

Identificação	MT.VIA.007
Designação	Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU tipo INP4 (cola de secagem rápida) da Porsol/Railtech
Versão	01
Data	22.10.2007
Ficheiro	Mt_via_007.doc
Classificação	EXT



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

Aprovado pelo Sr. Director de Engenharia

Francisco José Monteiro de Melo Parente

Aprovado pelo Sr. Director Geral de Engenharia

José Manuel Dziezaski Andrade Gil



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

Índice:

	Pág.
Índice	II
Índice de tabelas e figuras	III
Participantes na elaboração do documento normativo	IV
Histórico do Documento	IV
1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos	1
1.4. Documentos de referência	1
2. Aspectos gerais	1
3. Lista de componentes do kit JIC tipo INP4	1
4. Lista de ferramentas necessárias	2
5. Preparação do carril	3
5.1. Corte do carril	4
5.2. Furação do carril	4
5.3. Limpeza do carril	5
6. Montagem da junta	6
6.1. Tempo de montagem da junta	7
6.2. Preparação da cola Sufecol 2000	7
6.3. Aplicação da cola	8
6.4. Ajuste das barretas ao carril	8
6.5. Aperto das porcas	9
6.5.1. Sequência de aperto	10
6.5.2. Força de aperto	11
6.6. Acabamento da junta	11
7. Propriedades da cola Sufecol 2000	12
7.1. Validade da cola	13



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

Índice de figuras e tabelas:

Nº	Designação	Capítulo	Pág.
Figura 1	Componentes do kit de JIC IN SITU tipo INP4	3	2
Figura 2	Exemplo de modelo para marcação da furação no carril	5	3
Figura 3	Operação de corte de carril	5.1	4
Figura 4	Operação de furação do carril	5.2	5
Figura 5	Operação de limpeza do carril	5.3	5
Figura 6	Carril cortado, furado e rebarbado	5.3	6
Figura 7	Carril limpo, pronto para a montagem da JIC	5.3	6
Figura 8	Kit de cola Sufecol 2000	6.2	7
Figura 9	Procedimento de mistura dos componentes da cola	6.2	8
Figura 10	Aplicação da cola na barreta	6.3	8
Figura 11	Colocação das barretas	6.4	9
Figura 12	Operação de aperto da fixação	6.5	10
Figura 13	Sequência de aperto	6.5.1	10
Figura 14	Aperto da fixação	6.5.2	11
Figura 15	Gráfico dos tempos de trabalho e endurecimento da cola SUFECOL 2000 em função da temperatura	7	12
Tabela 1	Listagem de ferramentas necessárias	4	2
Tabela 2	Dimensões da furação do carril	5.2	4
Tabela 3	Força de aperto das fixações	6.5.2	11
Tabela 4	Tempo útil de trabalho e de endurecimento total da cola SUFECOL 2000	7	12



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

Participantes na elaboração do documento normativo:

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
Andreia Grossinho	REFER	DE - Materiais
Emílio Gomes	PORSOL	Director Técnico

Histórico do Documento:

Versão	Descrição	Data
01	Versão Inicial	22.10.2007



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

1. Introdução

1.1. Âmbito

O presente manual é aplicável à execução de JIC IN SITU do tipo INP 4 da Porsol/Railtech, com utilização de cola de secagem rápida, para a Rede Ferroviária Nacional, REFER EP.

1.2. Documentos normativos revogados

Não revoga qualquer documento normativo.

1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos

JIC Junta(s) isolante(s) colada(s)
BLS Barra Longa Soldada

1.4. Documentos de referência

ITV-14, "Conservação de barras longas soldadas", Ed. 1979
Nt-4b, "Fiscalização de trabalhos de renovação da Via", Ed. 1986
IET 77, "Normas e procedimentos de Segurança em Trabalhos de Via", Ed. 2004

2. Aspectos gerais

Na realização de trabalhos em via têm que ser observados os requisitos explícitos na IET 77.

Para a execução da montagem de uma JIC em plena via, por se tratar de via em barra longa soldada (BLS), antes de se iniciar qualquer acção descrita adiante, terão de ser reunidas condições que garantam a boa execução dos trabalhos, nomeadamente as que assegurem a regularização de tensões na BLS, pelo que terão de ser respeitadas as prescrições expressas na ITV-14 e na Nt-4b.

Terá também que ser cumprido o referido no capítulo 7 do presente documento.

3. Lista de componentes do kit JIC tipo INP4

Cada kit inclui o seguinte material:

- 2 barretas de aço com isolamento
- 1 topo isolador de separação
- 4 casquilhos isolantes
- Fixações de elevada resistência
 - 4 parafusos;
 - 4 porcas;
 - 8 anilhas.

- 2 kits de cola Sufecol 2000 compostos por:
 - 1 balde de parte sólida (material de reforço);
 - 1 frasco de parte líquida (resina).



Figura 1 – Componentes do kit de JIC IN SITU tipo INP4.

4. Lista de ferramentas necessárias

Para a realização das operações abaixo indicadas, são necessárias as ferramentas correspondentes.

OPERAÇÕES	FERRAMENTAS
Corte do carril	i. Moto-Serra de disco abrasivo
Furação do carril	ii. Máquina de furar carris em via ou fresa portátil
Esmerilagem e desoxidação do carril	iii. Rebarbadora eléctrica ou equivalente iv. Escova de aço
Montagem	v. Chaves para porcas e parafusos de barretas vi. Misturador eléctrico da cola vii. Chave dinamométrica com 1300 Nm de força de aperto viii. Redutor de força (opcional)

OPERAÇÕES	FERRAMENTAS
Pequenos equipamentos	ix. Dissolvente químico x. Escovas de aço xi. Pincéis e trinchas xii. Discos abrasivos de limpeza xiii. Panos ou desperdício xiv. Luvas de cabedal e de borracha xv. Espátulas xvi. Máscaras e óculos de protecção xvii. Gás propano e maçarico

Tabela 1 – Lista de ferramentas necessárias.

5. Preparação do carril

Na preparação do carril, para a montagem de uma JIC directamente na via, são necessárias as seguintes máquinas portáteis:

- Moto-serra de disco abrasivo ou serra mecânica alternativa;
- Máquina de furar carris em via ou fresa portátil.

Em primeiro lugar corta-se o carril e fazem-se os furos para a fixação das barretas na alma do carril. Para a realização destas operações devem ser marcados no carril o local do corte e os pontos centrais da furação. Esta marcação pode ser feita usando um modelo (método aconselhado), a própria barreta ou medindo as distâncias directamente no carril, assinalando os pontos com riscador ou punção de bico.

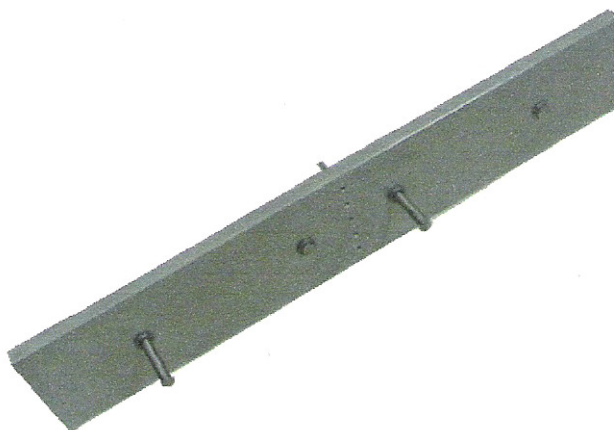


Figura 2 – Exemplo de modelo para marcação da furação no carril.

5.1. Corte do carril

O corte do carril será efectuado por meio de uma máquina ferramenta que assegure um corte vertical, desempenado e o mais liso possível (NÃO É PERMITIDO O CORTE COM MAÇARICO).

O intervalo entre topos dos carris, espaço destinado à colocação do topo isolador, terá uma abertura máxima de 4 milímetros. Depois do corte deverão ser retiradas as rebarbas e limadas as arestas. Na mesa de rolamento deverá ser efectuado um chanfro de aproximadamente 1 milímetro.



Figura 3 – Operação de corte de carril.

5.2. Furação do carril

Os furos serão efectuados através dos pontos centrais marcados. O diâmetro dos furos é determinado pela métrica das fixações, conforme indicado no quadro seguinte:

Carril	Métrica	Ø Furação
54E1	M27	34,5 mm
60E1	M27	34,5 mm

Tabela 2 – Dimensões da furação do carril.

Uma vez efectuados os furos devem-se eliminar ou alisar as arestas com um chanfro.



Figura 4 – Operação de furação do carril.

5.3. Limpeza do carril

De seguida procede-se à limpeza do carril na zona de aplicação da JIC. Deve-se remover a superfície oxidada, a gordura ou oleosidade e qualquer outro resíduo que possa afectar a aderência da cola. Para remover a oxidação deve-se usar uma rebarbadora equipada com disco de limpeza abrasivo ou com escova metálica. Devem também ser eliminadas as marcas de identificação do carril, no caso de coincidirem com a zona da junta, utilizando uma rebarbadora equipada com disco de esmerilador.



Figura 5 – Operação de limpeza do carril.

Em qualquer dos casos a zona do carril a tratar tem de ficar completamente livre de oxidação.



Figura 6 – Carril cortado, furado e rebarbado.

Depois de eliminar a oxidação da zona da junta, procede-se à remoção de manchas de gordura existentes ou oleosidade resultante das operações anteriores, como por exemplo óleo de corte utilizado na furação. Esta limpeza será efectuada com um qualquer dissolvente químico, nomeadamente acetona, diluente ou álcool, que não tenha sido usado previamente. Finalmente, devido à humidade sempre presente no carril (mesmo quando este aparenta estar seco existe sempre um certo grau de humidade residual), seca-se a superfície de contacto, utilizando um maçarico de gás propano.



Figura 7 – Carril limpo, pronto para a montagem da JIC.

6. Montagem da junta

Depois do carril cortado, furado e limpo, deve-se proceder de imediato à montagem da junta. A limpeza e a montagem da junta são duas operações inseparáveis e sequenciais.

As barretas isolantes são fornecidas limpas e embaladas, devendo manter-se assim até ao momento da montagem. A face interna das barretas, com isolamento, deve ser manuseada com cuidado e mantida limpa durante toda a operação de montagem.

Antes de se iniciar a preparação da cola deve-se assegurar o correcto alinhamento dos carris, introduzir o topo isolador entre os topos dos carris, fixando provisoriamente o seu posicionamento, e colocar os casquilhos isolantes nos furos.

6.1. Tempo de montagem da junta

O tempo necessário para a montagem completa de uma junta divide-se em duas partes fundamentais:

- O tempo de preparação do carril: que será superior e depende de vários factores como sejam as condições do estaleiro e as características dos equipamentos utilizados. As operações a realizar normalmente são:
 - Corte do carril;
 - Furação do carril;
 - Esmerilagem;
 - Escovagem (para remoção da camada superficial de oxidação);
 - Limpeza de gordura e oleosidade;
 - Secagem do carril.
- O tempo de montagem da junta: que se define como o tempo entre o início da mistura dos componentes da cola e o final do primeiro aperto das porcas, tem a duração aproximada de 15 minutos. Deve ser tido em consideração o tempo útil de trabalho de acordo com o indicado no capítulo 7.

6.2. Preparação da cola Sufecol 2000

O kit de cola Sufecol 2000 é apresentado num recipiente (balde) de plástico em cujo interior se encontra um frasco com a parte líquida (resina) e a parte sólida (material de reforço).

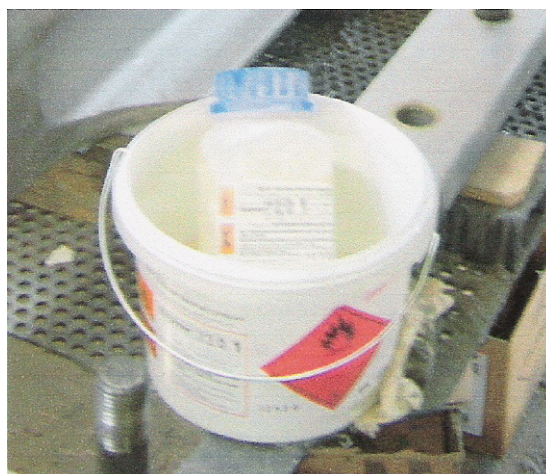


Figura 8 – Kit de cola Sufecol 2000.

O procedimento inicia-se revolvendo cuidadosamente a parte sólida com uma espátula de modo a homogeneizar o conteúdo. Seguidamente abre-se o frasco da resina e verte-se imediatamente para o interior do balde que contém a matéria sólida, procedendo-se à mistura cuidadosa dos componentes por meio de uma espátula durante aproximadamente 2 minutos, até conseguir uma mistura homogénea, de consistência pastosa.

De modo a obter uma maior homogeneidade da mistura pode-se recorrer à utilização de outros meios, como por exemplo, um misturador eléctrico.



Figura 9 – Procedimento de mistura dos componentes da cola.

6.3. Aplicação da cola

Deve-se repartir 1 kit de cola por cada barreta. Para isso é necessário que a preparação de ambos os kits de cola se efectue simultaneamente por 2 operadores. A mistura deve repartir-se abundantemente por todo o lado interior da barreta.

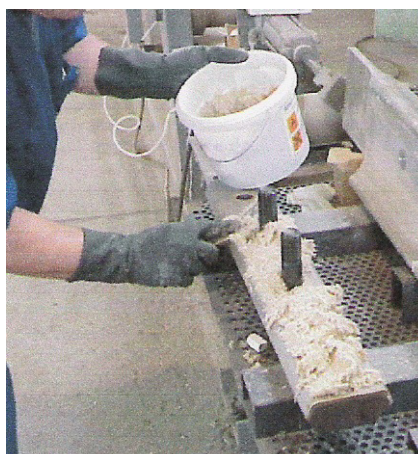


Figura 10 – Aplicação da cola na barreta.

6.4. Ajuste das barretas ao carril

Após a aplicação da cola, e observando que a mesma não pode ser tocada com as mãos, procede-se então à colocação e ajuste de posição das barretas, de modo a que a furação

coincida e não obrigue a deslocamentos laterais, os quais são rigorosamente interditos. O posicionamento correcto das barretas, pode ser conseguido através do uso de guias, que podem ser os próprios parafusos de fixação, um em cada extremidade, ou duas pequenas pontas de varão de aço calibrado ou tubo, com diâmetro adequado.

A primeira barreta a ser aplicada, será a do lado exterior ou da face não activa do carril, sobre a qual apoiam as cabeças dos parafusos de fixação e de seguida a barreta do lado interior, com prévia verificação do posicionamento dos casquilhos isolantes.



Figura 11 – Colocação das barretas.

Neste ponto procede-se à colocação da segunda barreta, assegurando-se primeiro que os casquilhos isolantes se encontram devidamente posicionados, colocam-se os parafusos e retiram-se os tubos de ferro, caso estes sejam usados.

Finalmente, completa-se a união colocando as anilhas e porcas nos parafusos, enroscando-as um pouco, sem forçar, com uma chave comum.

Para as operações de aplicação da cola e ajuste das barretas são necessários dois operadores. Estes devem utilizar luvas de borracha para se protegerem do contacto directo com a cola nas mãos, e, simultaneamente, manter a junta limpa de impurezas.

6.5. Aperto das porcas

O aperto das porcas efectuar-se-á obrigatoriamente com o uso de uma chave dinamométrica apropriada, de modo a assegurar a força de aperto estipulada no capítulo 6.5.2., e de preferência com recurso a uma chapa para fixação simultânea das cabeças dos 4 parafusos.



Figura 12 – Operação de aperto da fixação.

Esta força de aperto depende do perfil do carril e da métrica dos parafusos de fixação. O aperto das porcas deve ser efectuado duas vezes, usando sempre a mesma força de aperto. O primeiro deve ser efectuado imediatamente após a colocação das barretas e o segundo depois da junta estar limpa e acabada, aproximadamente 15 minutos após o primeiro.

6.5.1. Sequência de aperto

O aperto das porcas será sempre efectuado seguindo uma sequência. Começa-se por apertar as porcas centrais terminando-se nas das extremidades.

Exemplo da sequência de aperto:

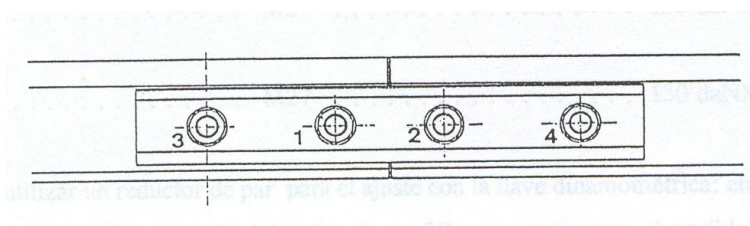


Figura 13 – Sequência de aperto.

6.5.2. Força de aperto

Carril	Métrica	Ø Cabeça parafuso/porca	Força de aperto
54E1	M27	46	1300 Nm
60E1	M27	46	1300 Nm

Tabela 3 – Força de aperto das fixações.

De modo a facilitar o aperto, e caso seja possível, é aconselhável a utilização de um redutor de força para o ajuste com a chave dinamométrica. Nesse caso deve-se incrementar em 5% a força de aperto da chave de modo a compensar um possível erro do redutor (exemplo: $1300 + 5\% = 1365$ Nm).

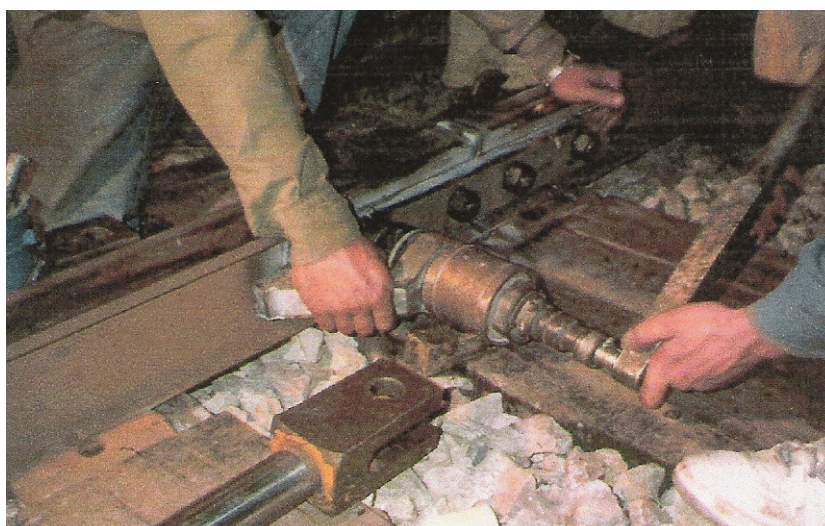


Figura 14 – Aperto da fixação.

6.6. Acabamento da junta

Depois de realizado o primeiro aperto em todas as porcas deve-se limpar a cola em excesso à volta das barretas.

No final da limpeza deve-se verificar o aperto de todas as porcas, efectuando novo aperto com a chave dinamométrica.

Finalmente a montagem da JIC está completa, podendo ser reiniciada a circulação ferroviária ao fim de cerca de uma hora (ver tempos de endurecimento).

7. Propriedades da cola Sufecol 2000

A Sufecol 2000 é uma cola acrílica cujo tempo de endurecimento depende da temperatura ambiente. O tempo útil de trabalho da cola começa com a abertura do frasco de resina (matéria líquida) e sua mistura com a matéria sólida, e vai até ao final do primeiro aperto de todas as porcas. Se, por algum motivo, o tempo de trabalho indicado na tabela 4 é excedido durante a montagem da junta, já não se poderá utilizar essa cola, uma vez que já se iniciou o processo de endurecimento total.

Desaconselha-se a montagem de JIC com temperaturas ambientes superiores a 30 °C, uma vez que os tempos de trabalho e endurecimento da cola são reduzidos drasticamente.

A tabela 4 e a figura 15 indicam os tempos de utilização da cola em função da temperatura ambiente.

Temperatura ambiente	Tempo útil de trabalho	Tempo de endurecimento total
14 °C	53 minutos	72 minutos
17 °C	35 minutos	57 minutos
25 °C	19 minutos	42 minutos
30 °C	13 minutos	32 minutos
37 °C	8 minutos	27 minutos
45 °C	4 minutos	22 minutos

Tabela 4 – Tempo útil de trabalho e de endurecimento total da cola SUFECOL 2000.

Tempos SUFECOL 2000

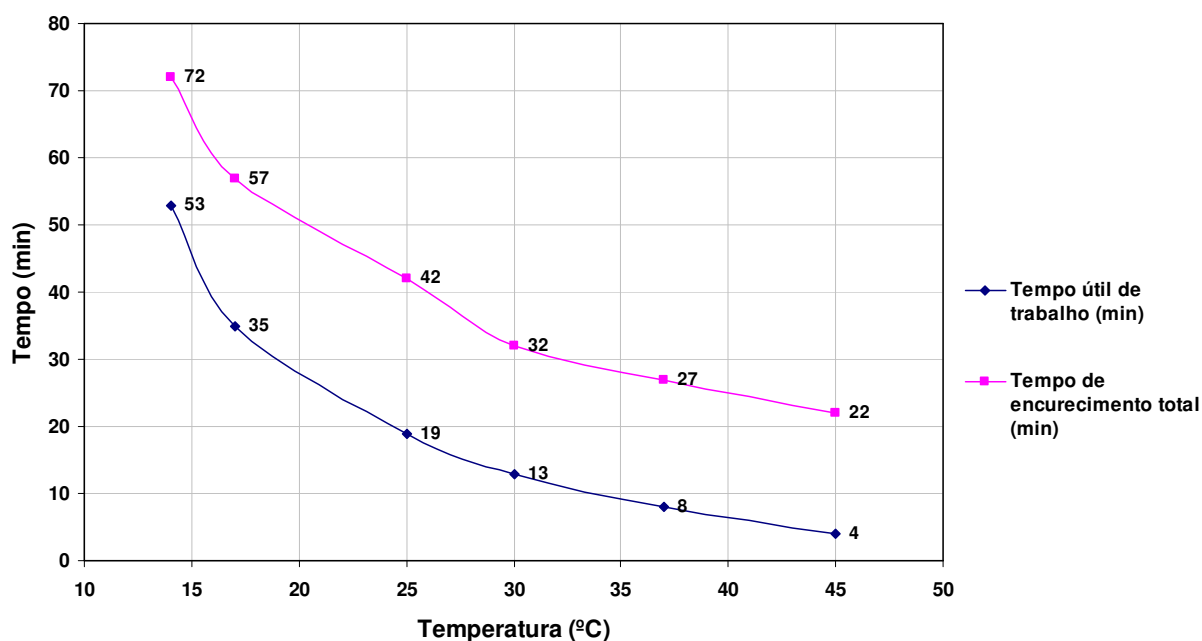


Figura 15 – Gráfico dos tempos de trabalho e endurecimento da cola SUFECOL 2000 em função da temperatura.



MT.VIA.007

Manual de aplicação do kit de JIC IN SITU
tipo INP4 (cola de secagem rápida) da
Porsol/Railtech

Versão: 01

Data: 22.10.2007

Ficheiro: Mt_via_007.doc

Classificação: EXT

7.1. Validade da cola

A cola deve ser armazenada na forma que é apresentada, isto é, um balde de plástico contendo um frasco com a matéria líquida (resina) e a matéria sólida (material de reforço).

Deve armazenar-se em local seco a temperaturas inferiores a 25 °C. Para temperaturas superiores o local de armazenamento deve estar convenientemente ventilado ou mesmo refrigerado.

O prazo de validade da cola Sufecol 2000 é o que consta inscrito na embalagem (um ano após o fabrico).