

Avaliação da Exposição Ocupacional às Radiações Conforme Legislação Brasileira

Souto, E.B.(esouto@prorad.com.br); Souto, G.D.B.(Gabriel.souto@prorad.com.br); Elbern, M.K.(martin@prorad.com.br)

PRO-RAD Consultores em Radioproteção S/S Ltda

INTRODUÇÃO

A legislação trabalhista brasileira é clara ao dizer que o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deve, obrigatoriamente, contemplar a avaliação de todos os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho. Dentre esses riscos estão as radiações ionizantes e as radiações não ionizantes.

O presente artigo tem por objetivo indicar as metodologias de avaliação e apresentar os limites de tolerância, os quais não estão explícitos na NR-15.

1. RADIAÇÕES IONIZANTES

Limites de Tolerância para Radiações Ionizantes

Órgão	Indivíduo Ocupacionalmente Exposto	Indivíduo do Público
Corpo inteiro	20 mSv/ano*	1 mSv/ano
Cristalino	20 mSv/ano*	15 mSv/ano
Pele	500 mSv/ano	50 mSv/ano
Mãos e pés	500 mSv/ano	-

* média aritmética em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano

1.1 TRABALHADORES INDIVÍDUOS DO PÚBLICO

Para estes trabalhadores a avaliação da exposição deve ser feita através da monitoração ambiental (ou monitoração de área), popularmente conhecida por levantamento radiométrico ou radiometria.

Para serviços de radiologia a NHO-05 da FUNDACENTRO estabelece os procedimentos para realização de levantamento radiométrico. Note-se que a avaliação se dá pelo pior caso, pois se os EPCs estiverem bons para o pior caso, certamente estarão bons para todos os demais casos.

Para outras aplicações, tais como as industriais, radioterapia e medicina nuclear, entende-se que metodologia e procedimentos de avaliação análogos devem ser utilizados.

Equipamentos de medida para radiometria das radiações ionizantes



1.2. TRABALHADORES OCUPACIONALMENTE EXPOSTOS

Neste caso a avaliação pelo pior caso é inadequada. É necessário avaliar a dose que cada trabalhador recebe, de fato, individualmente. Somente desta forma é possível comprovar se o trabalhador se expôs acima do limite de tolerância ou não. Isso é realizado através do uso de dosímetros individuais – técnica chamada de monitoração individual.

Dosímetros individuais para monitoração da exposição às radiações ionizantes



2. RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES

2.1 MICRO-ONDAS

A avaliação da exposição é realizada através de radiometria (levantamento radiométrico).

Equipamentos de medida para radiometria de Micro-ondas e outras RNI



Limites de Tolerância para exposição ocupacional às Micro-ondas e outras RNI

	Intensidade de campo Elétrico (V/m)	Intensidade de campo Magnético (A/m)
Até 1 Hz	-	1,63x10 ⁵
1 Hz – 8 Hz	20.000	1,63x10 ⁵ /f ²
8 Hz – 25 Hz	20.000	2x10 ⁴ /f
25 Hz – 820 Hz	500/f	20/f
820 Hz – 65 kHz	610	24,4
65 kHz – 1 MHz	610	1,6/f
1 MHz – 10 MHz	610/f	1,6/f
10 MHz – 400 MHz	61	0,16
400 MHz – 2GHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}
2 GHz – 300 GHz	137	0,36

Limites de Tolerância para exposição dos demais trabalhadores às Micro-ondas e outras RNI

	Intensidade de campo Elétrico (V/m)	Intensidade de campo Magnético (A/m)
Até 1 Hz	-	3,2x10 ⁴
1 Hz – 8 Hz	10.000	3,2x10 ⁴ /f ²
8 Hz – 25 Hz	10.000	4.000/f
25 Hz – 800 Hz	250/f	4/f
800 Hz – 3 kHz	250/f	5
3 kHz – 150 kHz	87	5
150 kHz – 1 MHz	87	0,73/f
1 MHz – 10 MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f
10 MHz – 400 MHz	28	0,073
400 MHz – 2GHz	1,375f ^{1/2}	0,0037f ^{1/2}
2 GHz – 300 GHz	61	0,16

2.2. RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

A legislação brasileira não prevê limites de tolerância, então pode-se utilizar o tempo máximo de exposição diário adotado pela ACGIH:

$$t_{\max}[s] = \frac{0,003 [J/cm^2]}{E_{\text{eff}} [W/cm^2]}$$

Onde Eff é a irradiância efetiva avaliada no ambiente de trabalho.

Equipamentos de medida para radiometria das radiações Ultravioleta



2.3. LASER

Assim como para a radiação ultravioleta, adota-se as recomendações da ACGIH. Neste caso é possível realizar avaliações qualitativas.

2.4. Outras radiações não ionizantes

Apesar de não contempladas pela NR-15, a Lei Federal 11.934/2009 estabelece limites de exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos além da faixa das micro-ondas. Então, mesmo que não cobertas pela legislação trabalhista brasileira, é necessário avaliar a exposição dos trabalhadores a estas radiações.

Cita-se como exemplo a exposição a campos eletromagnéticos de 60 Hz em linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica e em subestações de energia elétrica.

A avaliação da exposição é realizada através de radiometria (levantamento radiométrico).

3. CONCLUSÃO

Conforme legislação brasileira, exceto para os lasers, é obrigatório a avaliação quantitativa da exposição dos trabalhadores ocupacionalmente e paraocupacionalmente expostos às radiações ionizantes e não ionizantes.