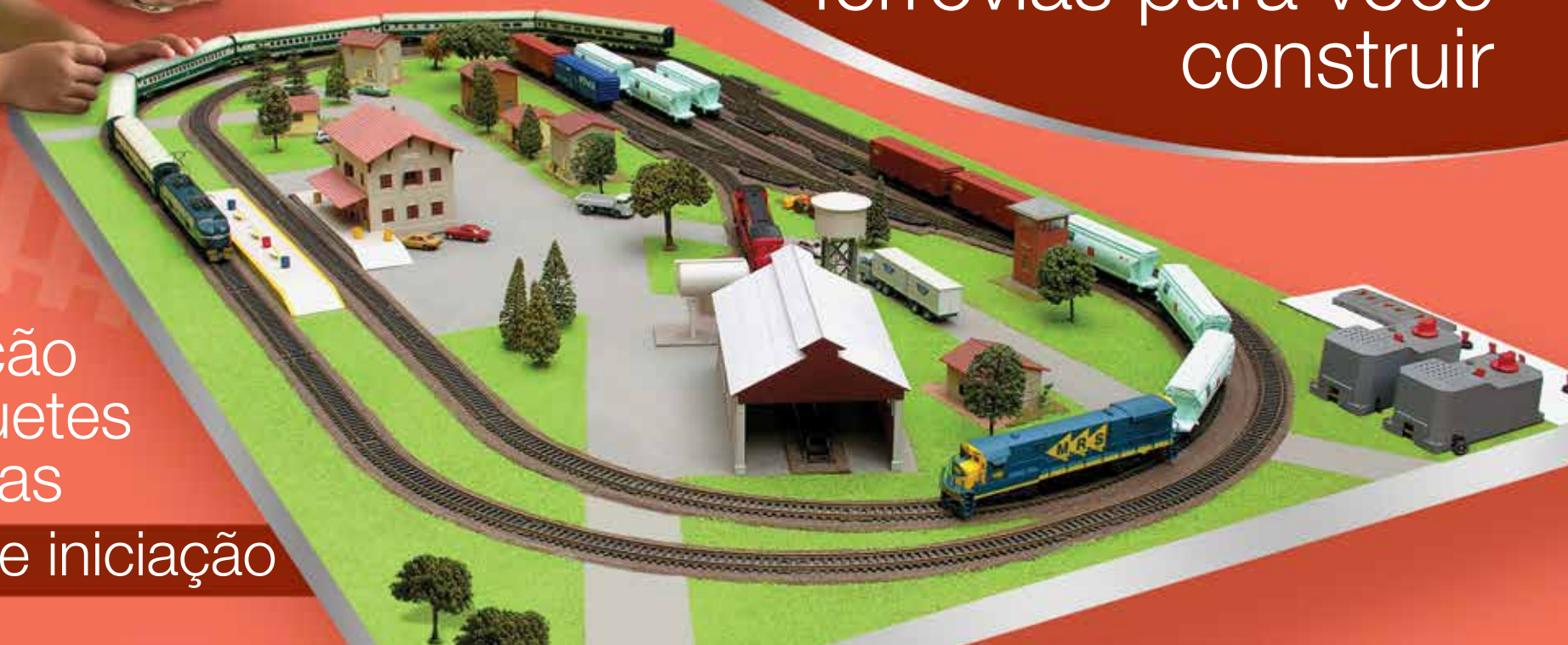




**FRATESCHI**  
Trens Elétricos

ferrovias para você  
construir

construção  
de maquetes  
ferroviárias  
manual de iniciação



# índice

## **05 CONHEÇA NOSSOS CÓDIGOS.**

### **07 TRAÇADOS JÚNIOR - O SISTEMA HOBBY TRILHO.**

- TRAÇADO "A"
- TRAÇADO "A+B" (1º Exemplo)
- TRAÇADO "A+B" (2º Exemplo)
- TRAÇADO "A+B+B"
- TRAÇADO "A+C"
- TRAÇADO "A+B+C"
- TRAÇADO "A+B+B+C"

### **22 TRAÇADOS SÊNIOR.**

- TRAÇADO S - 1
- TRAÇADO S - 2
- TRAÇADO S - 3
- TRAÇADO S - 4
- TRAÇADO S - 5
- TRAÇADO S - 6

### **34 TRAÇADOS MASTER (PARA TRILHOS FLEXÍVEIS).**

- TRAÇADO M - 1
- TRAÇADO M - 2
- TRAÇADO M - 3
- TRAÇADO M - 4

## **42 O TABLADO DE MADEIRA.**

- TABLADOS PARA MAQUETES JÚNIOR E SÊNIOR
- TABLADOS PARA TRAÇADOS MASTER

## **44 O ASSENTAMENTO DOS TRILHOS.**

- ASSENTAMENTO DE TRILHOS RÍGIDOS PARA TRAÇADOS JÚNIOR E SÊNIOR
- ASSENTAMENTO DE TRILHOS FLEXÍVEIS PARA TRAÇADOS MASTER

## **47 A INSTALAÇÃO ELÉTRICA.**

### **49 O CENÁRIO.**

- A CONFECÇÃO DO RELEVO
- A CONSTRUÇÃO DOS TÚNEIS
- A VEGETAÇÃO
- OS RIOS E LAGOS
- A VIA PERMANENTE

### **55 RETOQUES NAS CONSTRUÇÕES E NO MATERIAL RODANTE.**

### **58 A DECORAÇÃO FINAL.**

É proibida a reprodução, mesmo que parcial, de qualquer parte desta publicação, sem autorização prévia das Inds. Reunidas Frateschi Ltda.

## Introdução

Esta publicação é dirigida aos ferreomodelistas em geral, mas indispensável a todo iniciante que necessita de orientações seguras e objetivas para tirar bom proveito do equipamento adquirido.

Pretendemos tornar mais fáceis as soluções de todos os problemas que você encontra quando vai construir suas primeiras maquetes.

Você recebe aqui, além dos projetos e idéias, o estímulo e o apoio que a **FRATESCHI** lhe dedica, numa tentativa de que o ferreomodelismo se torne para você um hobby instrutivo, divertido e salutar.

## Alguns conselhos de amigo para você que é iniciante

- Leia com atenção todas as instruções antes de começar a trabalhar. Este livro contém conselhos indispensáveis aos novatos, fruto da longa experiência da **FRATESCHI** no setor de modelismo ferroviário.

- Após a escolha do traçado ideal, o que se faz principalmente em função do espaço disponível, você deverá sempre referir-se aos capítulos finais, da página 42 em diante. Eles vão lhe fornecer, passo a passo, todos os elementos necessários para que você possa aproveitar bem a sua capacidade, o seu tempo e o seu dinheiro.

- Se você é iniciante, não escolha um Traçado Master. Esses traçados, desenvolvidos para trilhos flexíveis, exigem mais habilidade e experiência. Comece sempre pelos traçados mais simples, até adquirir essa experiência.

- Não tente modificar os traçados aqui apresentados sem um conhecimento prévio do assunto. Construa-os exatamente como estão projetados.

- Construa sua primeira maquete simples, porém completa. Aprenda a conhecer os detalhes da construção, e não faça nada sem antes consultar os capítulos finais, que tratam especificamente desses assuntos.

- Utilize sempre e somente material **FRATESCHI**. A **FRATESCHI** é uma empresa que pesquisa e desenvolve tecnologia, que já tem mais de quarenta anos de tradição na fabricação de trens elétricos, e por isso atingiu um padrão de qualidade invejável que a colocou no mercado internacional, ao lado das grandes marcas mundiais.

- Dada a grande variedade de modelos **FRATESCHI**, é possível você montar uma maquete que reproduza somente ferrovias brasileiras. Existe hoje um sentimento nacional sobre o chamado **Ferreomodelismo Verde-Amarelo**.

Trabalhando somente com ferrovias brasileiras, como a R.F.F.S.A., a FEPASA, a E.F. Vitória a Minas ou a E.F. Carajás e agora também com as privatizadas, ALL, FCA, MRS, etc., você utilizará modelos cujos protótipos você pode conhecer a história, ver fotografias, comparar detalhes, etc...



## Conheça nossos códigos.

**N**os projetos aqui apresentados são feitas referências constantes aos produtos **FRATESCHI**, através de seus códigos numéricos.

Para ajudá-lo a interpretar melhor os desenhos e avaliar corretamente as listas de materiais, é que relacionamos aqui todos os produtos a que se referem os códigos.

Esta não é, evidentemente, uma listagem completa dos produtos **FRATESCHI**, relação esta que você encontrará somente no CATÁLOGO GERAL DE PRODUTOS.

- 1300 - COLA P/ KITS DE PLÁSTICO
- 1500 - POSTES TELEGRÁFICOS (PCT C/ 10 PÇS)
- 1502 - PLATAFORMA C/ POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO
- 1510 - PONTE METÁLICA EM ARCO
- 1512 - CAIXA D'ÁGUA
- 1513 - CASA POPULAR
- 1514 - TANQUE P/ ABASTECIMENTO DE ÓLEO DIESEL
- 1515 - PONTILHÃO METÁLICO
- 1516 - PONTE METÁLICA
- 1517 - DEPÓSITO DE LOCOMOTIVAS
- 1518 - CABINE DE SINALIZAÇÃO
- 1519 - ESTAÇÃO DE PASSAGEIROS
- 1521 - SOBRADO
- 1522 - POSTO DE GASOLINA

- 1524 - PRÉDIO DE APARTAMENTOS
- 1525 - BATENTE DE FIM DE LINHA
- 1526 - ESTAÇÃO CAMPESTRE
- 1527 - PORTAL DE TÚNEL
- 4055 - TRILHO RETO (55 mm)
- 4083 - TRILHO CURVO (RAIO 482,5 mm x 10°)
- 4110 - TRILHO RETO (110 mm)
- 4110D - TRILHO DE DESENGATE (110 mm)
- 4166 - TRILHO CURVO (RAIO 482,5 mm x 20°)
- 4188 - TRILHO CURVO (RAIO 360 mm x 30°)
- 4219 - TRILHO CURVO (RAIO 420 mm x 30°)
- 4220 - TRILHO RETO (220 mm)
- 4222 - TRILHO CURVO (RAIO 850 mm x 15°)
- 4500 - VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (DIÂMETRO 220 mm C/ 18 SAÍDAS)

- 4200 - PAR DE DESVIOS AUTOMÁTICOS (LATÃO)
- 4880 - TRÍLHO FLEXÍVEL (880 mm - LATÃO)
- 4900 - PAR DE DESVIOS AUTOMÁTICOS (NICKEL-SILVER)
- 4980 - TRILHO FLEXÍVEL (880 mm - NICKEL-SILVER)
- 5000 - DISPOSITIVO AUTOMÁTICO DE PROTEÇÃO DOS DESVIOS.
- 5300 - CONTROLADOR ELETRÔNICO TRANSISTORIZADO (AJUSTA A VELOCIDADE E INVERTE A MARCHA DO TREM À FRENTE OU À RÉ)
- 6405 - HOBBY TRILHO - CAIXA "A"
- 6406 - HOBBY TRILHO - CAIXA "B"
- 6407 - HOBBY TRILHO - CAIXA "C"
- 40000 - TALAS DE JUNÇÃO P/ OS TRILHOS (PCT C/ 100 PÇS)
- 41653 - PREGOS P/ FIXAÇÃO DE TRILHOS (APROX. 200 PÇS)
- 41654 - FIO VERDE P/ LIGAÇÃO ELÉTRICA (15 m)

- 41655 - FIO AMARELO P/ LIGAÇÃO ELÉTRICA (15 m)
- 41656 - FIO VERMELHO P/ LIGAÇÃO ELÉTRICA (15 m)
- 41657 - FIO PRETO P/ LIGAÇÃO ELÉTRICA (15 m)
- 41658 - TALA DE LIGAÇÃO (FIO VERMELHO) (6 PÇS)
- 41659 - TALA DE LIGAÇÃO (FIO PRETO) (6 PÇS)
- 41660 - CHAVE UNIPOLAR OU INTERRUPTOR SIMPLES PARA LIGAR E DESLIGAR TRECHOS ISOLADOS (P1, P2, D1, E1...)
- 41661 - CHAVE REVERSORA, TIPO HH, PARA INVERTER A POLARIDADE DE TRECHOS ISOLADOS.



1524



1519



1526



1510

## Virador de locomotivas - 4500



O virador de locomotivas ref. 4500 é um acessório que enriquece, embeleza e movimentação os traçados nos quais é instalado, e sua utilização é recomendada em todos os projetos dessa publicação onde ele pode se adequar de forma correta, ocupando uma área e uma posição de destaque no cenário das maquetes. Ele substitui o sistema de se estacionar as locomotivas em desvios, por uma ponte giratória, instalada dentro de um “poço de concreto” que se movimenta nos dois sentidos, mediante um motor elétrico. A ponte possui giro completo de 360°, com 18 saídas fixas a cada posição angular de 20°. Deve-se entender a diferença entre os termos “virador” e “rotunda”, já que, muitas vezes, eles são usados indistintamente. O “virador” é formado pelo “poço”, no qual se aloja a ponte giratória, onde a locomotiva entra para ser

posicionada na “rotunda” ou para ser virada no sentido inverso de marcha. A “rotunda” é a construção ou garagem das locomotivas, que, por força de sua adequação ao virador, adquire a forma redonda, ou como diz o nome, “rotunda”. Esse tipo de construção foi muito utilizado na época das locomotivas a vapor, e muitas ferrovias o preservam até hoje, ainda que sua necessidade tenha decaído, em função de as locomotivas a diesel tracionarem de ré, da mesma forma que o fazem de frente.

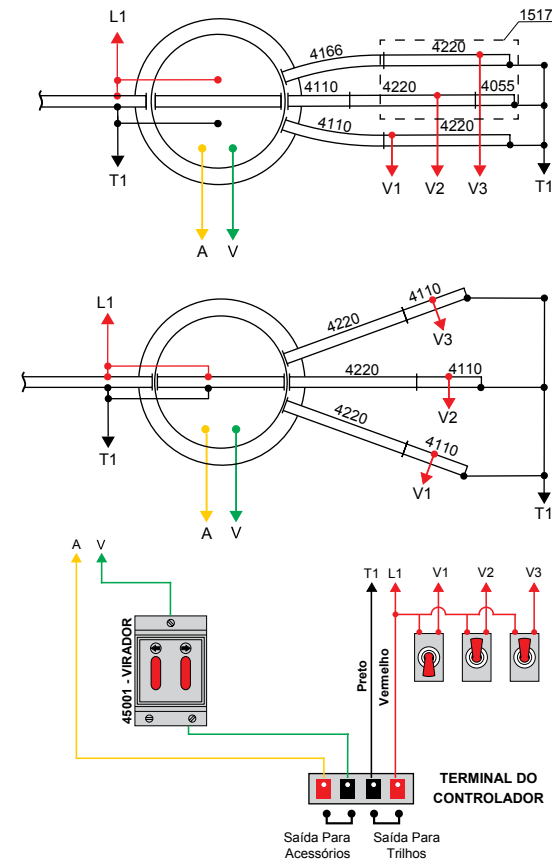
A área próxima ao virador pode ser enriquecida com vários acessórios, como tanques de óleo, caixas d’água, pequenas construções, um almoxarifado, etc. Peças de locomotivas sucateadas podem fazer parte desse cenário.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Diâmetro do virador: 220 mm. – Equivalente a um trilho reto 4220.  
Número de saídas: 18 – a cada 20°.  
Parada automática em cada saída.  
Acionamento por motor elétrico através da botoneira ref. 45001, instalada no painel de comando.

### INSTALAÇÃO

Pode-se instalar o virador de várias formas, entre as quais apresentamos aqui as duas mais comuns. A primeira, conforme apresentada nos projetos deste livro, emprega o depósito de locomotivas 1517 para abrigar as locomotivas. A segunda apresenta os trilhos dispostos radialmente. Os esquemas abaixo mostram a instalação elétrica do virador.



**NOTA IMPORTANTE** – Para instalar o virador em sua maquete, faça um furo redondo no tablado, com 235 mm de diâmetro.

## Traçados Júnior

### O Sistema Hobby Trilho

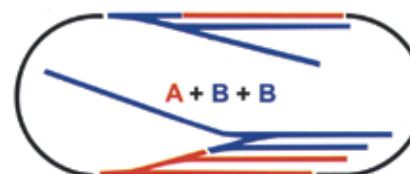
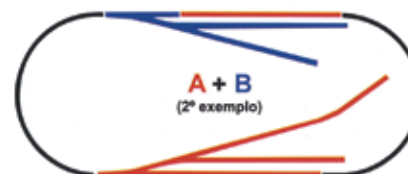
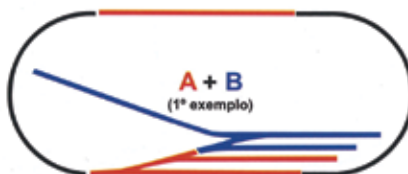
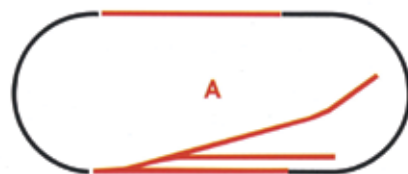
**E**sta seção contém traçados especialmente projetados para principiantes. Suas principais características são:

- Dimensões reduzidas.
- Geometria simples para assentamento dos trilhos.
- Projetos específicos para trilhos rígidos, próprios para iniciantes.
- Instalação elétrica bastante simples.
- Tablado plano, tendo-se evitado a presença de rampas.
- Custo reduzido.
- Operação fácil.

Os produtos referência 6405, 6406 e 6407, formam o chamado SISTEMA HOBBY TRILHO, que, com suas caixas “A”, “B” e “C”, lhe dão possibilidade de formar os 7 traçados diferentes e sequenciais aqui apresentados.

Para se ter um conceito geral antes de analisar cada projeto especificado, vamos dar uma idéia de conjunto dos traçados obtidos a partir da combinação das caixas “A”, “B” e “C”, partindo-se sempre do oval básico, contido em qualquer um dos Trens Elétricos **FRATESCHI**.

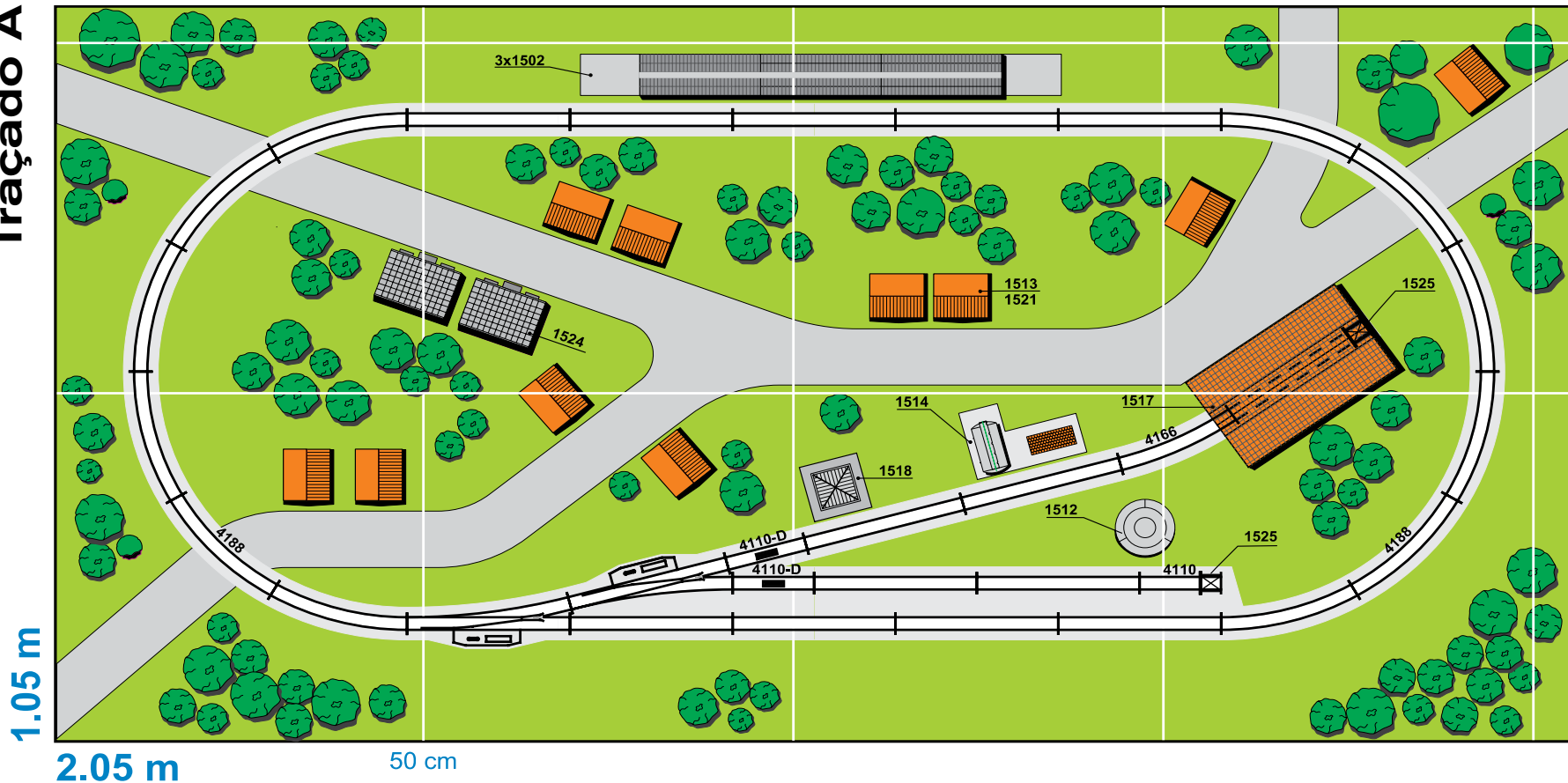
Nos desenhos ao lado, os traços pretos referem-se aos trilhos que acompanham as caixas básicas ou iniciais dos Trens Elétricos **FRATESCHI**.



6405 - CAIXA “A”  
6406 - CAIXA “B”  
6407 - CAIXA “C”

**Traçados Júnior**

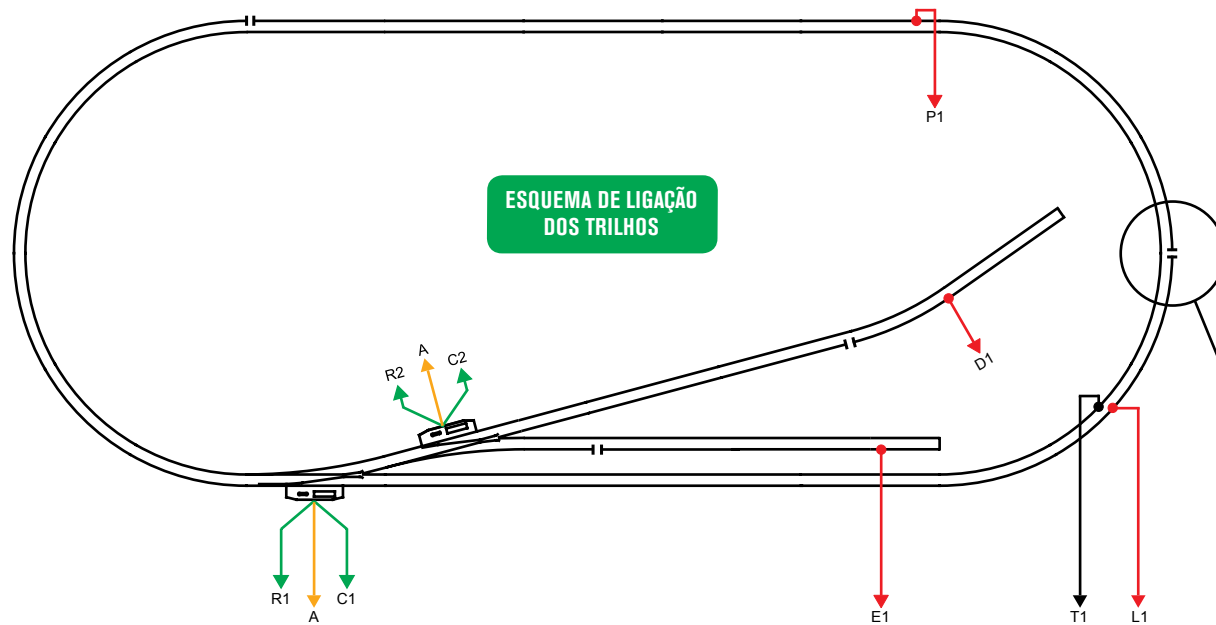
**Traçado A**



**E**ste é o mais simples dos TRAÇADOS JUNIOR, e é obtido acrescentando-se a CAIXA "A" (ref.6405), do SISTEMA HOBBY TRILHO, a qualquer um dos TRENS ELÉTRICOS BÁSICOS da FRATESCHI. Comporta no máximo duas locomotivas, sendo uma circulando pela linha e outra estacionada no depósito de locomotivas 1517. Para se intercambiar uma locomotiva com a outra, procede-se assim:

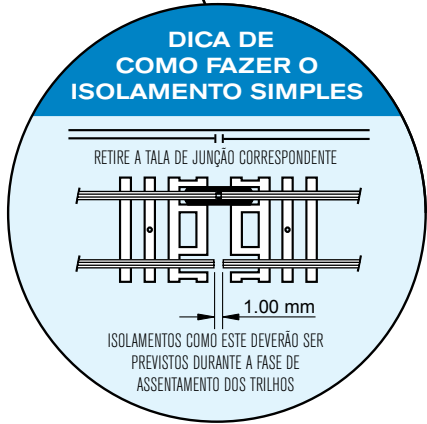
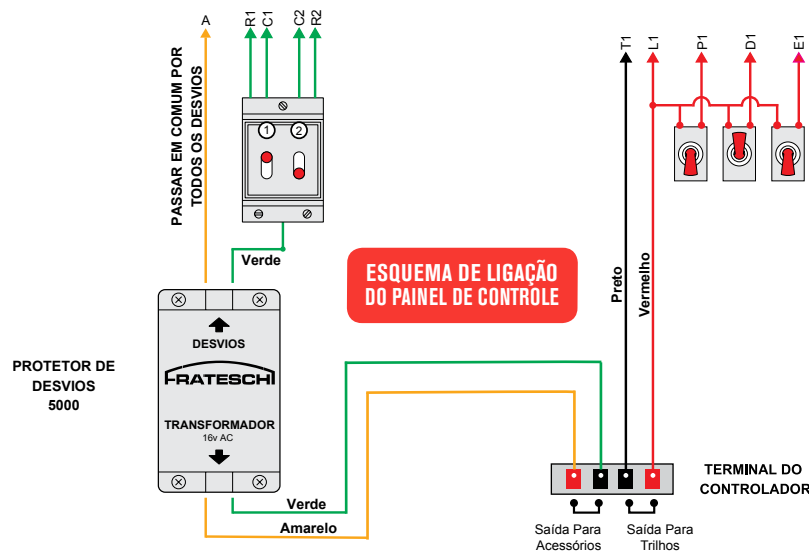
- Estacionar o trem da linha principal em P-1 e desligar o interruptor P-1.
- Ligar o interruptor D-1 e sair com a segunda locomotiva do depósito, indo estacioná-la no desvio ou ramal E-1. Desligar o interruptor E-1.
- Desengatar a primeira locomotiva do trem estacionado em P-1, ligar o interruptor e sair com a locomotiva, indo estacioná-la no depósito, em D-1. Desligar o interruptor D-1.

- Ligar novamente o interruptor E-1 e sair com a segunda locomotiva, engatando-a no trem estacionado em P-1. Deve-se, neste traçado, bem como em todos que possuem somente linha simples, utilizar preferencialmente, somente vagões de carga, deixando os trens de passageiros para serem utilizados nos traçados com linha dupla, que contém a CAIXA "C" do SISTEMA HOBBY TRILHO.



**TRAÇADO A  
LISTA DE MATERIAIS**

1	TREM ELÉTRICO
1	6405
-	1500
3	1502
1	1512
10	1513 / 1521
1	1514
1	1517
-	1522
2	1524
2	1525

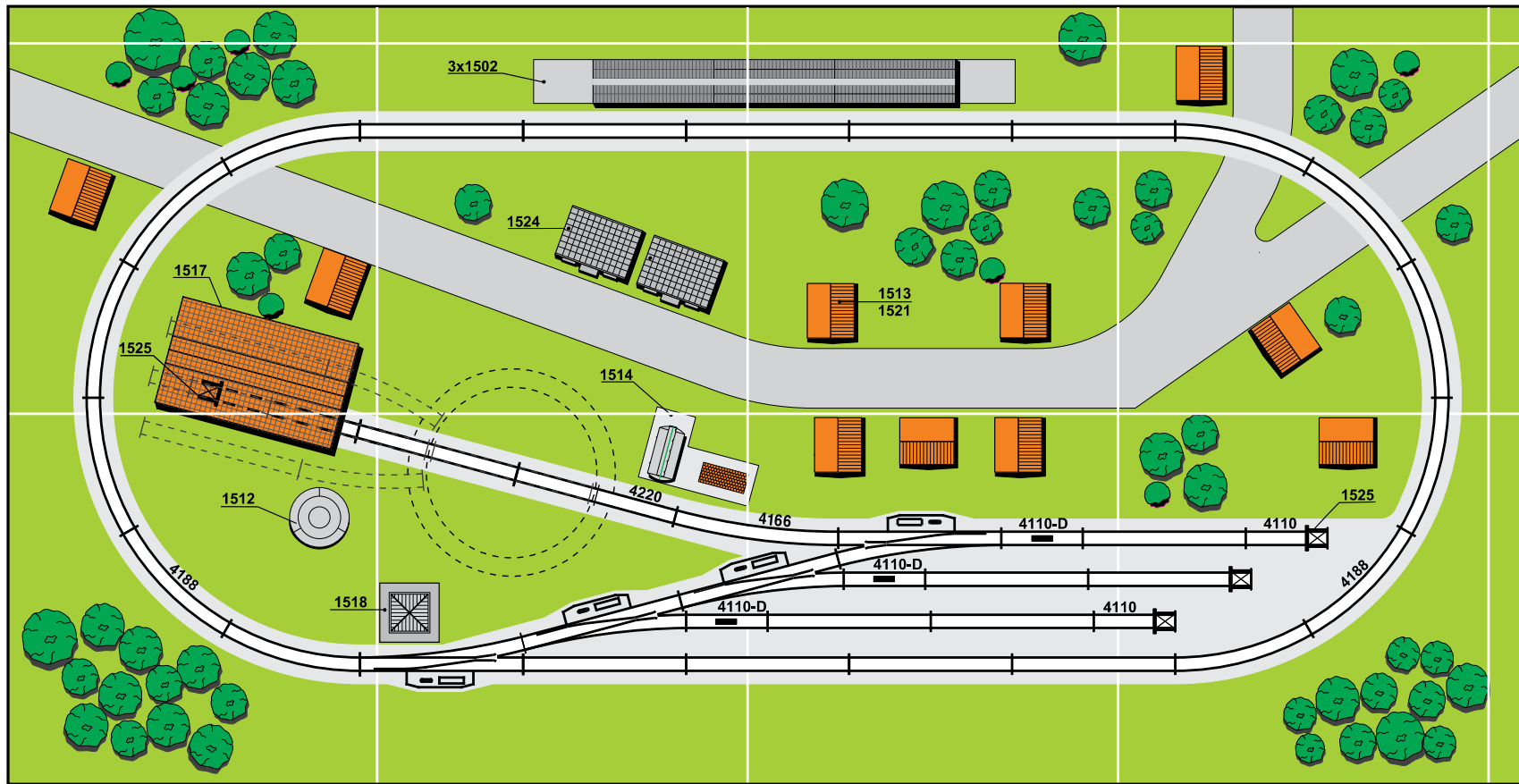


COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA, acesse e veja o vídeo: [www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)



## Traçado A + B (1º exemplo)

1.05 m



2.05 m

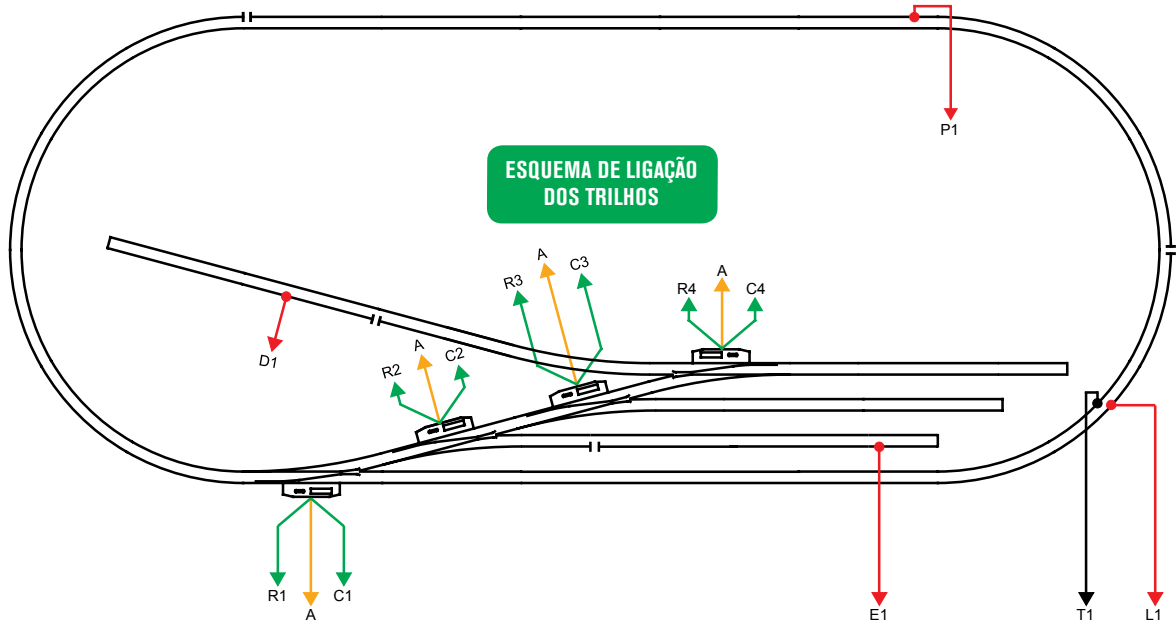
50 cm

👉 VIRADOR DE LOCOMOTIVAS - 4500 (OPCIONAL, EM LINHAS PONTILHADAS) VEJA INSTALAÇÃO - PÁGINA AO LADO

**A** acrescentando-se a CAIXA “B” (ref.6406), do SISTEMA HOBBY TRILHO, ao TRAÇADO A, você tem a oportunidade de escolher, entre os dois traçados A+B aqui apresentados no 1º e 2º exemplos (ver também as páginas 12 e 13), aquele que mais lhe agradar ou convier.

Foram acrescentadas mais uma linha para manobras e uma linha totalmente independente para o depósito de locomotivas. Ainda assim não recomendamos o emprego de uma terceira locomotiva, mas você pode colocar alguns vagões a mais.

A troca de locomotivas entre a linha externa e o depósito de locomotivas é feita exatamente conforme foi indicado para o traçado anterior. Entretanto, caso você faça a opção de instalar o “Virador de Locomotivas” ref. 4500, poderá colocar, pelo menos, mais duas locomotivas.



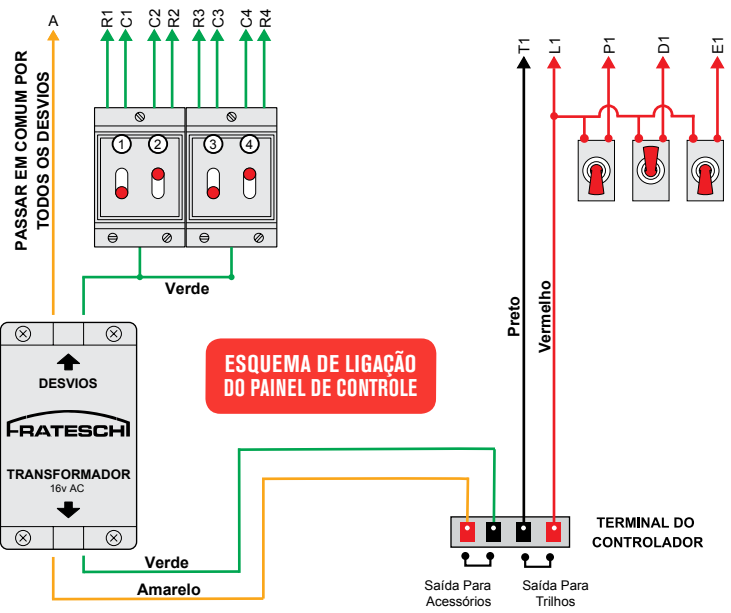
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**

**TRAÇADO A+B (1º EXEMPLO)**  
**LISTA DE MATERIAIS**

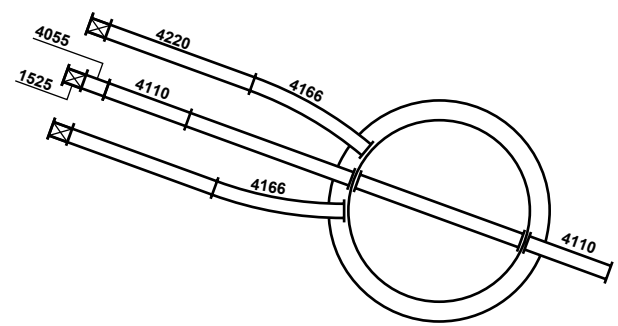
1	TREM ELÉTRICO
1	6405
1	6406
-	1500
3	1502
1	1512
10	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
-	1522
2	1524
4	1525

**VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (OPCIONAL)**

1	4500
2	4166
2	4110
1	4055
3	1525



**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE**

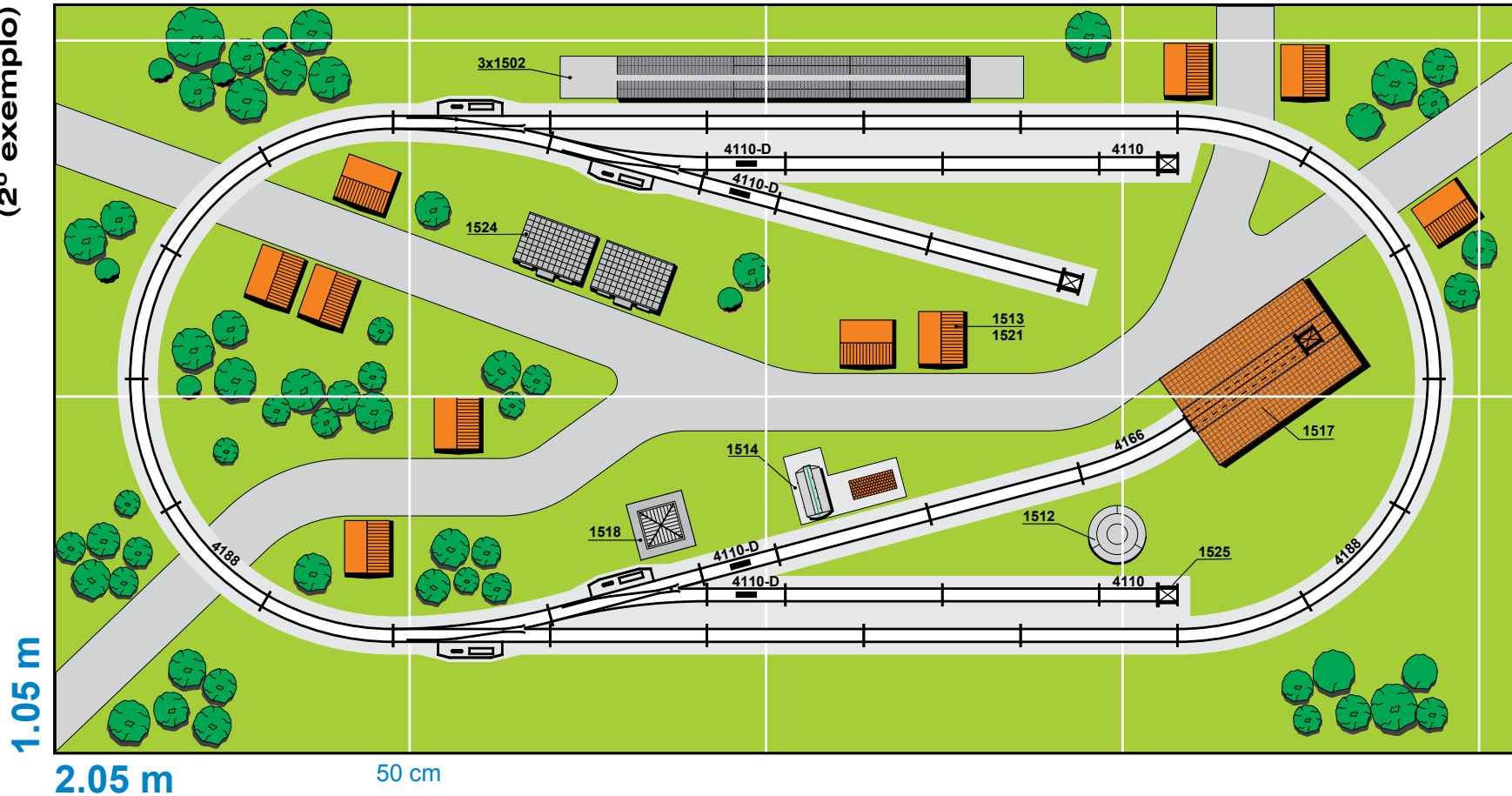


**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (NA PÁG. 06)**



COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA, acesse e veja o vídeo: [www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)

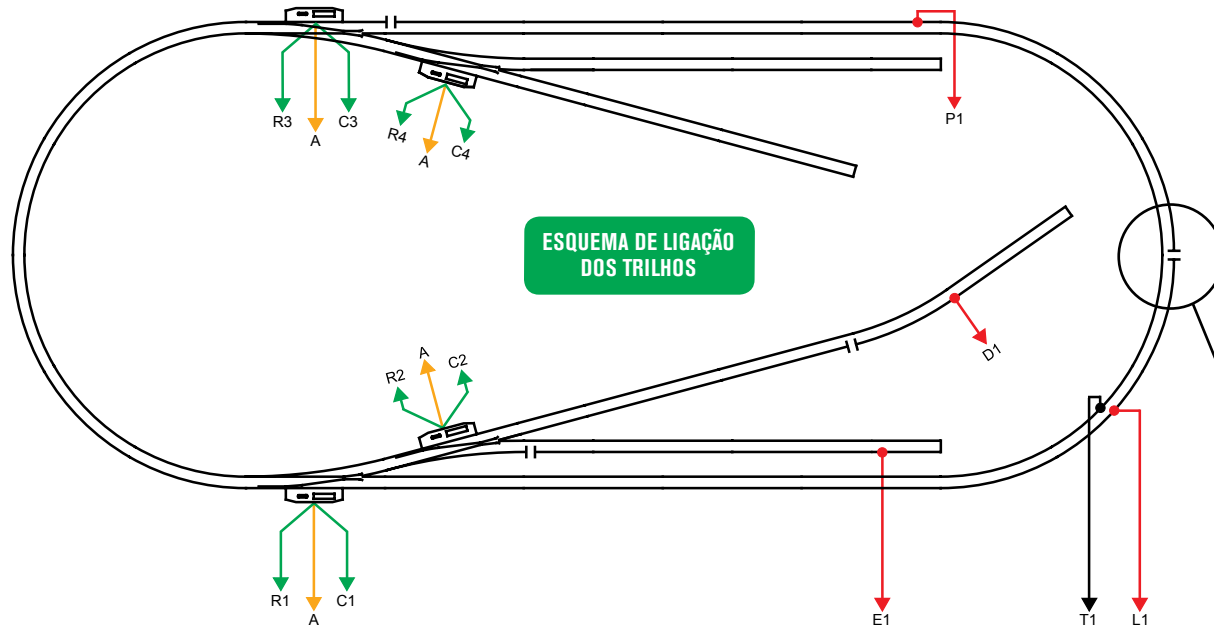
**Traçado A + B**  
(2º exemplo)



**E**xatamente como no traçado anterior, esta maquete pode ser construída a partir do TRAÇADO A, acrescentando-se uma CAIXA "B" (ref.6406), do SISTEMA HOBBY TRILHO. Se de um lado o 1º exemplo ampliou as facilidades

de se ter uma linha completamente independente para o depósito de locomotivas, de outro lado este 2º exemplo amplia as possibilidades de manobras, com um segundo pátio igualmente independente. Esta solução altera significativamente as alternativas

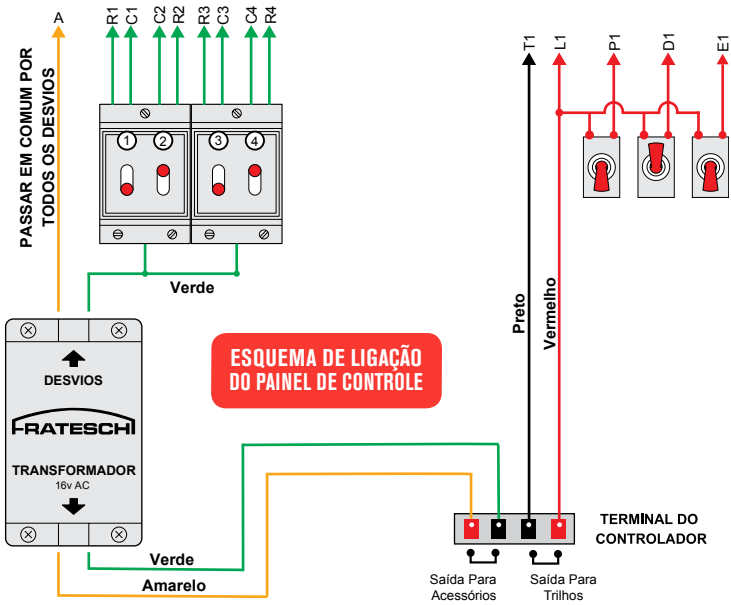
de operação da maquete, já que, além de um número maior de vagões, você pode transferi-los de um pátio a outro, simulando a transferência de carga de uma cidade para outra.



**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**

**TRAÇADO A+B  
(2º EXEMPLO)  
LISTA DE MATERIAIS**

1	TREM ELÉTRICO
1	6405
1	6406
-	1500
3	1502
1	1512
10	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
-	1522
2	1524
4	1525



**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE**

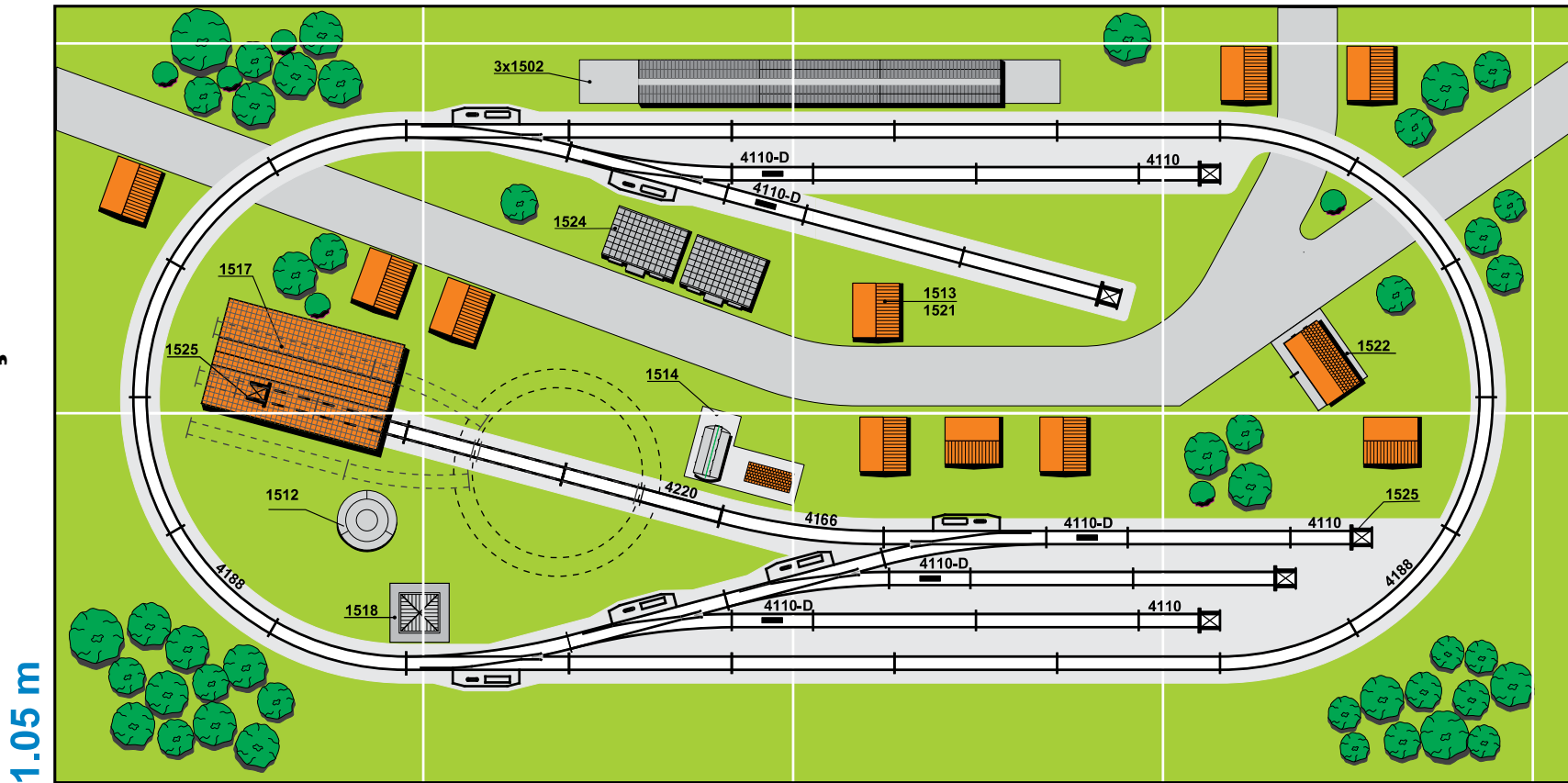


**DICA DE COMO FAZER O ISOLAMENTO SIMPLES**



**COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA**, acesse e veja o vídeo:  
[www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)

**Traçado A + B + B**



1.05 m

2.05 m

50 cm

➔ VIRADOR DE LOCOMOTIVAS - 4500 (OPCIONAL, EM LINHAS PONTILHADAS) VEJA INSTALAÇÃO - PÁGINA AO LADO

**E**ste é o último estágio anterior à duplicação da linha, quando então será possível ter dois trens circulando simultânea e independentemente um do outro.

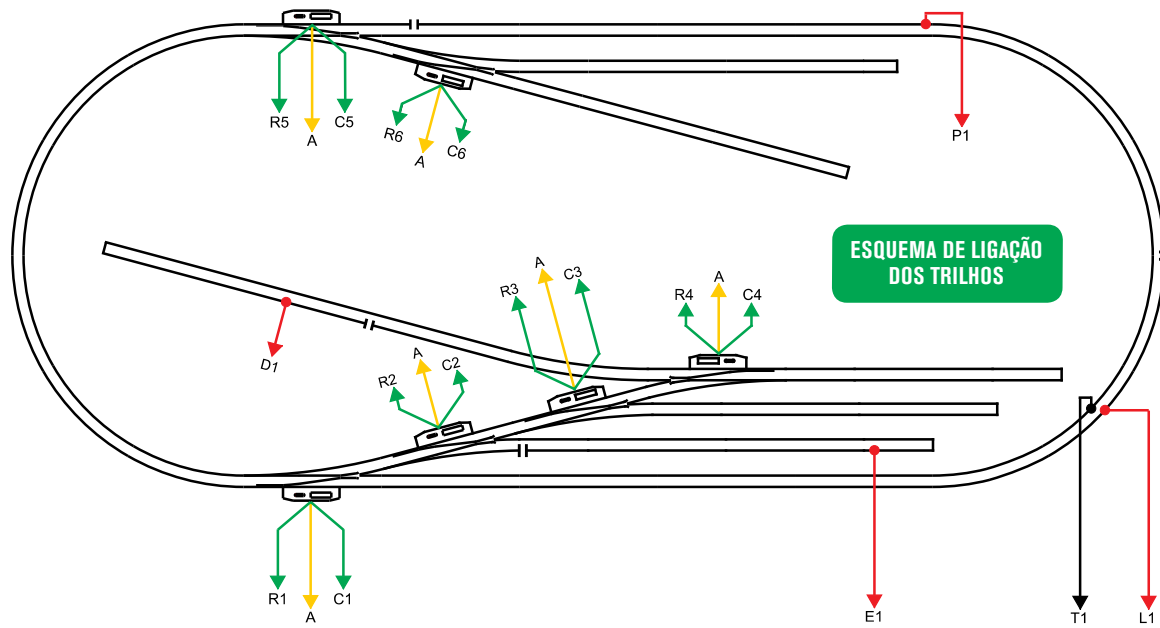
O TRAÇADO A+B+B reúne as vantagens do 1º e do 2º exemplos anteriormente citados. São elas: dois

pátios de manobra, colocados em sentido contrário, de tal forma que se possa manobrar composições que circulem tanto no sentido horário como anti-horário.

O número recomendado de locomotivas continua sendo duas, e sua intercambiabilidade permanece

sendo feita conforme descrito no TRAÇADO A. Entretanto, caso você faça a opção de instalar o "Virador de Locomotivas" ref. 4500, poderá colocar, pelo menos, mais duas locomotivas.

Mais uma vez pode-se aumentar o número de vagões.



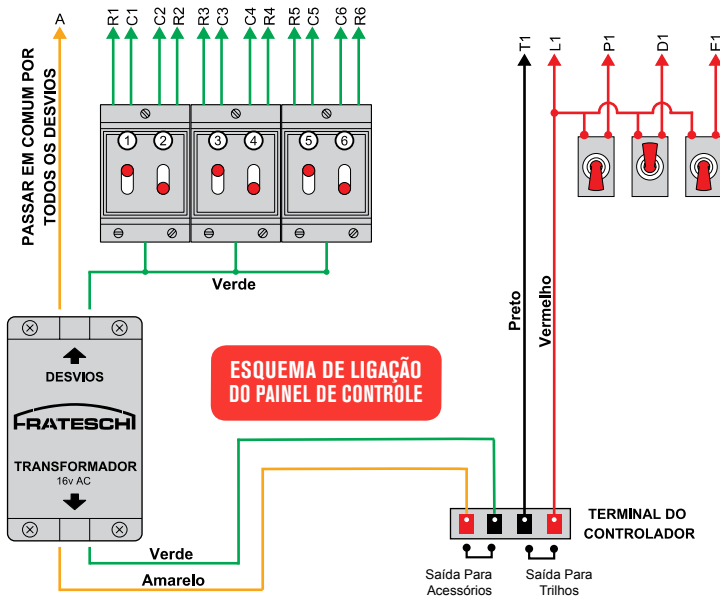
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**

**VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (OPCIONAL)**

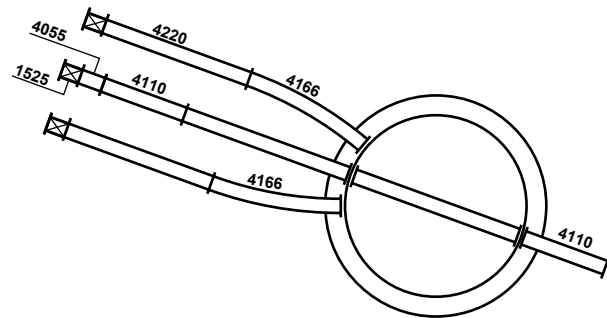
1	4500
2	4166
2	4110
1	4055
3	1525

**TRAÇADO A+B+B  
LISTA DE MATERIAIS**

1	TREM ELÉTRICO
1	6405
2	6406
-	1500
3	1502
1	1512
10	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1522
2	1524
6	1525



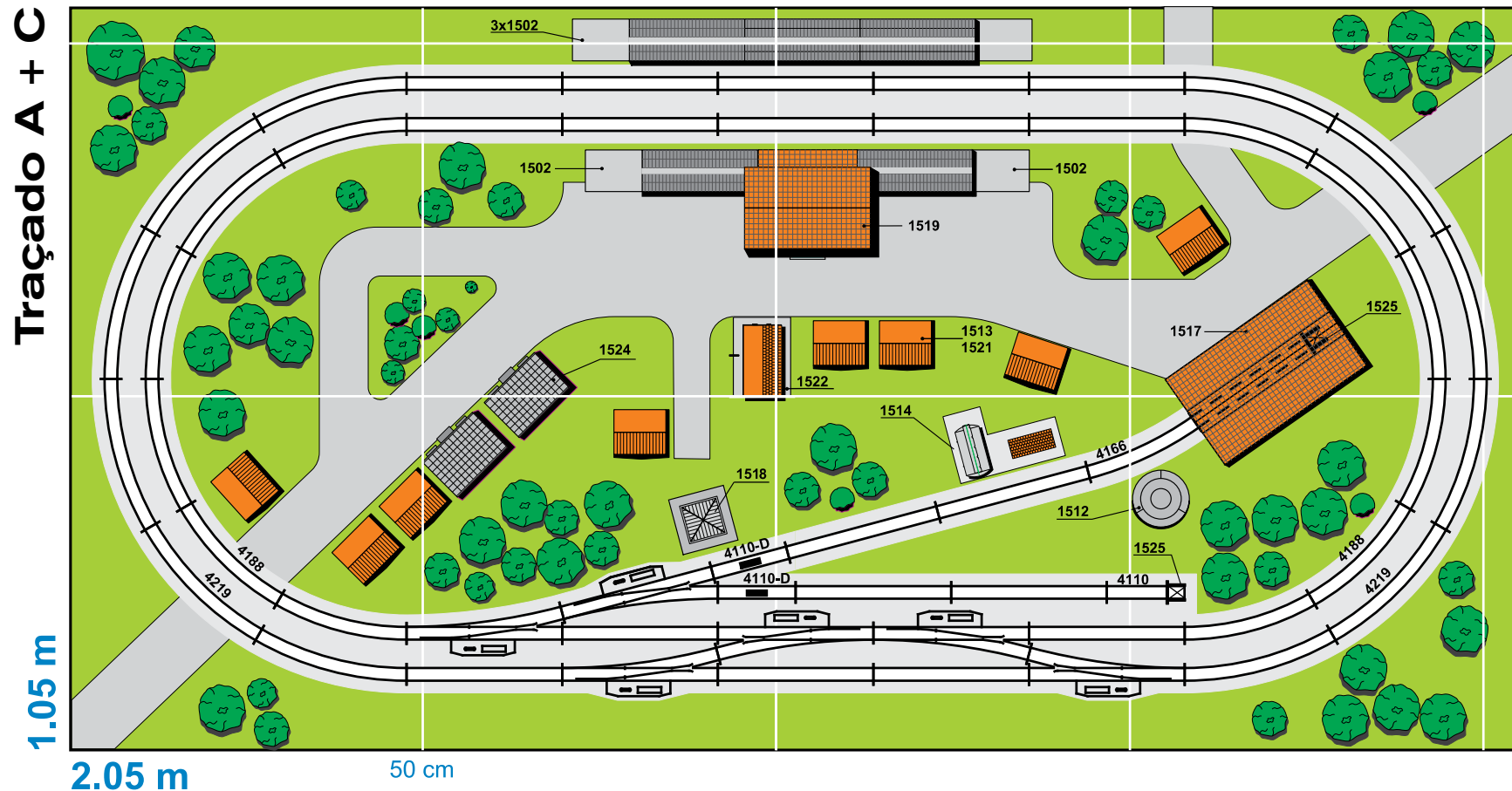
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE**



**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (NA PAG. 06)**



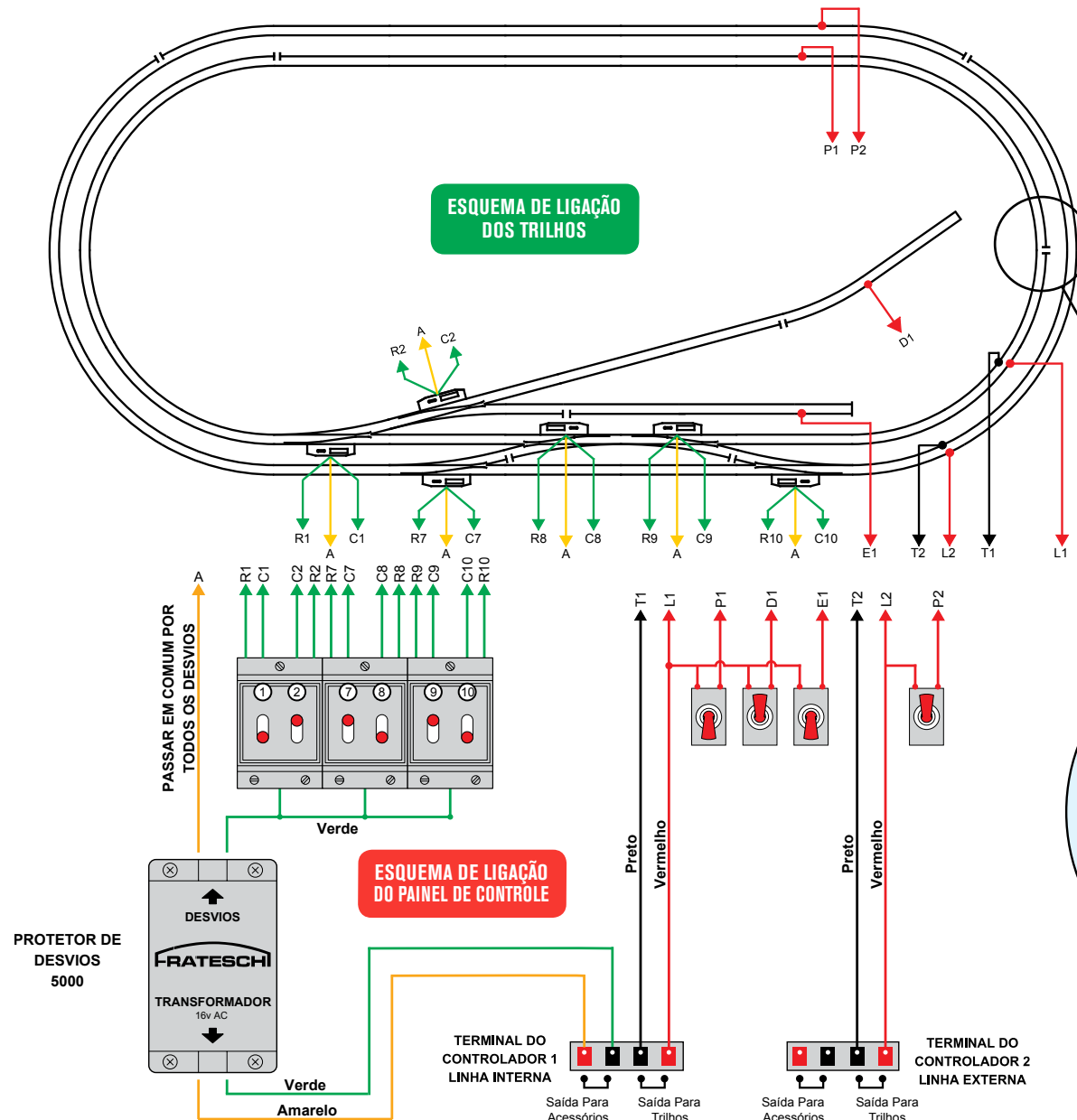
COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA, acesse e veja o vídeo: [www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)



**D**esta série de TRAÇADOS JÚNIOR, este é o primeiro que comporta dois trens circulando simultânea e independentemente, sendo um em sentido contrário do outro. Para que isto seja possível, é necessário um segundo controlador para o comando da linha externa.

Conforme está projetado, é bom que o trem da linha interna continue sendo um cargueiro, e circule no sentido horário, para manobrar corretamente no pátio. Assim, o trem da linha externa deverá ser de passageiros, circulando no sentido anti-horário. Pode-se então agora ter três locomotivas, sendo

que duas poderão funcionar simultaneamente, enquanto que a terceira permanecerá estacionada no depósito de locomotivas 1517. A troca das locomotivas, tanto da linha interna como externa, com a locomotiva do depósito 1517, será feita exatamente conforme descrito no TRAÇADO A.



**TRAÇADO A+C**  
**LISTA DE MATERIAIS**

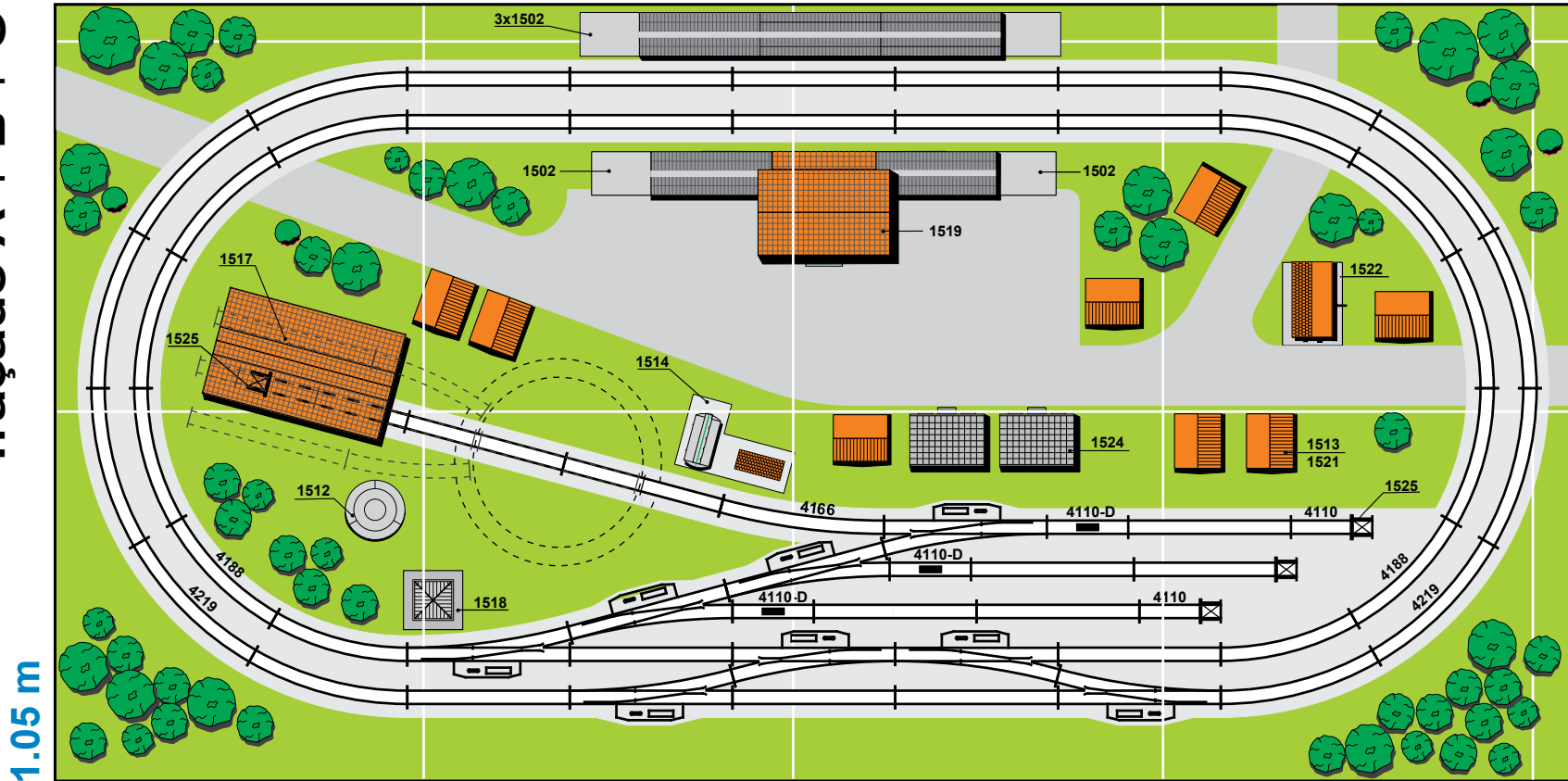
1	TREM ELÉTRICO
1	6405
1	6407
-	1500
5	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1519
1	1522
2	1524
2	1525
1	5300



**COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA**, acesse e veja o vídeo:  
[www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)



**Traçado A + B + C**



1.05 m

2.05 m

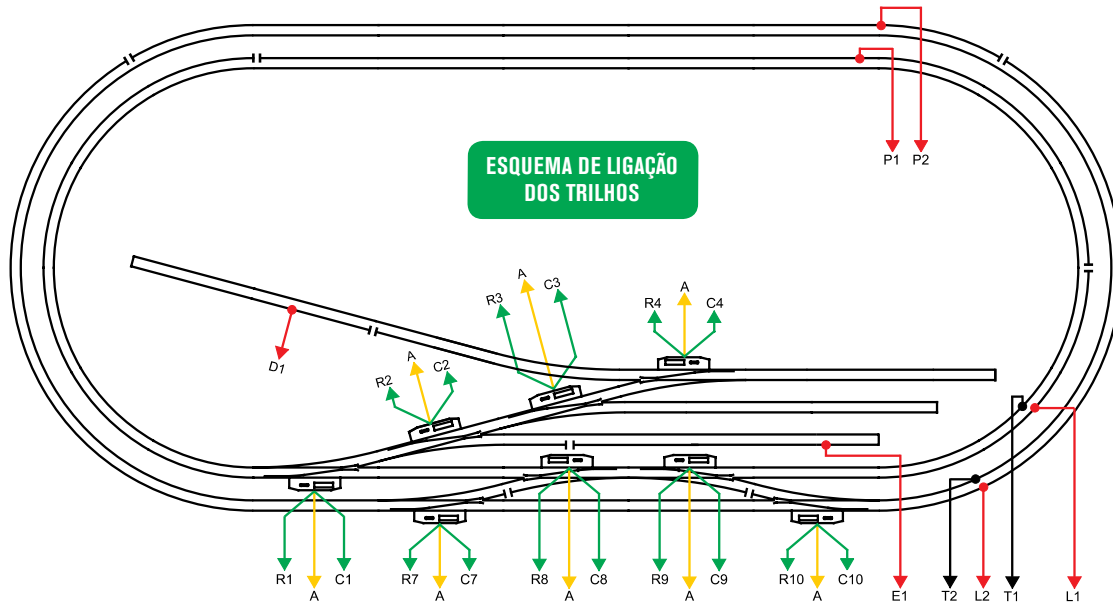
50 cm

➡ VIRADOR DE LOCOMOTIVAS - 4500 (OPCIONAL, EM LINHAS PONTILHADAS) VEJA INSTALAÇÃO - PÁGINA AO LADO

**C**omeça-se aqui a somar as vantagens dos traçados iniciais, à de se ter uma linha dupla, com a movimentação de dois

trens simultaneamente. Com isto consegue-se aliar manobra e circulação de trens, numa única maquete compacta e simples.

Para a circulação dos trens adote os mesmos critérios descritos no TRAÇADO A+C, e para a troca de locomotivas, veja o TRAÇADO A.



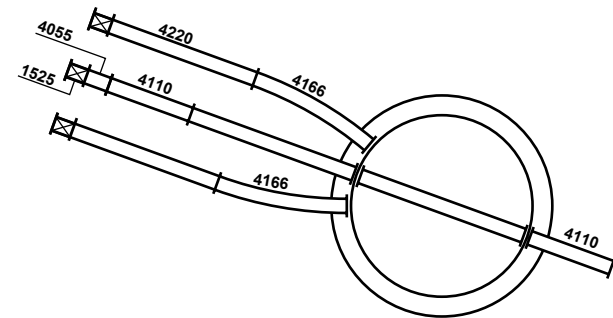
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**

**TRAÇADO A+B+C  
LISTA DE MATERIAIS**

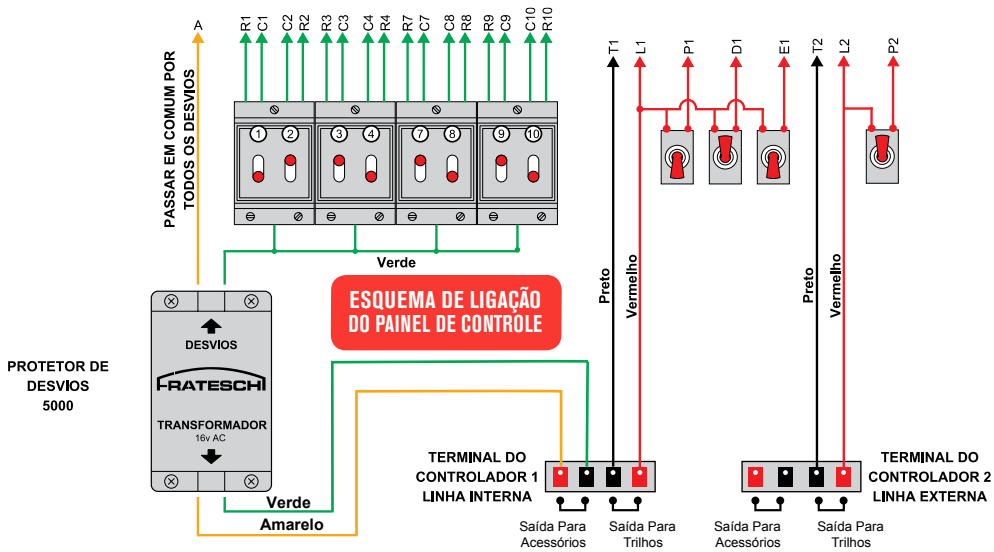
1	TREM ELÉTRICO
1	6405
1	6406
1	6407
-	1500
5	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1519
1	1522
2	1524
4	1525
1	5300

**VIRADOR DE LOCOMOTIVAS  
(OPCIONAL)**

1	4500
2	4166
2	4110
1	4055
3	1525



**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (NA PAG. 06)**



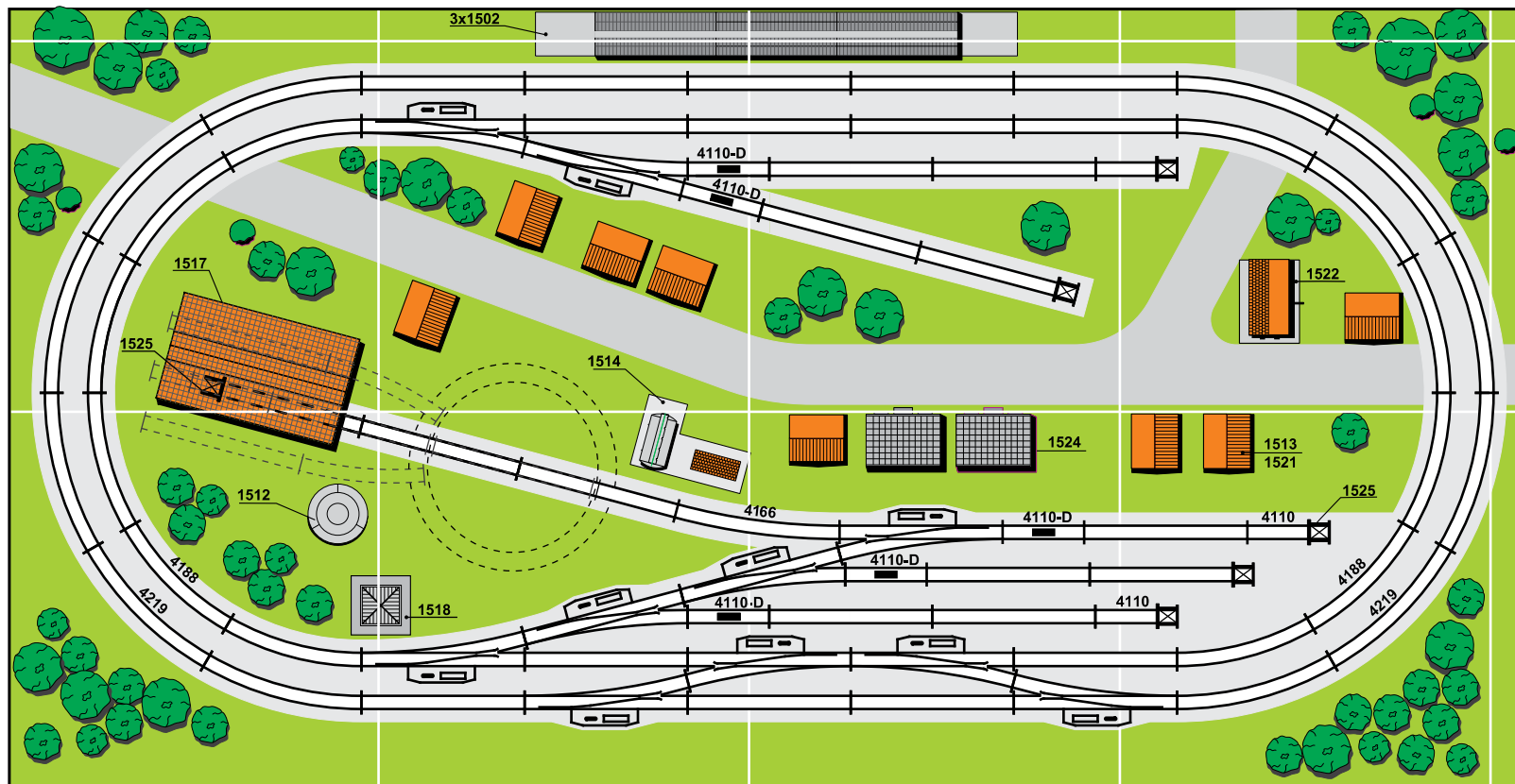
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE**



COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA, acesse e veja o vídeo: [www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)

**Traçado A + B + B + C**

1.05 m



2.05 m

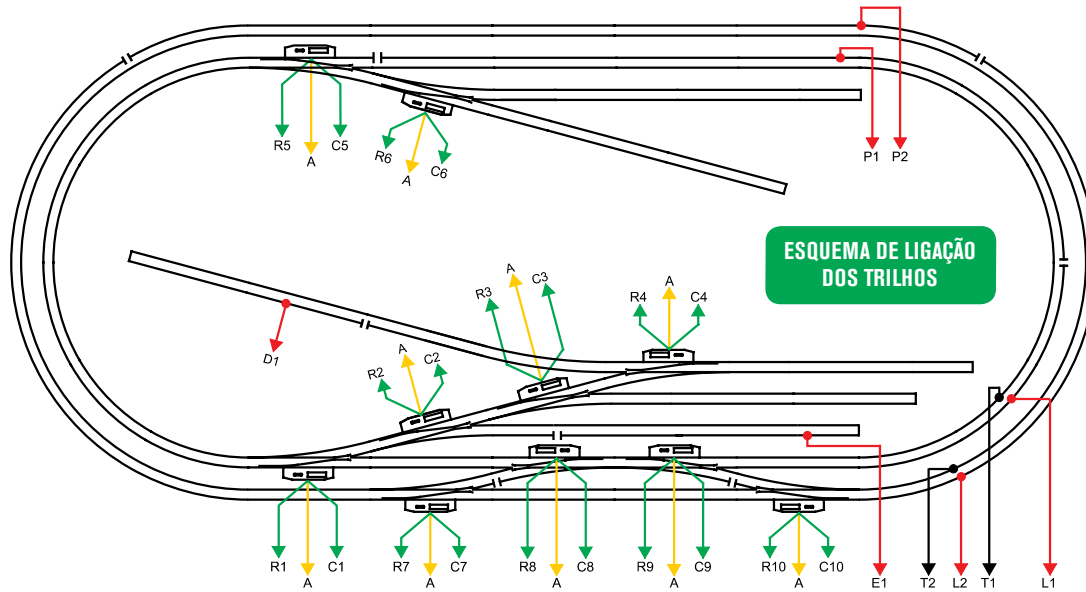
50 cm

➡ **VIRADOR DE LOCOMOTIVAS - 4500 (OPCIONAL, EM LINHAS PONTILHADAS) VEJA INSTALAÇÃO - PÁGINA AO LADO**

**E**ste é o mais completo dos TRAÇADOS JÚNIOR, e lhe garante aptidão para ingressar em qualquer um dos TRAÇADOS SÊNIOR.

Nesta maquete você terá o máximo em manobras, nos dois sentidos, além de um trem de passageiros circulando permanentemente na linha externa. Para os critérios de circulação de trens, veja a

descrição do TRAÇADO A+C, e para a troca de locomotivas veja TRAÇADO A.



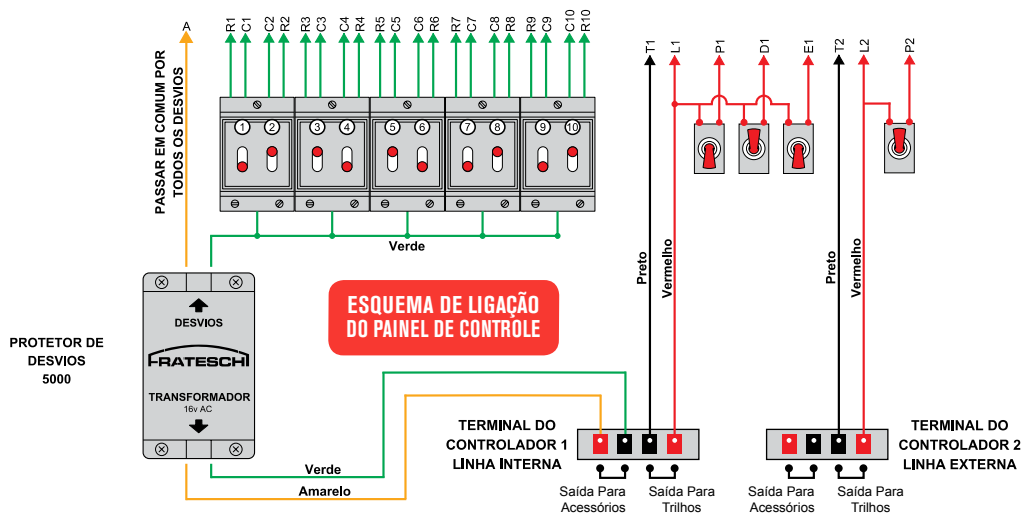
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**

**VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (OPCIONAL)**

1	4500
2	4166
2	4110
1	4055
3	1525

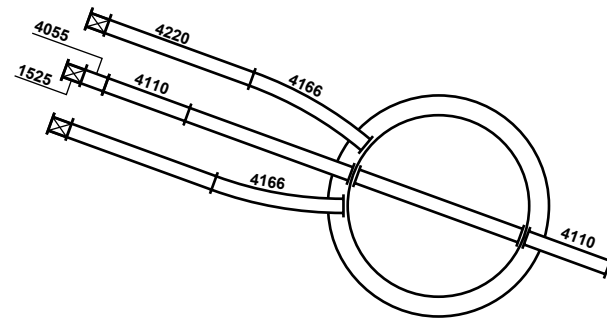
**TRAÇADO A+B+B+C  
LISTA DE MATERIAIS**

1	TREM ELÉTRICO
1	6405
2	6406
1	6407
-	1500
3	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1522
2	1524
6	1525
1	5300



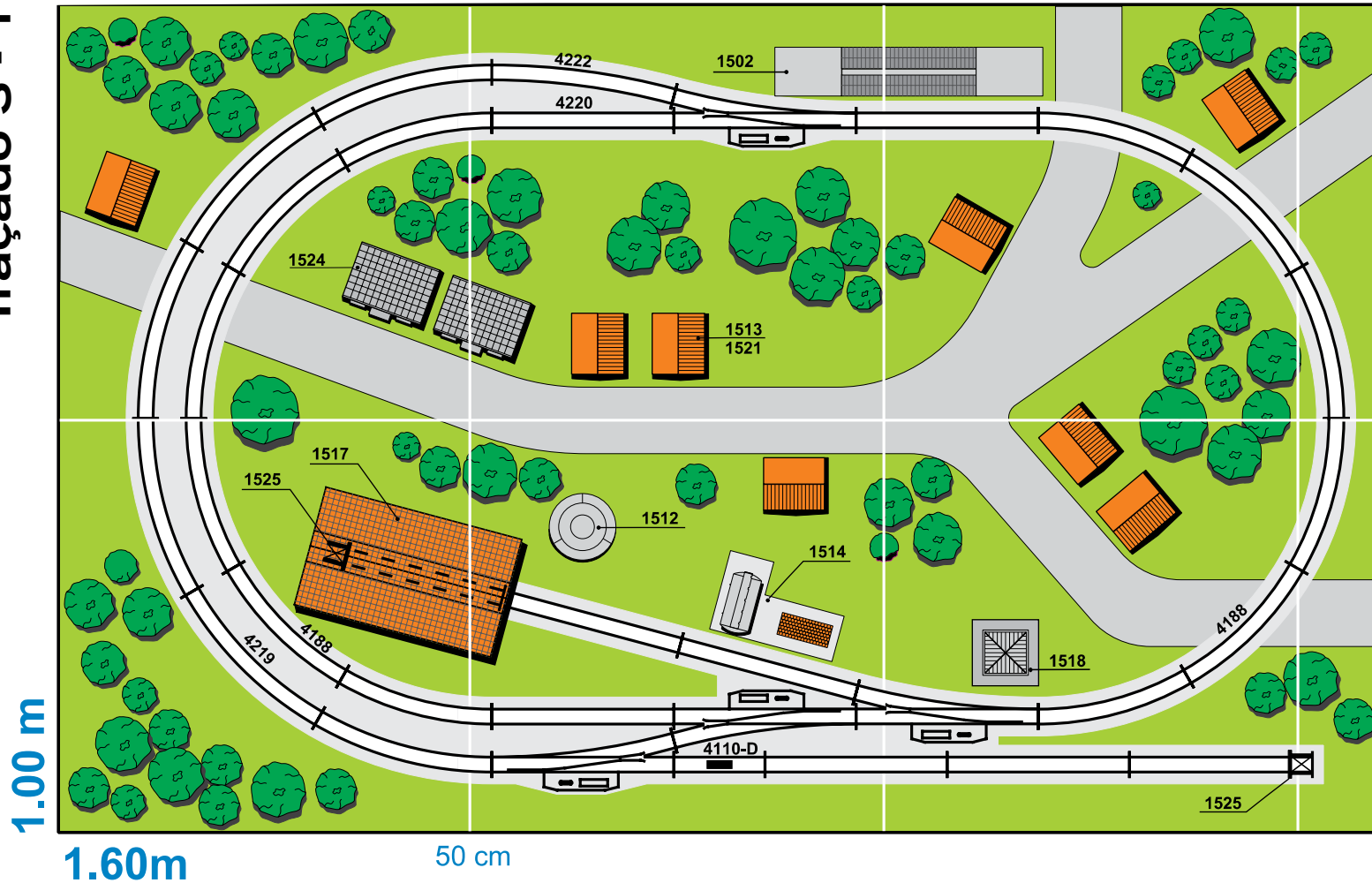
**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE**

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DO VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (NA PAG. 06)**



COMO CONSTRUIR SUA PRIMEIRA FERROVIA, acesse e veja o vídeo: [www.youtube.com/TrensFrateschi](http://www.youtube.com/TrensFrateschi)

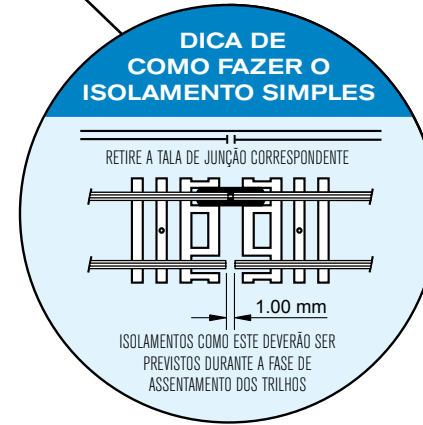
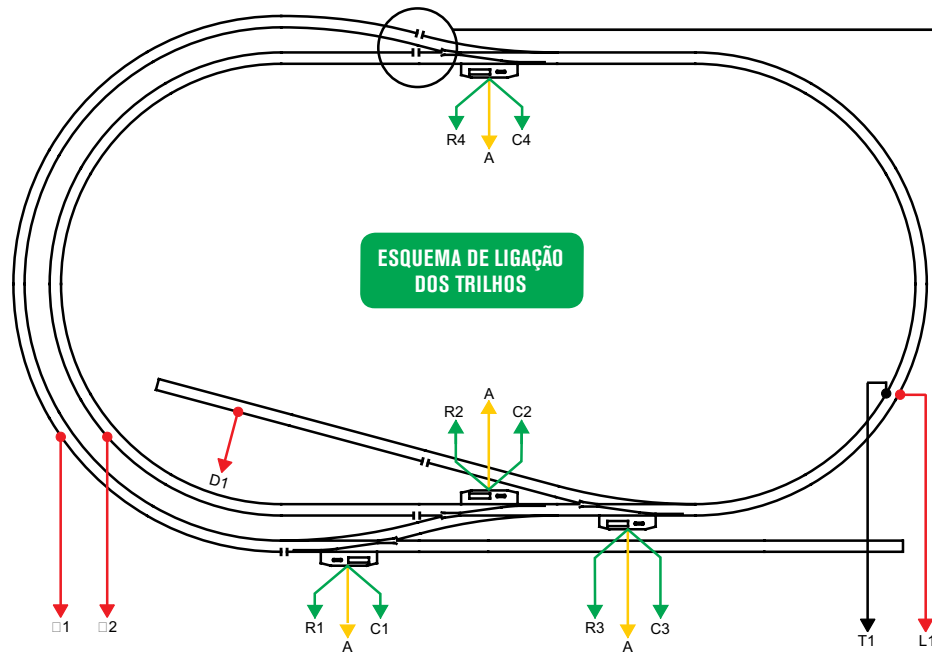
**Traçados Sênior**  
**Traçado S - 1**



**E**ste traçado é extremamente simples e recomendado para um iniciante que tenha disponibilidade bastante limitada de espaço. Conforme previsto na lista de materiais, é necessário partir de um TREM

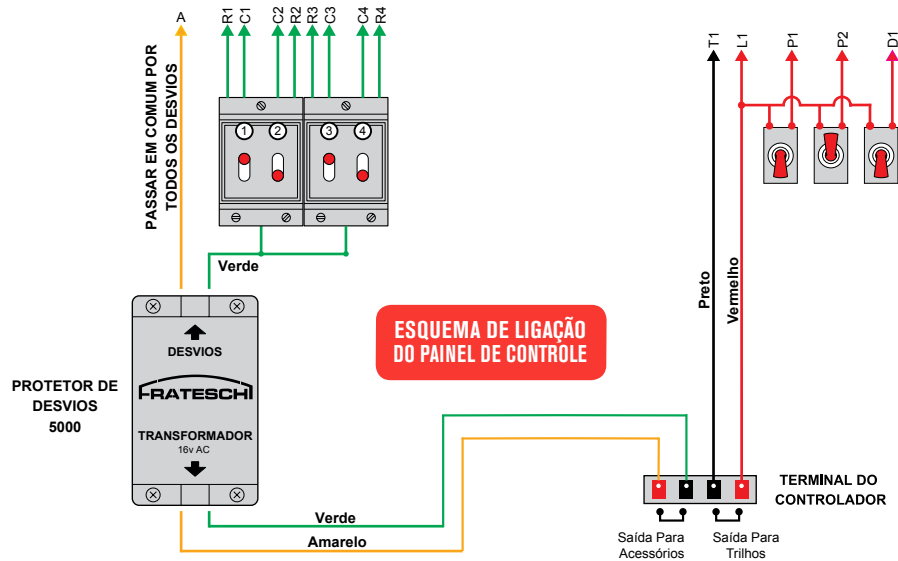
ELÉTRICO ou CAIXA BÁSICA. Pode-se ter dois trens circulando, "um de cada vez", sendo que, enquanto um circula, o outro fica parado em P-1 ou P-2. Recomenda-se que o trem que circule por P-1, o faça no sentido

horário e o trem que circule por P-2, o faça no sentido anti-horário. O traçado ainda dispõe de dois desvios mortos, onde se pode estacionar vários vagões.

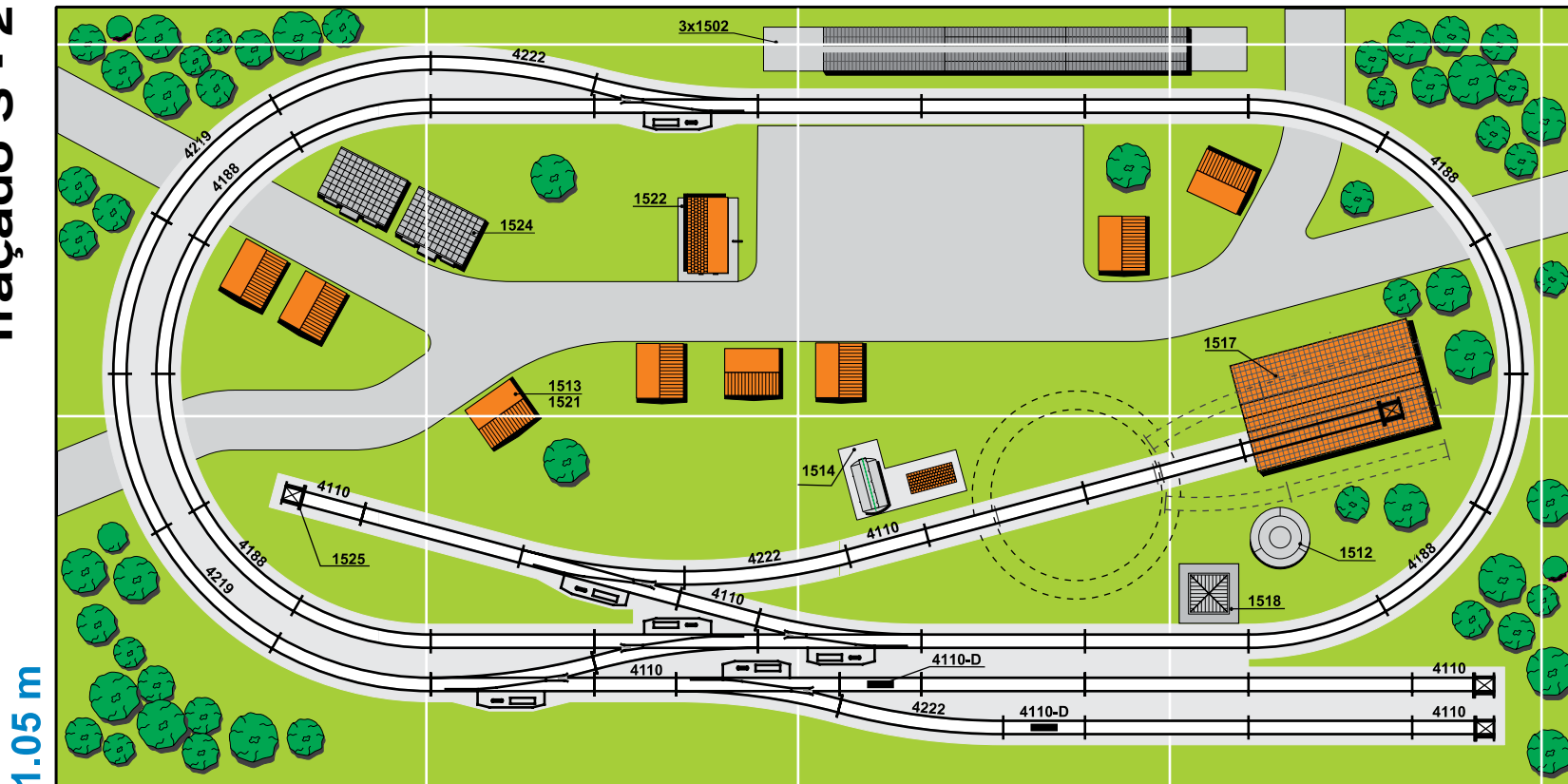


**TRAÇADO S - 1**  
**LISTA DE MATERIAIS**

1	TREM ELÉTRICO
-	1500
1	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
-	1522
2	1524
2	1525
1	4110-D
2	4200
6	4219
8	4220
1	4222
1	5000
4	41658
1	41659
3	41660



**Traçado S - 2**



1.05 m

2.05 m

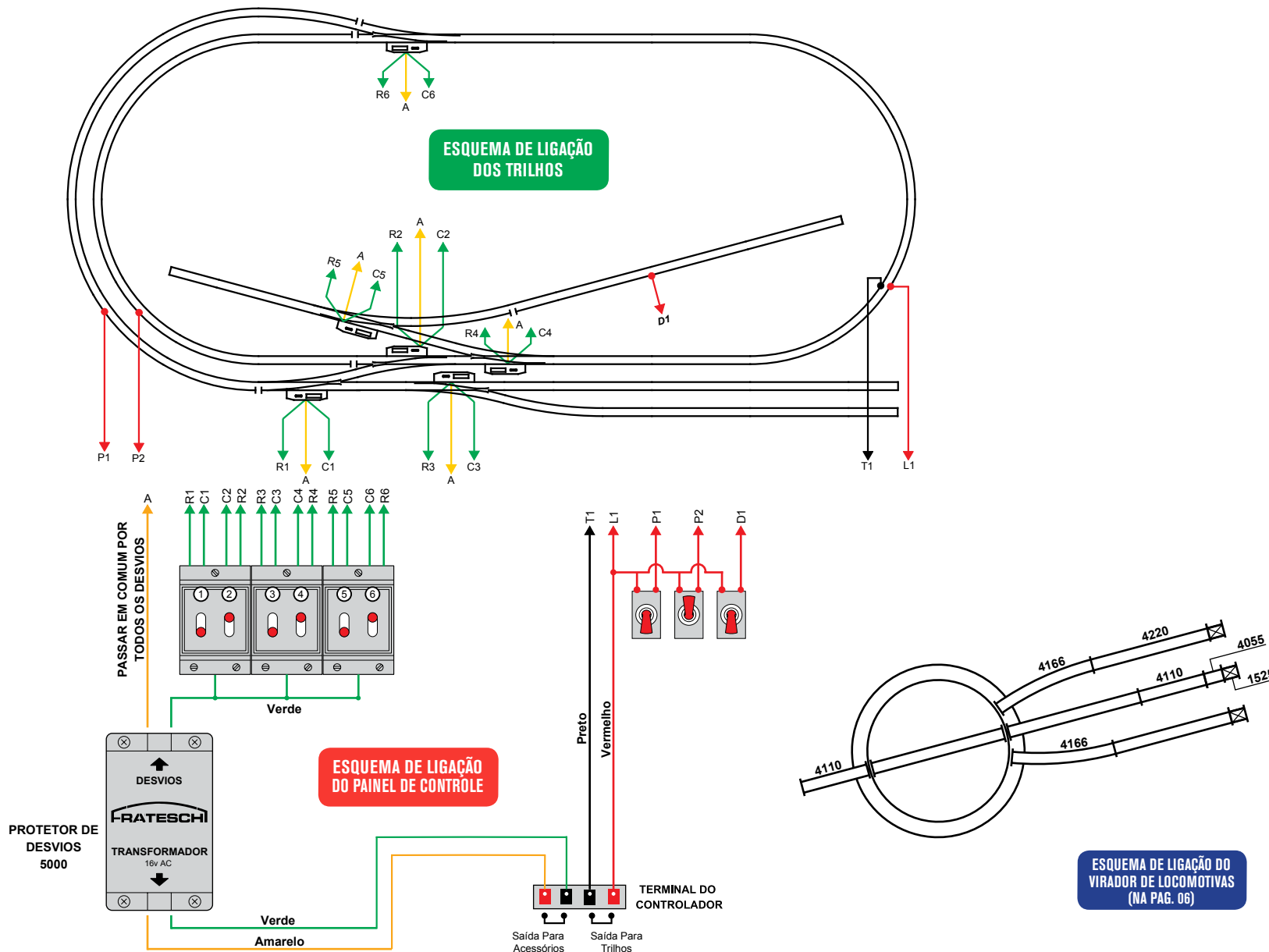
50 cm

➡ VIRADOR DE LOCOMOTIVAS - 4500 (OPCIONAL, EM LINHAS PONTILHADAS) VEJA INSTALAÇÃO - PÁGINA AO LADO

**S**e você gostou do traçado S-1, mas dispõe de mais espaço, como no caso deste traçado, 1,05m x 2,05m, esta é uma opção interessante. Sugerimos também que você faça uma avaliação dos traçados A+B+C ou A+B+B+C, que também utilizam este mesmo tamanho de mesa.

Neste, pode-se ter dois trens circulando, "um de cada vez", sendo que, enquanto um circula, o outro fica parado em P-1 ou P-2. Como no traçado anterior recomenda-se que o trem que circule por P-1 o faça no sentido horário, e o trem que circule por P-2 o faça no sentido anti-horário.

Este traçado possui mais linhas para manobras e para estacionar vagões, além de comportar o virador de locomotivas, o que ampliará bastante o número de locomotivas e aumentará a beleza e o realismo da maquete.



**TRAÇADO S - 2**  
**LISTA DE MATERIAIS**

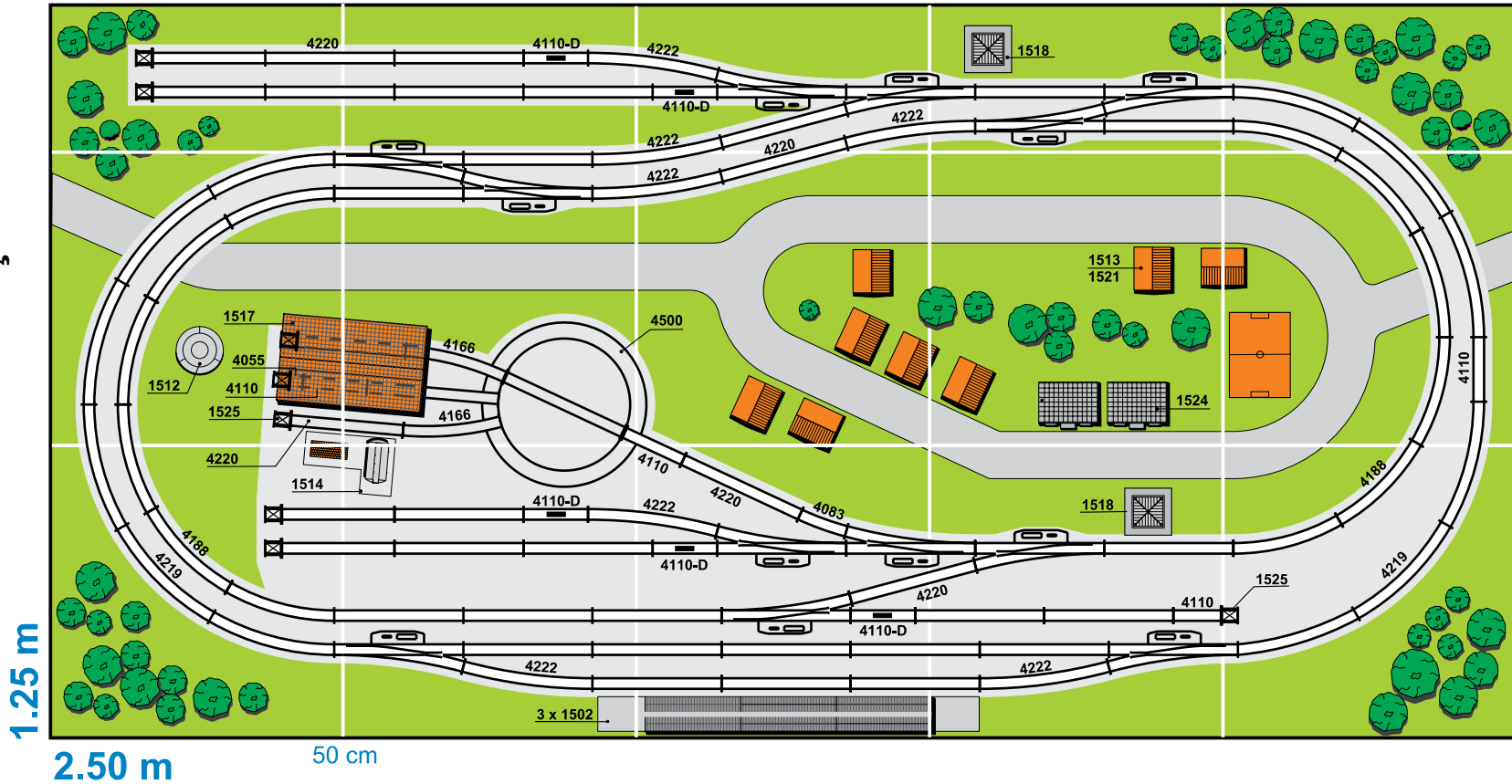
1	TREM ELÉTRICO
-	1500
3	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1522
2	1524
4	1525
6	4110
2	4110-D
3	4200
6	4219
15	4220
3	4222
1	5000
4	41658
1	41659
3	41660

**VIRADOR DE LOCOMOTIVAS (OPCIONAL)**

1	4500
2	4166
2	4110
1	4055
3	1525



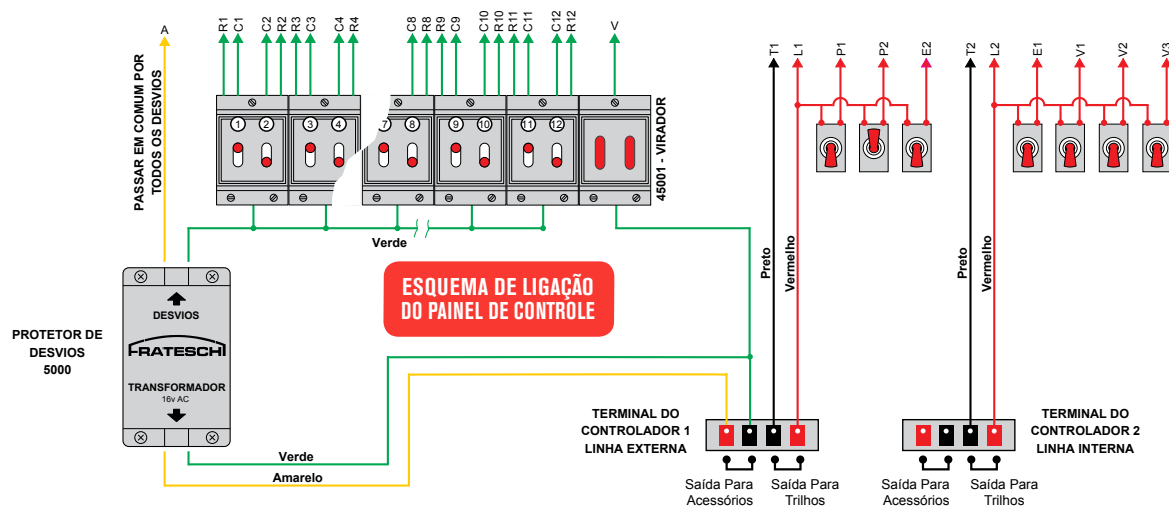
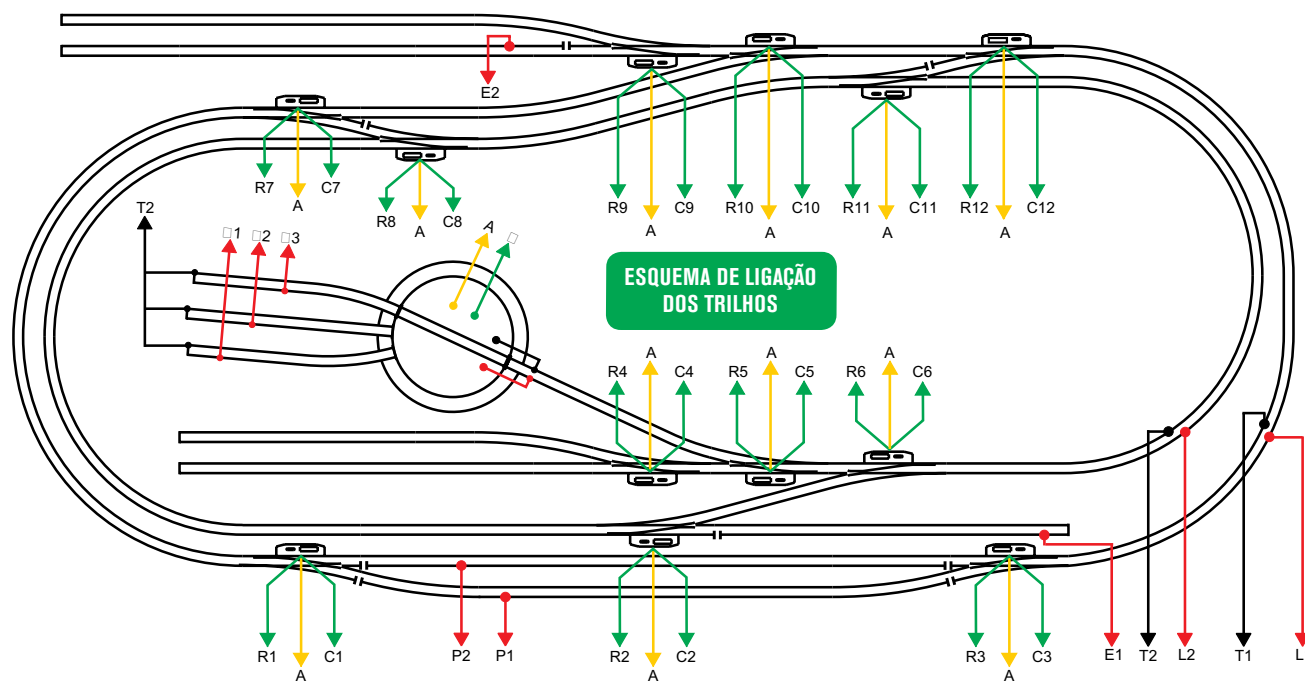
**Traçado S - 3**



**E**ste é mais um traçado compacto e que comporta dois trens circulando, um em cada linha, sendo que, na linha externa, você poderá ter sempre um terceiro trem parado na estação, em P1 ou P2.

Mesmo sendo compacto, ele possui várias linhas para estacionar vagões, o que possibilitará manobras e transferências de vagões de uma linha para outra. Nossa sugestão é que o trem que passa por

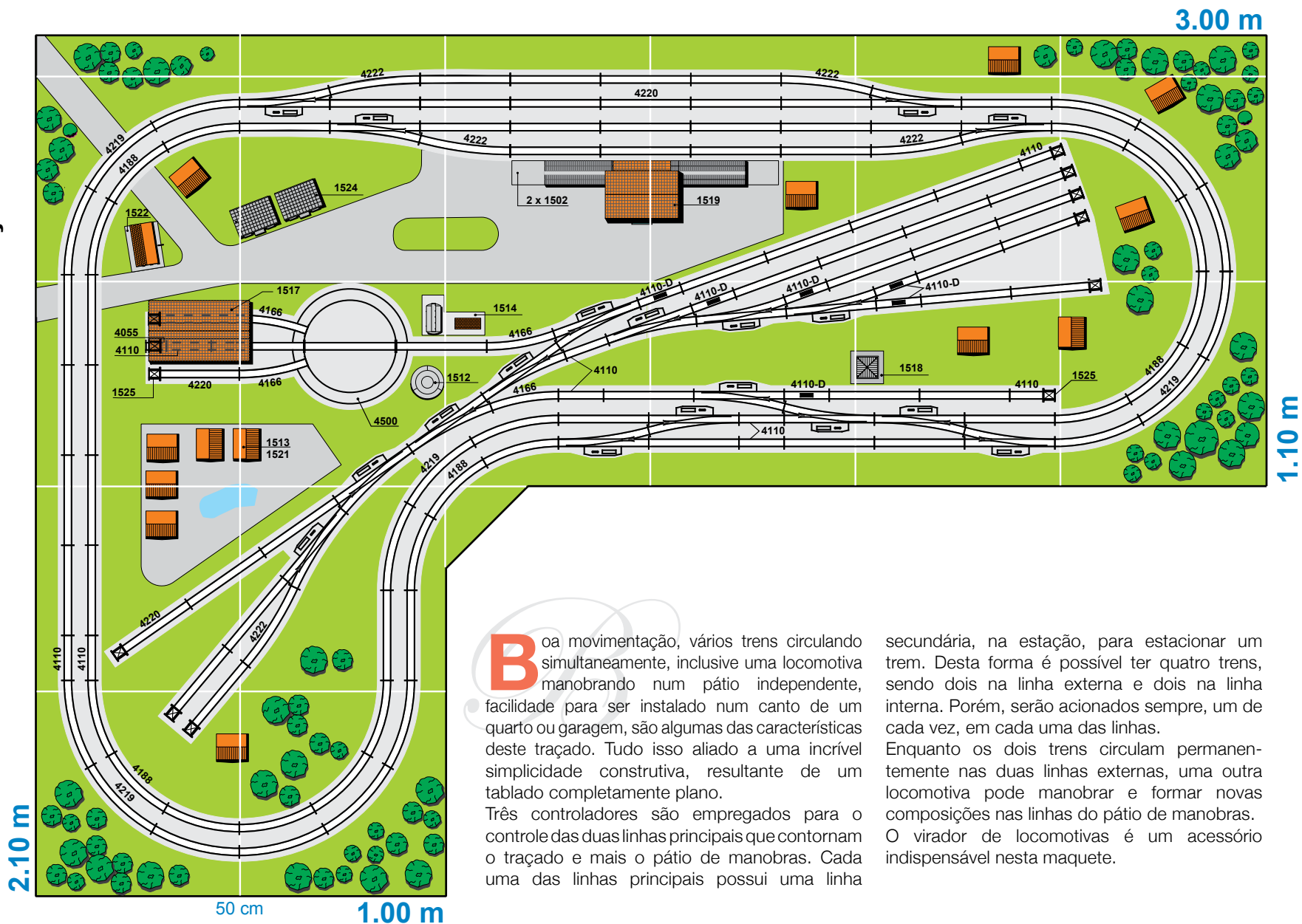
P2 seja de passageiros e os outros dois, tanto o que passa por P1 como o da linha interna, sejam de carga. Você poderá ter quatro ou cinco locomotivas nesta ferrovia.



**TRAÇADO S - 3**  
**LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
3	1502
1	1512
8	1513 / 1521
1	1514
1	1517
2	1518
2	1524
8	1525
1	4055
1	4083
4	4110
5	4110-D
12	4188
6	4200
12	4219
37	4220
7	4222
1	4500
2	4166
1	5000
2	5300
10	41658
6	41659
7	41660

## Traçado S - 4

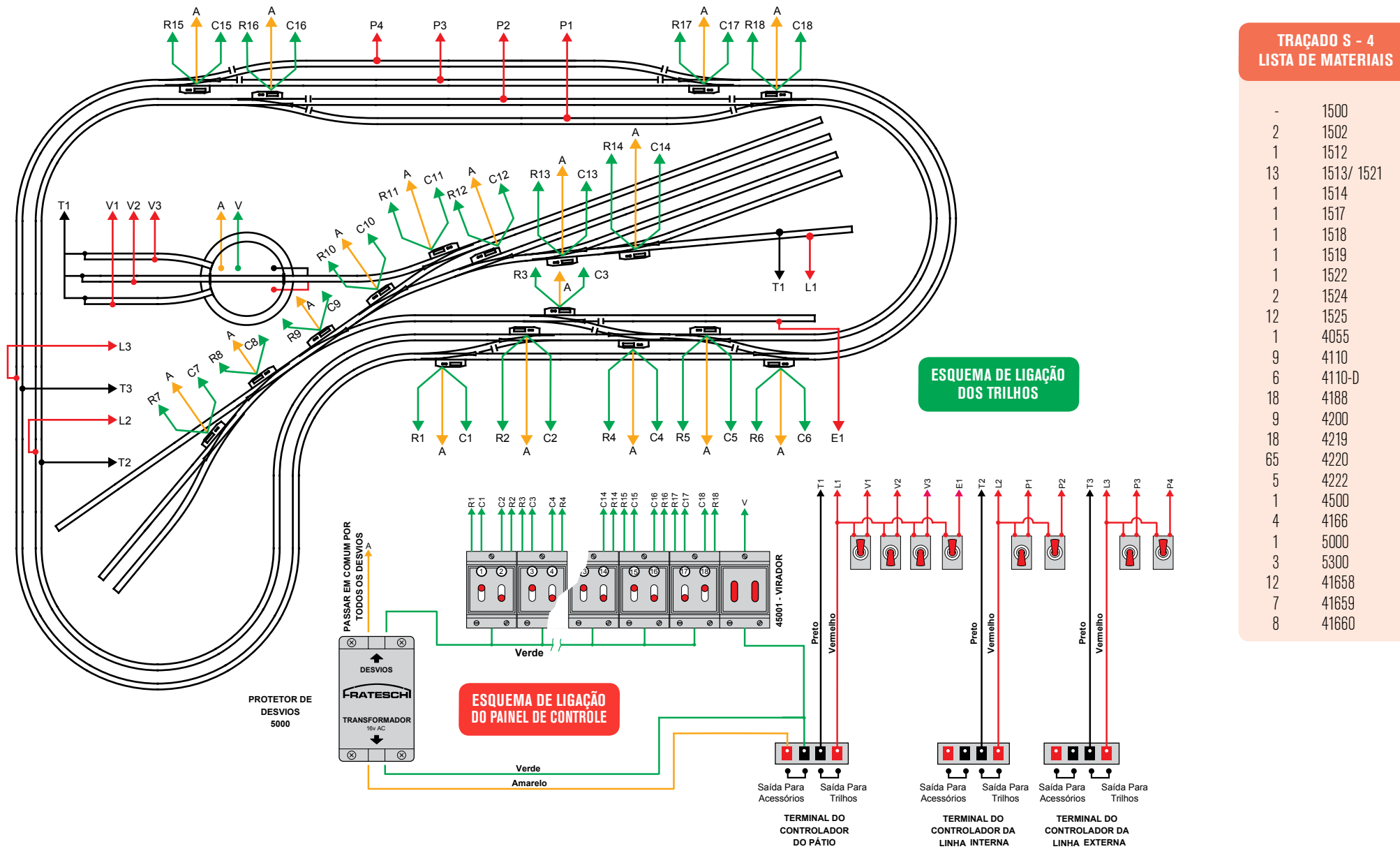


**B**oa movimentação, vários trens circulando simultaneamente, inclusive uma locomotiva manobrando num pátio independente, facilidade para ser instalado num canto de um quarto ou garagem, são algumas das características deste traçado. Tudo isso aliado a uma incrível simplicidade construtiva, resultante de um tablado completamente plano.

Três controladores são empregados para o controle das duas linhas principais que contornam o traçado e mais o pátio de manobras. Cada uma das linhas principais possui uma linha

secundária, na estação, para estacionar um trem. Desta forma é possível ter quatro trens, sendo dois na linha externa e dois na linha interna. Porém, serão acionados sempre, um de cada vez, em cada uma das linhas.

Enquanto os dois trens circulam permanentemente nas duas linhas externas, uma outra locomotiva pode manobrar e formar novas composições nas linhas do pátio de manobras. O virador de locomotivas é um acessório indispensável nesta maquete.



**TRAÇADO S - 4**  
**LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
2	1502
1	1512
13	1513/ 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1519
1	1522
2	1524
12	1525
1	4055
9	4110
6	4110-D
18	4188
9	4200
18	4219
65	4220
5	4222
1	4500
4	4166
1	5000
3	5300
12	41658
7	41659
8	41660

## Traçado S - 5

2.30 m

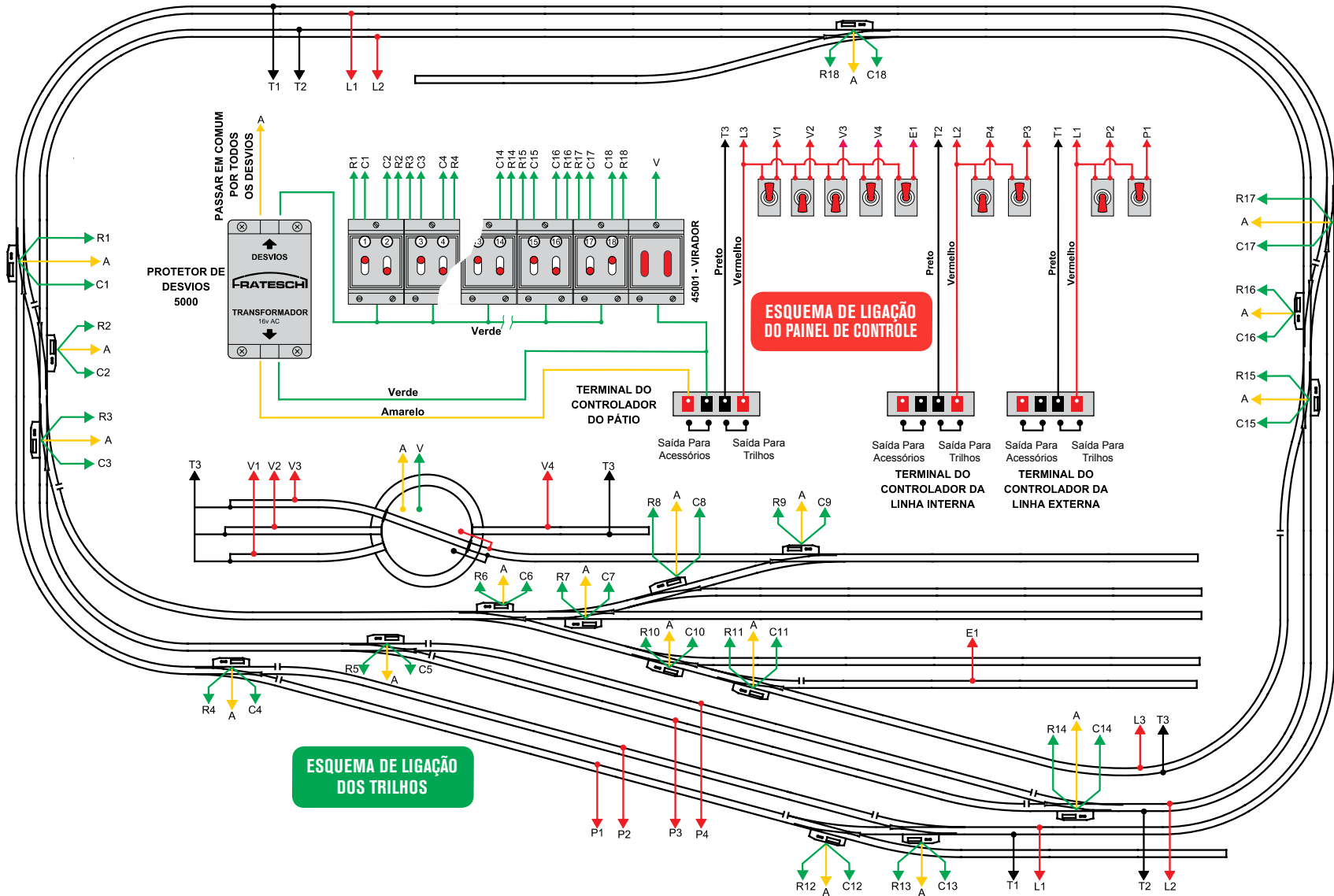
3.40 m

50 cm

A forma e as dimensões desta maquete foram projetadas para que três de seus lados fiquem anexos às paredes do cômodo onde ela será instalada. Portanto, tal cômodo deverá medir 3,50 metros, em uma de suas paredes, o que é uma medida comum para um quarto ou cômodo residencial. Se o cômodo escolhido for um pouco menor, será possível eliminar algumas retas para tornar a maquete um pouco mais compacta. Ela possui três linhas, sendo duas linhas corridas e um pátio de manobras. Em cada uma das linhas corridas

pode-se colocar dois trens, já que há sempre duas linhas na plataforma da estação. É possível, portanto, funcionar dois trens simultaneamente em cada linha, ou pode-se manter um trem parado na plataforma, enquanto o outro circula livremente. Além disso, pode-se, ao mesmo tempo, manobrar um outro trem no pátio. A comunicação entre as linhas é muito prática e imediata. O virador de locomotivas é um acessório interessante que, nesse projeto, possui quatro linhas, mas que podem ser ampliadas, ou modificadas.





**TRAÇADO S - 5**  
**LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
5	1502
1	1512
16	1513/ 1521
1	1514
1	1517
2	1518
1	1519
1	1522
3	1524
11	1525
7	4055
9	4110
5	4110-D
3	4166
17	4188
9	4200
12	4219
102	4220
8	4222
1	4500
1	5000
3	5300
15	41658
10	41659
9	41660

## Traçado S - 6



**E**ste é o maior dos TRAÇADOS SÊNIOR, e foi projetado visando ao melhor aproveitamento possível de espaço dentro de um cômodo de sua residência.

O projeto aqui apresentado mede 3,00 x 3,75 m. Entretanto, se o espaço que você dispõe for, por exemplo, de 2,80 x 4,00 m, basta encurtar uma reta lateral e alongar a outra, retirando ou acrescentando alguns trilhos retos ref. 4220. Portanto a flexibilidade é uma das características deste projeto.

Como ele é totalmente fechado, obviamente que para entrar em seu interior, onde deverá ser instalado o painel de controle, você vai ter que passar sob a mesa, e isto nem sempre é agradável. Para contornar o problema sugerimos que a altura do tablado seja maior do que os demais, ficando o tampo superior com 1,10 ou 1,15m. Se de um lado essa mesa pode lhe parecer um tanto alta, de

outro lado ela vai lhe proporcionar um ponto de vista mais real da ferrovia, com seus olhos um pouco mais ao nível da linha.

Quanto à circulação, o traçado comporta dois trens na linha externa e dois na interna. Em alguns momentos pode-se deixar circular dois trens simultaneamente em cada linha, defasados de meia volta.

Do ponto de vista das manobras, existem muitas chances, pois é grande o número de ramais existentes para encostar vagões.

Existe espaço suficiente para mais duas ou três locomotivas, no depósito ou em alguma linha de manobra.

Outro aspecto interessante é que os trens podem ser bastante longos, característica essa obtida a partir do bom aproveitamento de espaço.

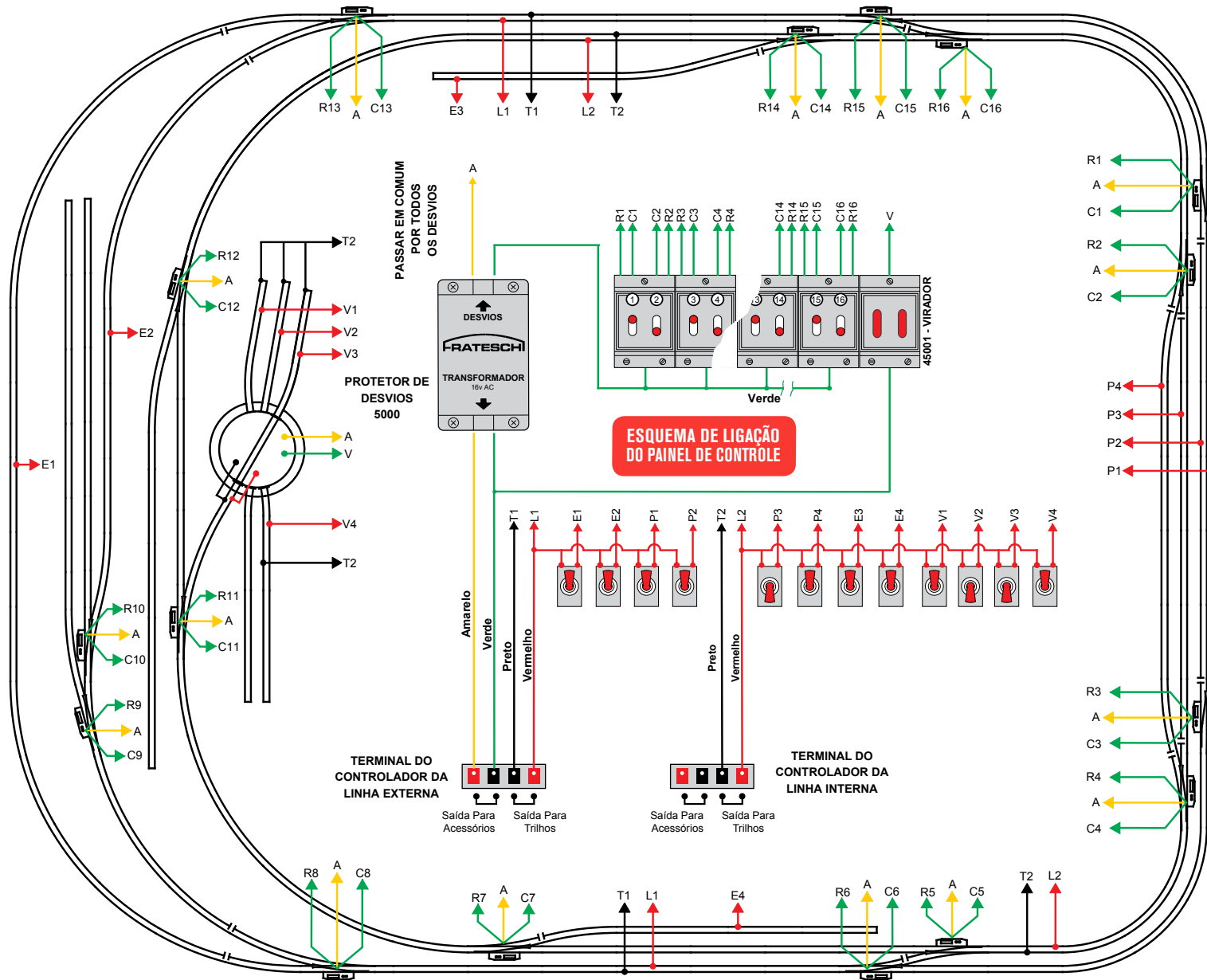
Apesar de grande, é um dos traçados mais fáceis de ser construído.

Mãos à obra!

3.00 m

3.75 m

50 cm



**TRAÇADO S - 6**  
**LISTA DE MATERIAIS**

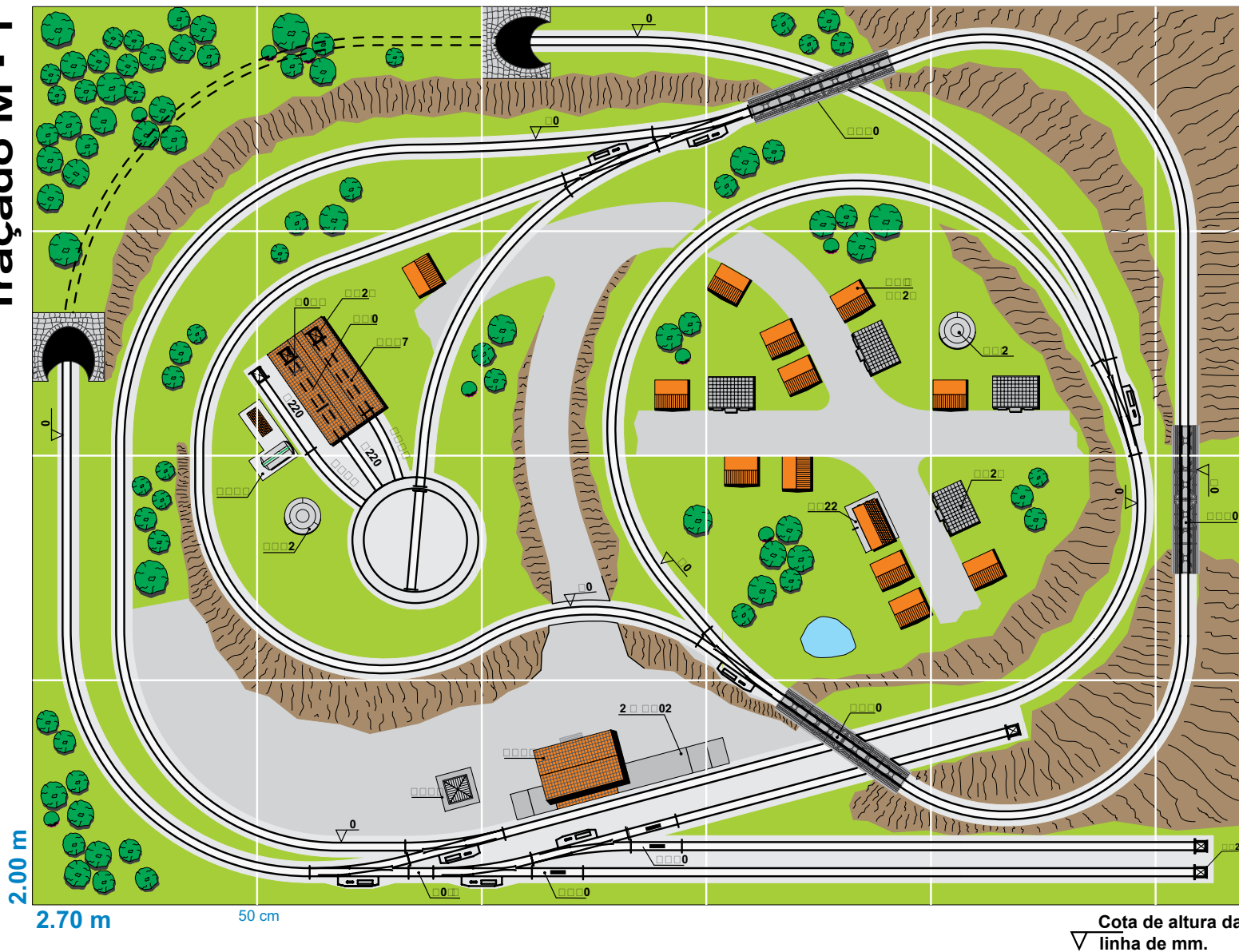
-	1500
4	1502
17	1513 / 1521
1	1514
2	1517
2	1518
1	1519
6	1524
10	1525
3	4055
2	4083
6	4110
5	4110-D
6	4188
8	4200
6	4219
88	4220
42	4222
1	4500
2	4166
1	5000
2	5300
17	41658
9	41659
12	41660

**ESQUEMA DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS**



## Traçados Master

### Traçado M - 1



**E**ste é o primeiro traçado sugerido nesta publicação para trilhos flexíveis, e como tal, **não é recomendado para iniciantes.**

Ele é compacto, movimentado e rico em cenário. Comporta dois trens circulando simultaneamente: um na linha superior, toda ela em cota de 80 mm de altura, e outro trem na linha de baixo, toda ela em cota "0" (zero). Estas duas linhas se comunicam através de duas rampas, uma delas entre os desvios 2 e 6 e a outra entre os desvios 5 e 8, de tal forma que, numa terceira alternativa, um trem pode circular dando uma volta na linha de baixo e outra na linha de cima, alternadamente.

Os trens podem circular em qualquer sentido, mas o sentido horário é preferível para que a locomotiva fique de costas para as três linhas de manobra, situadas logo à frente da estação.

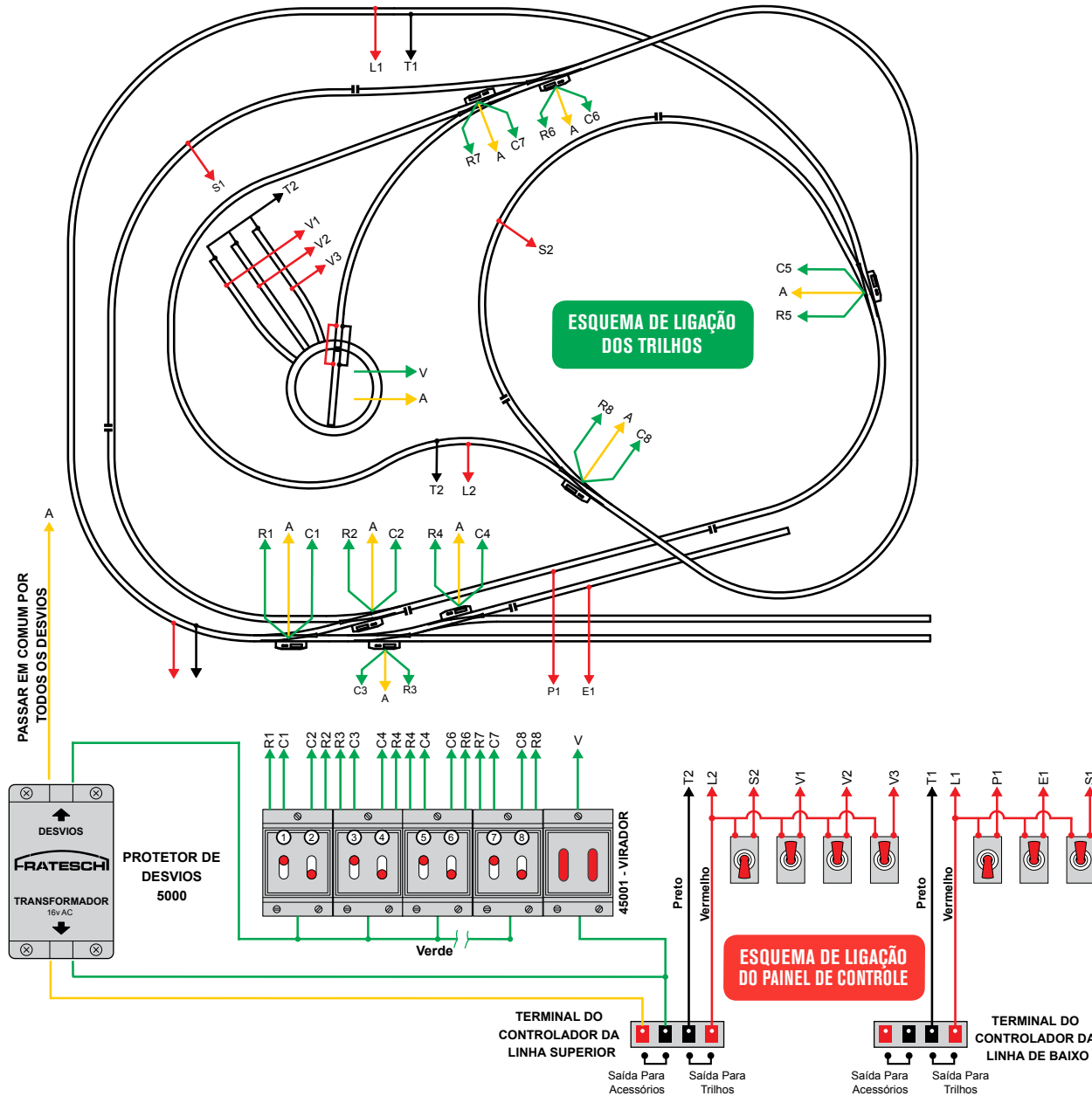
Além de boa movimentação, é rico em cenário, com linhas cruzando em ângulo sobre a maravilhosa ponte 1510, e possui cenas interessantíssimas como a estação de costas para o viaduto que dá acesso à parte superior da maquete, onde se encontra o virador de locomotivas e a cidade alta.

Comporta quatro locomotivas, um trem de passageiros e vários vagões de carga.

*Maquete: Rodolfo Brabetz*

## ATENÇÃO

Os traçados MASTER foram todos projetados para serem construídos com trilhos flexíveis 4880/4980, que são mais reais, porém mais difíceis de serem aplicados, e devem ser evitados pelos principiantes.

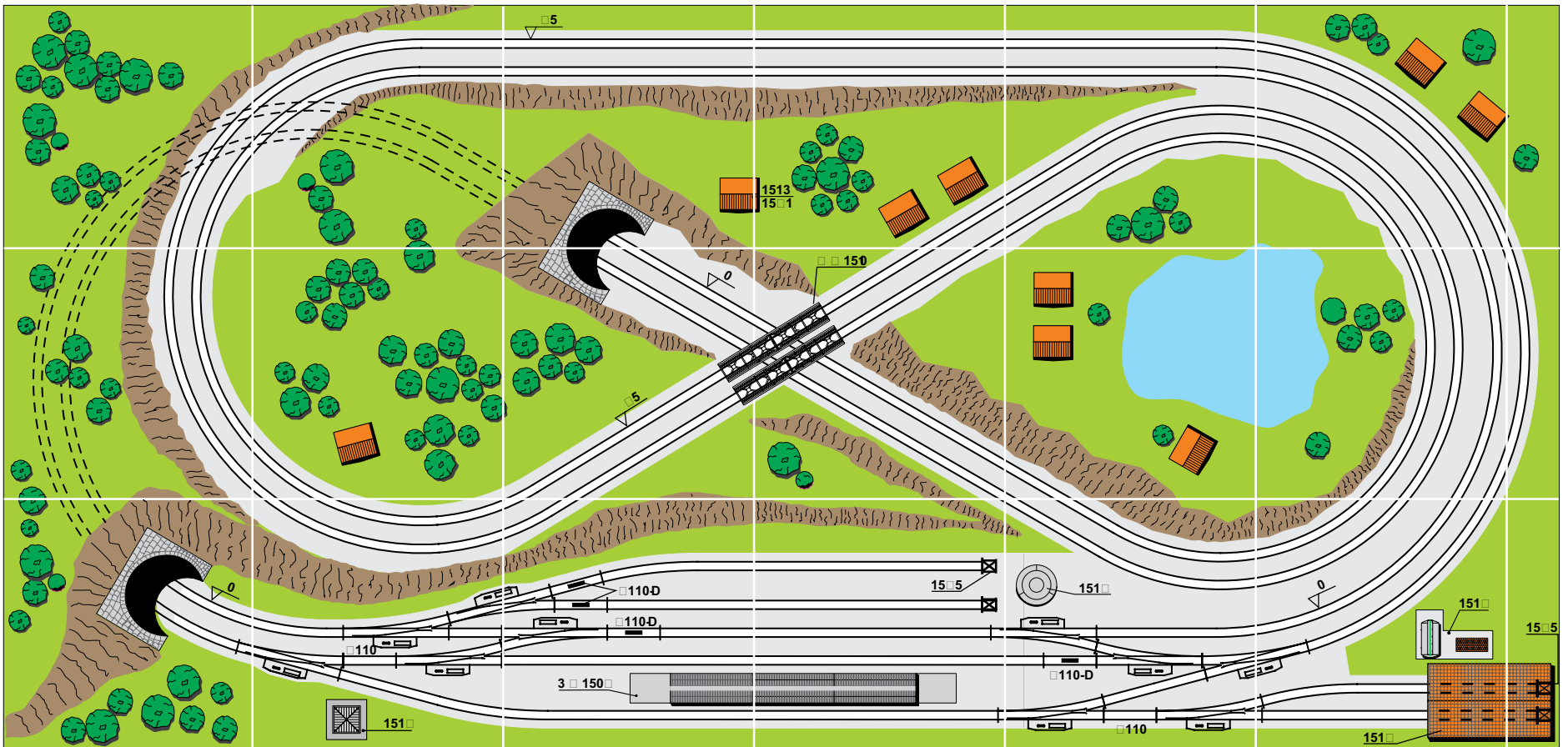


## TRAÇADO M - 1 LISTA DE MATERIAIS

-	1500
2	1502
1	1527
3	1510
2	1512
12	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
1	1519
1	1522
4	1524
6	1525
1	4055
3	4110-D
4	4200
1	4500
50	4880 / 4980
1	5000
2	5300
11	41658
7	41659
7	41660

Traçado M - 2

1.50 m



3.10 m

50 cm

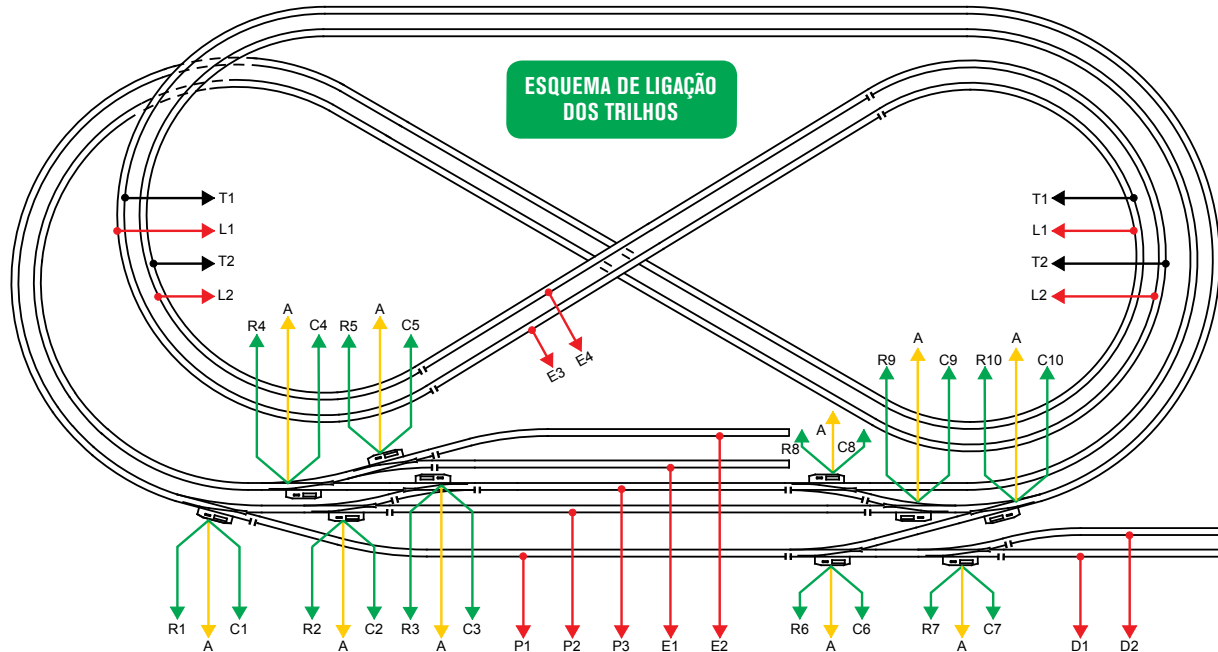
▽ Cota de altura da linha de mm.

**ATENÇÃO**

Os traçados MASTER foram todos projetados para serem construídos com trilhos flexíveis 4880/4980, que são mais reais, porém mais difíceis de serem aplicados, e devem ser evitados pelos principiantes.

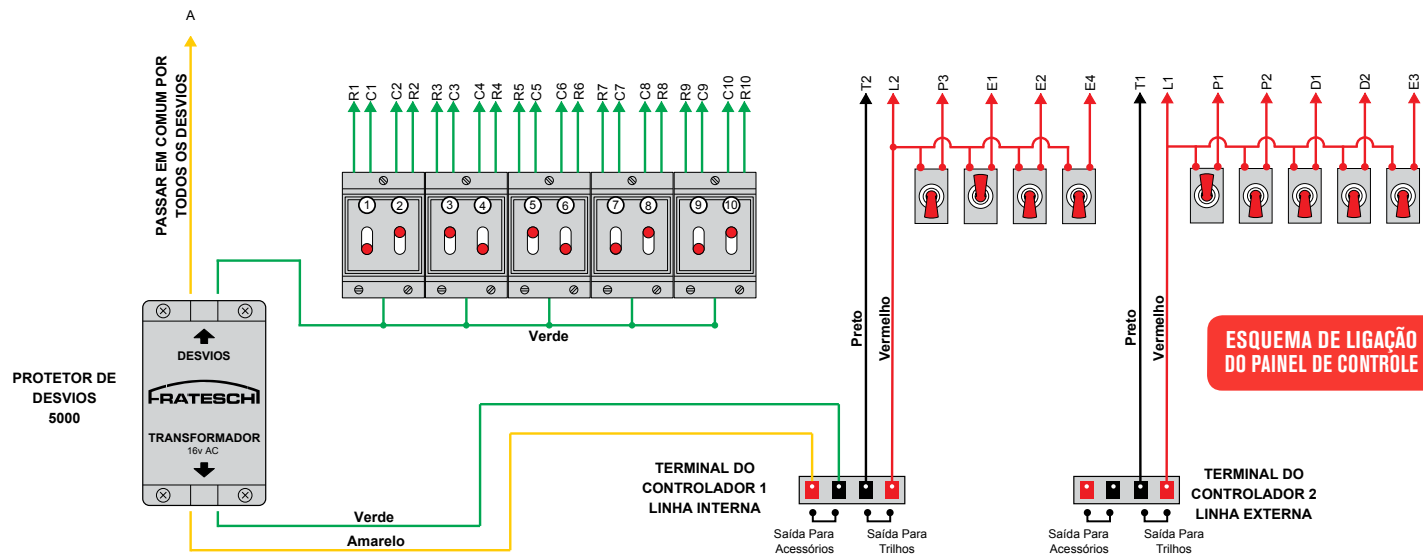
**E**ste TRAÇADO M2 é bastante interessante, pois além de compacto, é movimentado e rico, do ponto de vista do cenário e da circulação dos trens. Permite que dois trens se movimentem em sentido contrário, um deles podendo

realizar manobras num pequeno pátio interno, e o outro, circular pela linha externa, onde há um desvio para um terceiro trem, e um depósito duplo de locomotivas.



**TRAÇADO M - 2  
LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
3	1502
2	1510
1	1512
9	1513 / 1521
1	1514
1	1517
1	1518
4	1525
2	4110
4	4110-D
5	4200 ou 4900
35	4880 ou 4980
1	5000
2	5300
13	41658
4	41659
9	41660



## Traçado M - 3



Este é, sem dúvida, um projeto simpático e movimentado. Embora grande em extensão, não é tão grande em área, e sua forma de “L” possibilita sua colocação num canto de uma garagem ou salão. São dois os controladores que acionam os trens: um que controla a linha principal propriamente dita, e o outro que controla o pátio. Os pontos limites da ação de cada um deles estão representados no ESQUEMA ELÉTRICO DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS, pelas letras A, B e C. A linha principal pode conter dois trens, sendo que o desvio P4 pode servir tanto para o cruzamento de trens como para deixar uma composição de carga estacionada. Pode-se também efetuar o cruzamento de dois trens pelas linhas E1 e E2, do pátio, que podem ser utilizadas para se mudar uma locomotiva de uma extremidade para outra de um trem de carga, ou principalmente para a formação de novas composições e para a

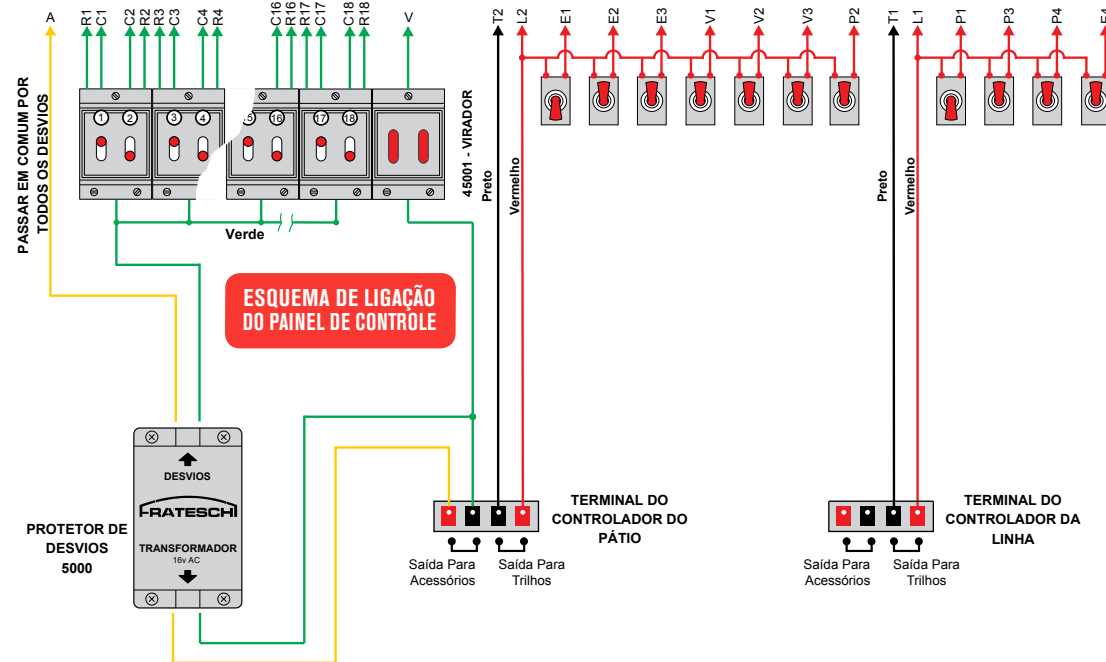
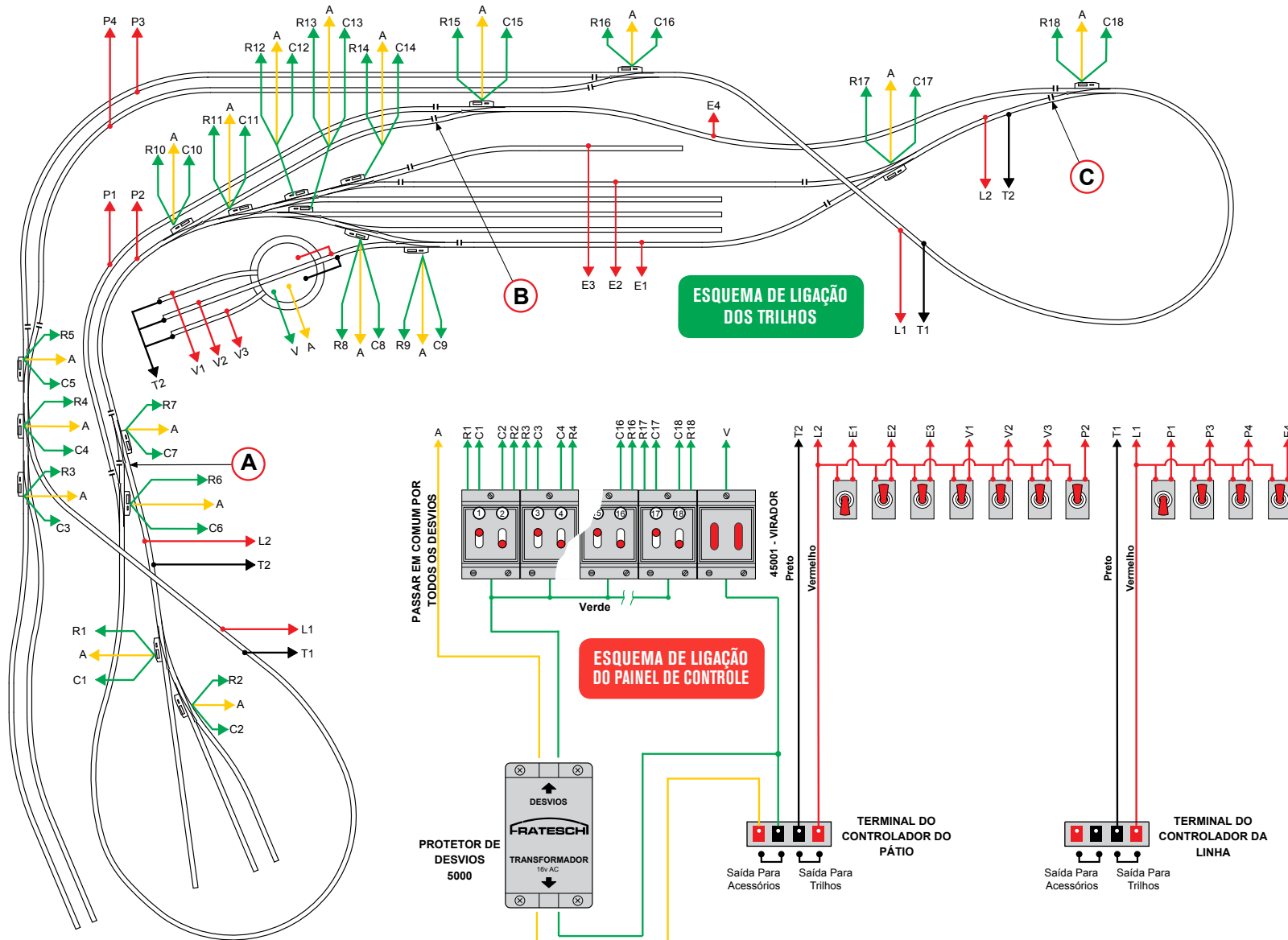
recepção de trens no pátio.

Outra característica interessante desse traçado é que, caso seja conveniente, pode-se desdobrar os dois braços do “L” e montá-lo num tablado longo, de aproximadamente 8,40m de comprimento, o que resultará numa maquete belíssima!

O material rodante pode conter cinco ou mais locomotivas, algumas em tração dupla, com trinta ou quarenta vagões de carga e um trem de passageiros, com pelo menos sete carros.

### ATENÇÃO

Os traçados MASTER foram todos projetados para serem construídos com trilhos flexíveis 4880/4980, que são mais reais, porém mais difíceis de serem aplicados, e devem ser evitados pelos principiantes.



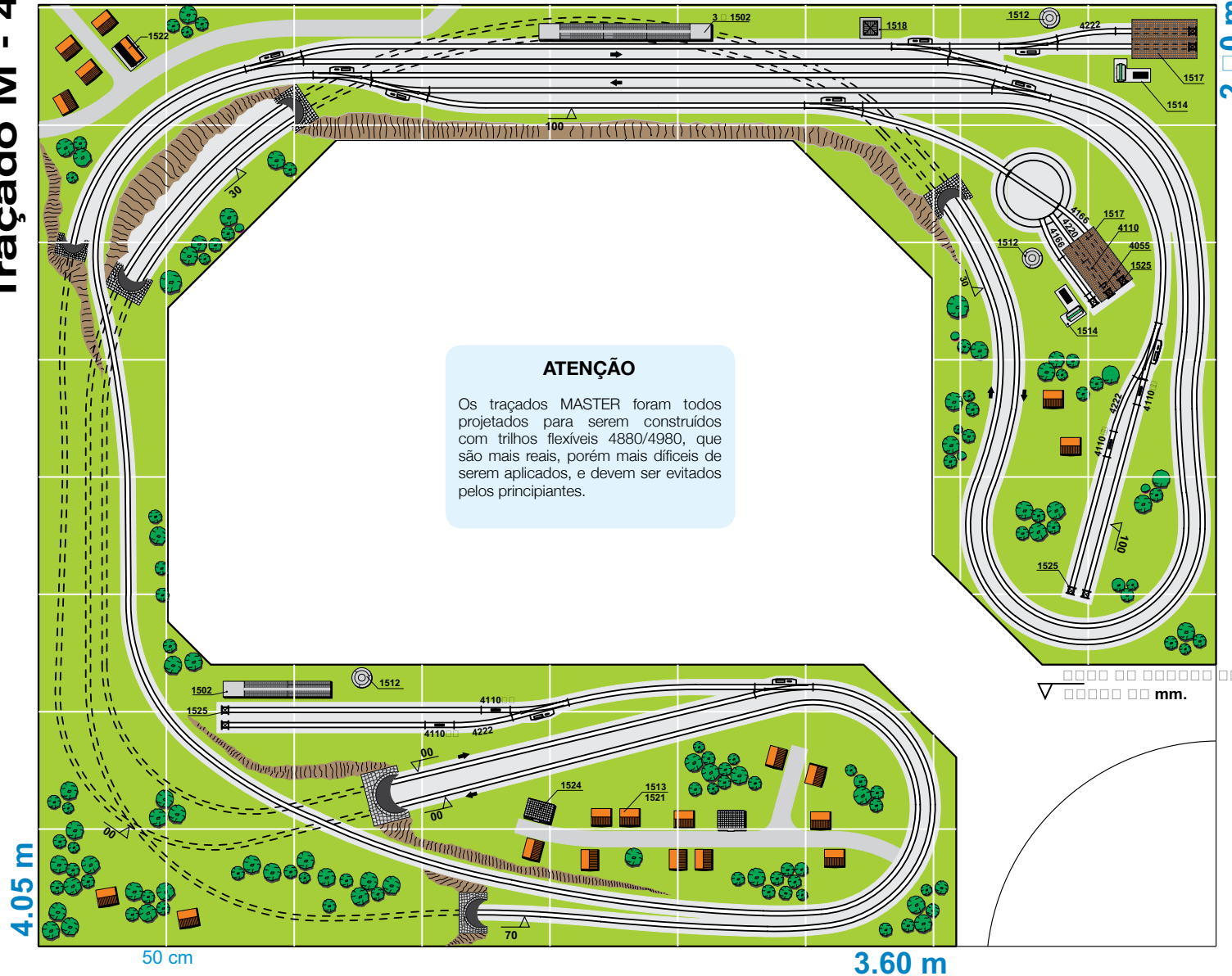
**TRAÇADO M - 3  
LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
5	1502
3	1510
2	1512
11	1513/1521
1	1514
2	1517
1	1518
1	1519
1	1522
3	1524
12	1525
1	4055
2	4110
13	4110-D
3	4166
9	4200
3	4220
1	4222
1	4500
50	4880/4980
1	5000
2	5300
16	41658
8	41659
11	41660

Traçado M - 4

4.60 m

2.00 m



**ATENÇÃO**

Os traçados MASTER foram todos projetados para serem construídos com trilhos flexíveis 4880/4980, que são mais reais, porém mais difíceis de serem aplicados, e devem ser evitados pelos principiantes.

4.05 m

50 cm

3.60 m

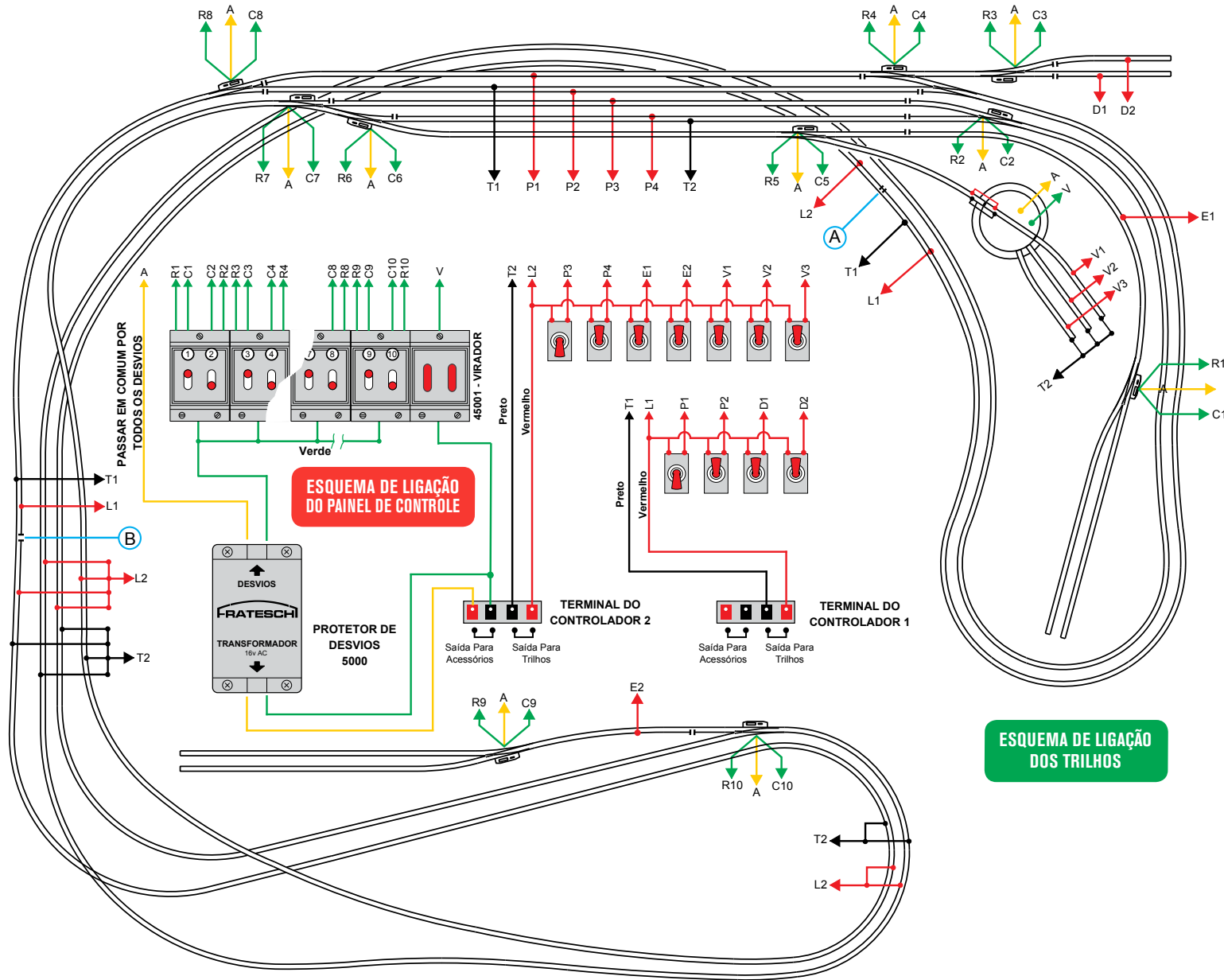
As medidas que variam desde 3,0 x 4,0m até 4,0 x 5,0m, constituem-se numa faixa ampla, que cobre a maioria dos cômodos disponíveis em residências, onde se pode construir uma maquete como esta, ou com suas dimensões aproximadas, mediante pequenas alterações no projeto. Como ela se desenvolve ao longo das paredes, foi prevista para possuir uma abertura de entrada para uma porta, e em duas das quatro paredes pode-se ter amplas janelas, sem que a maquete cause problemas para abri-las ou fechá-las. É um traçado muito interessante.

A linha, aparentemente dupla, é na realidade simples, e os trens nunca passam pela estação central duas vezes no mesmo sentido. Sempre vão e voltam, como nas ferrovias reais. Pode-se ter três trens nessa linha.

O desvio de nº 6 é a entrada para o pátio, e há um depósito de locomotivas no canto direito, ao alto, além de duas linhas para um ramal industrial, na parte esquerda da maquete, em baixo.

Dois controladores são necessários para operá-la, estando praticamente 50% da linha sob o comando de cada um deles. Poderíamos também dizer, de uma outra forma, que o circuito de ida está sob o comando de um dos controladores, e o circuito de volta, sob o comando do outro. Isto permite maior flexibilidade à operação dos trens, e pode criar possibilidades interessantes, do ponto de vista do tráfego.

Os pontos limites da ação de cada controlador estão indicados no ESQUEMA ELÉTRICO DE LIGAÇÃO DOS TRILHOS, pelas letras A e B.



**TRAÇADO M - 4**  
**LISTA DE MATERIAIS**

-	1500
3	1502
5	1527
3	1512
19	1513/1521
2	1514
2	1517
1	1518
1	1522
2	1524
9	1525
1	4055
1	4110
4	4110-D
2	4166
5	4200 ou 4900
3	4220
3	4222
72	4880/4980
1	5000
2	5300
20	41658
14	41659
11	41660



## O Tablado de Madeira

Existem basicamente dois tipos de tablados para maquetes ferroviárias:

▶ os do tipo mesa plana, geralmente retangulares, utilizados aqui, em todos os projetos das categorias JÚNIOR e SÊNIOR.

▶ os que possuem razoável extensão de linhas em rampa, ou pátios em níveis diferentes, e que, por suas dimensões avantajadas, não devem ser totalmente forrados por um tampo único. Nesta publicação, estes são os aplicáveis aos traçados MASTER.

Os dois tipos requerem uma certa precisão e alguns conhecimentos sobre a utilização das ferramentas de marcenaria. Em geral são necessárias as seguintes ferramentas:

- Esquadro, metro e nível.
- Serrote
- Chaves de fenda grande e média
- Furadeira para brocas até 1/4"
- Jogo de brocas
- Formão grande e médio
- Groza
- Martelo
- Lixas diversas

Este jogo de ferramentas supõe a necessidade de madeira aparelhada.

### TABLADOS PARA MAQUETES JÚNIOR E SÊNIOR

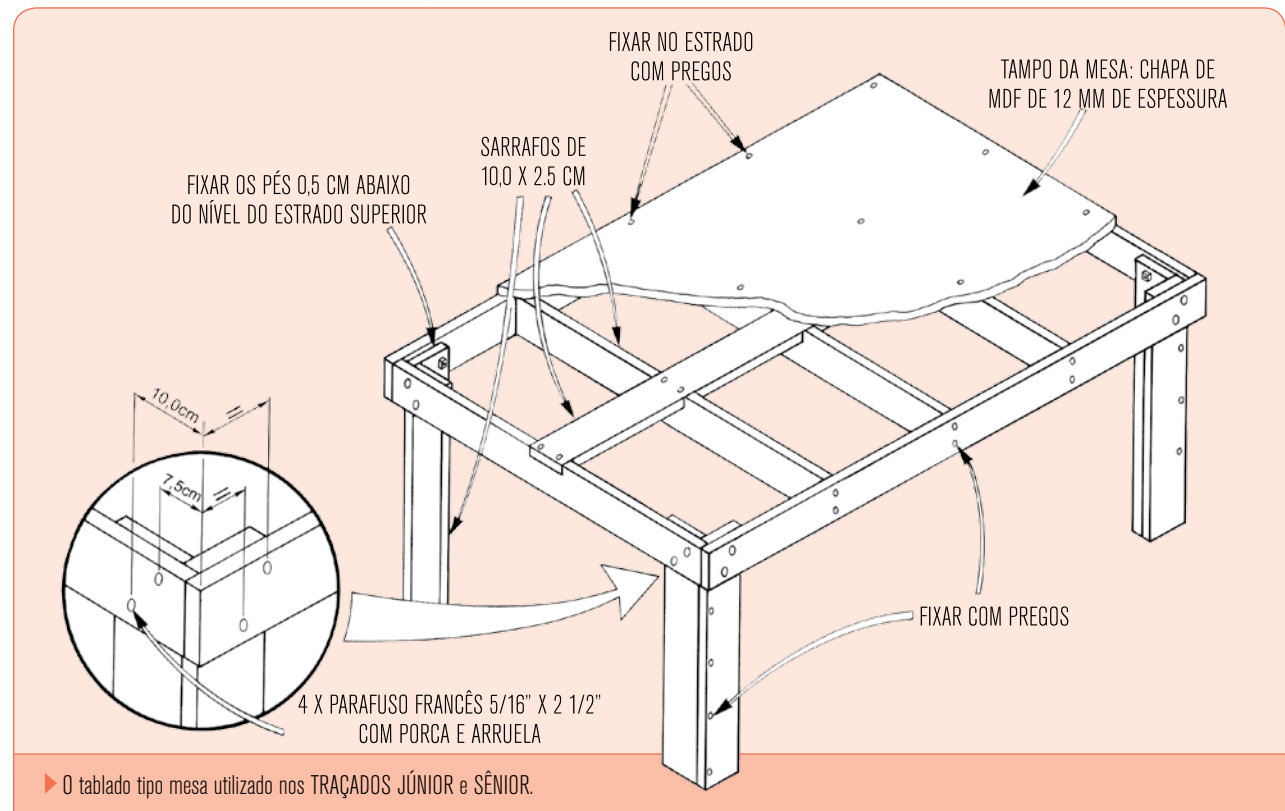
Estes tablados, também denominados do tipo "mesa", são os mais simples, e aplicam-se aos projetos de linhas

totalmente planas, ou com pequena extensão de rampas. Eles se compõem de um estrado ou infra-estrutura, em que as dimensões dos quadros deve oscilar entre 50 e 70 cm, e um tampo, que deve ser de MDF.

A figura mostra o estrado inferior, o sistema de encaixe dos sarrafos de reforço, o tampo e os

detalhes dos pés, além da especificação completa da madeira, pregos e parafusos.

A altura da mesa poderá oscilar entre um mínimo de 85 a 90 cm, até um máximo de 1,10m, em que o espectador terá oportunidade de ver os trens de um ponto de vista mais próximo, e um pouco mais à altura dos olhos.



## TABLADOS PARA TRAÇADOS MASTER

As diferenças existentes entre esses tablados e os anteriores são: as dimensões gerais maiores, a forma externa que deixa de ser retangular e simétrica, e a existência de uma área pequena destinada aos pátios, quando comparada com a área total da maquete, onde há predominância de trechos em rampa, e outros pátios, em níveis diferentes.

Como decorrência das duas primeiras diferenças, a solução normalmente indicada é a de subdividir o tablado em partes, que serão basicamente mesas individuais, e que seguirão o projeto apresentado na página anterior.

A diferença maior ficará entretanto, por conta da presença significativa de trechos de linha em rampa, onde não ficará real a utilização de pilares pré-fabricados e de uma área de mesa sobre a qual não fará sentido cobrir todo o estrado inferior, para se fixar uma pequena densidade de linhas.

Nesses casos, se a linha for plana, deverá ser apoiada em sarrafos de 1,2 x 7,0 cm, diretamente sobre o estrado.

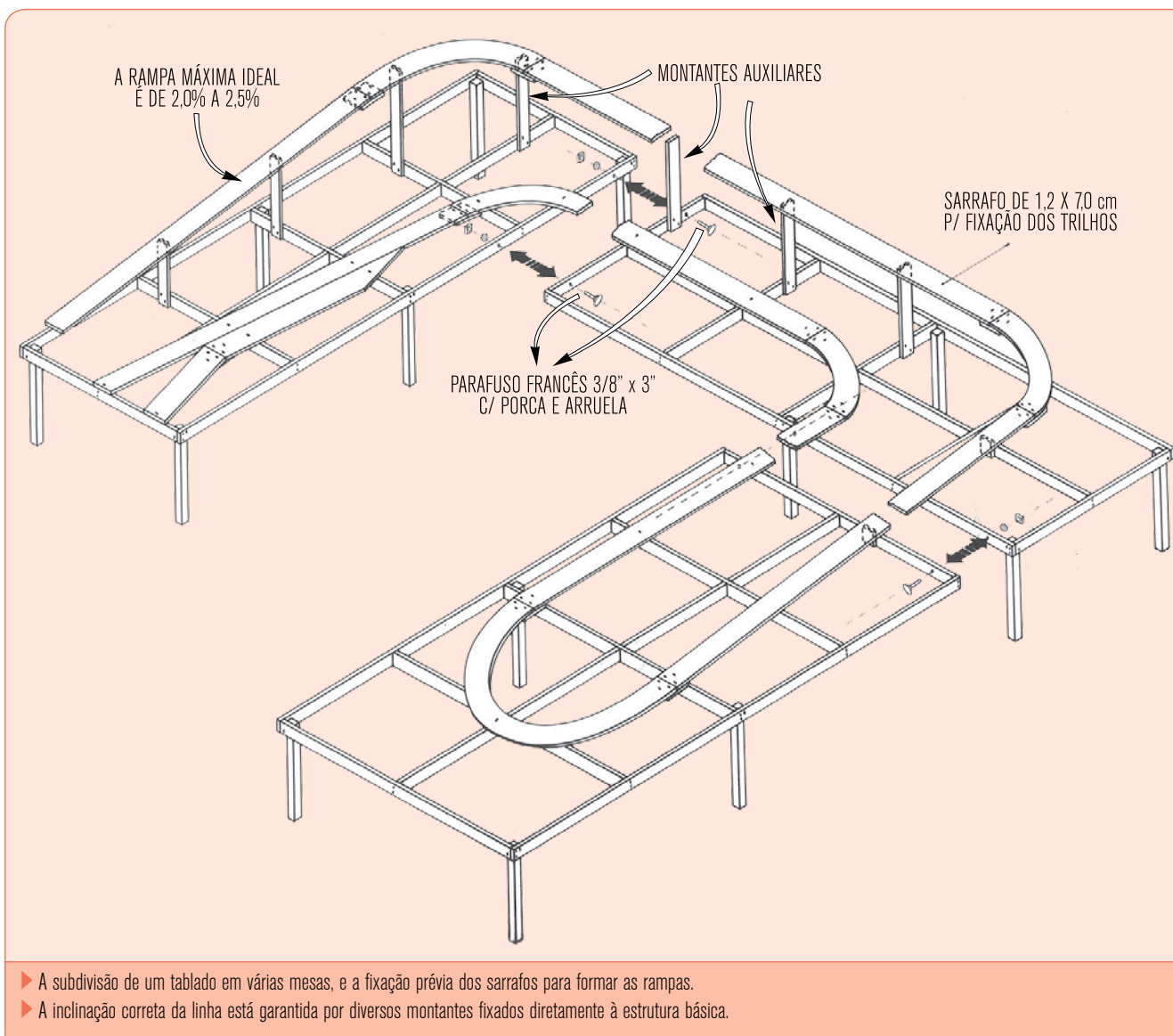
Quando a linha estiver em rampa, esses sarrafos serão previamente fixados ao estrado, já na inclinação desejada, através de montantes auxiliares, conforme indica a figura.

Porém, até aqui nada foi comentado sobre a inclinação máxima ideal de uma rampa.

A rampa ideal é sempre a menor possível. Entretanto, para transpor uma linha sobre a outra, há de se necessitar de um grande comprimento de linha. O espaço reduzido vai nos obrigar portanto a utilizar inclinações mais fortes, o que será prejudicial às locomotivas e ao visual.

A rampa máxima ideal é a que oscila entre 2,0% e 2,5%, o que significa subir de 2,0 a 2,5 cm a cada metro de linha percorrida.

Nunca se deve iniciar ou terminar repentinamente uma rampa, mas deve-se fazer sempre uma corcordância suave na sua entrada e saída. ■



## O Assentamento dos Trilhos

Assim como na ferrovia real, também no ferreomodelismo, o bom assentamento da via permanente é essencial para se conseguir um perfeito funcionamento dos trens. Por melhor que seja o projeto, você não obterá bons resultados se a via permanente de sua maquete for mal instalada.

Antes de falar propriamente em assentamento de linha é importante posicionar as várias opções de trilhos oferecidas pela **FRATESCHI**.

### TRILHOS RÍGIDOS

Indicados para traçados JÚNIOR e SÊNIOR, esses trilhos diferenciam-se dos flexíveis por que já vêm prontos para serem usados, não permitindo qualquer alteração em sua geometria, ou seja, seu comprimento, ângulos e raios de curvatura são fixos.

Os trilhos rígidos são sempre construídos em latão, com os dormentes injetados em plástico preto. Esses trilhos são: 4055, 4110, 4110D, 4220, 4083, 4166, 4188, 4219 e o 4222.

### TRILHOS FLEXÍVEIS 4880/4980

São recomendados para quem possui uma certa habilidade ou experiência anterior no assentamento de trilhos, estando especificados em todos os projetos MASTER.

A maior vantagem dos trilhos flexíveis está na liberdade que conferem ao projeto da linha, através de curvas abertas, raios de curvatura variável, de inflexões suaves, etc...

Os trilhos flexíveis 4880 são construídos em latão com os dormentes injetados em plástico preto, assim como os desvios 4200.

Os trilhos flexíveis 4980 e os desvios 4900 são construídos em "nickel-silver", com os dormentes injetados em plástico marrom.

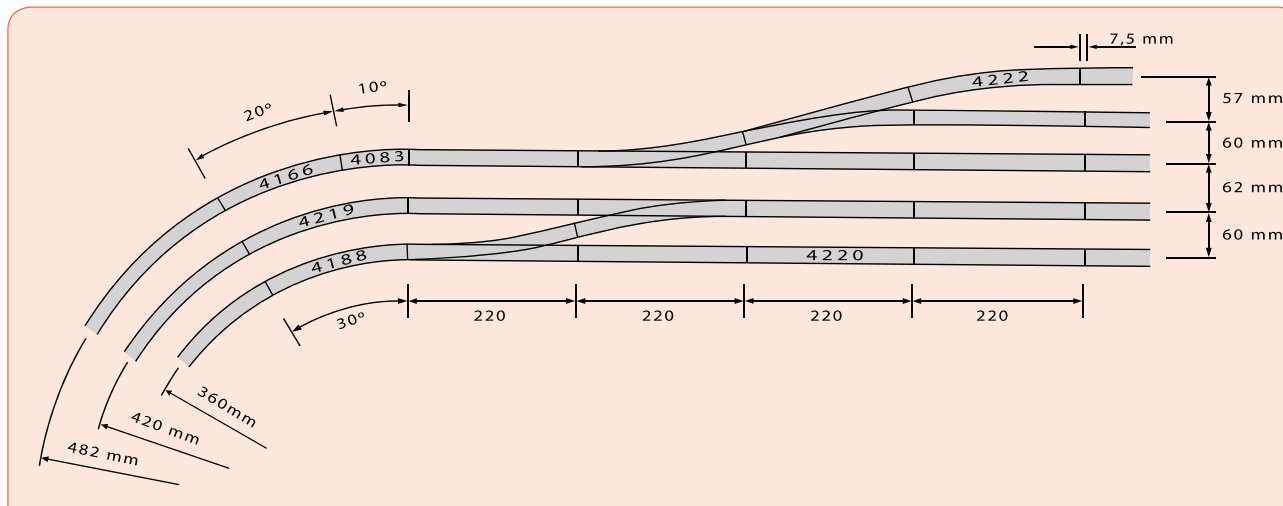
Esta linha de trilhos é mais requintada e profissional do que todas as demais, por seu aspecto mais real. São diferenciais de qualidade os seguintes aspectos:

- O perfil do trilho em nickel-silver é mais real por sua cor metálica prateada, assim como os dormentes em plástico marrom.
- O "nickel-silver" é mais resistente à oxidação do que o latão, possibilitando um melhor contato elétrico entre as rodas das locomotivas e os trilhos.
- A condutibilidade elétrica do "nickel -silver" é um pouco superior à do latão, embora isto não seja um fator de predominância significativa.
- Por sua liga especial, os trilhos construídos em "nickel-silver" são mais caros do que os trilhos equivalentes, construídos em latão.

### ASSENTAMENTO DE TRILHOS RÍGIDOS PARA TRAÇADOS JÚNIOR E SÊNIOR

Conhecidas as características dos diversos tipos de trilhos da **FRATESCHI**, vamos agora tratar do seu assentamento propriamente dito.

Antes de qualquer iniciativa, verifique, no projeto elétrico, todos os pontos de isolamento da linha para que, antes de assentá-la, você retire as talas de junção dos respectivos trilhos, o que será totalmente inviável depois de tê-los fixado definitivamente ao tablado.

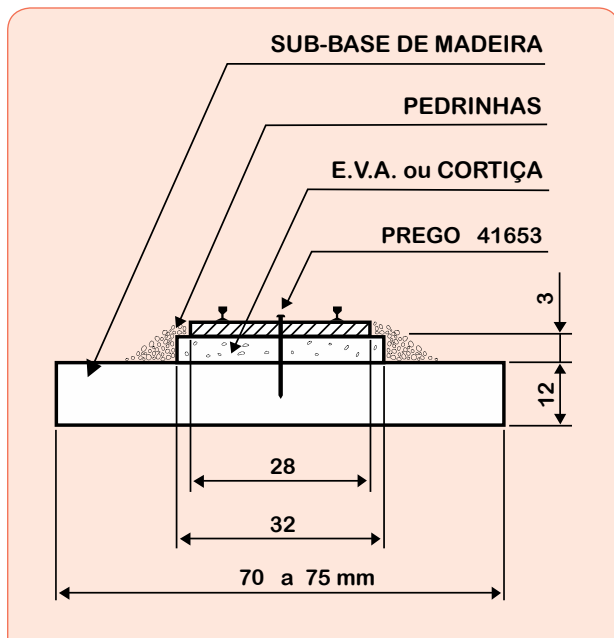


▶ As dimensões principais dos trilhos e desvios **FRATESCHI**.

Deve-se igualmente estudar bem o projeto da linha, e riscar, no tablado, os eixos principais do traçado, utilizando para isto uma escala ou trena metálica, ou um metro comum, um esquadro e um compasso, mesmo que improvisado. É essencial que se conheça bem os valores dos raios de curvatura, as distâncias entre centros de linhas, para as diversas construções. Enfim, é bom que se domine inteiramente “a geometria do traçado”.

Para aumentar o realismo e diminuir o ruído, recomenda-se assentar os trilhos sobre uma base de cortiça ou E.V.A., sobre a qual serão posteriormente fixadas as pedrinhas que imitarão o lastro da via permanente, cuja descrição detalhada está no texto que trata da decoração da via permanente.

São as seguintes as dimensões recomendadas para a base e sub-base da linha:



▶ Dimensões da sub-base de madeira, da base de E.V.A. ou cortiça e do lastro de pedra.

A cortiça e o E.V.A. são ótimos amortecedores de choques, facilmente cortáveis, podendo ser adaptados sem grandes dificuldades, mesmo sob os desvios ou locais irregulares. Esta base deve ser pregada ao tablado, a cada 10 cm, com os pregos ref. 41653 da **FRATESCHI**.

As irregularidades cometidas no corte da cortiça ou E.V.A. serão posteriormente corrigidas, quando da fixação das pedrinhas, dispensando uma preocupação demasiada no sentido de obter um corte perfeito para esta base.

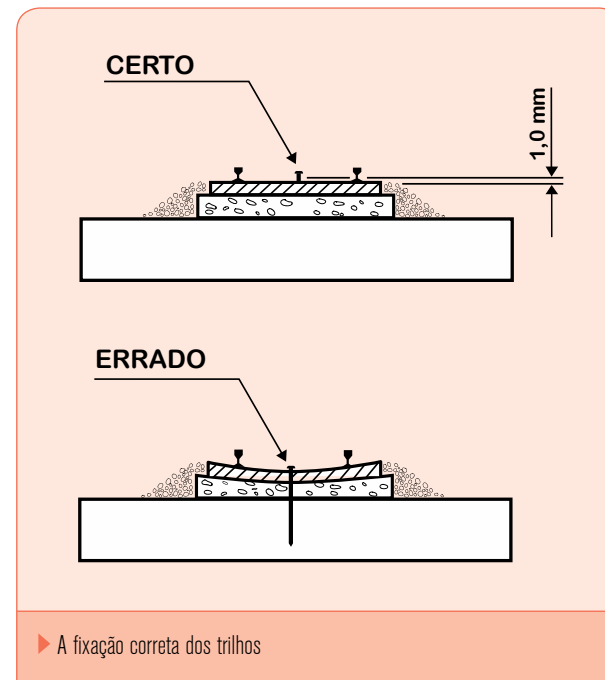
Uma técnica simplificada de fixação dos trilhos consiste em assentá-los todos sobre o tablado, sem traçar as linhas geométricas principais do traçado, conforme comentado há pouco. Depois de fechados os circuitos, fixa-se os trilhos diretamente à mesa, sem a base de cortiça ou E.V.A., utilizando os preguinhos ref. 41653 da **FRATESCHI**.

Este processo, que propicia a eliminação da cortiça, ainda que mais simples e rápido, é menos preciso, não comprometendo entretanto o bom funcionamento da maquete, causando apenas um decréscimo da qualidade visual do conjunto. Este método é válido para traçados simples, sem sofisticação geométrica, recomendado portanto apenas para iniciantes. Tendo definido um método a ser seguido para a fixação dos trilhos, fazemos agora mais algumas recomendações de ordem geral:

- A linha deve ser assentada da forma mais plana possível. Diferenças de nível podem provocar desgates ou descarrilhamentos.
- Retas e curvas devem sempre concordar suavemente. Dentes entre retas e curvas, ou nas curvas entre si, são causa inevitável de descarrilhamentos.
- Início e término de rampas devem ser suaves. Nunca comece uma subida com inclinação total. Uma rampa mal concordada é causa de desgato entre locomotivas e vagões.

- Trilhos muito afastados, mal encostados, onde ficam falhas significativas, ou trilhos cujas emendas não coincidem perfeitamente, ficando dentes ou saliências, provocam descarrilhamentos.

- Ao fixar os trilhos, tenha o cuidado de deixar a cabeça do prego afastada de 1,0 mm, acima do dormente. Caso você precise retirar o prego, haverá espaço suficiente para encaixar o bico do alicate, sem danificar os dormentes. Veja ilustração abaixo.



▶ A fixação correta dos trilhos

- E.V.A. é encontrado em lojas que trabalham com material para estofados, borrachas, etc. A cortiça é encontrada em lojas de artigos de couro, artesanato, etc. ou em [www.casadacortiça.com.br](http://www.casadacortiça.com.br) ou [www.cortiçoplac.com.br](http://www.cortiçoplac.com.br).

## ASSENTAMENTO DE TRILHOS FLEXÍVEIS PARA TRAÇADOS MASTER

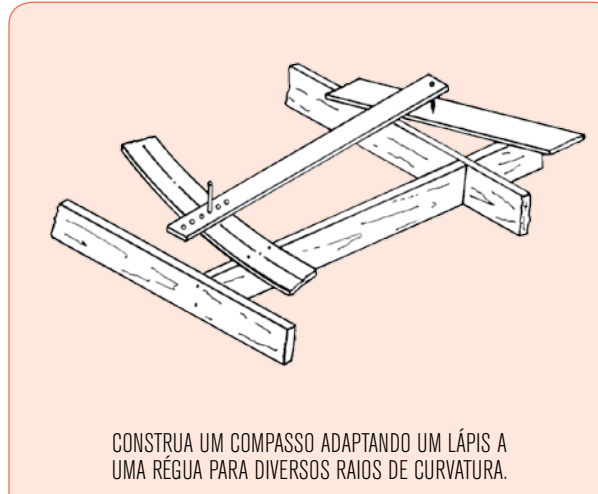
As recomendações básicas, feitas anteriormente para os traçados que utilizam trilhos rígidos, são evidentemente válidas também para os trilhos flexíveis.

Por isso recomendamos a leitura da seção anterior, mesmo para quem vai construir um traçado MASTER.

As recomendações específicas para trilhos flexíveis são:

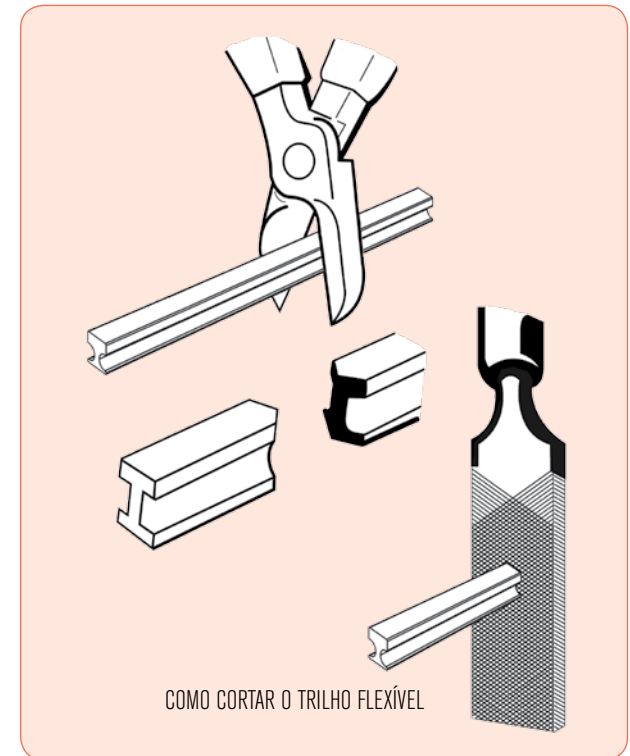
- Escolha um par de desvios para servir de ponto de partida para o assentamento dos trilhos flexíveis. Dê preferência a desvios pertencentes ao traçado principal, e nunca a uma ponta de pátio.
- Estude uma distribuição racional das barras de trilho de tal modo que:
  - ▶ Haja o menor número de emendas em trechos curvos.
  - ▶ Não haja emendas em curvas de raio fechado, pois é bastante difícil de se fazer uma emenda perfeita numa curva de 360mm de raio, a menos que se solde as talas previamente com estanho. Um raio mínimo para se fazer boas junções de trilhos é de 480 mm.
  - ▶ Não haja seções demasiadamente pequenas. É melhor ter duas seções de 50cm cada uma, do que se ter uma de 88 e outra de 12cm.
  - ▶ Evite a coincidência entre as emendas dos trilhos e as emendas da cortiça usada como base. O objetivo desta medida é garantir maior planicidade no assentamento da linha.

- Como se trata de assentar curvas com diversos raios diferentes, construa uma régua de raios para riscar o tablado, conforme indica a figura a seguir:

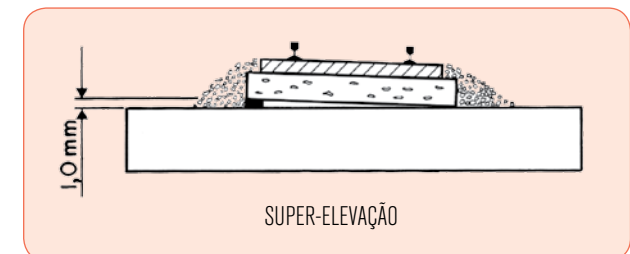


▶ Como traçar curvas para assentar os trilhos flexíveis.

Depois de definir o tamanho aproximado que deve ser cortada a barra de trilho, faça o corte com um alicate de corte no bico, cerca de 1,0 mm maior do que o tamanho necessário. A imprecisão do corte e o ajuste final do comprimento, são obtidos com uma lima, transversalmente ao perfil do trilho. Outro processo é o de cortar o trilho, também 1,0 mm maior do que o necessário, com uma serra fina, tipo tico-tico, e ajustar com auxílio de uma lima, conforme descrito anteriormente. Por fim, ainda há uma terceira alternativa, cortando o trilho com um disco abrasivo circular, colocado numa ponta-montada elétrica, tipo Dremel, para hobbistas.



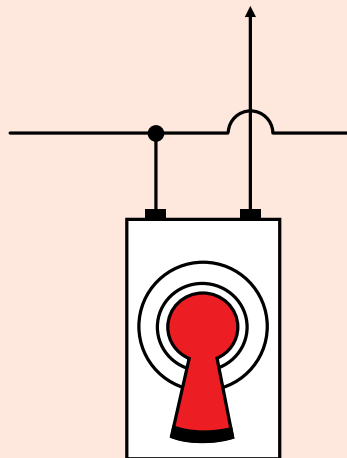
Curvas com super-elevação dão graça e realismo à maquete. São obtidas calçando o lado externo da linha com tiras de papelão ou madeira balsa, com 1,0mm de espessura, conforme a figura. Também aqui é necessário adotar um trecho de transição entre a reta e a curva super-elevada. ■



## A Instalação Elétrica

**A**ntes de iniciar a instalação da maquete, familiarize-se com a simbologia utilizada nos projetos.

INTERRUPTOR SIMPLES  
FRATESCHI - REF. 41660

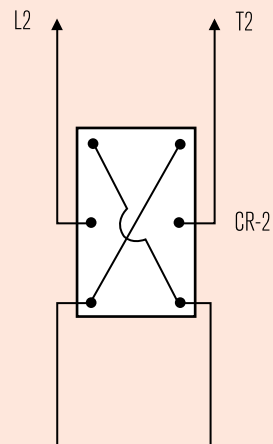


**CONVENÇÃO:**

- ALAVANCA PARA FRENTE: TRECHO LIGADO
- ALAVANCA PARA TRÁS: TRECHO DESLIGADO

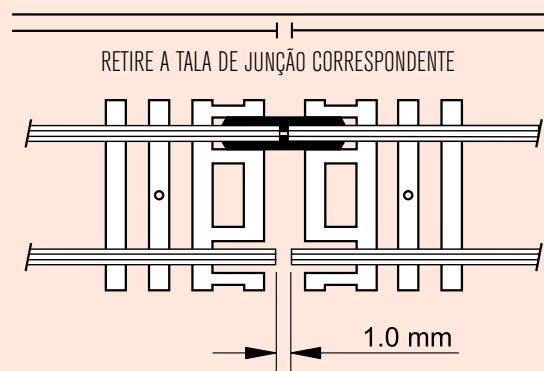
▶ O interruptor ref. 41660 serve para cortar a energia de um determinado trecho de linha, quando se deseja parar um trem e deixar o outro circulando, na mesma linha.

CHAVE REVERSORA  
FRATESCHI - REF. 41661



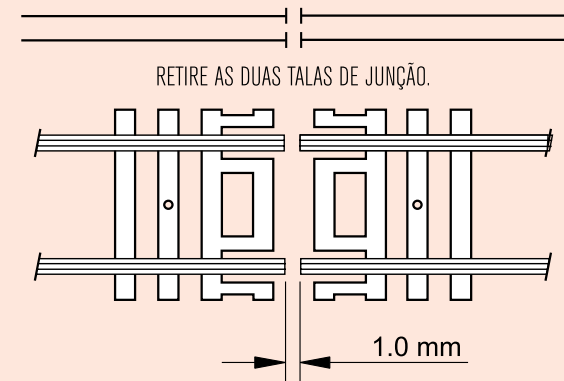
▶ A chave reversora ref. 41661 é utilizada para inverter a polaridade dos trilhos nas pês e triângulos.

TRILHOS COM ISOLAMENTO SIMPLES



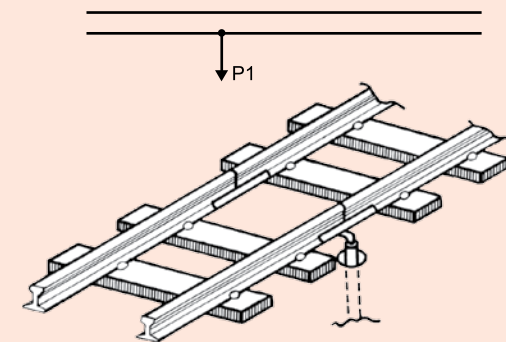
▶ Isolamentos como este deverão ser previstos durante a fase de assentamento dos trilhos.

TRILHOS COM ISOLAMENTO DUPLO



▶ Isolamentos como este deverão ser previstos durante a fase de assentamento dos trilhos.

PONTO DE ALIMENTAÇÃO DOS TRILHOS  
COM AS TALAS DE LIGAÇÃO 41658 OU 41659



▶ A alimentação dos trilhos será feita substituindo-se as talas comuns pelas talas de ligação 41658 em L1, L2,... P1, P2, P3,... D1, D2, D3,... E1, E2, E3,...etc e 41659 em T1, T2 ou T3.

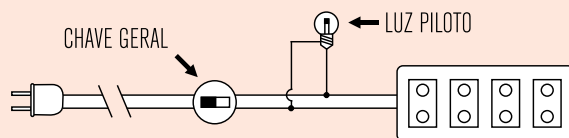
## REGRAS IMPORTANTES PARA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Como ocorre sempre, a primeira atitude deve ser de conscientização a respeito do problema. Pensar antes de começar, ao invés do tradicional “vamos fazer para resolver depois”. Curtos circuitos, maus contatos, interrupções inesperadas, podem ser evitadas com atitudes simples de metodização construtiva, que deve ser aplicada desde a tomada de corrente, na parede, até o motor das locomotivas.

### Vamos às dicas:

- O fio de alimentação, que leva a força desde a parede até os controladores, deve ser “ cabo paralelo 2 x 12 ou 2 x 14.
- As tomadas (plugs) devem ser do tipo reforçado. Usar, de preferência, aquelas cuja fixação nos pinos seja feita através de parafusos.
- É sempre bom ter uma série de tomadas, para ligar todos os controladores, deixando uma ou duas de reserva para ligar uma extensão ou um soldador para efetuar reparos, etc.
- É essencial ter uma chave geral, próxima ao painel de comando, além de uma luz piloto, conforme a indicação seguinte:

**CHAVE GERAL:** PANAN - REF. 200, 201 OU 204  
**LUZ PILOTO:** JOTO - REF. 1352, 2352 OU 3352



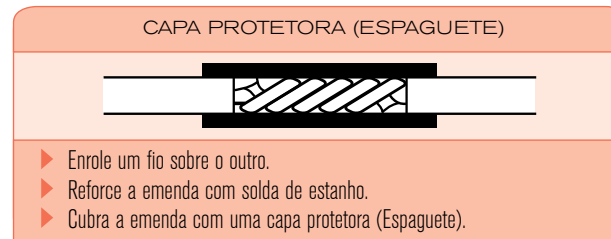
- Toda a instalação deve ser feita com cabinho flexível fornecido pela **FRATESCHI** conforme abaixo:

- ▶ **VERMELHO Ref 41656** - Para alimentação dos trilhos positivos: L1, L2, L3.
- ▶ **PRETO Ref 41657** - Para alimentação dos trilhos negativos: T1, T2, T3.
- ▶ **VERDE Ref. 41654** - Alimentação das bobinas dos desvios, acessórios e lâmpadas: R1, C1, R2, C2, etc...
- ▶ **AMARELO Ref. 41655** - Retorno das bobinas dos desvios, acessórios e lâmpadas, indicado com a letra A.

A cada fio, no projeto do painel de comando, corresponde outro no projeto elétrico dos trilhos, identificados pela mesma letra, mesmo número e mesma cor.

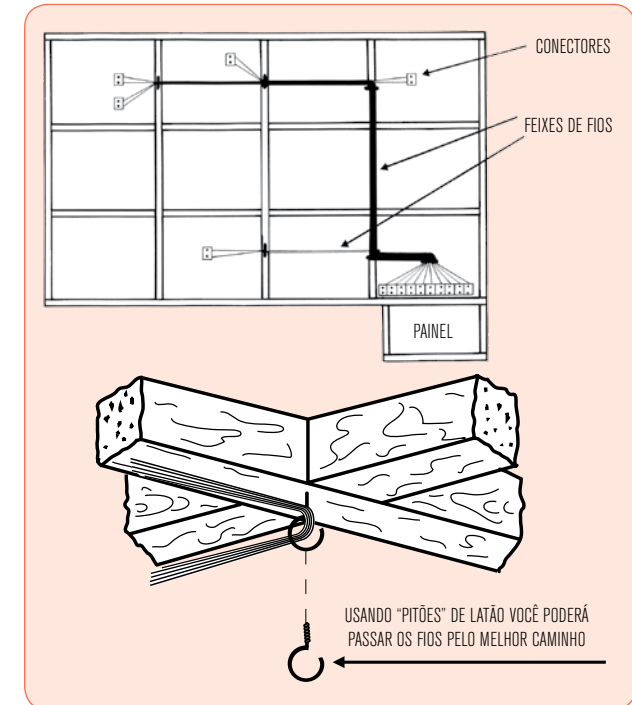
Para outras ligações especiais, pode-se usar cores especiais, como marrom, azul, laranja, etc.

- A instalação deve ser feita totalmente sob o tablado e não deve possuir emendas desnecessárias de fios. Todas as emendas normais de instalação serão feitas com conectores de polietileno da marca SINDAL, utilizados em telefonia. Caso não seja possível evitar a emenda, e a mesma não puder ser feita com conector apropriado, faça-a assim:



- ▶ Enrole um fio sobre o outro.
  - ▶ Reforce a emenda com solda de estanho.
  - ▶ Cubra a emenda com uma capa protetora (Espaguete).
- A extremidade de cada cabinho a ser fixado no conector, deve ser descascada sem danificar as pernas do cabinho (“perna” = cada um dos fios que compõem o cabinho) e estanhada (recoberta com solda de estanho) para que o parafuso do conector não danifique o cabinho.
  - Desde sua origem, até o painel de comando, os fios devem seguir trajetos bem definidos, formando feixes de fios passando por baixo do tablado, segundo as direções principais do mesmo.

- A mudança de direção dos fios, para chegar até o painel deve ser feita passando os mesmos por dentro de “pitões”, que são argolas de latão com rosca soberba em um das extremidades.



- Utilize etiquetas para identificar os fios a fim de poder reconhecê-los mais facilmente em casos de manutenção.
- Quando cortar os fios para fixá-los aos conectores, verifique o comprimento para que os mesmos fiquem esticados, evitando que formem “barrigas”. Em seguida amarre-os com barbante formando feixes.
- Imediatamente antes do painel, sob o tablado, deve-se ter um conector para cada fio que chega. Os fios que vão para o painel devem ter uma certa folga e devem chegar num único “chicote” (conjunto de feixes amarrados) para permitir que se remova o painel em casos de manutenção. ■

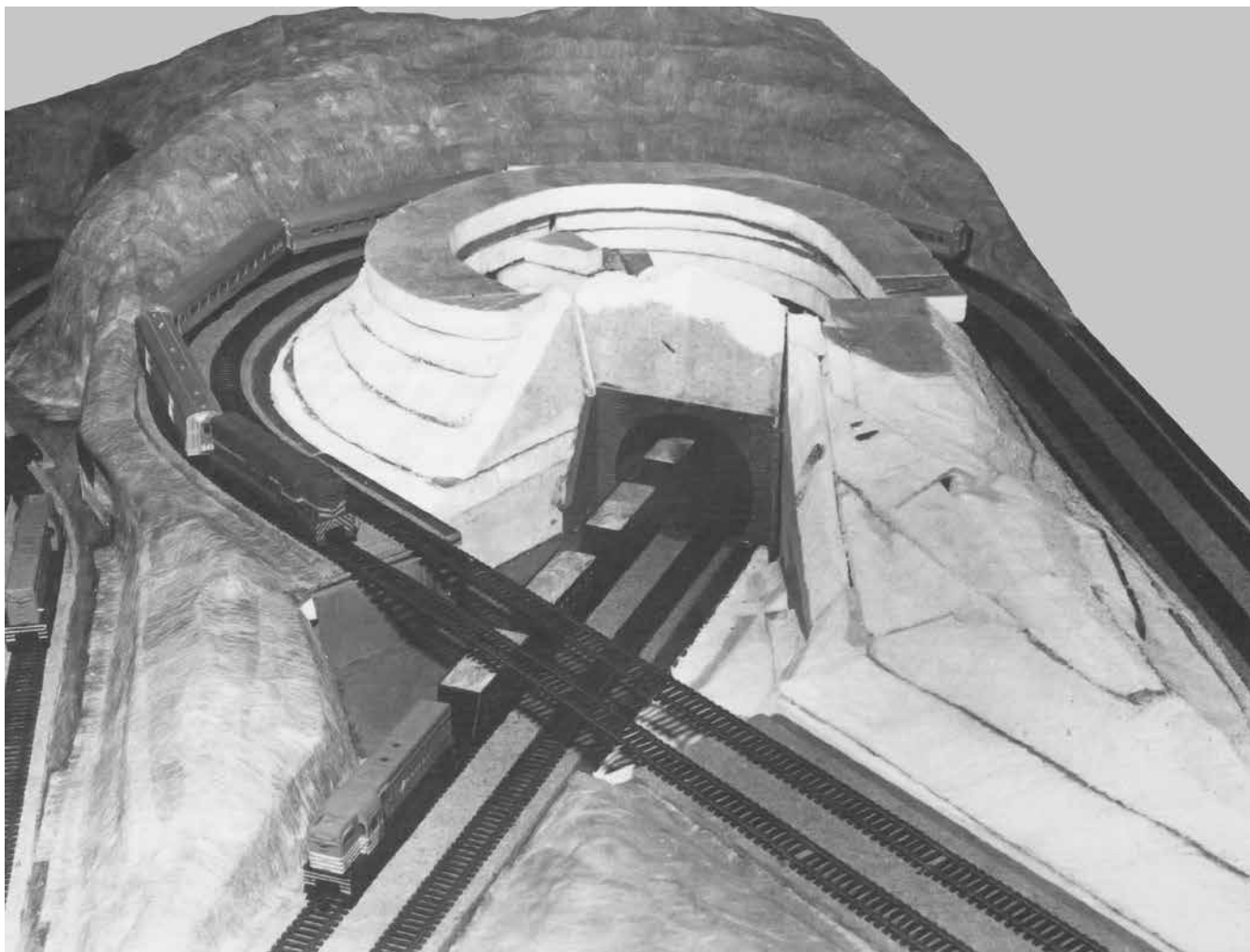
## O Cenário

**E**ntende-se por cenário de uma maquete a complementação necessária para que o trem não fique isolado da natureza e do contexto social, dos quais é parte integrante. Uma ferrovia em que existam apenas trens, trilhos e algumas construções isoladas, ou mesmo algumas poucas árvores soltas, é um trabalho “frio e incompleto”. Assim como a natureza dá o toque de presença da vida nas cenas reais, ela deve necessariamente fazer o mesmo efeito na sua mini-ferrovia.

Entretanto, é preciso que haja harmonia, equilíbrio e sentido de realidade em tudo o que for planejado e executado, pois decorar a maquete é como pintar um quadro em três dimensões. Ainda que mudem os materiais e as técnicas, o problema básico é o mesmo: REPRODUZIR FIELMENTE A NATUREZA.

A sequência de apresentação dos diversos tópicos desta etapa de trabalho é a sequência tecnicamente correta a ser seguida, começando com a confecção do relevo, dos túneis, da vegetação rasteira, das árvores, dos rios e lagos, da decoração da via permanente, das construções e da decoração final.

SUGERIMOS QUE TODOS OS PROCESSOS APRESENTADOS AQUI, QUANDO APLICADOS PELA PRIMEIRA VEZ, SEJAM TESTADOS “NUM CANTO” DA MAQUETE, EM LOCAL SEPARADO, QUE POUCO APAREÇA, ATÉ QUE VOCÊ TENHA ADQUIRIDO CONFIANÇA E PRÁTICA PARA PROSSEGUIR E APLICÁ-LO, COM QUALIDADE, EM TODA A EXTENSÃO DA MAQUETE.



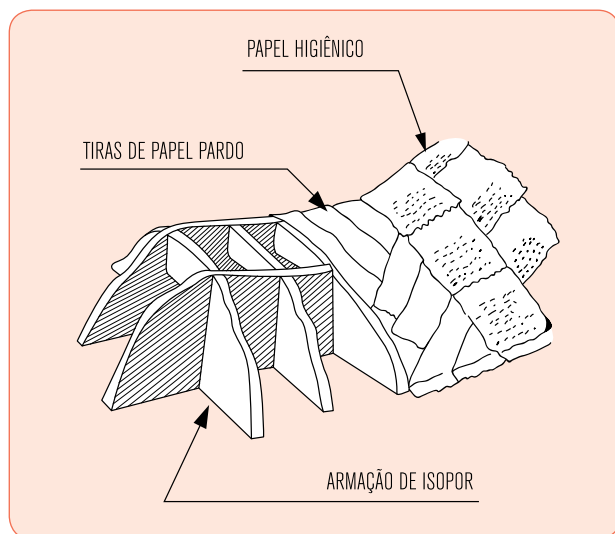


## A CONFEÇÃO DO REVELO

A fotografia da página anterior mostra, em primeiro plano, a confecção de uma montanha feita com placas de isopor de 25 mm. de espessura, e em segundo plano, uma montanha feita pelo mesmo processo, já revestida com papel higiênico, conforme veremos adiante.

Observe que as placas de isopor são empilhadas e servem para delinear apenas o contorno externo da montanha, sendo que o miolo interno é oco.

A colagem das placas de isopor é feita com cola branca diluída com igual quantidade de água e aplicada com pincel. A cola pode ser de qualquer marca: Tenaz, Cascorez, etc. O melhor sistema consiste em cortar a placa de isopor na forma aproximada, e depois de fixada com a cola em sua posição definitiva, fazer os acertos finais com a própria serra, ou com uma gozoa. A serra adequada poderá ser do tipo para arco manual, de 12" x 1/2", para corte de metais, à venda em lojas de ferragens e materiais para construção. Outro processo é o que utiliza um ferro de soldar de no



mínimo 35 watts. O calor da ponta do soldador causa a evaporação instantânea do isopor, que se deixa conformar, sem maiores problemas.

Não é absolutamente necessário que a montanha seja totalmente construída de isopor maciço, podendo-se optar por uma espécie de armação interna, feita a partir de placas e retalhos deste material, conforme indicado abaixo.

Perde-se assim um pouco de resistência, mas ganha-se em economia.

A foto anteriormente mostrada ilustra também a necessidade de se fazer entalhes e recortes especiais em função da presença de portais de túneis, ou arrimos de aterros em cabeceiras de pontes, etc. Definido assim o panorama geral do relevo, passa-se a uma segunda fase do processo, qual seja, a de começar a dar acabamento nas montanhas, cortes e aterros.

Inicia-se cortando uma boa quantidade de tiras de papel pardo espesso com 5,0 cm de largura, e comprimento variando de 10 a 20 cm. Essas tiras serão coladas sobre a armação de isopor para lhe conferir uma resistência superficial e dar forma de maior continuidade ao relevo. Elas não precisam ser fixadas todas numa direção preferencial, mas pode-se alternar algumas tiras na posição vertical, com outras inclinadas, ou mesmo horizontais.

Esta fixação é feita aplicando-se cola branca diluída a 50% com água sobre o isopor e sobre a superfície mais áspera do papel pardo. Espete alguns alfinetes nos pontos onde houver dificuldades para a aderência do papel pardo. Provoque algumas saliências e reentrâncias na superfície das montanhas, para que não fiquem parecendo um grande "bolo de aniversário". A graça da natureza está exatamente na falta de simetria, que não deixa o panorama ficar cansativo.

A terceira e última fase é a aplicação do "papel higiênico" sobre o relevo já recoberto com papel pardo.

Escolha um tipo de papel higiênico barato e grosseiro e corte muitos pedaços de 15 a 20 cm de comprimento pela largura do rolo. Aplique a cola branca diluída sobre o papel pardo utilizando-se de um pincel e aplique os retângulos de papel higiênico sobre a cola esparramada. Agora sim, será interessante prestar atenção na direção das rugas do

papel higiênico. Elas vão imitar exatamente a rugosidade superficial do terreno, causada pela chuva e pelo vento. A direção preferencial destas rugas é, via de regra, a vertical. Repita a operação mais duas ou três vezes, aplicando outras camadas de papel higiênico.

Quando tiver terminado, passe uma última demão de cola branca diluída, em todo o relevo, para maior consistência. Pelo fato de as rugas serem muito uniformes, o que não ocorre na natureza, é necessário quebrar um pouco essa monotonia. Usando massa fina para paredes, à base de latex da Coral ou Suvinil, vendida em latas de 1.0 kg, consegue-se não só tirar a artificialidade do papel higiênico como criar novos efeitos encontrados na natureza.

A massa é aplicada com o dedo polegar, esparramando-a sobre as rugas do papel, em quantidade não excessiva, mas o suficiente para disfarçar "um pouco" as rugas.

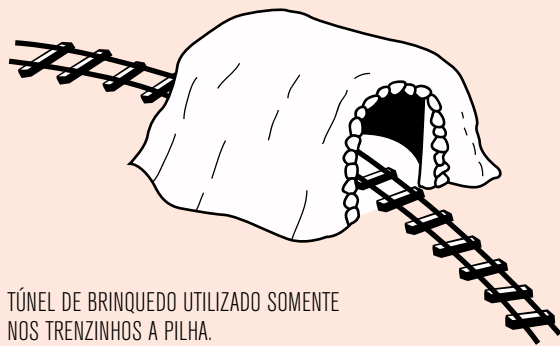
Efeitos especiais, como rochas estratificadas, são obtidos aplicando-se mais de uma demão de massa. Enquanto a massa está úmida, é difícil de ser trabalhada, mas tão logo adquira um pouco de consistência, poderá ser esculpida com um cinzel, faca de ponta, etc...

## A CONSTRUÇÃO DOS TÚNEIS

Uma tentação que submete o ferreomodelista, principalmente os novatos, é a de querer reproduzir em sua maquete, "tudo a que tem direito": rios, lagos, pontes, túneis, estações, cidades, vilas, minas e quando não, um aeroporto, uma igreja com sua praça, ou até mesmo um campo de futebol. Resultado: uma árvore de Natal.

O túnel faz parte da tentação. Porém às vezes é melhor não ter um túnel, do que possuir um, mal reproduzido. Seguem aqui algumas dicas e comentários a respeito dos túneis.

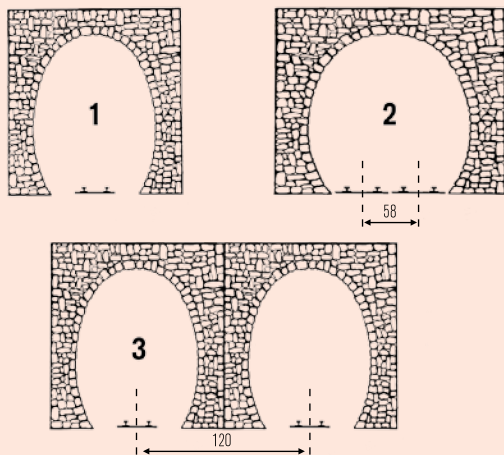
Se a maquete é pequena e predominantemente plana, nunca se pode colocar um túnel num canto do tablado, só para se ver o trem entrar de um lado e sair do outro. Estes são chamados "túneis de brinquedo" e podem ser ótimos para "tremzinhos de pilha", mas estão muito longe da realidade da natureza. Sua presença só é justificada se for para satisfazer o filho caçula de quatro anos, ou coisa parecida.



TÚNEL DE BRINQUEDO UTILIZADO SOMENTE NOS TRENZINHOS A PILHA.

Os túneis são obras caras que só se justificam quando o aumento do custo do traçado para se contornar uma montanha, for muito elevado, ou quando se torne necessário usar uma rampa excessiva para transportar o monte, ou mesmo quando um corte for inviável.

Uma vez estudado o cenário e definido o local, a extensão e o percurso da linha dentro da montanha, a construção do túnel é apenas um passo.



- 1 - Linha Simples
- 2 - Linha dupla com túnel simples (espaçamento 58,0 mm)
- 3 - Linha dupla com túnel duplo (espaçamento 120,0 mm)

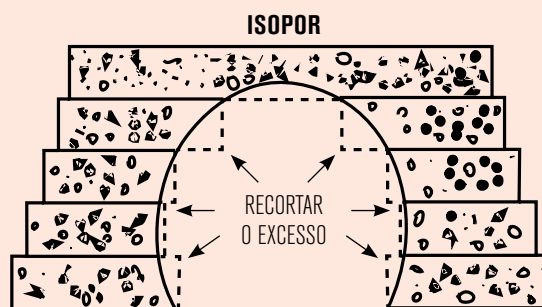
## COMO CONSTRUIR O TÚNEL

Primeiramente é preciso montar os portais e fixá-los ao tablado, tarefa que é feita após a fixação dos trilhos. Pode-se já colocar as paredes laterais de pedra, que formam o arrimo de saída do túnel.

Quando a linha entra no túnel em trecho reto, pode-se simplesmente colocar por trás do portal uma cartolina cinza, curvada, que dará uma idéia primária do interior do túnel, porém de pouco efeito realístico.

Uma construção mais perfeita é a que utiliza o isopor.

Para esta solução, pouco importa saber se o túnel se desenvolve em trecho reto ou curvo da linha.



INTERIOR DO TÚNEL FEITO COM O USO DE PLACAS DE ISOPOR

Recortam-se tiras de isopor que tenham aproximadamente o mesmo contorno definido pelo portal. Estas tiras de isopor, coladas com cola branca umas sobre as outras, são justapostas ao portal de entrada.

Depois que a cola secou, lixa-se um pouco a superfície interna do isopor para disfarçar o seu aspecto poligonal.

Um novo passo é massear internamente o túnel para acabar definitivamente com este aspecto poligonal. Use massa fina para parede, da Suvinil, vendida em latas de 1,0 Kg.

Faça um arremate perfeito no encontro do plástico do portal com as paredes internas do isopor, preenchendo todas as diferenças com a massa fina.

Embora estas paredes internas devam acompanhar a

curvatura do portal é bom que sejam ásperas, o que se consegue esparramando a massa fina com uma faca de dentes de serra. Porém, cuidado, não exagere.

Com a solução do isopor, um tanto mais trabalhosa, é claro, pode-se construir túneis em curvas, o que não é possível com a cartolina. Além do que, seu aspecto demasiado liso e a impossibilidade de um bom arremate com o portal, eliminam de vez esta solução, para aqueles que exigem fidelidade, mesmo nos locais menos visíveis da maquete.

Antes de fechar o túnel é bom que já se faça o empedramento da linha em seu interior. Depois de tudo pronto e a montanha coberta e fechada, será difícil trabalhar dentro do mesmo. No espaço que fica entre as pedras laterais do túnel pode-se prever uma valeta para escoamento de água.

## ANTES DA PINTURA, MAIS ALGUMAS DICAS

Não é necessário nem mesmo recomendado, na maioria das vezes, que se faça o túnel fechado em toda a sua extensão. Quase sempre 20 a 25 cm de extensão são suficientes a partir do portal de entrada. Tudo dependerá do ângulo ou da posição em que os espectadores verão o túnel.

O túnel aberto tem a vantagem de se poder ter acesso aos trens e à linha, por baixo do tablado. Isto permite socorro em acidentes, e possibilidade de limpeza direta dos trilhos.

## A PINTURA DO TÚNEL

Usando tinta Suvinil látex branca ou areia, consegue-se obter tons de cinza escuro utilizando corantes em bisnagas da própria Suvinil, da Coral ou Xadrez. Os corantes utilizados são: o preto, o marrom e o verde. Apesar da **FRATESCHI** produzir seu portal 1509 numa cor em que o próprio plástico imita pedra, o aspecto da tinta à base de látex é mais real e torna possível a pintura interna do túnel, na mesma tonalidade.

Portanto: uma primeira demão incorporada de um cinza escuro. Acrescentando-se ao cinza outros tons de cinza esverdeado e marrom escuro vai-se manchando o túnel interna e externamente, com a primeira demão ainda razoavelmente fresca para que haja uma continuidade de tons.

## DECORAÇÃO FINAL DO TÚNEL

As regiões rochosas, em montanhas de porte grande, são locais ricos em nascentes de água e vegetação abundante. Cole grama verde em vários pontos, entremeados às pedras, etc...

Um pessoal de manutenção de linha, próximo à entrada do túnel, dá um visual interessante e pitoresco à maquete.

## A VEGETAÇÃO

Se você seguiu conosco o que foi proposto na seção anterior, sua maquete está pronta para receber a vegetação rasteira.

Antes, porém, é necessário pintar o relevo na cor da terra. Um dos pontos considerados importantes nos métodos aqui propostos é que as tintas, colas e corantes sejam solúveis em água, e com uma característica de serem materiais considerados "limpos", isto é, que não fiquem impregnados nas mãos do modelista, dando às mesmas um aspecto de falta de higiene ou limpeza. Como característica decorrente, acrescentamos que este processo utiliza materiais não tóxicos.

## PINTAR O RELEVO NA COR DA TERRA

- 1 litro de tinta látex SUVINIL, Brick nº 27 ou CORALATEX, Marrom Café nº 128.
- 1 litro de tinta látex SUVINIL, Amarelo Terra nº 5 ou CORALATEX, Ocre Colonial nº 124.
- 1 litro de tinta látex SUVINIL, Vermelho Cardinal nº 8 ou CORALATEX, Vermelho Mandarin nº 126.
- 1 litro de tinta látex SUVINIL, Verde Musgo nº 22 ou CORALATEX, Musgo nº 130.
- 1 pincel chato de 12 a 15 mm de largura.

A tonalidade predominante vai depender da região que estiver sendo reproduzida. A tinta Brick imita fielmente a

chamada "terra roxa", própria de regiões de agricultura desenvolvida. O Amarelo Terra reproduz a terra branca, arenosa, e o Vermelho Cardinal, a terra rosada. Porém nunca se tem na natureza, uma terra de cor uniforme. Portanto, qualquer que seja a cor predominante sempre haverá manchas de outros tons.

A técnica utilizada, por exemplo, no caso de haver predominância da terra roxa, é passar o Brick puro e, de tanto em tanto, ao gosto de cada um, dar umas pinceladas finas com o Amarelo Terra sobre o Brick ainda fresco, mostrando tons e semi-tons.

**IMPORTANTE** - Não se deve lavar o pincel quando se passa de uma tinta para outra, a fim de obter uma tonalidade continuamente variável desde uma cor até à outra.

Em princípio, a grama poderia ser aplicada sobre esta camada de tinta marrom. Entretanto, para imitar uma vegetação rasteira realmente densa em certos pontos da maquete, é bom aplicar o Verde Musgo nestes mesmos pontos, entremeadando-o ao Brick e ao Amarelo Terra, conforme foi descrito anteriormente, e sem nunca lavar o pincel.

Terminada esta etapa, pode-se agora passar ao gramado.



\* Há várias marcas comerciais de grama pronta, em diferentes tonalidades de verde, disponíveis nas lojas de modelismo.

Tudo depende do local a ser reproduzido, do gosto do modelista e mesmo da época do ano que se representa na maquete. Existem regiões que em determinados meses ficam totalmente cobertas pelo verde da vegetação. Outros locais, áridos, não apresentam mais do que manchas isoladas de um verde pálido, com árvores secas.

Alguns locais raramente apresentam vegetação. São os cortes e barrancos muito inclinados. Isto porque dificilmente as sementes têm condições de se fixar neles, dada sua grande inclinação. Apresentam, portanto, uma vegetação rala, às vezes concentrada em pequenas áreas representadas por manchas verdes. Em compensação, a base dos outros cortes é rica em pequenas plantas, à beira da linha. Locais onde há muita pedra também possuem manchas de verde concentradas em pequenas regiões.

Nos planos, a situação pode inverter-se, vendo-se um tapete com vários tons de verde e algumas manchas de terreno exposto.

Aplicar a grama é fácil. Basta diluir um pouco de cola branca em água, aplicar sobre o relevo já pintado e com um pequeno coador de chá esparramar a grama sobre os locais onde se aplicou a cola. Faça isto em quadros de 20 x 20 cm.

Dependendo da quantidade de cola que se aplica, tem-se mais ou menos grama aderida ao relevo.

Depois que a cola secou, passe o aspirador de pó retirando a grama que ficou solta. Se você limpar bem o aspirador, antes de passá-lo na maquete, poderá reaproveitar o excesso de material aspirado.

Se algum local não ficou do seu agrado, passe uma escova de dentes bem rígida, tentando retirar o excesso da grama, e reaplique-a novamente por cima da grama anterior.

## OS RIOS E LAGOS

Como o relevo de sua maquete foi executado em isopor, você apenas previu um local para o lago ou para o curso de um rio, colocando as placas de isopor e deixando para cavar o lago ou rio no final, e neste caso, como preparar o local para a "água"?

Existe evidentemente a possibilidade de uma remoção mecânica do material com faca, serra ou grosa. Porém, existem dois processos mais simples: cavar o isopor com calor de um soldador ou utilizar um solvente químico.

De todos, o último é, sem dúvida, o melhor.

Definida a região a “cavar” toma-se uma estopa ou um pano macio e embebe-se com “thinner” (solvente encontrado nas casas de tinta). Aperte a estopa na mão eliminando o excesso de “thinner”. Com a estopa ou pano “quase seco”, começa-se a “suavemente” esfregar o isopor, que vai como que desaparecendo e dando lugar ao “cavado”. Geralmente 10 a 15 mm de profundidade são suficientes para o lago.

## PERIGOS!

O “thinner” ataca violentamente o isopor. Portanto, um excesso pode ser desastroso! É sempre bom tomar um pequeno retalho de isopor e fazer um teste fora da maquete. Quando tiver terminado de cavar o leito, verá que a ação deste solvente continuará atacando o isopor.

## COMO PINTAR O FUNDO DO LAGO OU LEITO DO RIO

Nada de novo. Tinta SUVINIL látex nas Cores Amarelo Terra nº 5, Verde Musgo nº 22 e o Brick nº 27.

Faça o fundo predominantemente Amarelo Terra (Ocre) e vá manchando de Verde até atingir as margens, onde aparecerá o início da vegetação.

Como um complemento de decoração sugerimos dois ou três galhos secos colados no fundo do lago e despontando para fora da superfície da “futura água”. Pequenas pedras, destas que vem misturadas com a areia, de cor clara e forma arredondada, também ajudam a embelezar.

## COMO ENCHER O LAGO OU O RIO

Na realidade este é um ponto negativo do isopor: extremamente suscetível a agentes químicos. E a resina poliéster é um desses agentes.

O que é resina poliéster? É um plástico, uma resina polimerizável termoestável, de ótimas propriedades mecânicas, elétricas e químicas. É quase incolor, viscosa como mel, e de cheiro forte. Encontra-se em casas de tintas.

### IMPORTANTE.

Você deve proteger o isopor. Só o gás liberado pela resina já é suficiente para atacá-lo.

**USE UMA FOLHA DE PAPEL ALUMÍNIO, FORRANDO O FUNDO DO LAGO OU DO RIO.** Este papel é encontrado em bobinas, nos supermercados, para aplicação doméstica. Aperte com a mão para que o papel tome a forma do relevo, e não se preocupe com as dobras que ele vai apresentar. Aperte essas dobras com a unha do polegar.

## PREPARANDO A RESINA

É preciso encher o lago aos poucos, devido à contração da resina e ao calor que ela libera durante a polimerização.

- Tome uma dessas tampinhas de inseticida em spray para servir de receptáculo de preparação da resina.

- Encha-a 3/4 da altura com a resina.

- Tinja a resina com “CORANTE UNIVERSAL CORAL”, utilizando “POUCA QUANTIDADE DE CORANTE” para que a resina tome apenas uma suave tonalidade da cor, e mantenha sua transparência.

Os tons mais comuns são: o ocre, para água barrenta, e o

azul, para imitar o reflexo do céu.

Adicione o corante com a ponta de um palito e misture bem.

- Para esta quantidade (100 cm<sup>3</sup>), adiciona-se cerca de 15 a 20 gotas do “LÍQUIDO CATALIZADOR”, com auxílio de um conta-gotas. “MISTURE MUITO BEM”.

- Comece a encher o lago. O processo de endurecimento da resina levará de 15 a 20 minutos, porém, a polimerização e a cura total levarão vários dias. Entre uma enchida e outra, dê um intervalo de meia hora.

Não é válido pretender encher o lago de uma só vez por dois motivos: o excesso de calor gerado durante a polimerização e a contração final serão demasiadamente grandes.

- Uma vez terminado este processo, aguarde um ou dois dias e retire o lago do seu local, juntamente com o papel alumínio e arrancando-o fora em seguida.

- Utilizando cola branca, fixe o lago no seu lugar e aplique grama no encontro da “água” com a “terra” para melhorar o arremate.

## A VIA PERMANENTE

Antes de tudo, uma decisão a tomar: se você está convencido de que a maquete que está fazendo ainda não chegou no ponto ideal e existe uma expectativa de substituí-la por outra maior, ou modificá-la no futuro, então, cuidado!

Desmontar uma linha com as pedras já colocadas é trabalho não muito fácil e provavelmente vai haver uma percentagem de trilhos danificados após a remoção da linha.

Vamos dividir esta tarefa em três etapas:

- Pintar os dormentes
- Pintar os trilhos
- Empedrar a linha

## PINTAR OS DORMENTES

O objetivo desta pintura é exatamente dar aos dormentes uma coloração de madeira envelhecida e suja, não só pela poeira como também pela graxa oriunda dos trens, em alguns pontos da linha.

### MATERIAL NECESSÁRIO

- Tinta látex branco.
  - Corante Universal nas cores ocre, preto e vermelho.
  - Pincel chato de 6 a 8mm de largura.
- Para preparar a tinta, adiciona-se os corantes em quantidades pequenas ao látex branco, até se obter a tonalidade desejada, acrescentando algumas gotas de detergente de cozinha.
- É importante obter variações de tons ao longo da linha para quebrar a monotonia.
- Na medida do possível, passe tinta nas superfícies laterais dos dormentes para que, quando forem colocadas as pedras, não apareçam manchas pretas provenientes da cor natural do plástico.
- Tão logo tenha terminado esta tarefa, remova a tinta que porventura tenha ficado sobre a superfície de rolamento dos trilhos. Caso esteja seca, o que se deve evitar, passe uma lixa d'água nº 600 sobre os trilhos, a seco.

## PINTAR OS TRILHOS

Se você já reparou, nas estradas de ferro os trilhos são lateralmente sujos e enferrujados e a superfície de rolamento é brilhante, de acordo com a intensidade do tráfego. Por isso, sugerimos que você faça o mesmo em seus trilhos.

### MATERIAL NECESSÁRIO

- Fundo fosco anti-oxidação, à base de cromato de zinco.

- Corante Universal nas cores preto, vermelho e ocre.
  - Pincel chato de 3 a 4 mm de largura.
- Pintar lateralmente o trilho, com máximo cuidado, e remover imediatamente o excesso de tinta que ficar sobre a superfície de rolamento.
- Este processo se aplica principalmente ao trilho de latão, para esconder a coloração amarela.

## EMPEDRAMENTO DA LINHA

Não há dúvida que este passo é decisivo para o realismo da maquete. Mas é bom que se saiba que ele exige uma forte dose de paciência. Não que seja um trabalho de requintadas minúcias, mas pode ser um trabalho que rende pouco, toma muito tempo e, por ser essencialmente repetitivo, torna-se cansativo.

Há várias marcas comerciais de pedras em diferentes tonalidades de cinza, disponíveis nas lojas de modelismo.

**IMPORTANTE! NÃO LEVE ESTA TAREFA ADIANTE SE VOCÊ NÃO TIVER CERTEZA QUE TUDO NA MAQUETE ESTÁ DEVIDAMENTE TESTADO E FUNCIONA BEM!**

## COMO COLOCAR AS PEDRAS

Mais uma vez, a cola branca deverá ser utilizada, diluída a 50% em água ou álcool para maior rapidez de secagem. Outra dica importante é de se adicionar 3 ou 4 gotas de detergente de cozinha, para cada 100 a 150 ml de cola preparada. O objetivo é aumentar o poder de penetração da cola por entre as pedras.

Com o pincel chato, espalhe as pedras ao longo da linha a seco, tomando cuidado para não ultrapassar o nível dos dormentes. Uma pequena irregularidade no nivelamento e

na largura do leito principal é benefício para o visual. Antes de aplicar a cola, é bom que toda a via permanente esteja umedecida por um spray de água pura com algumas gotas de detergente de cozinha. Esta aplicação é feita com um pulverizador doméstico do tipo **PASSA FÁCIL** da Johnson e Johnson, ou do tipo para jardins e plantas caseiras, tomando-se cuidado em isolar, com jornal, as regiões que não podem ser atingidas pela água. Pulverize então levemente a linha.

Colocadas em seu devido lugar, as pedras podem ser fixadas com a cola anteriormente preparada. A aplicação pode ser feita em trechos de aproximadamente meio metro cada vez.



Para gotejar a cola sobre as pedras utilize garrafinhas vazias de óleo para máquinas de costura, de 100 ml de capacidade.

Tendo umedecido o leito da linha, e tendo adicionado à cola algumas gotas de detergente, esta penetrará com extrema facilidade por entre as pedras.

Uma ou duas gotas de cola entre cada vão de dormentes por dentro e por fora dos trilhos são a quantidade ideal.

## CUIDADOS E ATENÇÃO ESPECIAIS

Se alguma pedra ficar fora do lugar, poderá ser causa de descarrilhamento posteriormente. Portanto, verifique bem se **TODAS AS PEDRAS ESTÃO ABAIXO DO NÍVEL DOS DORMENTES**. Se você estiver com dúvidas, passe um vagão pela linha, antes de aplicar a cola.

## CUIDADO REDOBRADO NOS DESVIOS!!!

Um empedramento mal feito pode ser desastroso para os desvios.

As agulhas devem operar livremente, o mesmo acontecendo com a barras que unem as agulhas e transmitem o movimento que vem da caixa de acionamento.

Os perigos são:

- Pedras acima do nível dos dormentes, bloqueando as agulhas e não permitindo que as mesmas fiquem perfeitamente encostadas nos trilhos externos.
- Excesso de cola entrando entre as agulhas e os dormentes.

Evite esses perigos à custa de um cuidado dobrado nos desvios.

## ALGUNS TOQUES FINAIS

- Repare como o mato rasteiro cresce entre as pedras da linha, em ramais e trechos secundários. Aplique grama verde neles, em quantidade não muito grande.
- Repare igualmente como nas estações, nos locais onde as locomotivas estacionam, há um acúmulo de óleo nos dormentes e sobre as pedras. Misture SUVINIL CONCRETO com corante PRETO, e manche de escuro o local de parada

das locomotivas.

Depósitos de locomotivas são também densamente manchados de óleo escuro.

- Existem acúmulos de areia, cobrindo os dormentes, tanto por dentro como por fora dos trilhos, nos locais próximos ao areieiro, onde as locomotivas se abastecem de areia para os freios.

A areia fina é fixada com a mesma cola que as pedras, e segue o mesmo processo.

Para finalizar, faça uma limpeza geral. Para recolher as pedras soltas use um aspirador de pó.

Nesta fase, uma lixa d'água nº 600 será ótima para retirar impurezas, cola ou mesmo tinta que eventualmente tenham ficado aderidas sobre a superfície de rolamento dos trilhos. ■

## Retoques nas Construções e no Material Rodante

**Q**uemos passar-lhe aqui alguma orientação a respeito de como aperfeiçoar os kits comprados prontos, visando aumentar o realismo de sua maquete no que diz respeito à decoração.

Os kits da **FRATESCHI** são injetados nas cores do plástico e tentam simular ao máximo a realidade. Porém, há de se convir que esta técnica, apesar de ser a melhor em termos de produção industrial, é ainda muito artificial, pelo excesso de uniformidade do colorido e pela “frieza” do acabamento do plástico. As construções reais são, em geral, manchadas pelo tempo, tornando-se sujas e com tonalidades irregulares. As paredes de pedra muitas vezes são cheias de lodo, quando deixadas ao tempo sem uma manutenção regular, ou então, bem rejuntadas com cimento e pintura branca, nas residências mais cuidadas. Um sem-número de apetrechos, como galhos secos, pequenas pedras, tambores, caixotes ou pneus velhos, vão

sendo amontoados, às vezes nas residências, às vezes nas indústrias. Outras tantas vezes, pequenas plantas crescem pela paredes e muros.

Por mais que se queira sofisticar os kits, sempre é difícil obter tamanho realismo, que só o próprio modelista, com seu toque artístico, poderá alcançar. Acrescente-se a esse fato mais dois aspectos: super-detalhar e envelhecer um kit é uma curtição e, além do mais, o preço final do kit não resulta elevado.

Infelizmente muitas pessoas têm medo de envelhecer um kit, ou um vagão, por que acham que estão, assim, “estragando o objeto”.

Isto não é verdade!

O kit envelhecido e super detalhado é tremendamente mais real e natural do que o kit montado pura e simplesmente na cor do plástico.

É bom não confundir a técnica de envelhecer um kit com uma ação de manchá-lo desordenadamente, sujando-o por completo. A técnica de envelhecer visa antes obter “efeitos” que ressaltem a “naturalidade” do kit. Para obter esta naturalidade se requer paciência, cuidado com os exageros, um pouco de observação, pesquisa e arte.

A observação do real deve fazer parte do dia-a-dia do modelista. O faz de conta, ou “acho que é”, não devem ter lugar no ferreomodelismo, ao contrário, somente aquilo que tem fundamento lógico e visual artístico pode fazer parte da sua maquete.

A pesquisa consiste na escolha da melhor técnica, da melhor tinta, da aplicação etc.

A arte consiste no volume, no equilíbrio das massas, das cores, no requinte da aplicação e na suavidade dos matizes.

Na análise destes três aspectos, encontra-se justificativa dos processos que vamos descrever. Sua maior vantagem está na facilidade com que se pode fazer e desmanchar, melhorar ou retocar as peças que se está envelhecendo.

Vamos aos fatos.

O primeiro aspecto que se nota no plástico, e que é desagradável, é o seu brilho e sua uniformidade de cor. Por isso é recomendável às vezes pintar os kits, ou “sujá-

los” aplicando um acabamento de uma nesga de lodo ou mancha escura, provocados pela água da chuva, pela poeira depositada, ou pela fumaça de alguma chaminé, etc.

Quando se vai “pintar” um kit, objetivando mudar sua cor, é importante observar se a peça de plástico é áspera ou lisa. Se for áspera, a tinta que indicaremos irá aderir melhor, e se for lisa só aderirá se for tinta especial para plásticos, conforme as utilizadas em plastimodelismo.

Entretanto, as tintas especiais para plástico são ótimas para aplicação com aerógrafos, e não se prestam bem para aplicação a pincel, por serem de secagem ultra-rápida. Sendo assim, é conveniente utilizar outro tipo de tinta, e nós temos utilizado as tintas à base de látex, usadas para pintura de paredes. É evidente que esta solução tem vantagens e desvantagens.

Como vantagens poderíamos citar:

- A tinta látex é solúvel em água.
- É aplicável a pincel.
- Se você não gostar da cor, ou errar a pintura, basta lavar com água se a tinta estiver úmida, ou com álcool, se já estiver seca.
- Quando se aplica uma demão sobre a outra ela não deixa manchas, e a qualidade do acabamento obtido é boa, independentemente da habilidade do pintor.

Como desvantagem:

- A aderência não é boa, a menos que a peça seja áspera.

Porém é possível contornar este problema, lixando-se a peça lisa para deixá-la ligeiramente áspera, e adicionando-se um pouco de cola branca à tinta na hora de dissolvê-la com a água. Como as construções são peças estáticas, esta técnica “contorna bem” o problema da aderência.

Leve-se em conta, que são raros os casos em que se pinta totalmente um painel com outra cor diferente daquela do próprio plástico. Em geral, ou se cobre o plástico com tinta de tonalidade próxima, ou apenas se mancha o painel, fazendo uma espécie de “pátina” com a tinta sobre o plástico.

Vamos a alguns casos práticos.

## 1º EXEMPLO

O piso da plataforma 1502 é cinza, para imitar concreto, e já possui a divisão em quadros para as juntas de dilatação. Porém não existe, na prática, um piso de plataforma de cor tão regular. A solução é a seguinte: tome uma quantidade pequena de tinta branca à base de látex e adicione corante “xadrez” preto, até obter uma tonalidade de cinza escuro. Enrole um pedaço de pano limpo e liso sobre a ponta do dedo indicador e umedeça o pano com a tinta preparada, retirando em seguida o excesso. Passe o pano, usando a ponta do dedo, sobre o piso da plataforma, manchando-o totalmente. Espalhe a tinta, que ficará retida nas emendas

dos quadros, deixando que apareçam, também, muitas manchas escuras sobre o piso. Faça o mesmo na lateral da plataforma. O segredo está em usar sempre muito pouca tinta.

Outro toque interessante é imitar falhas no piso cimentado. Para obter este efeito, aplique um “pouco” de cola sobre o local do piso onde você deseja imitar a falha, provocando aí uma mancha na forma desejada. Depois que a cola secar, aplique o cinza escuro através da técnica descrita anteriormente. A mancha escura aparecerá imediatamente.

Essa mesma técnica de aplicar o cinza escuro é válida também para os seguintes casos:

- Piso, tampa e tanque de caixa d’água 1512.
- Piso, tanque, suporte do tanque, paredes laterais do



tanque de óleo 1514.

## 2º EXEMPLO

### Telhados em geral.

Os telhados dos kits **FRATESCHI** já são manchados pela própria coloração do plástico empregado.

A técnica de “envelhecer” um telhado é a mesma descrita para o piso da plataforma. Umedecer o dedo indicador, envolto em pano liso e seco, com a tinta preparada e aplicar sobre a peça de plástico, esfregando o pano para remover o excesso.

A cor da tinta poderá ser alterada, colocando-se uma quantidade de marrom avermelhado, tendendo sempre para uma tonalidade escura. A tinta, além de ser irregularmente espalhada, ficará retida nos cantos formados pelos encontros das telhas.

## 3º EXEMPLO

### Imitar o rejuntando de uma parede de pedras.

O caso mais comum é o das pedras escuras, rejuntadas com um filete de tinta clara.

O primeiro passo é aplicar a tinta branca, à base de látex, no painel todo, deixando principalmente o espaço entre as pedras, completamente branco, usando um pincel de ponta fina.

Com um pano seco, antes que a tinta tenha secado, pode-se remover o excesso de tinta branca que eventualmente tenha ficado sobre as pedras. Mesmo assim, isso não é preocupante, pois agora as pedras serão pintadas com outra tonalidade de cinza, em toda a superfície. Aguarde o branco secar bem.

Prepare a tinta cinza, na tonalidade desejada, e utilizando a técnica de “apenas umedecer” o pano enrolado sobre o dedo indicador, aplique a tinta cinza sobre as pedras em relevo.

#### Cuidados:

Use realmente pouca tinta no pano. Não permita que a tinta cinza cubra o branco nos interstícios das pedras rejuntadas.

A melhor maneira de fazer isto é “rolar” o dedo levemente sobre o painel de pedras.

## 4º EXEMPLO

### Sujar um painel de pedras expostas ao tempo.

Esta técnica serve principalmente para o portal do túnel. Estes painéis, produzidos pela **FRATESCHI** utilizando diversas cores de plásticos para imitar as pedras, podem ficar ainda mais reais se “fosqueados” com um tom de cinza escuro. A técnica é a mesma dos exemplos anteriores.

#### Cuidados:

- Não deixe que o fundo marrom do portal desapareça, pois não se trata de “pintar” o portal, mas apenas manchá-lo levemente.

- O topo do portal, por receber a fumaça das locomotivas, deve receber uma carga maior de tinta mais escura, que vai se desmanchando aos poucos até concordar com a tonalidade predominante no resto do portal.

Portais com pedras rejuntadas com cimento branco não são comuns. Portanto não recomendamos que você utilize a técnica descrita no exemplo nº 3, para este caso.

## 5º EXEMPLO

### Aplicar grama nos kits de plásticos.

Diversos são os casos em que se pode aumentar o realismo do kit com a aplicação da grama que, dada a artificialidade do plástico, enriquece significativamente a naturalidade do visual.

Passe cola branca nos locais escolhidos e espalhe a grama sobre a cola.

Somente depois que a cola secou, já com a grama devidamente aderida ao plástico, é que você poderá retirar o excesso de grama.

Outras explicações:

Sempre existe um pouco de vegetação onde há umidade permanente ou em locais sombrios onde raramente o homem tem possibilidade de passar, cuidar, ou manter

limpo.

Nestes locais você pode sempre aplicar a mesma técnica: aplicar a cola branca e espalhar grama, formando nesgas, manchas ou tufo de vegetação.

Que locais são esses?

- Nas caixas d’água, a vegetação brota naturalmente em torno do tanque, por entre os pilares de madeira, pelo piso, etc.
- Nas pontes, em geral por entre as pedras e um pouco sobre os pilares.
- No portal de túnel, por entre as pedras.
- No depósito de locomotivas, a vegetação rasteira sobe os cantos da parede e como trepadeira se espalha pelos pilares e painéis rebocados.

## 6º EXEMPLO

### Envelhecimento de vagões e locomotivas.

Aplicar, com pincel, um pouco de pó de giz pastel seco (não o oleoso), encontrado nas casas de artigos para desenho e pintura. Raspe com uma faca ou lixa fina uma quantidade razoável da cor que deseja aplicar. Com pincel fino, nº 2 ou 4, pincele o pó de giz diretamente na superfície a ser envelhecida, tendo cuidado para imitar com naturalidade o que deseja reproduzir do protótipo. Por exemplo, quando estiver envelhecendo um vagão fechado, pincele de cima para baixo, do teto para o estrado, na direção que a chuva carregaria a poeira.

A grande vantagem deste método é que se pode desmanchar e retocar o giz, com extrema facilidade, bastando passar um pano e retirar o material aplicado, quando o trabalho não resultar satisfatório.

**Pontos importantes:** a qualidade do giz pastel e a granulometria do pó a que se reduz o mesmo. Giz comum não serve. Deve ser giz pastel seco, e da melhor qualidade. A variedade das cores é enorme, e podem ser misturadas. Obtido o resultado desejado, use verniz fosco em spray (tipo acrífix TK fosco 11772), a uma distância de 30 cm, para fixação do giz. Lembre-se de que o processo de



fixação tende a esmaecer a cor aplicada. Por outro lado, a aplicação do spray em excesso, tende a deixar um ligeiro brilho. Se a pintura original do vagão for lisa demais, use o verniz antes e depois do giz.

A técnica é ótima, mas é preciso, antes, testá-la e acostumar-se a ela. Uma vez aplicado o verniz, não será possível remover o giz pastel e retocar o trabalho. ■

## A Decoração Final

**P**or decoração final entendemos a colocação do pessoal na linha, passageiros, animais, veículos, casas, prédios, postes, etc.

É sempre bom ter grupos de funcionários dando manutenção em alguns pontos da linha. Como normalmente ocorre, sempre existem alguns coçando a cabeça, acertando o chapéu ou segurando uma ferramenta. Ao lado deles, alguns dormentes pelo chão e outros empilhados em ordem.

Um pescador sentado num pequeno barco, próximo a uma ponte, torna uma cena bucólica.

Os passageiros à espera do trem não podem faltar.

Devem ser colocados guardas, carregadores, etc. Existem figuras HO de fabricação nacional nas casas especializadas, inclusive animais.

Os veículos automotores devem estar rigorosamente na escala. Escolha automóveis e caminhões verdadeiros, e não “inventados ou imaginários”, como certos “hot-rods”, “bugs”, e outros.

Postes à beira da linha, colocando alguns ligeiramente inclinados, dão um cunho de realismo. Os postes 1500, da **FRATESCHI**, são bem reais e na escala exata. Passe uma linha preta pelos isoladores para simular a fiação real.

Além dos prédios normais, como estações, depósitos de locomotivas, depósito de óleo, caixas d’água, etc. é muito importante que se criem idéias próprias modificando os kits existentes, anexando mais detalhes ou juntando dois ou três

kits para se formar algo novo.

Um outro passo consiste na colocação de peças e equipamentos de beira de linha, como por exemplo, caixas de relés para automação e comando dos sinais, caixas de equipamento de telefonia, pilhas de dormentes e de trilhos, tambores novos e velhos e cercas de vários tipos, inclusive quebradas ou faltando pedaços.

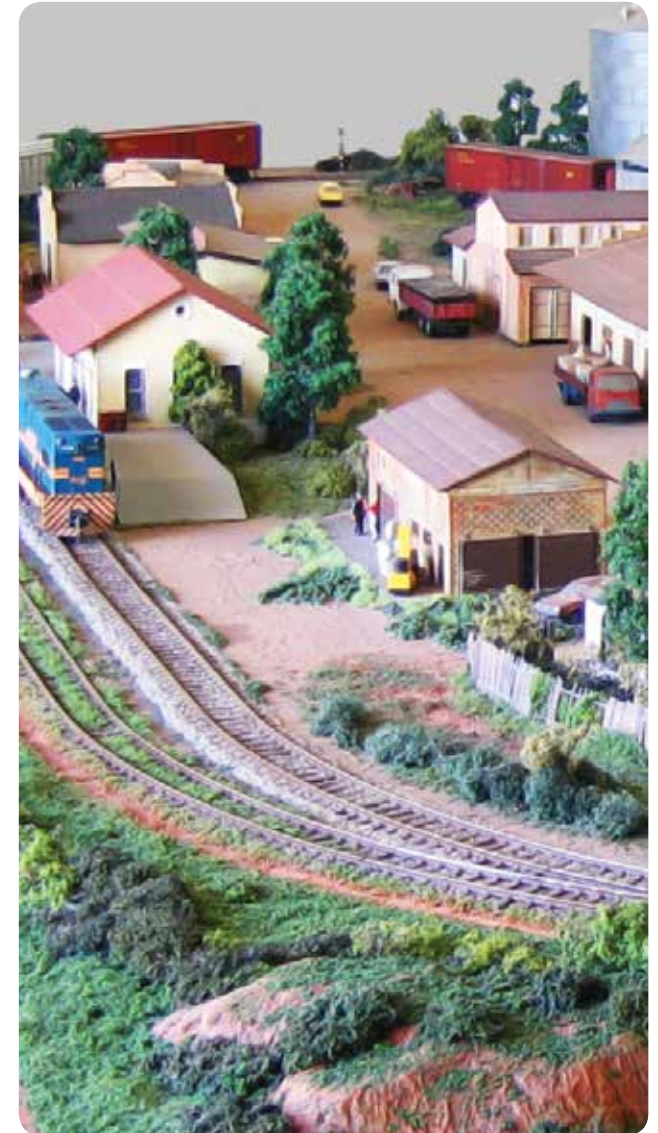
Nos pátios e oficinas coloca-se alguns rodeiros velhos e peças quebradas jogadas à beira da linha. Um vagão tanque sem chassi, apoiado em varetas de madeira, dá um depósito de óleo em algum local do pátio de manutenção das locomotivas.

Um ponto importante é que as pessoas muitas vezes acham que a maquete deve necessariamente possuir um grande número de elementos, e os vai adicionando ao conjunto, ao mesmo tempo em que vai se afastando da realidade. O caso típico seria o de colocar uma igreja, um campo de futebol, um aeroporto com os aviões, tudo fora de escala. A cena que se vê é o que se chama de “presepada”. ■

É MELHOR REPRODUZIR POUCA COISA,  
MAS QUE SEJA DE QUALIDADE E  
ESTEJA EM ESCALA.

## Bom Trabalho!

## Conte sempre com a



Maquete: José Agenor S. Ferreira



[www.frateschi.com.br](http://www.frateschi.com.br)



**Indústrias Reunidas Frateschi Ltda.**  
 Rua Campinas, 490 - Vila Carvalho  
 Cep: 14075-070 - Ribeirão Preto - SP - Brasil  
 d 55 16 3626 9119  
[www.frateschi.com.br](http://www.frateschi.com.br)  
 e.mail: ferreo@frateschi.com.br



Made in Brazil



Estas caixas de trilhos são a melhor alternativa para os iniciantes, e possibilitam a expansão de sua primeira maquete, de maneira prática e fácil.