

# VESTIMENTAS FR – NOVAS REGRAS PARA OBTENÇÃO DE CERTIFICADO DE APROVAÇÃO (CA)

Por Aguinaldo Bizzo de Almeida

**A** NR-10 trouxe inúmeras mudanças relativas à segurança na área elétrica, sendo que uma das principais inovações instituiu a obrigatoriedade do uso de vestimentas de proteção para trabalhos com eletricidade, visto que, principalmente no segmento industrial, predominam acidentes oriundos à exposição ao arco elétrico, sendo a gravidade das lesões devido à utilização de roupas não resistentes a chamas.

Dessa forma, a NR-10 define no item 10.2.9.2: “As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas”.

Desde a publicação da norma, evoluímos muito sobre esse tema, por meio do aprimoramento técnico de muitos profissionais dos segmentos produtivos; entretanto, diversas dúvidas ainda persistem quanto ao correto atendimento à obrigatoriedade do uso de vestimentas FR para proteção ao risco de arco elétrico e fogo repentino, por conta de vários fatores, como: falta de norma técnica nacional específica, falta de conhecimento por parte de profissionais da área elétrica e Sesmt, falta de critérios específicos para os organismos fiscalizadores, falta de capacitação técnica de profissionais que atuam na venda desse EPI's etc., fazendo com que muitos produtos sejam oferecidos pelo mercado, sem, contudo, propiciarem a real proteção pretendida pela NR-10, não garantindo, dessa forma, a proteção eficaz dos trabalhadores.

Diante desse cenário, a Comissão Permanente Nacional sobre Segurança em Energia Elétrica (CPNSEE), que tem como objetivo acompanhar a implementação da NR-10 no Brasil, bem como propor as adequações necessárias à norma, por meio de uma Subcomissão Tripartite (Representantes dos

Empregados, Representantes dos Empregadores e Representantes do Governo), aprofundará os estudos sobre esse tema, com o objetivo de definir parâmetros técnicos mínimos, que regulamentem de forma clara a especificação e seleção do EPI – Vestimentas de Proteção FR (Flame Retardant).

Uma das principais alterações que impactará diretamente na homologação desse EPI – Vestimenta FR, refere-se às novas regras para a emissão ou renovação do Certificado de Aprovação (CA) de Equipamento de Proteção Individual, estabelecidas pelo Ministério do Trabalho, sendo que para a obtenção do CA é necessária a certificação dos equipamentos em conformidade com os regulamentos técnicos para ensaios estabelecidos pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do MTE.

Estes regulamentos são estabelecidos pela Portaria SIT nº 121, de 30 de setembro de 2009, alterada pela Portaria SIT nº 205, de 10 de fevereiro de 2011. A portaria SIT nº 126, de 2 de dezembro de 2009, alterada pela Portaria SIT nº 205, de 10 de fevereiro de 2011, estabelece o procedimento para emissão ou renovação do CA, prevendo a Portaria SIT nº 125, de 12 de novembro de 2009 o procedimento de suspensão e cancelamento do CA.

A principal alteração refere-se à obrigatoriedade de ensaios específicos para os EPI's, uma vez que, atualmente, a obtenção desses CA pode ocorrer pelo Termo de Responsabilidade feito por um engenheiro de segurança do trabalho, sem a comprovação da eficácia das Vestimentas FR por meio de ensaios necessários. Dessa forma, essa alteração é fundamental para que as vestimentas de proteção ao risco de arco elétrico e/ou fogo repentino, que venham a ser comercializadas no mercado, ofereçam garantia



mínima ao trabalhador. Essa mudança causou um grande impacto no mercado, uma vez que a EPI's sendo comercializados sem a devida comprovação de eficácia da proteção ao trabalhador.

## CERTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

### NR 6 – Equipamento de Proteção Individual

O artigo 167 da CLT estabelece que o equipamento de proteção individual só poderá ser posto a venda ou utilizado com a indicação do certificado de aprovação emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Por sua vez, o artigo anterior obriga o fornecimento de tais equipamentos adequados ao risco e em perfeito estado de funcionamento pelo empregador, sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos.

De acordo com o item 6.1 da Norma Regulamentadora 6 – NR-6, que regulamenta estes artigos, considera-se equipamento de proteção individual todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça à segurança e à saúde no trabalho, acrescentando no item seguinte que só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do certificado de aprovação, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, que consiste na Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT).

O item 6.4 da NR-6 estabelece que, atendidas as peculiaridades de cada atividade profissional, e observado o disposto no item 6.3, o empregador deve fornecer aos trabalhadores os EPI's adequados, de acordo com o disposto no Anexo I da norma,

listando no anexo, nove diferentes classes de equipamentos. No item 6.9, ao dispor a respeito dos certificados de aprovação, a norma estabelece prazos de validade para o CA.

Destes dispositivos legais, pode-se inferir dois conceitos de equipamento de proteção individual: do ponto de vista prevencionista, como o dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho, e o conceito legal, que abarcando o conceito prevencionista, estabelece a necessidade de indicação do certificado de aprovação válido emitido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego no equipamento de proteção individual, cujo tipo deve estar previsto na relação do anexo I da NR-6.

Considerando-se as premissas estabelecidas, a vestimenta FR poderá ter um CA específico para arco elétrico e/ou fogo repentino, sendo que a definição do tipo de proteção necessária ao trabalhador caberá ao usuário. Dessa forma, é fundamental que seja feita uma análise de risco adequada, que retrate a realidade laboral existente, sendo que muitos profissionais do Sesmt, por falta de conhecimento específico, somente têm considerado a exposição ao risco de arco elétrico, desconsiderando a exposição ao fogo repentino, condição comum no segmento industrial.

### Ensaio obrigatórios

A Portaria 205 do MTE adotou como referência para os ensaios, dois conjuntos normativos: as normas NFPA/ASTM e ISO/IEC. De acordo com a Portaria 121, os equipamentos para proteção contra os efeitos térmicos do arco elétrico e do fogo repentino devem aten-

EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)	ENQUADRAMENTO NR-06 - ANEXO I	NORMA TÉCNICA APLICÁVEL
<b>A - PROTEÇÃO DA CABEÇA</b>		
<b>CAPUZ OU BALACLAVA</b>	Proteção do crânio e pescoço contra:	
	Riscos de origem térmica (calor e chamas)	ASTM F 2621 - 06 + ASTM F 1506 - 08 ou IEC 61482-2: 2009
<b>E - PROTEÇÃO DO TRONCO</b>		
<b>VESTIMENTA PARA PROTEÇÃO DO TRONCO</b>	Proteção contra:	
	Riscos de origem térmica (calor)	ASTM F 2621 - 06 + ASTM F 1506 - 08 + NFPA 2112 - 07* ou IEC 61482-2: 2009 + ISO 11612:2008*
<b>G - PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES</b>		
<b>CALÇA</b>	Proteção das pernas contra:	
	Agentes térmicos (calor)	ASTM F 2621 - 06 + ASTM F 1506 - 08 + NFPA 2112 - 07* ou IEC 61482-2: 2009 + ISO 11612:2008*
<b>H - PROTEÇÃO DO CORPO INTEIRO</b>		
<b>MACACÃO</b>	Proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra:	
	Agentes térmicos (calor)	ASTM F 2621 - 06 + ASTM F 1506 - 08 + NFPA 2112 - 07* ou IEC 61482-2: 2009 + ISO 11612:2008*
* O EPI, quando certificado para proteção contra os efeitos térmicos - calor e chamas provenientes do arco elétrico e fogo repentino, deve atender a toda a série de normas especificadas, não sendo certificado para fogo repentino quando não atender às normas sinalizadas com asterisco		

**Quadro I – Normas técnicas aplicáveis aos equipamentos para proteção contra os efeitos térmicos do arco elétrico e do fogo repentino de acordo com a Portaria SIT nº 121, de 30 de setembro de 2009**

der os requisitos gerais, requisitos específicos, marcação e manual de instruções constantes no anexo I e ensaiados de acordo com a relação de normas técnicas do anexo II, reproduzida no Quadro I.

Dessa forma, é fundamental a compreensão dos conjuntos normativos estabelecidos, sendo que o fabricante do EPI poderá optar pela série normativa que desejar para a realização dos ensaios para obtenção do CA.

#### **Normativas americanas**

Este conjunto normativo foi elaborado a partir de experiências vivenciadas pela sociedade americana ao longo de sua história, como forma de assegurar aos trabalhadores condições de proteção em situações de risco. Os objetivos foram criar e manter padrões e requerimentos para a prevenção e supervisão de atividades, treinamento, especificação de equipamentos e também a elaboração de normas e códigos de segurança:

NFPA 2112: Norma para vestimentas resistentes a chama para prote-

ção industrial contra o fogo repentino – Standard on Flame-Resistant Garments for Protection of Industrial Personnel Against Flash Fire.

NFPA 70E Segurança em eletricidade no local de trabalho – Electrical Safety in the Workplace;

ASTM Internacional – órgão americano de normalização de vários materiais, produtos, sistemas e serviços.

### **Proteção ao fogo repentino**

NFPA 2112: 2007 – Programa de certificação norte-americano de vestimentas resistentes ao fogo repentino, que determina os requisitos mínimos para avaliação, ensaios e aprovação da vestimenta pronta. Estabelece as linhas de corte para os ensaios realizados nas vestimentas e nos tecidos.

ASTM F 1930: 2008 – Teste de manequim instrumentado com a vestimenta pronta conforme modelo estabelecido em norma. Este manequim possui mais de 100 sensores internos que detectam o percentual de queimaduras de 2º e 3º grau e o local onde elas ocorreram.

A NFPA 2112 estabelece que o ensaio seja realizado em três amostras, com tempo de avaliação de três segundos e determina como linha de corte um percentual de queimaduras de até 50%. O resultado do ensaio é consignado em relatório conclusivo, apresentando gráfico que expõe os níveis de queimadura e a região queimada. Informa com detalhes todas as condições observadas no ensaio.

ASTM D 6413: 2008 – Método de teste que avalia cinco amostras, de dimensão de 75x305mm, com o e 100 lavagens. Cada amostra é posicionada verticalmente, 38mm acima de uma chama definida e controlada, e exposta por um período de tempo de 12 segundos. A chama então é removida e seu tempo de extinção e rubor é medido até dois segundos. O teste é realizado no sentido da trama e do urdume.

A NFPA 2112 estabelece como limite de carbonização, 102mm. Neste método, podem ser avaliadas tanto amostras têxteis, quanto amostras contendo todo e qualquer aviação que possa compor a vestimenta (velcro, zíper, linha etc.). O ensaio é consignado em relatório conclusivo contendo as informações detalhadas.

### **Proteção ao arco elétrico**

ASTM F 1506-08 – Norma que estabelece os requisitos construtivos e de ensaios para as vestimentas de eletricitistas. Determina as linhas de corte para as normas ASTM 6413 e 1959. Referência, dentre outras, as normas abaixo que avaliam as características físico-químicas da amostra têxtil:

ASTM D 6413: Flamabilidade vertical (avalia a amostra têxtil como recebida e após 25 ciclos de lavagem) – estabelece como limite de carbonização 152mm e persistência da chama máxima em dois segundos.

ASTM F 1959: Arco elétrico – ATPV / Ebt – Norma que determina o ATPV (Arc Thermal Performance Value) por meio de ensaios em 21 amostras de tecido. O relatório apresenta resultados como: dados relativos ao ensaio, comportamento das amostras, flamabilidade, ATPV, HAF (Heat attenuation factor), rompimento do tecido (breakopen).

ASTM F 2621-06 – Essa norma deve ser utilizada para medir e descrever as características de resposta dos materiais, produtos ou conjuntos na forma de produtos acabados para determinar a integridade destes, dos fechos e costuras, quando expostos à energia radiante e convectiva gerada por um arco elétrico em condições controladas de laboratório. Usa como referência as normas ASTM 1506 e 1959.

ASTM F 2178-08 – Esse método de teste determina uma avaliação completa dos riscos de ordem térmica dos equipamentos conjugados (arranjos elaborados nas conjunções de capacete e máscaras de proteção, capuz carrasco) quando submetidos ao arco elétrico. Usa como referência as normas ASTM 1506, 1959 e ANSI Z87.1, esta última avalia e mede as propriedades ópticas (raios UVA e UVB) e de impacto resultantes de efeitos eletromagnéticos do arco elétrico.

ANFPA 70-E – Segmenta por categorização os níveis de risco: Por ex: Categoria de Risco 1, 2, 3 e 4.

#### **Normativas internacionais para proteção ao fogo repentino:**

ISO 11612 – Estabelece as exigências mínimas de desempenho para vestimentas de proteção contra calor e chamas, que podem ser utilizadas para uma ampla variedade de usos finais e destinam-se a proteger o corpo do trabalhador, exceto as

mãos, contra calor e/ou chama. Cita os procedimentos e linhas de corte para realização de ensaios conforme ISO 15025 (limitação de chama). Podem ser avaliadas tanto amostras têxteis, quanto amostras contendo todo e qualquer aviamento que possa compor a vestimenta (velcro, zíper, linha etc.).

ISO 15025 – Proteção contra calor e chama – Estabelece dois métodos de ensaio para limite da propagação da chama. O método “A” não admite a formação de furo no tecido após a aplicação da chama; pelo método “B”, a carbonização deve ser inferior a 100mm após aplicação da chama por 10 segundos. O pós-chama deve ser inferior a dois segundos.

ISO 13506 – Vestimenta de Proteção contra calor e chama – Ensaio para vestimentas completas utilizando-se um manequim instrumentado para avaliar o comportamento e a resistência da vestimenta ao fogo repentino. Estas avaliações são registradas graficamente por meio de sensores que devido à sua precisão, podem mensurar vários graus de queimadura.

A leitura é realizada por um período de 60 segundos para avaliar possíveis queimaduras observadas neste intervalo. O relatório conclusivo deve registrar o tempo de exposição às chamas, as áreas de queimaduras em percentual, o comportamento da amostra (se houve emissão de fumaça, encolhimento, intensidade e duração da pós-combustão), volume de fumaça gerada durante e após o teste, estabilidade dimensional entre outros.

#### **Para proteção ao arco elétrico:**

IEC 61482-2 – Estabelece os requisitos construtivos mínimos e de certificação, sendo similar a ASTM 1506. Permite certificação de vestimentas por dois métodos:

IEC 61482-1-1 – Avalia as condições e performance dos materiais têxteis ou vestimentas na presença de arco elétrico utilizando dois métodos. O primeiro método, Método A, Determina o ATPV (similar a ASTM 1959), o HAF e o rompimento do tecido (breakopen) em amostras de tecido. O método B é similar a ASTM 2621 e avalia o desempenho das características construtivas da vestimenta em manequim instrumentado.

Utiliza o ensaio conforme ISO 15025, estabelecendo como linha de corte menos que 100mm de comprimento de carbonização e menos que dois segundos de pós-chama. Difere da NFPA 70E por não separar em categorias de riscos.

IEC 61482 1-2 – Determina a classe de proteção usando o método da caixa (box test): Classe 1 – corrente de teste 4kA – 3,2cal/cm e Classe 2 – Corrente de teste 7kA – 10,1cal/cm . Utiliza as informações do ATPV conforme IEC 61482-1-1 método A.

#### **ATPV – Arc Thermal Performance Value**

Outro fator fundamental na definição da vestimenta a ser utilizada, é o ATPV – Arc Thermal Performance Value (valor em calorías por centímetro quadrado da proteção conferida pelo tecido ao efeito térmico proveniente de um arco elétrico), que está diretamente relacionado às características do tecido que compõe a vestimenta e sua tecnologia de fabricação. Representa o valor máximo de energia incidente sobre o tecido de forma a limitar queimaduras de segundo grau.

As faixas de ATPV determinam a classificação do tecido e, conseqüentemente, da vestimenta com ele confeccionada. Assim, com base nos cálculos da energia incidente ( $\text{cal/cm}^2$ ), classifica-se o risco e, a seguir, determina-se o nível de proteção necessário. Quanto maior a proteção, maior a gramatura do tecido.

RISCO	CATEGORIA	ATPV (CAL/CM <sup>2</sup> )
Mínimo	0 (zero)	até 1,2
Leve	1 (um)	1,2 a 4,0
Moderado	2 (dois)	4,1 a 8,0
Elevado	3 (três)	8,1 a 25,0

É fundamental o entendimento correto da referência acima, visto que o “novo CA” não evidenciará o grau de risco da vestimenta FR, mas somente o valor do ATPV, sendo que a utilização de faixas de grau de risco como subsidio para definição do EPI a ser utilizado na indústria, deve ser utilizado, uma vez que a definição do nível de energia incidente da instalação não é um valor “único”, devido aos vários cenários existentes, e aos parâmetros utilizados para o cálculo.

Assim, a utilização das faixas para classificação de níveis de risco definidas pela NFPA70 E, é um instrumento importante para a definição da vestimenta FR a ser utilizada, devendo ser entendida. Uma vestimenta FR, para ser caracterizada como Risco 2, deve obrigatoriamente ter um ATPV acima do limite superior da

faixa estabelecida, ou seja, 8 cal/cm<sup>2</sup>. Dessa forma, como exemplo (condição mais encontrada), Vestimentas FR com ATPV abaixo de 8 cal/cm<sup>2</sup>, apesar de estarem dentro da faixa de classificação do risco, não poderão ser especificadas como atendendo o Risco 2.

#### **Equipamentos conjugados**

Quando se tratar de equipamento conjugado formado por capuz, capacete e protetor facial para proteção contra riscos de origem térmica, impactos de objetos sobre o crânio, impactos de partículas volantes e luminosidade intensa provenientes de arco elétrico, estes devem ser ensaiados de acordo com as normas ASTM F 2178 - 08 + ANSI Z 87.1 + NBR 8221: 2003 ou alteração posterior.

O relatório de ensaio dos equipamentos conjugados formados por capuz, capacete e protetor facial ou capacete e protetor facial, para proteção contra agentes térmicos provenientes de arco elétrico, deve conter as informações do CA do capacete e da lente, nome do fabricante do equipamento conjugado e, no caso do equipamento conjugado com capuz, o nome do fabricante.

#### **Laboratórios acreditados e laboratórios nacionais**

Quando o equipamento for ensaiado em laboratório nacional, este deve ser credenciado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do MTE. No caso de laboratórios estrangeiros, os certificados emitidos serão reconhecidos pelo TEM, desde que o organismo certificador do país emissor do certificado seja acreditado por um organismo signatário de acordo multilateral de reconhecimento (Multilateral Recognition Arrangement – MLA), estabelecido por uma das seguintes cooperações: International Accreditation Forum, Inc. – IAF ou Interamerican Accreditation Cooperation – IAAC.

Os resultados de laboratórios estrangeiros de ensaio serão aceitos quando o laboratório for acreditado por um organismo signatário de acordo multilateral de reconhecimento mútuo, estabelecido por uma das seguintes cooperações: Interamerican Accreditation Cooperation – IAAC, European Co-operation for Accreditation – EA ou International Laboratory Accreditation Cooperation - ILAC.

Por inexistir laboratório acreditado, em caráter excepcional e temporário, até 30 de junho de 2012, serão aceitos os resultados de ensaios realizados de acordo com a Norma ASTM F 1506-08 e ASTM F 1930-08 pelos laboratórios Protective Clothing & Equipment Research Facility Department of Human Ecology, da University of Alberta, Edmonton, Canadá e Textile Protection and Confort Center, da College of Textiles North Carolina State University, Carolina do Norte, Estados Unidos.

#### **Informações constantes no CA**

A certificação se dá no equipamento pronto e não no tecido; porém, o certificado de aprovação para os equipamentos de proteção contra agentes térmicos provenientes do fogo repen-



tino contêm as seguintes informações referentes ao tecido: a composição, o nome do fabricante e a sua gramatura, acrescido do Arc Thermal Performance Value (ATPV), quando a vestimenta proteger contra agentes térmicos provenientes do arco elétrico.

No caso de vestimentas multicamadas, não somente os ensaios são realizados neste equipamento com esta configuração, como tal condição constará no certificado de aprovação. A seguir, modelo do novo CA a ser emitido, referente à camisa FR, obtido pela empresa Ideal Work:

#### **Validade da certificação**

A validade do CA normalmente é de cinco anos, contados da emissão do certificado, quando os ensaios foram realizados nos doze meses anteriores à solicitação, ou do laudo de ensaio mais antigo, quando realizados há mais de doze meses.

#### **Hierarquia das medidas de proteção**

Ressaltamos que “prioritariamente, devemos buscar a proteção por meio de medidas de controle de engenharia, fazendo com que as instalações elétricas sejam projetadas e construídas de forma a garantir a sua própria integridade física, e a proteção das pessoas ao risco de arco elétrico”.

Entretanto, a realidade existente quanto às características construtivas das instalações elétricas mostra que a grande maioria não foi projetada considerando a exposição das pessoas ao risco de arco elétrico. Dessa forma, a proteção do trabalhador deve considerar a adoção de medidas específicas em procedimentos de trabalho que permita operações a distância ou fazer uso de equipamentos de proteção individual: vestimentas FR e outros componentes, situação rotineira no segmento industrial

Ou seja, na hierarquia das medidas de proteção a serem tomadas para proteger os trabalhadores, a utilização de EPI é a última alternativa, mesmo considerando-se que tais equipamentos são imprescindíveis na execução de diversas atividades nos dias atuais, sendo que o EPI não elimina o risco de acidente ou de agravo à saúde do trabalhador, mas apenas elimina ou atenua a lesão decorrente do possível acidente originado pelo risco em questão.

Assim, a utilização de EPI de forma alguma pode se constituir em justificativa para a não observação de procedimentos seguros de trabalho e avaliação cuidadosa dos riscos presentes no ambiente de trabalho a fim de que possam ser mitigados.

No entanto, uma vez definida a necessidade da utilização do EPI como medida de controle a ser adotada, o mesmo deve ter eficácia comprovada, visto ser essa a última barreira para garantir a integridade física do trabalhador.

As novas regras estabelecidas para obtenção do CA com certeza serão um grande avanço para a proteção do trabalhador; contudo, é importante esclarecer que os padrões normativos fornecem critérios mínimos de desempenho e segurança para tecidos FR.

Não devemos apenas nos atentar a “cumprir a norma”. Assim, outras avaliações que por muitas vezes são ignoradas como problemas da qualidade na confecção das vestimentas FR, estética, informações técnicas sobre a origem do produto, rastreabilidade, durabilidade, conforto e acima de tudo, um histórico de que realmente o produto ou a tecnologia que está sendo proposta garantirá a proteção do trabalhador, devem ser consideradas para definição da vestimenta FR a ser utilizada.

Recomenda-se, como complemento para melhor entendimento do disposto nesse artigo, a leitura da Portaria 205 do MTE de

10 de fevereiro de 2011, e o Manual para Usuários Responsáveis pela Especificação das Vestimentas (utilizado como referência para esse artigo), elaborado pela Subcomissão de Vestimentas FR da CPNSEE, e publicado em agosto de 2011, no site do Ministério do Trabalho, com objetivo de auxiliar na especificação desse EPI, considerando-se as novas regras para obtenção do certificado de aprovação a partir de janeiro de 2012.

Ressaltamos que esse assunto continua em pauta na Subcomissão de Vestimentas FR da CPNSEE, uma vez que ainda temos vários itens a serem esclarecidos, e que impactam a realidade laboral das indústrias, como capas 7/8 que não terão CA (e que são largamente utilizadas em SE como vestimenta FR de sobrepor para manobras em MT), luvas FR que também não terão CA (a proteção ao arco elétrico deverá ser obtida com o uso da luva isolante de borracha com a luva de couro sobreposta), capas de chuva FR etc.

Ainda, destacamos que vários estudos estão sendo realizados, bem como ensaios no exterior, para avaliação do desempenho dessas vestimentas FR em condições reais de uso, ou seja, já utilizadas pelas empresas, onde destacamos nossa última viagem para os Estados Unidos, em setembro de 2011, onde realizamos diversos ensaios no Laboratório de Kema, na Filadélfia.

---

» Aguinaldo Bizzo de Almeida é engenheiro eletricista e de segurança do trabalho; membro do GTT - NR-10; da CPNSEE e da Subcomissão de Vestimentas FR; inspetor de conformidades e ensaios elétricos ABNT - NBR 5410 e NBR 14039; autor do livro “Vestimentas de Proteção ao Risco de Arco Elétrico e Fogo Repentino”; consultor de empresas em SST; e diretor de desenvolvimento e planejamento em segurança do trabalho.