



**ABNT – Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 / 28º andar
CEP 20003-900 – Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro – RJ
Tel.: PABX (21) 3974-2300
Fax: (21) 2220-1762/2220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2002,
ABNT–Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

PROJETO 17:700.03-003

Artigos Confeccionados – Vestuário de Segurança de Alta visibilidade.

Origem:

ABNT/CB-17 - Comitê Brasileiro de Têxteis e do Vestuário

**CE- 17:700.03 – Comissão de Estudo de Artigos confeccionados incluindo
Roupas Profissionais**



NBR

Descriptors: High visibility, Professional Clothes, Clothes of Safety

Palavra(s)-chave: Alta visibilidade, Vestuário de Segurança

29 páginas

Sumário

1. Objetivo
2. Referências Normativas
3. Definições
4. Projeto
- 4.1 Tipos e Classes
- 4.2 Modelo da Peça
- 4.2.1 Exigências Específicas
5. Exigências para Materiais Fluorescentes e Materiais Retrorefletivos de Desempenho Combinado
- 5.1  Materiais Fluorescentes antes do teste de exposição
- 5.2  Materiais Retrorefletivos de Desempenho Combinado antes do teste de exposição
- 5.3 Solidez da Cor a Luz dos materiais retrorefletivos de desempenho combinado, após o teste com Xenon
- 5.4 Estabilidade de Cor do material Fluorescente
 - 5.4.1 Solidez da Cor a fricção
 - 5.4.2 Solidez da Cor ao Suor
 - 5.4.3 Solidez de Cor a Lavagem Doméstica, ao Ferro de Passar, a Limpeza à seco, a Alvejante com Hipoclorito de Sódio
 - 5.4.4 Solidez da Cor a luz após testes com Xenon.
- 5.5 Alteração Dimensional do Material Fluorescente
- 5.6 Características Físicas do Material Fluorescente
 - 5.6.1 Resistência a tração para Materiais Tecidos
 - 5.6.2 Resistência de Malhas à Ruptura
 - 5.6.3 Resistência de Materiais Tecidos ao Rasgamento
 - 5.6.4 Resistência à Penetração de água
 - 5.6.5 Repelência à Água
 - 5.6.6 Permeabilidade ao Vapor de água para materiais Fluorescentes classificados como “Transpiráveis”
6. Ergonomia
7. Exigências de Desempenho Fotométrico e Físico para Materiais Retrorefletivos
- 7.1 Exigências de Desempenho Retrorefletivo Antes do Teste de Exposição
- 7.2 Exigências de Desempenho Retrorefletivo Após o Teste de Exposição
8. Métodos de Ensaio.....
 - 8.1 Amostragem e Condicionamento

- 8.2 Determinação da Cor
- 8.3 Método para Determinação do Desempenho Fotométrico Retrorefletivo
- 8.4 Retroreflexão Após o Teste de Exposição
- 8.4.1 Abrasão
- 8.4.2 Flexão
- 8.4.3 Dobramento em baixas temperaturas
- 8.4.4 Exposição à variação de temperatura
- 8.4.5 Lavagem Doméstica, Industrial e à Seco.
- 9. Etiquetagem
- 9.1 Etiquetagem Geral
- 9.2 Etiqueta de Cuidados
- 9.3 Etiquetagem Específica
- 10. Instruções para Utilização

ANEXOS

- Anexo A1 – Classes de Visibilidade
- Anexo A2 – Sugestões de Desenhos para as Peças

Prefácio

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/ONS circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Este documento procura fornecer uma orientação que possibilite a solução desse importante problema. O desempenho dos materiais a serem utilizados para vestuário de alta visibilidade é especificado juntamente com as áreas mínimas e o posicionamento dos materiais necessários para a visibilidade, tanto diurna como noturna.

1 Objetivo

A visibilidade é aumentada pelo alto contraste entre o vestuário e o ambiente, contra o qual ele é visto. Esta norma estabelece o desempenho dos materiais visíveis a serem utilizados no vestuário de alta visibilidade, especifica as áreas mínimas e sugere o posicionamento dos materiais.

Esta norma especifica as quantidades mínimas de materiais de visibilidade (retrorefletivos e fluorescentes), cores e posicionamento dos materiais, para vestuário usado para aumentar a visibilidade e segurança de trabalhadores. São identificadas as classes de risco de visibilidade e são recomendados modelos apropriados para o vestuário, baseadas nos riscos do trabalhador, tais como ambiente complexo, tráfego de veículos e velocidades observadas. (O Anexo A1 fornece uma descrição dessas classes de visibilidade).

2 Referências Normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma esta sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento. Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR8428/1984 Materiais Têxteis – Condicionamento de materiais têxteis para ensaios

NBR 8429/1984 Emprego da escala cinza para avaliação da transferência de cor em materiais têxteis

NBR 8430/1984 Emprego da escala cinza para avaliação da alteração de cor em materiais têxteis

NBR8431/1984 Materiais Têxteis – Determinação da solidez da cor ao suor

NBR8432/1984 Materiais têxteis - Determinação da solidez da cor a fricção

NBR 8719/1994 Símbolos de cuidados para conservação de artigos têxteis

NBR9398/1986 Materiais Têxteis – Determinação da solidez da cor a limpeza a seco

NBR10186/1988 Materiais Têxteis –Determinação da Cor ao alvejamento com hipoclorito de sódio

NBR10188/1988 Materiais Têxteis – Determinação da solidez da cor ao ferro de passar à quente

NBR10315/1988 Materiais Têxteis – Solidez de cor à água

NBR10320/1988 Materiais Têxteis - Determinação das alterações dimensionais de tecidos planos e malhas-
Lavagem em máquina doméstica

NBR10597/1988 Materiais Têxteis – Ensaio de Solidez de cor a lavagem –Método Acelerado

NBR 11912/2002 Materiais Têxteis –Resistência à tração e alongamento de tecidos planos (tira)

NBR12997/1993 Materiais Têxteis – Determinação da solidez de cor a luz - iluminação com arco de xenônio

NBR 14727/2001 Materiais Têxteis – Determinação da Resistência a tração e alongamento pelo ensaio Grab

AATCC 22, Têxteis – Testes para resistência à água – Repelência à água: Teste de Aspersão, 1996

AATCC 35, Têxteis – Testes para resistência á água – Resistência à Água: Teste de Chuva, 1995

AATCC 107, Têxteis – Testes para estabilidade de cores – Estabilidade de Cores à Água, 1997

AATCC 127-1995, Têxteis – Testes para pressão hidrostática

AATCC 158, Têxteis – Testes de alterações dimensionais - Alterações Dimensionais na Lavagem à Seco em Percloroetileno: Método de Máquina, 1995

ASTM D1424, Método Padrão de Teste para Resistência ao Rasgamento de Tecidos, pelo Aparelho Tipo Queda de Pêndulo (Elmendorf), 1996

ASTM D3787, Método Padrão de Teste para Resistência à Ruptura de Malhas – Teste de Ruptura com Bola, Taxa Transversal Constante (CRT), 1989 há NBR de resistência ao estouro

ASTM E96 Têxteis – Métodos Padrão de Teste para Transmissão de Vapor de água nos Materiais, 1995

ASTM E284 Terminologia Padrão de Apresentação, 1996

ASTM E808, Procedimento Padrão para Descrição da Retroreflexão, 1994

ASTM E809, Procedimento Padrão para Medição de Características Fotométricas de Retrorefletivos, 1994

ASTM E1164, Colorimétrica, Procedimento Padrão para Obtenção de Dados Espectométricos de Objetos – Avaliação de Cores, 1994

EN 530: 1994 Resistência à abrasão, de materiais protetivos de vestuário

ISO 3175:1995 -Têxteis, Determinação da variação dimensional em lavagem à seco em percloroetileno – Método da máquina

ISO 4675:1990 Tecido revestido com borracha ou plástico, Teste de dobramento à baixa temperatura

ISO 6330:1984 -Têxteis, Procedimentos de lavagem e secagem doméstica para testes têxteis

ISO 7854:1995 Tecidos revestidos de borracha ou plástico, Determinação da resistência ao dano por flexão (método dinâmico)

ISO 15797:2002 - Têxteis, Industrial washing and finishing procedures for testings of workwear

ANSI / ISEA 107-1999, American National Standard for High-Visibility Safety Apparel

EN 471 - 1994, European Norm for High-Visibility Warning Clothing.

Resolução nº 2 de 2001 do CONMETRO – Etiquetagem de Têxteis.

3 . DEFINIÇÕES

Visibilidade: Característica de um objeto que determina a possibilidade de que ele venha chamar a atenção de um observador, especialmente em um ambiente complexo.

Vestuário de segurança de alta visibilidade: Vestuário pessoal de proteção e segurança que tem como objetivo fornecer visibilidade tanto no uso diurno como no uso noturno.

Material fluorescente: Material colorido que emite radiação ótica de comprimentos de onda maiores que os absorvidos. Estes materiais aumentam a visibilidade diurna, especialmente durante o amanhecer e o anoitecer.

Material retrorefletivo: Material que permite a retroreflexão da luz, a fim de aumentar a visibilidade em ambientes de baixa ou ausência de luminosidade, ou em condições adversas, como por exemplo neblina, fumaça, chuva, etc. A eficácia do material retrorefletivo em devolver a luz à sua fonte é medida em termos de coeficiente de retroreflexão, expresso na Tabela 5.

OBSERVAÇÃO: As expressões e definições fotométricas utilizadas nesta norma são definidas na ASTM E284 e E808.

Material retrorefletivo de desempenho combinado: Material retrorefletivo que também é fluorescente.

Certificação: Teste feito por laboratórios/institutos independentes para verificar as exigências de desempenho, conforme especificadas nesta norma.

4 . Projeto

4.1. Tipos e Classes

São definidas três cores diferentes de materiais fluorescentes e retrorefletivos de desempenho combinado, fornecendo opções que têm como objetivo proporcionar visibilidade em contraste com a maior parte dos ambientes observados em situações de trabalho urbano e rural. Os usuários deverão considerar o ambiente de trabalho predominante, no qual é necessária a proteção e selecionar a cor que fornece o melhor contraste.

Estão especificadas três classes de vestuário de segurança de alta visibilidade, levando em consideração a área mínima de materiais fluorescentes e retrorefletivos a serem incorporados. Uma vez que a área do vestuário é determinada pelo tipo e tamanho da peça, é intenção desta norma oferecer:

- 1) maior visibilidade ao usuário para o vestuário Classe 3;
- 2) visibilidade intermediária ao usuário para o vestuário Classe 2;
- 3) menor visibilidade ao usuário para o vestuário Classe 1.

O Anexo A1 fornece uma descrição dessas classes de visibilidade e suas aplicações recomendadas.

Cada Classe de vestuário de segurança de alta visibilidade deve ter a área mínima de materiais incorporada à peça de vestuário, de acordo com a **Tabela 1**. A peça deve incorporar a área mínima de material fluorescente e de material retrorefletivo ou, alternativamente, de material retrorefletivo de desempenho combinado.

O nível de desempenho fotométrico dos materiais retrorefletivos selecionados, deverá estar de acordo com as especificações da **Tabela 5**, respectivamente, conforme a Classe da peça de vestuário selecionada na **Tabela 1**. No Anexo A2 são apresentados exemplos.

A **Tabela 5** especifica os níveis mínimos de desempenho fotométrico para os materiais retrorefletivos ou de desempenho combinado, que serão utilizados nas peças de vestuários Classe 3, Classe 2 e Classe 1, de acordo com a **Tabela 1**.

Os maiores níveis de desempenho fotométrico de material retrorefletivo fornecem maior contraste e visibilidade do vestuário de segurança em ângulos de visão maiores, quando vistos sob faróis.

A classe do vestuário deverá ser indicada na etiqueta, conforme descrito no item 10.2.

4.2 Modelo da Peça de Vestuário

4.2.1. Exigências Específicas

Os materiais retrorefletivos incorporados às peças de vestuário, constituindo as áreas mínimas indicadas na **Tabela 1**, não deverão ter menos que 50 mm de largura para peças de vestuário da Classe 1, Classe 2 e Classe 3 e deverão ter desempenho mínimo de acordo com a **Tabela 5**.

Os materiais retrorefletivos deverão permitir a máxima visibilidade do usuário (Ex.: O vestuário deverá ter no mínimo uma faixa de material refletivo circundando a peça no tronco e, quando possível e aplicável, nas mangas e nas pernas da calça).

Tabela 1 – Áreas mínimas de material visível			
	Peças de Vestuário Classe 3	Peças de Vestuário Classe 2	Peças de Vestuário Classe 1
Material fluorescente	0,20 m ²	0,13 m ²	0,10 m ²

Material retrorefletivo em conjunto com material fluorescente ou material de desempenho combinado	0,20 m ²	0,13 m ²	0,10 m ²
---	---------------------	---------------------	---------------------

Sempre que forem colocadas faixas múltiplas de materiais retrorefletivos, estas deverão estar espaçadas de forma a apresentar uma distância mínima igual à largura da faixa. Para faixas horizontais deve-se respeitar uma largura mínima de 50mm.

Sempre que forem colocados materiais retrorefletivos na posição horizontal, próximos à borda inferior da peça superior do vestuário, não poderão estar posicionados a menos que 50 mm acima da borda inferior da peça.

Sempre que forem colocados materiais retrorefletivos na posição horizontal das mangas dos vestuários, estes deverão circundá-las sendo posicionados na mesma altura do material retrorefletivo utilizado no tronco da peça. O material retrorefletivo deve ficar a 50 mm do punho quando utilizado num posicionamento inferior da manga, e/ou entre o cotovelo e ombro quando o posicionamento na manga for superior.

As peças superiores dos vestuários das Classes 1, 2 e 3, deverão estar de acordo com as especificações da respectiva Classe de vestuário de segurança de alta visibilidade e deverão ter áreas adjacentes de material retrorefletivo circundando o tronco, dispostas de forma a permitir 360° de visibilidade do usuário.

Além disso, capas de longo comprimento deverão ter faixas de material retrorefletivo adicionais posicionadas abaixo da cintura e não menos que 50 mm acima da borda inferior da peça, de forma a permitir 360° de visibilidade do usuário.

Nas calças, as faixas de material retrorefletivo deverão estar posicionadas a não mais de 350 mm da parte inferior da perna, circundando a peça, de forma a permitir 360° de visibilidade do usuário.

Quando materiais de alta visibilidade forem aplicados também em calças, utilizadas em conjunto com o vestimenta superior (camisa ou capa de Classe 2) a classificação geral do conjunto será de Classe 3. O vestuário de Classe 3 obrigatoriamente será composto por vestimenta superior (camisa ou capa) e inferior (calça), de alta visibilidade, de acordo com as construções indicadas no item 4.2.1.

Para as Classes 1 e 2, apenas a parte superior do vestuário é requerida.

Para exemplificação de modelos, referir-se ao Anexo A2.

5 .Exigências para Materiais Fluorescentes e Materiais Retrorefletivos de desempenho combinado

5.1 Material Fluorescente antes dos Testes de Exposição

A cromaticidade deverá estar situada dentro de uma das áreas definidas na Tabela 2 e o fator de luminância deverá exceder o mínimo correspondente na Tabela 2.

Cor	Coordenadas de Cromaticidade		Fator Mínimo de Luminância (β mín.)
	X	Y	
Amarelo-Esverdeado Fluorescente	0,387 0,356 0,398 0,460	0,610 0,494 0,452 0,540	0,76

Vermelho-Alaranjado Fluorescente	0,610	0,390	0,40
	0,544	0,376	
	0,579	0,341	
	0,655	0,344	
Vermelho Fluorescente	0,655	0,344	0,25
	0,579	0,341	
	0,606	0,314	
	0,690	0,310	

5.2 Material Retrorefletivo de Desempenho Combinado antes dos Testes de Exposição

A cromaticidade deverá estar situada dentro de uma das áreas definidas na Tabela 3 e o fator de luminância deverá exceder o mínimo correspondente na Tabela 3.

O fator médio de luminância do material retrorefletivo de desempenho combinado deverá estar de acordo com as exigências da Tabela 3, quando medido nos dois ângulos de rotação definidos no Item 8.3.

A cromaticidade do material deverá estar de acordo com as exigências da Tabela 3, quando medida em cada um dos dois ângulos de rotação definidos no Item 8.3

Tabela 3 – Cor do Material Retrorefletivo de Desempenho Combinado			
Cor	Coordenadas de Cromaticidade		Fator Mínimo de Luminância (β mín.)
	X	Y	
Amarelo-Esverdeado Fluorescente	0,387	0,610	0,70
	0,356	0,494	
	0,398	0,452	
	0,460	0,540	
Vermelho-Alaranjado Fluorescente	0,610	0,390	0,40
	0,535	0,375	
	0,570	0,340	
	0,655	0,344	
Vermelho Fluorescente	0,655	0,344	0,25
	0,570	0,340	
	0,595	0,315	
	0,690	0,310	

5.3 Solidez da Cor a Luz dos materiais retrorefletivos de desempenho combinado, após o Teste com Xenon

Após a exposição, a cor deverá estar dentro das áreas definidas pelas coordenadas da Tabela 3 e o fator de luminância não deverá ser menor que o valor mínimo correspondente da Tabela 3. A estabilidade da amostra de teste à luz, deverá ser determinada de acordo com a NBR 12997 Método 1. A exposição deverá continuar até que o padrão de controle de escala azul número 5 tenha mudado para o nível 3 para materiais vermelhos e vermelho-alaranjados, e para materiais amarelos, o padrão de controle de escala azul número 4 tenha mudado para o nível 4 da escala cinza.

5.4 Estabilidade de Cor do Material Fluorescente

5.4.1 Solidez da Cor a Fricção

A solidez da cor a fricção deverá ser ensaiada a úmido e a seco e deverá ser no mínimo de grau 4,0 pela Escala Cinza de Transferência, de acordo com a NBR 8432.

5.4.2 Solidez da Cor ao Suor

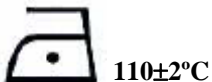
A solidez da cor ao suor deverá ser no mínimo de grau 4,0 para alteração de cor, de acordo com a Escala Cinza para Alteração de Cor, e no mínimo de grau 3,0 para manchas, pela Escala Cinza para Transferência, de acordo com a NBR 8431.

5.4.3 Solidez de Cor a Lavagem doméstica NBR 10597, Solidez de Cor ao Ferro de Passar NBR 10188 – Solidez de Cor a Limpeza a Seco NBR 9398, Solidez de cor ao Alvejamento com Hipoclorito de Sódio NBR10186.

Quando as exigências da etiqueta de cuidados estiverem de acordo com o especificado na Tabela 4, a estabilidade da cor será determinada de acordo com as exigências de desempenho e métodos de teste estabelecidos na Tabela 4.

As amostras deverão ser secas penduradas ao ar, em temperaturas não superiores a 60°C, com as partes em contato somente nas linhas de costura.

Passagem a quente: As amostras deverão ser passadas somente quando secas. A passagem à quente deverá ser testada de acordo com as instruções para passagem, da etiqueta de cuidados da peça de vestuário.



110±2°C



150±2°C



200±2°C

5.4.4 Solidez da Cor a Luz dos Materiais Fluorescente após o Teste com Xenon.

Após a exposição, a cor deverá estar dentro das áreas definidas pelas coordenadas da Tabela 2 e o fator de luminância não deverá ser inferior ao valor mínimo correspondente da Tabela 2.

A solidez da cor à luz da amostra de teste será determinada de acordo com a NBR 12997. Expor os materiais a 40 Unidades de Desbotamento AATCC.

Tabela 4 – Solidez da Cor		
Processo de Cuidado	Solidez da cor mínima no grau da escala cinza	Método do Teste
Lavagem e passagem doméstica e comercial	Alteração de cor: Grau 4/5; Transferência: Grau 3	NBR 10597
Lavagem a seco	Alteração de cor: 4	NBR 9398
Branqueamento com hipoclorito doméstico comercial	Alteração da cor: 4 (Condição de Teste 5A) (Condição de Teste 4A)	NBR 10186.
Passagem a ferro	Alteração de cor: 4 / 5 Transferência: 3	NBR 10188
Água	Alteração de cor e Transferência: Grau 4	NBR 10315

5.5 Alteração Dimensional do Material Fluorescente

5.5.1 A alteração dimensional do material de fundo não poderá exceder ±4% no comprimento e ±2% na largura.

5.5.2 A preparação da amostra do material deverá ser feita de acordo com a NBR 10320.

5.5.3 Para alteração dimensional causada por lavagem ou lavagem à seco, uma amostra preparada de acordo com a Item 5.5.2 será submetida a cinco ciclos de lavagem de acordo com a NBR 10320. (3) (III) (A) (iii) para lavagem e passagem doméstica e de acordo com a NBR 10188 (IIIc) (A) (E) para lavagem e passagem industrial, conforme ISO 15797.

5.6 Características Físicas dos Materiais Fluorescente

5.6.1 Resistência à Tração para Materiais Tecidos

Exigências de desempenho:

- mínimo 850 N (191,08 libras) no sentido do comprimento; e
- mínimo 650 N (146,12 libras) no sentido da largura.

A resistência à tração será testada de acordo com a NBR 11912. As amostras para teste deverão ser de 60 mm x 300 mm. A velocidade transversal do cabeçote (taxa de deformação) deverá ser de (100±10) mm/min. As amostras deverão ser testadas somente quando secas.

5.6.2 Resistência de Malhas à Ruptura

A resistência mínima à ruptura deverá ser de 267 N (60 libras). A resistência à ruptura deverá ser testada de acordo com a ASTM D3787, utilizando amostras de 30 mm de diâmetro.

5.6.3 Resistência de Materiais Tecidos ao Rasgamento (Não Revestidos, Revestidos ou Laminados)

Os materiais de fundo para vestuário de segurança de alta visibilidade deverão ser testados de acordo com a ASTM D1424-89, com exigência mínima de 13 N (1.360 gramas).

5.6.4 Resistência à Penetração de Água

O material fluorescente para vestuário de segurança de alta visibilidade a ser comercializado com objetivo de fornecer proteção durante a chuva, deverá ser testado de acordo com a AATCC 35-1994 (Teste de Chuva), utilizando uma regulagem de pressão de 2 pés e spray contínuo de água por 2 minutos. A penetração média de água deverá ser menor ou igual a 1,0 gramas de penetração de água para o Nível 1; e teste AATCC 127-1995 (Pressão Hidrostática) com água pelo lado da face, com exigência mínima de 200 cm na condição original e após cinco lavagens e passagens.

5.6.5 Repelência de Água

O material de fundo para vestuário de segurança de alta visibilidade a ser comercializado como fornecendo proteção durante a chuva deverá ser testado de acordo com a AATCC 22-1996 Teste de Aspersão, com uma exigência de 90 no estado original e com exigência de 70 após cinco ciclos de lavagem e passagem.

5.6.6 Permeabilidade ao vapor de água para materiais fluorescente classificados como “Transpiráveis”

O material de fundo para vestuário de segurança de alta visibilidade a ser comercializado como fornecendo segurança durante a chuva e classificado como “transpirável”, deverá ser testado de acordo com a ASTM E96 Procedimento B – (normal) com uma exigência mínima não inferior a 600g/m²/24 horas para materiais sem revestimento ou microporosos; e Procedimento BW – (invertido) com uma exigência mínima não inferior a 3.600 g/m²/24 horas para materiais hidrófilos.

6. Ergonomia

O vestuário de segurança de alta visibilidade deverá ser projetado e fabricado para atender as seguintes exigências:

O vestuário de segurança de alta visibilidade deverá fornecer ao usuário o maior grau possível de conforto que seja compatível com o fornecimento de proteção adequada.

As partes do vestuário de segurança de alta visibilidade em contato com o usuário final deverão ser isentas de asperezas, bordas afiadas e projeções que possam causar irritação excessiva ou ferimentos.

O vestuário de segurança de alta visibilidade deverá facilitar seu posicionamento correto no usuário e deverá assegurar que ele permaneça no lugar durante todo o período previsível de uso, levando em conta os fatores ambientais, juntamente com os movimentos e posturas que o usuário poderá adotar durante o trabalho. Com esse objetivo, meios adequados, tais como faixas de tamanho adequado, deverão ser previstas para permitir que o vestuário de segurança de alta visibilidade se adapte à morfologia do usuário. O vestuário de segurança de alta visibilidade deverá ser o mais leve possível, sem prejuízo à sua resistência e eficiência.

Os materiais retrorefletivos, fluorescentes e retrorefletivos de desempenho combinado deverão estar diretamente aplicados sobre a peça de vestuário, através de costura, termo transferência, solda eletrônica, adesivos e outros, não podendo ser agregados como acessório, a exemplo de faixas soltas sobre o uniforme em modelo X, H ou outros.

7. Exigências de Desempenho Físico e Fotométrico para Materiais Retrorefletivos

7.1 Exigências de Desempenho para Materiais Retrorefletivos, Antes do Teste de Resistência

Os materiais retrorefletivos deverão atender às exigências da Tabela 5, conforme aplicáveis, antes do teste de exposição.

As medições deverão ser feitas pelo método descrito no item 8.3.

Quando medidos nos dois ângulos de rotação $\varepsilon_1=0^\circ$ e $\varepsilon_2=90^\circ$, os materiais retrorefletivos deverão cumprir com as exigências mínimas de coeficiente de retroreflexão estabelecidos nas Tabelas 5, conforme apropriado, para um dos dois ângulos de rotação, não devendo ser menor que 75% dos valores especificados na Tabela 5, conforme apropriado, no outro ângulo de rotação.

Os valores para materiais retrorefletivos são os mesmos para qualquer cor.

Tabela 5 – Coeficiente de Retroreflexão Mínimo em $\text{cd}/(\text{lx}\cdot\text{m}^2)$ para Material Retrorefletivo				
Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada			
	5°	20°	30°	40°
0.2° (12')	330	290	180	65
0.33° (20')	250	200	170	60
1°	25	15	12	10
$1^\circ 30'$	10	7	5	4

7.2 Exigências de Desempenho de Material Retrorefletivo Após Teste de Exposição

As amostras testadas de acordo com o Item 7.1 deverão ser expostas, conforme especificado na Tabela 7. Após a exposição, cada amostra de teste deverá atender as exigências fotométricas da Item 7.2.1.

7.2.1 Materiais Retrorefletivos

O coeficiente de retroreflexão R_A , medido no ângulo de observação 0.2° (12') e ângulo de entrada 5° , deverá exceder $100 \text{ cd}/(\text{lx}\cdot\text{m}^2)$ em uma das duas orientações descritas em 8.3 e não deverá ser menor que 75% desses valores exigidos na outra orientação.

8. Métodos de Ensaio

8.1 Amostragem e Condicionamento

Amostras: As amostras para teste deverão ser retiradas aleatoriamente de quantidades comercialmente disponíveis, representativas da qualidade comercialmente disponível.

Preparação das amostras: O tamanho, a forma e a quantidade deverão estar de acordo com o exigido para cada procedimento de teste.

Número de testes: A menos que especificado de outra forma, será testada uma amostra de cada material e deverá estar de acordo com as exigências mínimas.

Condicionamento das amostras: As amostras deverão ser condicionadas durante pelo menos 24 horas a $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ e $(65 \pm 5)\%$ de umidade relativa. Se os testes forem executados em outras condições, os testes deverão ser feitos dentro de 5 minutos após a retirada das amostras do ambiente condicionador.

8.2 Determinação da Cor

A cor deverá ser medida de acordo com os procedimentos definidos na ASTM E1164-94 com iluminação policromática D65 e geometria 45/0 (ou 0/45) e observador normal 2° . A amostra deverá ter um substrato preto com refletância menor que 0,04.

8.3 Método para a Determinação do Desempenho Fotométrico Retrorefletivo

O coeficiente de retroreflexão R_A deverá ser determinado de acordo com o procedimento definido na ASTM E808-94 e E809-94.

As medições deverão ser feitas em amostras quadradas de 10 cm x 10 cm, ou do tamanho das amostras pré-testadas.

O R_A das amostras deverá ser medido no ângulo de observação especificado e no ângulo de entrada, para as posições de 0° e de 90° do ângulo de rotação ε . A posição 0° é determinada por um dos seguintes meios:

- uma identificação clara, em cada amostra; ou
- uma instrução clara fornecida pelo fabricante do material.

Se não existir marca ou instrução, a posição $\varepsilon = 0^\circ$ poderá ser escolhida aleatoriamente.

Tabela 7 – Teste de Exposição	
Teste de Exposição	Material Retrorefletivo e Retrorefletivo de Desempenho Combinado
Abrasão	Parágrafo 8.4.1
Flexão	Parágrafo 8.4.2
Dobramento em baixas temperaturas	Parágrafo 8.4.3
Variação de temperatura	Parágrafo 8.4.4
Lavagem	Parágrafo 8.4.5

8.4 Retroreflexão Após Teste de Resistência

8.4.1 Abrasão

A amostra de teste deverá ser submetida à abrasão de acordo com a EN 530:1994, Método 2, utilizando um tecido abrasivo de lã. As amostras deverão ser medidas após 5.000 ciclos com um peso de 9kPa.

8.4.2 Flexão

A amostra de teste deverá ser flexionada de acordo com a ISO 7854:1995, Método A. A amostra deverá ser medida após 7.500 ciclos.

8.4.3 Dobramento em Baixas Temperaturas

A amostra de teste deverá ser exposta e dobrada de acordo com a ISO 4675:1990, à temperatura de $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$.

As medidas deverão ser feitas após acondicionamento à atmosfera de acordo com a Item 8.1, por pelo menos 2 horas.

8.4.4 Exposição à Variação de Temperatura

Amostras medindo 180 mm x 30 mm deverão ser expostas continuamente ao ciclo de mudanças de temperatura:

- a) por 12 horas a $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$, imediatamente seguidas por
- b) 20 horas a $(-30\pm 2)^{\circ}\text{C}$;

Condicionamento por pelo menos 2 horas de acordo com a Item 8.1.

8.4.5 Lavagem

Quando a etiqueta de cuidados da peça de vestuário indicar que ela é adequada para lavagem doméstica, o material retrorefletivo deverá estar de acordo com as exigências de desempenho mínimo do item 7.2, após um mínimo de vinte e cinco ciclos de lavagem, devendo ser aplicado o procedimento definido no Item 8.4.5.1.

Quando a etiqueta de cuidados da peça de vestuário indicar que ela é adequada para lavagem industrial, o material retrorefletivo deverá estar de acordo com as exigências de desempenho mínimo do item 7.2, após um mínimo de vinte e cinco ciclos de lavagem, devendo ser aplicado o procedimento definido no item 8.4.5.3.

Quando a etiqueta de cuidados da peça de vestuário indicar que ela é adequada para lavagem á seco, o material retrorefletivo deverá estar de acordo com as exigências de desempenho mínimo do item 7.2, após um mínimo de dez ciclos de lavagem, devendo ser aplicado o procedimento definido no item 8.4.5.2.

Quando a etiqueta de cuidados da peça de vestuário indicar que ela é adequada para lavagens doméstica / à seco, ou lavagens industrial / à seco, o procedimento definido nas Itens 8.4.5.1 / 8.4.5.2 e 8.4.5.3 / 8.4.5.2 respectivamente deverá ser aplicado separadamente em amostras de testes diferentes.

8.4.5.1 Lavagem Doméstica de Acordo com a Etiqueta de Cuidados

Três amostras de tecido de vestuário medindo 300 mm x 250 mm, deverão ser preparadas com duas tiras de material retrorefletivo (nível 2 ou nível 1), cada uma medindo 250 mm x 30 mm, com uma distância de 30 mm entre as duas tiras.

As amostras de teste deverão ser lavadas de acordo com o ISO 6330:1984, Método 2A. O ciclo de lavagem especificado deverá ser aplicado à amostra de teste, pelo número de ciclos indicado na etiqueta (vide capítulos 9 e 10). Após o último ciclo de lavagem, as amostras deverão ser secas, sem tensão, a $(50\pm 5)^{\circ}\text{C}$.

8.4.5.2 Lavagem à Seco, de Acordo com a Etiqueta de Cuidados

As amostras são preparadas de acordo com o Item 8.4.5.1. A amostra de teste deverá ser lavada a seco, de acordo com o ISO 3175:1995 Método 9.1. A amostra de teste deverá ser lavada pelo número de ciclos de limpeza indicado na etiqueta de cuidados (vide cláusulas 9 e 10).

8.4.5.3 Lavagem Industrial de Acordo com a Etiqueta de Cuidados

Três amostras de tecido de vestuário medindo 300 mm x 250 mm, deverão ser preparadas com duas tiras de material retrorefletivo (nível 2 ou nível 1), cada uma medindo 250 mm x 30 mm, com uma distância de 30 mm entre as duas tiras.

As amostras de teste deverão ser lavadas de acordo com o ISO 15797. O ciclo de lavagem especificado deverá ser aplicado à amostra de teste, pelo número de ciclos indicado na etiqueta (vide capítulos 9 e 10). Após o último ciclo de lavagem, as amostras deverão ser secas, sem tensão, a $(50\pm 5)^{\circ}\text{C}$.

9 Etiquetagem

9.1 Etiquetagem Geral

Deve atender a resolução nº 2 de 2001.

Cada peça de vestuário de segurança deverá ser identificada. A identificação deverá ser:

- no próprio produto ou nas etiquetas fixadas ao produto, podendo ser utilizada uma ou mais etiquetas;
- fixadas de forma visível e legível;
- durável pelo número apropriado, dos processos de limpeza.

A identificação deverá ser suficientemente grande para induzir ao entendimento imediato e para permitir a utilização de caracteres imediatamente legíveis.

OBSERVAÇÃO: É recomendada a utilização de algarismos não menores do que 2 mm e de pictogramas não menores do que 10 mm. Recomenda-se que os algarismos e pictogramas sejam pretos, sobre fundo branco.

9.2 Etiqueta de Cuidados

As instruções para lavagem ou limpeza deverão estar indicadas de acordo com os aspectos relevantes da ASTM D5489-96c. O número máximo de processos de lavagens deverá ser o indicado na etiqueta de cuidados (Exemplo: máx. 25 x).

Se o fabricante pretende indicar que deverão ser consultadas as instruções do fabricante, então um “i” dentro de um quadrado deverá ser colocado na frente dos símbolos de cuidados da ASTM D5489-96c (NBR8719).

9.3 Etiquetagem Específica

A identificação deverá incluir as seguintes informações:

- a) o nome, a marca ou outras formas de identificação do fabricante e sua identificação fiscal;
- b) composição de fibras do tecido de fundo;
- c) indicação do tamanho;
- d) o número desta norma específica NBR 17:700.03;
- e) pictograma mostrando a Classe e o tipo de lavagem da peça de vestuário.



Figura 1. Pictograma

OBSERVAÇÃO: O primeiro número ao lado do pictograma (X) indica a Classe da peça de vestuário, de acordo com a Tabela 1. O segundo número (Y) indica o tipo de lavagem (Doméstica, Industrial ou a Seco).

11. Instruções Para Utilização

O vestuário de proteção deverá ser fornecido ao usuário com informações escritas, no mínimo no(s) idioma(s)

oficial(is) do país de destino. Todas as informações deverão ser apresentadas de forma não ambígua.

Deverão ser fornecidas no mínimo as seguintes informações:

- a) ajustagem; como vestir e desvestir, se relevante;
- b) avisos necessários a respeito de má utilização;
- c) limitações ao uso;
- d) armazenagem; como armazenar e manter corretamente, com os períodos máximos entre as verificações de manutenção;
- e) manutenção e limpeza; como limpar ou descontaminar corretamente, com instruções completas de lavagem;
- f) o número de processos de limpeza, sem diminuição do nível de desempenho.

OBSERVAÇÃO:

A visibilidade dos materiais fluorescentes retrorefletivo irá degradar-se com a exposição e com o uso.

Anexo A

A1 Classes de Visibilidade

Visibilidade Classe 1

Nível de visibilidade para uso em atividades ocupacionais que reúnam as seguintes condições:

1. permitem atenção total, concentrada e não dividida em relação ao tráfego de aproximação;
2. permitem separação ampla do trabalhador pedestre do tráfego conflitante de veículos;
3. permitem visibilidade ótima, em ambientes não complexos (sem poluição visual e sonora) e tráfego restrito;
4. as velocidades dos veículos e equipamentos móveis não excedem 40 km/h.

Exemplos de trabalhadores nesta classe deverão incluir:

1. trabalhadores direcionando operadores de veículos em estacionamentos/locais de serviço;
2. trabalhadores retirando carrinhos de compras de áreas de estacionamentos;
3. trabalhadores expostos ao tráfego de equipamentos em depósitos;

Visibilidade Classe 2

Nível de visibilidade para uso em atividades ocupacionais onde os níveis de risco excedem os da Classe 1, tais como:

1. condições adversas, como por exemplo; neblina, fumaça, chuva, etc; e/ou
2. ambientes complexos (poluição visual e sonora); e/ou
3. tarefas que desviam a atenção do tráfego dos veículos que se aproximam; e/ou
4. as velocidades dos veículos ou equipamentos móveis são inferiores a 80km/h; e/ou
5. trabalhos no tráfego de veículos ou em sua proximidade.

Exemplos de trabalhadores nesta classe deverão incluir:

1. trabalhadores na construção e manutenção de vias públicas e caminhos ou calçadas laterais ;
2. trabalhadores dos serviços de água, gás, energia, limpeza, telefonia, correios, etc, atuando em vias públicas;
3. trabalhadores ferroviários;
4. manuseadores de bagagem e equipes de terra em aeroportos, portos e estações rodoviárias e ferroviárias;
5. trabalhadores de veículos de entrega;
6. equipes de inspeção.

Visibilidade Classe 3

Nível de visibilidade utilizado em atividades ocupacionais cujos riscos excedem os da Classe 2, tais como:

1. trabalhadores expostos ao tráfego com velocidade superior a 80 km/h;
2. trabalhador pedestre e operador de veículo em ambientes adversos e complexos; ou
3. o usuário deve ser visto em toda a faixa de movimentos do corpo, a uma distância mínima de 390 m e deve ser identificado como uma pessoa.

Exemplos de trabalhadores nesta classe podem incluir:

1. pessoal de construção e manutenção de rodovias e vias públicas;
2. trabalhadores dos serviços de água, gás, energia, limpeza, telefone, correios, etc, atuando em vias públicas;
3. equipes de inspeção;
4. pessoal de atendimento de emergência;
5. trabalhadores de pedágio;

6. pessoal de atendimento de emergência e resgate em vias públicas (equipes médicas, bombeiros e guinchos, etc);
7. pessoal de aplicação da lei (policiais de trânsito, auxiliares e fiscais de tráfego, etc)

OBSERVAÇÕES:

1. É intenção destas Orientações de Classes de Visibilidade, recomendar que as peças de vestuários da classe sejam selecionadas com base na definição da Classe de Visibilidade que melhor representa a exposição intermitente ou contínua mais elevada encontrada pelo trabalhador.
2. Em casos de duas ou mais situações de riscos deve, sempre, prevalecer a classe de maior risco.

A2 – Sugestões de Desenho para Peças do Vestuário

Legenda:

- Tecido não fluorescente
- Material fluorescente
- Material refletivo
- Material de desempenho combinado

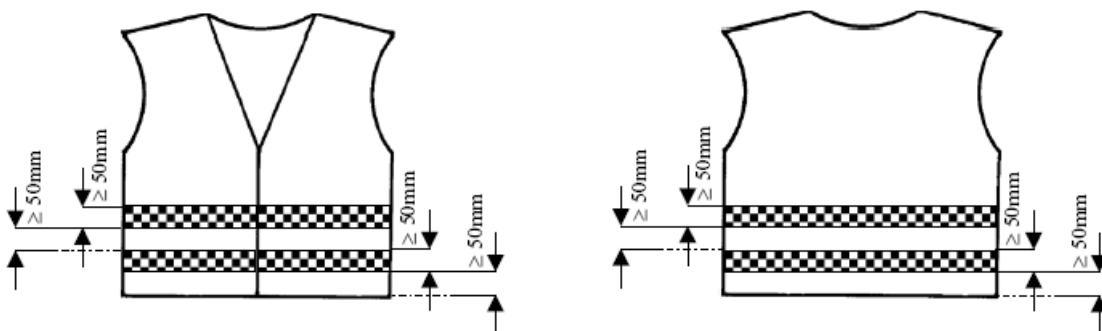


Figura 2: Sugestão Colete - Frente e Costas

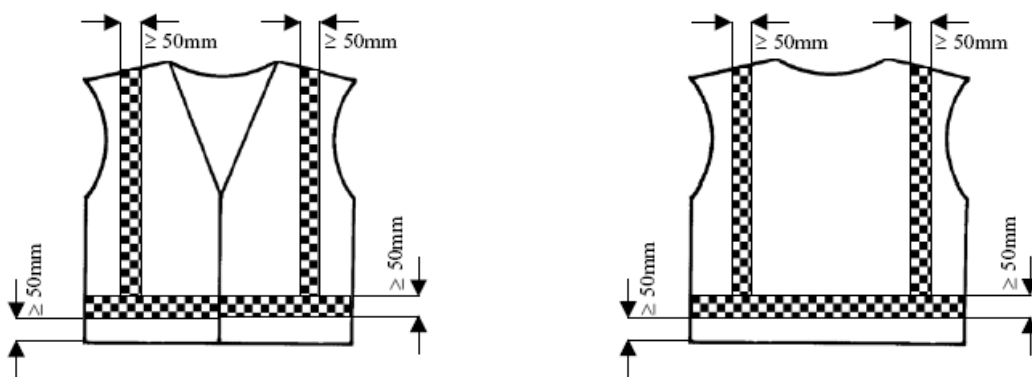


Figura 3: Sugestão Colete - Frente e Costas

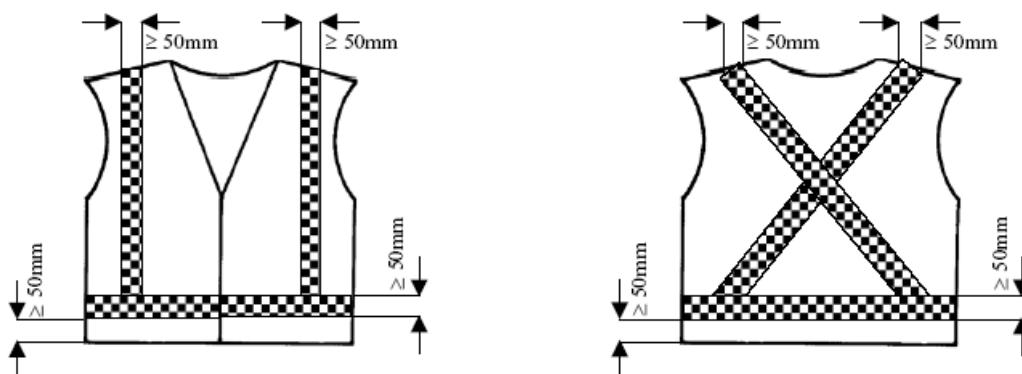


Figura 4: Sugestão Colete - Frente e Costas

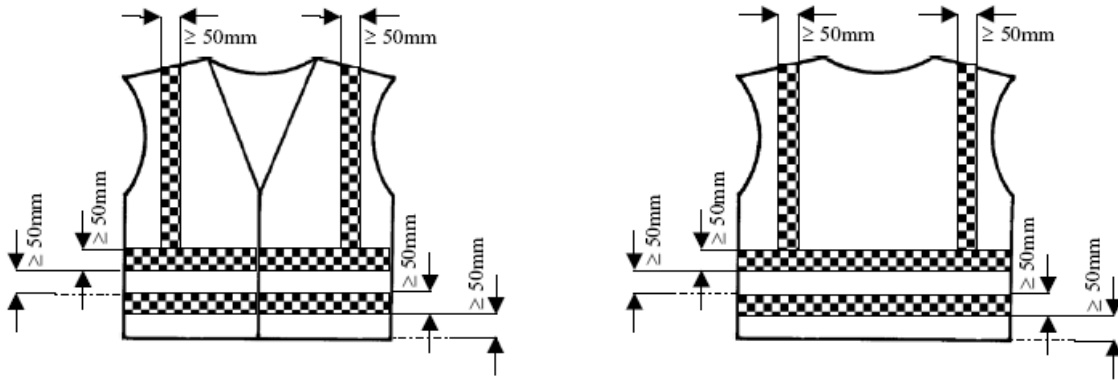


Figura 5: Sugestão Colete - Frente e Costas

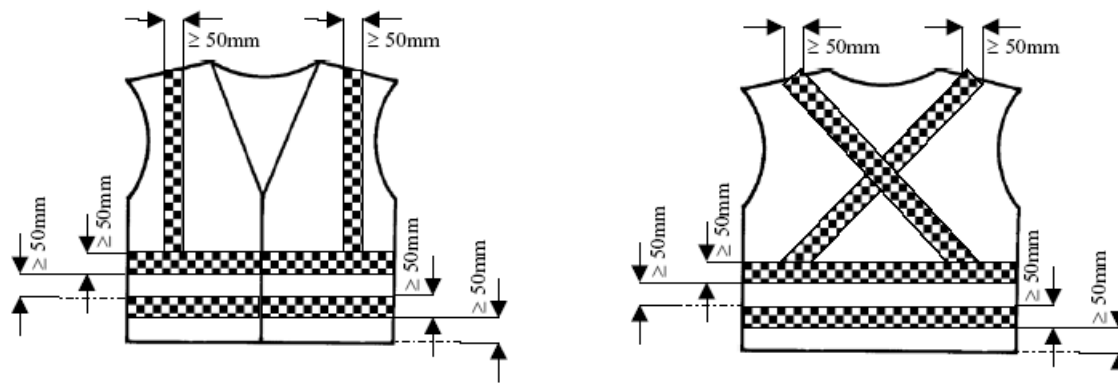


Figura 6: Sugestão Colete - Frente e Costas

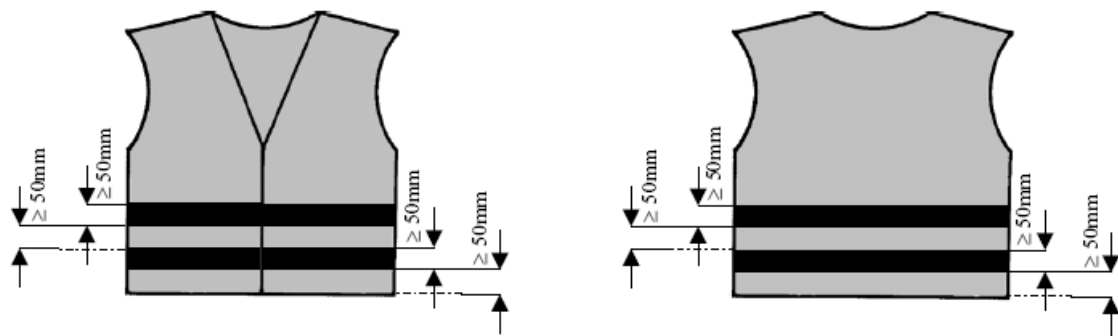


Figura 7: Sugestão Colete - Frente e Costas

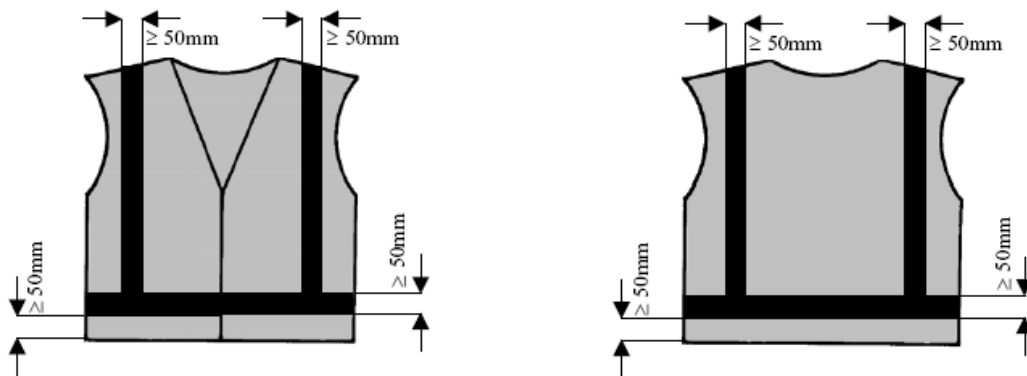


Figura 8: Sugestão Colete - Frente e Costas

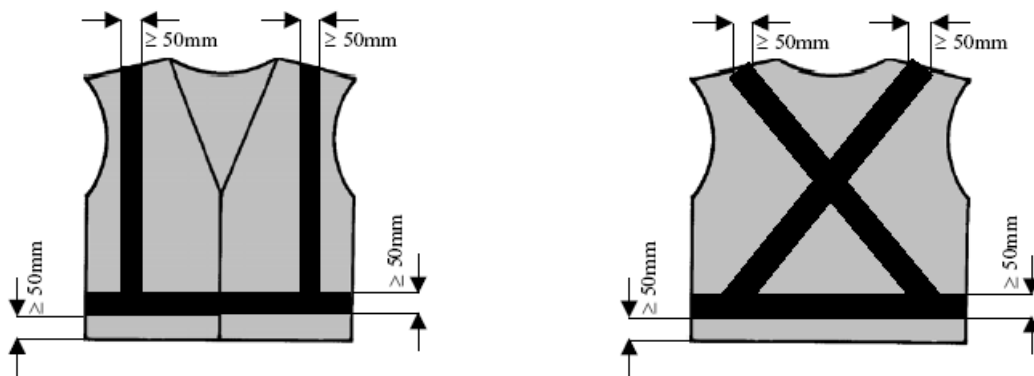


Figura 9: Sugestão Colete - Frente e Costas

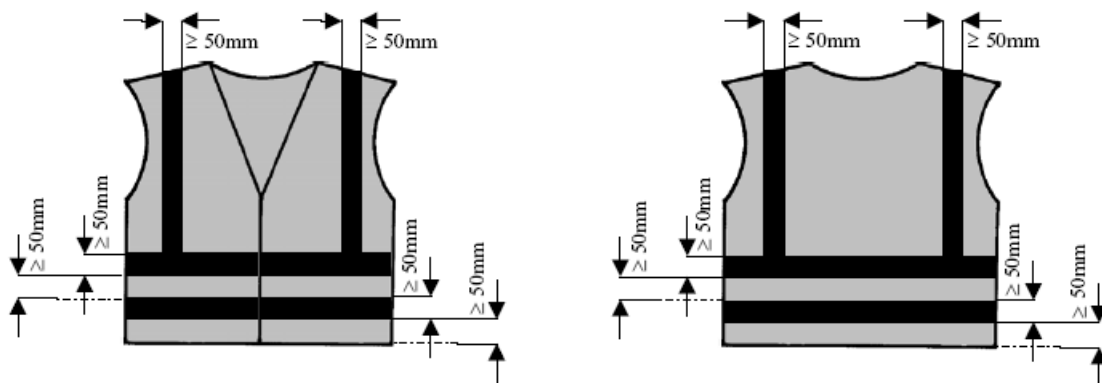


Figura 10: Sugestão Colete - Frente e Costas

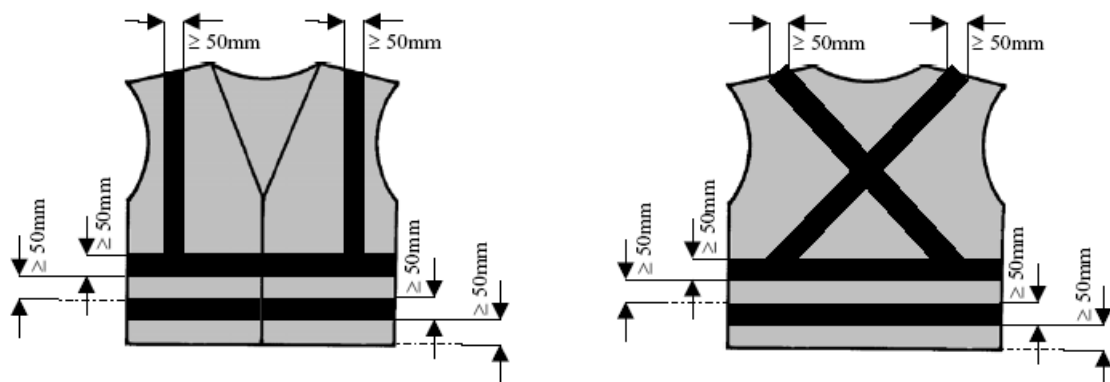


Figura 11: Sugestão Colete - Frente e Costas

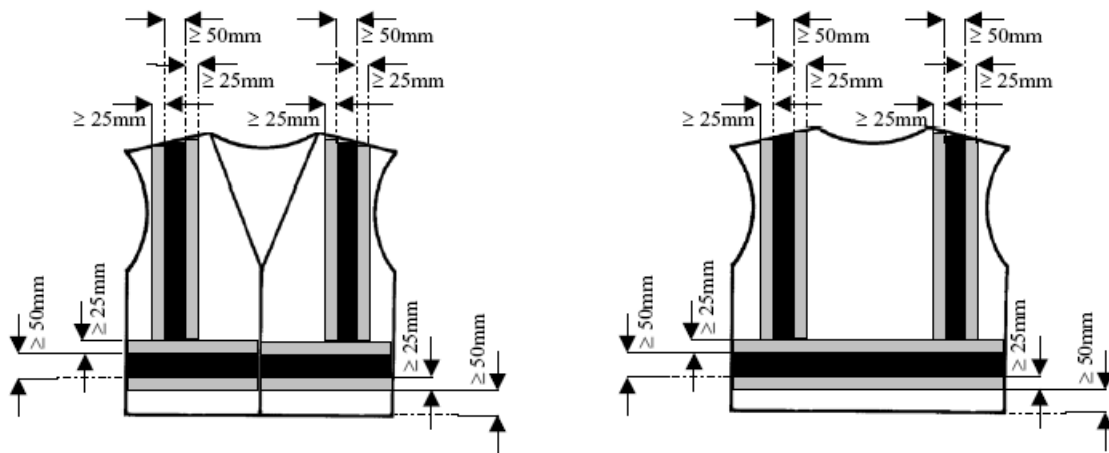


Figura 12: Sugestão Colete - Frente e Costas

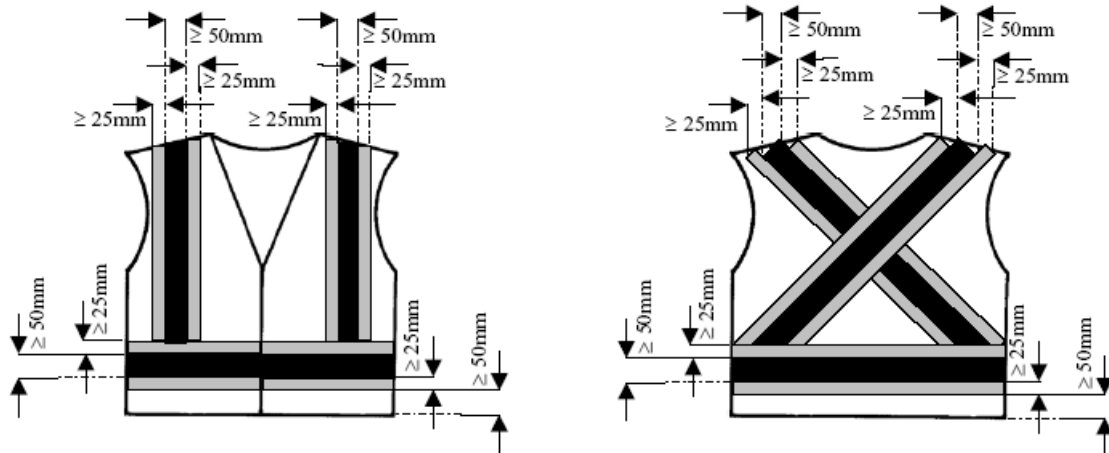


Figura 13: Sugestão Colete - Frente e Costas

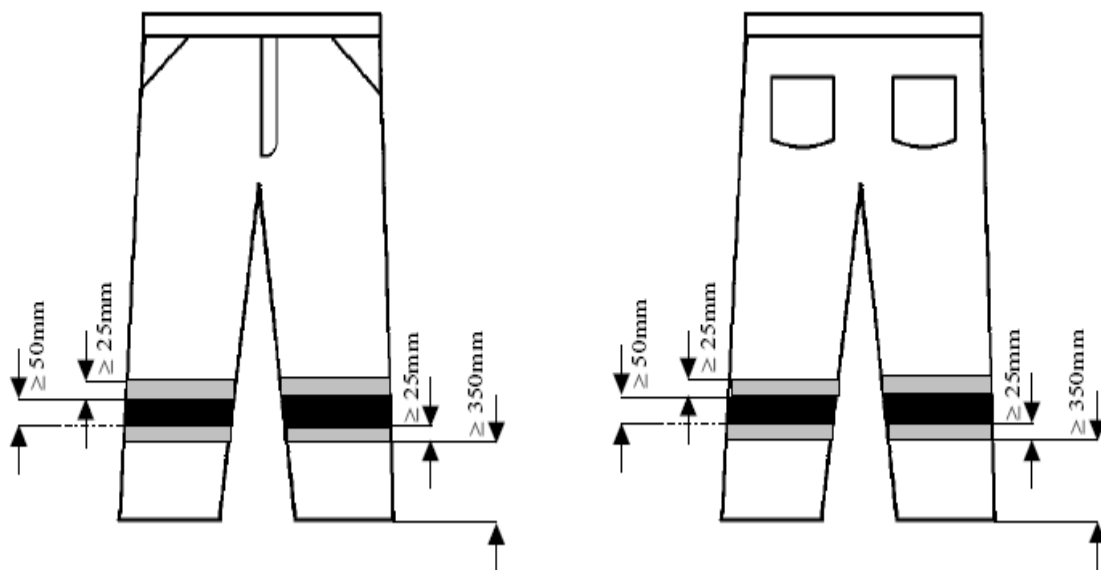


Figura 14: Sugestão Calça – Frente e Costas

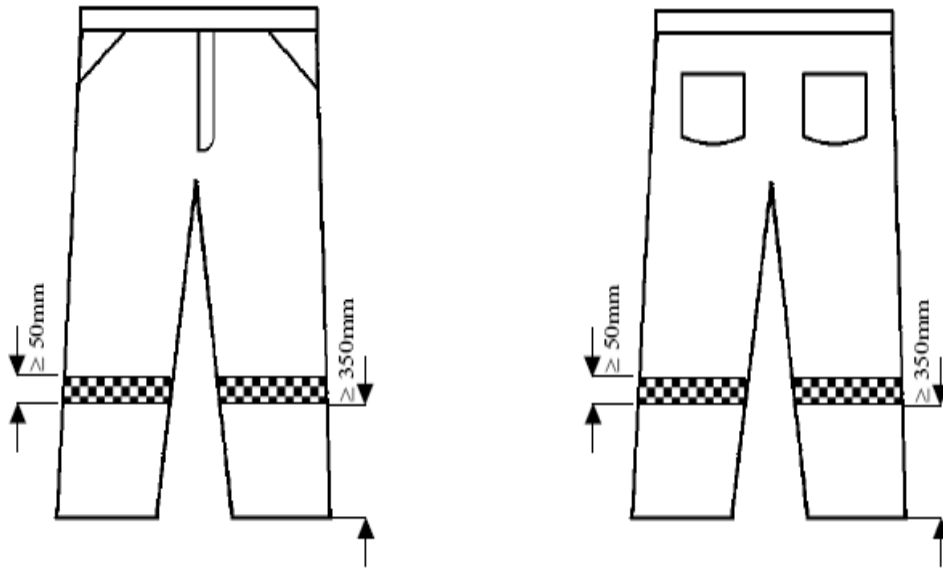


Figura 15: Sugestão Calças – Frente e Costas

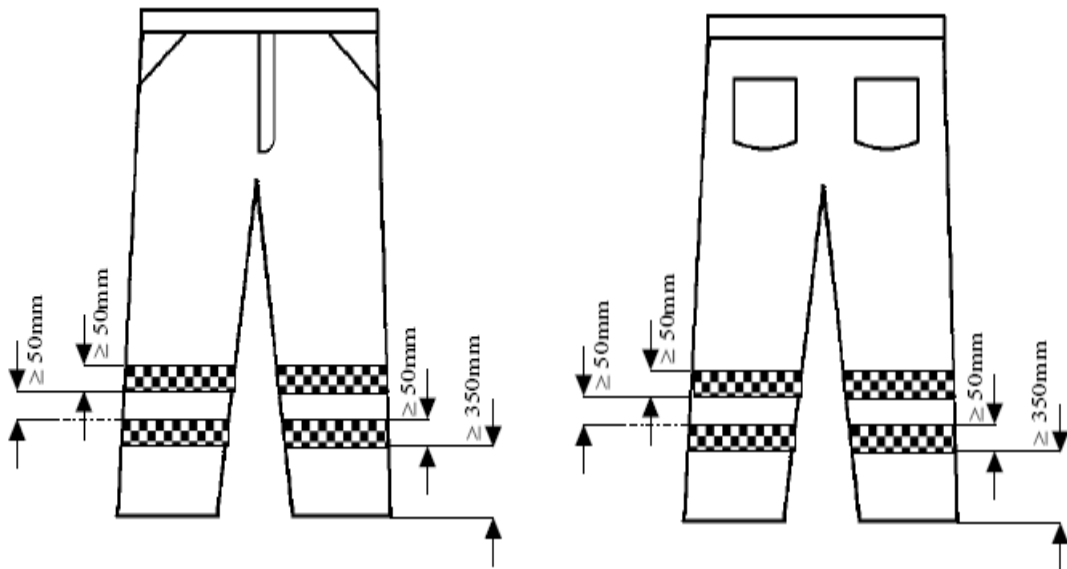


Figura 16: Sugestão Calças – Frente e Costas

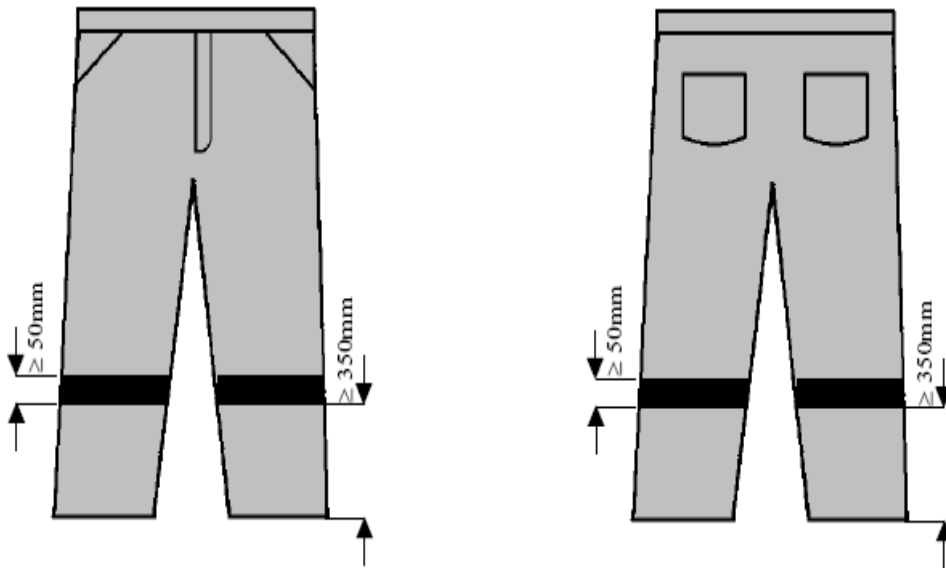


Figura 17: Sugestão Calças – Frente e Costas

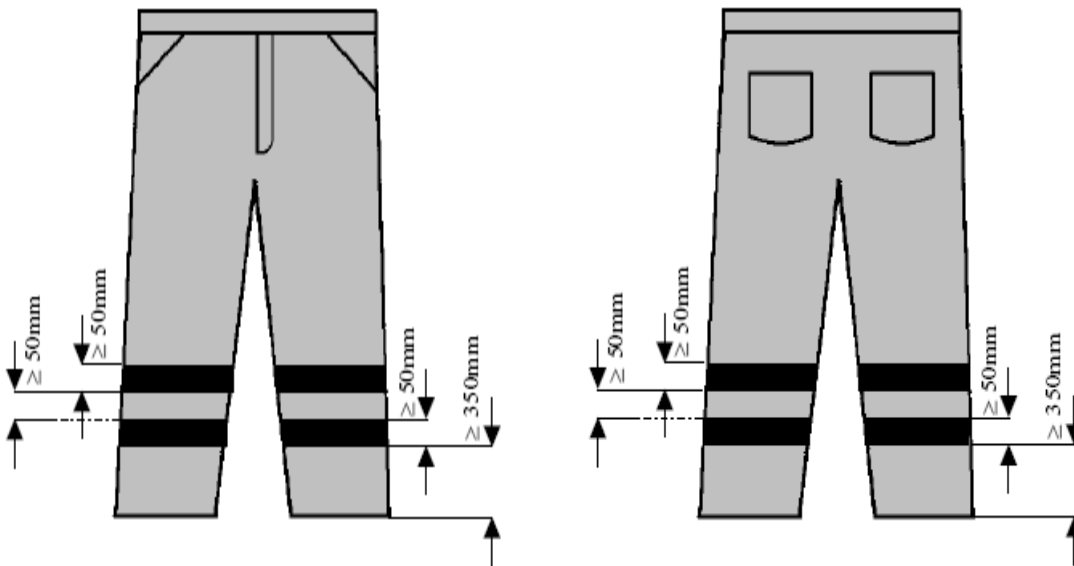


Figura 18: Sugestão Calças – Frente e Costas

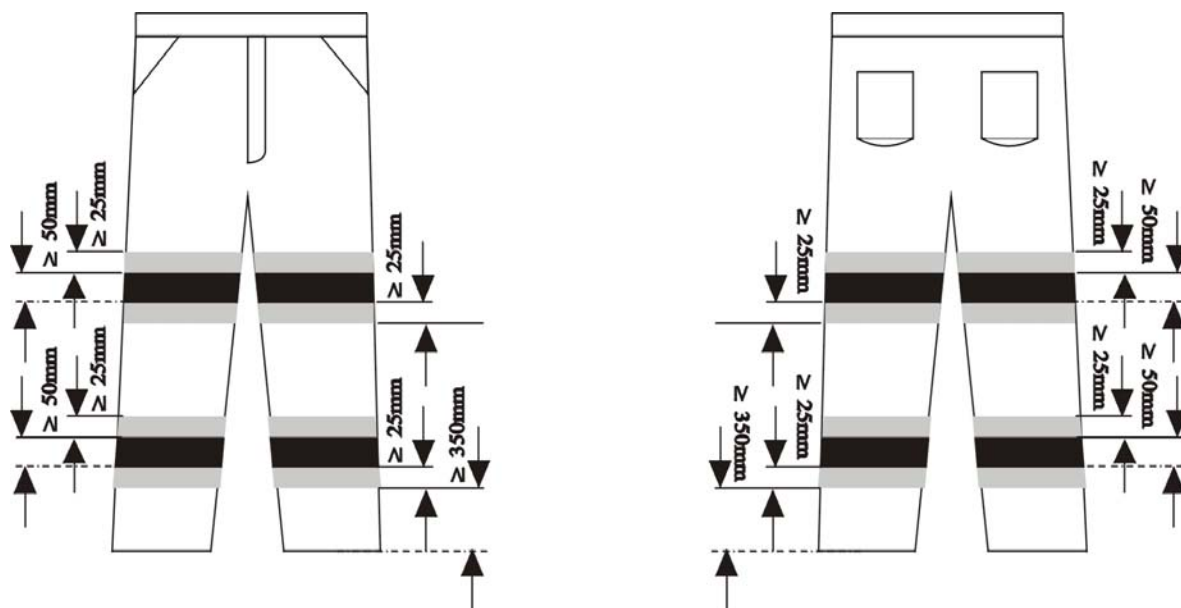


Figura 19: Sugestão Calças Duas Faixas – Frente e Costas

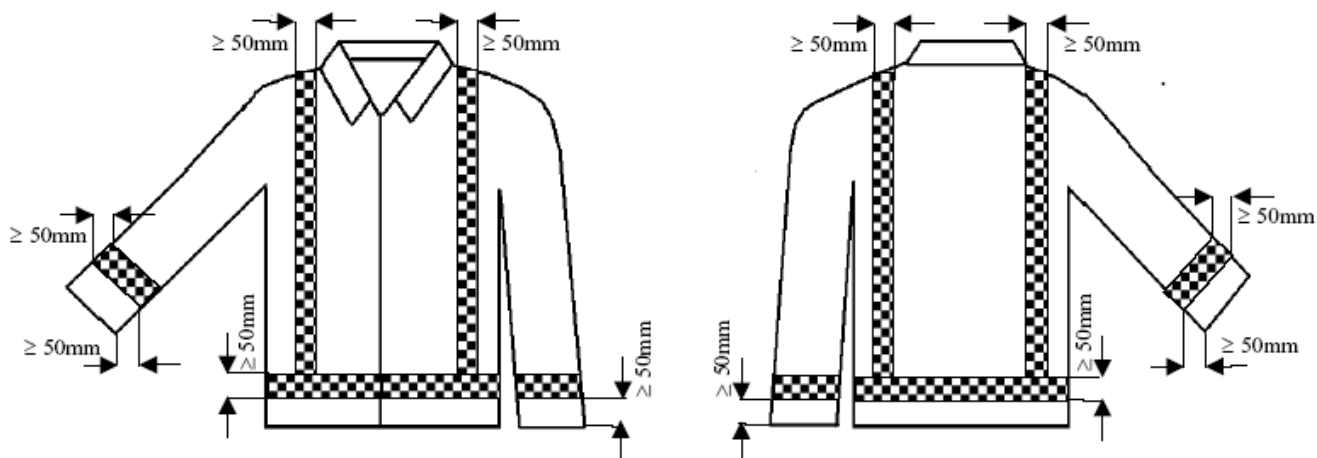


Figura 20: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

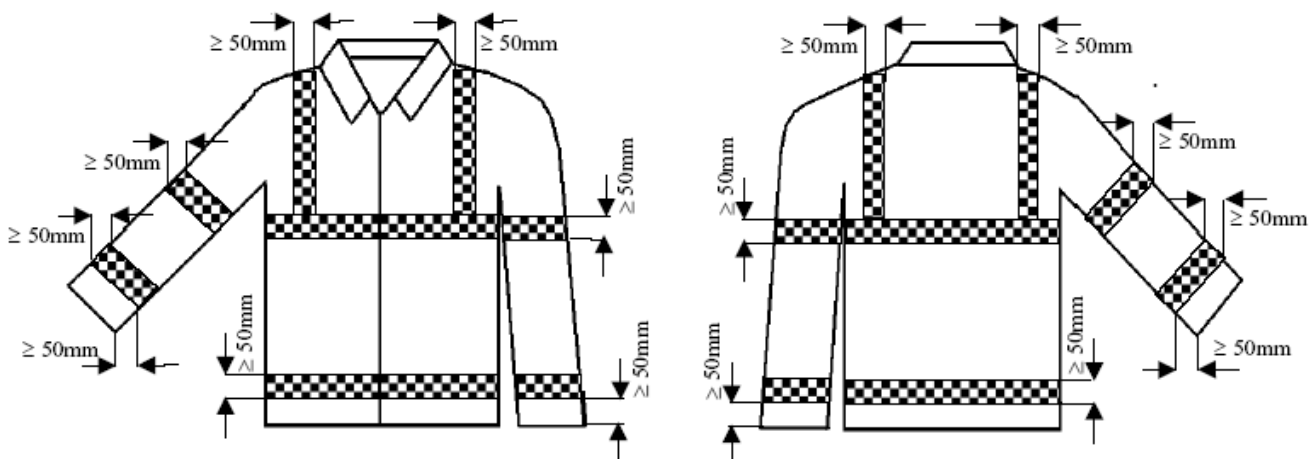


Figura 21: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

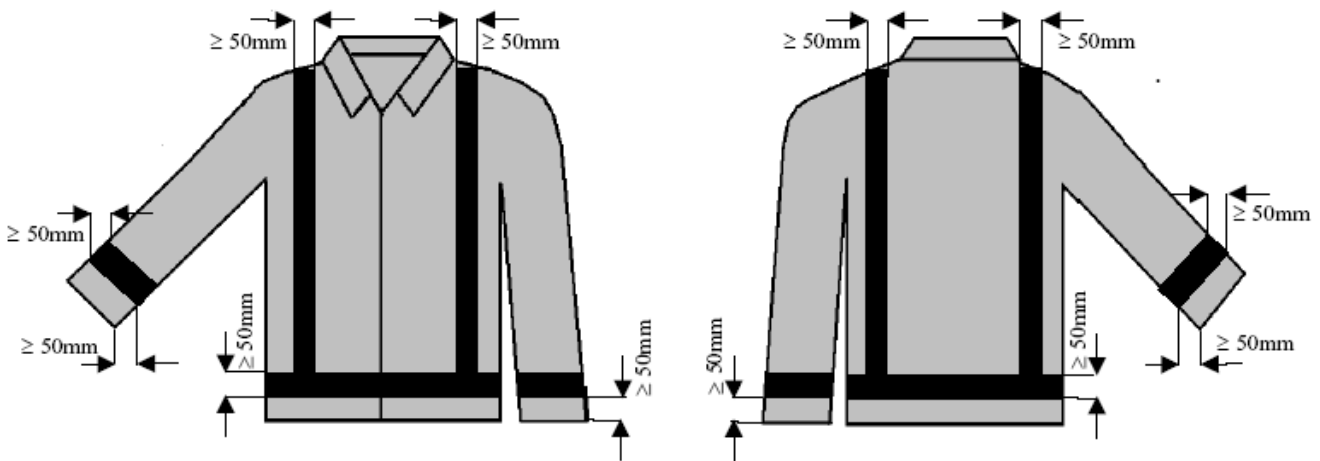


Figura 22: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

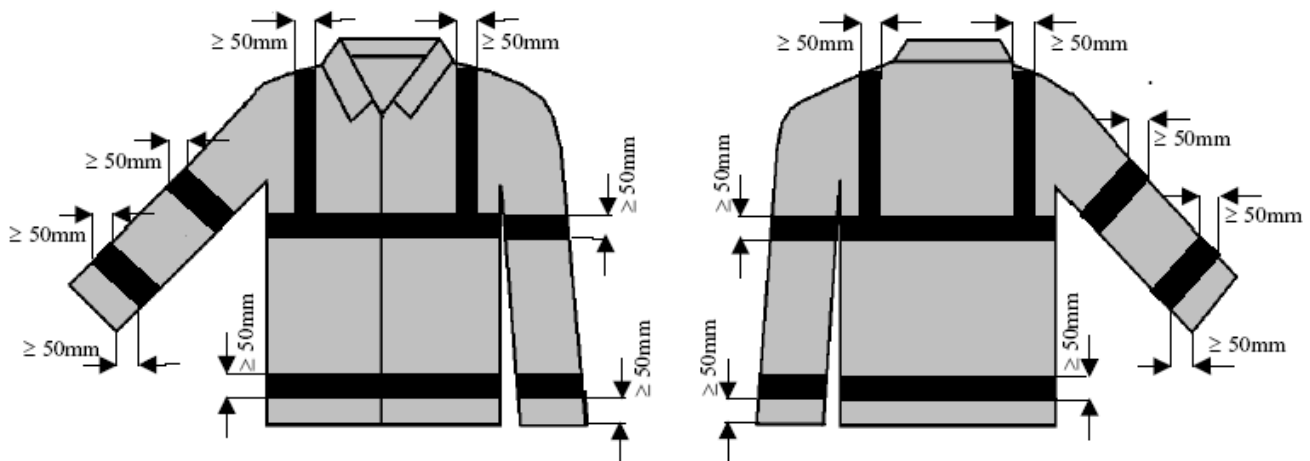


Figura 23: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

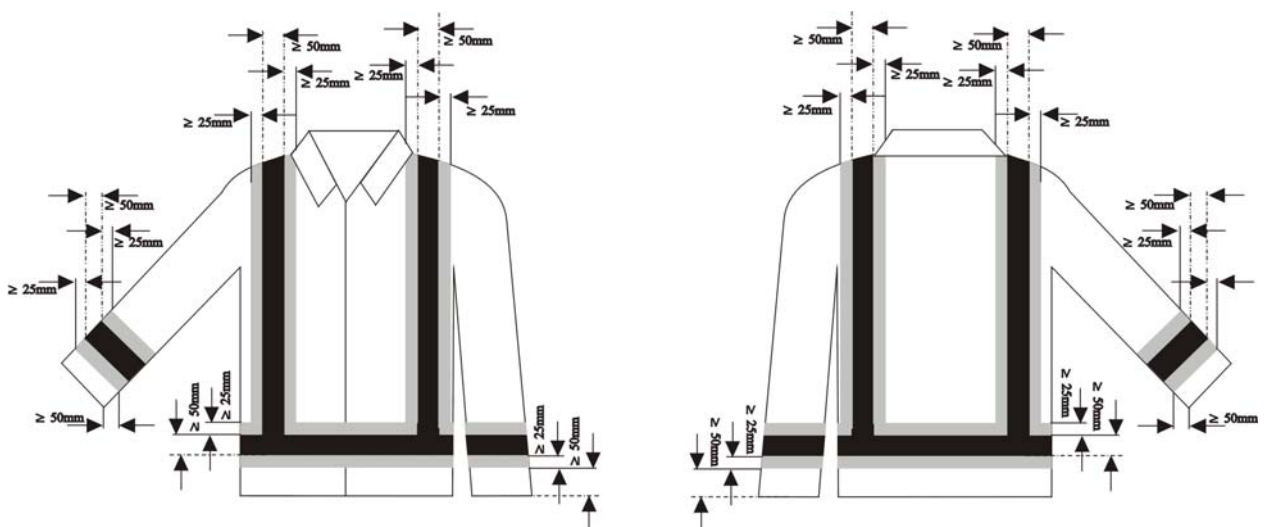


Figura 24: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

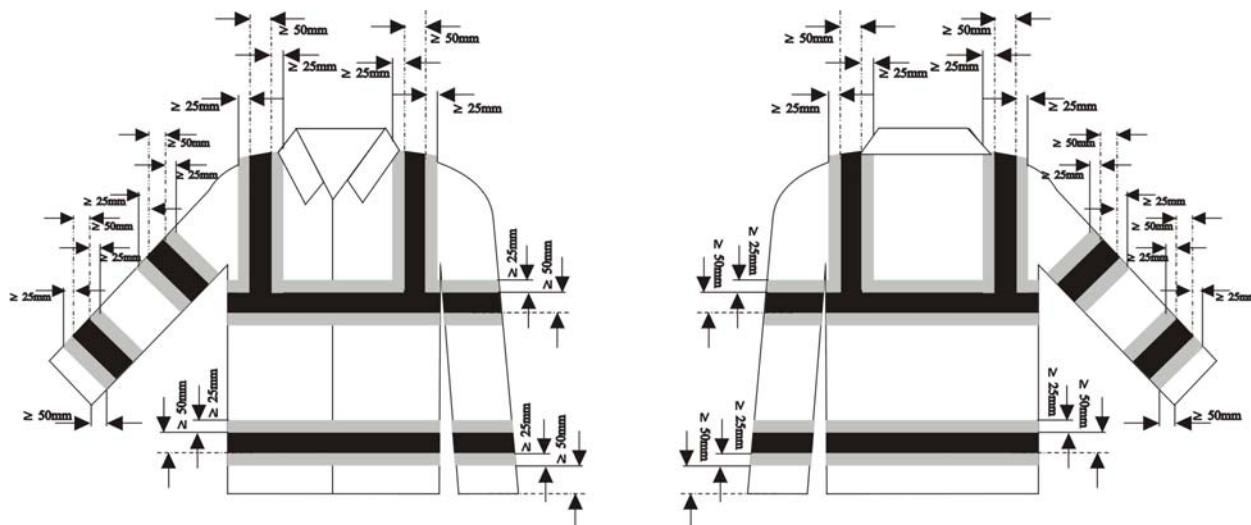


Figura 25: Sugestão Camisa Manga Longa / Jaqueta - Frente e Costas

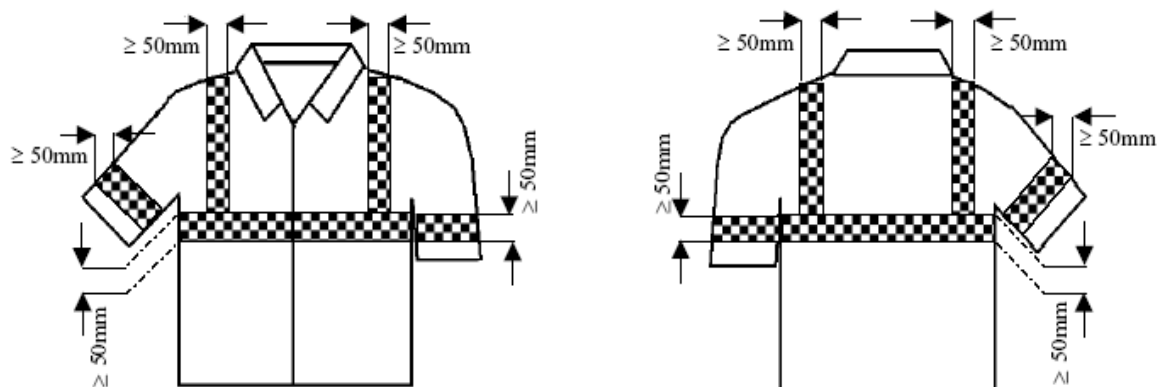


Figura 26: Sugestão Camisa Manga Curta - Frente e Costas

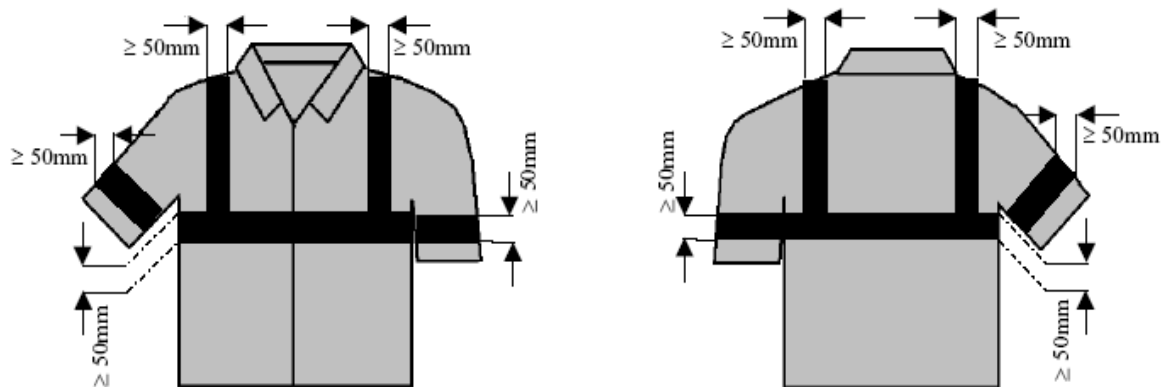


Figura 27: Sugestão Camisa Manga Curta - Frente e Costas

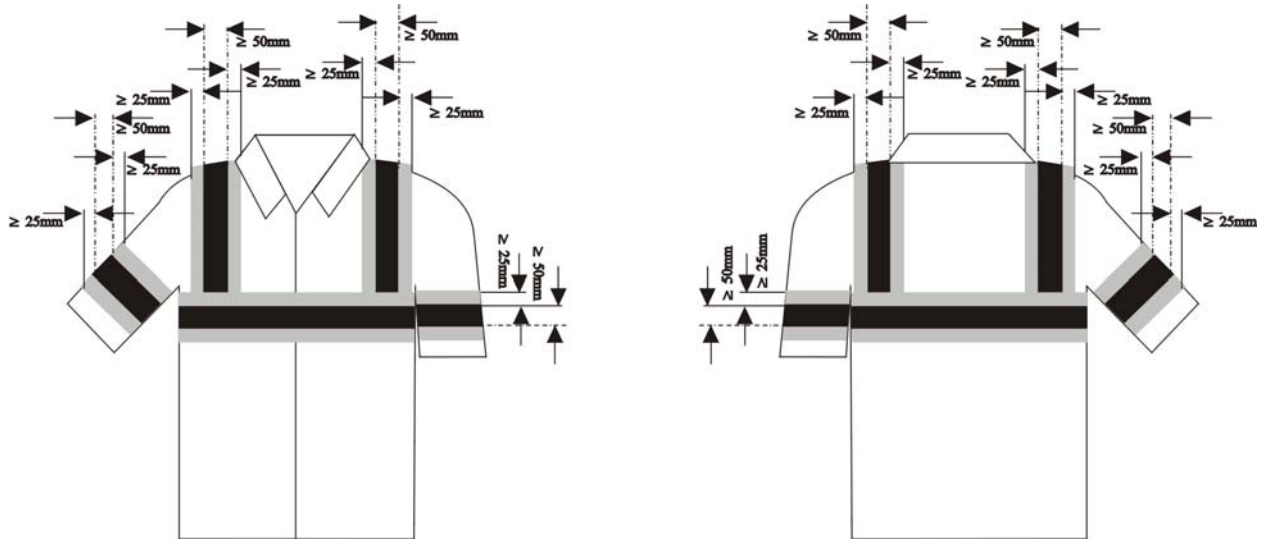


Figura 28: Sugestão Camisa Manga Curta - Frente e Costas

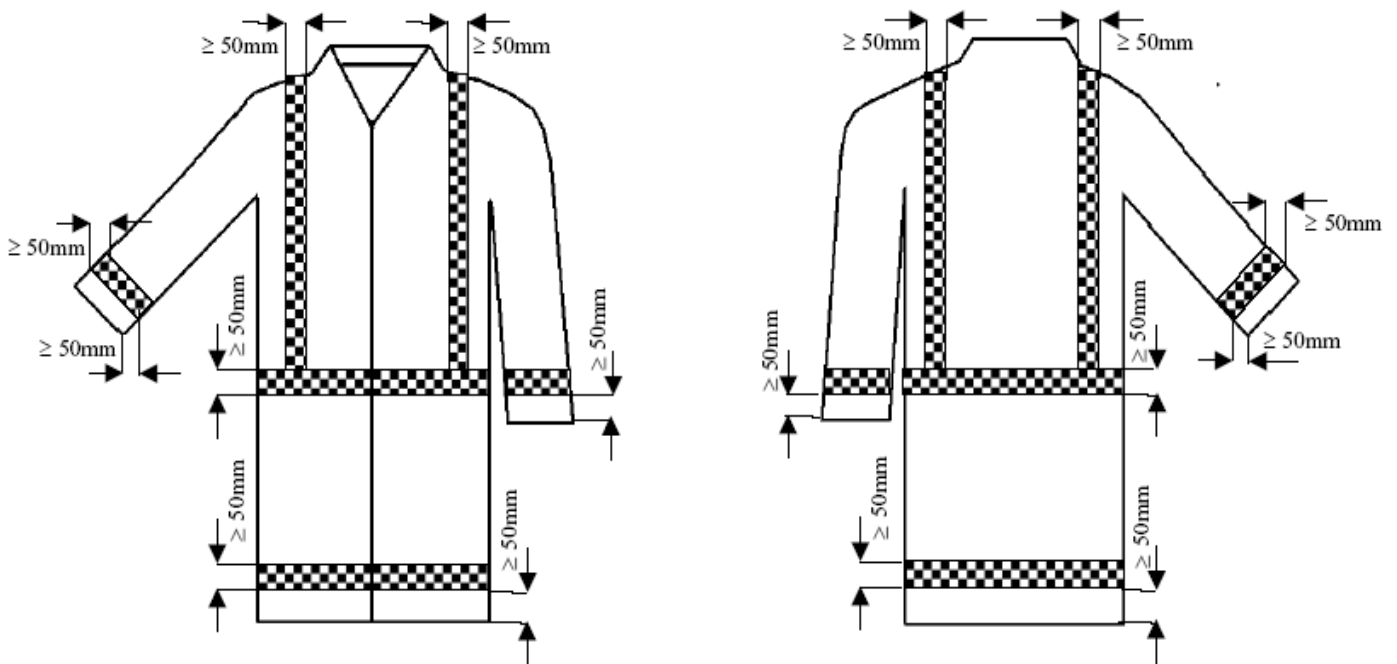


Figura 29: Sugestão Capa - Frente e Costas

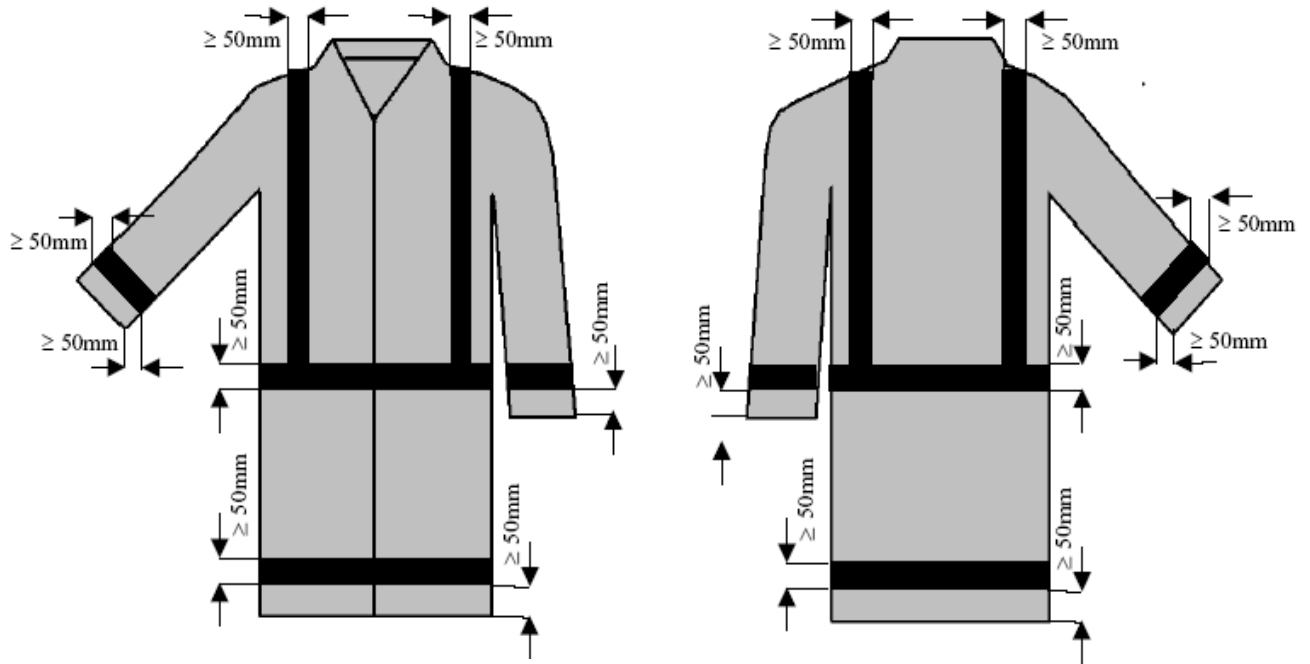


Figura 30: Sugestão Capa - Frente e Costas

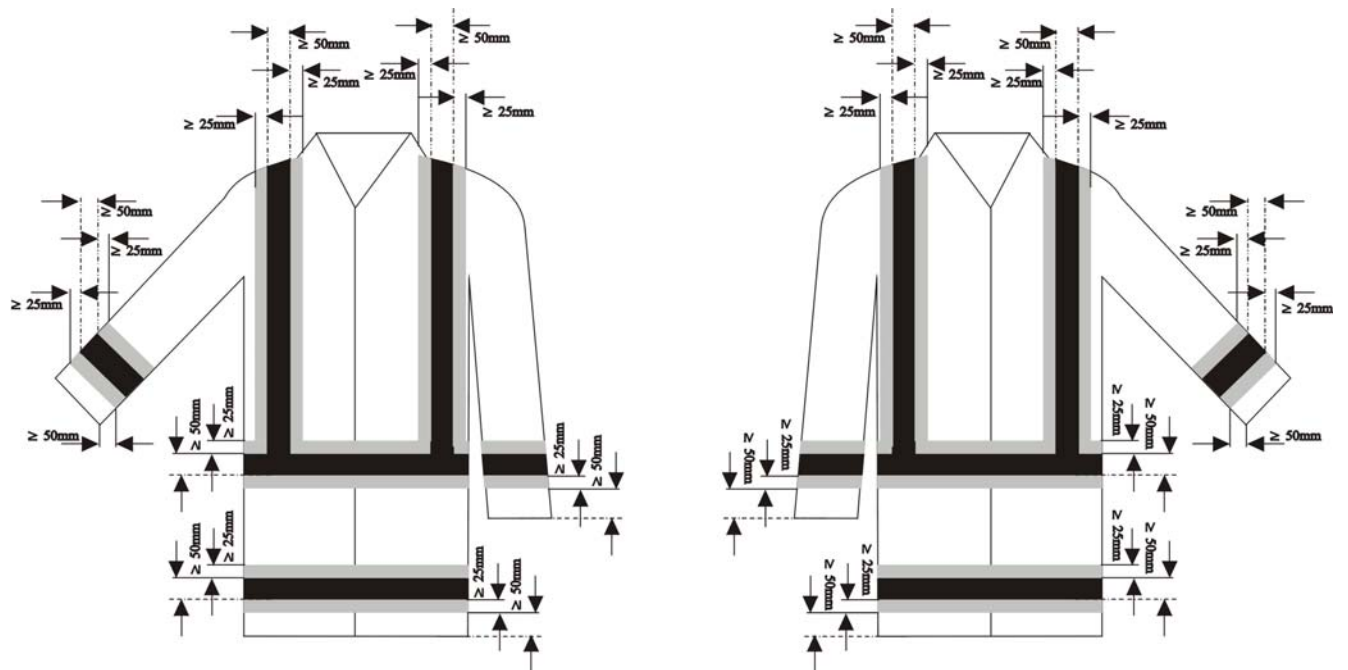


Figura 31: Sugestão Capa - Frente e Costas

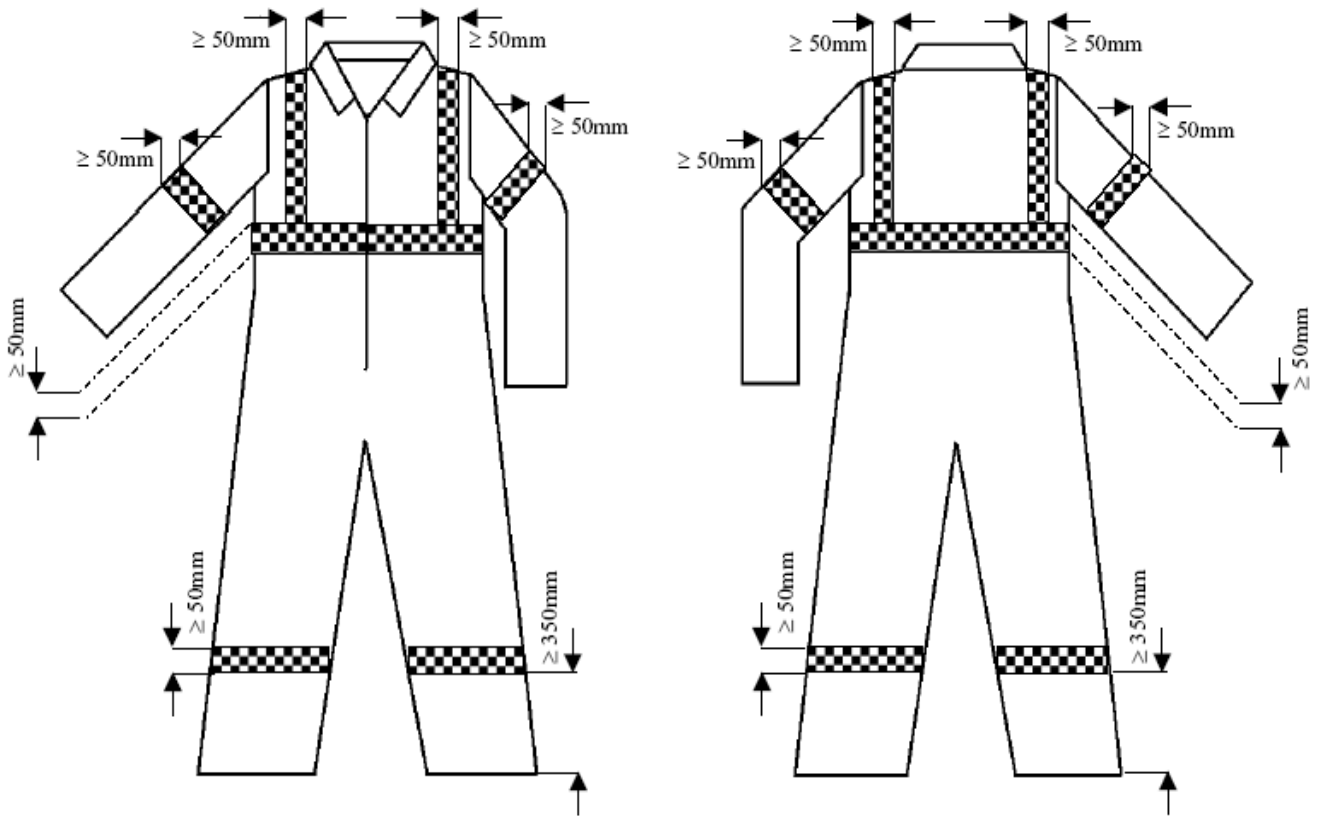


Figura 32: Sugestão Macacão – Frente e Costas

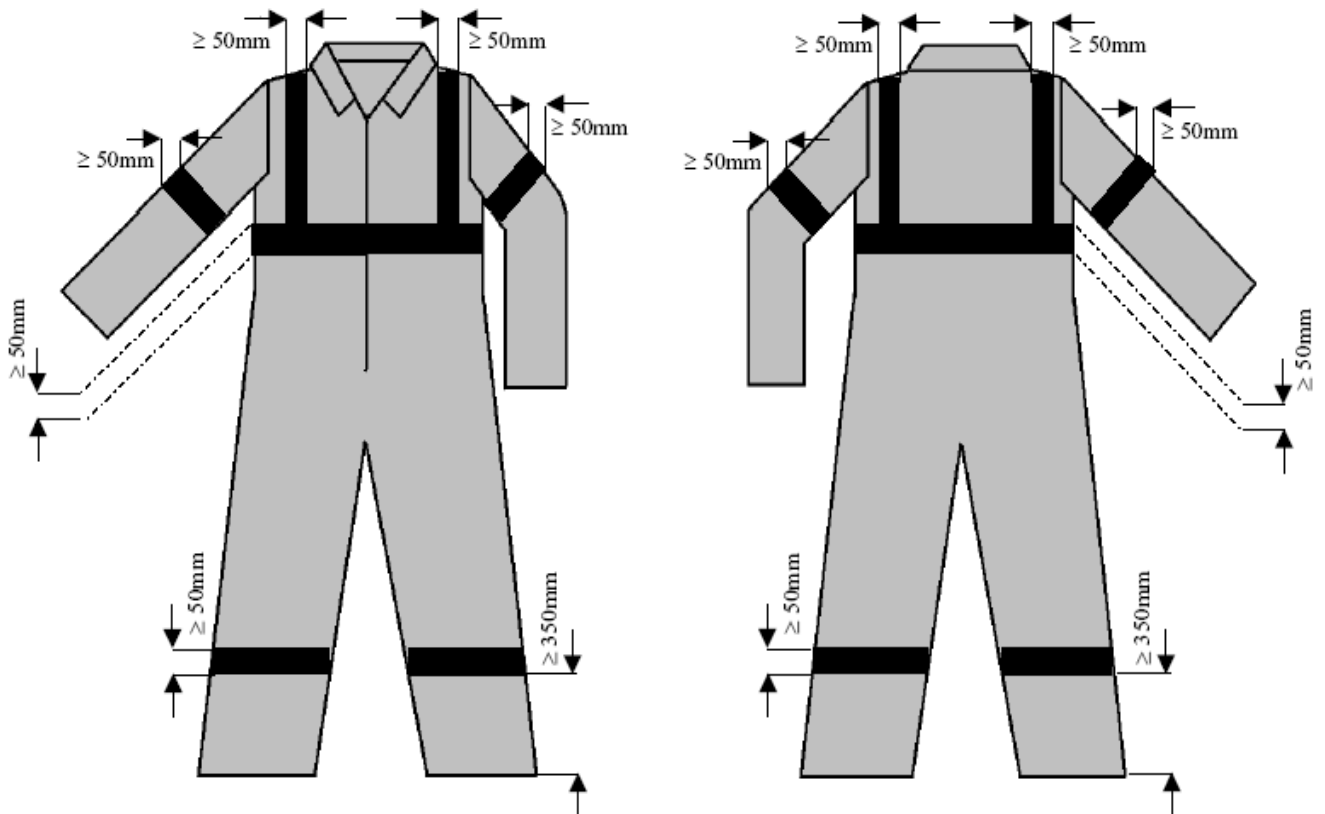


Figura 33: Sugestão Macacão – Frente e Costas

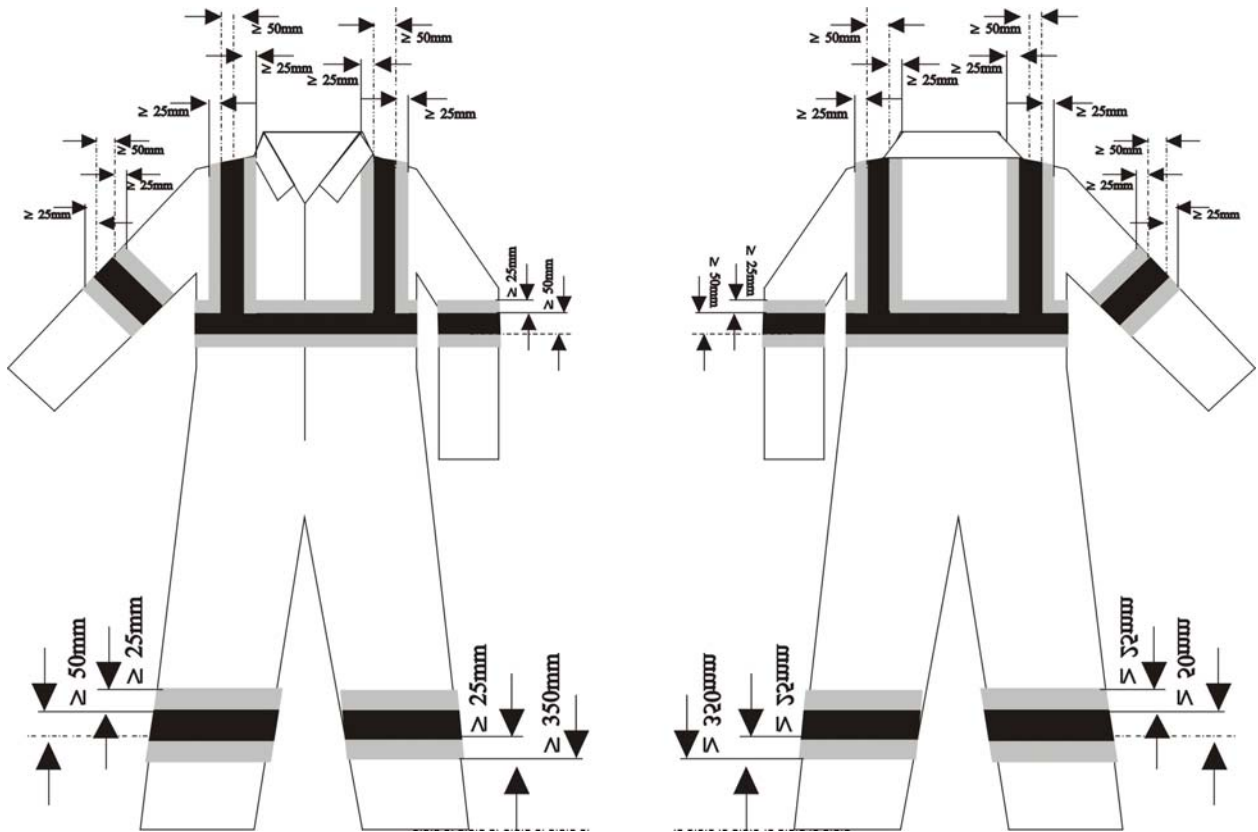


Figura 34: Sugestão Macacão – Frente e Costas