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA-BA recomendam, baseados no princípio da precaução, considerar os efeitos térmicos e atérmicos da radiação e que seja obedecido o gráfico da figura V, como parâmetro de comparação.

Nada mais digno de registro, concluem o presente Laudo que vai composto por quadro fotográfico ilustrativo, além de gráficos, anexos e tabelas que o documentam.

Salvador(BA), 26 de fevereiro de 2004.

Eng^o **Roberto da Costa e Silva** – Professor da UFBA e Conselheiro do CREA-BA
Coordenador

Eng^o **Natalino Medeiros do Bem** – Coordenador Adjunto da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA-BA

Eng^o **Antônio Geraldo Ferreira** – Analista Técnico do CREA-BA, Supervisor dos Estagiários

Renê Dias dos Santos – Estagiário do CREA-BA, graduando em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da UFBA

José Leiro Couñago - Estagiário do CREA-BA, graduando em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da UFBA

Latino Osvaldo de Oliveira Neto – Estagiário do CREA-BA, graduando em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da UFBA

Iandra Barboza de Figueiredo – Estagiária do CREA-BA, graduanda em Engenharia de Telecomunicações e Computação pela FTC – Faculdade de Tecnologia e Ciências

Téc. Elet. **Sérgio Souza dos Santos** – Técnico de Fiscalização do CREA-BA