

ANEXO B

RADIAÇÕES IONIZANTES E LEGISLAÇÃO PARA TRABALHADORES

José Ubiratan Delgado - LNMRI/IRD/CNEN

B.1. INTRODUÇÃO

A partir de uma abordagem cronológica sobre o conjunto de leis pertinentes às condições de trabalho com radiações ionizantes, este trabalho se propõe discutir e elucidar os principais conceitos que constituem a legislação atual, apontar o alcance de cada um, bem como suas ambiguidades ou imprecisões. As ilações destas questões analisadas são facilmente perceptíveis nas dificuldades de ordem legal, administrativa e de gerenciamento de recursos humanos, quando se busca sua eficiente aplicação. São discutidos também temas associados à extensão e frequência da gradação do risco em 5, 10 e 20%, modelos para avaliação da exposição potencial em área de risco, cálculo da dose e critérios para definição de benefícios e enquadramento em adicional de irradiação, gratificação por atividade, aposentadoria e férias específicas para Indivíduos Ocupacionalmente Expostos na esfera do Regime Jurídico Único e da Consolidação das Leis do Trabalho.

B.1.1. Aspectos Históricos

Logo após a descoberta por Roentgen em 1895, a radiação ionizante foi mundialmente utilizada no campo da medicina como uma excelente ferramenta para o diagnóstico e a terapia. Entretanto, este fato provocou exposições ocupacionais relevantes para as equipes médicas envolvidas, de forma que a primeira evidência epidemiológica substancial relacionada aos efeitos cancerígenos da radiação foi obtida a partir de efeitos determinísticos, como depilação e eritema, observados nos próprios radiologistas [1]. Mas, as aplicações na medicina aumentaram significativamente em todo o mundo, com uma grande variedade de técnicas, de tal modo que, hoje, os trabalhadores na área da medicina compõem o maior grupo ocupacional exposto às fontes artificiais de radiação.

Nos primórdios da energia nuclear, quando o seu uso estava restrito a algumas aplicações em centros de pesquisa e hospitais, disseminou-se uma preocupação específica com os aspectos de exposição ocupacional e segurança dos trabalhadores vinculados a tais atividades. Esta inquietação culminou em tentativas de assegurar uma legislação adequada, posto que, pela sua natureza e efeitos decorrentes, as radiações ionizantes não poderiam ser tratadas de modo trivial.

Em torno dos anos 50 a legislação brasileira já instituía compensações pecuniárias e benefícios para trabalhadores sujeitos a riscos de vida ou de danos à saúde, quer estivessem enquadrados no regime estatutário ou em CLT, nos ambientes onde existiam constatações de exposição ocupacional às radiações ionizantes. Em seguida, outras leis complementares e normas regulamentadoras foram criadas. Apesar de restrito a algumas categorias do serviço público e de ter introduzido os conceitos de tempo mínimo e habitualidade, o Decreto 81.384/78 estabeleceu a gratificação por

atividades com raios X ou substâncias radioativas. Neste incipiente aparato legal já se vislumbravam formas de compensar os danos à saúde dos trabalhadores, provocados por agentes mesológicos nocivos, atenuando seus impactos e/ou indenizando-os.

Voltada para as atividades concernentes à radiação ionizante ou substância radioativa e calcada em recomendações internacionais, a lei 1.234/50 refletia o caráter de duplo risco para ocorrências normais e não usuais que poderiam atingir o trabalhador [1,2,3,4].

B.1.2. Atividades com Radiações Ionizantes na CLT

O artigo 189 da CLT define as **atividades ou operações insalubres** como “*aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição a seus efeitos*”.

Mais adiante, o artigo 191 trata da eliminação ou a neutralização da insalubridade, as quais ocorrerão com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância e com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, cabendo às Delegacias Regionais do Trabalho, comprovar a insalubridade, notificar as empresas e estipular prazos para sua eliminação ou neutralização, na forma deste artigo. Com isto, o artigo 192 tem em conta que o exercício de trabalho em condições insalubres, isto é, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de adicional, respectivamente, de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) e 10% (dez por cento) do salário mínimo da região, segundo sejam classificadas no grau máximo, médio e mínimo.

De outro lado, o artigo 193 considera **Operações ou Atividades Perigosas**, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, como “*aquelas que, por sua natureza ou métodos de trabalho, impliquem no contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado*”. Em 1986, o Decreto 93.412 regulamentou a Lei 7.369/1985, a qual instituiu salário adicional para os empregados no setor de *energia elétrica* em condições de periculosidade.

O trabalho em condições de periculosidade assegura ao empregado celetista um adicional de 30% (trinta por cento) sobre o salário sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participações nos lucros da empresa. Além disso, a legislação faculta ao empregado optar pelo adicional de insalubridade que venha a fazer jus, sendo, entretanto, vedada a percepção cumulativa em caso de incidência de mais de um fator de risco (ver NR16, 16.1.2).

De qualquer modo, a Seção XIII da Consolidação das Leis do Trabalho que discorre sobre Atividades Insalubres ou Perigosas determinou em seu artigo 194 que “*o direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física, nos termos desta Seção e das normas expedidas pelo Ministério do Trabalho*”. E, não menos importante, o artigo 195 declarou com firmeza que, segundo as normas do Ministério do Trabalho, a “*caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho, registrados no Ministério do Trabalho*”.

B.1.2.1. Normas Regulamentadoras e as Radiações Ionizantes

As determinações constantes em seção XIII, capítulo V, com modificações estabelecidas pela lei 6.514/77 e regulamentadas em Portaria Ministério do Trabalho 3.214/78 [4,5,6] aplicavam-se aos casos de insalubridade e periculosidade para os trabalhadores em geral, regidos pela CLT. A Portaria, na forma de ato administrativo, aprovou 28 Normas Regulamentadoras relacionadas à Segurança e Medicina do Trabalho, sendo estas de cumprimento obrigatório quer seja pelas empresas públicas e privadas, assim como pelas instituições públicas em todos os níveis de poderes que possuam trabalhadores regidos pela CLT. Porém, à insalubridade creditada às radiações ionizantes, a norma regulamentadora de nº 15 definiu os limites máximos permissíveis para trabalhadores expostos, baseados em conceitos universais de proteção radiológica.

Isto se deve ao fato de que a utilização de fontes de radiação e substâncias radioativas requer a definição e o cumprimento de protocolos e procedimentos de segurança dirigidos ao meio ambiente, à população, mas, sobretudo, à proteção dos indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE). Em decorrência disso, limites de exposição ou de tolerância são estabelecidos nas legislações que discorrem sobre a temática, tanto em nível nacional como internacional, uma vez que, sem as medidas de segurança adequadas, os efeitos biológicos advindos de exposições às radiações ionizantes na forma de danos à saúde ou risco de vida são bastante conhecidos e amplamente documentados na literatura científica.

Já o artigo 193 da referida CLT trata da circunstância de quem opera com inflamáveis, energia elétrica e com explosivos. Houve aí uma omissão completa à condição dos trabalhadores sujeitos à exposição e ou contaminação com material radioativo. A lacuna de ordem legal deixou de existir parcialmente com a conquista do adicional de periculosidade correspondente a 30% sobre o vencimento, motivada pela atualização da NR-16, via portaria MTb nº 3.393/87 [6,7,8,9,10]. A portaria conceitua ser “*potencialmente prejudicial à saúde do trabalhador sua exposição às radiações ionizantes*”, acrescentando que o presente estado de coisas tecnológico não pode “*evitar, ou reduzir a zero, o risco potencial oriundo de tais atividades*”. Contudo, ao trabalhador submetido ao regime celetista não lhe foi concedido, até então, direitos relativos à aposentadoria e férias especiais, nem foi beneficiado com alguma compensação devido às condições insalubres de trabalho.

B.1.2.2. Aposentadoria Especial para IOE na CLT

A Constituição Federal foi alterada em 2000 pela Emenda Constitucional de número 20, a qual estabeleceu as regras de transição também para a aposentadoria especial e modificou o sistema de previdência social por meio de ampla reforma. A aposentadoria pela previdência social passou a ser concedida ao trabalhador após terem sido preenchidos critérios como tempo de trabalho e da atividade profissional em condições especiais que venham a pôr em risco à vida ou causar danos à saúde do referido profissional. Torna-se necessário, neste caso, a comprovação da exposição às radiações ionizantes de forma permanente e habitual por um **período de 25 anos**. Para fazer jus ao benefício, o tempo de trabalho prestado durante a jornada integral em regime CLT é contabilizado por um período que corresponde ao exercício da atividade em situação especial, incluindo-se nele os afastamentos decorrentes de licença médica, auxílio-doença e férias. A comprovação da efetiva exposição do trabalhador às radiações ionizantes se dá com base em Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT). Este laudo relata as condições do ambiente de trabalho, reúne

informações técnico-administrativas, além de resultados de monitoração radiológica, e é atestado por engenheiro de segurança ou por médico do trabalho conforme versa a legislação. É feito mediante o preenchimento, pela empresa ou representante, de formulário denominado Perfil Profissiográfico Previdenciário, próprio do Instituto Nacional do Seguro Social e válido a partir de 01/01/2004 (antes se denominava DIRBEN 8030, muito antes, SB40, ambos válidos até 31/12/2003). No documento histórico-laboral, PPP, devem também ser registrados dados e informações sobre planos de proteção radiológica, que visem à redução dos níveis de radiação a limites toleráveis, e que constem recomendações sobre a adoção destas práticas pela empresa. A análise e a veracidade destes registros, essenciais à concessão da referida aposentadoria, ocorre através da inspeção de cada local de trabalho, e é conduzida exclusivamente por peritos vinculados ao INSS. Uma vez concedida, a aposentadoria especial torna-se irreversível e somente será cancelada pelo INSS, caso o segurado retorne à atividade que deu origem ao benefício. [www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=14].

B.1.2.3. Acidente de Trabalho e Doença Profissional na CLT

A legislação brasileira define acidente de trabalho, de acordo com a Lei 6.367/76, como aquele decorrente do desempenho do trabalho a serviço da empresa, “*provocando lesão e perturbação funcional da vítima, determinando a morte, perda ou redução de capacidade para o trabalho, de forma permanente ou temporária*”. A doença profissional, ou do trabalho, é entendida como aquela desencadeada pelo exercício de trabalho peculiar a determinada atividade, embora mesmo não tendo vínculo direto com o trabalho, com ele guarda relação. No caso do IOE, pode ser uma doença proveniente de contaminação radioativa acidental ou em condições normais de trabalho, ou exposição à dose aguda ou cumulativa do empregado ao longo do exercício de sua atividade. Sob pena de multa, é imprescindível que o acidente seja sempre reportado e registrado pelo empregador junto à Previdência Social até o primeiro dia útil após o ocorrido. Este relato se dá mediante preenchimento do Comunicado de Acidente de Trabalho (CAT). A Lei 8.213/89, em seu artigo 22, assegura que na falta de emissão do CAT pela empresa, o próprio acidentado pode registrar o acidente. Além dele, os seus dependentes, a representação sindical, médicos ou autoridades públicas podem fazê-lo, nestes casos, independente do prazo de um dia.

B.1.3. Atividades com Radiações Ionizantes no Regime Jurídico Único

O Regime Jurídico Único [11], mais o conjunto de leis complementares que entraram na sua composição, despontaram da Carta Constitucional de 1988. Instituído pela Lei 8112 de 11 de dezembro de 1990, é o regime dos servidores públicos civis da União, autarquias e fundações públicas federais. **Os artigos 68 a 72, 186 a 195, 211 a 214 contemplam os adicionais de insalubridade, periculosidade, aposentadoria especial e a licença por acidente de serviço, respectivamente.** Consequentemente, para os servidores em geral, convivendo em seus ambientes de trabalho com a agressividade provocada por agentes físicos, biológicos ou químicos diversos, sobrevieram os adicionais de insalubridade, de periculosidade (tanto um quanto outro previsto na subseção IV do RJU e no artigo 12 da lei 8.270/91) e o direito a regime especial de férias (RJU). Pelos itens I e II do artigo 12, a lei 8.270 estabelece o adicional de insalubridade fracionado em cinco (grau mínimo), dez (grau médio) e vinte por cento (grau máximo), e o de periculosidade, antes de 40%, foi fixado em dez por cento [12]. Ambos recaindo sobre o vencimento do cargo efetivo. Aos demais trabalhadores de

empresas particulares e estatais, cujas atividades estão caracterizadas como de risco potencial atinente a radiações ionizantes ou substâncias radioativas, persiste o adicional de periculosidade discorrido no parágrafo 1º do artigo 193 da CLT. A condição exclusiva de trabalhadores do serviço público envolvidos com atividades nucleares na manipulação ou próximos às fontes radioativas, ou operando os equipamentos de raios X e as correspondentes compensações por riscos à saúde e à vida são formuladas nos parágrafos 1º (adicional de irradiação ionizante) e 2º (gratificação por atividade com raios X ou substâncias radioativas), respectivamente, no mesmo artigo 12. O espírito da lei, aqui materializado nos parágrafos 1º e 2º e no Decreto 877/93 [13] que regulamenta a concessão do adicional de irradiação ionizante, prevaleceu ante a lei 1.234/50 ainda vigente. Com todas as restrições para enquadramento, este Decreto tornou extensivo o benefício a maior número de servidores, os quais não foram incluídos no Decreto 81.384/78.

B.2. NORMAS E DISPOSIÇÕES PARA AS RADIAÇÕES IONIZANTES.

B.2.1. Considerações em torno da Lei 8.270

Embora se possa chegar a uma interpretação apressada ao se afirmar que os parágrafos 1º e 2º definem claramente os adicionais de insalubridade e periculosidade, o certo é que não existem evidências para tal, como pode ser acompanhado pela Figura 1. O que de fato existe é: *adicional* de irradiação ionizante e *gratificação* por atividade com raios X ou substâncias radioativas. Reside aí a origem de parte dos conflitos desenvolvidos durante o período de discussão dos critérios aplicáveis ao enquadramento de servidores.

Não se sabe dos legisladores se tinham em mente tratar radiação ionizante, considerando apropriadamente a sua natureza de poder causar danos à saúde (insalubridade) e pôr em risco a vida (periculosidade), baseando-se objetivamente nos efeitos imediatos e tardios. Se este era o espírito reinante, há de se reconhecer vagueza no artigo 12 ao discorrer sobre uma situação como adicional e outra, como gratificação. Tudo no mesmo texto que prometia, em sua introdução, versar sobre adicionais. Isto resultou em um tácito desligamento das disposições gerais de insalubridade e periculosidade, complementado pela presença de preceitos e vantagens diferenciadas e cumulativas [14]. Cumulatividade esta que, ao ser admitida, contrapõe e invalida o artigo 68, parágrafo 1º do RJU, onde é definido o termo de opção para o servidor que desenvolve atividades caracterizadas simultaneamente como perigosas e insalubres. Objeto de polêmicas, o artigo 12 gerou veemente debate, propiciando o surgimento de pareceres técnico-jurídicos e documentação correlata [15,16,17]. Atendendo consulta sobre a matéria, a Procuradoria Jurídica da CNEN entendeu que

“... a opção prevista na norma torna-se prejudicada ... embora o fundamento legal para concessão das vantagens, tanto do adicional como da gratificação, seja o mesmo, insalubridade e/ou periculosidade, as condições e vantagens para que o servidor faça jus as mesmas se diferem”.

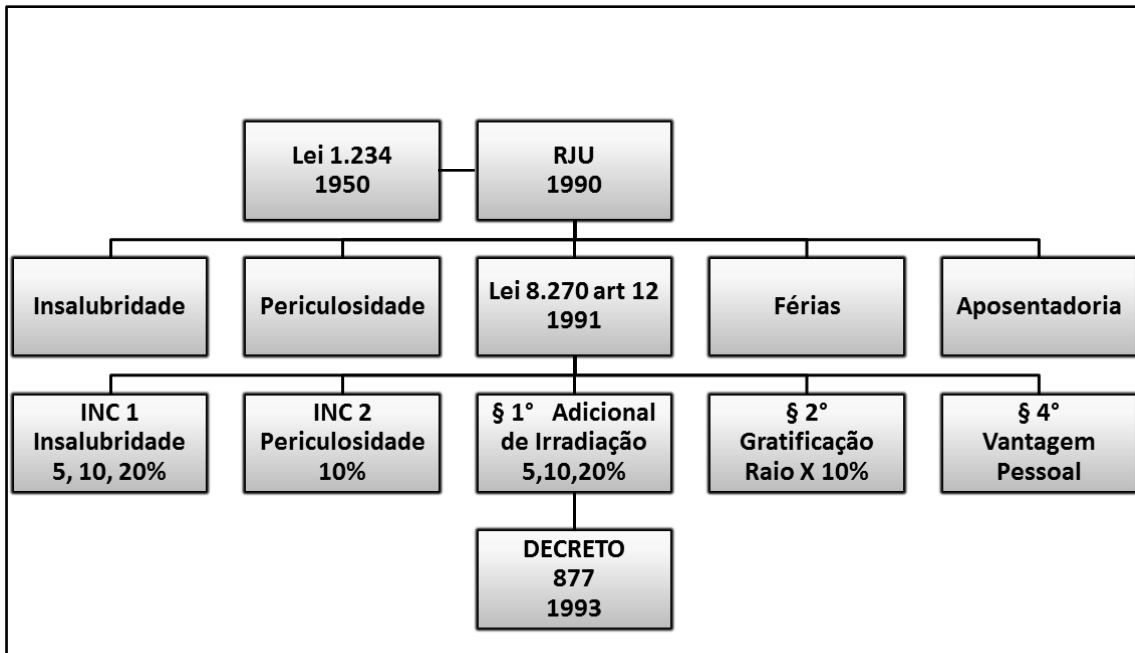


Figura B.1 - RJU e Legislação Relativa às Radiações Ionizantes

Esta argumentação alinha-se com Gonçalves: “*para as radiações ionizantes são estabelecidas normas e disposições distintas e específicas*”. E, logo abaixo, continua: “... as disposições estabelecem duas vantagens distintas e não mutuamente exclusivas que são o adicional e a gratificação”. As questões atinentes à gratificação, adicional e vantagens decorrentes, cumulatividade e termo de opção foram suspensas mais adiante com o parecer SAF nº 404/94 [18], reconhecendo e instruindo aos interessados: “A legislação específica não proíbe de forma expressa a acumulação da percepção das vantagens pretendidas ...”. Também sugere reexame dos enquadramentos feitos “com vistas a determinar quem efetivamente opera com raios X”. Polêmicas à parte, percebe-se em sua totalidade que o artigo 12 dotou de certa complexidade a operação com radiações ionizantes ao firmar distinção entre trabalhadores a ela vinculados e servidores públicos envolvidos com outras atividades tidas como insalubres, perigosas ou penosas.

B.2.2. Compensações cumulativas na forma de gratificação e adicional

Pode-se considerar, por outro lado, a hipótese de que os legisladores, ignorando o princípio constitucional de irredutibilidade de vencimentos [19], pretendiam aglutinar em nova lei todas as vantagens, pecuniárias ou não, anteriormente usufruídas pelas diferentes categorias profissionais que, ora, estão abrigadas sob o manto do RJU. Sabe-se que, dependendo da origem celetista ou estatutária do servidor, existiam compensações diferenciadas de, por exemplo, 30% e 40%. Para simplificar, prevendo-se ainda a intenção de cumulatividade durante a elaboração da lei, tem-se uma pequena parte de servidores - comparada aos que antes eram beneficiados - que hoje fazem jus às duas vantagens, alcançando apenas 30% (10% + 20%). Isto significa, na prática, um aviltamento de vencimentos, para grande contingente de servidores, imposto pela lei 8.270 [24]. Sintomaticamente, esta hipótese torna-se provável, ao serem mantidos nos parágrafos 4º e 5º desse artigo a título de vantagem pessoal “os valores referentes a adicionais e gratificações percebidos sob o mesmo fundamento”. Estranha particularidade é que esta vantagem pessoal, contrapondo-se ao que prescreve a lei,

encontra-se “congelada” em seu valor histórico. Como se nota, parece que os números percentuais 5, 10 e 20 não surgiram por acaso.

Enfim, cumpre destacar que os adicionais de insalubridade e de periculosidade não são acumuláveis. Isto vale tanto para os trabalhadores do universo celetista regidos pela NR16 como aqueles do RJU, segundo o artigo 68, parágrafo 1º, o que se adota na prática é a assinatura do termo de opção por um dos adicionais, cuja escolha é feita pelo interessado. Contudo, nada se pode afirmar sobre a cumulatividade entre o **adicional** de irradiação ionizante (que não é insalubridade) e a **gratificação** por atividade com raios X e substâncias radioativas (que não pode ser confundida com periculosidade). Esta discussão ainda não foi dirimida e atualmente encontra-se sob a apreciação judicial, no aguardo de sentença definitiva (*sub judice*).

B.2.2.1 Orientação SEGEP / MPOG N° 6 e Laudo Técnico

Mais de 20 anos após a promulgação da Lei 8.270/91 e após revogações de outras instruções que tratavam do mesmo tema, o ministério do planejamento providenciou uma Orientação Normativa SEGEP/MPOG N° 6 de 18 de março de 2013, dispondo sobre mais interpretações, regras e procedimentos acerca da aplicação desse adicional e da gratificação. Em seu artigo 4º, esta Orientação diz em uma livre interpretação que os adicionais e a gratificação “...*não se acumulam e são formas de compensação por risco à saúde dos trabalhadores, tendo caráter transitório, enquanto durar a exposição.*” Esta versão torna-se vaga ao especular sobre o caráter efêmero da compensação, admitindo-a tão somente enquanto durar a exposição. No item I do artigo 8º, a Orientação do SEGEP redefine a exposição habitual, condicionando a concessão da gratificação a uma jornada de trabalho, a ser cumprida pelo servidor, por um período mínimo de 12 horas semanais, omitindo-se ao não considerar aspectos de proteção radiológica. Posta nestes termos, esta Orientação mais uma vez insiste na tentativa de anular a natureza inerente aos efeitos biológicos, imediatos e tardios, associados às exposições às radiações ionizantes e seu poder de provocar simultaneamente danos à saúde (insalubridade) e pôr em risco a vida humana (periculosidade), a depender da natureza e características do material radioativo ou da fonte emissora de radiação.

B.2.2.1.1 Necessidade de Laudo Técnico

Outra contradição reside no fato de que o SEGEP orienta conceder o **adicional** de irradiação ionizante para aquele IOE que exerce suas atribuições em área **controlada ou supervisionada**, enquanto que a **gratificação** por atividade com raios X ou substâncias radioativas poderá ser concedida ao servidor que venha exercer seus encargos somente em área **controlada**.

Uma novidade da Orientação SEGEP em relação ao Decreto 877 é direcionada para os servidores públicos que trabalham na área de radiologia diagnóstica, por exemplo, cujas práticas são regulamentadas por força de Portaria 453 da ANVISA. Portanto, não isentos de seguirem procedimentos de proteção radiológica conforme requisitos da Posição Regulatória 01 da Norma CNEN-NN-3.01. Até então diversos IOE estiveram privados de receberem quaisquer compensações.

Em todo caso, a concessão do adicional e/ou gratificação ao trabalhador considerado IOE, estabelecida em situações especificadas na legislação uma vez cumpridas as normas da CNEN, fundamenta-se em laudo técnico expedido por comissão interna constituída por médico do trabalho capacitado ou engenheiro de segurança, além de profissional da área de proteção radiológica.

Esta concessão é retirada com a eliminação das condições ou riscos que originaram a sua percepção.

B.3. RISCO POTENCIAL E O ADICIONAL DE IRRADIAÇÃO IONIZANTE

B.3.1. A Concepção do Decreto 877/93

O decreto 877/93 tomou de empréstimo na portaria MTb 3.393/87 a concepção de risco potencial que, ao ter sido pela primeira vez citado em legislação, contemplou a periculosidade associada a exposição de trabalhadores à radiação ionizante. Nela, as radiações foram colocadas na mesma categoria de outros agentes ou substâncias que, em condições normais de uso, são inofensivos, porém, sucedendo situações anormais, põem em perigo a saúde humana, podendo provocar até a morte.

Não sendo noutra, senão nesta perspectiva de periculosidade, que a concepção de risco potencial foi tratada no decreto 877/93, ao levar em conta explicitamente a *“probabilidade de ocorrência de uma situação anormal, bem como as doses possíveis de serem recebidas como consequência da situação”*. Ora, o conceito de natureza probabilística assim apresentado presta-se meramente para qualificar se uma área é ou não de risco em razão das propriedades do agente, pois não se encontra suficientemente definido ao ponto de garantir a existência de uma relação funcional do mesmo com os limites de dose estabelecidos em norma.

Ademais, sabe-se que estes limites [20] são formulados tendo em vista unicamente o trabalho com radiação ionizante em condições normais e estão associados a um nível de dose abaixo do qual não ocorre efeito biológico significativo e, acima, pode causar um dano equivalente à dose recebida pelo organismo (caráter insalubre). Não obstante a diferenciação conceitual existente entre insalubridade e periculosidade, o decreto 877/93 introduz percentuais gradativos de 5, 10 e 20, vinculando-os necessariamente, e ambigualmente, ao risco potencial das unidades envolvidas com radiação, conforme visualizado no Anexo A. Ou seja: tem-se uma situação imprevisível, podendo ocorrer um evento a qualquer momento, amarrada a parâmetros típicos de normalidade, como tempo de permanência na área e dose recebida anual. Mais adiante a dose anual é vagamente descrita no decreto como aquela *“cujo cálculo deve levar em conta a dose potencial”*.

Para aumentar a dificuldade, o artigo 2º determina que a concessão do adicional deva ser feita de acordo com *“laudo técnico”* emitido por comissão interna específica em cada entidade, fato que não contribui para uniformizar a aplicação do decreto nos órgãos que lidam com radiações ionizantes. Assim, pouco esclarece sobre a extensão e frequência da gradação do risco em 5, 10 e 20%. Contudo, supõe-se que ao abranger todo o serviço público, não se deve esperar necessariamente, em cada unidade envolvida com radiação, por uma distribuição equitativa dos três percentuais arbitrados.

B.3.2. Modelos Propostos

Na ausência de critérios objetivos que conectem os valores de dose anual obtida por um trabalhador à fração correspondente ao risco potencial que definirá o adicional, alguns postulados para avaliação das exposições potenciais têm sido sugeridos na literatura.

A avaliação de exposições potenciais, segundo Beninson [21], objetiva o planejamento ou decidir por medidas de proteção, apoiando-se em: (a) construção de

cenários que representam eventos anormais; (b) avaliação de suas probabilidades de ocorrência em função de falhas humanas ou técnicas; (c) avaliação da dose resultante; (d) comparação dos resultados com alguns critérios de aceitação. Em seguida, o autor exemplifica alguns cenários típicos, que compreendem exposições externas para fontes de radiação fixas e móveis: “entrada insegura” em uma área de radiação, como salas de irradiadores industriais, aceleradores, reatores; blindagens insuficientes ou inadvertidamente removidas; fontes afastadas do seu local apropriado; perdas ou furtos de fontes, acidentes durante o transporte. Também se consideram os acidentes decorrentes de problemas administrativos como perda de informação sobre o proprietário ou responsável, desinformação sobre a localização ou características da fonte, falta de controle e perda de contabilidade.

Em outro trabalho que propõe o cálculo do adicional devido à irradiação [17], a dose potencial é definida como a dose possível de ser acumulada por ano de trabalho na área de risco, e que pode ser decomposta em: (a) doses ocupacionais esperadas decorrentes de exposição à radiação e de incorporação de radionuclídeos em condições normais de operação; (b) doses decorrentes de uma atuação anormal (situação de emergência), levando-se em conta a probabilidade de ocorrência de tal evento. O risco potencial (R) foi estabelecido, assim, em termos de fração de dose:

$$R = (E_{\text{operacional}} + \sum p_i E_{\text{acidente}}) / E_{\text{efetiva}}$$

em que,

$E_{\text{operacional}}$	dose efetiva esperada anual, nas condições operacionais da instalação, considerando-se as exposições externa e interna;
p_i	probabilidade de ocorrência do acidente;
E_{acidente}	dose efetiva média esperada para um servidor envolvido no acidente ($E_{\text{acidente}} \leq 1 \text{ Sv}$);
E_{efetiva}	limite geral de dose efetiva fixada para trabalhadores e para o público (grupo crítico da população).

B.3.2.1 Risco Operacional e Risco em Situação de Emergência

Este critério assim postulado tratou o risco potencial como uma combinação linear de dois termos. Um, decorrente de um suposto risco operacional previsto no plano de proteção radiológica da instalação (condições normais) e o outro, de um risco para situação de emergência. Ambos definidos como uma função da dose. Outro postulado para cálculo de dose potencial devida às fontes de radiação existentes no ambiente de trabalho é o que define um modelo simplificado de exposição que possibilita construir um cenário [22]. Este modelo representaria um encadeamento de eventos não-usuais, desprezando-se sua probabilidade de ocorrência, e apenas considerando o cálculo da dose resultante que seria recebida pelo trabalhador para o caso de uma situação anormal. Os resultados dos cálculos de doses, conseqüentemente, serviriam de base para o enquadramento dos servidores em 5, 10 ou 20%.

Em resumo, a eleição de um modelo simplificado, como proposto, seria o caminho obviamente mais pragmático entre os três, pois, para os outros postulados exigia-se o conhecimento de todos os fatores complexos que concorrem em um evento emergencial, além de dados para se determinar a probabilidade de ocorrência do acidente.

Apesar disso, deve ser observado que os critérios acima propostos, embora estejam calcados em fundamentos teóricos sólidos, apresentam-se intrincados e difíceis de serem aproveitados na prática, de acordo com o que pede a legislação. O principal obstáculo para disciplinar a concessão de vantagens ainda persiste: em nenhum deles foi estabelecida uma relação direta de vínculo entre a dose anual (ou frações dela) assim calculada para cada servidor e os percentuais de radiação ionizante a que os mesmos servidores, que estejam desempenhando efetivamente suas atividades em áreas sujeitas a riscos potenciais advindos das radiações, fariam jus.

Ainda que, para cada postulado, a situação de risco em ambientes reais seja reconhecida como contínua ou fixa, de um período para outro poderá haver variações nos valores atribuídos às doses, em virtude de variações nas condições geométricas de exposição, quais sejam: mudanças nos dispositivos de proteção, na localização das fontes de radiação, na otimização de procedimentos técnicos. Isto exigiria uma análise acurada e periódica da dose atribuída a cada servidor na área sujeita a riscos, ensejando como consequência mudanças na sua faixa de enquadramento arbitrada pela lei. Como o risco, em se tratando de vantagem pecuniária, depende também das ações e omissões dos trabalhadores, isto poderia induzi-los a buscar ou permanecer em uma faixa percentual “mais favorável”, atitude que fere em cheio as recomendações básicas de proteção radiológica, refletidas no princípio ALARA, ao afirmar que:

“... independente do valor atribuído ao risco potencial, deve-se sempre buscar reduzir a exposição a valores tão baixos quanto exequíveis, observada a relação custo-benefício” [23].

B.4. CRITÉRIOS E DISCUSSÕES

B.4.1. Adicional de Irradiação Ionizante

A compensação por riscos à saúde, para a situação dos trabalhadores do Serviço Público exercendo atividades em locais com presença de fontes de radiação ionizante, é citada no parágrafo 1º, artigo 12 da lei 8.270, baseando-se em percentuais de cinco (grau mínimo), dez (grau médio) e vinte (grau máximo), conforme disposto em regulamento através do decreto 877/93.

Embora não se encontre especificado como tal, o artigo 12 mantém o conceito implícito de insalubridade, identificada pela concessão dos percentuais em três diferentes graus e, em seguida, a associa ao risco potencial, em sua regulamentação. Assim, ao ser tratado como adicional de “insalubridade”, tornou-se inconsistente com o conceito de risco potencial, visto que este, por ser essencialmente de natureza perigosa, não admite gradações. Configura-se numa condição dual de existência ou não de risco. Isto inviabilizou a definição de percentuais diferenciados aplicáveis aos “*servidores que estejam desempenhando suas atividades em áreas que possam resultar na exposição às radiações ionizantes*”, conforme é estabelecido no artigo 1º do decreto 877.

Já o artigo 2º do mesmo decreto adianta que a concessão do adicional será feita de acordo com laudo técnico emitido por comissão interna específica em cada unidade, considerando-se normas do órgão técnico competente [25].

À frente, o artigo 5º institui que o adicional de irradiação ionizante seja concedido “de acordo com parâmetros fixados em Anexo Único, observado o constante do laudo técnico de que trata o artigo 2º”. Em proporções reduzidas, poder-se-ia assegurar como condição necessária à sua aplicação que:

- a. O adicional de irradiação alcance todos os trabalhadores no exercício de atividades profissionais dentro do hipotético raio de risco potencial, cuja área deve ser considerada como instalação radiativa. E, como tal, regulamentada e sujeita a normas de proteção radiológica;
- b. Seja delimitado um tempo para permanência na área em função da jornada semanal de trabalho; e
- c. Seja estabelecida uma dose potencial por ano de trabalho na área de risco.

Estas três condições demandam a operação efetiva de planos de proteção radiológica na instalação, compatíveis com as exigências legais para segurança.

É certo que, quanto mais eficiente for o plano, menor expressão terá o componente potencial, diluído no conjunto da exposição ocupacional [24]. Sendo assim, a aplicação de percentuais diferenciados que justificariam a concessão torna-se impraticável quando vinculados ao risco potencial, a despeito de laudos técnicos inspirados em parâmetros fixados no Anexo Único. Ou seja, a uma natureza bipolar de existência ou não de riscos, não se pode inferir facilmente uma relação numérica por faixas que combine a dose potencial (a ser fixada em função do limite primário anual para trabalhadores ou indivíduos do público) e o tempo de permanência na área de risco potencial (fixado em função da jornada de trabalho).

Mesmo que se chegue a delimitar 3 faixas de dose possível de ser acumulada dentro da área associada ao risco indo, por exemplo, de 0,1 a 5,0, de 5,1 a 10,0 e de 10,1 a 20,0%, o enquadramento efetuado em razão do nível de exposição a que são submetidos os servidores ao permanecerem nas proximidades de dispositivos geradores de radiação caracterizaria apenas um dado momentâneo, estático da situação. Não estaria, assim, contemplado o caráter dinâmico da instalação, representado pela circulação de material radioativo e de pessoal nos diferentes setores que compõem o ambiente, o que implicaria em alterações na faixa de enquadramento. Também não se atribuiu a uma determinada comissão o encargo de zelar pela homogeneização de critérios, tendo-se em perspectiva o conjunto das unidades. Isto é, os mecanismos adotados para uma dada instalação não se constituem, objetivamente, critérios suficientemente válidos para todas as configurações similares.

B.4.1.1 Complicações Administrativas para Enquadramento

Ao se observar o artigo 4º do decreto, onde se trata de alteração nas condições técnicas ou de descaracterizações nas condições de que resultaram na concessão do adicional, tem-se uma ideia do tamanho das complicações administrativas relativas à sua aplicação. De outro lado, ao se adotar o sistema de zoneamento ou delimitação de áreas, baseando-se em normas [25], para estabelecer o percentual em cada caso, poderiam ser utilizadas as qualificações de áreas livre, supervisionada e controlada. Logo, ter-se-ia uma vinculação direta entre: o adicional de 5% e os servidores que desempenham suas atividades em áreas livres; 10% e os servidores com atividades nas áreas supervisionadas; e 20%, em área controlada. Tudo, com doses equivalentes efetivas anuais dentro dos limites estabelecidos para cada classificação, como também tempo mínimo de permanência na área de trabalho em função da jornada semanal, conforme termos constantes do Anexo Único.

Atentando-se para a definição de área controlada, entende-se genericamente que todas as áreas de trabalho que possuam fontes de radiação ionizante, não importando sua magnitude, por exemplo, substâncias radioativas ou equipamentos geradores de

radiação, são tidas como tais. No entanto, ainda apoiado na norma que estipula para área controlada doses anuais acima de 1/20 do limite de dose para trabalhadores, torna-se muito difícil demonstrar - para cada trabalhador localizado em um ponto qualquer da instalação radiativa, mesmo que não manipule ou se encontre afastado das fontes - que não existe uma probabilidade de ser exposto a doses anuais iguais ou abaixo de 1/20 do limite estipulado. Doses estas consideradas baixas, mas que em área livre ou controlada qualquer trabalhador pode estar sujeito. Ademais, as normas utilizam o conceito de doses equivalentes efetivas, enquanto o Anexo Único faz uso da dose potencial, embutida na dose anual acumulada que, por sua vez, deverá prever também possíveis incorporações de radionuclídeos pelo organismo do indivíduo.

Consequentemente, a partir da argumentação desenvolvida e tendo em conta os obstáculos de ordem técnica, legal e administrativa que impedem a aplicação eficaz e criteriosa do adicional de irradiação ionizante, deve-se optar pela

“adoção de um único percentual, para o enquadramento daqueles servidores que exercem suas atividades dentro da área de risco da unidade, independentemente do cargo ou função”.

B.4.2. Gratificação por Trabalho com Raios X ou Substâncias Radioativas

Algumas vezes confundida com o adicional de periculosidade para trabalhadores do serviço público em geral, a gratificação por trabalho com raios X ou substâncias radioativas tem sua origem no artigo 12, parágrafo 2º, da lei 8.270. A gratificação será *“calculada com base no percentual de 10%”*.

Ao contrário do adicional de irradiação, esta se apresenta com um critério direto e autoaplicável. Sendo assim, é distinguida ao trabalhador como uma espécie de compensação de função, não levando em conta o cálculo de dose potencial ou real. Entretanto, em parecer emitido [8], a origem e regulamentação desta gratificação é creditada ao decreto 81.384/78, alterado pelo decreto 84.106/79, onde é, segundo o referido parecer, concedida exclusivamente aos servidores pertencentes às categorias funcionais ali relacionadas e onde também é introduzida a expressão condicionante de tempo e espaço *“para operar direta e habitualmente com raios X ...”*. Assim, ao ressuscitar um decreto anterior a lei 8.112/90, a iniciativa de disciplinamento da matéria pela antiga Secretaria de Administração Federal tenta retirar do parágrafo 2º, artigo 12 da 8.270 seu caráter de auto aplicabilidade, ao mesmo tempo que restringe sua concessão a algumas categorias funcionais existentes no passado, mas que, com o advento de planos de carreira setoriais previstos no RJU, extinguiram-se umas; outras ocupações tendem a ser substituídas, assumindo novas denominações.

Quando se procura uma sistemática que discipline o enquadramento, um estudo [17] sugere que se faça somente para aqueles servidores que desempenham atividades de caráter permanente e habitual em áreas de risco, uma vez que usam equipamentos de proteção individual, possuem a necessária habilitação e se submetem a exames médicos periodicamente. Outro estudo [18] julga suficiente a designação por portaria do dirigente da entidade, para operar as fontes de irradiação, acrescentando-lhes a exigência de permanecerem por um período mínimo de 12 horas semanais junto às mesmas.

B.4.2.1 Gratificação para IOE

Quanto à sistematização proposta no item anterior, algumas ponderações são inevitáveis. De início, estes estudos, em diversas ocasiões, tratam negligentemente área de risco ora como de acesso controlado, ora como de acesso restrito, em uma instalação. Daí permite-se resvalar para simplificações do tipo: “*a operação com substâncias radioativas ou raios X dar-se-á apenas em áreas de acesso controlado, o que tecnicamente é o mesmo que área de risco*”. Descuidando-se, contudo, ser corriqueira a manipulação de material radioativo em área supervisionada, igualmente contida na área controlada, segundo normas de proteção radiológica. Esta prática comum tem como alvo reduzir significativamente a dose, pois, evitando-se o acesso desnecessário de equipamentos, materiais ou mesmo de indivíduos às áreas controladas, as substâncias radioativas de interesse podem ser diretamente manipuladas em áreas supervisionadas.

Em seguida, quanto ao certificado de habilitação para se desenvolver atividades com raios X ou manipular substâncias radioativas, este é indispensável para a categoria de *Indivíduos Ocupacionalmente Expostos às radiações* (IOE), ou àqueles que vierem a ter acesso a áreas controladas. Relativamente à obrigatoriedade de trabalho habitual com raios X ou substâncias radioativas numa jornada *mínima* de 12 horas semanais, para se fazer jus à gratificação, esta condição temporal ao estimular exposições desnecessárias, compromete em cheio os serviços de higiene e segurança ocupacionais. A obsolescência contida na orientação, legada pelos regulamentos próprios à lei 1.234/50, colide com os preceitos universais de proteção radiológica, tendo como norte a vigência do princípio ALARA. Ressalte-se que a lei 1.234/50 previa apenas uma jornada *máxima* de 24 horas semanais junto às fontes, e não *mínima*.

Desse modo, é sugerido como critério geral para fundamentar o enquadramento de servidores que farão jus à gratificação por atividade

“seja creditada à categoria de indivíduos ocupacionalmente expostos às radiações (IOE), no desempenho de suas funções em áreas controladas (não livres), evidentemente”;

e, não menos significativo,

“seja creditada àqueles que comprovem treinamento e habilitação, por órgão competente”.

B.4.3. Férias Específicas

O aumento na frequência de férias (semestrais, ao invés de anuais) para quem opera direta e permanentemente com raios X e/ou substâncias radioativas em relação aos demais servidores não deve ser visto como um afastamento automático de natureza curativa, propagado pelo senso comum, em decorrência de distúrbios à saúde do trabalhador provocados pela exposição contínua às fontes de radiação. Se houver qualquer manifestação de efeitos biológicos desta ordem, o caso deverá ser entregue para as equipes especializadas de medicina do trabalho no sentido de adotarem as medidas convenientes.

Contrariamente, as férias específicas com periodicidade maior, juntamente com o controle e registro de dose pessoal, exames médicos periódicos, bem como outras providências para otimização de procedimentos, baseados na medição de radioatividade e avaliação de riscos, resultam num significativo aumento dos níveis de proteção nos ambientes de trabalho.

Um elaborado sistema de conceitos, princípios e técnicas, recomendados em publicação [20], possui a característica de atuar isoladamente ou em conjunto em favor do trabalhador, no intuito de evitar exposições contínuas. Porém, mesmo assim subsiste o denominado “estresse” ou tensão ocupacional como resíduo [26]. Este pode aqui ser livremente definido como efeito de natureza psicossomática que, não estando diretamente associado a exposições reais às radiações, desenvolve-se: naqueles locais onde os usos e cuidados exigidos pela presença de substâncias radioativas ou materiais nucleares culminam numa série de esforços extenuantes empreendidos para se reduzir ou impedir a exposição; e em situações de acidente ou incidente, atribuído ao temor que a radiação venha ao longo do tempo causar um dano à saúde.

Esta situação se manifesta com mais intensidade em populações atingidas por acidente radioativo ou em indivíduos residentes em regiões circunvizinhas às instalações radiativas. Neste último caso, recebe a denominação de *tensão situacional*. Um quadro completo das causas e sintomas ainda depende da realização de mais pesquisas, porém sabe-se que, a depender do nível acumulado, a tensão ocupacional pode evoluir e provocar até o aparecimento de enfermidades que atualmente não estão relacionadas aos efeitos biológicos radioinduzidos, como doenças do aparelho digestivo, sistema nervoso e moléstias assemelhadas [27].

Assim, a legislação, ao fixar férias inacumuláveis de vinte dias por semestre, pretende recompensar o servidor exposto física e mentalmente a uma atividade extenuante. Em consequência, a lei 8.112/90, no seu artigo 79, estabelece especificamente que:

“o servidor que opera direta e permanentemente com raios X e/ou substâncias radioativas gozará de vinte dias consecutivos de férias por semestre de atividade profissional, proibida em qualquer hipótese a acumulação”.

A exemplo da gratificação, este artigo do RJU alcança uma determinada atividade profissional: quem opera dispositivos geradores de radiação ionizante ou manipula substâncias radioativas. Só que, diferentemente da outra, nesta são explicitamente enfatizadas as condicionantes genéricas de espaço e tempo (direta e permanentemente).

Contudo, a fundamentação levantada relativamente à gratificação aqui persiste, pois a presença de qualquer substância radioativa ou de equipamentos geradores de radiação no ambiente de trabalho caracteriza uma área controlada, vez que exigirá a adoção de mecanismos especiais de proteção. E, ainda, por força da norma, àqueles que vierem a ter acesso habitual ou operar em áreas controladas, só o fazem sendo classificados como trabalhadores sujeitos às radiações, em conformidade com o estabelecido pelo órgão técnico. Desse modo, sugere-se como critério geral para nortear a aplicação do artigo 79:

“O enquadramento dos servidores comprovadamente considerados trabalhadores sujeitos às radiações”.

B.4.4. Aposentadoria Especial para IOE no serviço público

O direito à aposentadoria é assegurado no artigo 40, parágrafo 4º, item III da Constituição, contudo ainda não foi criada Lei específica no Congresso destinada à sua regulamentação, prejudicando o universo de servidores públicos que lidam com agentes

nocivos à saúde ou em situações de risco potencial. O vácuo normativo só vai ser preenchido com a aprovação da referida Lei pelo Congresso Nacional.

Enquanto isto não acontecer, o servidor público, em qualquer esfera (municipal, estadual ou federal) da administração a qual pertença, pode ter o direito à contagem de tempo especial reconhecido, uma vez que em decisão recente, já transitada em julgado, o Supremo Tribunal Federal determinou que não existindo norma regulamentadora específica, deve ser adotado o que dispõem a Lei de Benefícios da Previdência Social e emenda constitucional n.º 20. Esta decisão se justifica, sobretudo porque ao se comparar os diferentes tipos de aposentadoria para CLT e RJU, pode-se observar que ambas mantêm similaridades com respeito, por exemplo, a: aposentadoria por invalidez; parâmetros de tempo de contribuição e idade.

B.4.4.1. Nova Contagem

Esta decisão do STF pode beneficiar os servidores que exercem ou já exerceram suas atividades envolvendo fontes de radiação ionizante. A partir desta decisão, o IOE poderá ter o direito à percepção da aposentadoria especial, a contar o momento do exercício ininterrupto de 25 anos de serviço. Se caso o IOE tiver trabalhado de forma esporádica ou eventual, poderá contar os períodos em que se submeteu a estas condições, levando os acréscimos correspondentes para se somar ao tempo de trabalho comum, e com isso, seja cumprida a exigência de tempo de serviço mínimo para aposentar. Esta condição pode também gerar o direito à percepção do abono permanência (vulgo “pé-na-cova”) ou à revisão do benefício de aposentadoria.

B.4.4.2. Requerimento

A fim de que o direito seja reivindicado junto aos órgãos da administração pública ou via judicial, torna-se necessário em primeiro lugar que o IOE entre com Requerimento Administrativo junto ao setor de Recursos Humanos.

Em caso de indeferimento ou mesmo omissão, deve-se ajuizar a causa de maneira que a administração seja obrigada a cumprir a decisão do Supremo. Representações de caráter coletivo podem ser conduzidas por sindicatos e associações de classe.

De todo modo, a comprovação da efetiva exposição do servidor em condições especiais de riscos devidos à presença de radiações ionizantes é feita mediante preenchimento de formulário próprio do setor de RH, cujas informações aí constantes subsidiarão o laudo técnico de condições ambientais do trabalho (LTCAT), o qual deve ser assinado por médico ou engenheiro do trabalho e profissional que atua em proteção radiológica. Este laudo é peça essencial para a concessão da aposentadoria.

B.4.4.3. Acidente de Trabalho no RJU

Caracteriza-se como acidente de trabalho o “*dano físico ou mental sofrido pelo servidor, que se relacione, mediata ou imediatamente, com as atribuições do cargo exercido*”. Os acidentes de trabalho são previstos na Lei 8.112/90, nos artigos 211 a 214. O servidor acidentado terá remuneração integral, abrangendo moléstia adquirida em decorrência da atividade laboral. A prova do acidente deverá ser levantada no prazo de 10 dias, “*prorrogável quando as circunstâncias exigirem*”.

B.5. CONCLUSÕES

Como alternativa para superar as dificuldades de ordem administrativa e, sobretudo as debilidades de caráter legal, aqui abordadas, sugere-se:

- Aprimorar os parágrafos 1º e 2º do artigo 12 da lei 8.270, de modo que, ao considerar a natureza de duplo risco (à saúde e à vida) para as operações com radiações ionizantes, a legislação se aproxime da concepção geral de insalubridade e periculosidade;
- Homogeneizar a aplicação do decreto 877/93 em todas as unidades do serviço público que lidam com radiações ionizantes, constituindo-se, para tal, comitês de peritos com atuação autônoma. Estes comitês também se encarregariam de acompanhar o sistema de registro de doses e a realização de exames médicos periódicos dentre outros, inibindo-se, assim, possíveis transgressões aos critérios e normas;
- Regulamentar a aposentadoria específica para trabalhador sujeito às radiações no universo da previdência social;
- Estabelecer, enfim, vínculos entre o conjunto de leis voltadas para trabalhadores sob regime da CLT e sob o RJU, no exercício de atividades equivalentes.

Enquanto essa estrutura sugerida não se materializar, deve-se:

- Adotar percentual único concernente ao adicional de irradiação ionizante, para quem exerce atividades dentro da área de risco da instalação;
- Enquadrar em gratificação por atividade com raios X ou substâncias radioativas e em férias específicas somente àqueles que, por força de norma, sejam considerados trabalhadores sujeitos às radiações, desde que habilitados e no desempenho de funções em áreas restritas.

Tabela 1 - Definição de adicional de irradiação ionizante constante do Decreto 877/93.

UNIDADES ENVOLVIDAS COM	RISCO POTENCIAL*		ADICIONAL
	TEMPO DE PERMANÊNCIA NA ÁREA DE TRABALHO	LIMITE DE DOSE ANUAL** PARA O SERVIDOR	
IRRADIAÇÃO IONIZANTE	Mínimo de 1/16 da carga horária semanal de trabalho	Mínimo de 1/10	20%
	Menor que 1/16 da carga horária e maior de que 1/50*	Entre o valor para o grupo crítico do público e 1/10	10%
	EXERCÍCIO DE ATIVIDADES NO RAIO DE RISCO DE EXPOSIÇÃO		5%
Todos os cálculos devem estar baseados em 2.000 horas de trabalho/ano civil. *1/50 esteve relacionado à época em que o valor do limite máximo permissível pela CNEN era de 50 mSv por ano.			

O valor limite para o grupo crítico do público é aquele especificado para indivíduos do público, obedecidas as NORMAS CNEN:

* Risco Potencial: leva em conta a probabilidade de ocorrência de uma situação anormal, bem como as doses possíveis de serem recebidas como consequência da situação.

** Dose Anual: dose de radiação recebida pelo indivíduo e acumulada durante 1 ano, cujo valor deve levar em conta a dose potencial.

B.6. GLOSSÁRIO DE TERMOS BÁSICOS UTILIZADOS EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA [25,27]

Adicional de Irradiação Ionizante

Vantagem pecuniária que a administração concede ao servidor em face da natureza peculiar da função ou em razão do tempo de exercício dentro da área de risco de uma instalação nuclear ou radiativa. Pode exigir conhecimento especializado ou um regime próprio de trabalho. É distinto de *Gratificação por Atividade*.

Área Livre

Área isenta de regras especiais de segurança, aonde as doses equivalentes efetivas anuais de radiação ionizante não ultrapassam o limite primário para indivíduos do público.

Área Restrita

Área sujeita a regras especiais de segurança, na qual as condições de exposição podem ocasionar doses equivalentes efetivas anuais de radiação ionizante superiores a 1/50 do limite primário para trabalhadores. É dividida em Área Supervisionada e Área Controlada, as quais as doses equivalentes são mantidas, respectivamente, inferiores a 3/10 e iguais ou superiores a 3/10 do limite primário para trabalhadores.

Atividade

Em uma amostra radioativa é a relação entre o número de desintegrações nucleares e o intervalo de tempo.

Blindagem

Material, geralmente composto de um elemento absorvedor de elevado número atômico, empregado para reduzir a intensidade da radiação.

Delimitação de Área

Controle das áreas de acordo com a sua classificação dentro do Plano de Proteção Radiológica. Para o caso de Área Restrita, esta deve estar claramente identificada, monitorada regularmente, sinalizada e acompanhada de instruções e procedimentos de emergência, as quais devem ser afixadas em locais visíveis.

Dose Absorvida

Razão entre a energia média depositada pela radiação ionizante na matéria e a massa do volume atingido.

Dose Efetiva

É a soma ponderada das doses equivalentes em todos os tecidos ou órgãos do corpo, igual à dose equivalente de corpo inteiro.

Dose Equivalente

É o produto da dose absorvida pelo fator de peso da radiação e serve para avaliar o possível efeito biológico induzido pela radiação.

Dosimetria das radiações Ionizantes

Sistemática de medição criteriosa relacionada às grandezas radiológicas para fins de controle, registro e proteção de IOE e pacientes submetidos às práticas que envolvam o uso de radiações ionizantes.

Dosímetro

Instrumento de medição que indica a taxa de exposição ou a dose de radiação absorvida que um IOE ou paciente foi submetido.

Efeitos Biológicos

Conjunto de danos nos tecidos ou órgãos provocados pela penetração e consequente absorção da radiação ionizante. Os efeitos radioinduzidos podem *ser determinísticos*, para os quais a probabilidade de ocorrência ou risco, e não sua severidade depende da dose recebida, sem limiar (cânceres e efeitos genéticos); e *não-estocásticos*, em que a severidade do dano aumenta com a dose, e para os quais é possível estimar uma dose limiar (deficiências hematológicas, cataratas, infertilidades).

Emergência

Ocorrência de situações identificadas como anormais devido à perda de controle de fonte radioativa, as quais podem ocasionar danos ou exposições desnecessárias ao trabalhador, membro do público ou meio ambiente.

Equipamentos de Proteção Individual

Dispositivos ou meios utilizados nos locais de trabalho por uma pessoa para prevenir ou evitar possíveis riscos que possam afetar a sua saúde ou integridade física, durante o desenvolvimento de uma determinada atividade.

Equipamentos de Raios X

Dispositivos que empregam a radiação do tipo X para produzir imagem em emulsões fotográficas. Uma parte dos raios X atravessa o objeto, enquanto outros raios são parcialmente ou completamente absorvidos pelas partes mais opacas do alvo, de forma a se moldar uma sombra no filme.

Exposições Externas

São oriundas de fontes radioativas dispersas no ambiente. As radiações X, γ e nêutrons, por penetrarem com facilidade no tecido humano, constituem o maior perigo nesta exposição.

Exposições Potenciais

Exposições susceptíveis de se realizarem em presença das radiações ionizantes.

Fonte Radioativa

Aparelho ou material que emite ou é capaz de emitir radiação ionizante.

Gratificação por Atividade com Raios x ou Substâncias Radioativas

Vantagem pecuniária atribuída transitoriamente ao trabalhador que está prestando serviços comuns da função em condições anormais de salubridade ou de segurança, pondo em risco a própria vida ou a saúde. Exige habilitação e desempenho das atividades em *Área Restrita*.

Indivíduo do Público

Qualquer membro da população não exposto ocupacionalmente às radiações, inclusive àqueles ausentes das áreas restritas da instalação.

Indivíduo Ocupacionalmente Exposto

O mesmo que Trabalhador Sujeito às Radiações, segundo a definição adotada na Norma da CNEN: “Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica” - CNEN-NN-3.01 de 2011. Indivíduo que, em consequência do seu trabalho a serviço da instalação, possa vir a receber anualmente doses superiores aos limites primários para indivíduos do público.

Insalubridade

Qualidade inerente ao agente químico, físico ou biológico que pode causar danos à saúde. Relativamente às radiações ionizantes, está vinculada às manifestações nocivas tardias.

Instalação Radiativa

Instalação aonde o material radioativo ou nuclear é produzido, utilizado, manuseado, pesquisado, reprocessado, ou estocado em quantidades relevantes.

Irradiadores

Equipamentos que submetem uma determinada substância ou material à ação de um feixe de partículas ou radiações.

Isótopos

São núclídeos com mesmo número de massa, mas com diferentes números de nêutrons.

Limite Máximo Permissível

Em se tratando de dose, é o valor acima do qual o efeito da radiação pode se tornar observável ou nocivo. Ao longo do tempo está havendo uma diminuição progressiva desses limites.

Limite Primário Anual

Limites básicos estabelecidos, em normas, para a dose equivalente anual em tecidos e órgãos, e para a dose equivalente efetiva anual.

Material Radioativo

Material que contém substâncias emissoras de radiação ionizante.

Modelo Matemático

Analogia descritiva usada para auxiliar a visualização de cenários, ou realização de estimativas, baseada em relações funcionais simples, dos fenômenos físicos que não podem ser direta ou facilmente observados.

Parâmetro

Medida de grandeza calculada a partir de todas as observações de uma população.

Periculosidade

Complexo de circunstâncias que indicam a possibilidade de um agente químico, físico ou biológico pôr em perigo à vida; qualidade ou estado do agente cuja atividade em uma instalação oferece risco potencial à vida. Está associada aos efeitos imediatos provocados por contaminações com, e/ou exposições às radiações ionizantes em condições não-usuais.

Plano de Proteção Radiológica

Documentos exigidos para fins de licenciamento de instalação, que estabelecem o sistema de proteção radiológica a ser implementado por serviços específicos e independentes em cada unidade, de acordo com a Norma CNEN-NN-3.01 "Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica" publicada no D.O.U em 01/09/2011.

Postulado

Proposição não "provada" no sistema de uma teoria e da qual se deduzem, por regras de inferência, outras proposições.

Princípio ALARA

Preceitos para proteção radiológica, adotados internacionalmente, os quais recomendam serem mantidas as exposições em níveis tão baixos quanto exequíveis, respeitando-se as condições sócio-econômicas.

Proteção Radiológica

Legislação, regulamentação e procedimentos técnicos para proteger o meio ambiente, o público em geral, os pacientes e àqueles que trabalham em indústrias, usinas, mineradoras, clínicas, hospitais e laboratórios dos efeitos das radiações.

Também se relaciona com as medidas tomadas para redução da exposição à radiação.

Radiação Ionizante

Qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria, ioniza direta ou indiretamente seus átomos ou moléculas.

Radionuclídeo

Isótopo radioativo, ou radioisótopo.

Reatores Nucleares

Dispositivos nos quais uma reação de fissão nuclear em cadeia ocorre. Ou seja, neste processo um núcleo de combustível físsil absorve um nêutron e se fissiona, produzindo mais nêutrons que, de sua parte, ao serem absorvidos, provocam outras fissões, liberam mais nêutrons, produzindo energia. Os radionuclídeos ^{233}U , ^{235}U e ^{239}Pu são os mais empregados como combustíveis. No reator uma reação em cadeia é iniciada, mantida e controlada.

Risco Potencial

Condição de perigo virtual inerente às atividades com radiações ionizantes, existente como faculdade ou possibilidade mediante a sua prévia avaliação.

Substância Radioativa

Componente da matéria que emite radiação ionizante, podendo ser natural ou artificial.

Trabalhador Sujeito às Radiações

Antiga denominação para *IOE*. Indivíduo que, em consequência do seu trabalho a serviço da instalação, possa vir a receber anualmente doses superiores aos limites primários para indivíduos do público.

Vantagem Pessoal

Qualquer vantagem, na forma de adicional ou de gratificação que, uma vez consideradas extintas pela administração, foram substituídas por uma nova modalidade de compensação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] X-ray and Radium Protection, “Recommendations of the 2nd International Congress of Radiology, 1928”, Br. J. Radiol. 1, 359-363, 1928.
- [2] Convenção Nº 115, Organização Internacional do Trabalho, “Proteção dos Trabalhadores Contra as Radiações Ionizantes”, Genebra, Junho de 1960.
- [3] Lei Nº 1.234, de Novembro de 1950, “Confere Direitos e Vantagens a Servidores que Operam com Raios-X e Substâncias Radioativas”.
- [4] Consolidação das Leis do Trabalho—CLT, Capítulo V, Seção XIII.
- [5] Decreto Nº 62.151, de Janeiro de 1968, “Promulga Convenção Nº 115, da OIT”.
- [6] Lei Nº 6.514, de Setembro de 1977, “Insalubridade e Periculosidade para os Trabalhadores Celetistas”.
- [7] Portaria Ministério do Trabalho Nº 3.214, de Junho de 1978, “Insalubridade e Periculosidade na CLT”.
- [8] Normas Regulamentadoras de Nº 15 e Nº 16, “Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho - SSMT/MTb”.
- [9] Resolução CNEN-114/2011 “Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica”, de 01 de setembro de 2011. Norma CNEN-NN-3.01.
- [10] Portaria Nº 3.393, de Dezembro de 1987, “Adicional de Periculosidade para Radiações Ionizantes”.
- [11] Lei 8.112, de Dezembro de 1990, “Regime Jurídico Único”.
- [12] Artigo 12, Lei 8.270, de Dezembro de 1991, “Adicional de Irradiação Ionizante, Gratificação por Trabalhos com Raios-X ou Substâncias Radioativas, Vantagem Pessoal”.
- [13] Decreto 877, de Julho de 1993, “Regulamenta Adicional de Irradiação Ionizante”.
- [14] ASSEC/01 e 02/, “Avaliação das Associações de Servidores da CNEN sobre Aplicação de Adicional de Irradiação Ionizante”, Julho de 1993.
- [15] Parecer Comissão Interna CNEN, de Novembro de 1993, “Constituída Portaria Nº 212, de Março de 1993”.
- [16] Parecer CNEN - PJU - 021/93, de Outubro de 1993.
- [17] Gonçalez, O.L. e Rigolon, L.S., “O Trabalho com Radiação Ionizante no RJU, Segundo a Lei 8.270 e Respectiva Regulamentação”, III Congresso Geral de Energia Nuclear, Junho de 1994”.

- [18] Parecer CONJUR/SAF Nº 404, de Julho de 1994, “Sec. de Adm. Federal”.
- [19] Parecer SINTRASEF - RJ, de Outubro de 1995, “Adicional de Periculosidade Transformado em Vantagem Pessoal: Redução Salarial”.
- [20] ICRP Publication 60, de 1990., “Recommendations of the International Commission on Radiological Protection”, Julho de 1993, Pergamon, Oxford.
- [21] Beninson, D., “Potential Exposures”, National Board for Nuclear Regulation. Argentina.
- [22] ICRP Publication 64, de 1994, “Protection from Potential Exposures: A Conceptual Framework”, Pergamon, Oxford.
- [23] ICRP Publication 26, de 1977, “Recommendations of ICRP” Pergamon, Oxford.
- [24] Assec/ 03, de Dezembro de 1993, “Adicional de Irradiação Ionizante: Texto Complementar das Associações dos Servidores da CNEN”, Rio de Janeiro.
- [25] Norma da CNEN: “Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica” - CNEN-NN-3.01 de 2011.
- [26] Radioprotection - Aujourd’Hui et Demain - l’OCDE 1994.
- [27] Tauhata L. et al. - “Radioproteção e Dosimetria: fundamentos” - Apostila do IRD/CNEN - Revisão de 2013, www.ird.gov.br - (Documentos, Material didático, Apostilas).