

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 398, DE 23 DE MARÇO DE 2010

Regulamenta a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.

[Relatório](#)

[Voto](#)

O DIRETOR-GERAL SUBSTITUTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, conforme Portaria nº 1.457, de 25 de janeiro de 2010, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, com base no art. 4º, inciso XX, Anexo I, do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, na Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, e no que consta do Processo nº 48500.004636/2009-62 e considerando que:

o art. 4º da Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, estabeleceu que serão adotados os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS para a exposição ocupacional e da população em geral a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos gerados por estações transmissoras de radiocomunicação, por terminais de usuário e por sistemas de energia elétrica que operam na faixa até 300 GHz;

a referida Lei atribuiu competência à ANEEL para regular e fiscalizar o atendimento aos limites de exposição a campos elétricos e magnéticos recomendados pela OMS relativos aos serviços de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

as contribuições recebidas na Audiência Pública nº 047/2009, realizadas no período de 19 de novembro de 2009 a 18 de dezembro de 2009, com seção vivo-presencial realizada no dia 16 de dezembro de 2009, foram objeto de análise desta Agência e permitiram o aperfeiçoamento deste ato regulamentar, resolve:

Art. 1º Regular a Lei nº 11.934, de 5 de maio de 2009, no que se refere aos limites à exposição humana a campos elétricos e magnéticos originários de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, na frequência de 60 Hz.

§1º Os limites e procedimentos estabelecidos nesta Resolução referem-se à exposição do público em geral e da população ocupacional aos campos elétricos e magnéticos.

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução serão considerados os seguintes conceitos e definições:

I – Campo Elétrico: grandeza que caracteriza a força exercida sobre cargas elétricas, na região em torno de qualquer condutor energizado de uma instalação elétrica. Nesta Resolução, o valor de campo elétrico é expresso em quilovolt por metro (kV/m).

II – Campo Magnético: grandeza que caracteriza a força exercida sobre cargas elétricas em movimento na região em torno de um condutor conduzindo uma corrente elétrica. Nesta Resolução, os efeitos do campo magnético são caracterizados pelo valor de densidade de fluxo magnético, expresso em microtesla ( $\mu\text{T}$ ).

III – Instalação de Distribuição: conjunto de subestações e linhas de distribuição, em tensão inferior a 230 kV, pertencente à concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica.

IV – Instalação de Interesse Restrito: subestação e linha de transmissão, em qualquer nível de tensão, pertencente à concessionária ou autorizada de geração de energia elétrica que conecta a usina aos sistemas de transmissão ou distribuição.

V – Instalação de Geração: conjunto de equipamentos necessários para a produção de energia elétrica, incluindo as unidades geradoras, pertencente à concessionária ou autorizada de geração de energia elétrica.

VI – Instalação de Transmissão: conjunto de subestações e linhas de transmissão, em tensão igual ou superior a 230 kV, ou àquele classificado como Demais Instalações de Transmissão – DIT, pertencentes à concessionária de transmissão de energia elétrica.

VII - Nível de Referência: são os níveis de campo elétrico e magnético variáveis no tempo, para avaliação prática e expedita da exposição humana, estabelecidos pela Comissão Internacional de Proteção Contra Radiação Não Ionizante – ICNIRP e recomendados pela OMS a partir das Restrições Básicas, considerando fatores de segurança que asseguram o atendimento destas restrições.

VIII – Plano de Adequação: corresponde ao documento a ser apresentado à ANEEL, contendo no mínimo o cronograma físico-financeiro e os estudos técnicos que demonstrem a eficácia das medidas propostas para a adequação das instalações às Restrições Básicas.

IX – Público em Geral: compreende indivíduos de todas as idades e diferentes estados de saúde não integrantes da população ocupacional.

X – População Ocupacional: a população de adultos geralmente expostos a campos elétricos e magnéticos em condições conhecidas, em função da sua atividade ocupacional, e que são treinados para ser conscientes do risco potencial e tomar as precauções apropriadas.

XI - Relatório de Conformidade: documento elaborado e assinado por entidade competente contendo a memória de cálculo ou os resultados das medições utilizadas, com os métodos empregados, para verificar o atendimento às Restrições Básicas para exposição humana a campos elétricos e magnéticos.

XII - Restrição Básica: são os limites máximos de exposição humana a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos variantes no tempo, baseados em efeitos reconhecidos à saúde, estabelecidos pela ICNIRP e recomendados pela Organização Mundial de Saúde - OMS de modo a garantir que essas grandezas físicas não ultrapassem os limiares mínimos de interação biofísica com tecidos vivos, de modo a não causar danos à saúde.

Art. 3º Conforme estabelecido pela ICNIRP e recomendado pela OMS, os Níveis de Referência para exposição do público em geral e da população ocupacional a campos elétricos e magnéticos na frequência de 60 Hz são apresentados no quadro a seguir.

Quadro1: Níveis de Referência para campos elétricos e magnéticos variantes no tempo na frequência de 60 Hz.

	Campo Elétrico (kV/m)	Campo Magnético ( $\mu$ T)
Público em Geral	4,17	83,33
População Ocupacional	8,33	416,67

Parágrafo único. As Restrições Básicas para exposição humana a campos elétricos e magnéticos na frequência de 60 Hz, recomendadas pela OMS, estão estabelecidas no *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields* da ICNIRP.

Art. 4º Os campos elétrico e magnético produzidos pelas instalações de geração, de transmissão, de distribuição e de interesse restrito, em qualquer nível de tensão, devem atender às Restrições Básicas.

Parágrafo único. O atendimento aos Níveis de Referência garante o cumprimento das Restrições Básicas.

Art. 5º Os agentes de transmissão devem, até o final da fase de comissionamento de novos empreendimentos, adicionar à documentação exigida pela ANEEL o memorial de cálculo ou o relatório das medições dos campos elétrico e magnéticos, contendo os dados relacionados no Anexo, e seguir os procedimentos estabelecidos no Art. 6º, quando aplicáveis.

§1º Caso os valores calculados ou medidos sejam superiores aos Níveis de Referência estabelecidos no art. 3º, o agente pode apresentar à ANEEL o Relatório de Conformidade.

§2º Caso o agente opte por não realizar o Relatório de Conformidade ou o seu resultado demonstre o não-atendimento às Restrições Básicas, deve ser apresentado o Plano de Adequação das instalações.

§3º A ANEEL pode exigir o Relatório de Conformidade se o Plano de Adequação indicar a necessidade de investimentos.

Art. 6º Os agentes de geração, transmissão e distribuição devem realizar os cálculos ou as medições dos campos elétricos e magnéticos referentes às suas instalações com tensão igual ou superior a 138 kV.

§1º Os cálculos a que se refere o *caput* devem ser baseados em metodologia consagrada e considerar as seguintes premissas:

- a) tensão nominal;
- b) temperatura máxima admissível de projeto;
- c) carregamento máximo do condutor para os regimes de operação e emergência;
- d) a distância mínima do condutor ao solo;
- e) configuração típica dos circuitos e seqüência de fases associadas; e
- f) 1,5 m de altura do nível do solo para a população em geral.

§2º Os cálculos ou as medições dos campos devem ser realizados:

I – No interior da subestação, para avaliar a exposição da população ocupacional, e no perímetro de cada subestação, de forma a verificar a exposição do público em geral a 1,5 m de altura do

nível do solo, para as instalações de geração, transmissão e distribuição com tensões iguais ou superiores a 138 kV; e

II – No interior da faixa de servidão, para avaliar a exposição da população ocupacional, e no limite da faixa de servidão, de forma a verificar a exposição do público em geral a 1,5 m de altura do nível do solo, para as linhas de interesse restrito, de transmissão ou distribuição com tensões iguais ou superiores a 138 kV.

§3º As medições, quando realizadas, devem ser executadas no período de carga pesada, conforme metodologia estabelecida na NBR 15415/2006, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, com equipamentos com certificado de calibração emitido por órgão credenciado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

§4º Caso haja instalação ou faixa de servidão compartilhada por mais de um agente, caberá ao proprietário da instalação com tensão mais elevada realizar os cálculos ou medições, considerando a contribuição de todos os ativos envolvidos ou, em conjunto, para instalações com mesmo nível de tensão.

Art. 7º Devem ser realizadas medições dos campos elétricos e magnéticos para as instalações já existentes e cujos valores calculados, nos termos do art. 6º, sejam iguais ou superiores aos Níveis de Referência estabelecidos no art. 3º desta Resolução.

§1º Caso os valores medidos sejam superiores aos Níveis de Referência, o agente deve:

I- apresentar o Relatório de Conformidade à ANEEL em até 90 (noventa) dias contados a partir do vencimento dos prazos estabelecidos no art. 8º, caso os resultados demonstrem o atendimento às Restrições Básicas; ou

II – apresentar o Relatório de Conformidade e o Plano de Adequação das instalações à ANEEL, em até 120 (cento e vinte) dias, contados a partir do vencimento dos prazos estabelecidos no art. 8º, caso os resultados demonstrem o não-atendimento às Restrições Básicas.

§2º Caso o agente opte por não realizar o Relatório de Conformidade, o Plano de Adequação das instalações deve ser apresentado à ANEEL em até 60 (sessenta) dias.

§3º A ANEEL pode exigir o Relatório de Conformidade se o Plano de Adequação indicar a necessidade de investimentos.

Art. 8º Os agentes de geração, transmissão e distribuição deverão encaminhar à ANEEL o memorial de cálculo dos campos elétricos e magnéticos ou relatório das medições, contendo os dados relacionados no Anexo, para suas respectivas instalações já existentes e com tensão igual ou superior a 138 kV, conforme prazos estabelecidos a seguir, contados a partir da publicação desta Resolução.

I – até 120 (cento e vinte) dias para instalações com tensão superior a 500 kV;

II – até 240 (duzentos e quarenta) dias para instalações com tensão superior a 230 kV e menor ou igual a 500 kV; e

III – até 300 (trezentos) dias para instalações com tensão menor ou igual a 230 kV e maior ou igual a 138 kV.

§1º Os procedimentos para envio dos dados listados no Anexo serão disponibilizados no sítio da ANEEL na rede mundial de computadores.

§2º Adicionalmente aos dados listados no Anexo, os agentes descritos no *caput* devem encaminhar à ANEEL uma correspondência assegurando que suas instalações com tensão inferior a 138 kV não emitem campos elétricos e magnéticos superiores aos Níveis de Referência, no mesmo prazo estabelecido no inciso III.

§3º Os dados enviados pelos agentes, nos termos do Anexo, serão divulgados no sítio da ANEEL na rede mundial de computadores.

Art. 9º Qualquer titular de unidade consumidora pode requisitar à distribuidora, mediante solicitação formal, a medição dos campos elétricos e magnéticos gerados por instalações de tensão igual ou superior a 2,3 kV.

§1º Caso a instalação de que trata o *caput* pertença a outro agente, a distribuidora deverá encaminhar a solicitação do consumidor ao respectivo proprietário em até 10 (dez) dias.

§2º A medição deverá seguir os procedimentos estabelecidos no art. 6º e ser realizada em até 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação pelo proprietário da instalação.

§3º O proprietário da instalação deve informar previamente ao consumidor todos os custos e prazos para realização das medições.

§4º Caso os valores medidos sejam inferiores aos Níveis de Referência estabelecidos no art.3º, o consumidor deve arcar com os custos decorrentes desse procedimento.

§5º Após a realização das medições, os resultados obtidos devem ser encaminhados ao consumidor, com cópia para a ANEEL, juntamente com os Níveis de Referência e a conclusão.

Art. 10 O descumprimento dos procedimentos estabelecidos nesta Resolução poderá implicar a imposição das penalidades previstas em regulamento específico da ANEEL.

Art. 11 Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

EDVALDO ALVES DE SANTANA

Este texto não substitui o publicado no D.O. de 29.03.2010, seção 1, p. 70, v. 147, n. 59.

## ANEXO

### RELAÇÃO DOS DADOS A SER ENCAMINHADOS À ANEEL REFERENTES ÀS MEDIÇÕES E CÁLCULOS DOS CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

#### 1. Subestações

##### 1.1 Para cálculo

- a) nome da subestação
- b) município
- c) intensidade do campo elétrico (expresso em kV/m)
- d) intensidade do campo magnético (expresso em  $\mu\text{T}$ )
- e) tensão de transformação
- f) temperatura máxima admissível de projeto
- g) corrente nominal de projeto por fase
- h) corrente máxima admissível por fase
- i) distância mínima dos condutores ao solo
- j) método utilizado para calcular o campo elétrico
- k) método utilizado para calcular o campo magnético
- l) pontos calculados (informando a distância para o ponto geométrico da subestação)

##### 1.2 Para medição

Além dos dados descritos no item 1.1, devem ser informados também:

- a) data e horário da medição
- b) corrente medida por fase
- c) temperatura ambiente
- d) pontos de medição (informando a distância para o ponto geométrico da subestação)
- e) equipamento utilizado

#### 2. Linhas de transmissão, de distribuição e de interesse restrito

##### 2.1 Para o cálculo

- a) nome da linha
- b) intensidade do campo elétrico (expresso em kV/m)
- c) intensidade do campo magnético (expresso em  $\mu\text{T}$ )
- d) tensão nominal da linha
- e) corrente nominal de projeto por fase
- f) corrente máxima admissível por fase
- g) número de fases
- h) distância entre fases
- i) especificação do cabo fase
- j) especificação do cabo pára-raios
- k) tipo de estrutura
- l) configuração típica e seqüência de fases
- m) número de circuitos por torre
- n) número de condutores por fase
- o) temperatura máxima admissível de projeto
- p) largura da faixa de servidão

- q) altura mínima dos condutores
- r) extensão do vão de linha
- s) tipo de rede (aérea ou subterrânea)
- t) subestação de origem da linha (e o nome do município)
- u) subestação de destino da linha (e o nome do município)
- v) a lista dos municípios atravessados pela linha
- w) método utilizado para calcular o campo elétrico
- x) método utilizado para calcular o campo magnético
- y) pontos calculados (informando a distância para a projeção do centro geométrico da linha no solo)

## 2.2 Para medição

Além dos dados descritos no item 2.1, devem ser informados também:

- a) data e horário da medição
- b) corrente medida por fase
- c) temperatura ambiente
- d) pontos de medição (informando a distância para a projeção do centro geométrico da linha no solo)
- e) equipamento utilizado