

RADIAÇÕES IONIZANTES: INSALUBRES OU PERICULOSAS?

**Eduardo de Brito Souto, Martin Kruehl Elbern,
Gabriel D'Arrigo de Brito Souto**

INTRODUÇÃO

No Brasil a CLT – Consolidação das Leis do Trabalho [1] é a principal legislação referente ao Direito do Trabalho e ao Direito Processual do Trabalho. O Capítulo V do Título II trata da Segurança e da Medicina no Trabalho e prevê o pagamento de um adicional sobre o salário para trabalhadores que realizam atividades em condições insalubres ou de periculosidade. Segundo o Artigo 195, “*a caracterização e a classificação da insalubridade e da periculosidade, segundo as normas do Ministério do Trabalho, far-se-ão através de perícia a cargo de Médico do Trabalho ou Engenheiro do Trabalho*”.

Na Justiça do Trabalho a perícia não busca simplesmente enquadrar a atividade do trabalhador em um determinado artigo da legislação, a perícia busca verificar as condições de trabalho a que o trabalhador está ou estava sujeito. O Juiz, por sua formação acadêmica, não detém conhecimentos técnicos e/ou científicos específicos sobre os agentes de riscos ambientais. O Perito é o profissional que detém este conhecimento e fornece ao Juiz elementos que lhe permitam tomar decisões [2].

Segundo a CLT, atividades com exposição às radiações ionizantes não estão no rol daquelas consideradas perigosas e conforme norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE [3], as radiações ionizantes são agentes insalubres, sendo sua caracterização realizada de forma quantitativa. Todavia, existe uma Portaria do MTE, legislação hierarquicamente inferior ao Decreto-Lei que aprovou a CLT, assegurando ao empregado um Adicional de Periculosidade, com caracterização qualitativa, quando exposto às radiações ionizantes [4]. Ou seja,

segundo as normas do MTE, as radiações ionizantes podem ser caracterizadas tanto como insalubres quanto como perigosas.

Devido à contradição entre os diplomas legais, as radiações ionizantes ora são julgadas insalubres, ora são julgadas perigosas, originando jurisprudências antagônicas que sequer são questionadas com argumentos técnicos ou científicos. Tal polêmica é agravada pela divergência do conceito de Perigoso no âmbito trabalhista brasileiro e no senso comum. Infelizmente, todas estas discrepâncias ocasionam controvérsia entre os peritos.

Tendo em vista os conflitos apresentados, este trabalho tem por objetivo apresentar argumentos técnicos e científicos sobre as radiações ionizantes para auxiliar peritos e juízes no cumprimento do seu papel na Justiça do Trabalho.

CONCEITUAÇÃO DE PERICULOSO E INSALUBRE

O que é perigoso não é necessariamente perigoso. Dentre os leigos é comum o engano.

É senso comum que atividades como dirigir à noite em estradas esburacadas, domar leões, trabalhos em altura e forjaria de metais são perigosas. Entretanto nenhuma destas dá direito ao Adicional de Periculosidade. Por isso, torna-se necessário compreender o conceito de Perigoso no âmbito trabalhista brasileiro. Ademais, para evitar equívocos, também é vital entender o conceito de Insalubre.

Para profissionais de Segurança do Trabalho a leitura atenta da lista de anexos da NR-15 [3] e da NR-16 e seus anexos [5] permite perceber a diferença entre os agentes ambientais insalubres e aquilo que é perigoso. O ponto de partida é o estudo do nexos causal, imortalizado por Bernardino Ramazzini [6], pai da Medicina do Trabalho.

Perigoso

O Artigo 193 da CLT originalmente considerava o pagamento do Adicional de Periculosidade somente para atividades ou operações com contato permanente com

inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado [7]. Então, surge uma pergunta: o que diferencia estes agentes ambientais de todos os demais listados na NR-15?

Os Explosivos são substâncias que reagem de forma violenta e fora de controle. Liberam grande quantidade de gases e calor de forma muito rápida. A explosão ocorre quando um combustível se encontra em determinadas condições e na presença de uma energia de ignição. Por conseguinte, a reação explosiva pode ser desencadeada por uma fonte de calor, por eletricidade ou por um simples choque físico, como uma pancada ou até mesmo uma onda sonora. Já os Inflamáveis são substâncias que, devido às suas propriedades físicas e químicas, facilmente pegam fogo, sustentam suas chamas e liberam grande quantidade de calor, luz, fumos e gases de combustão. Trata-se de reações químicas que ocorrem quando em condições favoráveis, provocando reações em cadeia.

A ocorrência destas reações, seja por Explosivos ou Inflamáveis, depende de uma série de variáveis, tais como limites de inflamabilidade ou explosividade, ponto de fulgor, ponto de combustão e temperatura de autoignição. Note-se que estas reações podem ocorrer espontaneamente e de forma natural. Mais do que isso, tais reações tem o poder de destruir tudo à sua volta, levando a óbito qualquer pessoa que esteja próxima.

Fica notório que a existência da periculosidade está no fato de haver probabilidade de ocorrência de uma reação espontânea destes materiais. Tal reação pode acontecer independentemente de ações do trabalhador e pode levá-lo à morte imediatamente. Devido a este último quesito, a caracterização da periculosidade não se dá para qualquer atividade ou operação envolvendo Explosivos e Inflamáveis. É necessário estar “*em condições de risco acentuado*” [7]. Estas condições estão definidas nos anexos da NR-16.

Em 2012, o Artigo 193 da CLT foi alterado, acrescentando-se Energia Elétrica e Roubos ou Violência Física nas atividades profissionais de Segurança Pessoal ou Patrimonial [8].

No setor da Energia Elétrica uma pessoa pode morrer instantaneamente ao sofrer um choque elétrico ou ser atingida por um arco elétrico. Obviamente que, para que isso ocorra, são necessárias algumas condições, tais como temperatura, umidade, tipo e intensidade da corrente elétrica, valor e duração da corrente de curto-circuito. Serviços realizados em subestações de energia e em linhas de transmissão e distribuição são susceptíveis a este tipo de evento, mesmo sem a ação intencional do trabalhador.

Já o pretexto para a inclusão das atividades profissionais de Segurança Pessoal ou Patrimonial supõe-se ser o problema de segurança pública vivido atualmente no Brasil. Assaltos à mão armada são corriqueiros, as páginas policiais dos jornais estão repletas de casos onde as vítimas foram impiedosamente assassinadas sem motivo ou justificativa. Como se diz na linguagem popular, “*hoje (os bandidos) estão matando por nada*”. Neste contexto os trabalhadores em questão estão sujeitos a morrerem pelo simples fato de estarem fazendo a segurança de algo ou alguém.

Mais uma vez percebe-se que o conceito de periculosidade está intimamente correlacionado com a possível morte imediata do trabalhador.

Insalubre

As atividades ou operações listadas na NR-15 são divididas em três grupos distintos:

- Aquelas que por si próprias são insalubres: Condições Hiperbáricas, exposição a Agentes Biológicos e a alguns Agentes Químicos;
- Aquelas que exigem determinadas condições para se tornarem insalubres: exposição às Radiações Não Ionizantes, a Vibrações, ao Frio e à Umidade;
- Aquelas cujos limites de tolerância devem ser excedidos para se tornarem insalubres: exposição ao Ruído, ao Calor, a alguns Agentes Químicos, a Poeiras Mineraias e a Radiações Ionizantes.

Para todos estes agentes ambientais há comprovado nexos causais com danos e possíveis danos à saúde humana. Vejamos alguns exemplos:

Um indivíduo que trabalha em locais ruidosos (acima dos limites permitidos) terá uma perda de audição, mas não morrerá por causa do barulho. Em hospitais, o trabalhador está sujeito a contrair doenças por causa de vírus e bactérias, mas não morrerá imediatamente por conta destes. Operadores de martetele poderão desenvolver a Síndrome do Túnel do Carpo, mas não morrerão por causa disso.

A definição de Limite de Tolerância explicita ainda mais o conceito de Insalubre. Conforme o item 15.1.5 da NR-15, “*entende-se por Limite de Tolerância a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante sua vida laboral*” [3].

É irrefutável a diferença entre levar a óbito (condição de periculosidade) e fazer mal à saúde (condição insalubre).

EFEITO DA RADIAÇÃO IONIZANTE NO ORGANISMO HUMANO

Estando entendidos os conceitos de Insalubre e Periculoso no âmbito trabalhista brasileiro, devem ser recordados os danos biológicos que as radiações ionizantes podem causar no organismo humano. Estes podem ser classificados como Determinísticos ou Estocásticos.

Efeitos Determinísticos são aqueles para os quais existe um limiar de dose abaixo do qual o efeito não é observável. Acima deste limiar, o dano é observável e sua severidade aumenta com o aumento da dose. Pode-se citar: catarata (2.000-10.000 mGy), esterilidade temporária (150 mGy para homens e 600 mGy para mulheres), esterilidade permanente (3.500-6.000 mGy para homens e 2.500-6.000 mGy para mulheres), eritema e descamação da pele (3.000-5.000 mGy) e necrose de tecidos (50.000 mGy) [9]. Em geral, estes efeitos ocorrem para exposições agudas.

Um tipo especial de efeito determinístico são as chamadas Síndromes Agudas da Radiação, que ocorrem em situações onde um indivíduo é exposto de

corpo inteiro, num curto espaço de tempo, a doses maiores que 2.000 mGy [10], cerca de 40 vezes maior que o limite de dose para trabalhadores em um ano [3]. O indivíduo irradiado apresentará um quadro clínico típico: para doses maiores que 2.000 mGy as células mais danificadas são as da medula óssea, causando anemia, hemorragia e infecções; para doses acima de 4.000 mGy ocorrem danos ao epitélio intestinal e sistema de renovação celular, causando desidratação, perda de peso e letargia; doses acima de 8.000 mGy causam insuficiência respiratória aguda, coma e morte entre 14 e 36 horas; acima de 10.000 mGy o sistema nervoso central é afetado e o quadro clínico é irreversível, levando a óbito em poucas horas, por colapso.

Já os Efeitos Estocásticos, também chamados de Probabilísticos, por sua vez, são aqueles em que a probabilidade de ocorrência aumenta com o aumento da dose recebida. Dentre eles pode-se citar: câncer, leucemia e efeitos genéticos. Veja-se que estes efeitos também ocorrem em pessoas que nunca trabalharam expostas à radiação ionizante. São alterações para as quais o organismo humano já possui uma predisposição para sua ocorrência. Observe-se também que, como se trata de um aumento de probabilidade de ocorrência, é igualmente possível que não ocorram mesmo que o indivíduo receba doses elevadas.

DISCUSSÃO

Em suma, os agentes insalubres são aqueles que causam danos à saúde do trabalhador, enquanto que a periculosidade apresenta risco à vida do trabalhador, podendo levá-lo a óbito no primeiro dia de trabalho.

É incontestável que, se em condições de periculosidade o trabalhador pode morrer, da mesma forma, qualquer outra pessoa também pode morrer.

Este certamente não é o caso das radiações ionizantes. Procedimentos de medicina nuclear e radioterapia, utilizados para salvar vidas, demonstram a incongruência de se tratar as radiações ionizantes como perigosas no âmbito trabalhista brasileiro.

Considerando qualquer atividade com radiações ionizantes periculosa, admite-se que um trabalhador poderia morrer instantaneamente ao manipular radiofármacos. Ora, se o trabalhador corre o risco de morrer por manipular um radiofármaco, o que esperar, então, de pacientes nos quais o radiofármaco foi propositadamente injetado? O objetivo do diagnóstico ou terapia com substâncias radioativas em Medicina Nuclear seria... matar pacientes? Obviamente que não!

Em terapias do hipotireoidismo com iodo radioativo, a dose de radiação absorvida na tireoide é de, aproximadamente, 300.000 mGy [11]. Em um estudo científico realizado por Willegaignon e colaboradores [12] ficou comprovada a inexistência de qualquer impacto radiológico ao meio ambiente ou aos familiares de pacientes submetidos a procedimentos terapêuticos do câncer de tireoide com altas dosagens de ^{131}I , sugerindo a possibilidade de redução no tempo de hospitalização destes pacientes. Se um indivíduo com material radioativo incorporado em seu organismo não morre nem mata seus familiares, por que um trabalhador morreria?

Em radioterapia, de forma análoga, assume-se que um operador de Gamma Knife para radiocirurgia poderá vir a óbito por doses recebidas ao operar o equipamento. Paradoxalmente o paciente é intencionalmente exposto a doses únicas maiores que 10.000 mGy [13] para ser curado. Em tratamentos de neuralgia do trigêmeo, por exemplo, utilizam-se doses entre 80.000 e 85.000 mGy [14]. Na braquiterapia, outra modalidade de radioterapia, fontes radioativas são inseridas dentro de tumores, ou seja, dentro do organismo de uma pessoa. Então, qual seria a explicação científica para acreditar que um trabalhador que manipula e transporta estas fontes poderia morrer ao fazer este serviço?

O conhecimento sobre os possíveis efeitos biológicos das radiações evidencia que o óbito (quase) imediato do trabalhador acontece somente nos casos mais graves das Síndromes Agudas das Radiações. Ou seja, em casos de doses agudas altíssimas de corpo inteiro. Além disso, constata-se profunda afinidade entre as radiações ionizantes e os demais agentes insalubres constantes da

NR-15; pode fazer mal à saúde e a exposição do trabalhador deve ser controlada.

Não restam dúvidas que as radiações ionizantes são insalubres, todavia também foi apresentada certa “condição de risco acentuado” capaz de ser caracterizada como de periculosidade – uma única exceção. Esta condição única de morte (quase) imediata se dá em locais onde os níveis de radiação (taxas de dose) são altos o suficiente para desencadear as Síndromes Agudas da Radiação.

Através de análises de riscos com avaliação quantitativa é possível identificar locais e situações passíveis deste infortúnio. Citam-se como possíveis locais as câmaras de irradiação de irradiadores de grande porte, usinas nucleares e laboratórios de irradiação e de calibração, dentre outros.

Assim sendo, a presença das radiações ionizantes na NR-15 está técnica e cientificamente correta, porém somente faz sentido enquadrá-las na NR-16 para atividades em que haja a “condição de risco acentuado” supracitada.

DISCUTINDO A PORTARIA 518/03 DO MTE

A Portaria 518/03 do MTE [4] deveria ser o preceito legal para esclarecer em que condições o trabalho com exposição às radiações ionizantes deve dar direito ao Adicional de Periculosidade. Contudo não é isto que vem ocorrendo.

Primeiramente devemos, sob o ponto de vista técnico e científico, analisar o "Considerando" do Ministro de Estado do Trabalho e Emprego, que sequer é texto integrante da Portaria, porém infelizmente vem sendo utilizado para balizar perícias e decisões judiciais.

Conforme consta, o Excelentíssimo Ministro resolveu adotar um Quadro de atividades e operações perigosas "considerando que qualquer exposição do trabalhador a radiações ionizantes ou substâncias radioativas é potencialmente

*prejudicial à sua saúde*¹. Ou seja, se fosse para assegurar o Adicional de Periculosidade para todas as atividades ou operações, o Ministro não teria aprovado um quadro discriminativo. Então devemos apurar os motivos de tal restrição.

Conforme se sabe, toda a humanidade está continuamente exposta às radiações ionizantes, seja no ambiente de trabalho, em casa ou em momentos de lazer. Trata-se de um fenômeno natural que existe desde a origem do nosso planeta [15]. Segundo dados do Comitê Científico das Nações Unidas para os Efeitos da Radiação Atômica – UNSCEAR, a população mundial recebe, em média, 2,4 mSv/ano de radiação natural [16]. Parte desta dose é devida à exposição à radiação cósmica, proveniente do espaço, e à radiação oriunda de materiais presentes no solo terrestre e, inclusive, em materiais de construção. Outra parte deve-se à inalação do ar e ingestão de alimentos e água.

Sim! Ingerimos diariamente material radioativo e irradiamos quem está ao nosso lado.

Percebe-se, pois, que se utilizarmos exclusivamente o "Considerando" supracitado chegaremos à absurda conclusão de pagar o Adicional de Periculosidade por exposição à radiação ionizante para operadores de máquinas agrícolas, serventes de pedreiro, contadores, telefonistas etc.

Portando, é necessário diferenciar a radiação artificial – colocada pelo Homem no ambiente de trabalho – da radiação natural, intrínseca ao meio. E por esta razão é a Portaria 518 propriamente dita que deve ser utilizada e não o “Considerando”.

Conforme o Artigo 2º da Portaria 518, somente o trabalho nas condições enunciadas no tal quadro discriminativo é que deve ser considerado perigoso. Consonante com o item 16.8 da NR-16, o empregador deverá delimitar as Áreas de Risco estabelecidas nesta Portaria.

Enquanto esta legislação estiver em vigor, mesmo que contra toda a ciência e técnica, o perito trabalhista deve dizer que a atividade dá direito ao Adicional de

Periculosidade por se desenvolver dentro de uma das áreas de risco especificadas.

Dois exemplos clássicos são a operação de aparelhos de raios X para diagnóstico médico e a operação de aparelhos de irradiação gama para radioterapia. Em ambos os casos a área de risco compreende as salas de irradiação e operação destes aparelhos.

No primeiro caso são consideradas perigosas somente as atividades desenvolvidas em laboratórios de testes, ensaios e calibração. Ou seja, técnicos em radiologia e equipes médicas de radiologia intervencionista, por exemplo, não se enquadram.

Já no caso da radioterapia não há áreas de risco especificadas, portanto, pode-se utilizar o item geral e conceder o Adicional para todos que desenvolverem atividades dentro de salas de irradiação e de operação dos aparelhos. Podem-se incluir aqui as equipes de limpeza que entram nas salas somente quando a fonte está recolhida em sua blindagem. Por outro lado, pode-se negar o adicional sob o pretexto que o empregado não há “opera” o equipamento.

Um equívoco que não pode deixar de ser percebido é em relação às salas de operação dos aparelhos de radioterapia, que normalmente não estão no mesmo ambiente das salas de irradiação e possuem barreiras de proteção com blindagem suficiente para que os níveis de radiação não superem o limite previsto na NR-15.

Outro exemplo curioso trata-se da atividade de análise de materiais por difratometria. Conforme consta, tem direito ao Adicional de Periculosidade o trabalhador que manuseia o equipamento. Por outro lado, a Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN disponibiliza em seu site uma relação de difratômetros que estão isentos dos critérios de proteção radiológica [17]. Isenção significa que há comprovação científica que o risco é tão baixo que pode ser considerado irrelevante. Se é irrelevante, não põe em risco a saúde humana e certamente não é capaz de matar.

¹ Conforme exaustivamente explanado, se é prejudicial à saúde, é insalubre e não perigoso.

CONCLUSÃO

Perante a legislação trabalhista brasileira os agentes ambientais insalubres são aqueles que causam danos à saúde do trabalhador, ao passo que as atividades e operações perigosas podem levar o trabalhador a óbito imediato.

Para a maioria das atividades e operações que expõem os trabalhadores às radiações ionizantes, o enquadramento de periculosidade é incongruente. Os possíveis efeitos danosos das radiações ionizantes no organismo humano, o uso das radiações ionizantes na medicina e a radiação natural demonstram o contrassenso de considerar o trabalho com radiações ionizantes como sendo perigoso. Em contrapartida, não restam

dúvidas de que as radiações ionizantes são insalubres.

Portanto, técnica e cientificamente a NR-15 está correta. Já a Portaria 518/03 do MTE apresenta diversos equívocos e deve ser revogada, ao passo que a NR-16 merece uma revisão por parte de órgão técnico, conforme Artigo 200 da CLT.

Como a perícia trabalhista é de fundamental importância para a tomada de decisões por parte da Justiça do Trabalho, sugere-se aos peritos utilizar os argumentos apresentados neste trabalho para fornecer elementos apropriados e suficientes para que causas trabalhistas não sejam motivadas, periciadas e julgadas sem fundamentação técnica e científica.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho,
2. NOGUEIRA FILHO, J. T. *A Prova Pericial no Processo Trabalhista*. 2009. Monografia (Bacharelado em Direito)-Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.
3. BRASIL – Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, de 06/07/1978 e alterações até 08/12/2011.
4. BRASIL – Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 518, de 07/04/2003.
5. BRASIL – Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR-16 – Atividades e Operações Perigosas, de 08/06/1978 e alterações até 02/12/2013.
6. RAMAZZINI, B. *As Doenças dos Trabalhadores*. Tradução de Raimundo Estrêla, São Paulo: Fundacentro, 2000.
7. BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977: Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências.
8. BRASIL. Lei nº 12.740, de 8 de dezembro de 2012: Altera o art. 193 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, a fim de redefinir os critérios para caracterização das atividades ou operações perigosas, e revoga a Lei nº 7.369, de 20 de setembro de 1985.
9. “IAEA Standard Syllabus Course on Radiation Protection in Diagnostic and Interventional Radiology”, www.iaea.org (2014).
10. “Acute Radiation Syndrome – clinical picture, diagnosis and treatment”, www.iaea.org (2014).
11. Willegaignon, J.; Sapienza, M.; Buchpiguel, C.A. Radioiodine Therapy of Graves Disease: Thyroid Absorbed Dose of 300 Gy – Tuning the Target for Therapy Planning, *Clinical Nuclear Medicine*, v. 38(4), p. 231-236, 2013.
12. Willegaignon, J.; Sapienza, M.; Ono, C.; Watanabe, T.; Guimarães, M.I.; Gutterres, R.; Marechal, M.H.; Buchpiguel, C. Outpatient Radioiodine Therapy for Thyroid Cancer – A Safe Nuclear Medicine Procedure, *Clinical Nuclear Medicine*, v. 36(6), p. 440-445, 2012.
13. VIEIRA, A. M. M., *Dosimetria dos Sistemas de Radiocirurgia Estereotáxica com Aceleradores Lineares Equipados com Colimadores Micro Multi-lâminas*. 2008. Mestrado (Mestrado em Ciências – Tecnologia Nuclear)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
14. Kim, Y. H.; Kim, D. G.; Kim, J. W.; Han, J. H.; Chung, H. T.; Paek, S. H. It is effective to raise the irradiation dose from 80 to 85 Gy in gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia? *Stereotact Funct Neurosurg*, v. 88, p. 169-176, 2011.

15. Nouailhetas, Y. *Apostila Educativa Radiações Ionizantes e a Vida*. Rio de Janeiro: Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Disponível em http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/rad_ion.pdf. Último acesso: 19 Março 2015.
16. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEARS 2008). *Sources and effects of ionizing radiation*. Nova Iorque: United Nations, 2010.
17. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. **Relação de Espectrômetros e Difrátômetros de Raios X com Isenção de Requisitos de Proteção Radiológica**. Disponível em <<http://www.cnen.gov.br/seguranca/lfc/listas/lst-irp.asp?op=ed>>. Último acesso: 19 Março 2015.