

**MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO  
SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO**

**PORTARIA N.º 392, DE 18 DE JULHO DE 2013**  
(D.O.U. de 26/07/2013 - Seção 1)

*Aprova o Regulamento Técnico para luvas de segurança utilizadas na atividade de corte manual de cana-de-açúcar.*

O SECRETÁRIO DE INSPEÇÃO DO TRABALHO no uso das atribuições que lhe confere o Decreto n.º 5.063, de 3 de maio de 2004 e de acordo com o disposto na alínea “c” do item 6.11.1 da Norma Regulamentadora n.º 6, com redação dada pela Portaria n.º 25, de 15 de outubro de 2001, resolvem:

**Art. 1º** Aprovar, conforme disposto no Anexo desta Portaria, o Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos de identidade e desempenho aplicável a luvas de segurança utilizadas na atividade de corte manual de cana-de-açúcar.

**Art. 2º** Depois de decorrido o período de 12 (doze) meses da publicação desta portaria, os empregadores somente poderão disponibilizar aos trabalhadores da atividade de corte manual de cana-de-açúcar luvas com CA emitido de acordo com o Regulamento Técnico anexo a esta portaria.  
*(prazo prorrogado por mais 12 meses pela Portaria SIT n.º 440, de 23 de julho de 2014)*

**Art. 3º** Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

**LUIZ FELIPE BRANDÃO DE MELLO**

**ANEXO**

**REGULAMENTO TÉCNICO QUE ESTABELECE OS REQUISITOS MÍNIMOS DE IDENTIDADE E DESEMPENHO APLICÁVEL A LUVAS DE SEGURANÇA UTILIZADAS NA ATIVIDADE DE CORTE MANUAL DE CANA-DE-AÇÚCAR.**

**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO**

1. OBJETIVO
2. DEFINIÇÃO
3. REFERÊNCIAS
4. REQUISITOS GERAIS - DESENHO DA LUVA
  - 4.1 Desenho e construção da luva - Geral
  - 4.2 Cuidados com costuras, material sobressalente e uso de materiais duros
  - 4.3 Identificação da luva da mão da cana e da mão do facão
  - 4.4 Designação de tamanhos
5. DESTREZA
6. TRANSMISSÃO DO VAPOR DE ÁGUA OU ABSORÇÃO DE VAPOR DE ÁGUA
7. INOCUIDADE
  - 7.1 Generalidades
  - 7.2 Determinação do valor do pH
  - 7.3 Determinação do teor de cromo VI
8. LIMPEZA / LAVAGEM / HIGIENIZAÇÃO
9. RESISTÊNCIA À ABRASÃO
10. RESISTÊNCIA AO CORTE
11. RESISTÊNCIA AO RASGAMENTO
12. RESISTÊNCIA À PERFURAÇÃO
13. RESISTÊNCIA AO DESLIZAMENTO DO FACÃO
14. MÉTODOS DE ENSAIO
  - 14.1 Amostragem
  - 14.2 Pré-tratamento
  - 14.3 Condicionamento
  - 14.4 Medição e dimensões da mão e da luva
  - 14.5 Método de ensaio para determinar o coeficiente de atrito entre a luva e o cabo do facão

## 15. MARCAÇÃO

### 15.1 Marcação da luva

### 15.2 Marcação da embalagem ou folheto explicativo

#### ANEXO A (Informativo)

A.1 Recomendação prática para melhor definição de tamanho da luva e levantamento dos tamanhos das mãos de uma população para facilitar a aquisição de luvas

A.2 Influência das luvas de proteção na força de preensão da mão

A.3 Corte por impacto

A.4 A influência do ambiente de trabalho no desempenho das luvas de proteção

## INTRODUÇÃO

Este regulamento foi concebido para estabelecer requisitos e métodos de ensaios para as luvas de proteção utilizadas na atividade de corte manual de cana-de-açúcar, devido ainda não existir normatização específica para esse produto.

Atualmente estão sendo utilizadas para a certificação desses produtos as normas europeias EN 420 (Requisitos gerais para luvas de proteção) e EN 388 (Luvas de proteção contra riscos mecânicos). Tais normas estabelecem níveis de desempenho para alguns requisitos mecânicos, tais como abrasão, corte, rasgamento e perfuração. No entanto, esses níveis são baseados nos resultados alcançados pelos ensaios nas luvas, não se estabelecendo requisitos mínimos para cada um dos parâmetros ensaiados. Além disso, existem características próprias da atividade que exigem outros requisitos que são objeto deste Regulamento Técnico.

Nesta primeira versão não foi possível estabelecer todos os requisitos pertinentes à atividade do corte de cana-de-açúcar em razão da falta de normas ou procedimentos específicos para alguns tipos de ensaios. Existem fatores que ainda demandam estudos para o estabelecimento de requisitos técnicos, tais como a proteção contra um eventual corte por impacto, a influência do ambiente de trabalho, com presença do melaço de cana, poeira, fuligem, e a influência do processo de lavagem da luva após a jornada de trabalho sobre seu desempenho e durabilidade. Estes assuntos são citados no Anexo A (Informativo) que também possui outras recomendações e esclarecimentos aos fabricantes e/ou importadores e usuários.

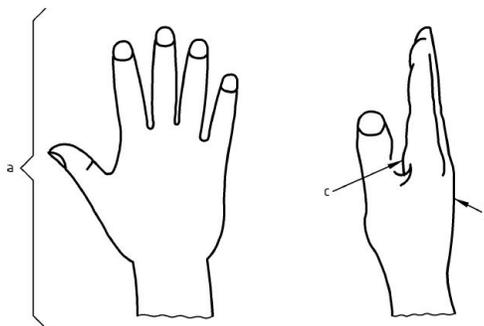
O texto deste Regulamento Técnico poderá ser aproveitado em fóruns de normalização, como a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, onde participam todos os atores da comunidade envolvida (fabricantes, empregadores, usuários, laboratórios, instituições e outros interessados), visando o desenvolvimento de norma técnica para luva utilizada em corte manual de cana-de-açúcar.

## 1. OBJETIVO

Fixar os requisitos mínimos de identidade e desempenho para as luvas utilizadas na atividade de corte manual de cana-de-açúcar, identificando os aspectos relevantes para a concepção e construção das luvas de proteção, resistência dos materiais utilizados, inocuidade, marcação e informação a ser fornecida pelo fabricante e/ou importador, com a finalidade de garantir um produto seguro e eficaz quanto à finalidade a que se propõe.

## 2. DEFINIÇÃO

Para efeito deste Regulamento são adotadas as seguintes definições:



Legenda: a) Mão b) Dorso c) Palma

## **Figura 1 - Definição de mão, dorso e palma**

### **MÃO**

Parte do corpo desde a ponta do dedo médio até o pulso.

### **LUVA DE PROTEÇÃO**

Equipamento de Proteção Individual - EPI com características que buscam conferir proteção à mão do usuário contra riscos existentes durante a atividade que executa e dos que possam advir de acidentes ou minimizar a ação nociva de agentes externos durante o uso. Pode adicionalmente proteger parte do antebraço e braço.

### **LUVA DE PROTEÇÃO PARA CORTE MANUAL DE CANA-DE-AÇÚCAR**

Luva com características que visam à proteção contra riscos existentes na atividade específica de corte manual da cana-de-açúcar e que atende a todos os requisitos deste Regulamento Técnico.

### **PALMA DA LUVA**

Parte da luva que cobre a palma da mão, isto é, desde o pulso até a base dos dedos.

### **DORSO DA LUVA**

Parte da luva que cobre o dorso da mão, isto é, desde o pulso até a base dos dedos.

### **COURO**

Couro ou pele curtida contra o apodrecimento.

### **DESTREZA**

Habilidade de manuseio para executar uma tarefa.

### **RISCO**

Probabilidade de uma situação causar algum dano à saúde do corpo humano.

### **NÍVEL DE DESEMPENHO**

Número que designa um valor dentro de uma faixa para determinar o desempenho da luva, que é estabelecido conforme resultado de ensaio técnico. O nível de desempenho é fixado pelo resultado do ensaio correspondente, realizando-se este de acordo com a norma específica. Um valor maior corresponde a um melhor desempenho. Os níveis de desempenho são baseados em ensaios realizados em laboratório e podem não refletir necessariamente as condições do local de trabalho.

## **3. REFERÊNCIAS**

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para as referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento, incluindo as emendas existentes.

3.1 EN 388:2003, Gloves against mechanical risks.

3.2 EN 420, General requirements for gloves.

3.3 EN ISO 12947-1, Textiles - Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method - Part 1: Martindale abrasion testing apparatus (ISO 12947-1:1998).

3.4 EN ISO 13997, Protective clothing - Mechanical properties - Determination of resistance to cutting by sharp objects (ISO 13997:1999).

3.5 ISO 17075, Leather - Chemical tests - Determination of chromium (VI) content.

3.6 ISO 4045, Leather - Determination of pH.

3.7 Norma Regulamentadora 6 - NR-6. Equipamento de Proteção Individual - EPI.

## **4. REQUISITOS GERAIS - DESENHO DA LUVA**

### **4.1 Desenho e construção da luva - Geral**

4.1.1 A luva de proteção deve ser projetada e fabricada de modo que, nas condições previsíveis de uso a que se destina, o usuário possa realizar a atividade de maneira normal, enquanto desfruta de apropriado nível de proteção.

4.1.2 O uso da luva não deve forçar o trabalhador a fazer esforços adicionais para segurar o objeto que ele manipula, a fim de evitar o surgimento de dor, desconforto e até mesmo problemas musculoesqueléticos.

4.1.3 A luva da mão da cana deve apresentar os níveis de desempenho mínimos estabelecidos nesse regulamento para o material do dorso da luva quanto à resistência ao corte estabelecida no item 10 deste Regulamento Técnico.

#### 4.2 Cuidados com costuras, material sobressalente e uso de materiais duros

4.2.1 A luva não deve ter costuras externas ou material sobressalente na palma da mão, de forma a não dificultar o manuseio do facão, da cana ou outros objetos. As luvas que possuem pigmentos ou materiais injetados na palma da mão, para aumentar a aderência com o material manipulado, não devem exigir do trabalhador esforços adicionais para segurar o material que ele manipula.

4.2.2 A luva deve ter acabamento de costuras internas de forma que não existam protuberâncias que lesionem as mãos. Quando utilizado o couro, este deve apresentar chanfração zero, ou seja, chanfros que apresentem ângulos que proporcionem espessura zero nas bordas.

4.2.3 Devem-se ter cuidados especiais com a utilização de materiais duros, como os elastoméricos, poliméricos e metais, tais como fios de aço, cabos de aço, arame, ilhoses e outros, que normalmente são utilizados para proteger contra o impacto do facão. Os metais utilizados não devem impedir ou dificultar o movimento da mão e dos dedos. Quando a luva em sua construção original possuir estes materiais, no caso de desgaste ou desprendimento destes, a luva deve ser substituída de imediato.

4.2.4 Os materiais duros, quando existentes, além de não dificultar o movimento, deverão ser firmemente anexados a luva de tal forma que não se soltem durante o uso. A forma como são presos também não deverá permitir que arestas, pontas ou bordas penetrem ou machuquem a mão do usuário quando a luva for flexionada durante o uso. Quando a luva em sua construção original possuir estes materiais, no caso de desgaste ou desprendimento destes, a luva deve ser substituída de imediato.

#### 4.3 Identificação da luva da mão da cana e da mão do facão

4.3.1 Na atividade de corte de cana-de-açúcar as funções das mãos esquerda e direita são diferentes. A tabela 1 apresenta as funções das mãos esquerda e direita para pessoas destros e canhotos.

**Tabela 1 - Funções das mãos**

	<b>Destro</b>	<b>Canhoto</b>
<b>Mão direita</b>	Segura o facão - Mão do facão	Segura a cana - Mão da cana
<b>Mão esquerda</b>	Segura a cana - Mão da cana	Segura o facão - Mão do facão

4.3.2 O desenho e os materiais utilizados para fabricação das luvas podem ser iguais para as duas mãos. Podem também existir luvas ambidestras, ou seja, a face palmar é igual ao dorso e a luva é plana, não anatômica. Nesse modelo as luvas podem ser utilizadas tanto na mão esquerda quanto na mão direita, não havendo a necessidade de identificar qual a luva para a mão do facão e qual a luva para a mão da cana.

4.3.3 Podem existir modelos de luvas que levam em consideração as diferentes funções das mãos esquerda e direita. Assim, se a concepção do desenho e/ou materiais utilizados forem diferentes para as mãos esquerda e direita, o fabricante e/ou importador deve disponibilizar duas formas de fornecimento para esses modelos de luvas, devendo identificar cada peça da luva de acordo com a Tabela 2, abaixo. A identificação deverá ser aplicada no dorso ou na etiqueta da luva, de forma indelével e legível, com a utilização, no mínimo, da fonte arial, tamanho 12 (doze). A identificação, preferencialmente, deverá ser colocada junto à numeração da luva, como, por exemplo, uma luva tamanho 9 (nove), mão do facão para canhoto: “9 FC”.

**Tabela 2 - Formas de disponibilização e de identificação das luvas de diferentes concepções de desenho**

<b>Luva para destro</b>		<b>Luva para canhoto</b>	
<b>Função da mão</b>	<b>Identificação</b>	<b>Função da mão</b>	<b>Identificação</b>
Luva do facão - mão direita	“F” ou “Facão”	Luva do facão - mão esquerda	“FC” ou “Facão - Canhoto”
Luva da cana - mão esquerda	“C” ou “Cana”	Luva da cana - mão direita	“CC” ou “Cana - Canhoto”

#### 4.4 Designação de tamanhos

4.4.1 O fabricante e/ou importador da luva de proteção deve considerar que a população usuária das luvas de proteção para corte de cana-de-açúcar é composta de homens e mulheres de diferentes tamanhos de

mãos, devendo, portanto, disponibilizar ao menos os tamanhos de luvas identificados na Tabela 3, que são do tamanho 6 (seis) ao 11 (onze). Outros tamanhos, como, por exemplo, a utilização de meio-pontos, também poderão ser disponibilizados.

4.4.2 O tamanho da luva é determinado em função do tamanho da mão. O fabricante é quem deverá designar o tamanho da luva e considerar os materiais utilizados para a fabricação. Não existem dimensões pré-determinadas das luvas em função do tamanho, somente o comprimento total mínimo é estabelecido. Se a luva for fabricada, por exemplo, com um material com elasticidade, a dimensão da luva será menor do que outra do mesmo tamanho de um material que não possui elasticidade.

4.4.3 Este Regulamento Técnico aborda no Anexo A - Informativo - aspectos que podem ser considerados pelas empresas na compra de um lote de luvas de proteção.

4.4.4 Para a medição do tamanho das mãos, são consideradas duas medidas principais da mão, conforme estabelecido no item 14.4, quais sejam: a) circunferência da mão e b) comprimento, ou seja, a distância entre o pulso e a ponta do dedo médio. Na Tabela 3 estão definidos 6 (seis) tamanhos de mão, de acordo com estudos antropométricos efetuados em diferentes países. Os meios tamanhos podem ser obtidos por interpolação entre os tamanhos inteiros.

**Tabela 3 - Tamanho da mão**

<b>Tamanho da mão <sup>1</sup></b>	<b>Circunferência da mão (mm)</b>	<b>Comprimento (mm)</b>
<b>6</b>	<b>152</b>	<b>160</b>
<b>7</b>	<b>178</b>	<b>171</b>
<b>8</b>	<b>203</b>	<b>182</b>
<b>9</b>	<b>229</b>	<b>192</b>
<b>10</b>	<b>254</b>	<b>204</b>
<b>11</b>	<b>279</b>	<b>215</b>

<sup>1</sup>Este código é a especificação convencional do tamanho da mão, correspondendo à circunferência da mão expressa em polegadas.

O tamanho exato da mão será:

- Se for medida em milímetros: Tamanho = Circunferência da mão ÷ 25,4

- Se for medida em centímetros: Tamanho = Circunferência da mão ÷ 2,54

Deve-se aproximar o valor sempre para cima (Ex.: o valor 8,32 deverá ser aproximado para 8,5 (se for usado meio-ponto) ou 9 (se for usado ponto inteiro).

Fator de transformação: 1 polegada = 25,4mm = 2,54cm

4.4.5 Os tamanhos das luvas estão definidos de acordo com os tamanhos das mãos que as vão utilizar. Na Tabela 4, abaixo, estão indicados 6 (seis) tamanhos de luvas de proteção. Os meios tamanhos podem ser obtidos por interpolação entre os tamanhos inteiros.

**Tabela 4 - Tamanho da luva**

<b>Tamanho da luva</b>	<b>Correspondência</b>	<b>Comprimento mínimo da luva (de acordo com o item 14.4) (mm)</b>
<b>6</b>	<b>Tamanho de mão 6</b>	<b>220</b>
<b>7</b>	<b>Tamanho de mão 7</b>	<b>230</b>
<b>8</b>	<b>Tamanho de mão 8</b>	<b>240</b>
<b>9</b>	<b>Tamanho de mão 9</b>	<b>250</b>
<b>10</b>	<b>Tamanho de mão 10</b>	<b>260</b>
<b>11</b>	<b>Tamanho de mão 11</b>	<b>270</b>

Nota - Os tamanhos reais das luvas serão determinados pelo fabricante tendo em conta o comportamento do material da luva e o objetivo da sua utilização.

4.4.6 É possível também a utilização de meios tamanhos, como, por exemplo, 6,5; 7,5;...; 11,5. As dimensões dos meios pontos das Tabelas 3 e 4 são obtidas por interpolação dos valores de pontos inteiros.

4.4.7 O fabricante e/ou importador ou o fornecedor deverão disponibilizar para venda pelo menos os tamanhos de 6 (seis) a 11 (onze). A informação da disponibilidade da numeração fabricada deverá ser esclarecida na embalagem da luva, assunto abordado no item 15.2.1, alínea "c".

## 5. DESTREZA

5.1 A principal função das luvas de proteção para a atividade de corte de manual de cana-de-açúcar consiste em oferecer proteção ao usuário no manuseio do facão e da cana. Os usuários das luvas de

proteção para o corte manual de cana-de-açúcar desempenham outras atividades com as mãos, tais como amolar o facão, cortar a cana, organizar a cana cortada em eitos ou leiras, se a cana for queimada, ou limpar as folhas da cana, se a cana for crua ou na palha, atividades estas que exigem um grau de destreza para as mãos, isto é, exigem uma capacidade de segurar os objetos. Ao segurar o facão é importante a pressão tanto da face palmar quanto das superfícies dos dedos sobre o cabo da ferramenta no sentido de segurá-la firmemente. A função de segurar a cana durante o corte ou quando está sendo juntada exige uma destreza um pouco menor.

5.2 A destreza está relacionada a vários fatores como, por exemplo, aos materiais utilizados, a espessura do material da luva, a elasticidade e a capacidade de deformabilidade.

5.3 As luvas de proteção para o corte manual de cana-de-açúcar, quando ensaiadas de acordo com o item 6.2 da norma EN 420, deverão apresentar resultado de nível de desempenho, quanto ao ensaio de destreza, de no mínimo 2 (dois).

5.4 Os desempenhos devem ser avaliados de acordo com a Tabela 5.

**Tabela 5 - Níveis de desempenho - ensaio de destreza do dedo**

<b>Nível de desempenho</b>	<b>Menor diâmetro dos pinos de acordo com as condições do ensaio (mm)</b>
1	11
2	9,5
3	8
4	6,5
5	5

## 6. TRANSMISSÃO DO VAPOR DE ÁGUA OU ABSORÇÃO DE VAPOR DE ÁGUA

6.1 A atividade de corte de cana-de-açúcar no Brasil, em geral, é realizada sob forte exposição ao calor, sujeitando os usuários à transpiração e ao surgimento de suor nas mãos. Dessa forma, torna-se necessário que os materiais utilizados para a confecção da luva permitam a transpiração.

6.2 Quando ensaiadas de acordo com o item 6.3 da norma EN 420, as luvas devem permitir a transmissão de vapor de água de no mínimo 5mg/(cm<sup>2</sup>.h).

6.3 No caso de uso de materiais que inibam ou excluam a transmissão de vapor de água, o material interno ou o lado interno da luva deverá permitir a absorção do suor e sua posterior dessorção ou secagem quando o trabalhador tirar a luva.

6.4 Quando não for atingida a transmissão de vapor de água de 5mg/(cm<sup>2</sup>.h), deve-se realizar o ensaio, em amostra de luva nova, de absorção de vapor de água, conforme o item 6.4 da norma EN 420, devendo a luva ter uma absorção de vapor de água de, no mínimo, 8mg/cm<sup>2</sup> no período de 8 horas.

## 7. INOCUIDADE

### 7.1 Generalidades

7.1.1 As luvas de proteção são concebidas e fabricadas para proteger quando usadas de acordo com as instruções do fabricante, sem qualquer prejuízo do usuário.

7.1.2 Os materiais das luvas, os produtos, as substâncias incorporadas, as costuras, e, particularmente, as partes da luva que estão em contato com o usuário não devem prejudicar a saúde ou a higiene deste. O fabricante e/ou importador deve especificar todas as substâncias contidas na luva que possam causar reações alérgicas (ver o item 15.2.1, alínea “g”). Uma das consequências de se trabalhar em contato com materiais de luvas altamente ácidos ou altamente alcalinos é o aparecimento de dermatites de contato, irritações e alergias na pele.

7.1.3 Por outro lado, o uso de materiais que contenham substâncias restritivas, tais como o couro, que apresenta cromo VI, substância esta cancerígena, deve ser evitado, pois com o tempo podem prejudicar seriamente a saúde do trabalhador que entra em contato com o material da luva.

### 7.2 Determinação do valor do pH

7.2.1 O valor do pH para todas as luvas deve estar o mais próximo possível de um pH neutro. O valor do pH para todas as luvas deve ser maior que 3,5 e menor que 9,5. A determinação do pH deve ser de acordo

com a norma ISO 4045, para luvas em couro, e de acordo com a norma EN 1413, para outros materiais. Deve ser aplicado o seguinte:

- a) a peça a ensaiar deve ser cortada da área da palma da luva. Se outras partes da luva forem feitas de materiais diferentes, então, cada material deve ser ensaiado separadamente;
- b) se as luvas forem feitas com mais de uma camada, todas as camadas devem ser ensaiadas em conjunto;
- c) se a amostra contém couro, então deve ser usada a ISO 4045.

### 7.3 Determinação do teor de cromo VI

7.3.1 O teor de cromo VI em luvas de couro deve ser mais baixo do que o limite de detecção, de acordo com o método de ensaio descrito na ISO 17075. Devem ser retiradas, pelo menos, duas amostras de diferentes luvas para cada tipo de couro.

7.3.2 Se a luva for feita de diversos tipos de couro, que estejam ou não em contacto com a pele, o ensaio deve ser efetuado em cada uma das variedades. O valor mais elevado deve ser considerado como o resultado final.

## 8. LIMPEZA / LAVAGEM / HIGIENIZAÇÃO

8.1 A luva de proteção para o corte manual de cana-de-açúcar, em regra, necessita passar por processo de limpeza entre os turnos de trabalho, devido ao acúmulo, durante a atividade, de poeira, fuligem e melão da cana.

8.2 O usuário da luva de proteção, ou seja, o cortador, deverá ser informado sobre as instruções de limpeza e de conservação das luvas. A etiqueta, a embalagem em contato direto com a luva ou o folheto explicativo deverá informar qual o procedimento a ser adotado para a limpeza das luvas.

8.3 Das informações fornecidas aos usuários deve constar pelo menos uma das seguintes opções:

- a) que a luva não deve ser lavada;
- b) o processo de limpeza simples, que inclui as ações mecânicas como limpar com pano seco ou úmido, escovar, e outras ações, excluindo a utilização de água, vapor e materiais de limpeza. Neste caso descrever os processos a serem utilizados e também descrever que a luva não deve ser lavada;
- c) o processo de lavagem ou outra forma de higienização, que inclui o uso de água, produtos de limpeza, vapor, mudança de temperatura, como autoclave em processo de higienização, ou outros processos que podem afetar o desempenho das luvas.

8.4 O processo de limpeza não deverá afetar os requisitos de inocuidade, conforto e proteção da luva. Também não deverá proporcionar alteração dimensional e mudança de configuração da luva.

8.5 Caso constar, na informação a ser repassada ao usuário final, instruções conforme as alíneas “a” ou “b” do item 8.3, os ensaios exigidos neste regulamento técnico devem ser executados em amostras de luvas novas. Contudo, caso o processo de limpeza seja o definido na alínea “c” do item 8.3, as instruções devem ser detalhadamente especificadas, evitando-se termos genéricos, tais como “lavar a máquina”, sem estabelecer maiores detalhes, como os produtos de limpeza a serem utilizados, a rotação da máquina e a temperatura da água. Deve ser estabelecido também o número máximo de ciclos de lavagem/limpeza que a luva pode sofrer durante a sua vida útil. Nesse caso, as luvas devem ser pré-tratadas antes da realização dos ensaios referentes aos requisitos previstos nos itens 9 a 13, obedecendo ao explicitado no item 14.2 e com as instruções constantes no item 15.2.1, alínea “i”, todos deste Regulamento Técnico.

## 9. RESISTÊNCIA À ABRASÃO

9.1 Durante a atividade do corte de cana-de-açúcar, o cortador está exposto ao contato com materiais abrasivos, tais como a palha da cana. O ato de pegar, juntar e soltar a cana, manusear e amolar o facão e realizar outras atividades incorre em abrasão da luva contra outros materiais.

9.2 A resistência à abrasão na face palmar, incluindo palma e dedos, da luva da cana e da luva do facão deverá apresentar nível de desempenho mínimo de 2 (dois), quando ensaiadas de acordo com o item 6.1 da norma EN 388:2003.

9.3 Quando houver mais de uma camada de materiais, estes deverão ser testados juntos.

## 10. RESISTÊNCIA AO CORTE

10.1 Os materiais da palma e do dorso da luva da cana devem apresentar proteção mínima contra eventual corte por farpas da cana, arame, pedaços de madeira, e também pelo contato com a palha da cana ou o contato com animais peçonhentos.

10.2 Os materiais da palma da mão deverão apresentar nível de desempenho mínimo de 2 (dois), quando ensaiados de acordo com o item 6.2 da norma EN 388:2003. Se a concepção de desenho da luva da mão da cana for diferente da luva da mão do facão, ambas as luvas devem ser ensaiadas.

10.3 Os materiais do dorso da luva da cana devem apresentar nível de desempenho mínimo 2 (dois). Quando existir mais de uma camada de materiais, estes deverão ser ensaiados juntos.

10.4 O requisito de corte, conforme citado neste Regulamento e baseado na norma EN 388:2003, não deve ser relacionado com o uso do facão, que pode provocar um corte por impacto (ver maiores detalhes no Anexo A).

## 11. RESISTÊNCIA AO RASGAMENTO

11.1 A atividade de corte de cana-de-açúcar exige contato mecânico com a cana, pedaços de pau, pedras, animais peçonhentos e outros materiais que podem provocar um corte inicial na luva de proteção. O material da luva deverá resistir à propagação destes cortes, impedindo o rasgamento da luva.

11.2 Os materiais da face palmar da mão da cana e da mão do facão, devem apresentar nível de desempenho mínimo de 3 (três), quando ensaiados de acordo com o item 6.3 da norma EN 388:2003.

## 12. RESISTÊNCIA À PERFURAÇÃO

12.1 A atividade de corte de cana-de-açúcar exige contato mecânico com pontas de cascas de cana, pedaços de pau, pedras pontiagudas, animais peçonhentos e outros materiais que podem provocar perfuração da luva de proteção. O material da luva deverá resistir à penetração de materiais estranhos.

12.2 Os materiais da face palmar da mão da cana, deverá apresentar nível de desempenho mínimo de 3 (três), quando ensaiados de acordo com o item 6.2 da norma EN 388:2003.

## 13. RESISTÊNCIA AO DESLIZAMENTO DO FACÃO

13.1 O corte de cana exige que a ferramenta utilizada, o facão, seja firmemente segurada pela mão do facão, de tal forma a permitir que a força do cortador seja totalmente aplicada no corte da cana. A luva de proteção deverá proporcionar firmeza suficiente para que o facão não escorregue ou deslize da mão.

13.2 Deverá ser relatado o valor do coeficiente de atrito estático da luva da mão do facão, quando ensaiada de acordo com o item 14.5 deste Regulamento Técnico. *(Alterado pela Portaria SIT n.º 440, de 23 de julho de 2014)*

## 14. MÉTODOS DE ENSAIO

### 14.1 Amostragem

14.1.1 O número de amostras a serem ensaiadas é definido nos procedimentos de ensaios das normas citadas nos itens específicos dos requisitos, itens 9 ao 13, ou nos procedimentos a seguir. Deverão ser utilizadas luvas de todos os tamanhos fabricados.

14.1.2 Quando for aplicável, as luvas deverão ser pré-tratadas, conforme o item 14.2, antes da retirada dos corpos-de-prova. Os corpos-de-prova devem ser retirados de luvas de todos os tamanhos fabricados. As dimensões e a quantidade dos corpos-de-prova são descritas nos procedimentos ou nas normas de ensaios específicas.

### 14.2 Pré-tratamento

14.2.1 As luvas que apresentarem instruções de limpeza, conforme a alínea “c” do item 8.3, deverão ser pré-tratadas através da realização de lavagem/limpeza de acordo com as instruções que devem ser disponibilizadas ao usuário, de acordo com o item 15.2.1, alínea “i”. Esse pré-tratamento deverá ser realizado nas luvas de onde serão retirados corpos-de-prova para realização dos ensaios que determinam os requisitos citados nos itens 9 ao 13 (abrasão, corte, rasgamento, perfuração e resistência ao deslizamento).

14.2.2 O número máximo de ciclos de lavagem/limpeza que a luva poderá sofrer durante sua vida útil deverá ser determinado nas instruções ao usuário. Quando este número de ciclos for menor que 5 (cinco), durante o pré-tratamento, a luva deve ser lavada/limpa com o número de ciclos estabelecido nas instruções do fabricante.

14.2.3 Caso o número máximo de ciclos recomendado for igual ou maior a 5 (cinco) lavagens, durante o pré-tratamento, a luva deve passar por 5 (cinco) ciclos de lavagem/limpeza, conforme determinado nas instruções do fabricante.

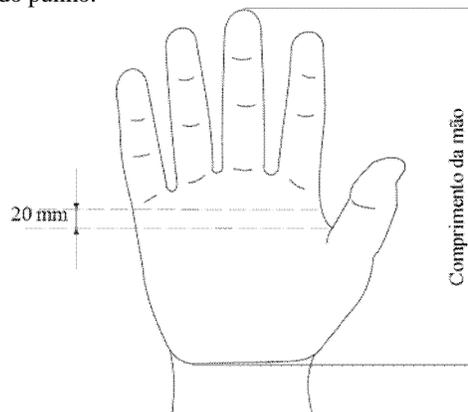
#### 14.3 Condicionamento

Os corpos de prova deverão ser condicionados por, no mínimo, 48h em ambiente com temperatura de  $(20\pm 2)$  °C e umidade relativa de  $(50\pm 5)$  %.

#### 14.4 Medição e dimensões da mão e da luva

14.4.1 A circunferência da mão é medida com uma fita, a 20 mm a partir do ponto entre o dedo polegar e o indicador, como indicado na Figura 2. A pessoa deve posicionar a mão aberta, e outra pessoa deve medir a circunferência, enrolando uma fita métrica na mão, medindo a circunferência a uma distância de 20 mm ou 2 cm a partir da forquilha da mão, medido na direção do dedo indicador.

14.4.2 O comprimento da mão é medido como indicado na Figura 2. Medir o comprimento desde a ponta do dedo médio até o início do punho.



**Figura 2 - Medida da circunferência e do comprimento da mão**

14.4.3 O comprimento da luva é medido da seguinte forma: medir o comprimento da luva, suspendendo-a livremente com o dedo médio, com uma régua vertical graduada, tendo uma ponta redonda de tal forma que se adapte à ponta do dedo da luva. Remover rugas e dobras sem esticar a luva. Registrar o comprimento mínimo medido, com aproximação ao milímetro,

NOTA: Para facilitar a medição, a régua pode ser ligeiramente inclinada para trás, de modo que a luva esteja em contato com a régua.

14.4.4 Se as luvas tiverem elasticidade, as dimensões devem ser medidas com a amostra no estado relaxado ou colocando a luva na mão de uma pessoa com o tamanho apropriado.

#### 14.5 Método de ensaio para determinar o coeficiente de atrito estático entre a luva e o cabo do facão

14.5.1 O ensaio deverá ser realizado em máquina universal de ensaios com velocidade de 60 (sessenta) mm/min.

14.5.2 O corpo-de-prova deverá ser retirado da palma da luva da mão do facão, com dimensão de 70 x 50 mm de área útil. A dimensão do corpo-de-prova poderá ser maior para auxiliar em sua fixação ao bloco de aço.

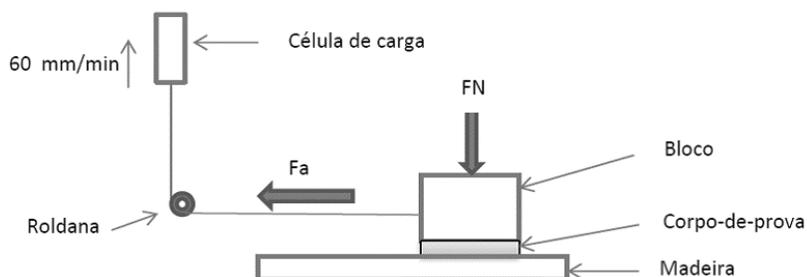
14.5.3 O corpo-de-prova deverá ser preso, ou colado a um bloco de aço com seção transversal do mesmo tamanho da área útil do corpo-de-prova, e que tenha uma massa de  $(5,0\pm 0,1)$  kg, que proporcione uma força normal (FN) equivalente a cerca de 49N. Poderá ser acoplada outra peça ao bloco de tal forma a ser alcançada esta massa.

14.5.4 No lado menor (largura) do bloco de aço, no meio da largura, e em uma altura de 2 (dois) a 3 (três) cm, o bloco de aço deverá ser preso a um fio que apresente o menor peso possível, recomendando-se uma corda de violão de diâmetro de 1,10 mm. O fio esticado na horizontal deverá passar por uma roldana posicionada de tal forma que o fio possa mudar para a posição vertical e esteja alinhada com a linha de ação da célula de carga. Esta célula de carga deverá estar presa na travessa móvel do equipamento e deslocar-se na posição vertical para cima, proporcionando tração no fio.

14.5.5 O bloco de aço com o corpo-de-prova deverá ficar apoiado em uma superfície de madeira de pau marfim, um dos tipos utilizados para fabricação de cabo de facão. Esta superfície de madeira deverá ter, no mínimo, 2 (dois) cm de espessura e deve ser tratada conforme o procedimento para fabricação do facão, devendo ser secada em estufa, aplainada e torneada com tupia. A largura da superfície da madeira

deverá ser de, no mínimo, a largura do corpo-de-prova acrescida de 2 (dois) cm em cada lateral, proporcionando assim largura suficiente para que o bloco de aço deslize pela madeira.

14.5.6 Deve haver um espaço de pelo menos 20 (vinte) cm para o deslocamento do bloco de aço na madeira. Após isso, iniciar o ensaio com o deslocamento da travessa móvel onde está presa a célula de carga, conforme esquema da Figura 3 abaixo.



**Figura 3 - Esquema para ensaio de determinação de coeficiente de atrito**

14.5.7 A célula de carga utilizada deverá ser compatível com o ensaio a ser realizado, devendo ser calibrada na faixa dos resultados alcançados durante o ensaio, recomendando-se célula de 100N. Deverá ser registrada a força axial máxima, que corresponderá à força atuante no bloco de aço para cálculo do atrito estático, de acordo com a fórmula abaixo.

$$\mu = \frac{F_a}{F_N}$$

Onde:

$\mu$  = coeficiente de atrito.

Fa = Força axial registrada pela célula de carga (Força de atrito).

FN = Força Normal proporcionada pelo bloco de aço.

## 15. MARCAÇÃO

### 15.1 Marcação da luva

15.1.1 Cada luva de proteção deve ser marcada ou trazer uma etiqueta com as seguintes informações:

- o nome, marca registrada ou outro meio de identificação do fabricante e/ou importador;
- a designação das luvas (nome comercial ou código que permita o usuário identificar precisamente o produto);
- a designação do tamanho e, em seguida, a identificação da mão da cana e mão do facão (conforme o item 4.3).

15.1.2 A marcação deve estar de forma visível, legível e indelével durante toda a vida útil prevista para a luva. As marcações ou inscrições que possam ser confundidas com as acima referidas não devem ser fixadas na luva.

NOTA A marcação na luva não é suficiente por si só para transmitir informação compreensível sobre proteção ao usuário final. Por essa razão, deve ser considerada juntamente com as informações fornecidas pelo fabricante e/ou importador, descrita em 15.2.1.

### 15.2 Marcação da embalagem ou folheto explicativo

15.2.1 Em cada embalagem individual em contato direto com as luvas ou em folheto explicativo individual que acompanhe cada par de luvas, devem existir as seguintes informações:

- nome e endereço completo do fabricante e/ou importador;
- designação das luvas (nome comercial ou código que permita ao usuário identificar precisamente o produto);
- informação sobre os tamanhos disponíveis;
- referência que o produto atende a este Regulamento Técnico MTE n. \_\_\_/13;
- explicações básicas para facilitar a compreensão dos níveis de desempenho relevantes, por exemplo, qual o maior e qual o menor valor para cada nível de desempenho;

- f) problemas que possam eventualmente surgir, como, por exemplo, problemas se as luvas forem lavadas ou lavadas inadequadamente;
- g) listagem de substâncias contidas na luva que são conhecidas por causar alergias;
- h) instruções de uso, e, quando aplicável, a combinação com outras formas de equipamentos de proteção, tais como acoplamento a mangotes;
- i) instruções de limpeza e/ou lavagem, assim como o número máximo de ciclos de lavagem ou de limpeza a qual a luva pode ser submetida. Caso a luva não possa ser lavada, isso deve ser citado;
- j) instruções de conservação, incluindo: i) instruções de armazenagem e ii) símbolos de conservação de acordo com a NBR NM ISO 3758:2013;
- k) referência a acessórios e partes suplentes;
- l) tipo de embalagem apropriada para transporte;
- m) data de validade e se os níveis de desempenho de proteção da luva podem ser significativamente afetados pelo envelhecimento.

## **ANEXO A** (Informativo)

### **ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS PARA PROMOVER MELHORIAS NA QUALIDADE E OTIMIZAR O USO DE LUVAS DE PROTEÇÃO PARA O CORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR.**

Esse é um Anexo Informativo com o objetivo de fornecer informações a fabricantes e usuários de luvas de proteção, para fins de atentarem-se quanto aos fatores que interferem na atividade do corte de cana-de-açúcar, aos aspectos que podem ser considerados para melhoria da qualidade dos produtos e a otimização do uso das luvas.

As informações aqui constantes são informativas, portanto, não normativas, mas que podem ser consideradas no projeto e na fabricação de luvas por parte dos fabricantes e também nas especificações de uso por parte das empresas usuárias.

Esse anexo compreende os seguintes dados informativos:

A1 - Recomendação prática para melhor definição de tamanho da luva e levantamento dos tamanhos das mãos de uma população para facilitar a aquisição das luvas de proteção;

A2 - Influências das luvas de proteção na força de preensão da mão;

A3 - Corte por impacto;

A4 - A influência do ambiente de trabalho no desempenho das luvas de proteção.

#### **A.1 Recomendação prática para melhor definição de tamanho da luva e levantamento dos tamanhos das mãos de uma população para facilitar a aquisição de luvas**

Um dos problemas mais citados por trabalhadores em estudos experimentais realizados em canaviais sobre o uso de luvas de proteção é a questão do tamanho inadequado das luvas.

São citados problemas tais como a dificuldade tanto para pegar a cana, quanto para manusear o facão. Além disso, são também citados, entre outros, o aparecimento de dores e a necessidade de maior esforço para executar a tarefa.

A indisponibilidade de tamanhos adequados de luvas vem de uma cultura onde os fornecedores, às vezes, fabricam somente um tamanho único, designado como “U”, ou, às vezes, 3 tamanhos, designados como P, M e G. No entanto, essa forma de numeração de luvas ou formas similares não atendem as necessidades de toda uma população de trabalhadores, que consiste em pessoas de ambos os sexos e de várias características.

Além disso, os empregadores sujeitam-se ao que é ofertado pelo mercado e não raramente desconhecem o sistema de numeração citado neste Regulamento Técnico, não fazendo em seus pedidos de compras as especificações que cubram todos os tamanhos de mão de uma população de trabalhadores.

Dessa forma, como pode ser visto no item 4.4.5, a luva de proteção para o corte de cana-de-açúcar deve ser disponibilizada pelos fabricantes em pelo menos 6 (seis) tamanhos, numeração variando do 6 (seis) ao 11 (onze), podendo também serem fabricadas em meios tamanhos, numeração variando de 6,5 (seis e

meio) ao 10,5 (dez e meio). Não deve existir outra forma de numeração, como por exemplo, P, M, G, XG, L, XL, U, entre outras.

O tamanho das luvas deve ser designado de acordo com o tamanho das mãos. Todas as mãos possuem um tamanho, que é determinado conforme demonstrado no item 4.4.4.

Para designar o tamanho da luva, o fabricante deve levar em consideração os materiais, a espessura desses materiais e também as características do mesmo, por exemplo, uma luva feita com material que estica e molda-se ao formato da mão pode ter dimensões menores que a própria mão, já que se a luva tiver dimensões iguais à mão pode correr o risco de ficar folgada, diminuindo a capacidade tátil.

Portanto, convém que o fabricante, ao designar o tamanho da luva, faça observações práticas para definir a numeração de cada tamanho. Isso pode ser realizado na prática por dois métodos, que partem da premissa que o fabricante confecciona luvas de várias dimensões.

O primeiro consiste em experimentar as luvas em manequins de mão com dimensões apropriadas a cada tamanho de mão. Deve-se neste caso ter disponível esses manequins de mão, com tamanhos de mão do número 6 (seis) ao 11 (onze), e, se for o caso, também os meios tamanhos, do número 6,5 (seis e meio) ao 10,5 (dez e meio).

Outro método é identificar pessoas com diferentes tamanhos de mãos e experimentar as luvas nessas pessoas. Nessa opção, pode-se colher a opinião dessas pessoas enquanto elas experimentam as luvas de diversas dimensões, como, por exemplo, dizer qual a luva que mais se adaptou ao seu tamanho de mão. As pessoas também podem flexionar as mãos para verificar se existem dificuldades nos movimentos e na preensão de objetos. Esse método consiste em:

- a) Encontrar pessoas com diferentes tamanhos de mãos (6, 7, 8, 9, 10, 11), medindo o perímetro da mão em polegadas (1 polegada = 2,54cm = 25,4mm). Para isso, mede-se a mão em milímetros e divide o valor por 25,4. Exemplo: 157mm, corresponde a  $157 / 25,4 = 6,18$  polegadas, o que resulta em mão 6½, pois o arredondamento deve ser feito sempre para cima. O ideal é encontrar pessoas com tamanhos de mão próximos do resultado exato, sem arredondamentos.
- b) Orientar as pessoas a colocarem a luva e verificar a qual mão a luva se adequou sem comprometer os níveis de desempenho, por exemplo, uma luva tricotada não pode esticar ao ponto de as linhas ficarem muito distantes, diminuindo a força de perfuração; uma luva de material que estica não pode esticar ao ponto de diminuir a espessura do material drasticamente. Dessa forma, através da descoberta das pessoas para quem serve a luva, será feita a designação dos tamanhos, através do tamanho das mãos.

Outro requisito deste Regulamento Técnico é que as luvas devem ser fabricadas considerando-se as pessoas destros e canhotos. Em levantamentos realizados em algumas usinas, constatou-se que em média o número de canhotos é de 4% da população de trabalhadores, sendo esse um número orientativo, mas houve locais em que este índice alcançou 11%. O ideal é que cada empresa conheça o quantitativo de pessoas canhotas.

Cabe à empresa usuária especificar as quantidades de cada tamanho de luvas a serem compradas e também se a concepção de desenho das luvas é diferente para mão da cana e mão do facão, precisando a quantidade de luvas para pessoas destros e canhotos. O pessoal encarregado de fazer essas especificações pode utilizar os passos discriminados abaixo para estabelecer essas quantidades.

Convém que, em exames médicos admissionais ou em exames de mudança de função, quando do início do exercício da atividade de corte manual de cana-de-açúcar, seja realizada a medição do tamanho das mãos dos trabalhadores e verificado se são destros ou canhotos para fins de subsidiar o setor de compras das empresas usuárias. Estas informações serão importantes para realização do pedido de compra de um lote de luvas.

Assim, a empresa poderá designar quantos pares de luvas deverá adquirir (“x” pares no tamanho 6, “y” pares no tamanho 7, “z” pares no tamanho 8, “v” pares no tamanho 9, “w” pares no tamanho 10 e “t” pares no tamanho 11) ou estabelecer percentuais que podem ser multiplicados pelo número de luvas a serem adquiridas (“x%” no tamanho 6, “y%” no tamanho 7, “z%” no tamanho 8, “v%” no tamanho 9, “w%” no tamanho 10 e “t %” no tamanho 11). De forma análoga, pode ser estabelecido o número de pares para destros e para canhotos, se as concepções de desenho das luvas forem diferentes para a mão da cana e para a mão do facão, conforme explicado no item 4.3 deste Regulamento Técnico.

As empresas usuárias podem fornecer luvas distintas e de diferentes fabricantes para a mão da cana-de-açúcar e para a mão do facão. Tal fato ocorre em razão da observação em testes qualitativos conduzidos com trabalhadores de que em muitos casos o trabalhador prefere um tipo de luva para a mão do facão e outro para a mão da cana.

## **A.2 Influência das luvas de proteção na força de preensão da mão**

### A.2.1 Força de preensão

A mão pode ser comparada a um mecanismo altamente complexo que permite executar várias atividades, entre as quais segurar uma ferramenta, visando efetuar uma tarefa. No caso da atividade de corte de cana-de-açúcar, a mão do facão deve segurar a ferramenta, enquanto a outra mão segura a cana que será cortada, imputando a estes objetos uma força de preensão, que teoricamente deve ser a menor possível de tal forma a não causar fadiga e problemas musculoesqueléticos a quem executa a atividade.

A preensão é a capacidade da mão em segurar um objeto. Existem dois tipos básicos, quais sejam:

- a) a preensão de força, que ocorre com a ação de flexão dos quatro dedos e polegar de encontro com a palma da mão, com o propósito de transmitir força para um objeto;
- b) a preensão de precisão, que está relacionada à aproximação dos dedos polegar e indicador ou outros para formar pinças funcionais em movimentos de maior precisão e pequenas forças.

A atividade do corte de cana-de-açúcar envolve principalmente a preensão de força, cujas fases compreendem o fechamento dos dedos e polegar para agarrar o objeto e adaptar-se à sua forma e exercer força suficiente para prender o objeto e executar a atividade.

A força exercida pelas mãos sobre os objetos, a força de preensão, depende de vários fatores, entre as quais a forma do objeto, o tipo de superfície do objeto, a presença de materiais lubrificantes, no caso do corte de cana-de-açúcar podem estar presente umidade (chuva), suor e melaço da cana, por exemplo.

A força de preensão pode ser medida de várias formas. Geralmente essas medições são realizadas no âmbito fisioterápico, na recuperação de pacientes que sofrem algum tipo de lesão nos membros superiores. Existem várias formas de se realizar a medição da força de preensão, sendo a mais comum a que utiliza um equipamento simples, disponível comercialmente como dinamômetro tipo Jamar, como o ilustrado na Figura 4 abaixo.



**Figura 4 - Dinamômetro Jamar**

### A.2.2 Influência do uso das luvas na força de preensão

Em estudos realizados por diversos pesquisadores, visando quantificar a influência da força de preensão quando uma pessoa utiliza uma luva, ficou demonstrado que a força de preensão sem o uso de luvas é significativamente menor do que quando se utilizam luvas. A força de preensão pode ser, por exemplo, 10% ou 40% maior quando se usam luvas se comparada com a força da mão nua para executar a mesma atividade. Com relação a este aspecto, quanto menos aumentar a força de preensão com a luva em relação à execução da mesma tarefa com a mão nua, melhor será a luva.

O aumento de força de preensão quando se utilizam luvas consiste em maior esforço do trabalhador para realizar uma tarefa e logicamente maior fadiga e maior risco de acidente, como, por exemplo, deixar escapar a ferramenta de trabalho. No entanto, existem atividades que não podem ser realizadas sem luvas de proteção.

O uso da luva visa proteger o trabalhador de riscos mecânicos (abrasão, corte e perfuração).

Os principais fatores que determinam a força de preensão quando se utilizam luvas, aliados aos já citados anteriormente, são:

I. Fatores relacionados à luva de proteção:

- a) materiais da luva;
- b) materiais da superfície palmar, que deve proporcionar a “pega”;
- c) espessura da luva;
- d) adaptação do formato da luva ao formato da mão, incluindo a disponibilidade e o uso do tamanho correto de luva, sem que esta fique apertada ou folgada;
- e) sensibilidade tátil com o uso da luva;
- f) destreza dos dedos (sensibilidade tátil dos dedos);
- g) flexibilidade, não devendo a luva impedir ou dificultar os movimentos da mão;
- h) posicionamento e tipo de costuras;
- i) tipo de junção de peças, tipo de chanfração de peças, como, por exemplo, em luvas de couros;
- j) peso da luva.

## II. Outros fatores:

- a) formato e volume do objeto, se for uma ferramenta, como, por exemplo, o facão, o cabo deve se adaptar ao formato do fechamento da mão, devendo ser anatômico;
- b) superfície do objeto, devendo a superfície do cabo proporcionar a “pega”;
- c) presença de elementos lubrificantes entre a mão e o objeto manuseado, como a umidade, suor, melão da cana, entre outros;
- d) tipo e frequência de movimentos e fadiga do trabalhador.

Pelos fatores acima expostos, as luvas podem apresentar algumas características para não proporcionar um grande aumento da força de prensão por parte do trabalhador quando as utilizar, comparando-se com a força de prensão se a mão estivesse nua, que de forma exemplificativa são:

- a) o formato da luva deve se adaptar o mais fielmente possível à forma das mãos, proporcionando no nível mais elevado possível os seguintes fatores: sensibilidade tátil (capacidade de sentir o objeto quando em contato com o mesmo), destreza dos dedos, flexibilidade e liberdade de movimentos, o que pode ser obtido através da utilização de materiais com a menor espessura possível, respeitando-se a proteção e os níveis de desempenho esperados, e da disponibilização de uma gama de tamanhos suficientes para atender a todos os tamanhos de mão;
- b) utilização de materiais que proporcionem conforto térmico e propriedades tais como a permeação do suor para o ambiente;
- c) uso de materiais na palma da mão, incluindo face palmar dos dedos, que proporcionem alto coeficiente de atrito com os materiais a serem manuseados (cabo do facão e cana), principalmente em relação à mão do facão;
- d) tipo de construção que não traga dificuldades para pegar objetos, que não cause dores e fadiga, tais como costuras inadequadas, materiais sobrepostos ou saliências.

### A.3 Corte por impacto

Deve ser esclarecido que o ensaio de corte previsto neste regulamento é um método normatizado e mundialmente conhecido através da norma EN 388 - Luvas de proteção contra riscos mecânicos. A norma EN 388 também fornece como opção a realização do ensaio de corte através de um método que usa o princípio de corte por uma navalha de movimento alternativo (movimento de vai-e-vem), conforme a norma ISO 13999.

Estes métodos servem para comparar materiais e também para estabelecer níveis de desempenho mínimo em alguns tipos de produtos como, por exemplo, luva para uso em operações de combate a incêndio, ensaiada pela norma EN 659 - Luvas para bombeiros, deve ter nível de desempenho 2 (dois) para corte, quando realizado o ensaio através de um dos métodos acima.

Este Regulamento Técnico também referencia o ensaio de corte pela EN 388, um dos métodos descritos acima, e estabelece o nível de desempenho mínimo de 2 (dois) na palma da mão do (facão/cana) e no dorso da mão da cana. Quanto à definição do mesmo desempenho mínimo para a palma da luva da mão da cana e do facão, considerou-se o risco de corte na palma da mão da cana pelo manuseio da cana-de-

açúcar, como também na mão do facão, pois existe o manuseio da cana-de-açúcar após o corte, conferindo total coerência ao critério adotado.

No entanto, com relação a um possível corte por impacto do facão no dorso da mão da cana, a utilização deste critério deve-se a falta de um método normatizado ou mesmo experimental para medir um eventual corte provocado pelo impacto do facão contra a mão da cana. Existe um método para medição de corte por impacto descrito na norma ISO 13999, que é utilizado para ensaiar luvas de proteção contra cortes por facas manuais e objetos cortantes similares, fabricadas em malha de aço ou outros materiais alternativos. O método, entretanto, simula o impacto da ponta da faca, bastante diferente do que ocorre no corte de cana-de-açúcar, pois se houver algum acidente, este será causado pelo impacto do gume da faca (meio da faca).

Todavia, algumas considerações de construção foram abordadas no decorrer do texto deste Regulamento Técnico, que podem ser observadas no item 4. O estabelecimento de um nível de desempenho mínimo para a resistência ao corte, conforme ensaio pela norma EN 388, visa a não utilização de materiais que reconhecidamente não protegeriam nem sequer para pequenos impactos e eventuais cortes como, por exemplo, os provocados no desponte das canas.

Assim, cabe esclarecer que uma luva fabricada sob a luz deste Regulamento Técnico pode minimizar, mas não evitar sequelas ao trabalhador caso haja um acidente envolvendo corte por impacto do facão. Deve também ser citado que o impacto pode provocar esmagamento da área atingida.

Através do histórico de algumas empresas, relacionado com a ocorrência de acidentes por corte por impacto, percebe-se que esses acidentes vem diminuindo com o tempo. Alegam as empresas envolvidas que esse tipo de acidente está relacionado, principalmente, à questão de treinamento do trabalhador, já que a mão da cana não deve ficar na trajetória do facão. Existe uma forma de trabalho em que o risco de corte por impacto pode ser evitado, pois o abraço da cana deve fazer com que a mão fique longe do impacto do facão.

Então, recomenda-se às empresas usuárias de luvas de proteção que enfatizem essa questão aos trabalhadores, treinando-os e verificando periodicamente a eficácia desses treinamentos. Deve-se ponderar também que as condições de trabalho podem influenciar na ocorrência desses acidentes, principalmente quando os trabalhadores prestam serviços sob forte fadiga, que pode decorrer das condições climáticas, sistemas de produção, terrenos acidentado ou em desnível, entre outros, devendo essas situações serem consideradas.

Quanto aos fabricantes de luvas, é importante esclarecer que esforços têm sido realizados no sentido de diminuir possíveis sequelas em acidentes provocados pelo impacto do facão. A construção de luvas com mecanismos que visam diminuir esses danos tem surgido com o decorrer dos anos, como, por exemplo, o uso do fio de aço para proteger a região do dorso do polegar e do indicador da mão da cana.

Durante a elaboração deste Regulamento Técnico discutiu-se longamente sobre a necessidade de que a proteção fosse estendida a todo o dorso da mão, incluindo a região do punho e parte do antebraço. No entanto, um maior nível de proteção nesta região envolve a utilização de materiais que podem impedir ou dificultar a movimentação da mão e a flexibilidade dos dedos, o que exigiria a utilização de materiais com níveis de proteção bem maiores com relação à questão de corte por impacto. Então, a exigência de um requisito para proteção contra o risco de corte por impacto poderia atrapalhar a questão da flexibilidade, que é bastante citada em pesquisas envolvendo trabalhadores. Assim, concluiu-se pela não criação de um requisito específico para proteção contra corte por impacto.

No entanto, mesmo com a falta de um requisito específico, os fabricantes podem e devem continuar realizando pesquisas no sentido de que novos produtos sejam lançados, visando uma melhor proteção do usuário contra o risco de corte por impacto, e se possível, principalmente, no dorso da mão da cana.

#### **A.4 A influência do ambiente de trabalho no desempenho das luvas de proteção**

A atividade de corte de cana-de-açúcar é realizada em ambiente aberto e sujeito a condições que podem influenciar no desempenho e durabilidade das luvas de proteção.

A atividade realizada no campo inclui a presença de terra, poeira, fuligem da queima da cana, suor, melão da cana e, às vezes, a presença de água ou umidade proveniente de chuva ou tempo úmido. Além disso, como as luvas ficam sujas ao final de um dia de trabalho, os trabalhadores tendem a lavar as luvas, mesmo às vezes não sendo isso recomendado, como, por exemplo, em relação a algumas luvas de couro. Assim, ainda acresce-se aos outros agentes, a água para a lavagem e produtos de limpeza.

Esses agentes podem provocar a aceleração do desgaste ou alterações, como o endurecimento ou a degradação dos materiais das luvas.

Esse Regulamento Técnico prevê que, se existirem instruções de uso para lavagem das luvas, estas devem ser repassadas ao usuário, e neste caso o processo de lavagem ou limpeza deve ser seguido pelo número de ciclos recomendado pelo fabricante (até 5 ciclos ou considerar 5 ciclos se o número recomendado for maior) para posteriormente as luvas passarem pelos ensaios pertinentes.

É interessante que os fabricantes de luvas realizem estudos experimentais e considerem a influência dos fatores acima expostos nos projetos de seus produtos, inclusive buscando melhorar as informações fornecidas aos usuários no que diz respeito a instruções de limpeza ou lavagem, se aplicável.

Como lavagem das luvas é rotina entre os trabalhadores, é interessante que sejam disponibilizados para uso pelo menos 2 (dois) pares de luvas, de tal forma que, quando um par for lavado, haja tempo suficiente para a secagem do mesmo, ou mesmo que não seja lavado, haja tempo de haver dessorção do suor absorvido durante uma jornada de trabalho. É interessante também que o empregador recomende a alternância do uso dos pares de luva, por exemplo, um dia utilizar um par, no outro dia utilizar o outro par. Nesse sistema, o custo com o fornecimento de luvas será o mesmo gerado pelo fornecimento de apenas um par por vez, visto que as luvas terão uma maior vida útil.