



Seminário

O pavimento de concreto no modal nacional de transportes - Uma realidade consolidada

PROJETANDO VIAS EM PAVIMENTO DE CONCRETO PARÂMETROS QUE OS ESCRITÓRIOS DE PROJETO DEVEM CONSIDERAR

Angela Martins Azevedo / Caio Rubens Gonçalves Santos / Carlos Yukio Suzuki

PROJETO VIÁRIO

- **Características de projeto e operação dependem de:**
 - Classe da via
 - Localidades e destino atendidos
 - Conexões
 - Volumes e composição de tráfego previstos
 - Topografia
 - Uso e ocupação do solo

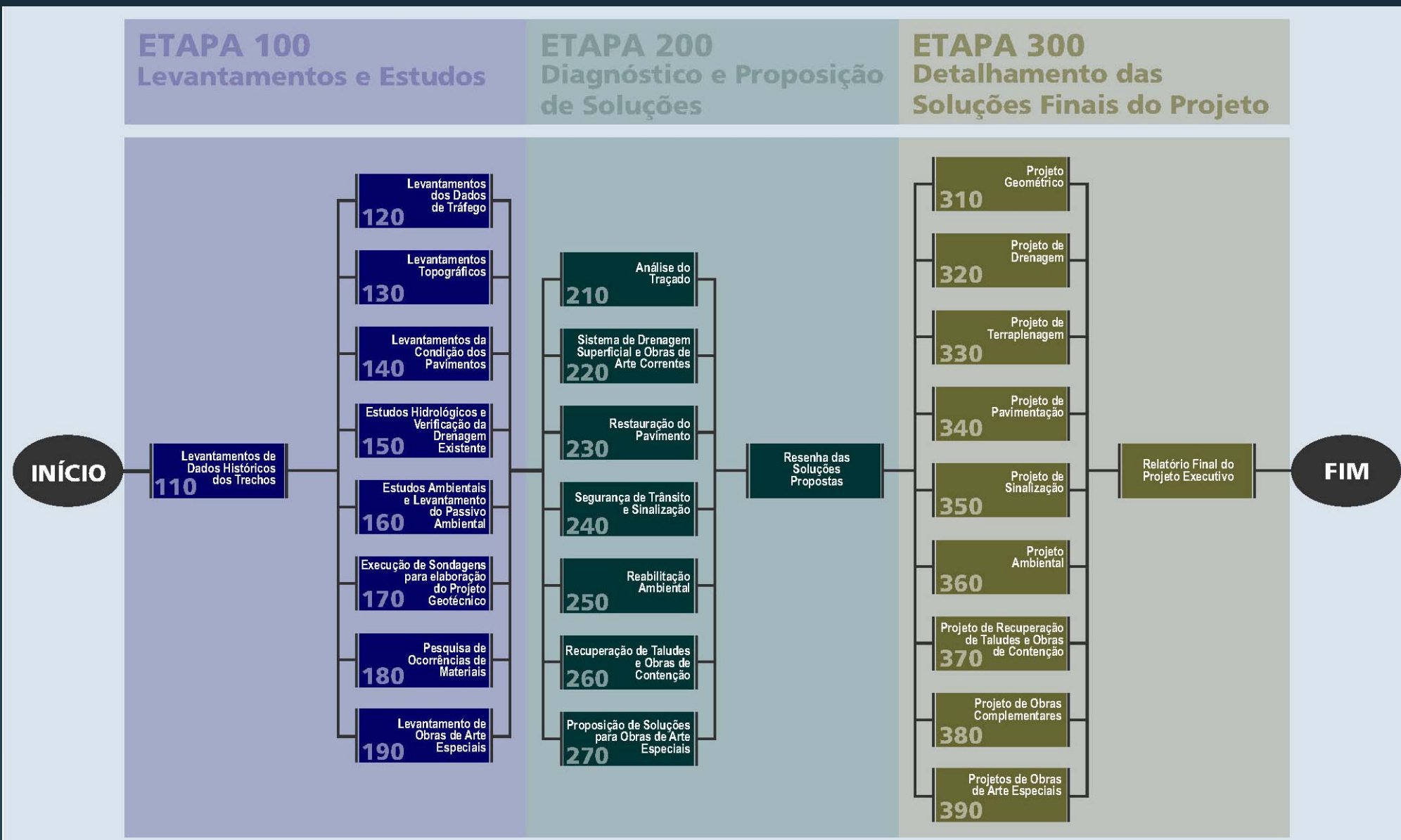
- **Fases de Elaboração**
 - Estudo de viabilidade
 - Projeto funcional
 - Projeto básico
 - Projeto executivo

Bases utilizadas

Escalas de apresentação

Detalhamento

SEQUENCIA DE PROJETO VIÁRIO



SEQUENCIA DE PROJETO VIÁRIO

- **Coleta de dados**
 - **Condições de contorno**
 - Sistema viário adjacente
 - Sarjeta / Barreira
- **Topografia / Projeto Geométrico / Terraplenagem**
- **Hidrologia / Drenagem**
- **Geotecnia (Sondagens / Ensaios / NA)**
 - Tipo e Critério de Paralisação
- **Especificações**
- **Equipamentos**
- **Custos – TPU**
 - Órgão Contratante / Itens de Pagamento

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

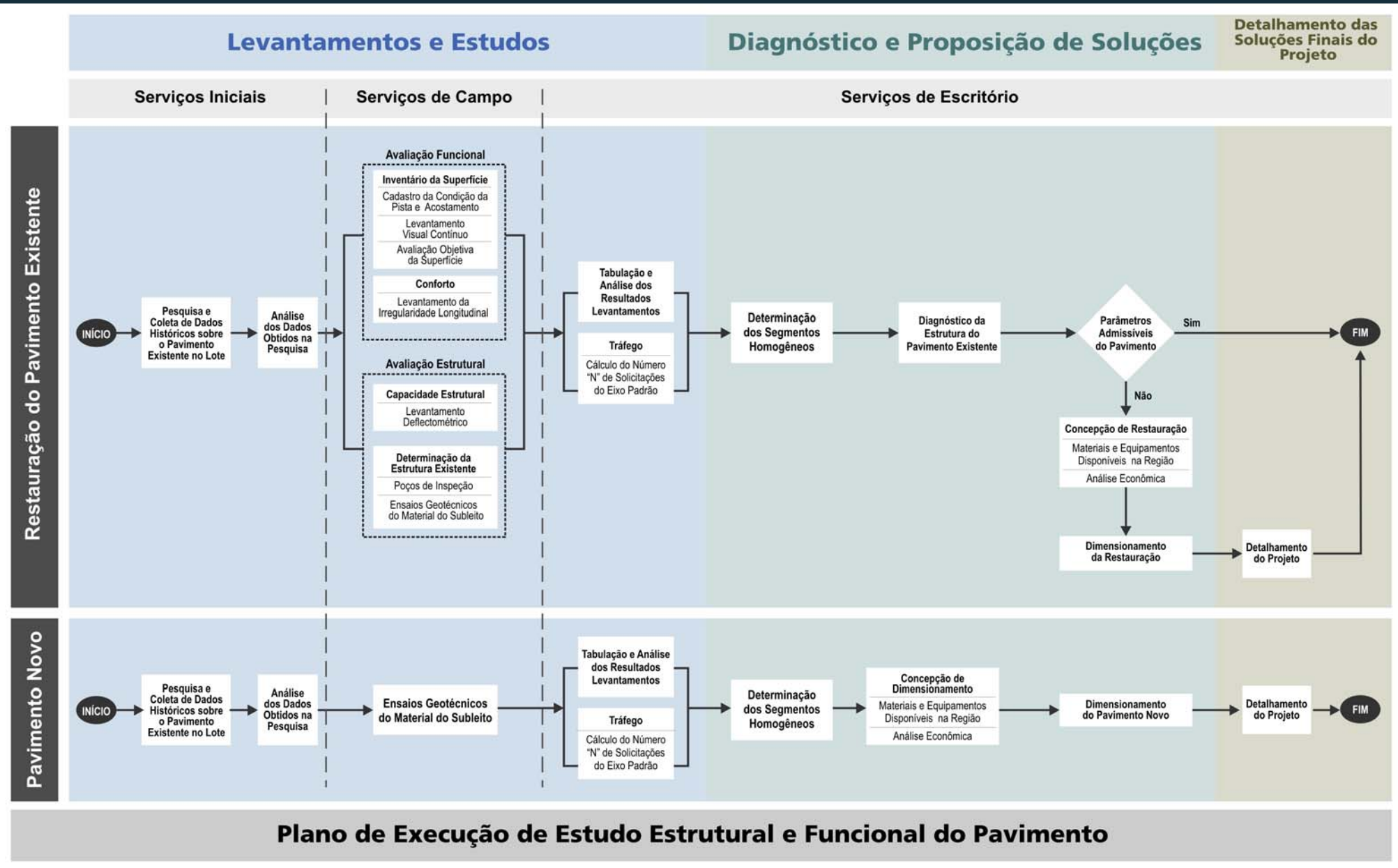
- **Estrutura de pavimento**
 - Conforto
 - Segurança
 - Economia
 - Período de projeto
- **Projeto**
 - Pavimento novo
 - Restauração
- **Análise Econômica**
 - Custos de Implantação
 - Custos de Manutenção e Conservação

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

■ Importância:

- Custo da implantação da pavimentação (aproximadamente) em relação ao total da obra:
 - 80 % – Restauração
 - 70 % – Implantação
 - 50 % – Duplicação

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

- **Concepção do projeto**
- **Parâmetros de projeto**
- **Tipos de pavimentos de concreto**
- **Métodos de dimensionamento**
- **Detalhamento**

CONCEPÇÃO DO PROJETO

- **Definição dos parâmetros a serem utilizados**
- **Tipo de via**
 - Urbana
 - Rural
 - Corredor de ônibus
 - Pátio
 - Vias de acesso
- **Solução:**
 - Pavimento novo
 - Restauração (overlay, whitetopping)

PARÂMETROS DE PROJETO

- Tráfego
- Clima / hidrologia
- Subleito
- Materiais
- Ambientais

PARÂMETROS DE PROJETO

■ TRÁFEGO

- Período de projeto
- Volume, composição – cargas/eixo
- Taxa de crescimento
 - Série histórica
 - Curva de atração

■ CLIMA / HIDROLOGIA

- Temperatura
- Precipitação

PARÂMETROS DE PROJETO

■ SUBLEITO

- CBR
- Módulo de Reação - K
- Expansão
- Solo mole – remoção

Tratamento estatístico dos dados

■ MATERIAIS

- Camadas (materiais estabilizados): BGS / BGTC / SC / CCR
- CCP: resistências / módulos

■ AMBIENTAIS

- Materiais disponíveis (jazidas, pedreiras)
- Áreas de DME

TIPOS DE PAVIMENTO DE CONCRETO

- **Concreto Simples**
- **Concreto Simples com Barras de Transferência**
- **Concreto com Armadura Distribuída Descontínua sem Função Estrutural**
- **Concreto com Armadura Contínua sem Função Estrutural**
- **Concreto Estruturalmente Armado**
- **Concreto Protendido**

MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

■ PCA

- Portland Cement Association
- 1966, 1984
- Critérios de ruptura: fadiga, ruptura

MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

■ AASHTO

- American Association of State Highway and Transportation Officials
- 1993:
 - Critério de ruptura: funcional
- 1998 – Supplement Guide
- 2002 – MEPDG
 - Critério de ruptura: funcional

MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO

■ PMSP

- Prefeitura do Município de São Paulo
- 2004
- Critérios de ruptura: fadiga, efeitos térmicos

DIMENSIONAMENTO – PCA/84

- **Modelos de Ruptura**
 - Fadiga
 - Erosão

- **Escalonamento**

DIMENSIONAMENTO – PCA/84

■ Fadiga

- Repetição de cargas
- Relação de tensões (S)
- Número limite ou admissível de repetições de carga
- Situação Crítica: Carga na borda

■ Erosão

- Perda de material de camada de suporte sob as placas de concreto e nas laterais
 - Efeito: deformações verticais críticas (cantos e bordas longitudinais livres)
- Fator de Erosão - mede o poder que uma certa carga tem de produzir deformação vertical da placa

■ Escalonamento

DIMENSIONAMENTO – AASHTO/93

- Equação de Desempenho
- Período de projeto
- Tráfego (W_{18})
- Confiabilidade (R)
- Condições de Drenagem (Cd)
- Serventia (ΔPSI)
- Características do concreto
- Módulo de Reação (k)
- Condições de transferência de carga (J)

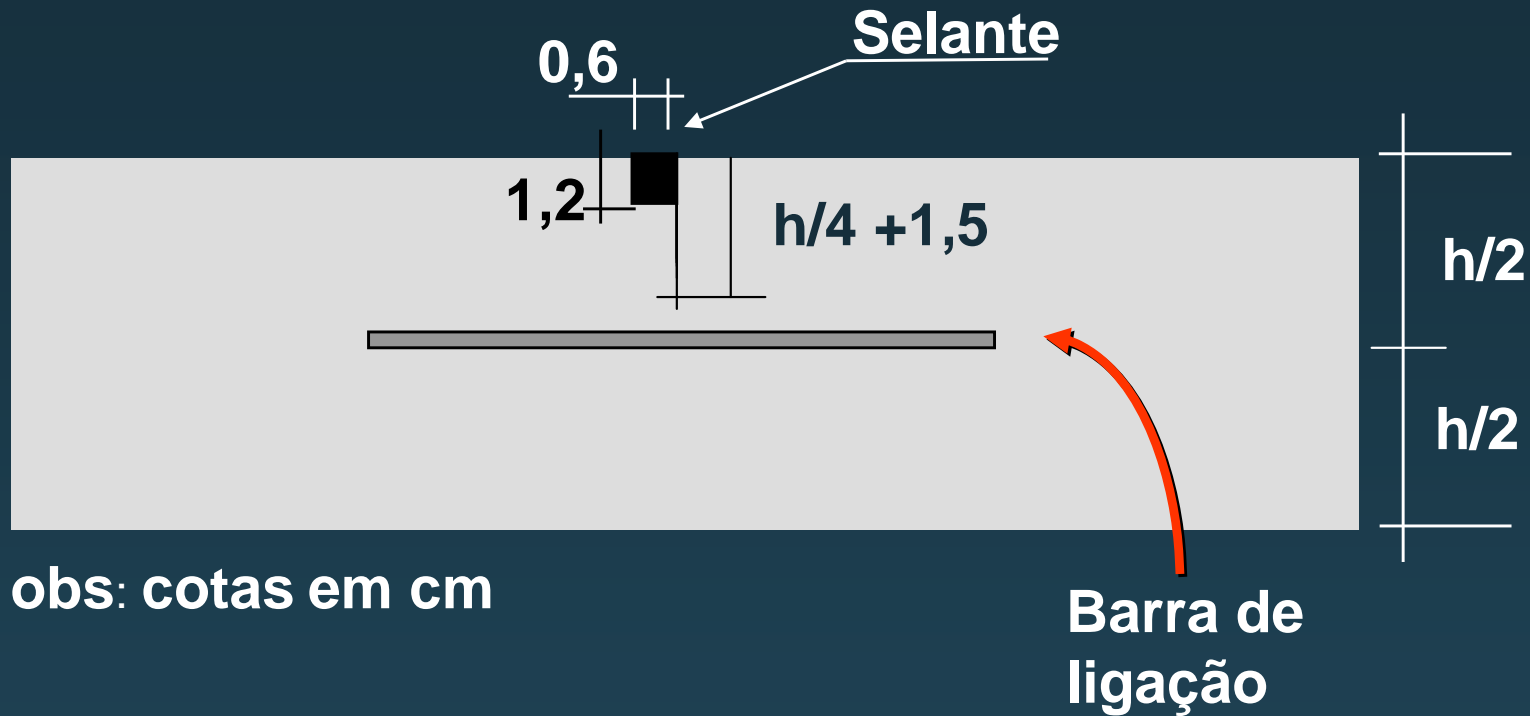


DETALHAMENTO

- **Diagramação das placas**
- **Juntas:**
 - Longitudinais
 - Transversais

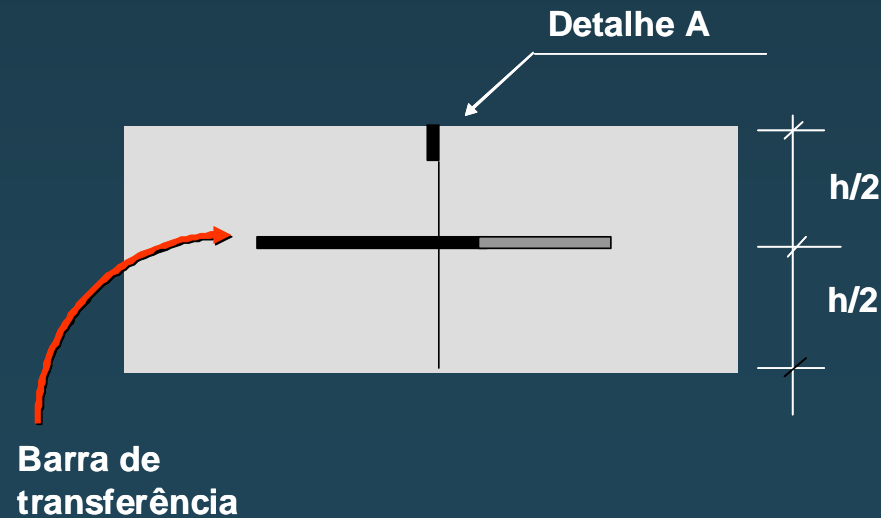
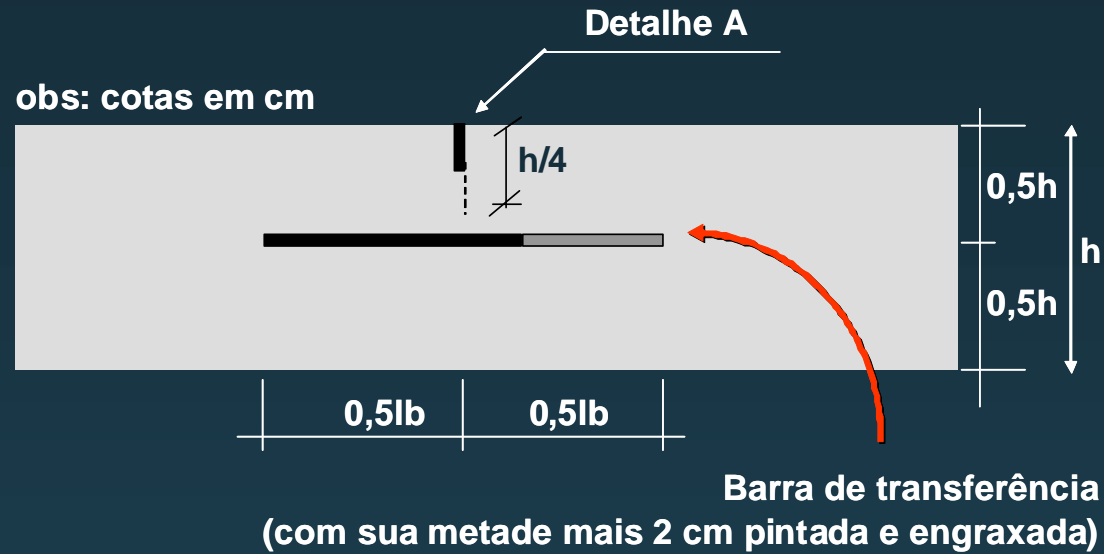
 - Retração
 - Articulação
 - Expansão

JUNTAS LONGITUDINAIS

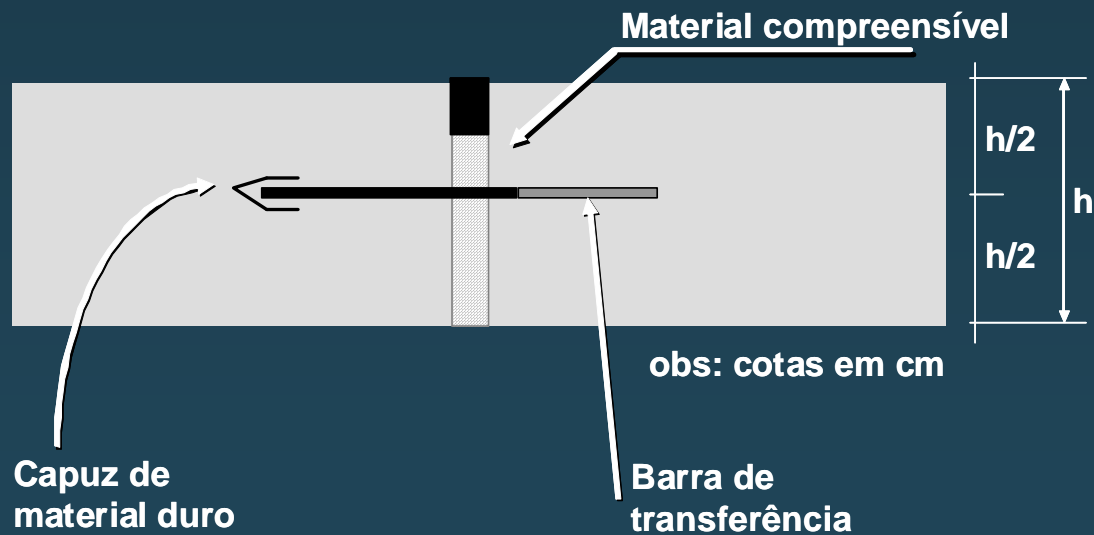
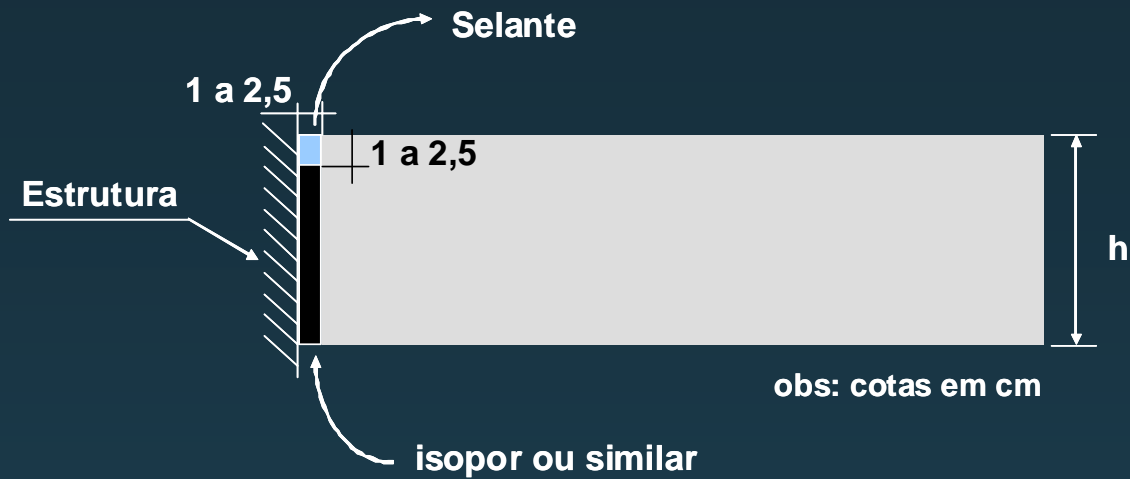


obs: cotas em cm

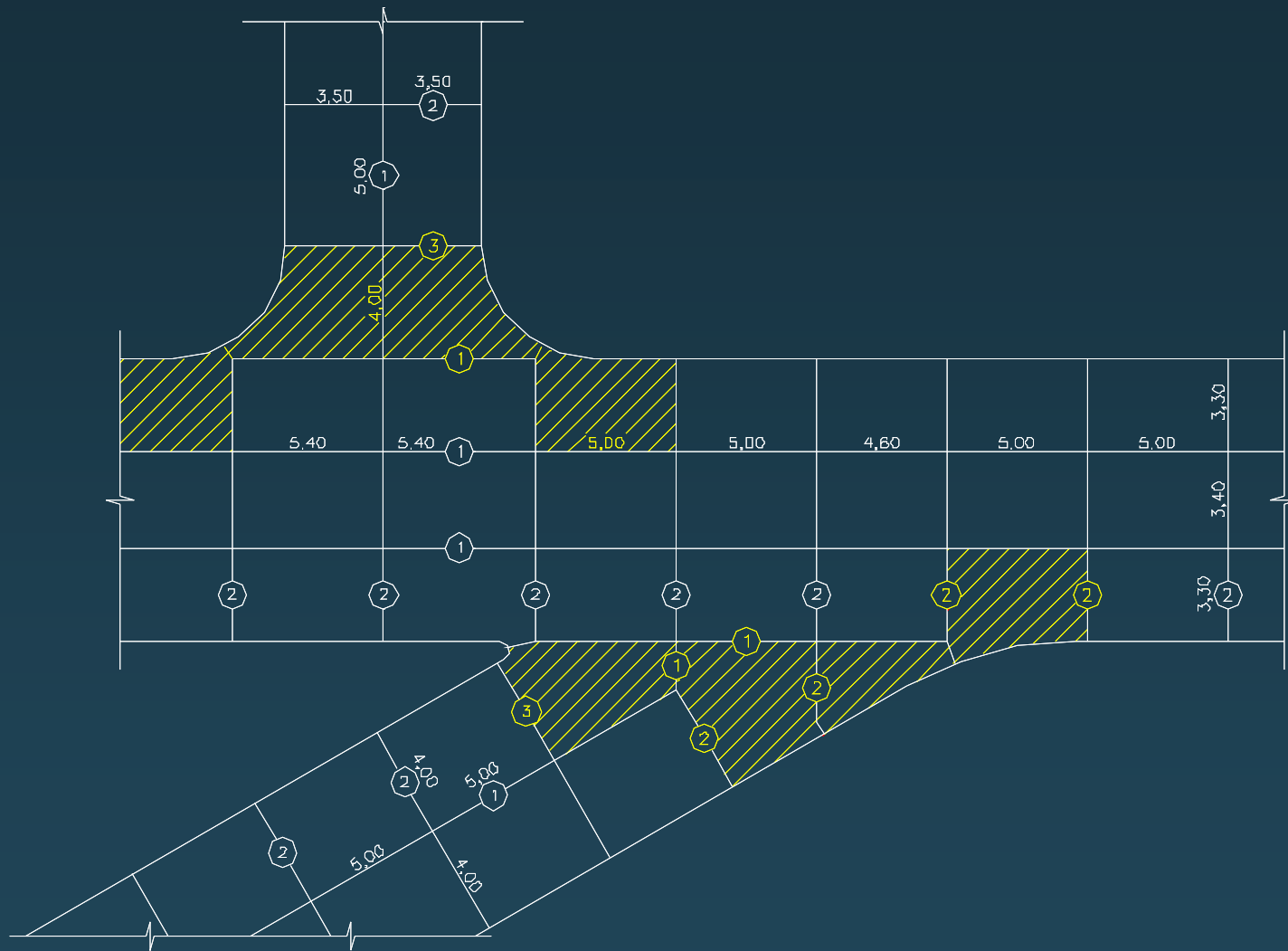
JUNTAS TRANSVERSAIS



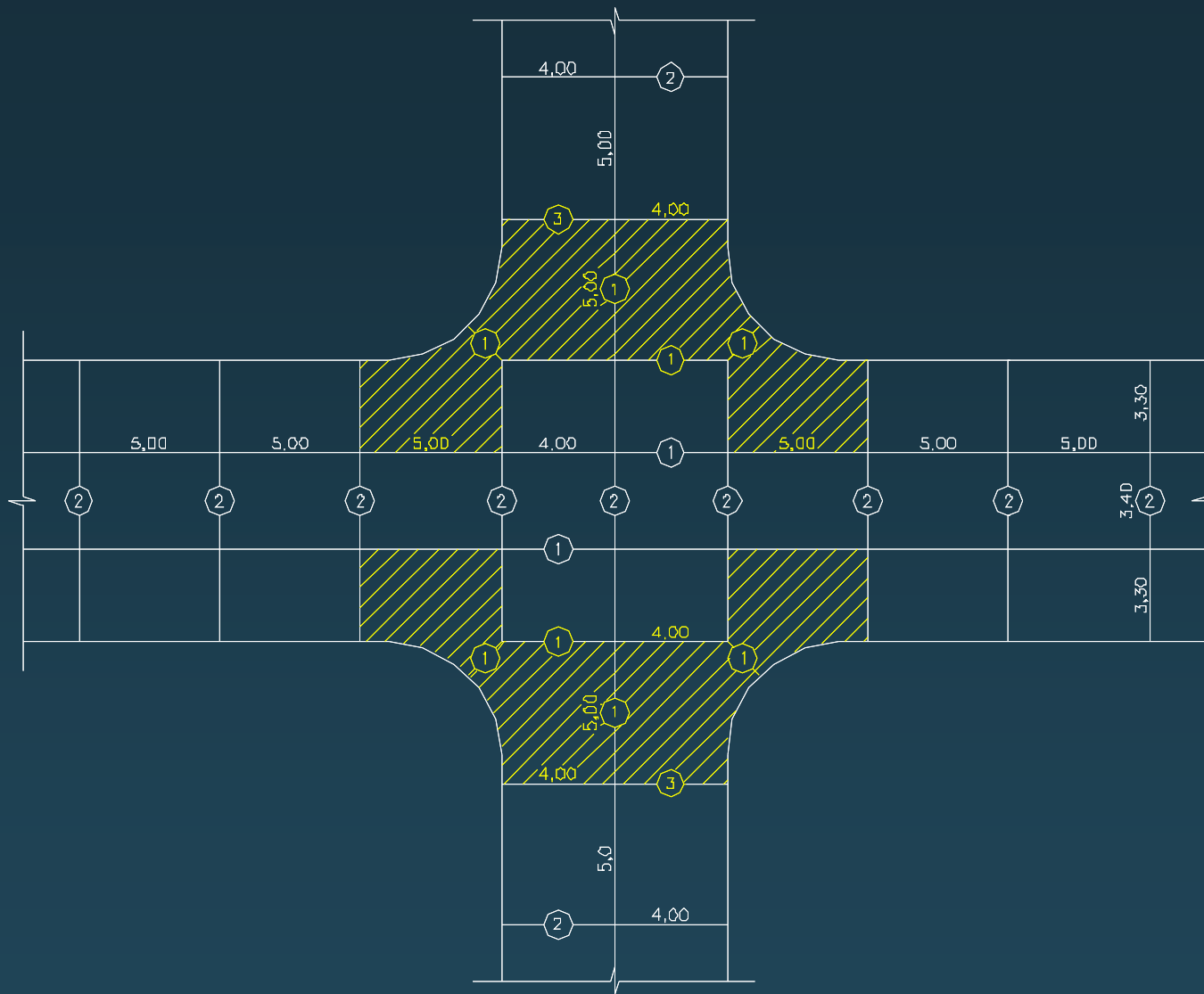
JUNTAS DE EXPANSÃO



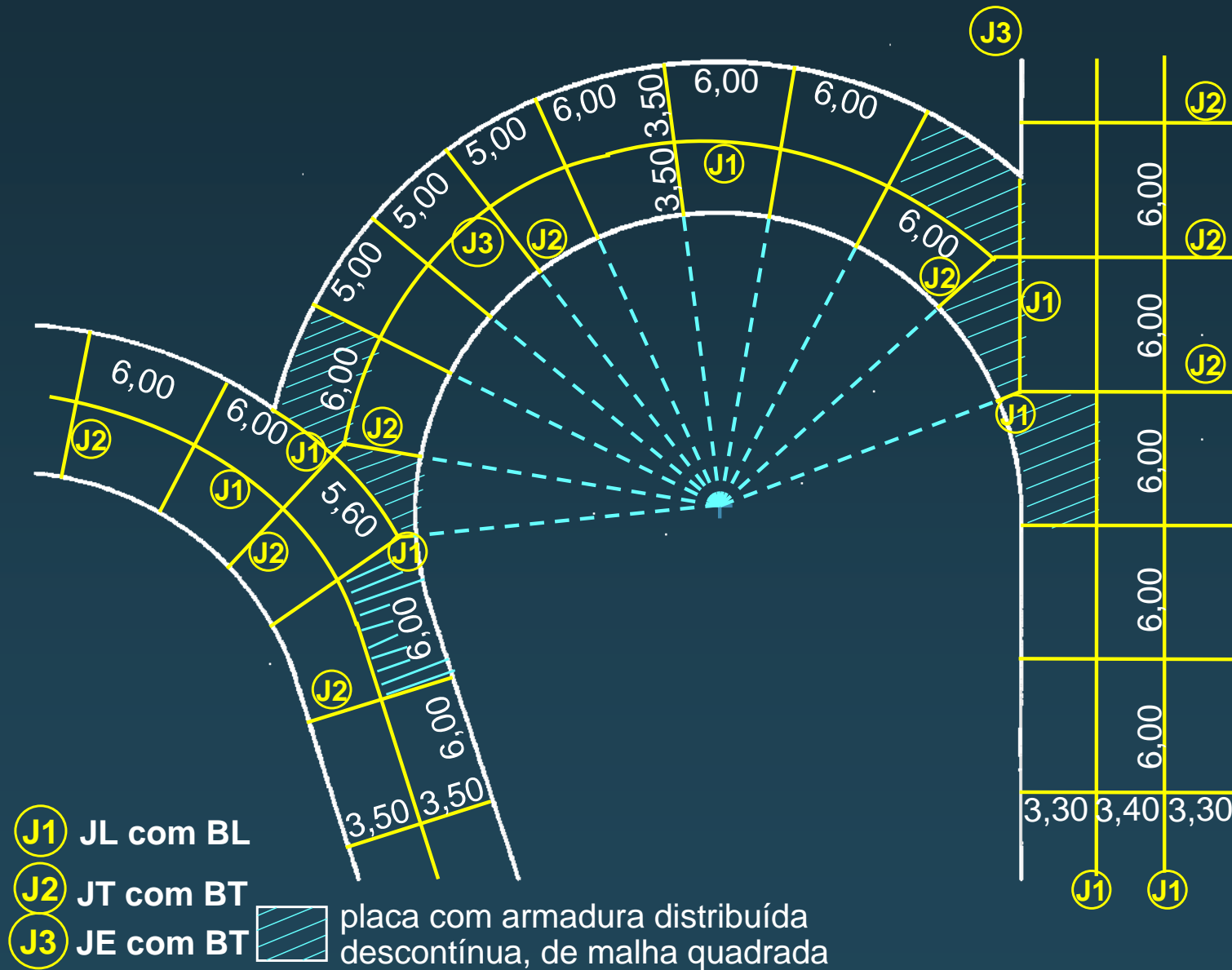
DIAGRAMAÇÃO DAS PLACAS



DIAGRAMAÇÃO DAS PLACAS



DIAGRAMAÇÃO DAS PLACAS



DRENAGEM SUBSUPERFICIAL

- Sistema de coleta – infiltração de água pela superfície
 - Juntas / Trincas
 - Pavimento de concreto x Acostamento asfáltico
- Camada drenante (sub-base) + Dreno raso longitudinal
- Compatibilidade hidráulica

CONCLUSÃO

■ Sucesso do projeto:

- Experiência do projetista
- Experiência das empreiteiras
- Confiabilidade dos dados disponíveis
- Atendimento às normas e especificações
- Incorporação de novas tecnologias e equipamentos
- Aderência do executado na obra ao planejado no projeto