

# Gerência de Montagem - GMO



AEAMESP

9ª Semana de Tecnologia Metroviária

# Gerência de Montagem - GMO



## SETOR 10 RESTABELECIMENTO DO SISTEMA MASSA MOLA Extensão Leste - Linha 6 Laranja





# Local das Atividades

*Extensão Leste - Linha 6 Laranja - Setor 10, no túnel situado entre as Estações Itaquerá e Dom Bosco nas vias: 1 - Sul e 2 - Norte.*



*Extensão do restabelecimento: ~ 60 metros  
Via Sul: 10 lajes e Via Norte: 10 lajes*

# Mapa de localização



## Mapa do Transporte Metropolitano





# Mapa de localização





# Histórico

- Em 27/05/2000 a Extensão Leste foi entregue pela CMSP à CPTM para operação comercial;
- Em 27/12/2000 ocorreu o alagamento no trecho em questão culminando com o desarranjo total do sistema massa-mola CDM - apoios discretos. Informações iniciais indicaram como provável causa do desarranjo, as fortes chuvas ocorridas na época;

Providências emergenciais foram adotadas para garantir a continuidade da operação comercial com segurança:

- Verificação e possível desobstrução do sistema de drenagem;
  - Calçamento e travamento provisório com placas de poliuretano;
  - Redução da velocidade do trem de 50 km/h para 20 km/h.
- Desde o ocorrido, a CMSP e a sua contratada desenvolveram estudos para a viabilização da recomposição do setor, em concordância com o projeto original. Dada a complexidade da ocorrência e da necessidade da participação de vários Centros de Saber (Brasil e Exterior), os procedimentos puderam ser finalmente aprovados em 25/06/02 para permitir o restabelecimento do Setor 10, conforme segue.





# Apoio Logístico

- CANTEIRO DE OBRAS: Foi implantado em terreno da CMSP, ao lado do setor 10 no túnel de acesso da Extensão Leste;





# Apoio Logístico

- **ÁGUA:** Ponto de abastecimento fornecido pela CMSP na Estação Dom Bosco;
- **ENERGIA ELÉTRICA:** Fornecida através de entradas de Energia da Eletropaulo e grupo gerador diesel;
- **EQUIPAMENTOS:**
  - Equipamentos para a atividade foram de fornecimento da contratada;
  - O caminhão Munck da GMT foi fornecido com operador para as atividades de apoio;
- **MATERIAIS E MÃO DE OBRA:**
  - Todos os materiais de aplicação, desgaste, consumo e movimentação assim como a mão de obra foram fornecidos pela contratada. O Metrô efetuou o gerenciamento da atividade.







# HORÁRIOS DE TRABALHO

Segunda a Sexta feira das 1h00 às 03h30  
9h30 de Sábado até 3h30 de Segunda feira

A partir da 4ª laje, o horário de trabalho passou a ser:  
19h30 de Sábado até 3h30 de Segunda feira





# Programação de Atuação em Campo

## Início

previsto: Maio 2003

ocorrido: 10 de Maio 2003

## Término

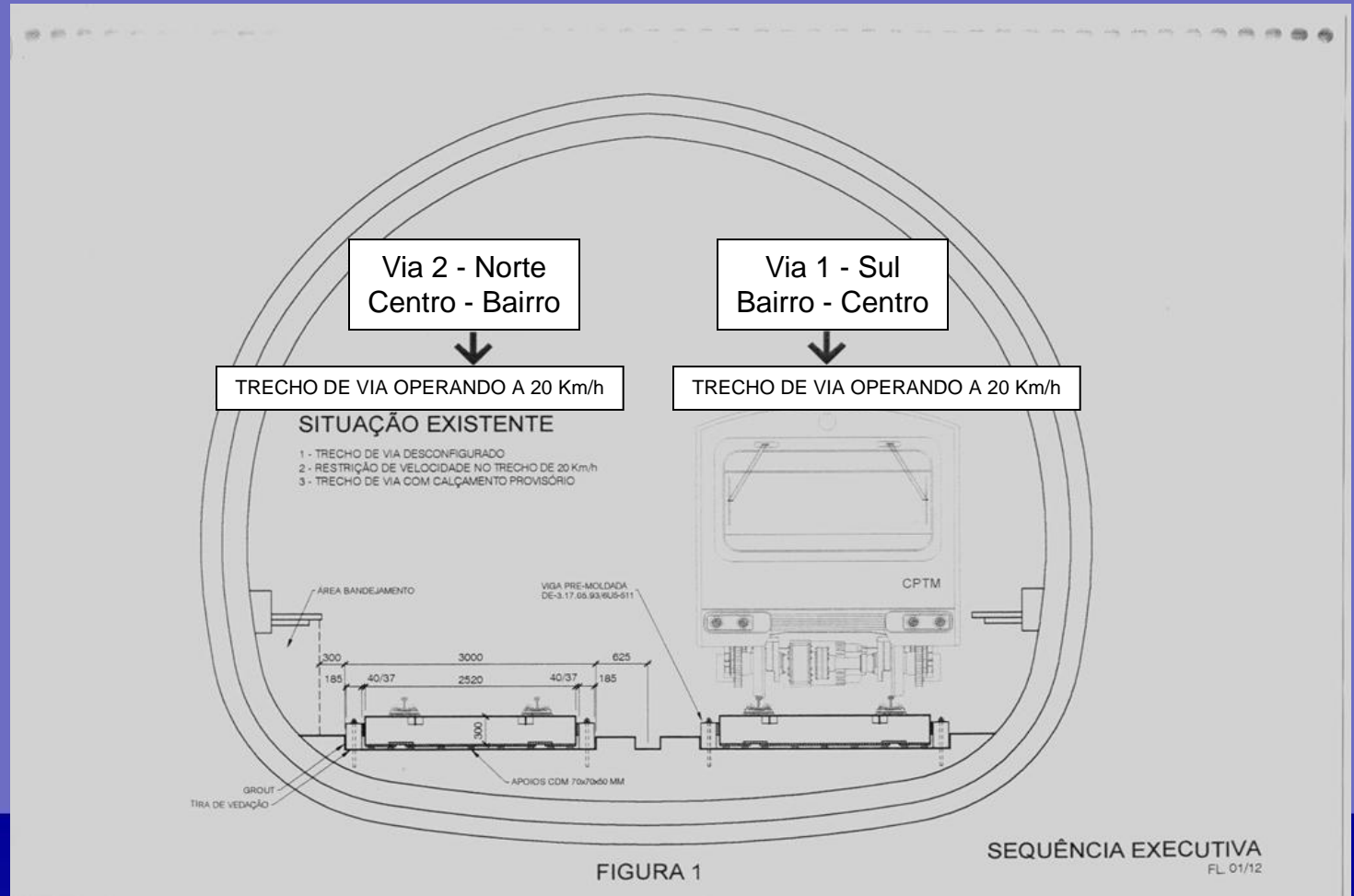
previsto: Julho 2003

ocorrido: 13 de Julho 2003



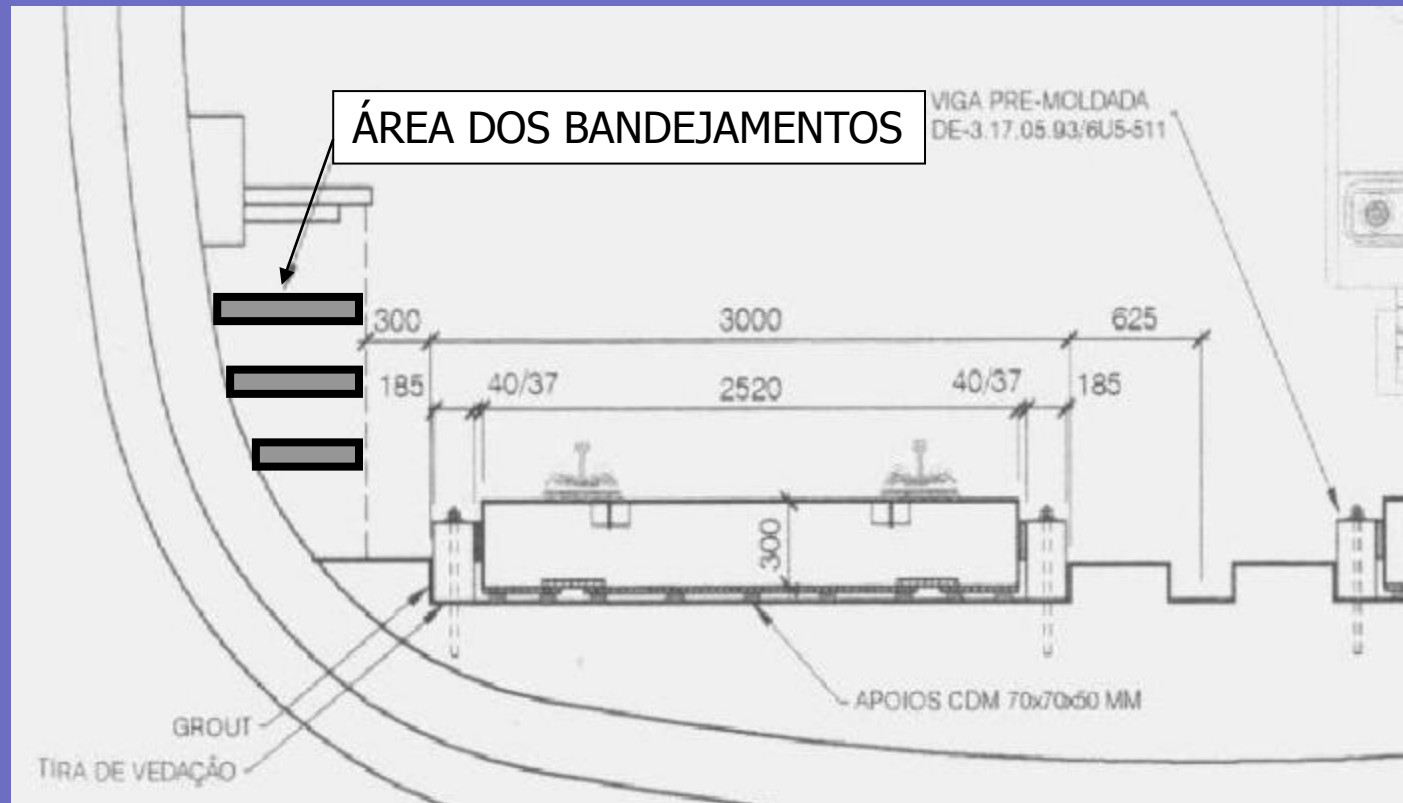


# Condições Operacionais





# Condições Operacionais





# Serviços Preliminares: Testes e Treinamento

Atividades desenvolvidas no Centro de Desenvolvimento Tecnológico de Processos da Gerência de Montagem - CDTP:

- Construção de laje pré-moldada nas dimensões originais de projeto 6,25 x 2,52 x 0,30 m para:
  - Testes de içamento e descida sincronizados;
  - Testes de segurança;
  - Testes de estabilidade;
  - Testes de limpeza sob a laje;
  - Testes de aplicação e montagem de materiais (adesivos, calços, movimentação de equipamentos e pessoas, ferramentas, etc).
- Esta laje também serviu como sobressalente em caso de quebra de alguma delas em campo.
- Laje construída no Canteiro Bresser em 01/07/02 (**11 meses** antes do início dos trabalhos).



# Gerência de Montagem - GMO



REGISTROS  
FOTOGRAFICOS

CONSTRUÇÃO  
DA LAJE PRÉ-MOLDADA



Centro de Desenvolvimento Tecnológico de Processos  
CDTP

# Gerência de Montagem - GMO



# Gerência de Montagem - GMO





# Gerência de Montagem - GMO



# Gerência de Montagem - GMO



# Gerência de Montagem - GMO





# SIMULAÇÃO

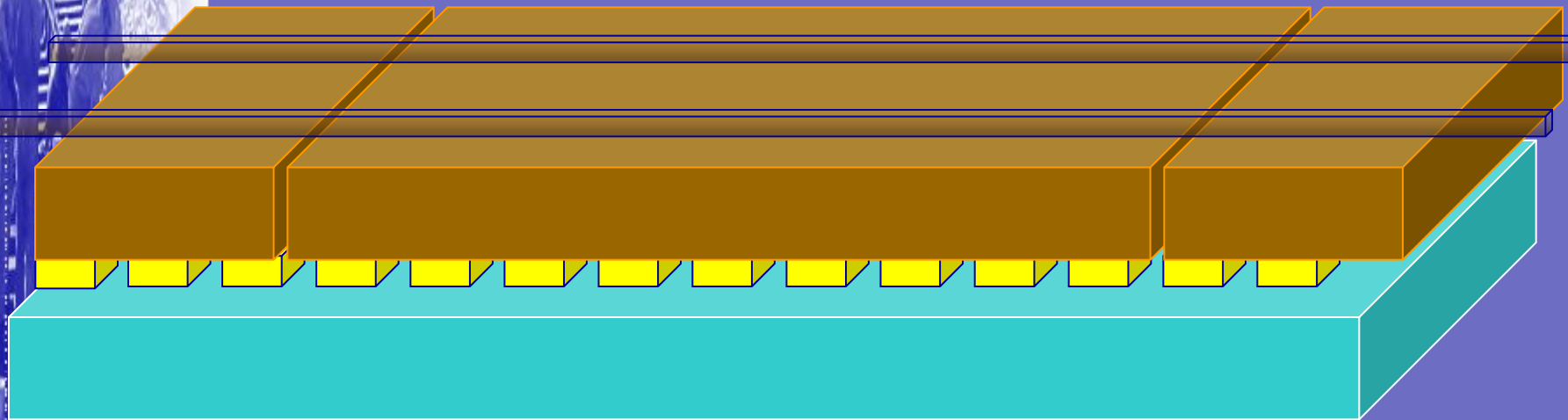
IÇAMENTO DAS LAJES



# Gerência de Montagem - GMO



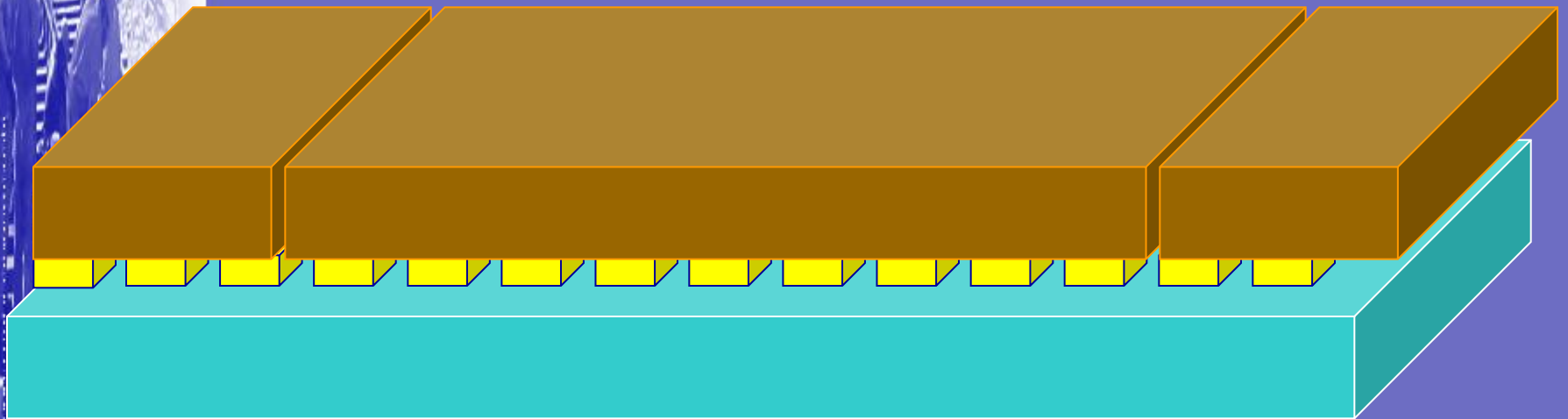
## SIMULAÇÃO



**VIA PERMANENTE**



## SIMULAÇÃO

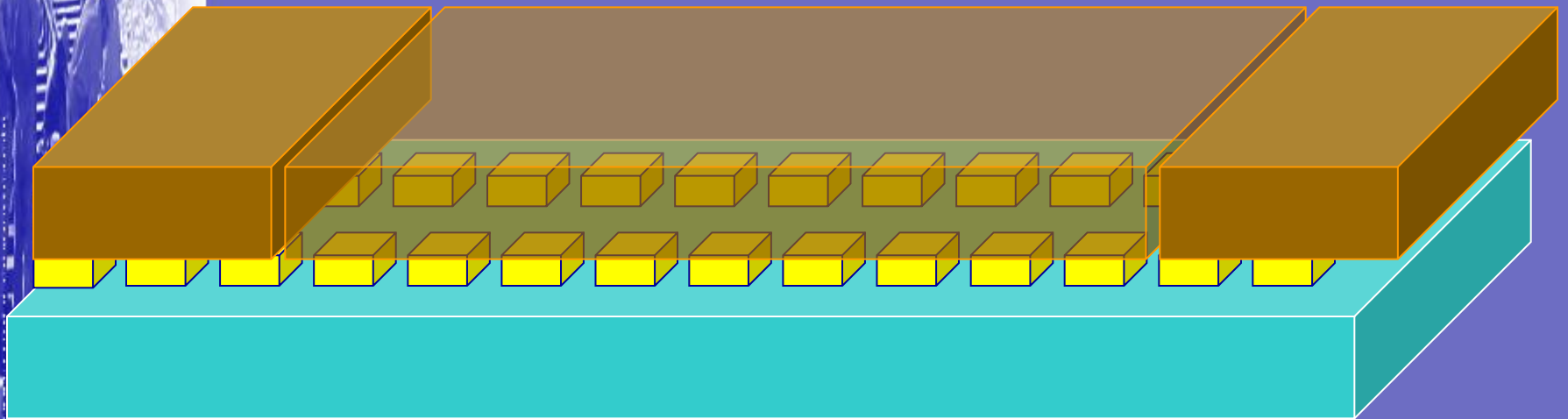


**RETIRADA DOS TRILHOS**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

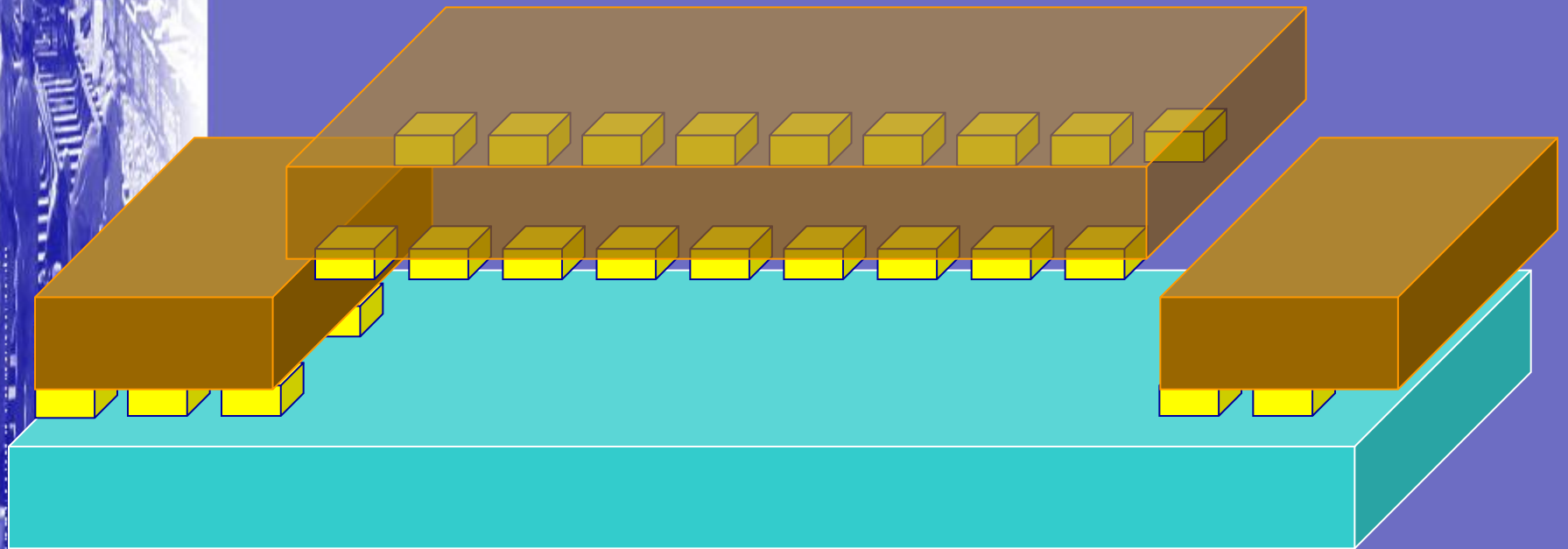


**CASO IDEAL**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO



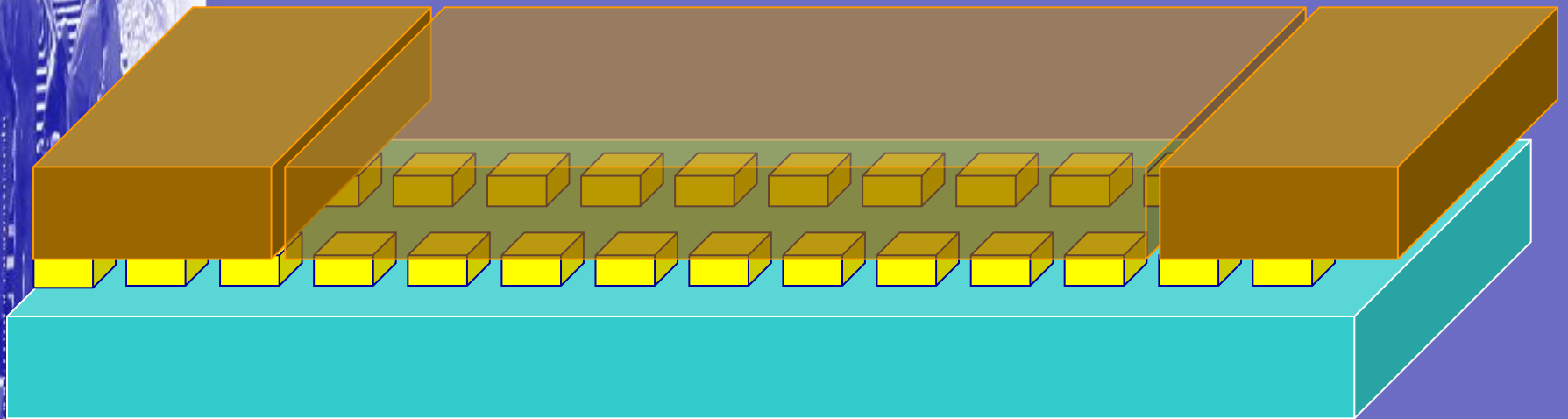
**IÇAMENTO DA LAJE COM APOIOS COLADOS**



# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

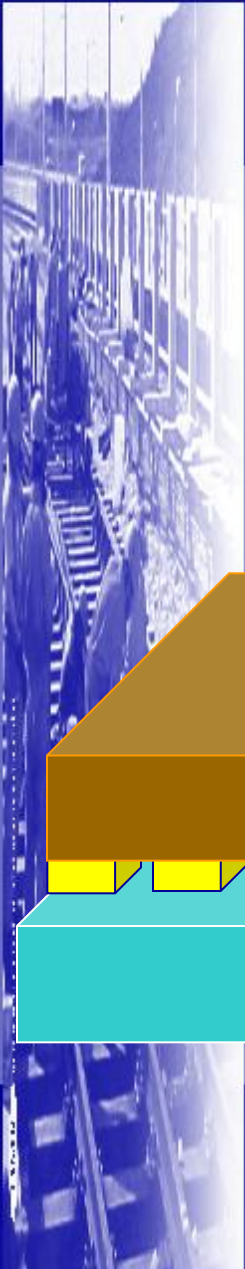
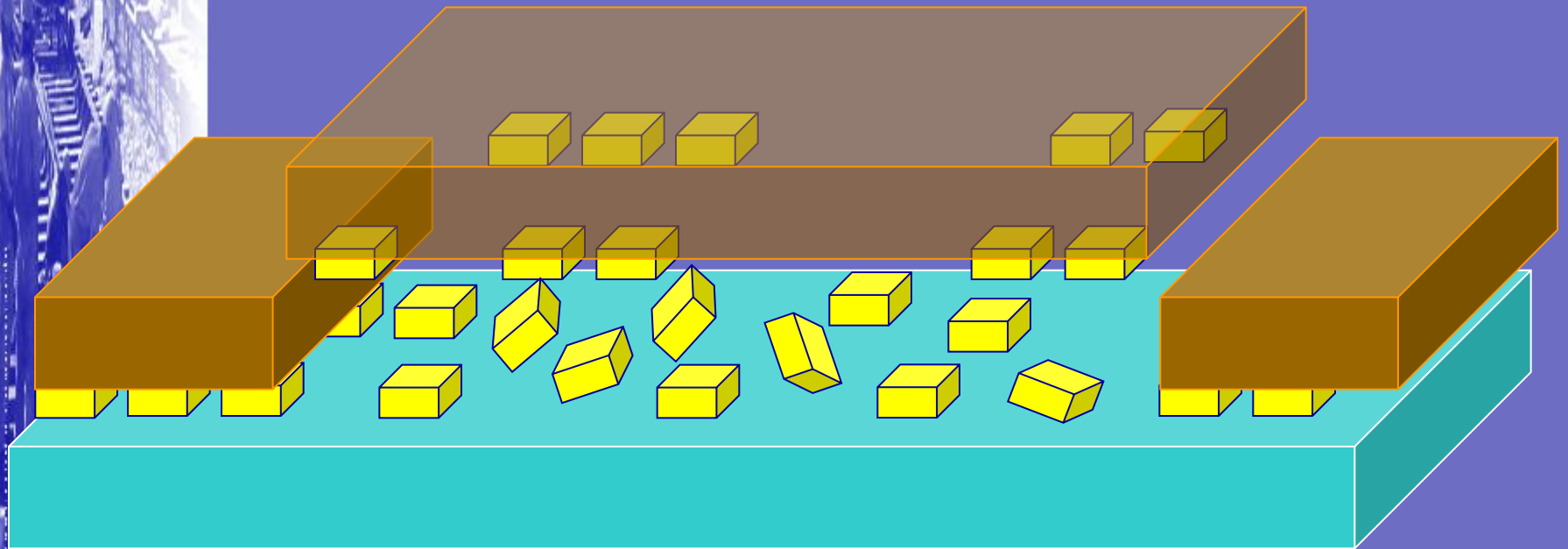


*PORÉM.....*

# Gerência de Montagem - GMO

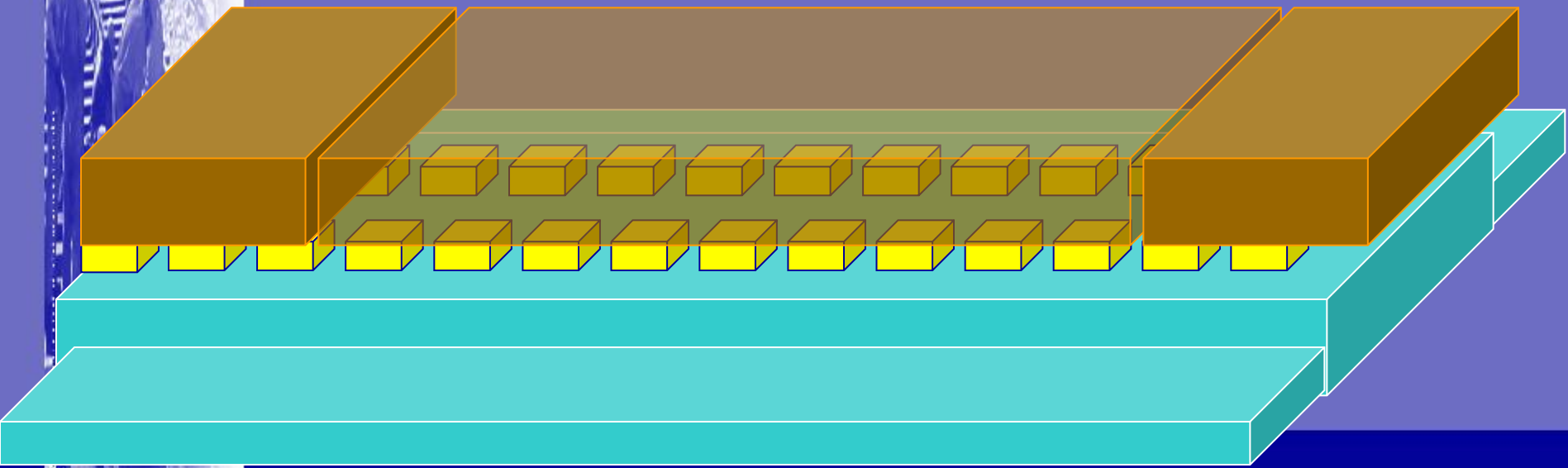
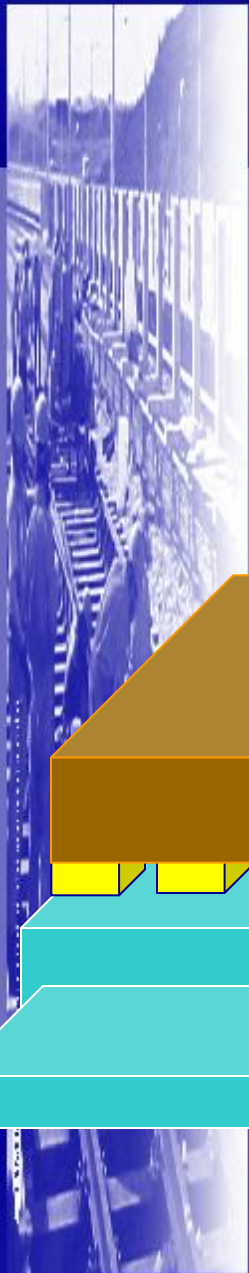


## SIMULAÇÃO



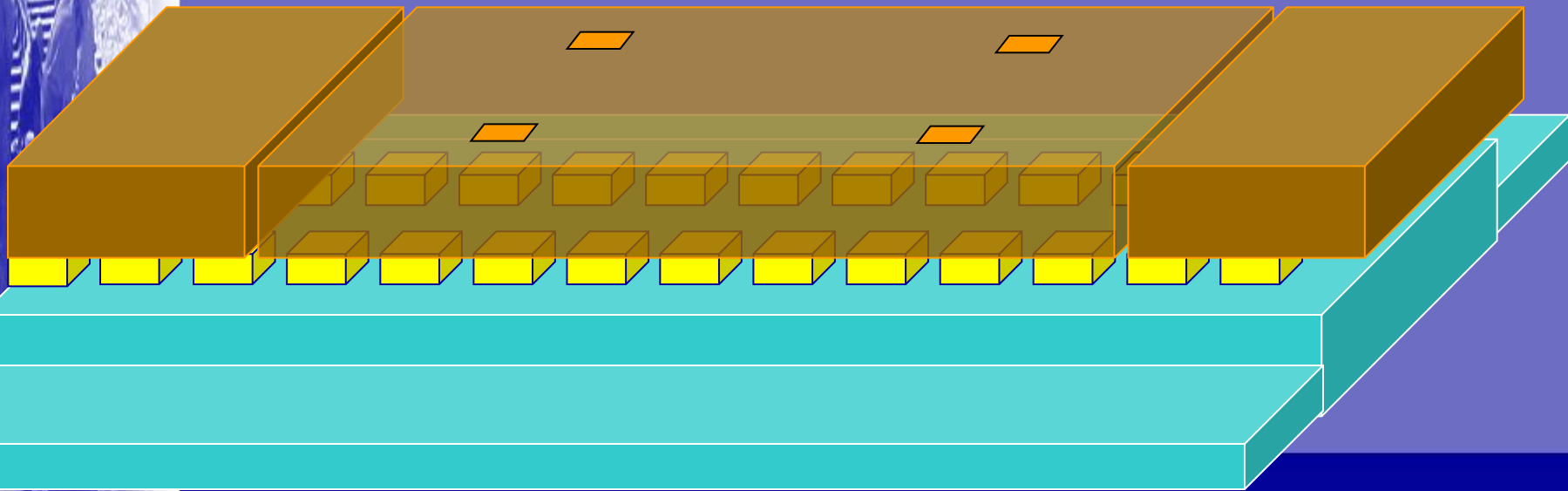


## SIMULAÇÃO *ESQUEMA DE IÇAMENTO*





## SIMULAÇÃO

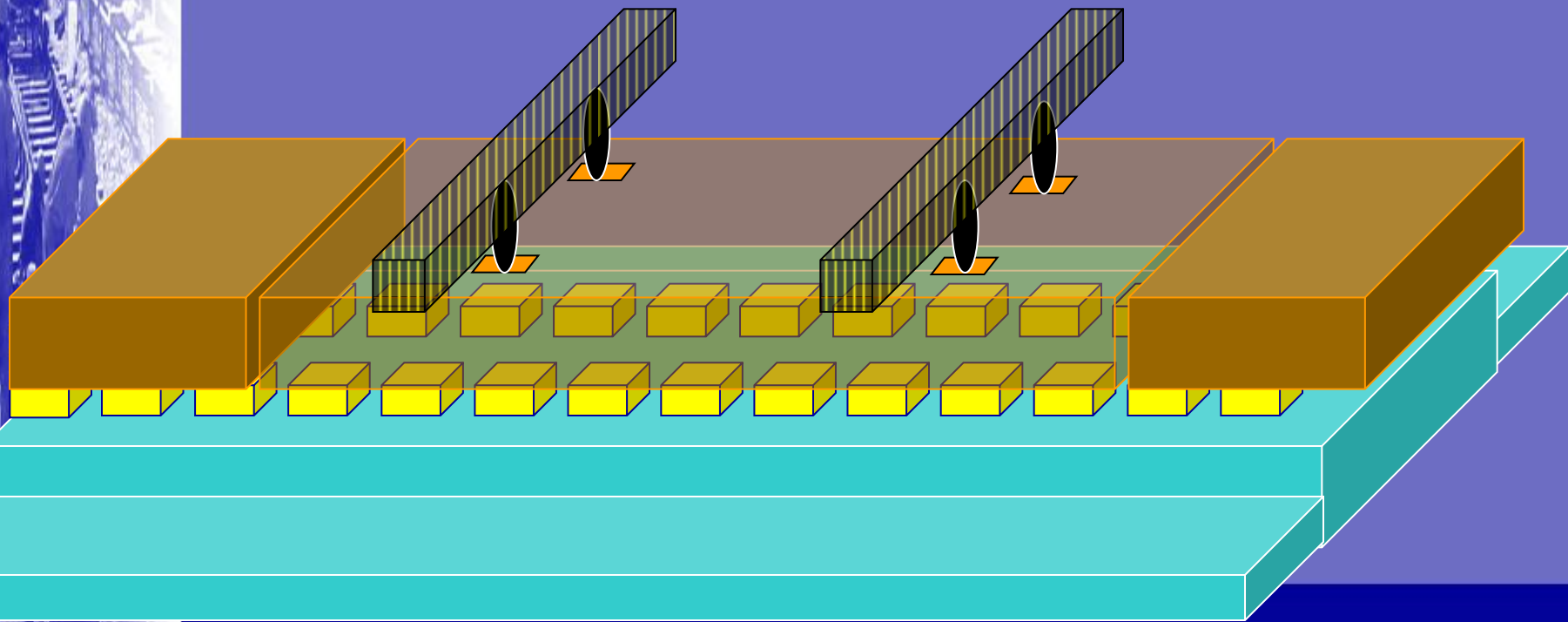


**NICHOS DOS GANCHOS DE IÇAMENTO**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

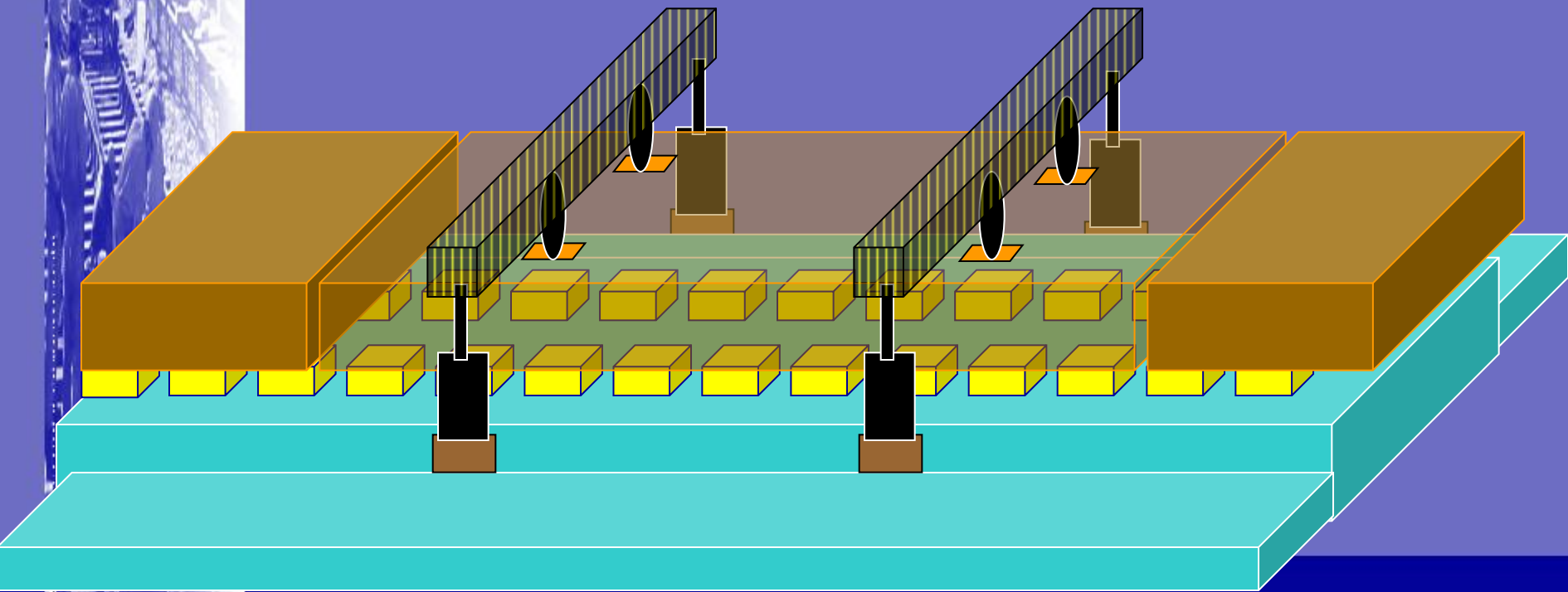


**POSICIONAMENTO DOS BALANCINS DE IÇAMENTO**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

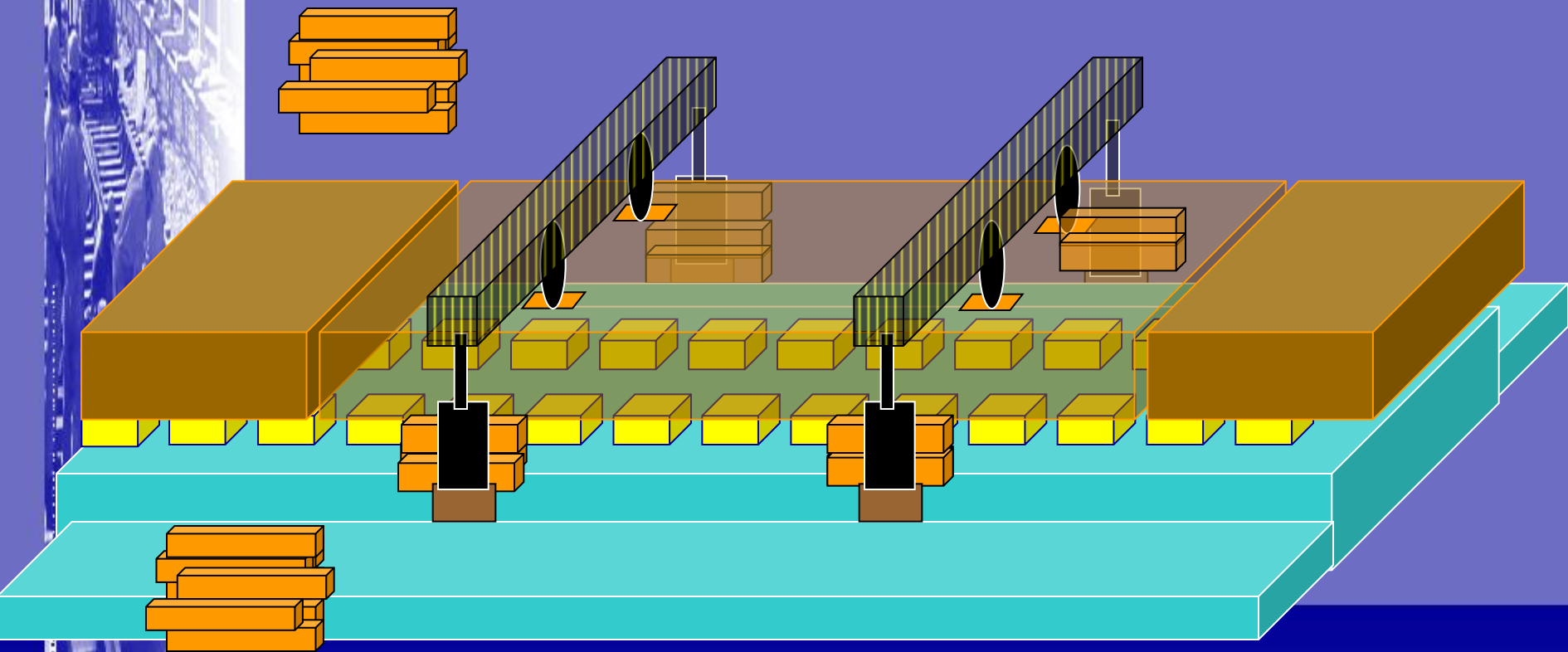


**POSICIONAMENTO DOS MACACOS HIDRÁULICOS**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

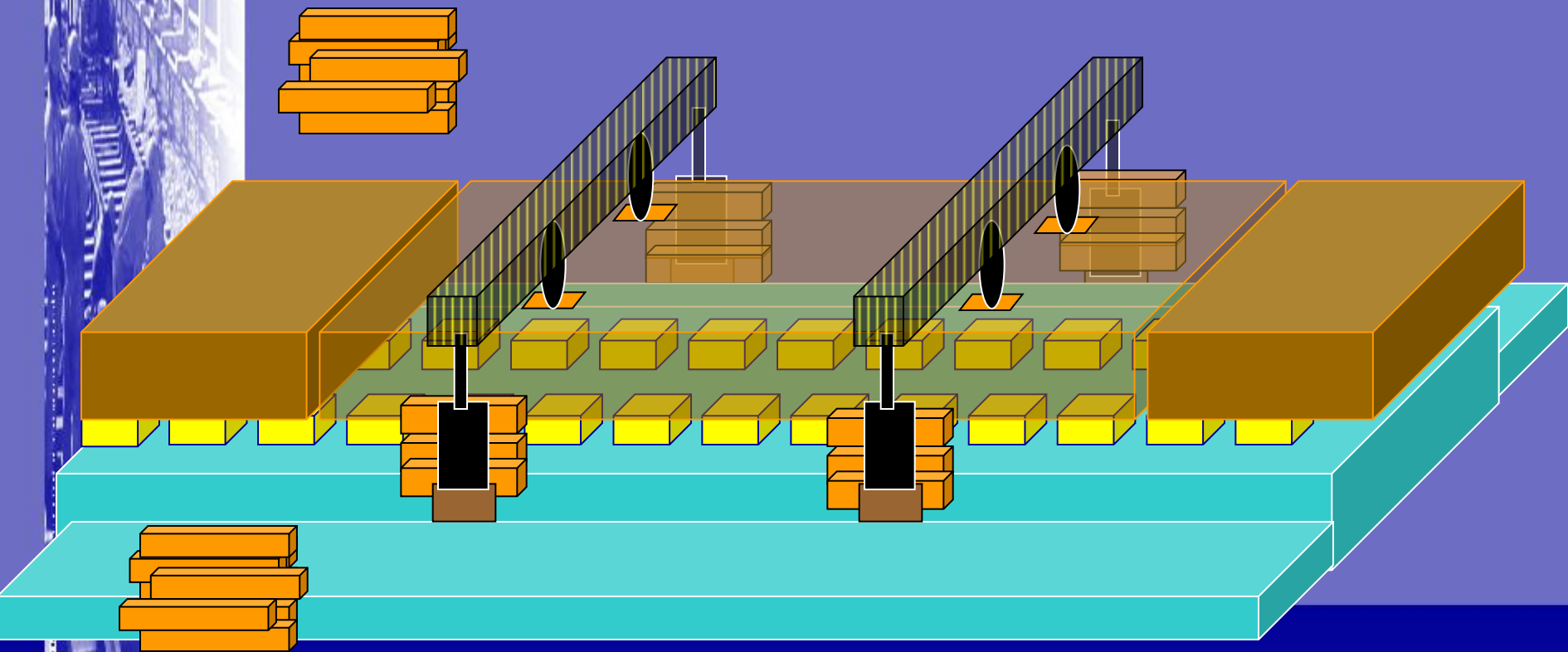


**COLOCAÇÃO DOS APOIOS DE MADEIRA**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO



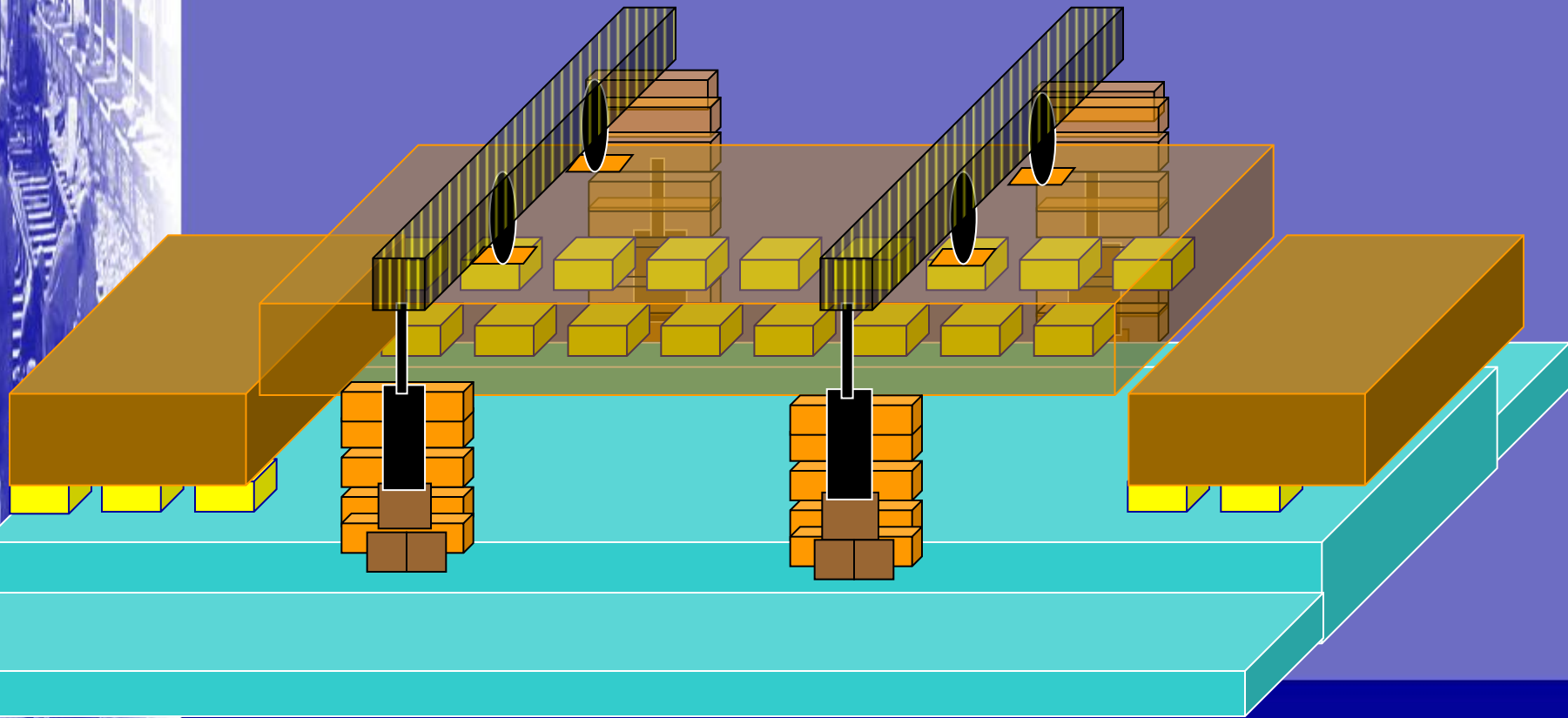
**ACIONAMENTO SINCRONIZADO DOS MACACOS**



# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

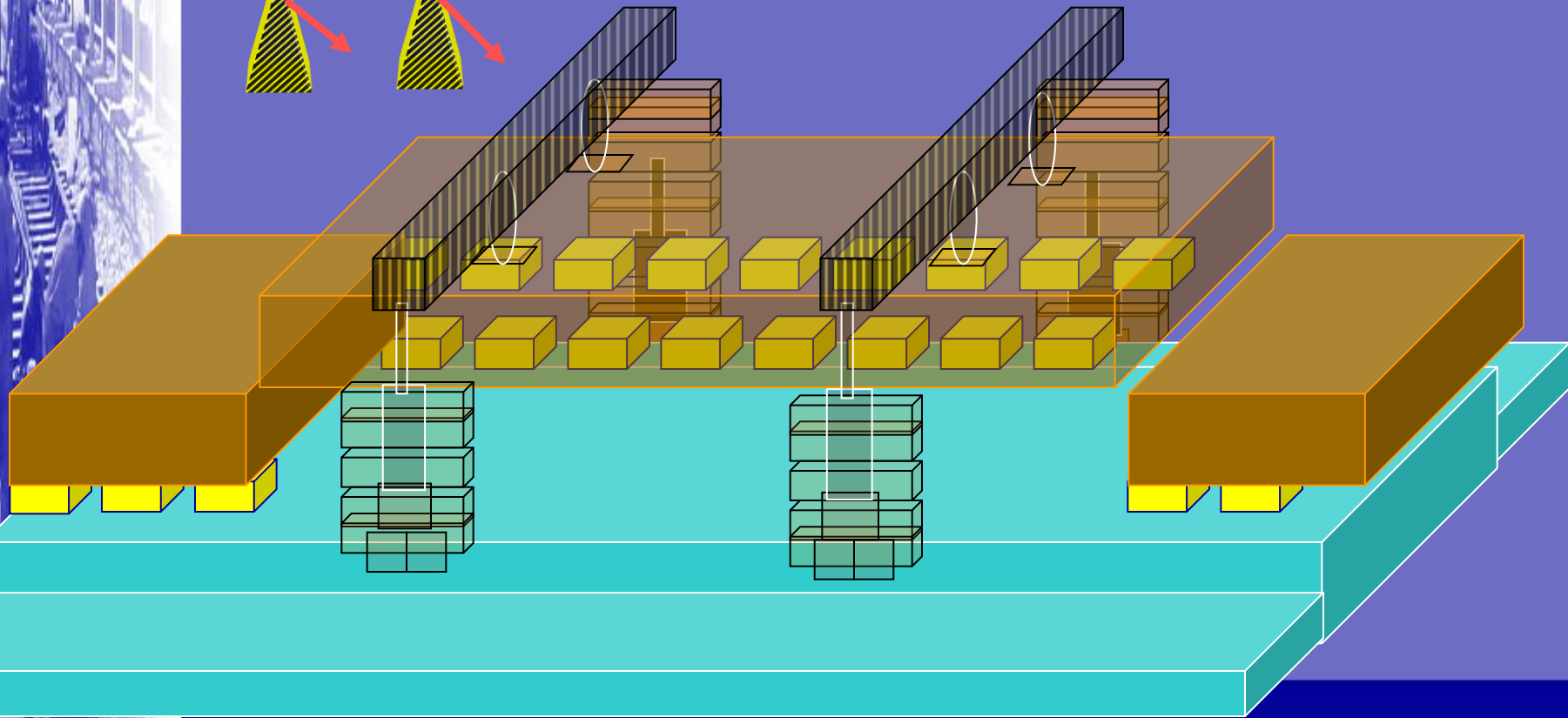


**LAJE TOTALMENTE IÇADA**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

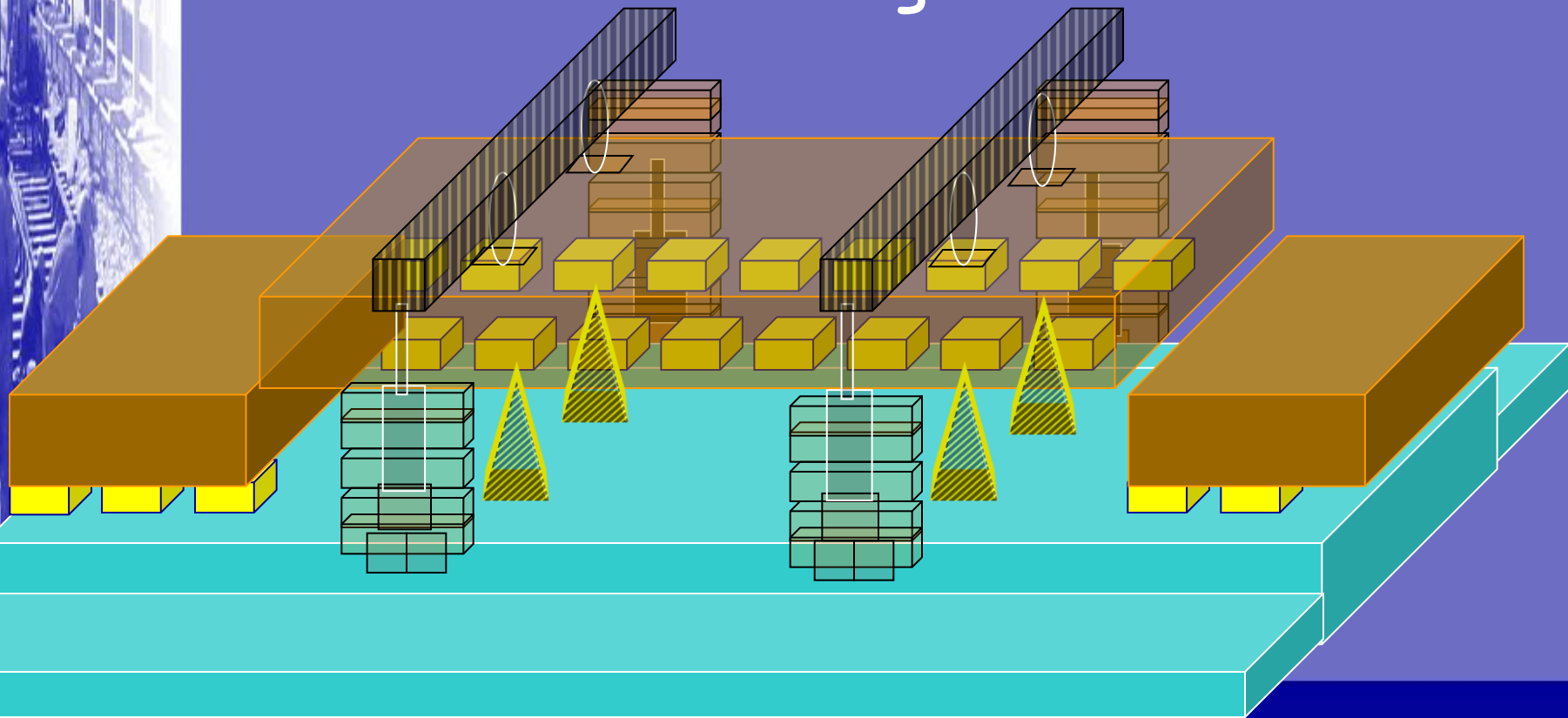


## COLOCAÇÃO DOS APOIOS METÁLICOS

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

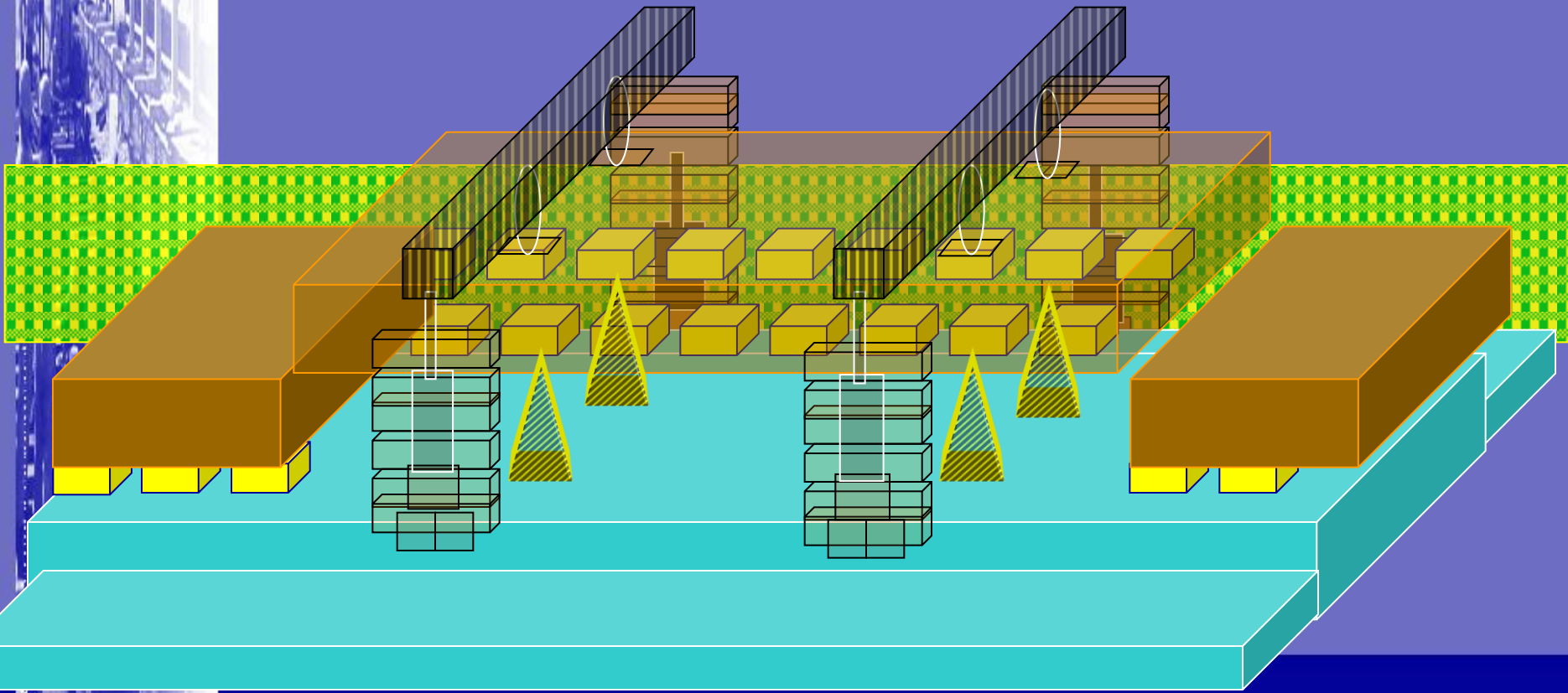


**FINALIZAÇÃO DO IÇAMENTO (  $h \approx 80$  cm )**

# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO

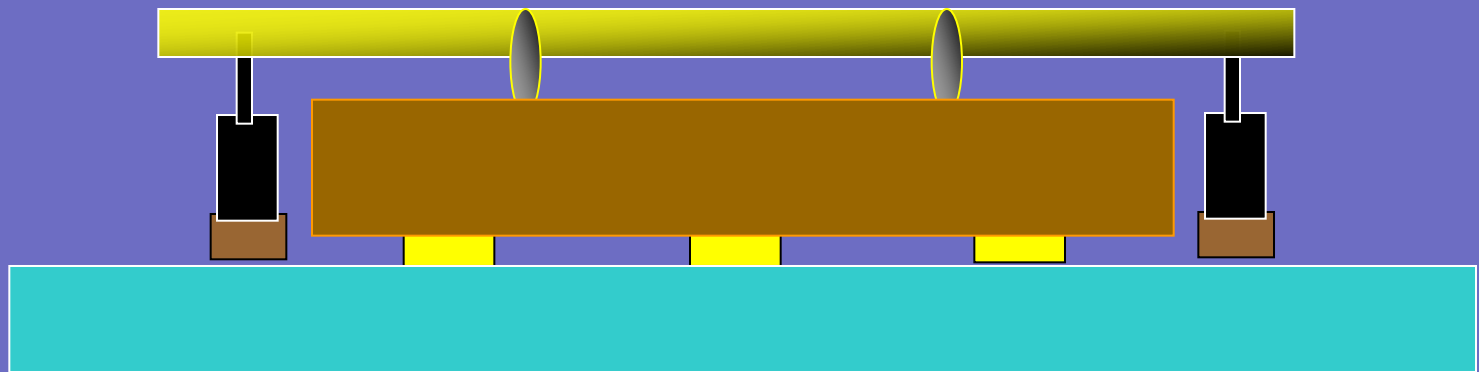


**VISÃO SIMULADA DA LAJE IÇADA E TELA DE PROTEÇÃO**

# Gerência de Montagem - GMO



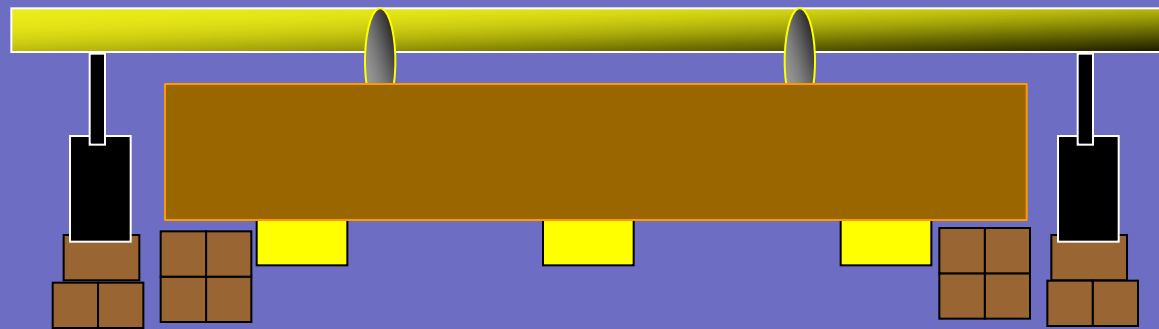
## SIMULAÇÃO



# Gerência de Montagem - GMO



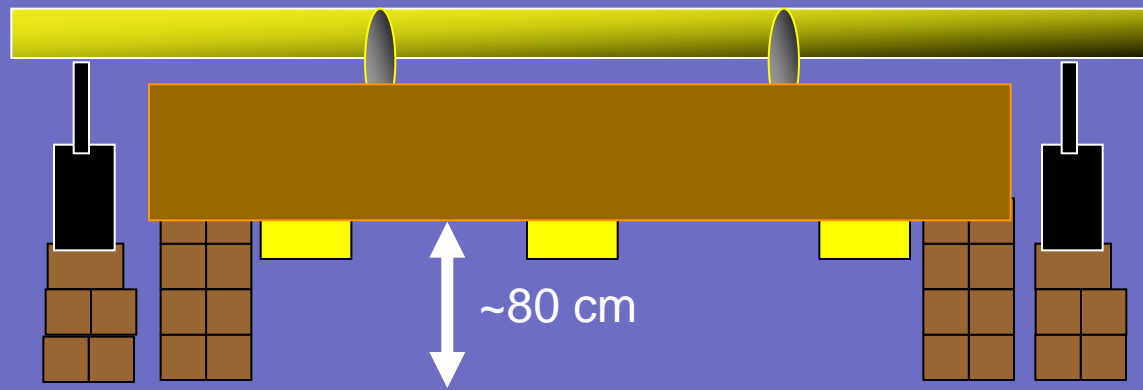
## SIMULAÇÃO



# Gerência de Montagem - GMO



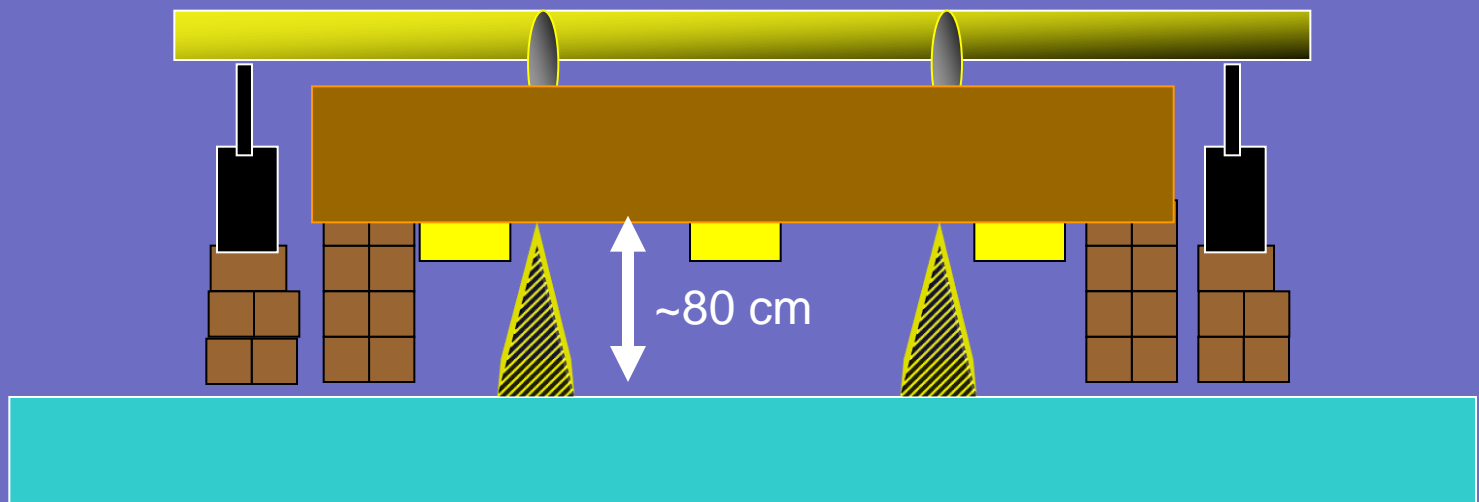
## SIMULAÇÃO



# Gerência de Montagem - GMO



## SIMULAÇÃO





# Gerência de Montagem - GMO



## Treinamento Teórico

REALIZADO EM 23/04/2003 NA GMO



# Gerência de Montagem - GMO



## Treinamento Prático





# REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE CAMPO



**RESTABELECIMENTO DO SISTEMA MASSA MOLA**

# Gerência de Montagem - GMO



## Trabalhos Preparatórios em Campo:

- Esquema de corte dos trilhos;
- Desobstrução dos nichos dos ganchos das lajes;
- Limpeza inicial da área;
- Preparação de cordoalhas, em conformidade com os procedimentos estabelecidos;
- Retirada de todas as vigotas laterais;
- Corte dos chumbadores das vigotas;
- Instalação do suporte do pedestal de fechamento da área de trabalho (tela de proteção).



# Esquema de Corte dos Trilhos

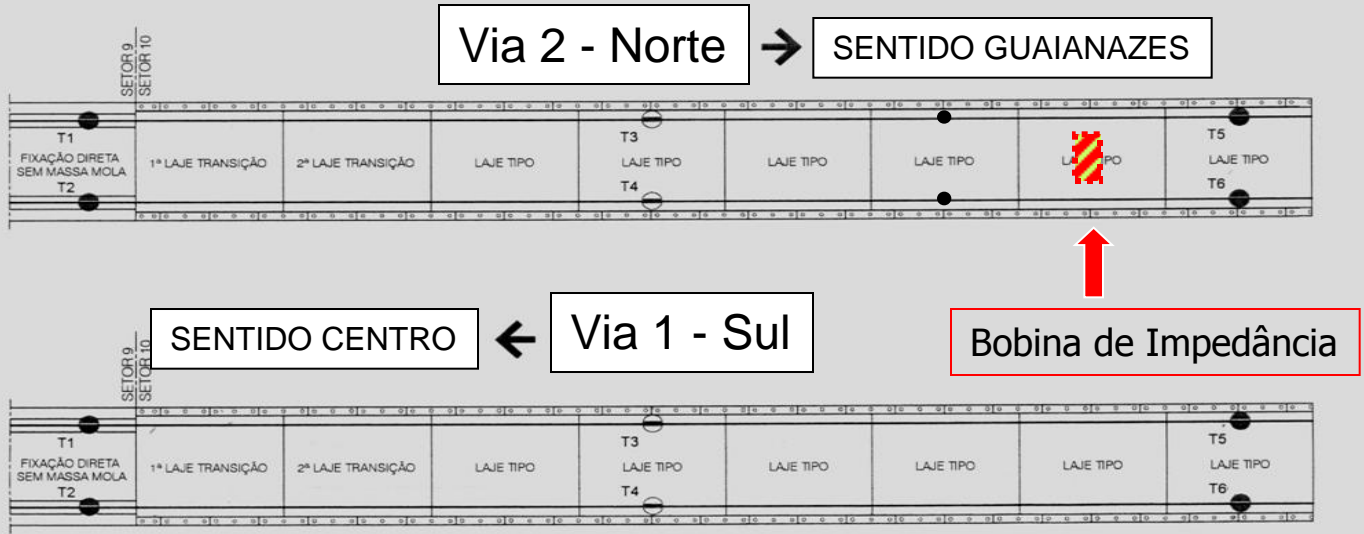


FIGURA 12

LEGENDA:

- PONTO DE CORTE DO TRILHO E COLOCAÇÃO DE TALA
- PONTO DE CORTE DO TRILHO, COLOCAÇÃO DE TALA / SOLDA DE FECHAMENTO



# Gerência de Montagem - GMO



Desobstrução dos nichos dos ganchos de içamento



# Gerência de Montagem - GMO



## Preparação de cordoalhas



# Gerência de Montagem - GMO



**Limpeza inicial da área**



# Gerência de Montagem - GMO



## Retirada das vigotas laterais



# Gerência de Montagem - GMO



Corte dos chumbadores das vigotas



# Gerência de Montagem - GMO



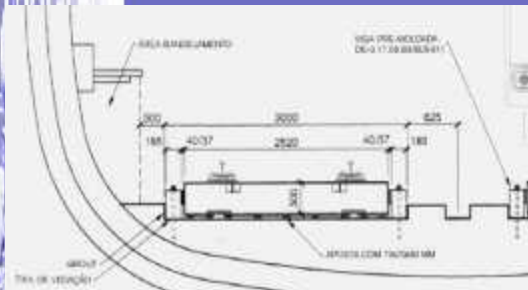
Instalação do suporte do pedestal de fechamento  
área de trabalho (tela de proteção)



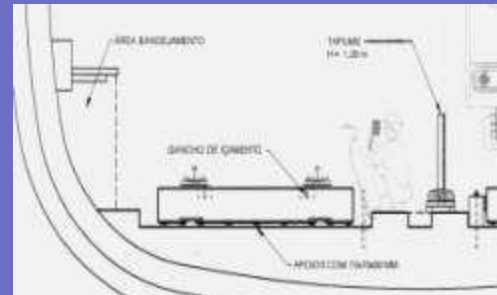


# SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO EM CAMPO

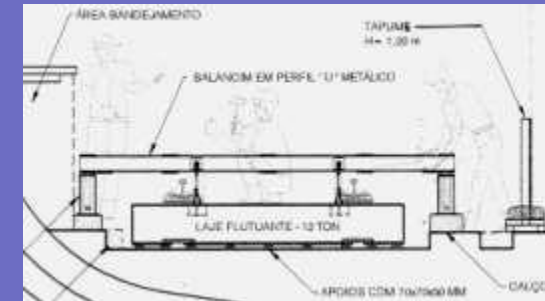
EXISTENTE



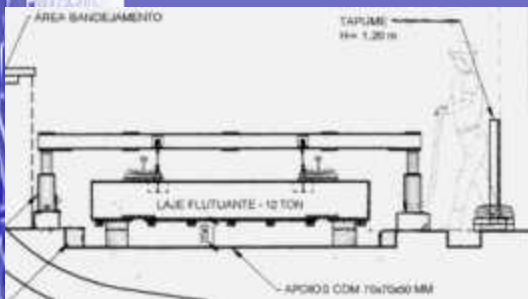
ETAPA 1



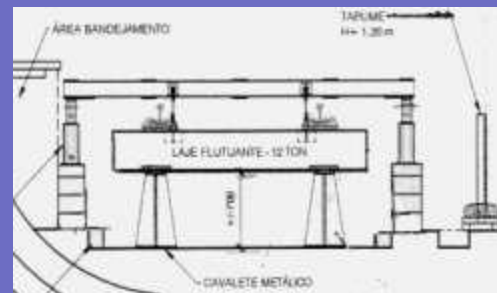
ETAPA 2



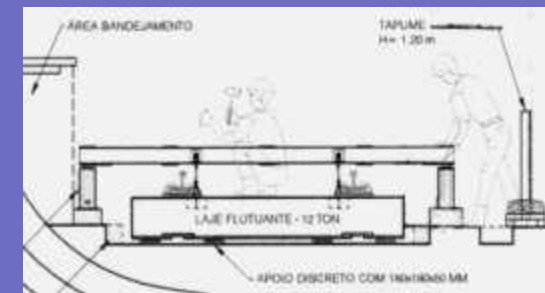
ETAPA 3



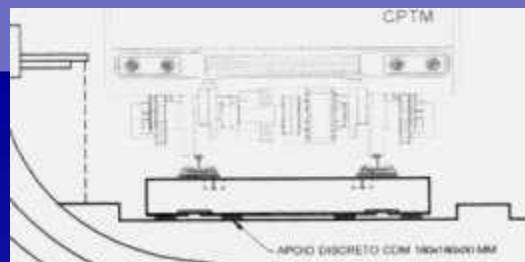
ETAPA 4



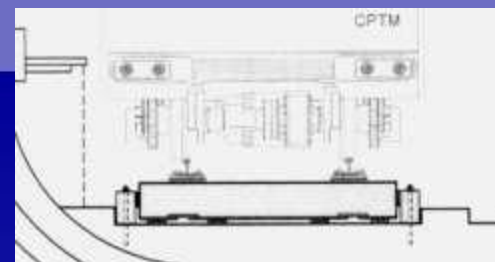
ETAPA 5



RECUPERAÇÃO DIÁRIA

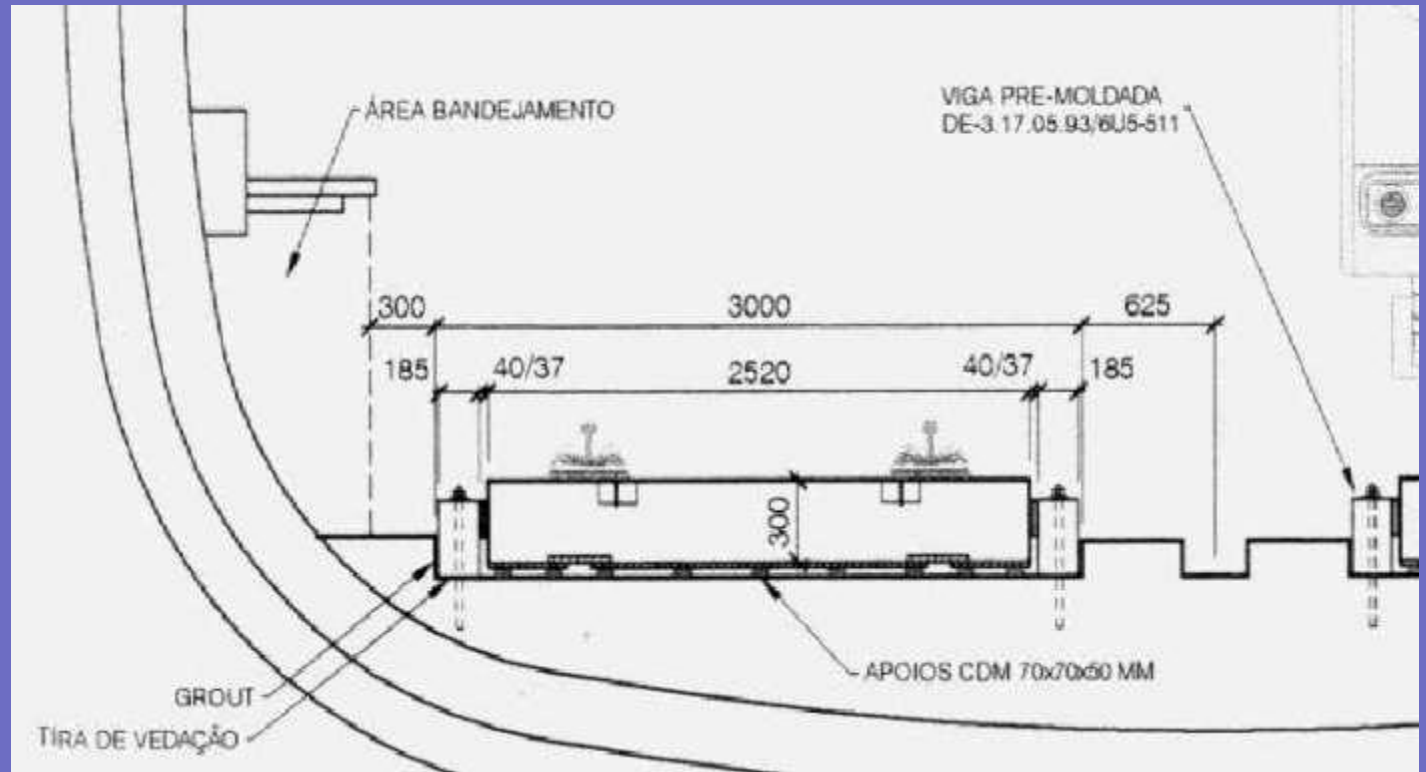


RECOMPOSIÇÃO FINAL



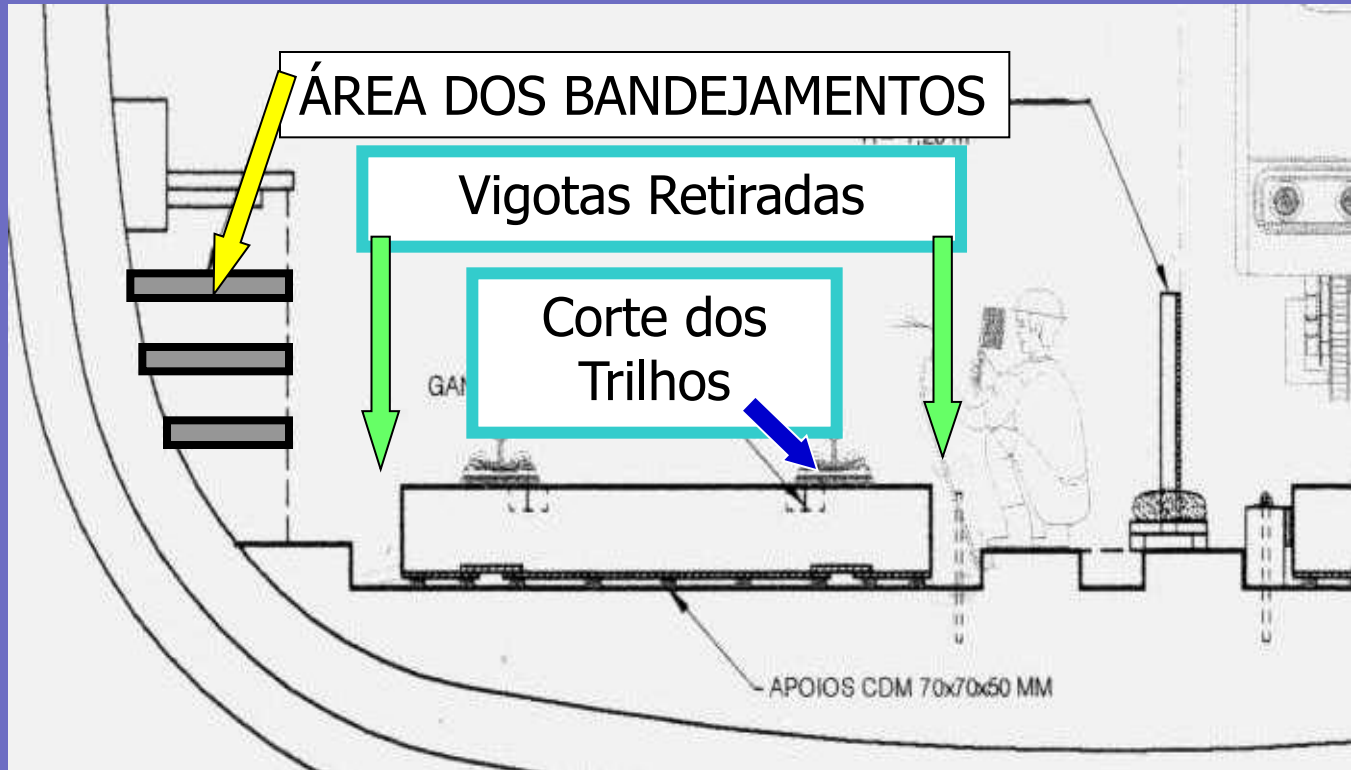


# EXISTENTE



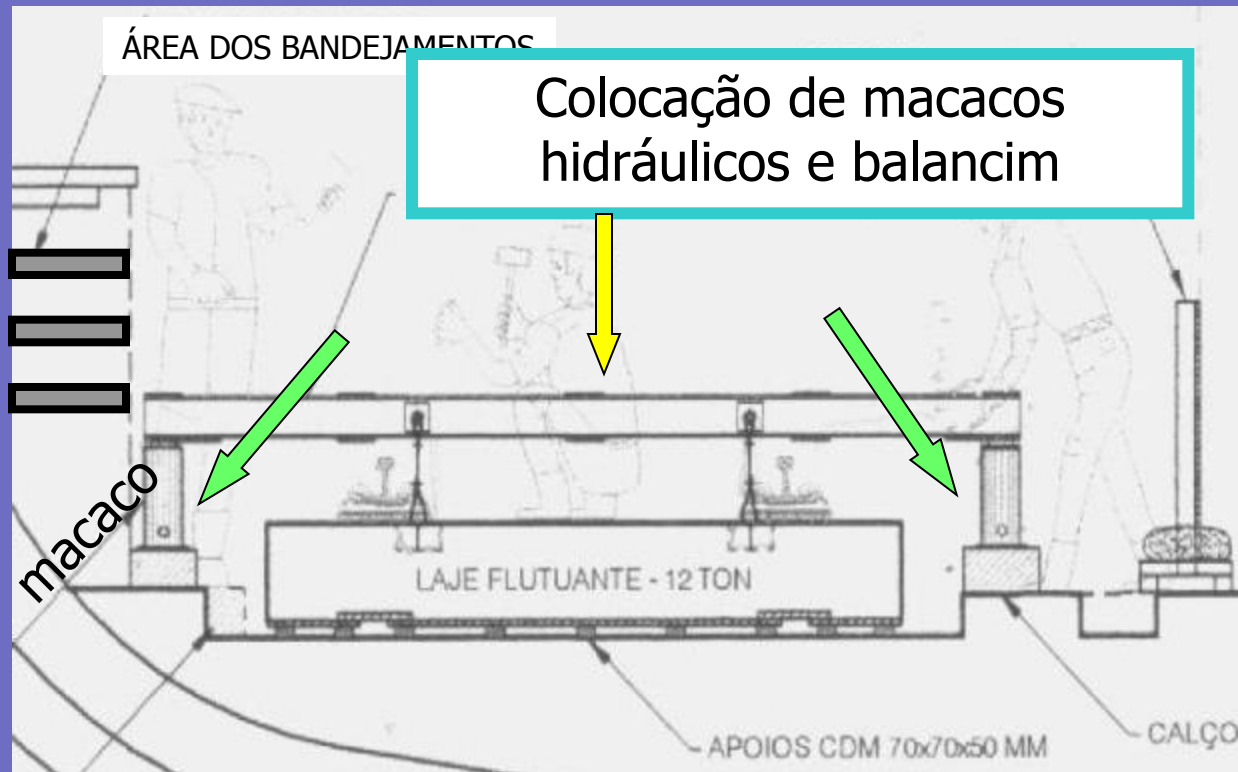


# ETAPA 1



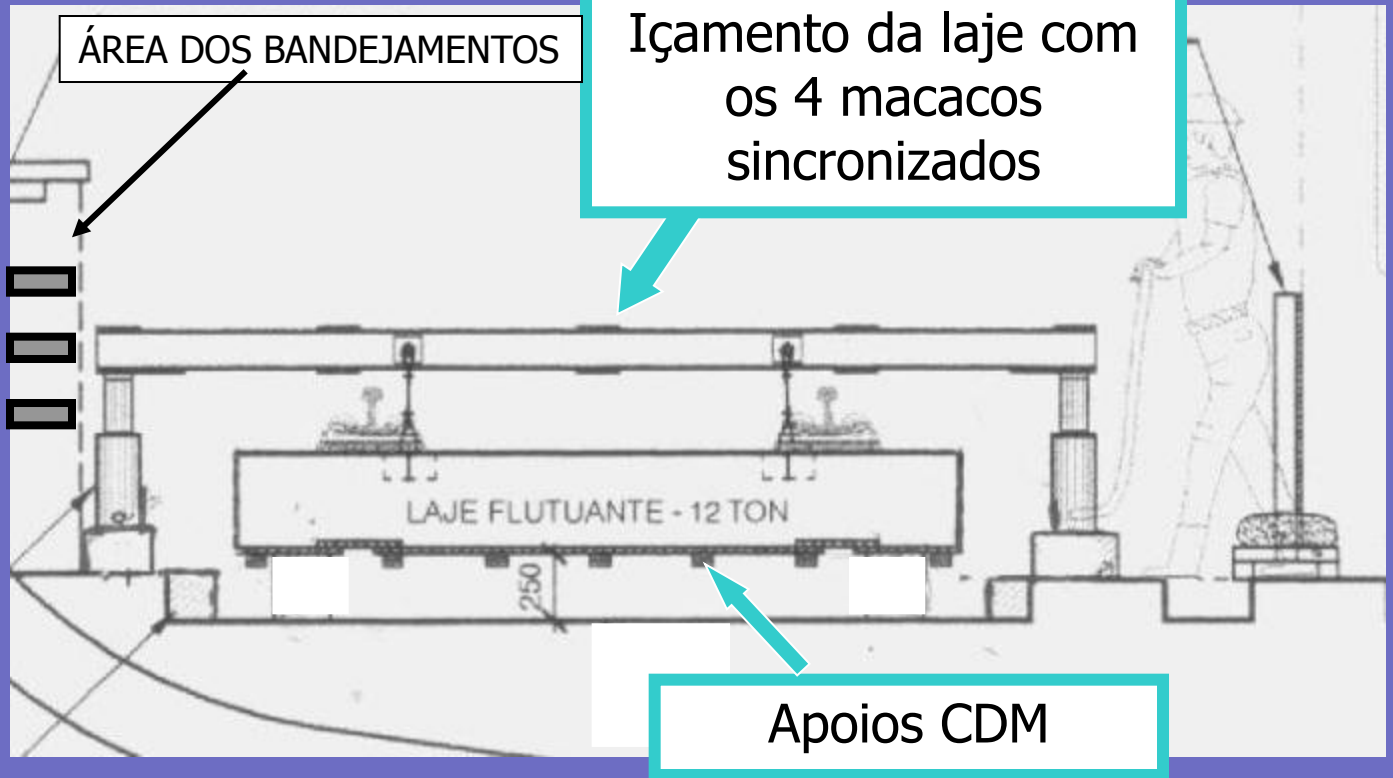


# ETAPA 2





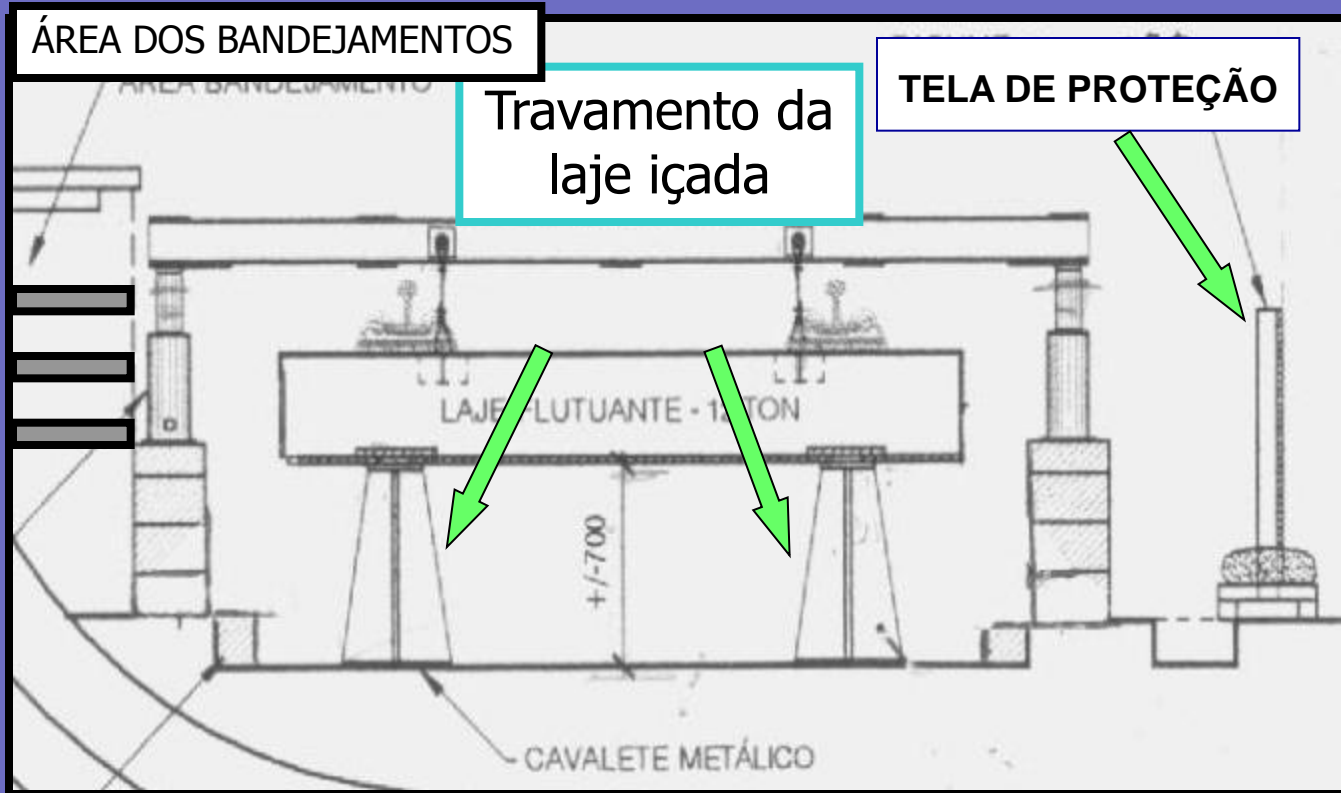
# ETAPA 3





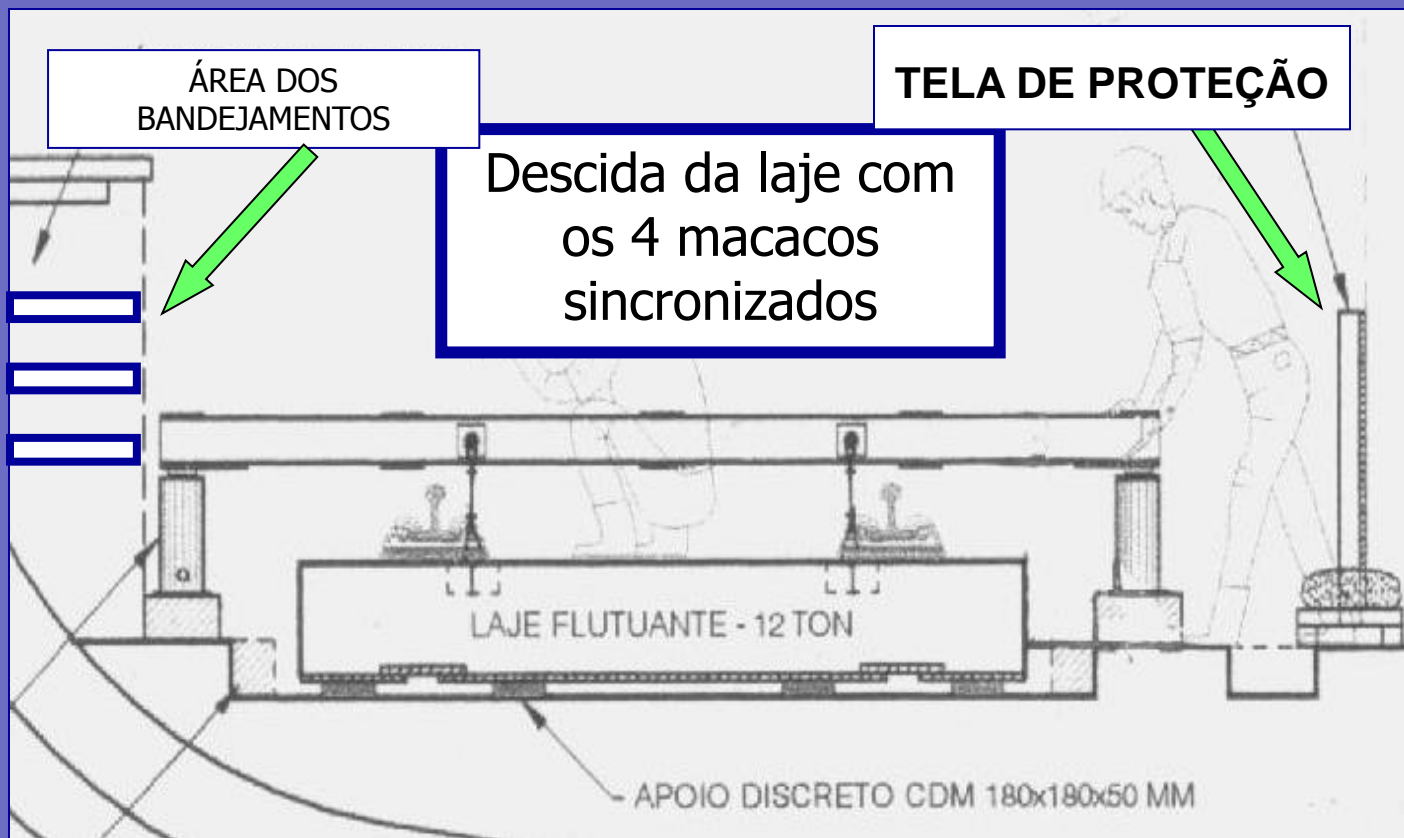


# ETAPA 4



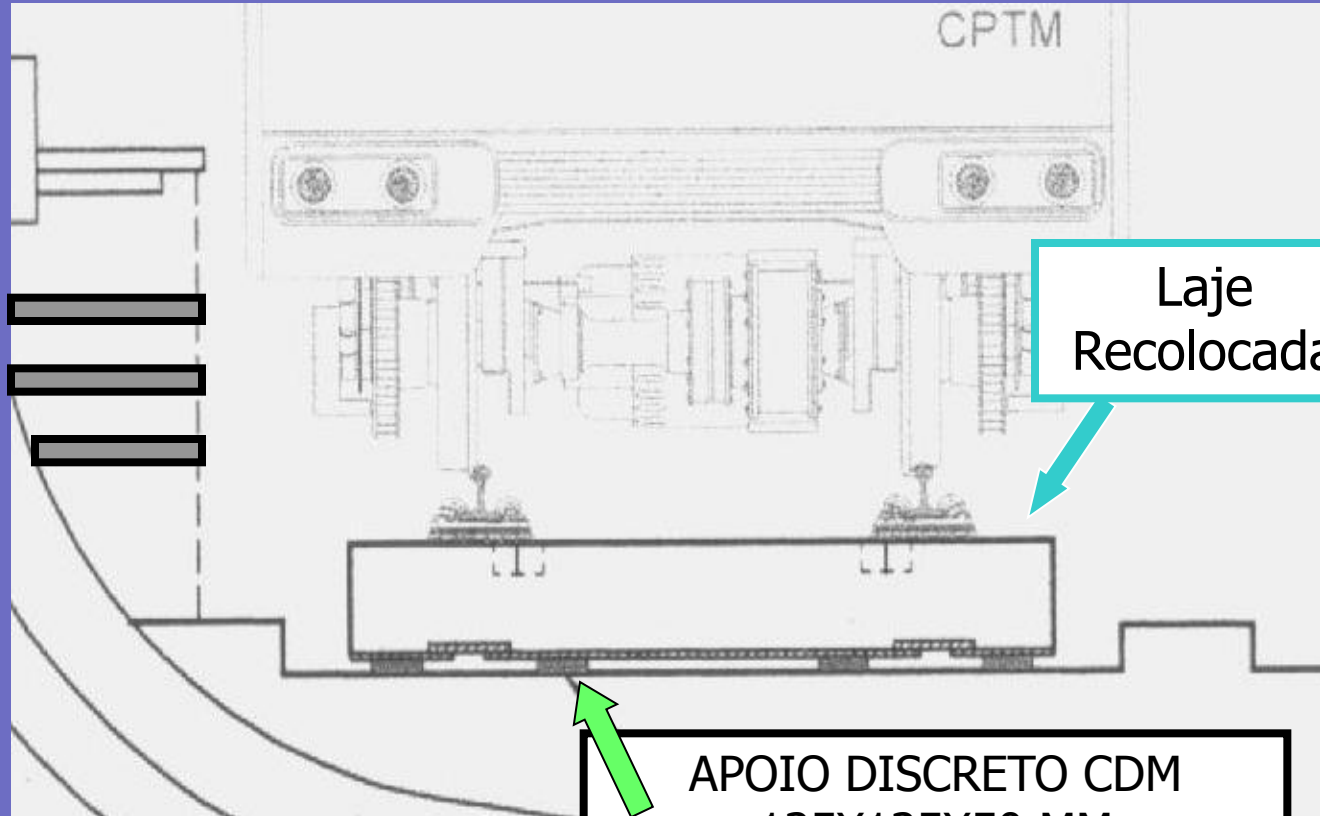


# ETAPA 5





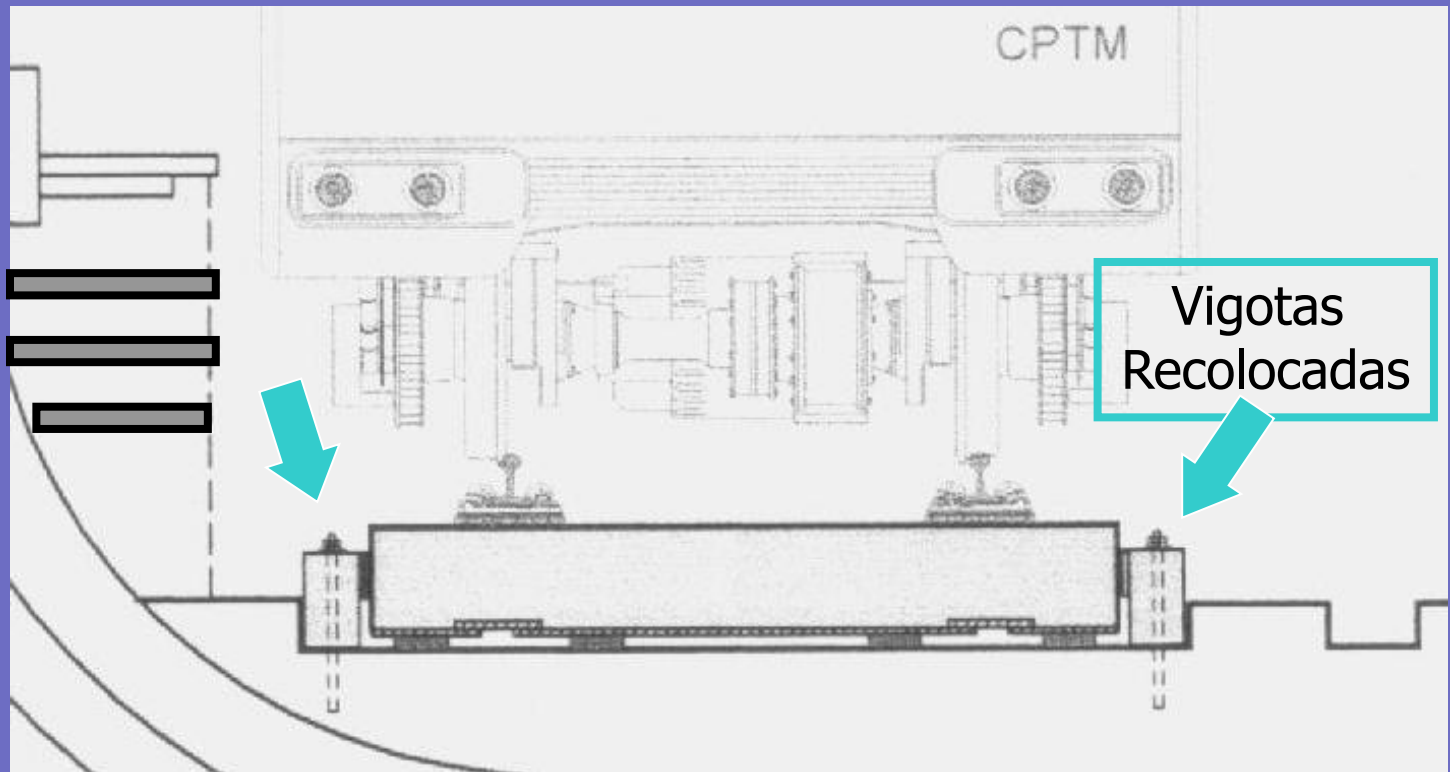
# RECUPERAÇÃO DIÁRIA



Laje  
Recolocada

APOIO DISCRETO CDM  
135X135X50 MM

# RECOMPOSIÇÃO FINAL



# Gerência de Montagem - GMO



**REGISTROS  
FOTOGRAFICOS**



**EXECUÇÃO EM CAMPO**

# Gerência de Montagem - GMO



Talas de junção dos trilhos

Jumpers do retorno negativo



# Gerência de Montagem - GMO



**Retirada dos trilhos**

# Gerência de Montagem - GMO



Montagem dos balancins sobre a laje



# Gerência de Montagem - GMO



**Colocação da cinta de içamento na laje e no balancim**

# Gerência de Montagem - GMO



**Subida da laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Situação encontrada sob a laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Situação encontrada sob a laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Situação encontrada sob laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Estabilização da laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Limpeza e lavagem sob a laje**



# Gerência de Montagem - GMO



**Preparação para colagem dos apoios e mantas**



# Gerência de Montagem - GMO



**Gabaritagem e colagem dos apoios CDM**

# Gerência de Montagem - GMO



**Laje restabelecida e pronta para descida**

# Gerência de Montagem - GMO



Laje restabelecida e pronta para descida

# Gerência de Montagem - GMO



**Laje restabelecida e pronta para descida**

# Gerência de Montagem - GMO



Laje restabelecida e pronta para descida

# Gerência de Montagem - GMO



**Descida da laje**

# Gerência de Montagem - GMO



**Descida da laje**

# Gerência de Montagem - GMO



Seqüência de descida da laje



# Gerência de Montagem - GMO



Recomposição da via

# Gerência de Montagem - GMO



Recomposição da via

# Gerência de Montagem - GMO



**Montagem das talas de junção**

# Gerência de Montagem - GMO



**Recomposição diária da via e liberação para operação comercial**

# Gerência de Montagem - GMO



**Recomposição final dos trilhos para corte e soldagem**

# Gerência de Montagem - GMO



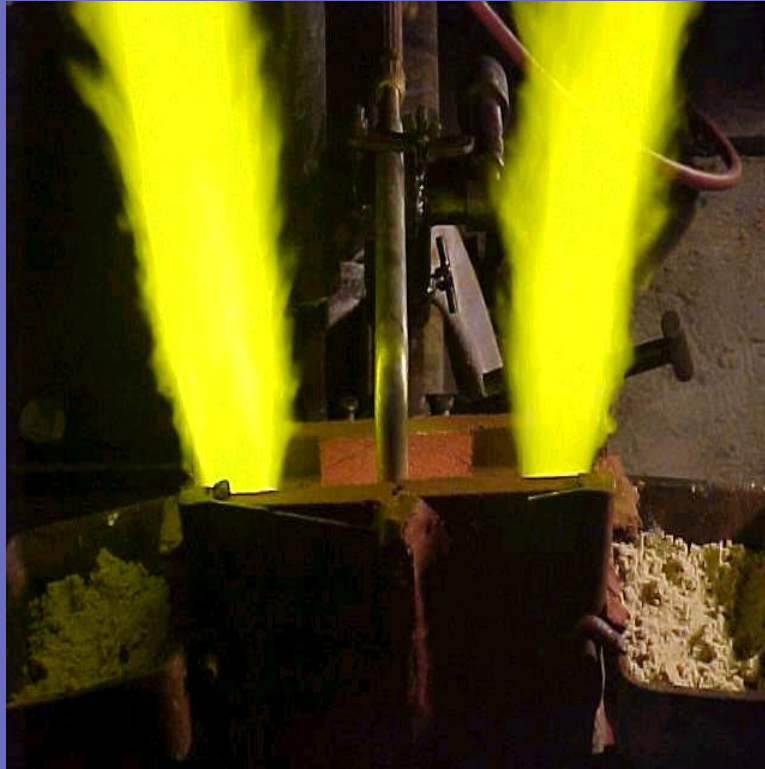
**Corte dos trilhos**

# Gerência de Montagem - GMO



**Preparação para execução das soldas exotérmicas**

# Gerência de Montagem - GMO

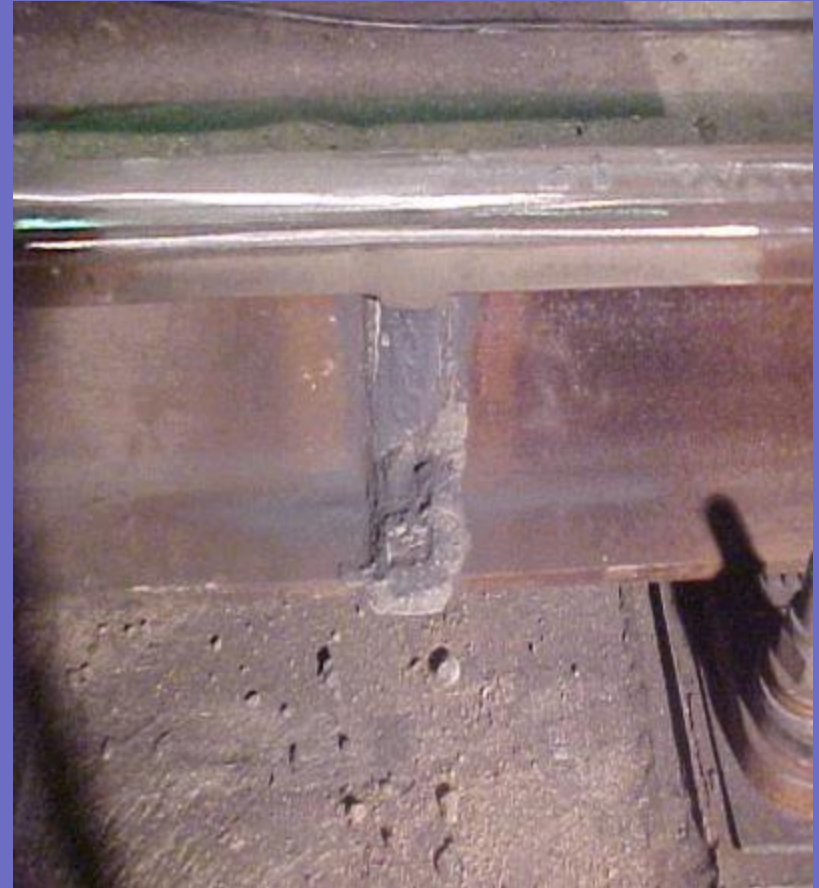


**Execução das soldas exotérmicas**





# Gerência de Montagem - GMO



**Execução das soldas exotérmicas**

# Gerência de Montagem - GMO



**Colocação das mantas laterais e palmilha de nivelamento da vigota**

# Gerência de Montagem - GMO



**Recolocação das vigotas laterais**

# Gerência de Montagem - GMO



**Grauteamento de vedação**

# Gerência de Montagem - GMO



**Recomposição do aterramento**

# Gerência de Montagem - GMO



## Balanco final da atividade:

- Dias de atividade = 63 dias
- Lajes retrabalhadas = 20 lajes
- Peso médio de cada laje = 12 toneladas
- Quantidade de apoios CDM substituídos = 624 apoios
- Tempo médio de recuperação da laje = 4 horas / laje
- Número de funcionários envolvidos = 20 funcionários / equipe
- Número de equipes = 2 equipes
- Gerenciamento da CMSP = 10 pessoas / equipe
  
- **Acidentes de trabalho = ZERO**

**Balanco Final**

# Gerência de Montagem - GMO



**Término dos serviços - via recomposta**

Gerência de Montagem - GMO



# *TÉRMINO DA APRESENTAÇÃO*

