

**IS.COM**

**International Strategic  
Consultancy & Management**

**PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO E EM  
CONCRETO SEMI-CONTÍNUO**

**A SOLUÇÃO FINAL**

**APLICAÇÃO GLOBAL**



**Scientific Pavement  
World Systems**

**SPWS É PROMOVIDA E GERIDA EM TODO O MUNDO PELA  
IS.COM**

- **PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO**



**Scientific Pavement  
World Systems**

# Scientific Pavement World Systems

# SPWS

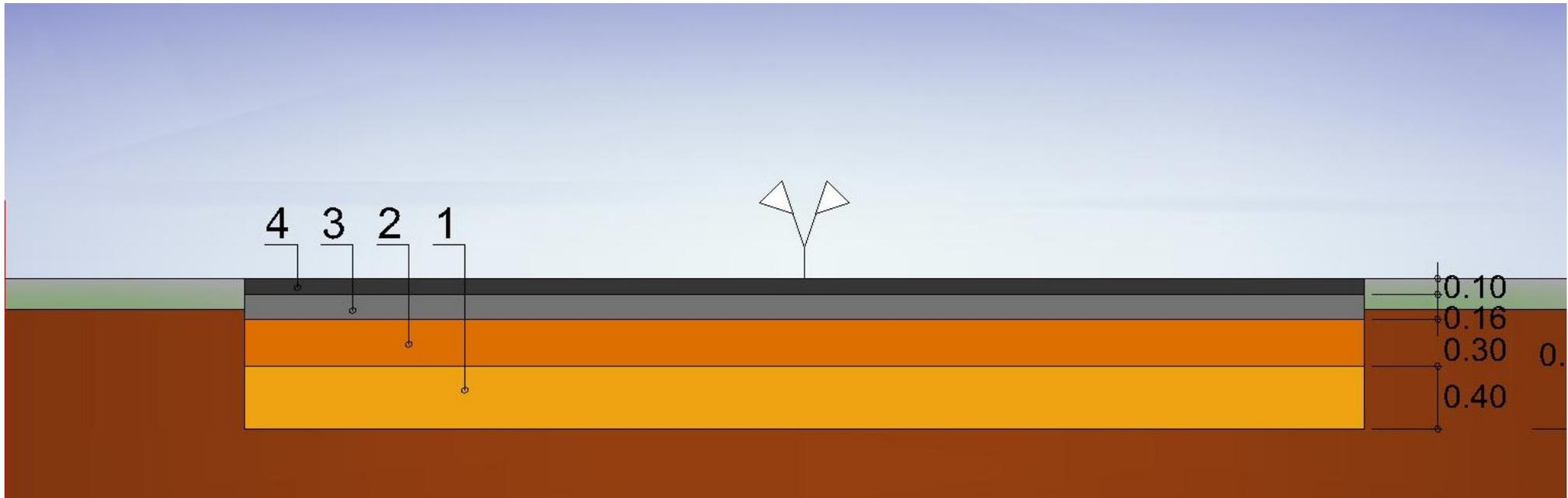
## PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO



- **MAIS RÁPIDO**
- **MAIS FÁCIL**
- **MAIS BARATO**
- **MELHOR**

# ASFALTO

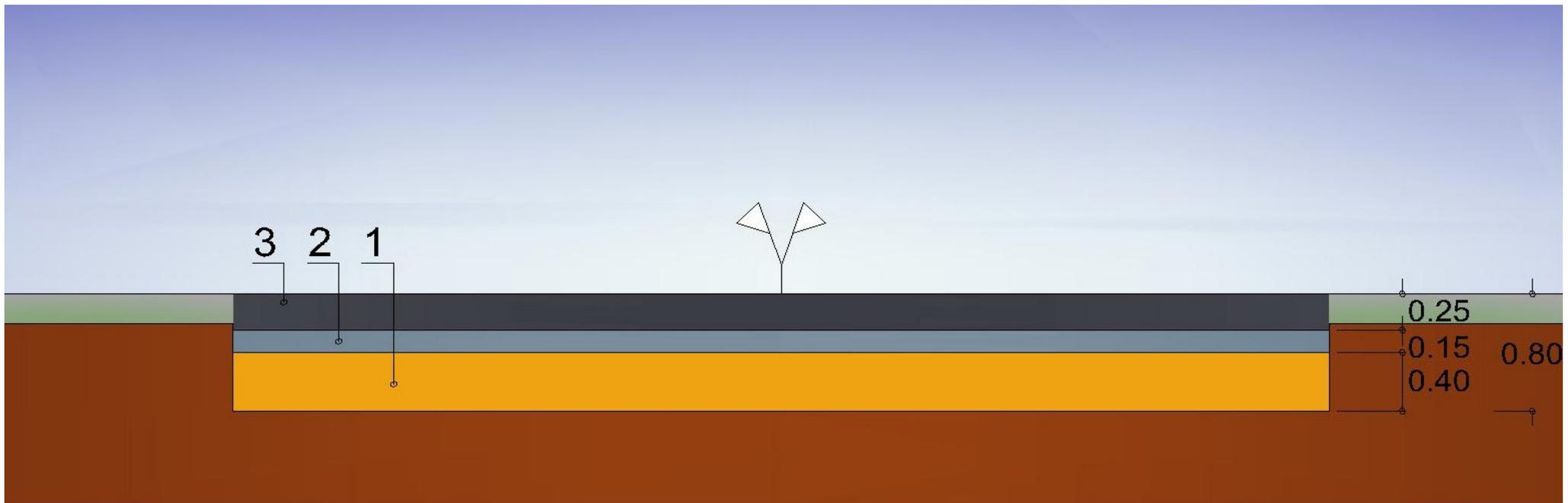
(segundo Standard Europeu)



- 1 – 40 cm de sub base em tout venant**
- 2 – 30 cm de base em britas e areias**
- 3 – 16 cm de betuninoso**
- 4 – 10 cm camada de desgaste**

# PAVIMENTO DE BETÃO (concreto) CONVENCIONAL

(segundo Standard Europeu)



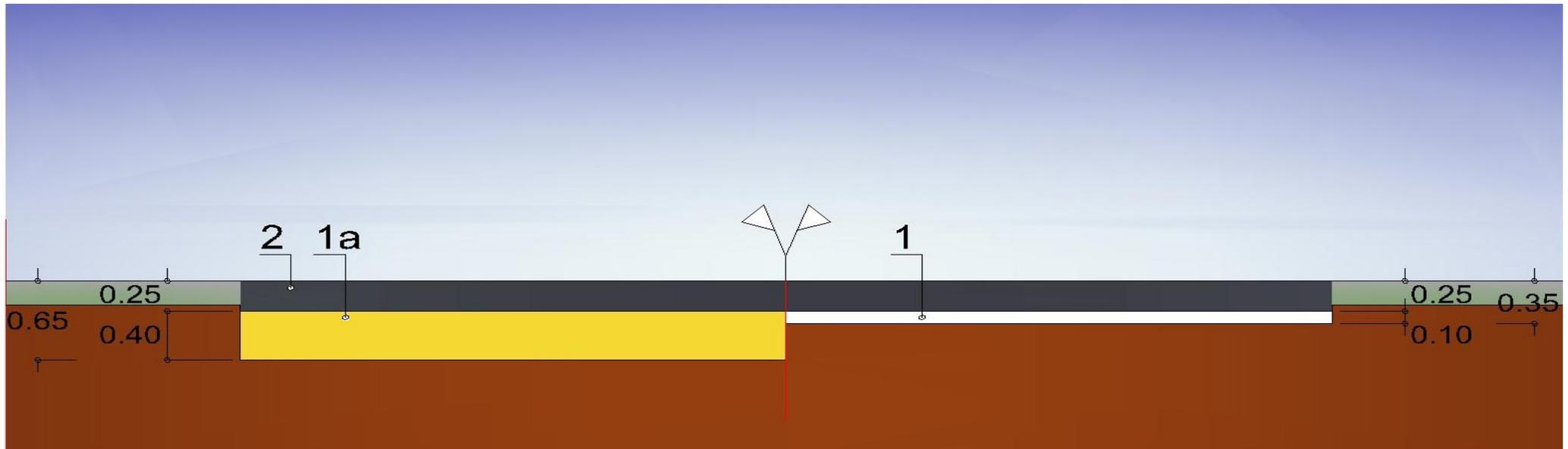
**1 – 40 cm de base em *tout venant***

**2 – 15 cm de betão pobre com 100 kg/m<sup>3</sup> cimento**

**3 – 25 cm de betão de alta resistência com of 4.5 Mpa**

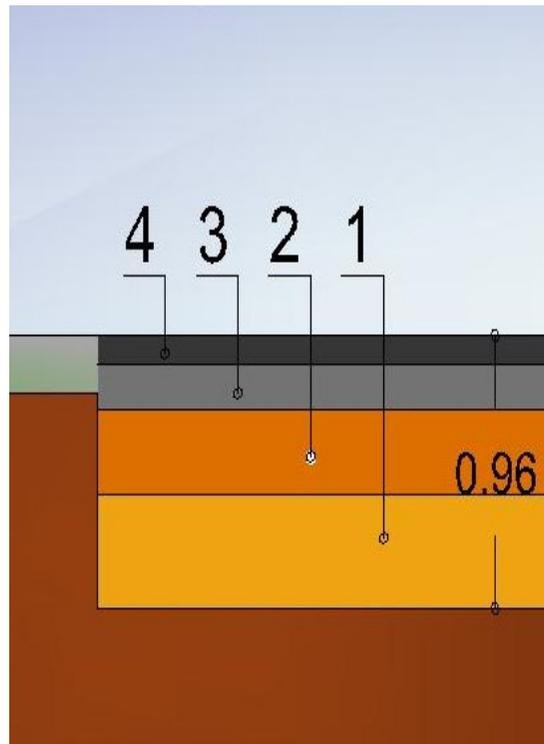
# A SOLUÇÃO FINAL

## SPWS

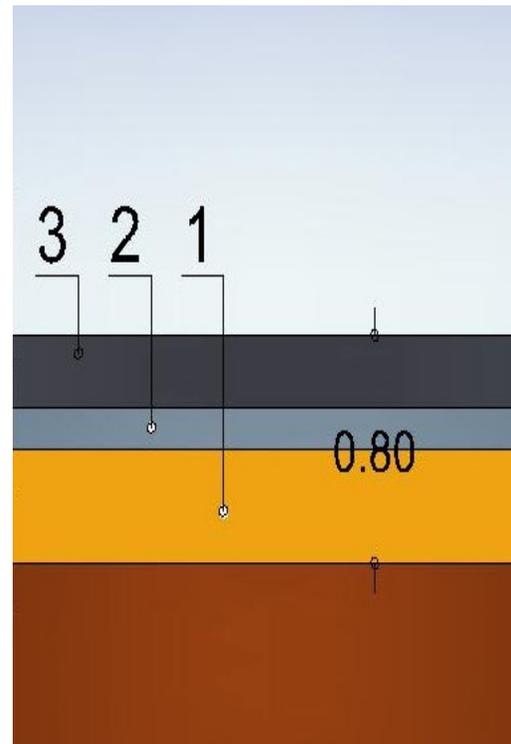


- 1 – 10 cm de EPS ou 40 cm de areia compactada**
- 2 – 25 cm de betão (concreto) de alta resistência com 4.5 Mpa**

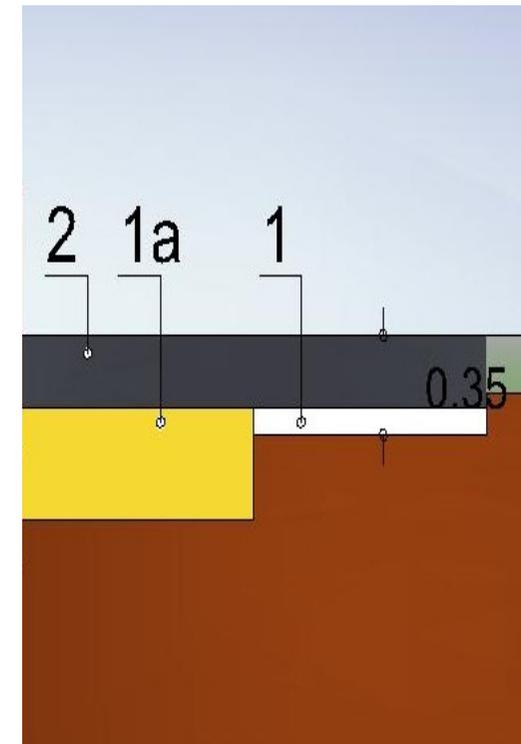
## Asfalto



## Betão (concreto)



## SPWS



# TRANSPORTE DE MATERIAIS - para 1 km de pavimento com 7m de largura (segundo Standard Europeu)

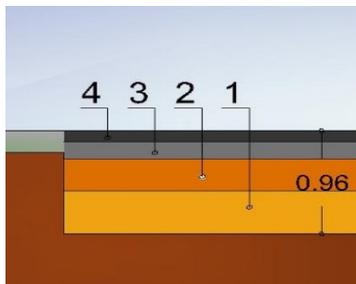
 = 20ton

 = 10 m<sup>3</sup>

 = EPS máquina sobre um camião

**SPWS**

**Asfalto**



225 

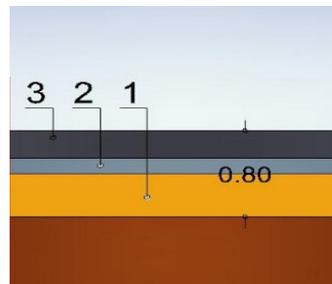
180 

135 

90 

630 Total  
**100%**

**Betão**



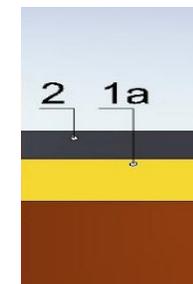
225 

105 

175 

505 Total  
**- 20%**

**Areia**

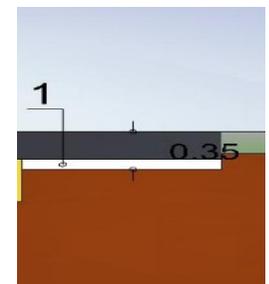


225 

175 

400 Total  
**- 37%**

**EPS**



or

1 

175 

176 Total  
**- 72%**

**MENOS**

**Movimentação de terras**

**Aquisições de materiais**

**Mão de Obra**

**Manutenção muito reduzida**

**Equipamentos em obra**

**Tempo de construção (-40%)**

**Despesa com as obras (-30%)**

**MAIS**

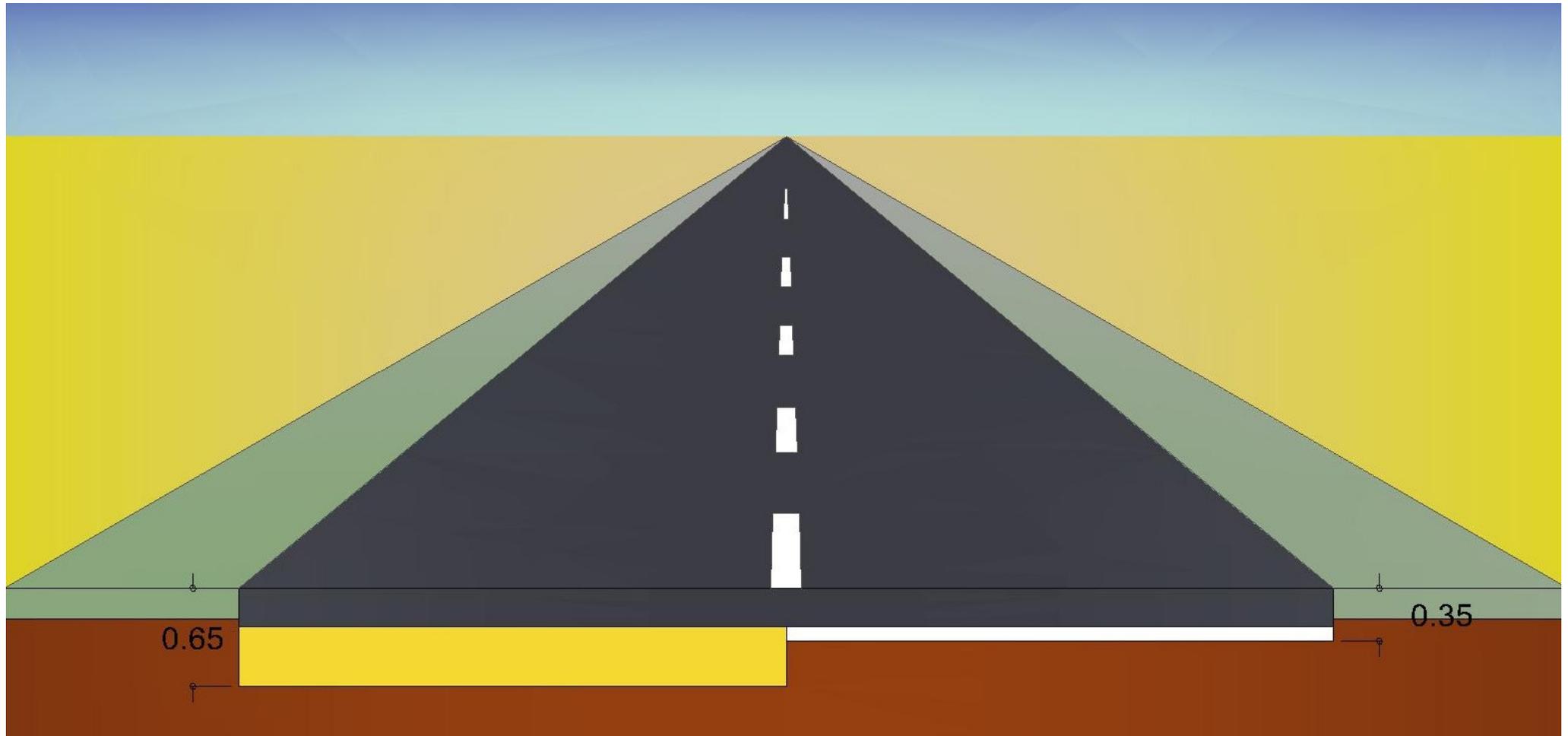
**Lucro**

**Rentabilidade**

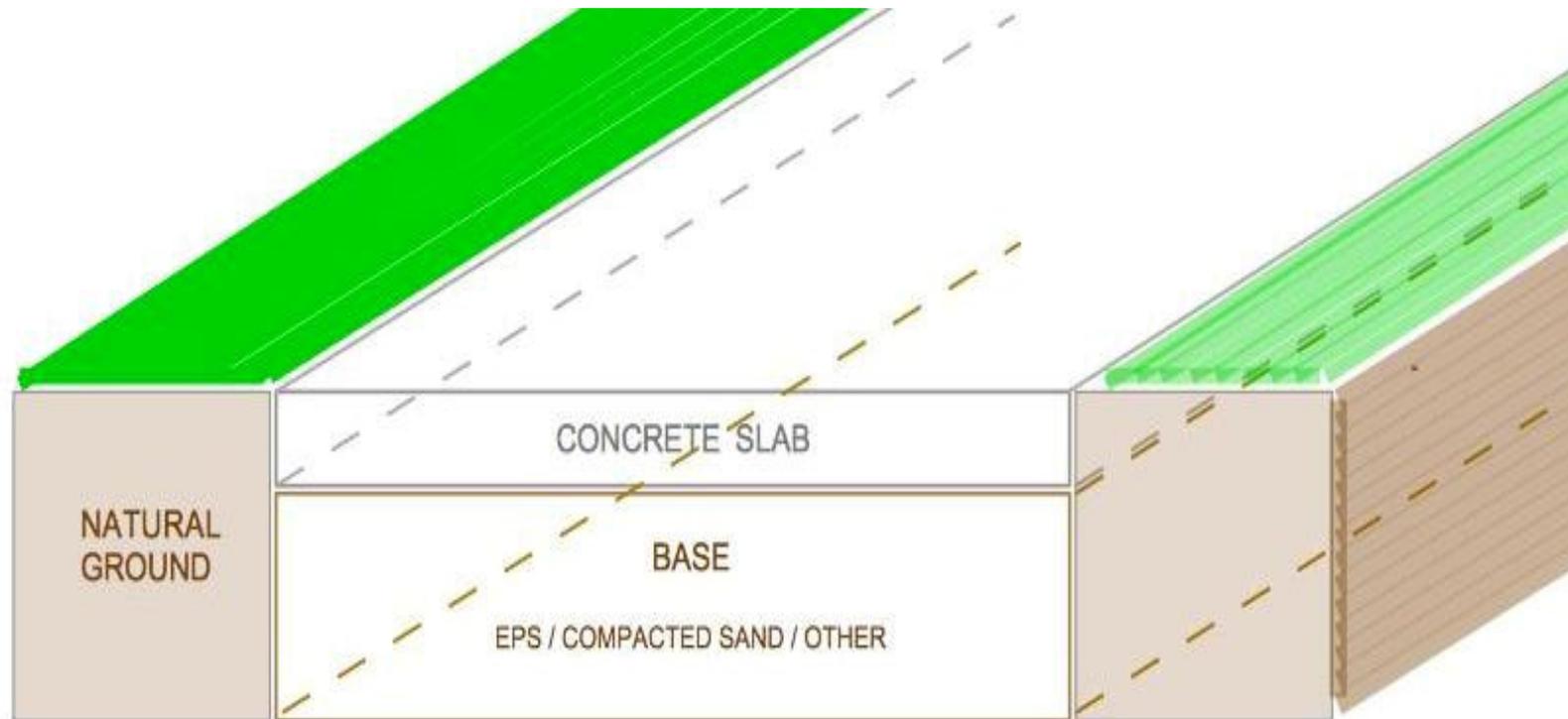
**Capacidade construtiva**

**Construção de m2 com o mesmo budget**

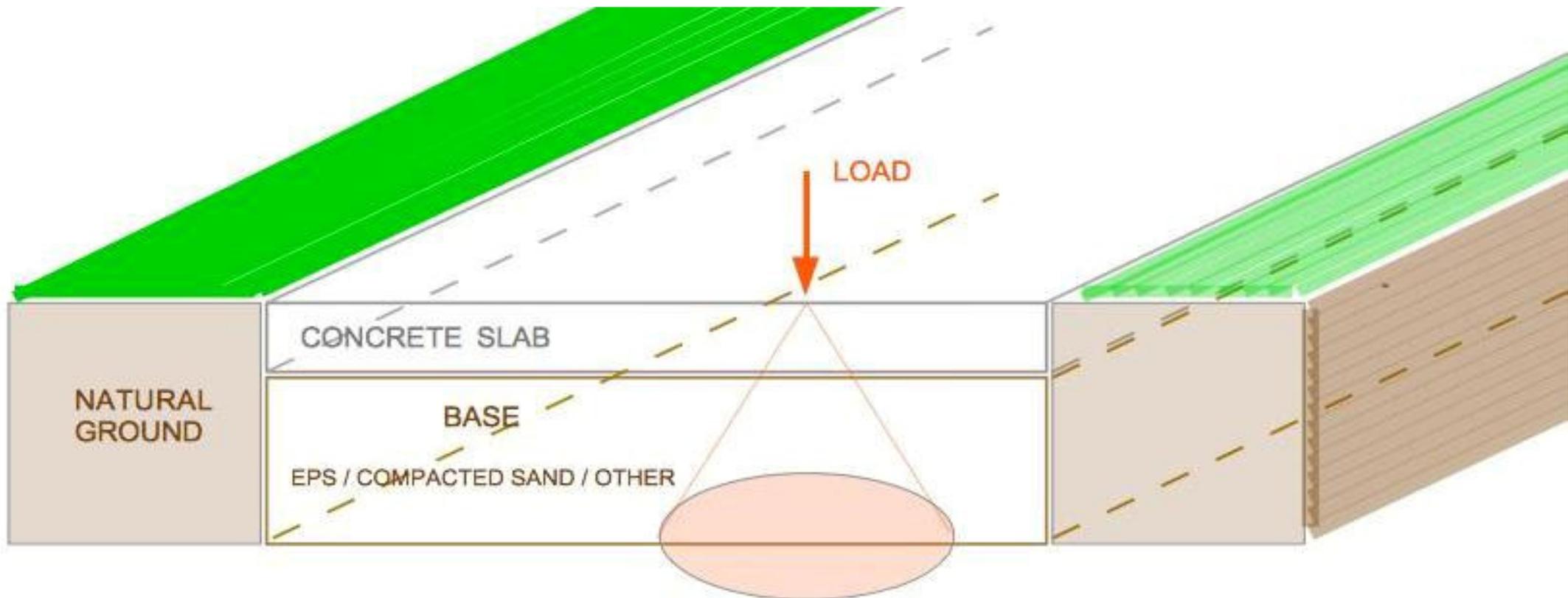
# SPWS



# DUAS CAMADAS APENAS



# CALCULOS CIENTÍFICOS E MATEMÁTICOS AS CARGAS CHEGAM AO SOLO DEGRADADAS COM UM VALOR INFERIOR AO SEU CBR



# **SPWS**

## **APLICAÇÃO GLOBAL**

- **Estradas (Rodovias) e Auto Estradas**
- **Portos e Aeroportos**
- **Arruamentos e Parques de Estacionamento**
- **Fábricas, Armazéns (Galpões) e Áreas Comerciais**
- **Armazéns Frigoríficos e Alimentares**
- **Caminhos de ferro**

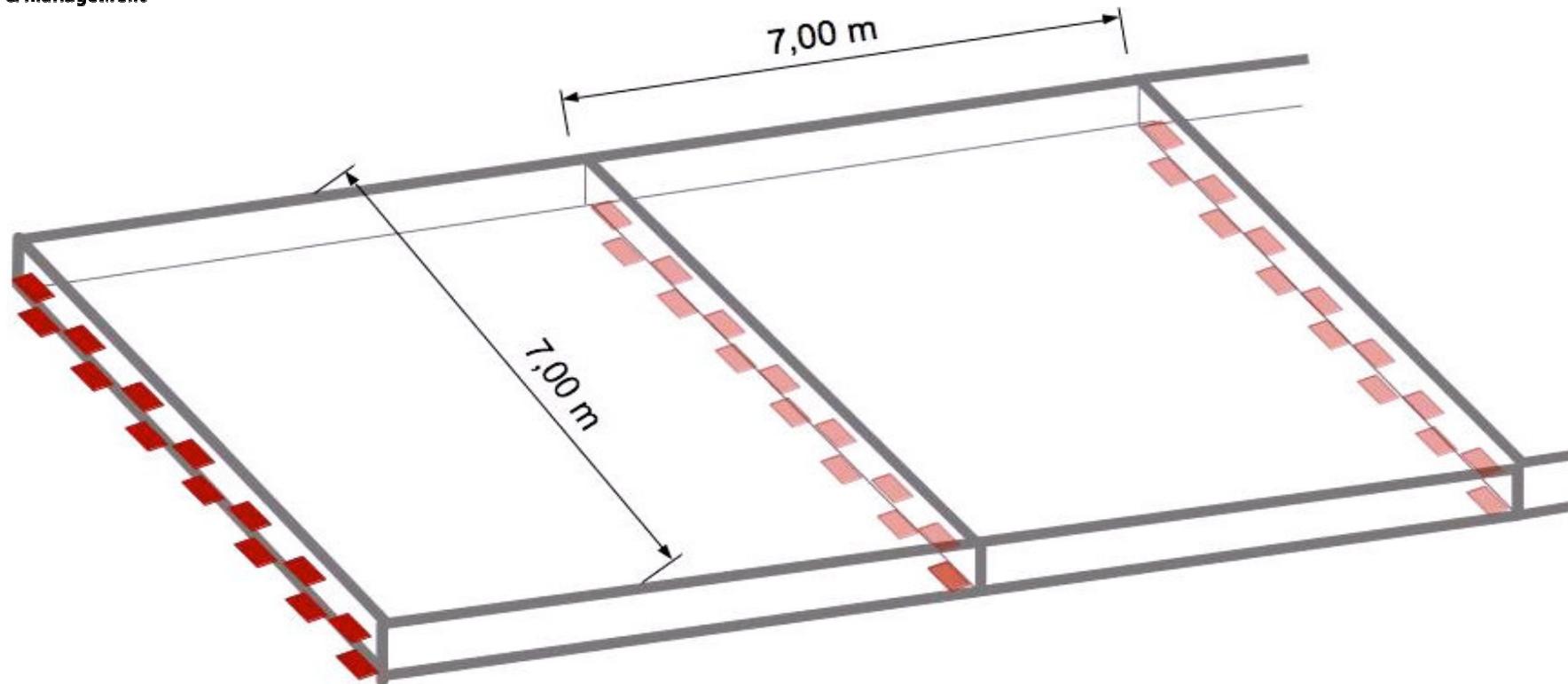
# SPWS

## INOVAÇÕES DO SISTEMA

- **Base em EPS**
- **Filme Plástico (0,2 mm)**
- **Placas de transmissão de cargas**
- **Indutor de Junta**



**Os blocos de EPS são usados como base e colocados directamente sobre o solo natural compactado e cobertos por uma laje de betão de alta resistência.**



**Placas de aço de transferência de carga**  
**As nossa placas de transferência de carga garantem**  
**movimentos horizontais e verticais às lajes**  
**mantendo sempre a continuidade do pavimento**



**Antes de espalhar o betão (concreto) as placas de aço de transmissão de carga têm de ser colocadas sobre um filme plástico sob cada um dos lados da futura junta.**



**Indutor de Junta**



**Um Indutor de Junta estanque é colocado sobre as Placas de Aço de Transmissão de Carga para assegurar a abertura automática da junta naquela exacta posição.**

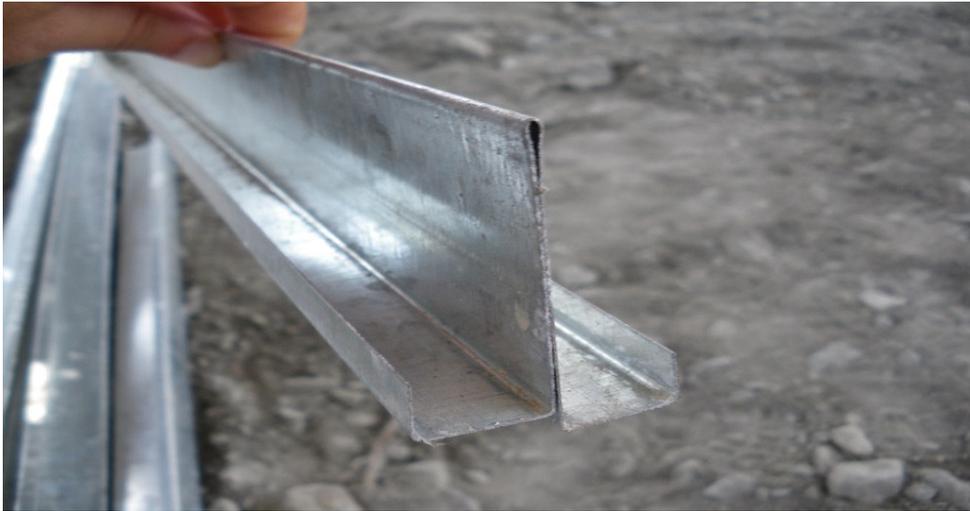


**O betão (concreto) de alta resistência é espalhado podendo ser acabado com equipamentos ligeiros.**

**No caso de construção de estradas deve ser usada uma slipform.**



**O Filme Plástico sob as lajes reduz o atrito sobre a base durante a fase de retracção do betão (concreto).**





# AUTO ESTRADA

Fotos de trabalhos em curso







# FÁBRICA



# PORTO

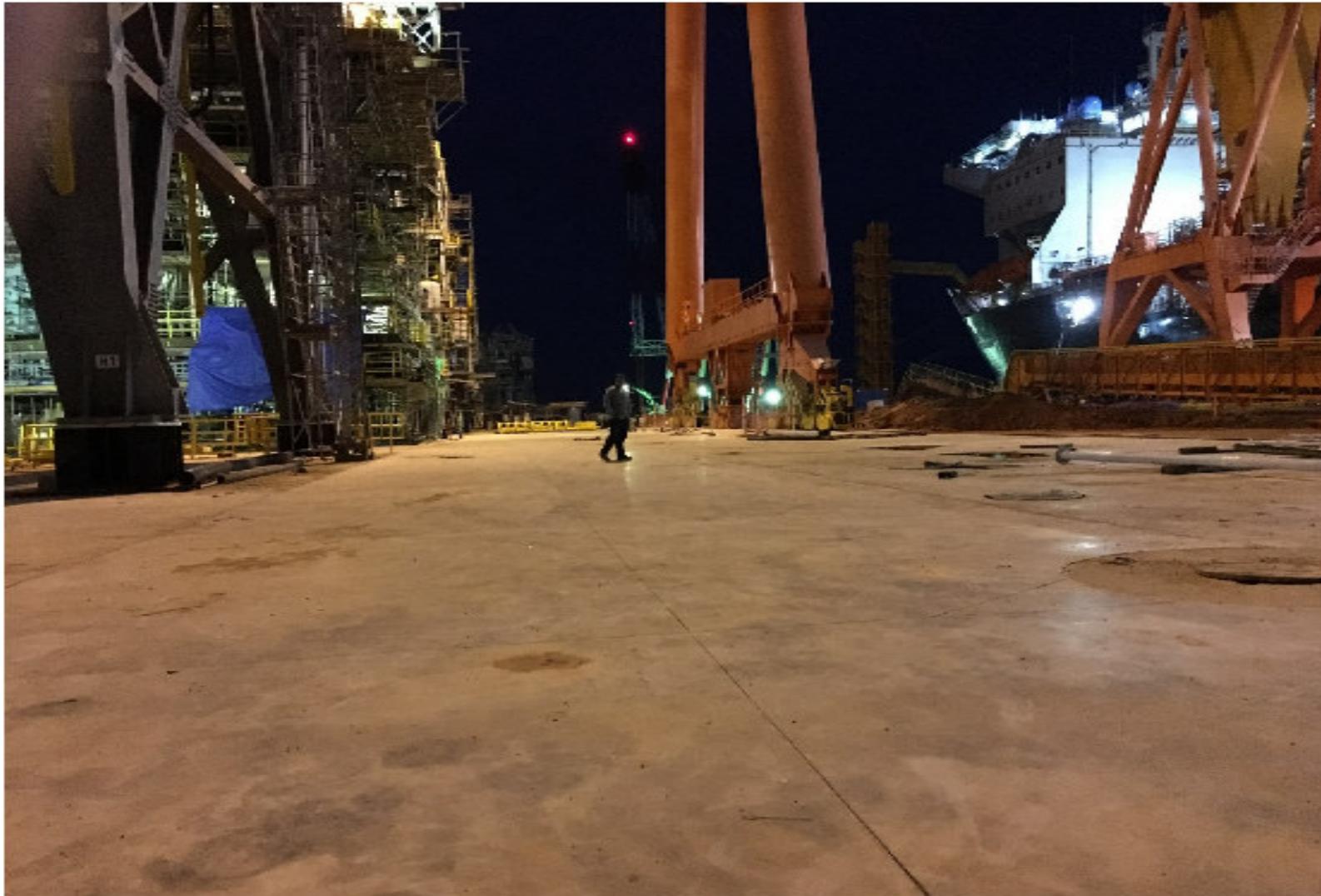
**ESTE PAVIMENTO FOI ENCOMENDADO PARA 25 TON PONTUAIS E MAIS TARDE FORAM COLOCADAS CARGAS ATÉ 300 TON SEM QUE O PAVIMENTO TENHA SOFRIDO DANOS.**





**Porto Marítimo em Vitória (Espírito Santo, Brasil)**  
Pavimento construído para suportar cargas de 25 tons  
encontrando-se a suportar cargas de 300 tons.

## PORTO NO BRASIL DA JURONG - 830,000 M2



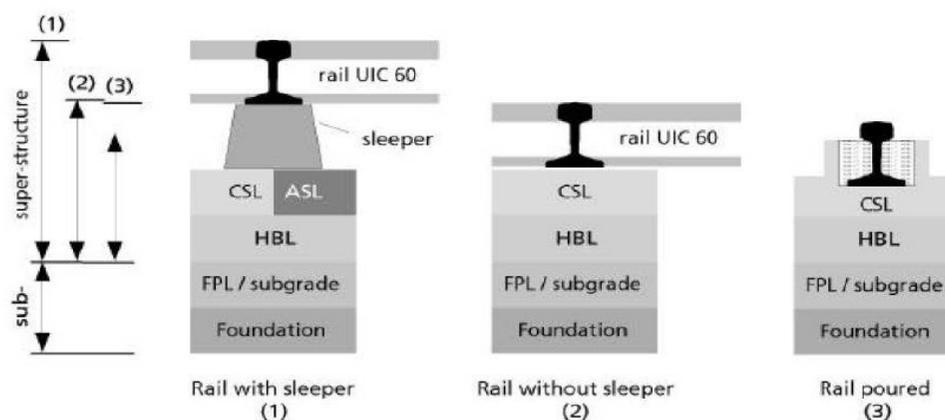
# CAMINHOS DE FERRO

- **As soluções para vias de caminho de ferro são caracterizadas como:**
  - **Via Balastrada;**
  - **Via de apoio misto;**
  - **Via não balastrada.**

**A via balastrada é a mais antiga e é, ainda hoje, solução estrutural. A sua composição parece ter evoluído muito pouco em mais de duzentos anos, no entanto, a partir dos últimos quarenta tem vindo a ser discutida a eficiência da sua utilização por diversas razões.**

# CAMINHOS DE FERRO (2)

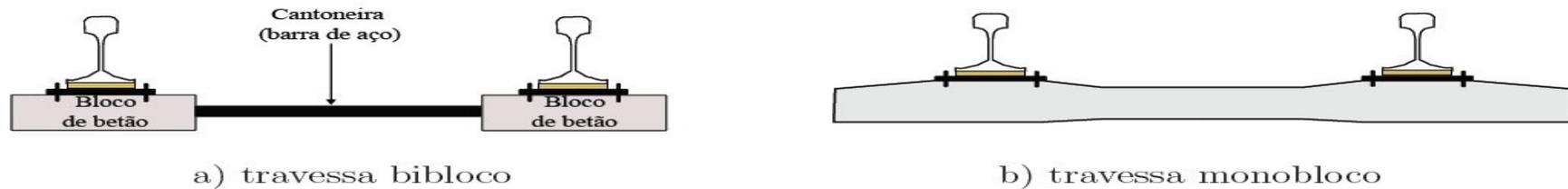
- As soluções alternativas à via balastrada foram surgindo com o objectivo de reduzir os problemas existentes neste tipo de estrutura. A via não balastrada tem sido implementada em vários países, como a Alemanha e o Japão.
- Na via não balastrada, a camada de balastro da via balastrada é usualmente substituída por uma camada de laje de betão armado ou por uma camada de mistura betuminosa (figura 1.). As soluções do primeiro grupo consistem em carris apoiados em travessas assentes ou embebidas numa laje de betão armado, sendo, tipicamente, denominadas por via em laje.



CSL - laje de betão (*Concrete Supportive Layer*); ASL - camada de mistura betuminosa (*Asphalt Supportive Layer*); HBL - agregados tratados com ligante hidráulico (*Hydraulically-Bonded Layer*); FPL - Camada de protecção contra o gelo (*Frost protection layer*); subgrade - leito de via.

# CAMINHOS DE FERRO (3)

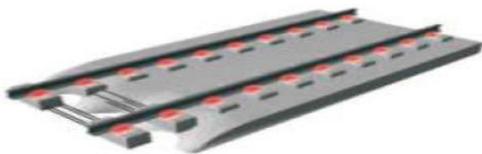
- Existem, actualmente, dois tipos de travessas de betão, nomeadamente, as travessas bibloco (betão armado) e as monobloco (betão pré-esforçado) (Figura 2.).



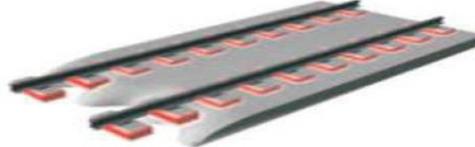
• *Figura 2: travessas em betão*

- A solução de via em laje, ou via em placa, apresenta uma vasta leque de concepções estruturais. Esta variedade resulta das diversas possibilidades de disposição e integração dos elementos face às condicionantes impostas à via. A título de exemplo, na figura 3., são apresentados seis tipos diferentes de concepção de via.

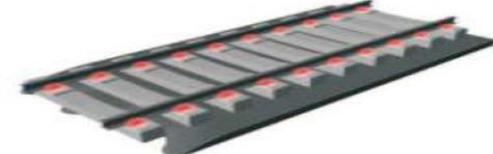
Soluções com travessas ou blocos embebidos numa laje de betão



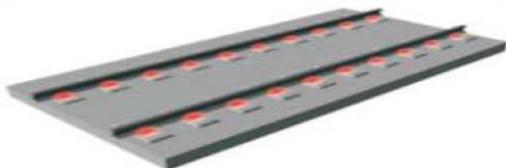
Soluções com travessas ou blocos envolvidos por um material resiliente, embebidos numa laje de betão



Soluções com travessas ou blocos colocados sobre uma laje de betão ou camada asfáltica



Soluções de lajes de betão pré-fabricadas



Soluções com fixações directamente colocadas sobre uma laje de betão



Soluções com carris continuamente apoiados e embebidos numa laje de betão



\*Os elementos marcados a vermelho fornecem à via uma rigidez equivalente à conferida pelo balastro.

# CAMINHOS DE FERRO (4)

- A utilização de via não balastrada como solução para novas linhas ferroviárias permite uma redução nos custos de manutenção e um aumento da estabilidade da via, permitindo maior segurança para circulação dos veículos a velocidades cada vez mais elevadas .
- Ao nível da plataforma de fundação, é o exigível que esta apresente deformações reduzidas a fim de minimizar os assentamentos ao longo da vida da obra

## **A SOLUÇÃO – O SISTEMA LAJE-FUNDAÇÃO SPWS**

- A base composta por blocos de E.P.S. (poliestireno expandido de alta densidade) colocada directamente sobre o solo natural, por um filme plástico de 0,02 mm cuja única função é permitir que o betão retraia livremente sem qualquer ancoragem, e por lajes de betão de alta resistência, que é imediatamente espalhado sobre a base tendo sob ele as nossas placas de transferência de carga.
- As nossas placas de transmissão de carga, ancoradas em quincôncio às lajes, asseguram a transmissão das tensões provocadas pelas cargas às lajes contíguas e aceitam assentamentos diferenciais superiores a 25 mm mantendo sempre a perfeita continuidade do piso.
- O final dos carris nunca devem coincidir com as juntas.
- As travessas poderão ter uma solução de fixação
- O preço da base em E.P.S. deverá rondar os €5,00
- Apenas duas camadas na construção.

# ALGUMAS VANTAGENS TÉCNICAS

- A redução da sobrecarga provocada pelo aterro sobre o terreno natural de **1800 kg/m<sup>3</sup> para 30kg/m<sup>3</sup>**
- Construção das lajes **directamente sobre a base em EPS** (ou areia compactada) – **Duas camadas apenas**
- **Efectiva transmissão da carga para as lajes contíguas**
- Todos os componentes e materiais são produzidos ou manufacturados localmente, **nada havendo importar**
- **Betão não armado e sem quaisquer fibras**
- **Juntas estanques** – não permitem infiltração de líquidos
- **Obras mais baratas** – poupança de **1/3 do custo total**
- **Obras mais rápidas** – poupança de **40% do tempo de obra**
- **Custo da base E.P.S. deve rondar os € 5,00**
- **Vida de projecto de 40 anos sem reparações e manutenção muito reduzida**

## O QUE FAZEMOS

- **INDICAMOS A FÓRMULA PARA A COMPOSIÇÃO DO BETÃO DE ALTA RESISTÊNCIA**
- **INDICAMOS E ACONSELHAMOS A BASE CORRECTA PARA SER UTILIZADA**
- **FAZEMOS O PROJECTO DE DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO E TODOS OS CÁLCULOS MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS**
- **DAMOS AS ESPECIFICAÇÕES DOS INDUTORES DE JUNTA E DAS PLACAS DE AÇO DE TRANSMISSÃO DE CARGA, SUAS DIMENSÕES, FORMAS, TAMANHOS E RESISTÊNCIAS PARA SEREM FABRICADOS LOCALMENTE**
- **SUPERVISIONAMOS A PRODUÇÃO DAS PLACAS DE TRANSFERÊNCIA DE CARGA E INDUTORES DE JUNTA**
- **INDICAMOS A LOCALIZAÇÃO EXACTA DAS PLACAS DE AÇO DE TRANSMISSÃO DE CARGA E DOS INDUTORES DE JUNTA**
- **SUPERVISIONAMOS A AUXILIAMOS A CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO “*in situ*”**

# CONTACTOS

- Sede:** The Penthouse, Carolina Court,  
Guisepe Cali Street, Ta'Xbiex - Malta  
e-mail: [front.desk@is-com.biz](mailto:front.desk@is-com.biz)
- Escritórios:** Avenida Marquês de Tomar 46, 6º  
1050-156 Lisboa, Portugal  
e-mail: [miguens.mendes@is-com.biz](mailto:miguens.mendes@is-com.biz)

**SPWS É PROMOVIDA E GERIDA EM TODO O MUNDO PELA**  
**IS.COM**

**[www.is-com.biz](http://www.is-com.biz)**

# Scientific Pavement World Systems

# SPWS

## PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO E EM CONCRETO SEMI-CONTÍNUO



- **MAIS RÁPIDO**
- **MAIS FÁCIL**
- **MAIS BARATO**
- **MELHOR**