

PAVIMENTOS EM LAJE- FUNDAÇÃO

IS.COM

**International Strategic
Consultancy & Management**

WWW.IS-COM.BIZ

APRESENTA

SCIENTIFIC **P**AVEMENT **W**ORLD **S**YSTEMS



**A SPWS É GERENCIADA EM TODO O MUNDO PELA
IS.COM**

WWW.IS-COM.BIZ

FRONT.DESK@IS-COM.BIZ

FRONT.DESK@SPWS.BIZ

PAVIMENTOS CIENTÍFICOS



Scientific Pavement
World Systems, Lda.

GRANDE ECONOMIA

NO CUSTO DE CONSTRUÇÃO

MAIS RÁPIDO

MAIS FÁCIL

MAIS BARATO

MELHOR

**TECNOLOGIA AMIGA DO
AMBIENTE**

30% DE ENERGIA MENOS UTILIZADA SE COMPARADA
COM SOLUÇÕES DE ASFALTO
MENOR AQUECIMENTO GLOBAL
MENOS POLUENTE QUE O ASFALTO
RECICLÁVEL NO FIM DE VIDA

PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO

VANTAGENS



O sistema **laje-fundação**, resolveu definitivamente todas as questões associadas com a instabilidade dos solos naturais, bem como o problema das trincas por retração ou por recalque diferencial das fundações naturais.

Esta tecnologia patenteada tem várias vantagens técnicas sobre todas as demais técnicas construtivas, tais como:

- a redução da sobrecarga provocada pelo aterro sobre o terreno natural de 1800 kg/m³ para 30 kg/m³ ao substituir as bases e sub bases;
- a enorme redução de movimentação de terras – a limpeza do local das obras remoção do solo vegetal são as únicas acções necessárias;
- a criação da junta sem intervenção mecânica.
- a estanquicidade efectiva das juntas, evitando infiltração de líquidos para a base e eliminando os fenómenos de “pumping”;
- a rapidez de execução, por reduzir a movimentação de terras e anular a necessidade de bases compactadas e de concreto pobre.
- a possibilidade de recurso a equipamento ligeiro (régua vibradora) na construção do pavimento, o que pode ser determinante em casos obras em locais remotos;
- desnecessidade de selagem de juntas;
- desnecessidade de armar as lajes e concreto sem qualquer adição de fibras;
- a conseqüente redução de prazos e de custos, tanto de construção como de manutenção, face aos sistemas tradicionais;
- construção amiga do ambiente: 30% menos de energia gasta quando comparado com todas as soluções de pavimentos flexíveis.

Obras mais baratas (30%) e mais rápidas (40%)

Melhor construção

Mais ecológica e menos poluente

Concreto de alta resistência não armado e sem quaisquer fibras

Possibilidade de uso de equipamentos ligeiros

Substitui e prescinde de estacas em terrenos muito maus

Pavimentos nivelados com menos de 1 mm de desnível

40 anos sem reparações e manutenção mínima

A MELHOR TECNOLOGIA DO MUNDO PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS

**TODAS ESTAS VANTAGENS CONDUZEM A ENORMES
POUPANÇAS**

PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO

DESCRIÇÃO

O pavimento é formado por uma base composta por blocos de E.P.S. (poliestireno expandido de alta densidade - ISOPOR) colocada directamente sobre o solo natural, e por



lajes de concreto resistente, com um valor de 4,5 MPa de resistência à flexão/tracção, que assentam directamente sobre aqueles blocos. A **base em E.P.S.** substitui a base (aterro e solos seleccionados e inertes compactados) e sub base (em concreto pobre de 100 kg), mantendo ao longo do tempo todas as suas características. A base em E.P.S. terá as dimensões que resultarem

do dimensionamento do pavimento e dos cálculos matemáticos, variando normalmente entre os 5 cm e os 30 cm.

Simultaneamente, o atrito reduzido com a laje em concreto permite que os movimentos de dilatação, contracção ou retracção plástica não introduzam esforços no concreto evitando assim a sua trincagem.

Contudo em certos locais de obras onde a areia, ou outros materiais adequados, se encontrem disponíveis a custo muito reduzido (transporte incluído) a base pode ser feita com areia compactada, devendo esta ser envolvida numa manta geotextil para assegurar que a base se não desloca.

Antes da concretagem são colocadas as placas de transferência de carga nos locais onde se pretende que seja aberta a junta, dispostas alternadamente de cada lado da junta, formando um suporte rígido.

Um indutor de junta é colocado nas placas de transferência de carga assegurando a abertura da junta exactamente naquele local.

O concreto de alta resistência, com a composição fornecida pelos nossos técnicos, é então espalhado, podendo ser acabado com equipamentos ligeiros.

NÃO SE TRATA DE UMA TECNOLOGIA EXPERIMENTAL

A base desta tecnologia é a placa de transferência de carga cuja valia técnica foi reconhecida pelo Estado Francês (Annales - Institut Technique du Batiment e des Travaux Publics, em 1984) e pelo Estado Belga (indicado pelo Centre de Recherches Routières de Bruxelles, em 1985), e incluída nos seus cadernos de encargos, tecnologia esta posteriormente muito desenvolvida pela IS.COM em várias vertentes.

As **placas de transmissão de carga**, são constituídas por chapas de aço que ficam ancoradas alternadamente de um lado e do outro da junta (dispostas em quincôncio), permitindo a transmissão de tensões provocadas pelas cargas para as lajes contíguas e, em simultâneo, permitindo ainda o movimento de translação (perpendicularmente ao eixo da junta) e de rotação vertical, podendo as lajes deslizar sobre a base perpendicularmente à junta, não sofrendo tensões devidas a dilatações e/ou contrações. O funcionamento de rótula permitido pelas chapas proporciona a liberdade de rotação necessária à manutenção da continuidade do pavimento em caso de movimento da base. Esta tecnologia coloca na base das lajes placas de transferência de carga, que só se encontram ancoradas a uma das lajes e que admitem recalques diferenciais e impulsões superiores a 2,5 cm, contra 1/2 mm das técnicas convencionais.



O **indutor de junta**, executado em chapa de aço zincado, é colocado sobre as chapas de aço de forma a assegurar a localização exacta da junta, e em simultâneo impedir a infiltração de líquidos para a base, encaminhando-os para o sistema de drenagem do pavimento. O fenómeno de “pumping” é assim eliminado, e a base fica protegida contra eventuais infiltrações de contaminantes.

**TECNOLOGIA EXTREMAMENTE FLEXÍVEL
TODOS OS MATERIAIS A UTILIZAR PODEM SER
PRODUZIDOS NO PAÍS EM CAUSA, NENHUM
MATERIAL DE CONSTRUÇÃO A IMPORTAR**

**PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO
APLICAÇÃO GLOBAL**

- a) estradas e rodovias;
- b) portos;
- c) aeroportos
- d) fábricas, superfícies industriais e comerciais;
- e) galpões e parques de estacionamento
- f) galpões frigoríficos e alimentares
- g) caminhos de ferro

PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO E TÉCNICAS TRADICIONAIS DE CONSTRUÇÃO

A construção de pavimentos assenta sobre uma base (fundação), dado que os solos não são matéria inerte, pelo contrário são matéria viva (aumentam e diminuem de volume com a chuva e o tempo seco).

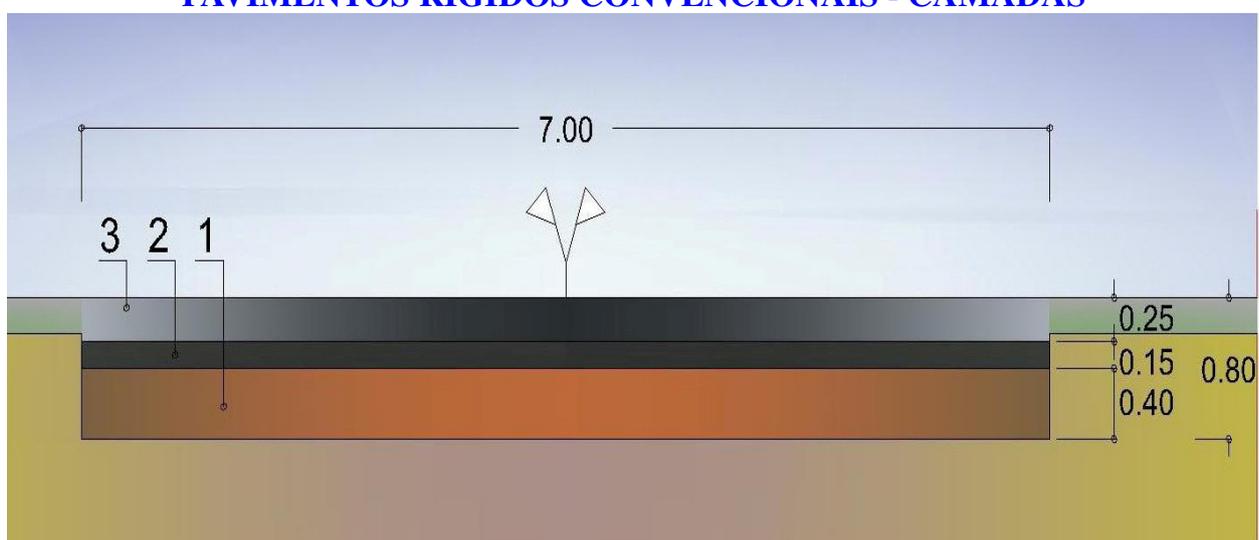
As primeiras acções consistem na limpeza do local e remoção do solo vegetal, (impróprio para construção), de modo a ser aberta uma caixa no solo. Nas técnicas tradicionais cria-se uma base e sub base, constituídas por terrenos seleccionados (tout venant) compactados, seguindo-se uma camada de inertes (britas e areias) dando-se por cima uma rega com alcatrão de modo a dar alguma consistência a estas duas camadas de materiais soltos.

Só depois, ainda nas técnicas tradicionais, se sobrepõem as duas camadas estruturantes (i) para pavimentos flexíveis duas camadas de asfalto, sendo a última a de desgaste e (ii) para pavimentos rígidos uma camada de concreto pobre (100 kg/m³ de 0,15 a 0,20 m) a que se segue uma camada de concreto que constituirá as lajes.

ASFALTO - CAMADAS



PAVIMENTOS RÍGIDOS CONVENCIONAIS - CAMADAS



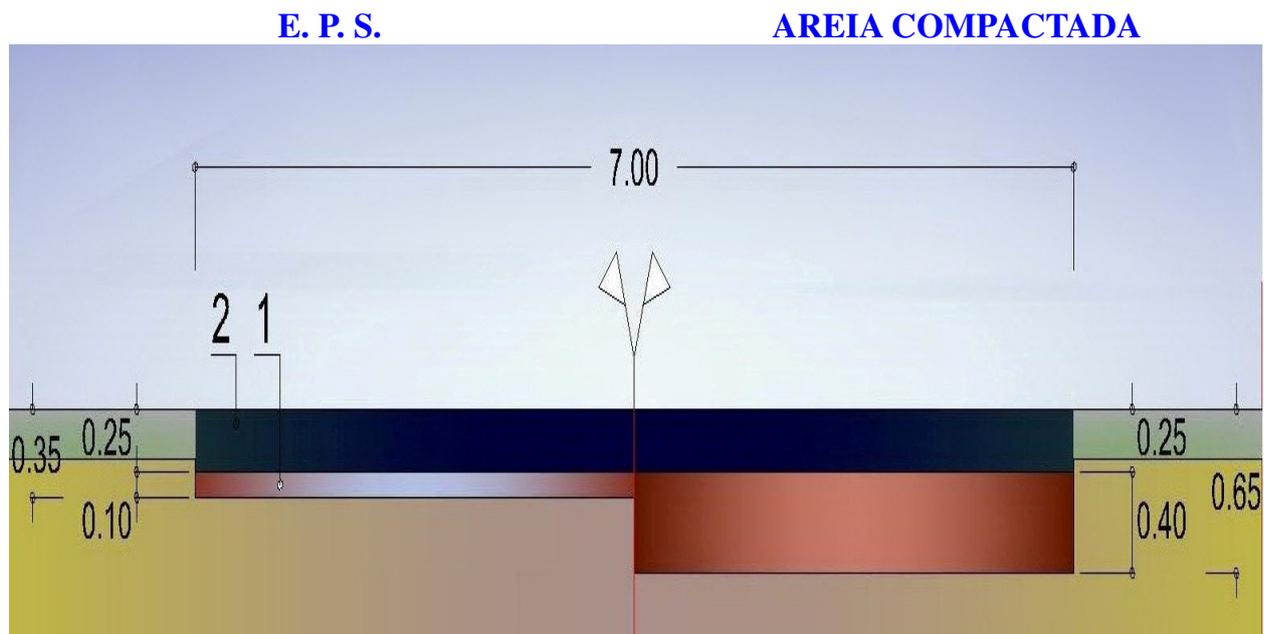
Decorrido um século de experiências, pode afirmar-se que as soluções técnicas tradicionais não cumpriram eficazmente os seus objectivos provando mal por não terem qualquer aplicação fiável em terrenos sujeitos continuamente a impulsões e recalques diferenciais, e durante esse tempo os pavimentos em concreto com barras de transferência de carga sempre trincaram as lajes dado que não admitem recalques diferenciais significativos, todos gerando conservações dispendiosas e ineficazes.

A nossa tecnologia de sistema de fundação monolítica substitui as fundações clássicas por:

- a) uma camada de E.P.S. (5 cm to 30 cm) (também um inerte); ou
 - b) uma camada de areia compactado (ou outro inerte);
- ambas admitindo a construção imediata do pavimento sobre a base.

A SOLUÇÃO

O PAVIMENTO CIENTÍFICO – O SISTEMA DE LAJE-FUNDAÇÃO

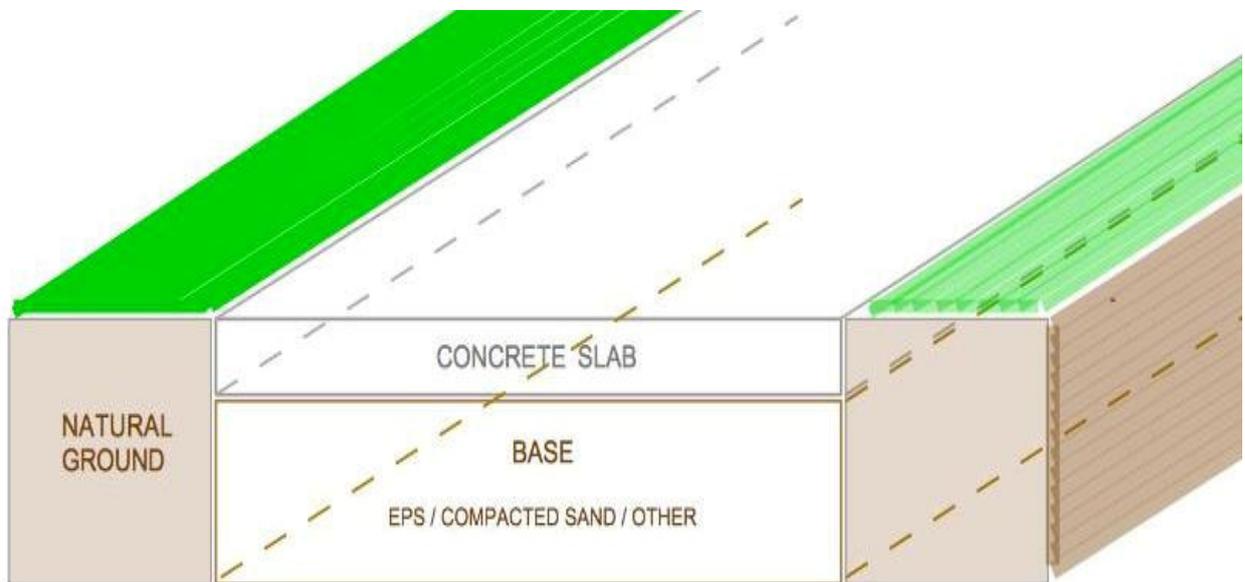


Os blocos de E.P.S. substituem de forma muito mais eficaz as camadas de estabilização inertes, por manterem um comportamento neutro, durável e sem alterações significativas do seu comportamento mecânico durante toda a vida de projecto, sendo ainda fácil e rápido de aplicar.

Esta tecnologia não só **elimina a camada de concreto pobre e os varões** (dowell bars) do meio das lajes de concreto (e as tensões que os varões provocam nas lajes) como também elimina a necessidade de construção das fundações tradicionais com todas as camadas que lhes são necessárias.

Assim o pavimento pode ser construído em contínuo com apenas duas camadas -- E.P.S. ou areia compactada (como base) e o concreto espalhado imediatamente por cima.

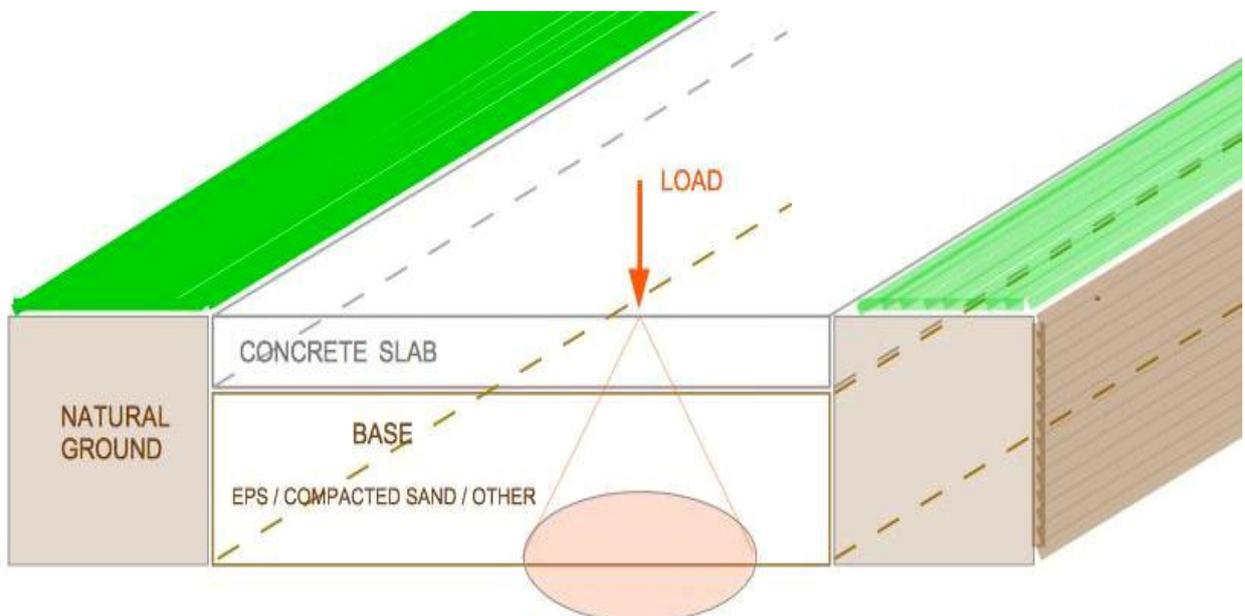
DUAS CAMADAS APENAS



A RAPIDEZ DE EXECUÇÃO É EXTRAORDINÁRIA

CÁLCULOS MATEMÁTICOS CIENTÍFICOS

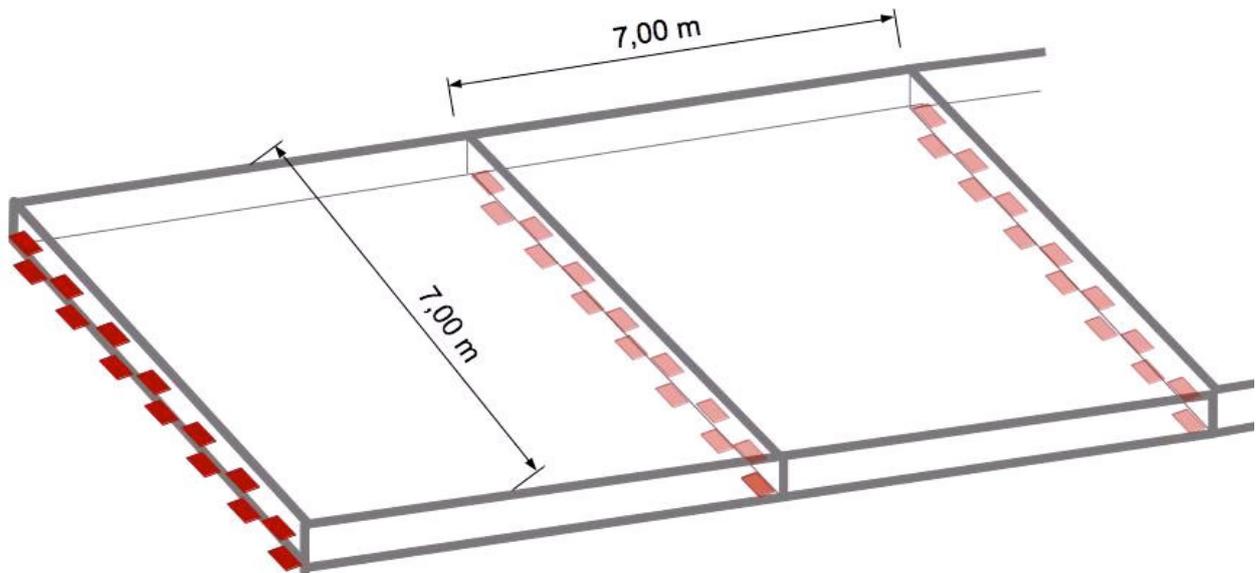
AS CARGAS DEGRADAM-SE DENTRO DA LAJE E DA BASE CHEGANDO AO SOLO POR UM VALOR INFERIOR AO SEU C.B.R.



As lajes podem deslizar livremente sobre a base de E.P.S. (ou areia compactada envolvida num tecido geotextil) perpendicularmente à junta sem causar qualquer tensão resultante da dilatação ou contracção.

O movimento de rotação permitido pelas placas de transferência de carga assegura a perfeita continuidade do pavimento no caso de recalques diferenciais do solo em mais de 25 mm sem quaisquer danos para as lajes.

AS NOSSAS PLACAS DE TRANSFERÊNCIA DE CARGA ASSEGURAM MOVIMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS DAS LAJES



Concreto de alta resistência segundo composição da IS.COM assegura que nunca se torna necessário armar o concreto e que nunca é necessário utilizar fibras, tudo significando uma enorme economia.

As nossas placas de transferência de carga incluem um indutor de junta que assegura a abertura das juntas sem qualquer intervenção mecânica e no local pretendido, a meio das placas de transferência de carga, e simultaneamente previnem e impedem qualquer infiltração de líquidos de e para a base, eliminando-se o fenómeno de “pumping”.



**FORMAÇÃO DE JUNTAS SEM QUALQUER INTERVENÇÃO MECÂNICA
SERRAR AS JUNTAS É DESNECESSÁRIO EM ESTRADAS E AUTO
ESTRADAS
JUNTAS PODEM SER SERRADAS EM FRESCO
SELAGEM DAS JUNTAS DESNECESSÁRIA**

**AS JUNTAS SÃO MUITO FINAS E PODEM, QUANDO
NECESSÁRIO, SER SERRADAS EM FRESCO**



O preço de construção é inferior ao das técnicas tradicionais e comporta as seguintes economias:

- transporte de solos seleccionados
- espalhamento de solos seleccionados
- compactação de solos seleccionados
- transporte de britas
- espalhamento de britas e compactação
- transporte de areias
- espalhamento de areias e compactação
- rega com alcatrão

Estradas de concreto Sub base de concreto pobre Inexistência de selagem de juntas	Estradas de asfalto Uma camada de asfalto
--	--

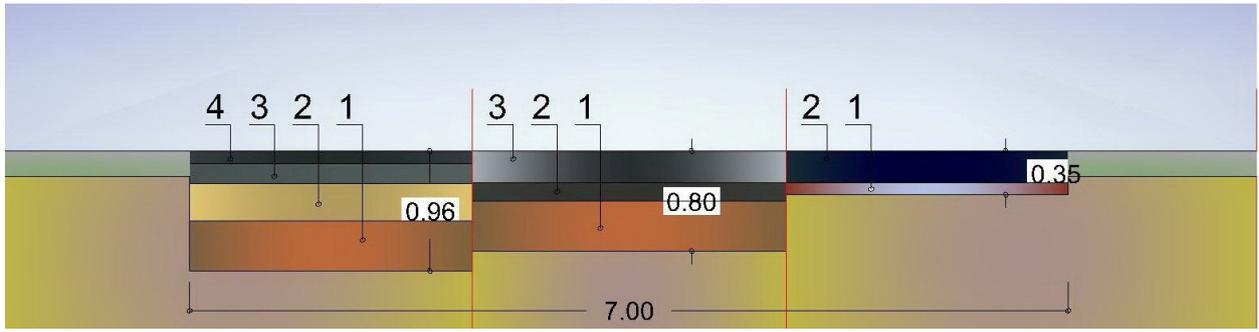
- concreto **não armado e sem fibras**
 - redução de prazos de construção mínima em 1/3 do prazo
 - poupança em custos de estaleiro e pessoal
- Vida de projeto de 40 anos sem reparações e manutenção mínima**

COMPARAÇÃO

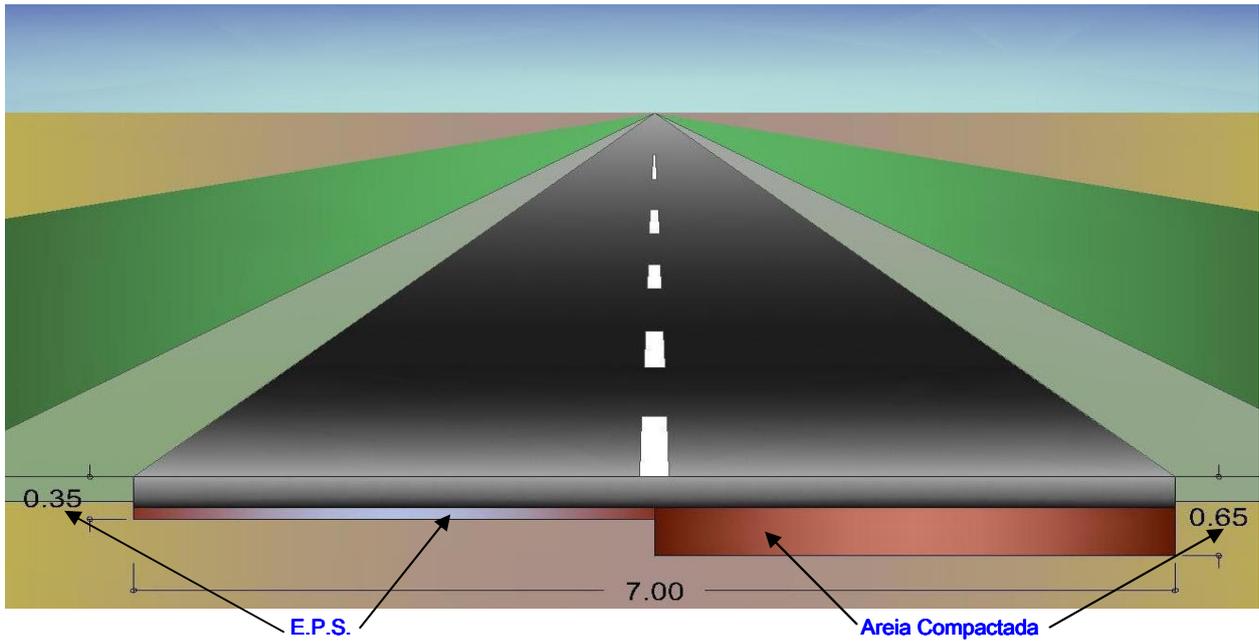
ASFALTO

CONCRETO
CONVENCIONAL

PAVIMENTO CIENTÍFICO
SPWS



UMA BASE DE 10 CM DE E.P.S. OU 40 CM DE AREIA COMPACTADA E UMA LAJE DE PAVIMENTO CIENTÍFICO POR CIMA



TRANSPORTES E MATERIAIS - PARA 1 km DE PAVIMENTO COM 7m DE LARGURA



= 20ton

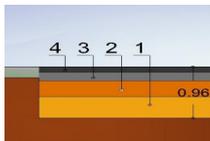


= 10 m³



= EPS fabric com máquina portátil

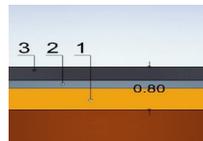
Asfalto



225 
 180 
 135 
 90 

Total 630
100%

Concreto

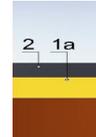


225 
 105 
 175 

Total 505
- 20%

SPWS - Pavimentos científicos

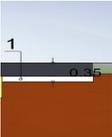
Areia



225 
 175 

Total 400
- 37%

E.P.S.



1 
 175 

Total 176
- 72%

PAVIMENTOS EM LAJE-FUNDAÇÃO

HISTÓRIA

H. M. Westergaard, em 1926, criou as bases de cálculo actualmente ainda utilizadas no dimensionamento de lajes de concreto, posteriormente aperfeiçoadas por Bradbury (1938) e Pickett (1946), entre outros.

O desenvolvimento da engenharia geotécnica e da geotécnia, nomeadamente na melhoria dos estudos dos solos de fundação, também introduziram benefícios nas técnicas de construção de estradas. No entanto a estabilização dos solos tem constituído o problema central. Os pavimentos em asfalto seguem os recalques diferenciais dos solos e ficam às lombas. Os pavimentos em concreto quebram.

Muitas técnicas têm sido usadas para assegurar a continuidade dos pavimentos, tal como as barras de transferência de carga ou o concreto armado. Nenhuma delas provou ser durável e sem manutenção. O concreto armado parte, as armaduras corroem-se, etc.

As técnicas de construção usadas durante décadas para garantir a continuidade das lajes, com juntas macho-fêmea, varões de transmissão de cargas ou mesmo armaduras contínuas, nunca conseguiram impedir a trincagem das lajes devidas às tensões de retracção, a recalques diferenciais e/ou a empolamentos do terreno natural.

Adicionalmente, a impermeabilização deficiente das juntas permite a infiltração de água com conseqüente contaminação dos solos e lavagem dos inertes finos da base, levando ao descalçamento das lajes.

O sistema laje-fundação patenteado, resolveu pois definitivamente todas as questões associadas com a instabilidade dos solos naturais, bem como a trincagem por retracção ou por recalque diferencial das fundações naturais.

Desde o Início de 1980 os técnicos da IS.COM têm trabalhado para uma solução destes problemas:

- 1 os movimentos verticais da junta têm de ser assegurados mantendo a transmissão de cargas;
- 2 As movimentações da base têm de ser previstas, controladas limitadas;
- 3 A fricção entre as lajes a base tem de ser reduzida;
- 4 As juntas têm de abrir sem intervenção mecânica mas com grande precisão e têm de ser serradas em fresco.
- 5 Após muitos anos de estudos foi encontrada **A SOLUÇÃO!**



RESUMO DO QUE AS NOSSAS TECNOLOGIAS PERMITEM:

- a) fazer obras mais baratas 30% e obras mais rápidas 40%
- b) 40 anos de vida de projecto sem reparações e manutenção mínima
- c) fazer obras melhor construídas
- d) fazer obras mais ecológicas e menos poluentes
- e) utilizar concreto de alta resistência, não armados e sem fibras.
- f) assegurar planimetria rigorosa, com desvio máximo de 1 mm
- g) utilizar equipamentos ligeiros na construção
- h) dispensar as estacas em terrenos com CBR ou K muito baixo
- i) assegurar que se trata da melhor tecnologia existente no mundo

A NOVA TÉCNICA DA LAJE-FUNDAÇÃO PERMITE AINDA

- Reduzir muito significativamente as sobrecargas sobre o terreno.
- Prever o comportamento da base a longo prazo e dimensionar as lajes em conformidade.
- Construir a laje em concreto directamente sobre a base em E.P.S..
- Transmitir efectivamente as tensões aplicadas numa laje para as lajes contíguas.
- Obter um pavimento contínuo que acompanha os movimentos diferenciais do terreno.
- Aumentar o espaçamento entre juntas e reduzir a largura das juntas.
- Impedir a infiltração de água e/ou contaminantes para a base, evitando os fenómenos de “pumping”.
- Obter excelentes rendimentos na fase de execução, relativamente aos sistemas tradicionais (armaduras contínuas ou varões de transmissão, etc.).
- Reduzir muito significativamente as tensões na fase de retracção plástica do concreto.
- Reduzir custos de construção face aos sistemas tradicionais em concreto ou em asfalto.

OUTRAS VANTAGENS TÉCNICAS

- 1 - a redução da sobrecarga provocada pelo aterro sobre o terreno natural de 1800 kg/m³ para 30 kg/m³.
- 2 - a criação da junta sem intervenção mecânica.
- 3 - a rapidez de execução, por reduzir a movimentação de terras e anular a necessidade de bases compactadas e de concreto pobre.
- 4 a possibilidade de recurso a equipamento ligeiro (régua vibradora) na construção do pavimento, o que pode ser determinante em casos de estradas regionais ou zonas remotas.
- 5 a consequente redução de prazos e de custos de construção, face aos sistemas tradicionais.

TECNOLOGIA AMIGA DO AMBIENTE

- O concreto acumula muito menos calor que o asfalto contribuindo para menor aquecimento global diminuindo a pegada de carbono no Mundo.
- No final da vida útil do pavimento em concreto todos os materiais são recicláveis.
- O concreto não é poluente mas o asfalto infiltra sempre no solo de hidro carbonetos
- Menor consumo de combustível do trânsito em pavimentos de concreto relativamente ao pavimento asfáltico, posto que o concreto se não deforma.
- Maior resistência a derrames: o pavimento em concreto não é danificado por óleos e outros derrames e as nossas juntas são estanques.
- Maior resistência às variações climáticas pois o pavimento em concreto não sofre alterações de comportamento com a variação de temperatura ou humidade.

NOTE O QUE OFERECEMOS

A IS.COM não é empreiteira e não realiza obras.

A IS.COM é uma empresa tecnológica pelo que realiza todos os cálculos matemáticos de dimensionamento dos pavimentos (incluindo gradeante térmico), indica as formulas especiais de composição do concreto de alta resistência, supervisiona a construção das placas de transferência de carga, indicando as espessuras e resistências do aço bem como sua as características e dimensões, indica o material para construção dos indutores de junta bem como sua a forma e dimensões, supervisiona e monitoriza os trabalhos de construção indicando a exacta colocação das placas de transferência de carga e dos indutores de junta, trabalhando em conjugação com o empreiteiro geral na parte que se refere ao pavimentos.

A IS.COM trabalha com qualquer empreiteiro dos donos de obras.

ALGUNS TRABALHOS REALIZADOS

ARMAZÉM DA JOHNSON & JOHNSON, EM QUELUZ, LISBOA, PORTUGAL

CARGAS PONTUAIS DE 8.000 KG - 1994

LAJES DE 12 X 12 M COM 12 CM DE ESPESSURA

• AEROPORTO DA NATO - PARQUE DE MATERIAL, MONTE REAL, LEIRIA, PORTUGAL - 1992

CARGAS DE 20.000 KG / M2

LAJES DE 8 X 8 M COM 20 CM DE ESPESSURA

• EIXO VIÁRIO PRINCIPAL DO PERÍMETRO DO EMPARCELAMENTO DE VALENÇA, PORTUGAL - 1989

CAMIÕES DE 13.000 KG POR EIXO

LAJES DE 8 X 4 M COM ESPESSURA DE 16 CM

• INFRAESTRUTURAS DA ZONA INDUSTRIAL DE VILA NOVA DE CERVEIRA, PORTUGAL - 1993

ESTRADA PARA CAMIÕES DE 13.000 KG POR EIXO

LAJES DE 8 X 4 M COM ESPESSURA DE 16 CM

• ARMAZÉM DO CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DA NESTLÉ, EM AVANCA, PORTUGAL - 1994

CARGAS PONTUAIS DE 4.000 KG

LAJES DE 12 X 12 M COM 12 CM DE ESPESSURA

-
- **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE VALE DO AVE**
CAMIÕES DE 13.000 KG POR EIXO - 1994
LAJES DE 8 X 4 M COM 16 CM DE ESPESSURA
 - **INSTALAÇÕES DO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (IDIT) EM SANTA MARIA DA FEIRA, PORTUGAL - 1992**
LAJES DE 8 X 8 M COM 13 CM DE ESPESSURA
 - **PAVILHÃO TOPO NORTE DA EXPONOR, NO PORTO, PORTUGAL**
CARGAS DE 13.000 KG / M² – 1992
LAJES DE 8 X 8 M COM 16 CM DE ESPESSURA
 - **ESTRADA DE ACESSO À CIMENTEIRA DA CIMPOR, S. MIGUEL, AÇORES, PORTUGAL - 1998**
CAMIÕES DE 13.000 KG POR EIXO
LAJES DE 8 X 4 M COM 16 CM DE ESPESSURA
 - **RODOVIA DO OESTE (A8) – REPARAÇÃO - SUBSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO NAS PORTAGENS DE TORRES VEDRAS, PORTUGAL - 2000**
LAJES DE 5 X 6 M COM 20 CM DE ESPESSURA
 - **PORTO MARÍTIMO, VITÓRIA, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL, PARA A PRYSMIAN (PIRELLI CABOS MARÍTIMOS)**
LAJES DE 5 X 5M COM 25 CM DE ESPESSURA - JUNHO 2011
 - **INÚMEROS ARMAZÉNS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO BRASIL – 2011 – 2012**
 - **FÁBRICA DA BIANCOGRES, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO BRASIL**
LAJES DE 5 X 5M COM 14 CM ESPESSURA– 2013
 - **PORTO DA JURONG ARACRUZ, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO BRASIL – 2014**
-

*PORTO MARÍTIMO - VITORIA, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO,
BRASIL, PRYSMIAN (PIRELLI CABOS MARÍTIMOS) JUNHO 2011*

EMPREITEIRO GERAL - HOCHTIEF BRASIL



PAVIMENTO ENCOMENDADO PARA 25 TON PONTUAIS









Apoio em faca/em forma de caril



Carga maxima aleatoria do cliente: 225 ton/com apoio em faca



Recalque diferencial da fundação após 10 meses



**FORMAÇÃO DE JUNTAS SEM QUALQUER INTERVENÇÃO MECÂNICA
SELAGEM DAS JUNTAS DESNECESSÁRIA**

AS JUNTAS SÃO MUITO FINAS



AUTO ESTRADA - PORTUGAL

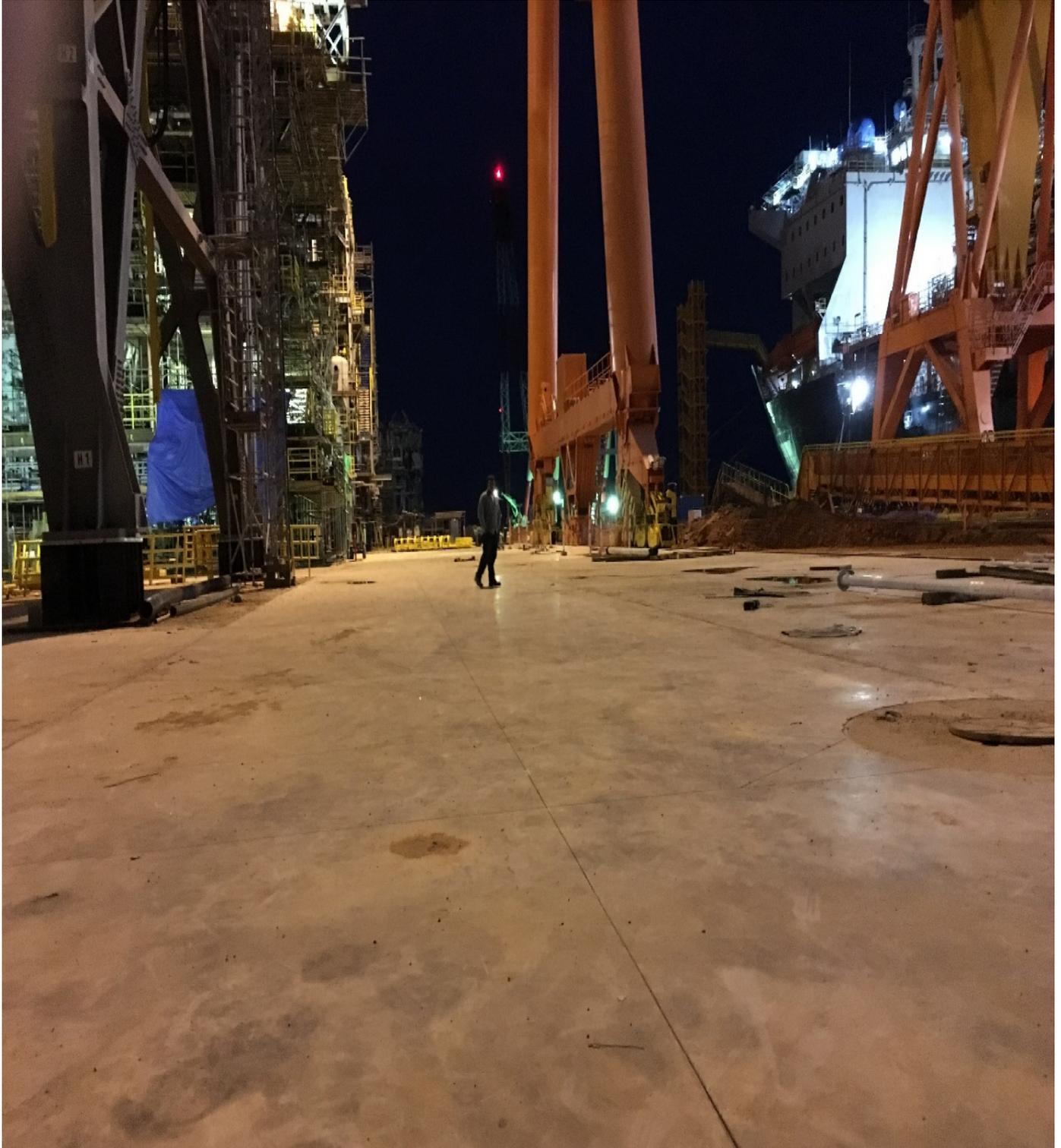




FÁBRICA - BRASIL



**PORTO DA JURONG NO BRASIL
820,000M2**



FRONT.DESK@IS-COM.BIZ
FRONT.DESK@SPWS.BIZ

IS.COM

**International Strategic
Consultancy & Management**



**A SPWS É GERENCIADA EM TODO O MUNDO PELA
IS.COM**

MATRIZ

**THE PENTHOUSE, CAROLINA COURT, GUISEPPE CALI STREET
TA' XBIEX - MALTA
E-MAIL FRONT.DESK@IS-COM.BIZ**

ESCRITÓRIOS

**AVENIDA MARQUÊS DE TOMAR, 46, 6º
1050-156 LISBOA
PORTUGAL**

TEL: +351 91 406 11 94

E-MAIL: MIGUENS.MENDES@IS-COM.BIZ

WWW.IS-COM.BIZ
