

## CAPITULO 7 – CORREIAS

### 7.1 - Estocagem

O processo de estocagem é um fator decisivo para a vida útil das correias transportadora, sendo assim existem recomendações como devem ser estocadas. Estas recomendações são: coberta, arejada, sem calor irradiada, luz indireta (penumbra), livre movimentação como apresentada na figura abaixo. O período de armazenagem prolongado pode prejudicar o rendimento da correia, como vista na tabela seguinte.

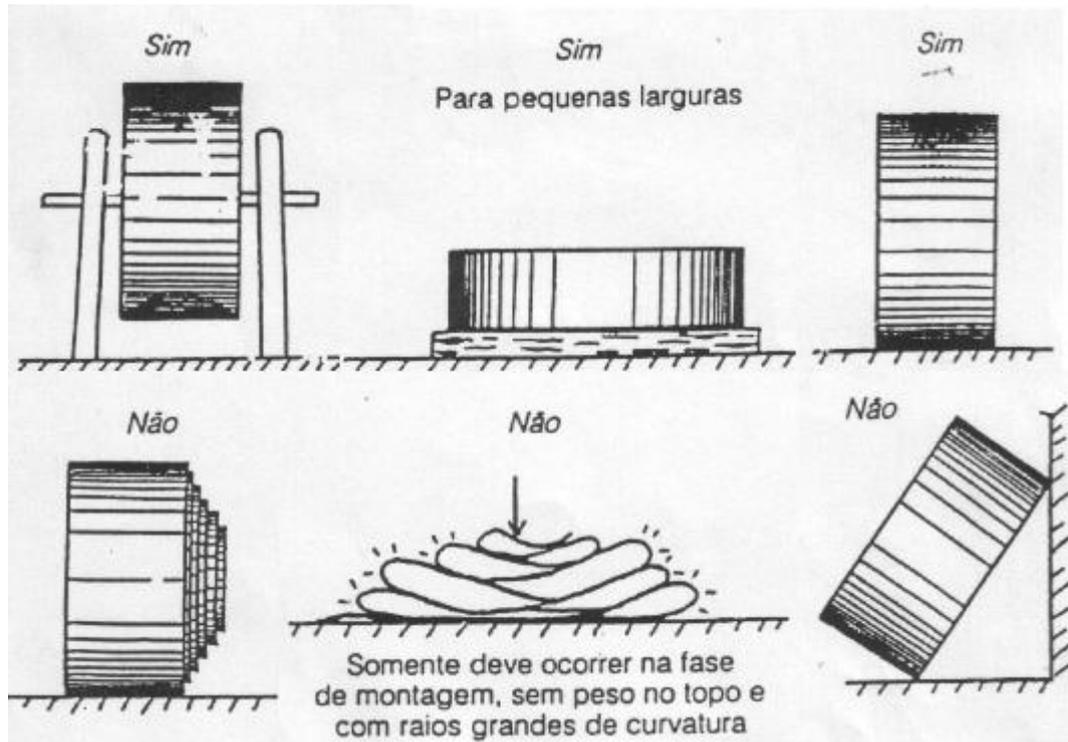


Fig. 43 – Condições de estocagem das correias

	Armazenagem	Outros lugares	
		Luz solar direta	Sem luz direta
<b>Padrão</b>	1,5 anos	2 semanas	6 meses
<b>Máximo</b>	3,0 anos	1 mês	1,5 anos

Ultrapassando estes períodos determinados têm como ocorrências, envelhecimento ou oxidação dos componentes da borracha, alterando suas qualidades. A cobertura torna-se quebradiça, trincada, rígida e a adesão à carcaça torna-se irregular e ineficiente.

Alguns cuidados adicionais devem ser tomados preservando a integridade das correias. Proteção esta feita contra ataques de animais roedores, produtos corrosivos, oleosos, solventes e vapores. Quando as correias de grande porte não forem imediatamente instaladas, estas devem ser estocadas em cavaletes ou sobre estrados, protegidas, nunca diretamente sobre o chão ou cimentado.

As correias apoiadas, preferencialmente sobre cavaletes, proporcionam um desenrolar perfeito e possibilitam uma substituição rápida. Os rolos podem

ser transportados por rolamento, atento ao sentido de movimento indicada pela seta estampada no rolo, para evitarmos que se solte e fique de forma telescópica.

Quando rolarmos sobre um piso ou terra, devemos tomar outros cuidados:

- Rolar contínuo, não arrastando.
- Remover obstáculos do caminho.
- Ao rolar para cima ou para baixo usar cabos, evitar carregar com as mãos.
- Ao suspendermos o rolo observe o seguinte:

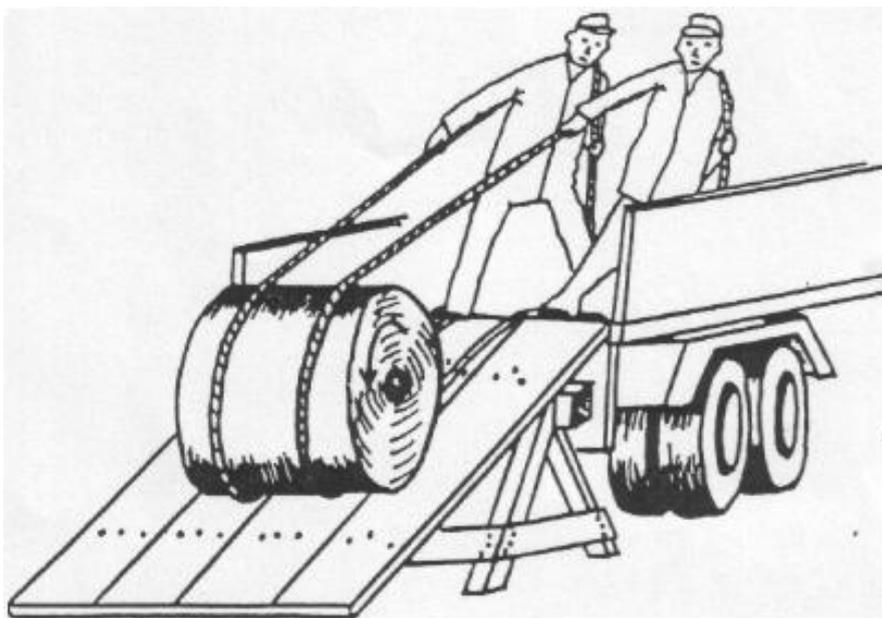


Fig. 44 – Rolagem de rolos de correias

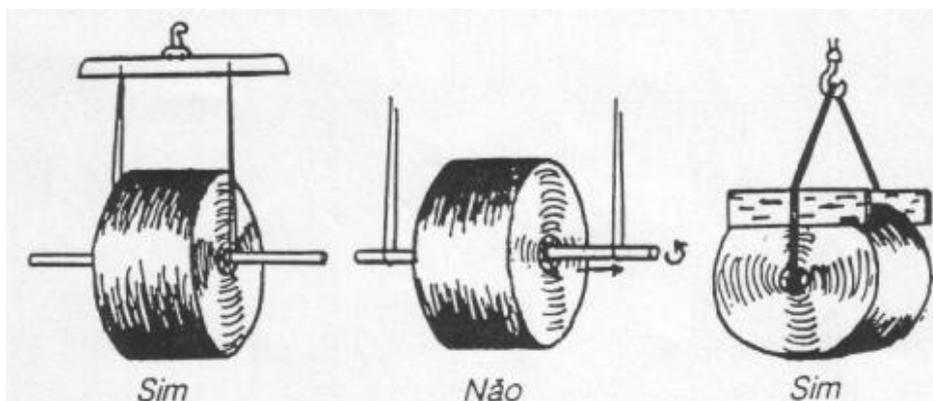


Fig. 45 – Transporte de rolos de correias

## 7.2 - Instalação

Para fazer a passagem da correia no transportador deve utilizar os seguintes equipamentos: cabo de aço, placas puxadoras, trator (ou outro meio de tração), longarinas de fixação das pontas, roldanas, trifor e cavaletes de sustentação.

Verificar a direção que deverá rolar a correia, conferindo os lados certos da cobertura superior e inferior. Normalmente ao lado que transporta a carga é o

externo do rolo. Assim, o rolo deverá ser colocado junto ao tambor de retorno ou próximo, disposto no mesmo alinhamento e em cavaletes de sustentação, devendo propiciar o desenrolar da correia saindo por cima, como vista no desenho baixo.

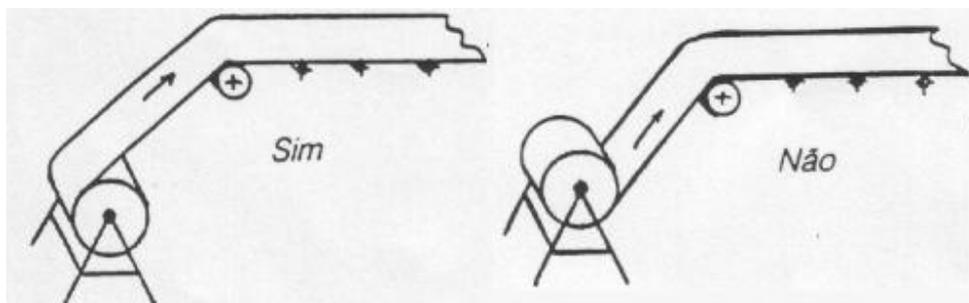


Fig. 46 – Forma de colocação de novas correias

Para a colocação de uma correia nova, fixa-se placas puxadoras em sua extremidade, prende-se ao gancho do cabo de aço e puxa-se ao longo do transportador através de trator. As placas puxadoras devem ser suficientemente fortes para resistir ao esforço da tração. As laterais das pontas da correia devem ser cortadas em ângulo ou amarradas evitando que toque a estrutura.

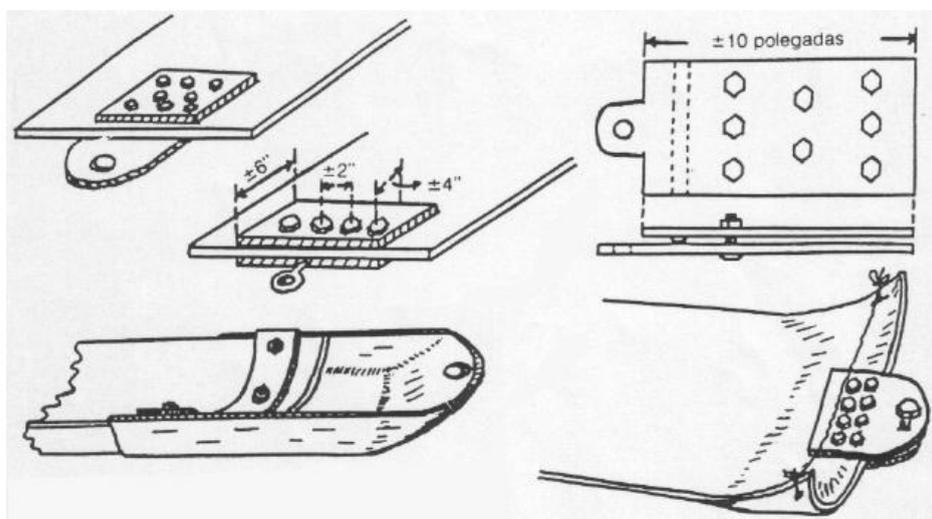


Fig. 47 – Placa puxadora para novas correias

No caso de troca, pode-se fixar a correia nova na antiga e puxar com um meio de tração, ou ainda através da ajuda do tambor de acionamento do sistema transportador.

Nos transportadores longos devem-se usar roldanas presas à estrutura para passagem do cabo de aço do sistema de tração. Nos sistemas elevados, convém executar a última emenda no alto e as demais no chão.

Nos transportadores longos, nas trocas preventivas e para que não haja perda de tempo, as emendas podem ser executadas antecipadamente numa área junto ao tambor de retorno. A correia deve ser amontoadada e a última emenda feita sobre o transportador.

7.3 - Manutenção corretiva

As tabelas abaixo, apresentam os defeitos mais comuns, suas causas e correções para a correia transportadora.

1 – Correia desviando-se parcialmente, num mesmo ponto da estrutura.

CAUSAS	CORREÇÕES
Roletes que antecedem o ponto não estão alinhados a 90º com a linha de centro da correia.	Avançá-los no sentido de deslocamento, a extremidade do rolete no qual a correia está desviando.
Roletes emperrados.	Lubrificar ou substituí-los.
Estrutura empenada ou desalinhada.	Determiná-las e corrigir.
Roletes não centralizados.	Providenciar limpeza, instalar limpadores e evitar queda do material.
Correia desalinhada próxima a uma polia.	Verificar o alinhamento da polia e dos roletes próximos.

2 – Esticamento excessivo da correia

CAUSAS	CORREÇÕES
Tensão excessiva.	Aumentar a velocidade, mantendo a mesma tonelagem; Reduzir a tonelagem, mantendo a mesma velocidade; Reduzir atrito das partes móveis e melhorar a manutenção; Reduzir a tensão, revestindo a polia motriz, aplicando esticador de gravidade automático, aumentando o arco de contato; Trocar a correia por uma de carcaça de menor esticamento (mais forte).

3 – Pequenos cortes e rachaduras na carcaça, paralelos às bordas da correia e cortes em forma de estrela.

CAUSAS	CORREÇÕES
Impacto de grandes pedaços de material sobre a correia.	Reduzir impacto; Usar roletes de impacto; Trocar por correia mais resistente.
Material preso entre as polias e a correia.	Instalar limpadores sobre o retorno à frente da polia de retorno.

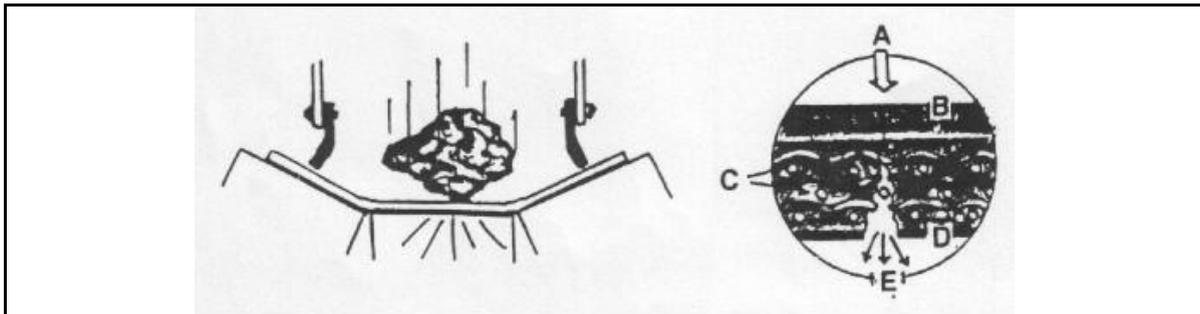


Fig. 48 – Correia com fissura causada por impacto de material

- A) Entrada da força de impacto ou do material
- B) Cobertura do lado transportador
- C) Fio transversal
- D) Cobertura do lado da polia
- E) A ruptura ocorre deste lado com ruptura da trama

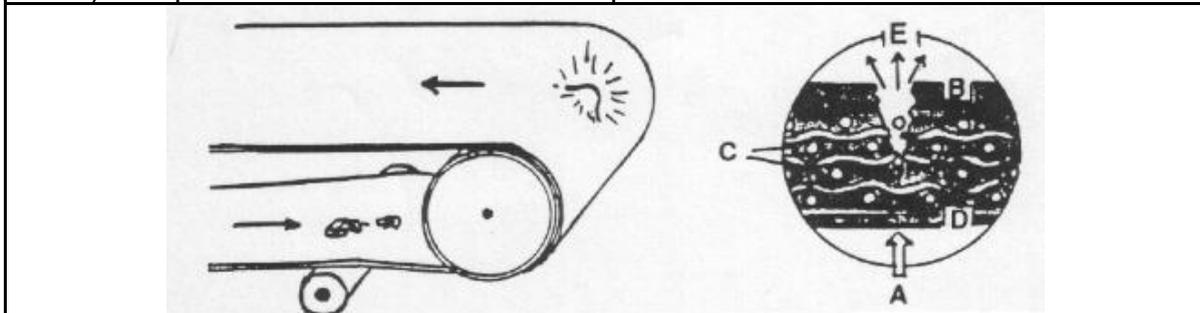


Fig. 49 – Correia com fissura por material preso sob o tambor

4 – Cortes transversais imediatamente atrás da emenda mecânica

CAUSAS	CORREÇÕES
Os grampos são muitos grandes para o diâmetro da polia.	Trocar por grampos menores.
Bolor (fungos)	Trocar por carcaça resistente.

5 – Desgaste excessivo no revestimento inferior da correia.

CAUSAS	CORREÇÕES
Deslizamento na polia motriz.	Aumentar a tensão da correia; Aumentar o arco de contato da correia com a polia motriz. Usar polia de encosto. Revestir a polia motriz, principalmente na incidência de muita umidade.
Rolos emperrados.	Lubrificar, melhorar a manutenção ou trocar os rolos.
Acúmulo de material nas polias e roletes.	Melhorar as condições de carregamento. Colocar elementos limpadores; Substituir a emenda mecânica por vulcanizada; Diminuir a alimentação ou aumentar a velocidade da correia, se muito cheia.

Cabeças de parafusos do revestimento das polias.	Reapertar parafusos; Substituir o revestimento gasto; Usar o revestimento vulcanizado.
Inclinação excessiva dos roletes.	Ajustar para o máximo 2º sentido do deslocamento da correia.

6 – Emendas mecânicas soltas:

CAUSAS	CORREÇÕES
Bolor (fungos).	Trocar a correia por uma resistente.
Tipo inadequado de grampo ou mal apertado.	Substituir o tipo de grampo assegurar-se de inspeções freqüentes; Reapertá-los após poucas horas de operação.
Tensão muito alta.	Corrigir. Usar emenda vulcanizada.
Calor	Usar revestimento adequado e o superior mais espesso. Usar emenda vulcanizada.

7 – A cobertura de borracha incha em manchas ou linhas.

CAUSAS	CORREÇÕES
Derramamento de óleo ou graxa.	Maior cuidado na lubrificação e vedação.
Lubrificação excessiva dos roletes.	Reduzir a quantidade de graxa usada e verificar vedadores.

8 – Cortes transversais nas bordas das correias.

CAUSAS	CORREÇÕES
Bordas da correia tocam a estrutura ou perto das polias.	Instalar chaves de desalinhamento. Aumentar folga lateral.
Emboloramento – fungos	Substituir por carcaça resistente a fungos.
Os últimos roletes anteriores às polias, muitos próximos e altos. Transição imperfeita.	Ajustar a posição dos roletes.
Curva convexa inadequada.	Ajustar o raio de curvatura.

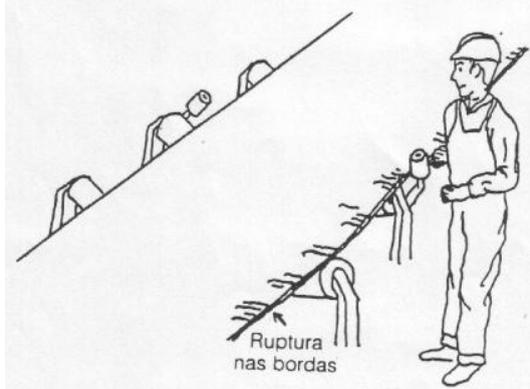


Fig. 50 – Correia com ruptura nas bordas

9 – Trabalho irregular, desvios ao longo do transportador.

CAUSAS	CORREÇÕES
Descentralização da carga.	Corrigir o carregamento, depois identificar as outras causas.
Correia muito rígida.	Usar roletes auto-alinhantes. Diminuir a inclinação dos rolos dos roletes. Inclinare os roletes de carga para frente (2°). Usar a correia certa, mais flexível.

10 – Aparecimento de ranhuras, cortes e arrancamento de cobertura.

CAUSAS	CORREÇÕES
Borracha dos protetores laterais e da tremonha muito rígida e pressionada demais contra a correia.	Usar borracha mais flexível (não usar correia velha).
A folga excessiva entre a correia e as vedações de borracha.	Ajustar para folga mínima.
Partes metálicas do chute ou das guias laterais muito próximas da correia sem aumento de folga progressiva na direção do movimento da correia	Ajustar a distância entre metal e correia para mínima de 5 cm e aumentar progressivamente 2 cm por metro e o suficiente para o material não se prender.
A correia balança sob o impacto do carregamento, prendendo o material sob o protetor lateral.	Instalar roletes de impacto para manter a correia junto à guia.
Material preso no chute.	Alargar a área de passagem do chute.
Material preso atrás sob as chapas do chute.	Alterar a calha de alimentação, evitando material fora do ponto de carga, derramamento ou instalar defletores.

11 – Rupturas longitudinais na carcaça, sem avaria aparente nas faces superiores e inferior do revestimento.

CAUSAS	CORREÇÕES
Composição de quebras causadas pelo impacto do material.	Reduzir impacto. Usar roletes de impacto.
Área de transição imprópria.	Aumentar o comprimento de transição. Elevar o nível da polia.
Folga excessiva entre os rolos dos roletes.	Substituir por correia adequada mais pesada; Substituir por roletes com folga máxima de 10 mm.
Rigidez transversal insuficiente.	Substituir por correia adequada.

12 – Correia contraindo-se

CAUSAS	CORREÇÕES
A correia absorve umidade.	Substituir por outra. Revestir as bordas laterais. Colocar cobertura ao longo de todo o sistema transportador.

13 – Uma secção da correia desvia para um lado em toda extensão.

CAUSAS	CORREÇÕES
Emenda efetuada fora de esquadro.	Refazê-la, corrigindo o alinhamento.
Correia empenada (com dobras).	Se a correia é nova, tão logo ela opere carregada, as tensões se encarregarão de desempená-la e acomodá-la. Evitar as más condições de estocagem, como umidade, forma telescópica, etc. Usar auto-alinhantes, particularmente no retorno. Em casos raros, desempená-la ou trocá-la.

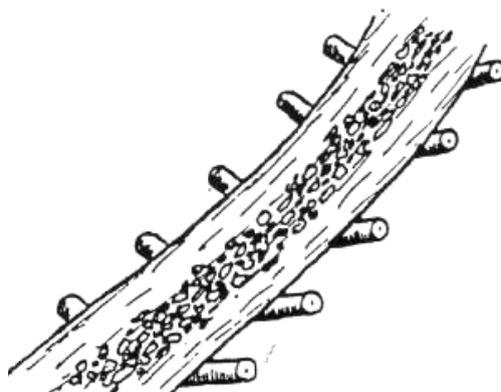


Fig. 51 – Correia desviando para um dos lados em todo o percurso

14 – Desgaste uniforme e excessivo da cobertura superior.

CAUSAS	CORREÇÕES
Roletes de retorno sujos, travados ou desalinhados.	Instalar limpadores. Lavar a correia. Usar roletes de anéis de borracha. Reparar, realinhar e trocar roletes.
Revestimento inadequado.	Adequar o tipo de cobertura ao serviço.
Acúmulo de material na polia.	Melhorar a limpeza e o sistema de alimentação.
Carregamento transversal ou velocidade de transferência do material muito baixa.	Refazer o chute da direção e sentido do movimento da correia a uma velocidade aproximada à desta.
A correia curva-se muito entre os roletes, aumentando a carga e produzindo movimento ondulante.	Aumentar a tensão da correia, se possível. Reduzir espaço entre roletes. Substituir a carcaça da correia.

15 – Bolhas no revestimento.

CAUSAS	CORREÇÕES
Cortes ou pequenos orifícios na cobertura, onde partículas finas colocam-se cobertura, danificando-as.	Fazer reparos, vulcanizados a quente ou a frio (mais adequado). Em casos repetitivos consultar o fabricante.

16 – A correia levanta-se do centro dos roletes.

CAUSAS	CORREÇÕES
Contaminação do óleo material.	Eliminar a origem do óleo, quando possível. Trocar por revestimento adequado. Enviar amostra do material para ser determinado o revestimento mais adequado, na repetição do caso.

17 – Rasgos longitudinais.

CAUSAS	CORREÇÕES
Pontas de material metálico duro ou cortante no chute.	Usar detector ou removedor magnético. Eliminar materiais cortantes, se possível.

18 – Endurecimento e rachaduras no revestimento.

CAUSAS	CORREÇÕES
Calor	Consultar o fabricante de correias para uma seleção melhor da correia resistente a calor.

#### 7.4 – Emenda

A fixação da correia na estrutura do transportador, para a execução da emenda bem como seu posicionamento para proceder ao escalonamento da emenda é fundamental. Para isso deve-se seguir os seguintes passos:

- 1) Fixar com longarina uma extremidade da correia, deixando 5 metros soltos para a emenda
- 2) Com a outra extremidade percorre o transportador, checando o alinhamento e a centralização nos roletes
- 3) Tensionar a correia através de placa puxadoras
- 4) Utilizando outra longarina fixar a outra extremidade, deixando também 5 m soltos para a emenda
- 5) Distencionar correia, soltar a placa puxadora

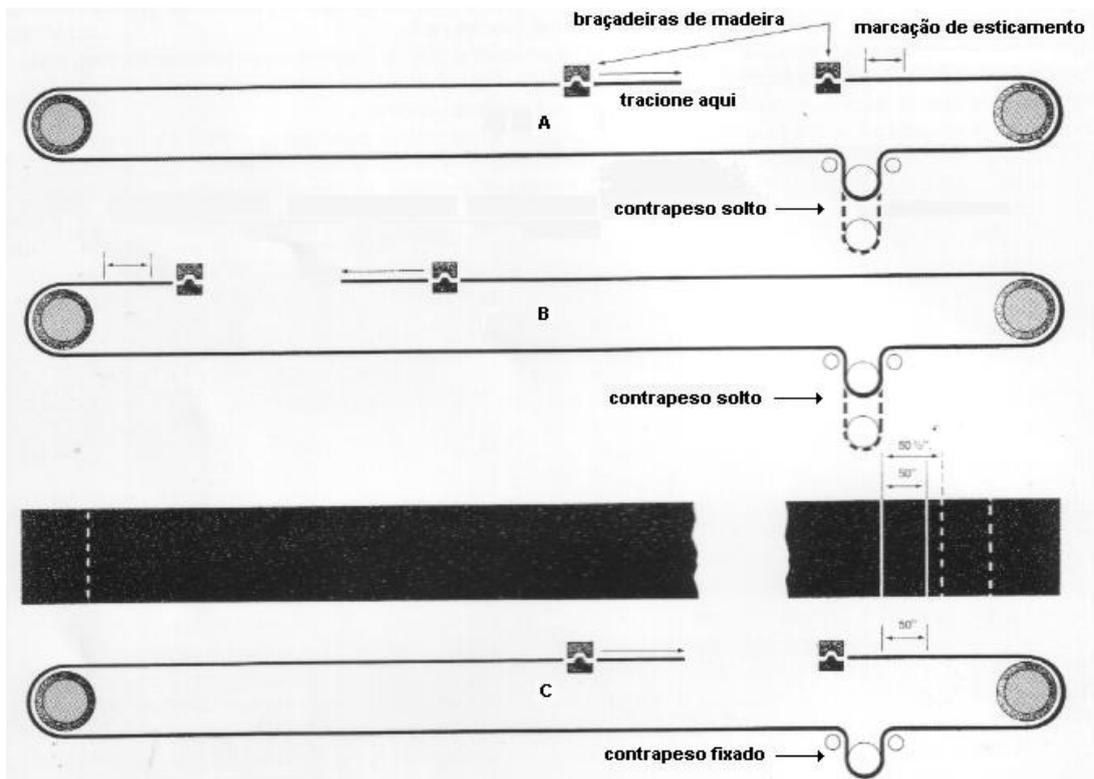


Fig. 52 – Posicionamento da correia para emenda

#### 7.4.1 - Determinação do comprimento da Emenda

O comprimento de uma emenda é calculado pela seguinte fórmula:

$$L = \text{viés} + (n^{\circ} \text{lonas} - 1) \cdot \text{passo}$$

Onde:

1. Viés: é calculado multiplicando-se a largura da correia pelo fator 0,364. Os resultados obtidos deverão ser arredondados para a polegada inteira imediatamente superior.

Ex: correia com 54'' de largura?  $\text{viés} = 54'' \cdot 0,364 = 19,7''$

Usar viés de 20''

Para maior facilidade, consulte a Tabela I:

2. Passo: fornecido pela Tabela II, é função da resistência por lona (PPI) de cada tipo de carcaça.

TABELA I

LARGURA DA CORREIA	COMPRIMENTO DO VIÉS
16"	6"
18"	7"
20"	7"
24"	9"
30"	11"
36"	13"
40"	15"
42"	15"
48"	17"
50"	18"
54"	20"
60"	22"
72"	26"
84"	31"

TABELA II

RESISTÊNCIA POR LONA		PASSO	TIPO DE CORREIA
Até 65 lbs/pol	11,4 N/mm	7"	Pylon 100, EP 80
66 a 100 lbs/pol	11,5 a 17,5 N/mm	10'	Pylon 140, EP 140, EP 25
101 a 130 lbs/pol	17,6 a 22,8 N/mm	12"	Pylon 220, Pylon 330, Pylon 440, EP 220, EP 40, EP 60
131 a 170 lbs/pol	22,9 a 29,8 N/mm	14"	EP 270, NN 250, NN 300
171 a 210 lbs/pol	29,9 a 36,8 N/mm	16"	Pylon 540, Pylon 720, Pylon 900, Pylon 1080, EP 320
211 a 260 lbs/pol	36,9 a 45,5 N/mm	18"	EP 420
261 a 300 lbs/pol	45,6 a 54,3 N/mm	20"	EP 500

TABELA III

ESPESSURA DA CORREIA (mm)	TEMPO DE VULCANIZAÇÃO (min)	TEMPERATURA °C
Até 7	30	145
8 a 13	45	145
14 a 19	45	145
20 a 25	55	145
26 a 31	60	145

#### 7.4.2 - Emenda em ângulo

Esse tipo de emenda é utilizado para correias com qualquer número de lonas (ver desenho abaixo).

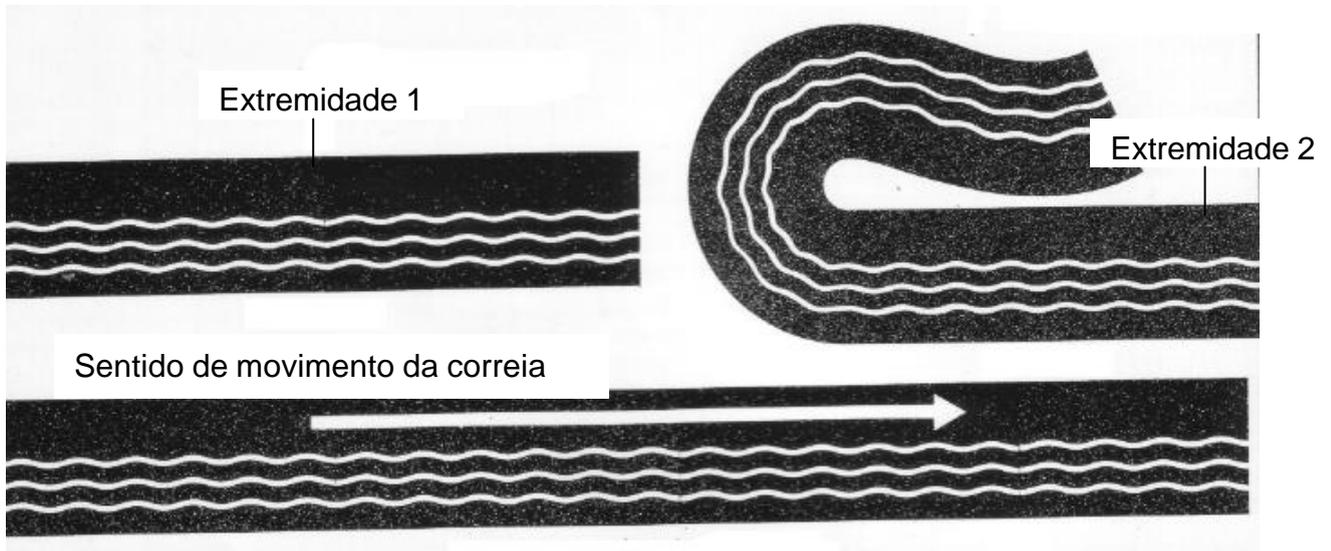


Fig. 53 – Emenda em Angulo

#### 7.4.3 – Procedimento para a Emenda

- 1) Cortar as extremidades para que fiquem em esquadro.

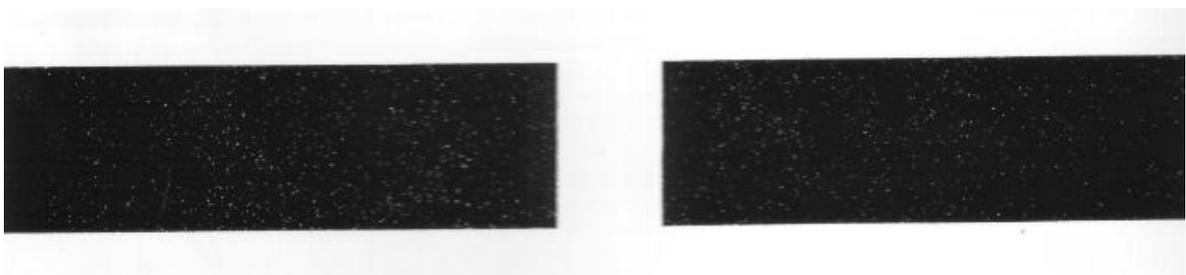


Fig. 54 – Extremidades cortadas em esquadro

- 2) Começando na parte superior da correia, medir o comprimento da emenda + 25 mm, a partir da extremidade e marca o ponto A.

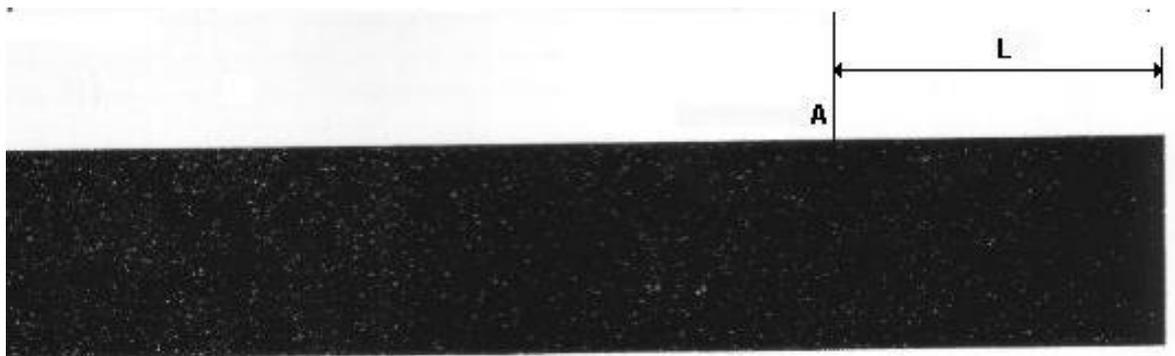


Fig. 55 – Marcação da área da emenda

- 3) No ponto marcado, traçar uma linha transversal que esteja exatamente a  $90^\circ$  das bordas da correia. Utilizar o esquadro para fazer essa marcação. Essa é chamada de linha base

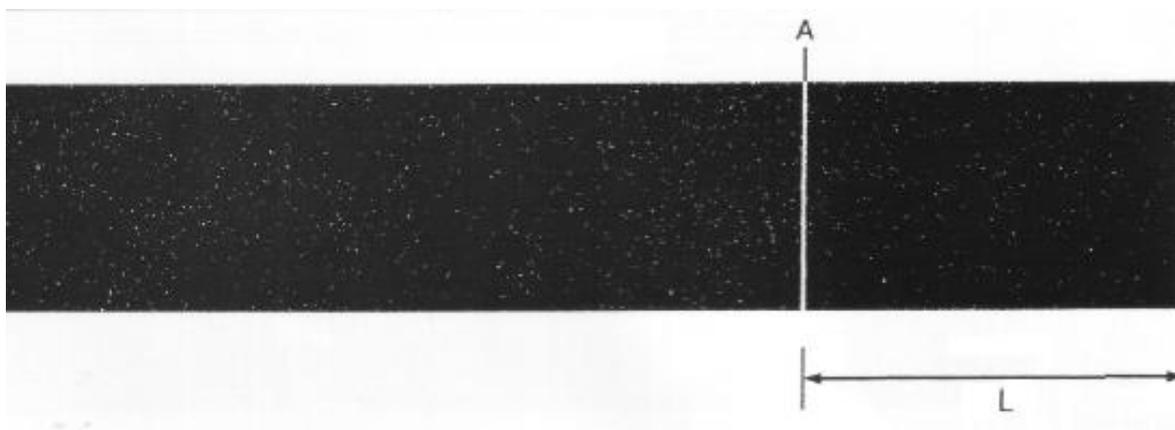


Fig. 56 – Marcação da linha paralela à extremidade

- 4) A partir da linha base, e em direção à extremidade da correia, marcar o viés em uma das bordas da mesma.

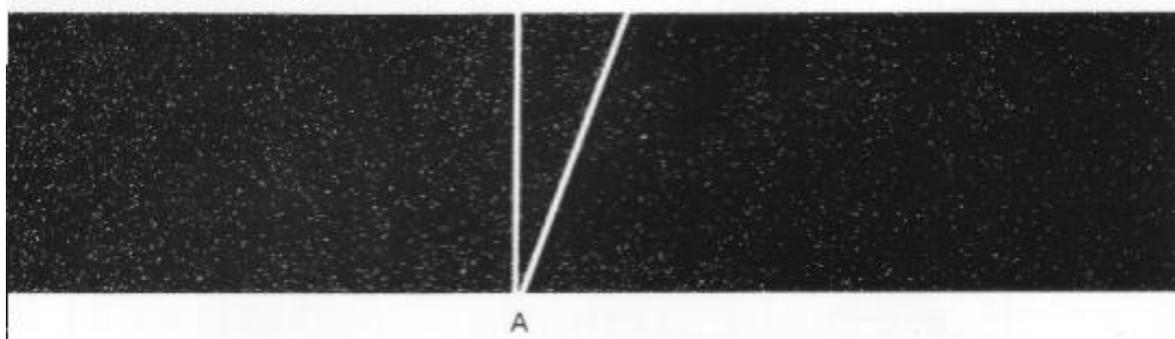


Fig. 57 – Marcação do viés

- 5) Marcar uma linha paralela ao viés, distante 25 mm, na direção da linha perpendicular. Remover somente a borracha nessa área compreendida por essas linhas. Essa remoção deve ser feita com faca e alicate, de tal maneira que a lona da correia não seja atingida e que a borracha seja chanfrada aproximadamente a  $45^\circ$ .

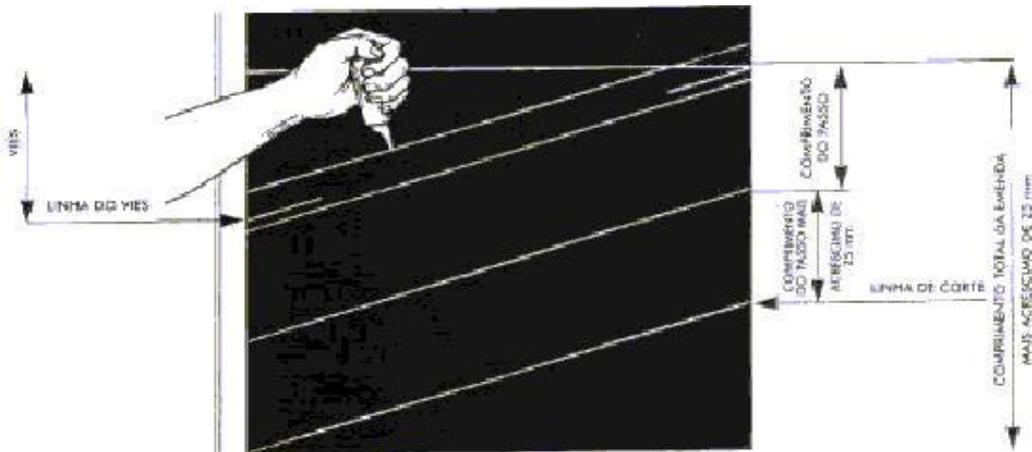


Fig. 58 – Traçagem da área de retirada de borracha

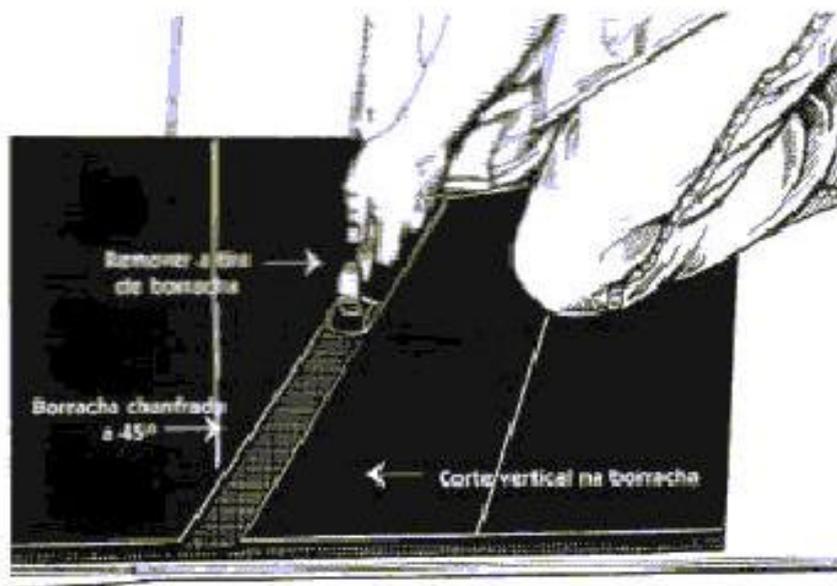


Fig. 59 – Remoção da cobertura

- 6) Utilizando a faca de uma lona, escalonar a primeira lona por meio da remoção da cobertura de borracha e a primeira lona na sua totalidade, a partir da linha do viés e em direção à ponta da correia; certificando-se de que somente essa lona está sendo cortada

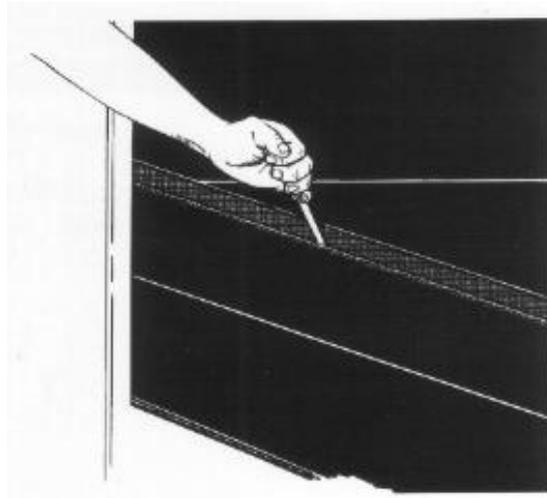


Fig. 60 – Escalonamento da 1ª lona

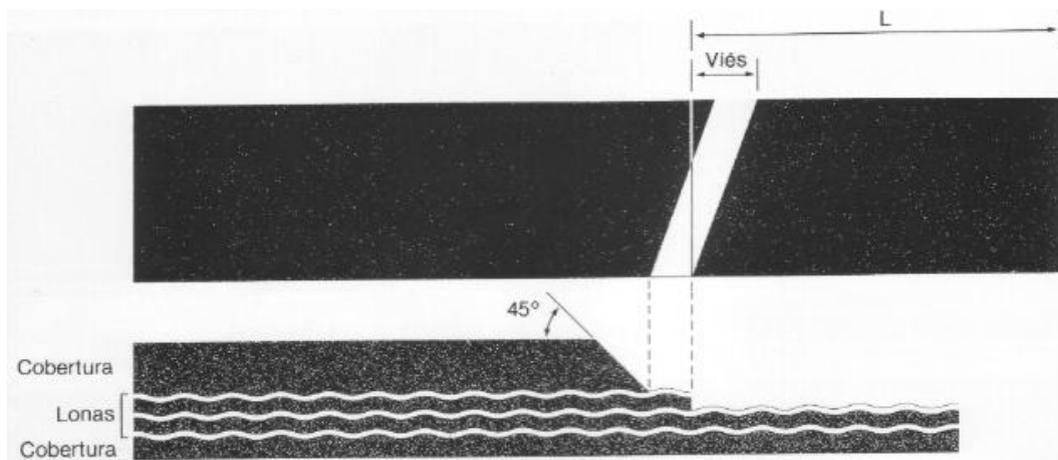


Fig. 61 – Correia com a 1ª lona escalonada

- 7) Na segunda lona da correia, agora exposta, medir o comprimento do passo. Nesse ponto, traçar um viés paralelo ao já existente e, a partir daí, em direção à ponta da correia, remover a segunda lona.

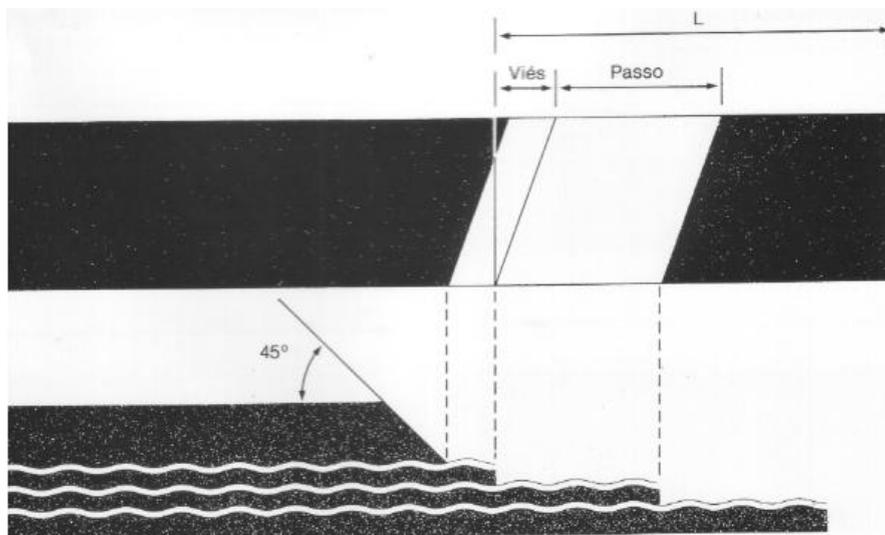


Fig. 62 – Remoção da 2ª lona da correia

- 8) Para correias com mais de três lonas, proceder como descrito no item anterior (7) para as demais lonas, até que somente uma lona, a que está em contato com a cobertura de borracha, apareça.
- 9) Virar essa ponta escalonada ao reverso e, a partir da ponta da correia, remover a cobertura numa extensão de 50 mm (isto é possível já que ao comprimento da emenda marcada foi acrescido 25 mm).

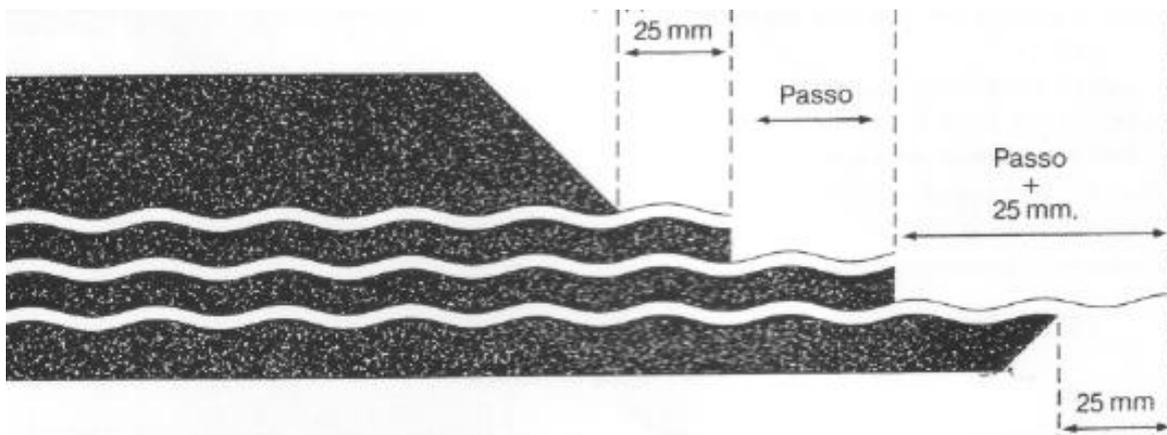


Fig. 63 – Correia após o escalonamento

- 10) Escalonar agora a outra ponta da correia (lado da polia) exatamente como foi feito a partir do item 1. Esse escalonamento será feito virando essa ponta ao reverso, procedendo, então, da mesma maneira como executada na outra ponta (repetir operações seqüências do item 1 ao 9), porém tomando-se o cuidado de inverter o ângulo de escalonamento, a fim de que as pontas possam ser encaixadas. De tal modo que, no final do escalonamento, as extremidades tenham o seguinte aspecto:

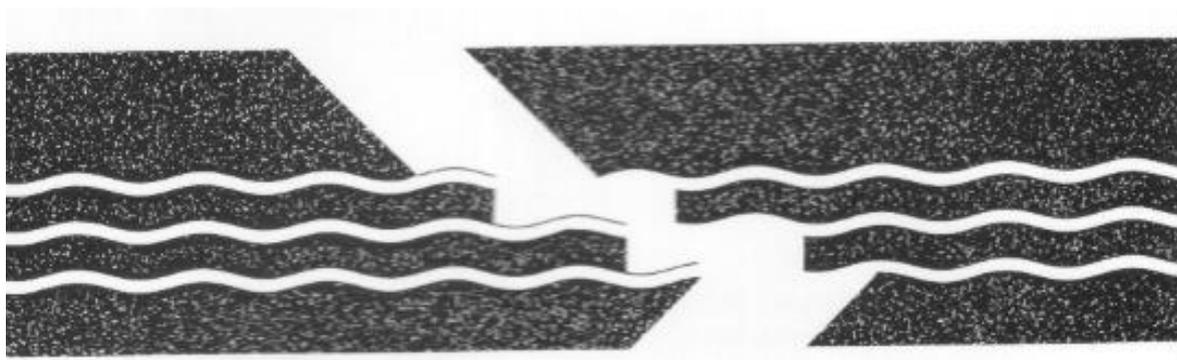


Fig. 64 – Aspecto das duas extremidades após o escalonamento

- 11) Depois de verificar se as extremidades estão perfeitamente encaixadas, limpar com solvente e passar duas demãos de cola cimento sobre as superfícies da emenda já escalonadas. A segunda demão deverá ser aplicada após a primeira estar bem seca, e a continuação do trabalho só será feita quando a segunda demão também estiver bem seca.

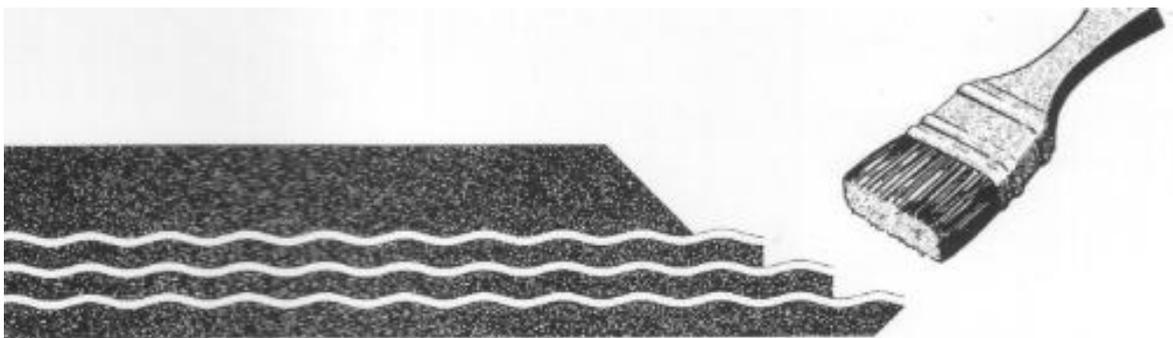


Fig. 65 – Aplicação de cola-cimento nas extremidades

12) Preencher com borracha de ligação os chanfrados das coberturas superior e inferior. A espessura da borracha de enchimento deve ultrapassar, em espessura, a borracha de cobertura original em aproximadamente 1,0 mm. O plástico deve ser retirado gradativamente da borracha, quando aplicado à emenda

13) Roletar muito bem a borracha de ligação sobre a superfície escalonada.

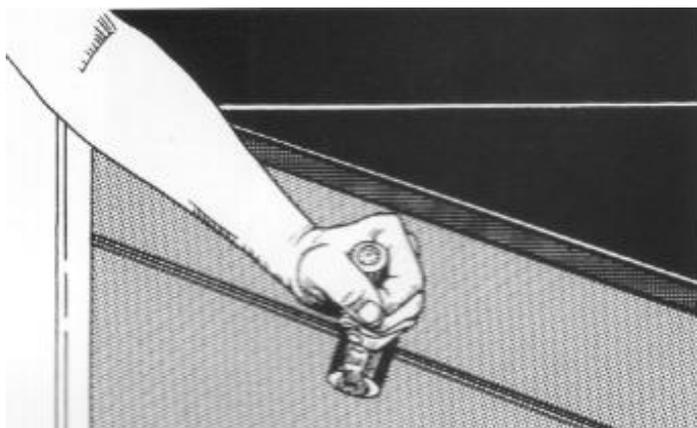


Fig. 66 – Roletagem da superfície escalonada

14) Sem retirar o filme que cobre a borracha, verificar o fechamento da emenda.

15) Isto feito, iniciar o ajuste das pontas. O ajuste deve ser feito retirando – se, gradativamente, o filme da borracha de ligação, à medida que for feito o ajuste das pontas.

16) Utilizando – se a faca “V”, aparar, em ambos os lados da correia (lado do transporte e lado das polias), o excesso de comprimento deixado no último passo da lona

17) A espessura da borracha de ligação mais à cobertura deve ser aproximadamente 1,0 mm maior do que a espessura da cobertura da correia. Essa verificação poderá ser feita utilizando – se as costas da faca.

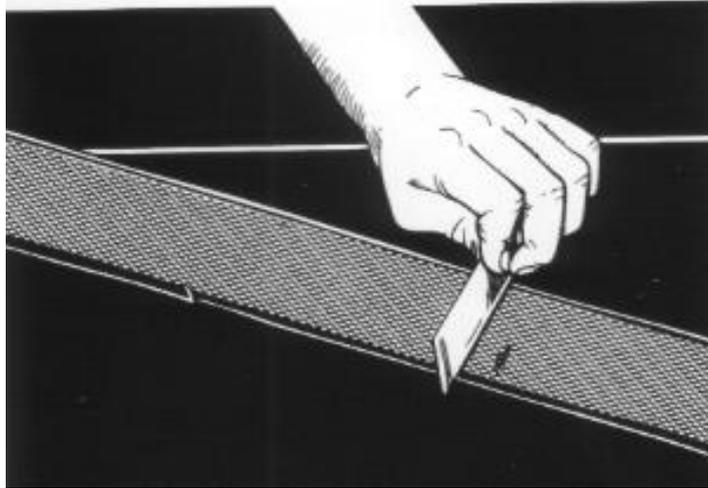


Fig. 67 – Verificação da espessura da borracha de ligação

- 18) Vulcanizar a emenda conforme a tabela III de tempo, temperatura e pressão. Utilizar guias com espessuras de 1,0 a 1,5 mm menores do que a espessura da correia.

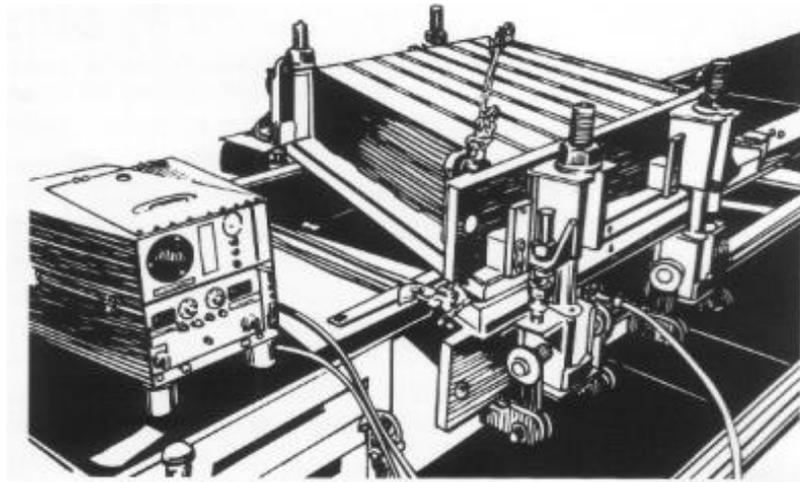


Fig. 68 – Vulcanização da correia