



FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ – FAPAC
ENGENHARIA CIVIL

JOSEILTON AUGUSTO CASSIANO

O SISTEMA PRODUTIVO E A PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS
INTERTRAVADOS

UBÁ - MG

2013

JOSEILTON AUGUSTO CASSIANO

**O SISTEMA PRODUTIVO E A PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS
INTERTRAVADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Msc Israel Iasbik.

UBÁ - MG

2013

O SISTEMA PRODUTIVO E A PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS

RESUMO

O presente trabalho relata o surgimento dos blocos intertravados na Europa e a implantação nas cidades brasileiras, explana sobre as fases do sistema produtivo, o processo de cura, o carregamento e a pavimentação. Foram demonstrados os tipos de blocos mais utilizados e aplicabilidades conforme sua espessura para que os projetos sejam executados com uma melhor eficiência. Dentro deste contexto foram salientadas vantagens e desvantagens. Verificou-se que ao produzir blocos intertravados devem ser seguidos alguns parâmetros exigidos pela NBR 9780 e NBR 9781, mas em levantamento de dados feito na Fábrica de Pré-moldados da Prefeitura Municipal de Tocantins constatou-se que o processo produtivo se faz de modo empírico. Foi realizado ensaio no laboratório da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá para avaliar tal empirismo. Na produção de blocos intertravados os materiais necessários são de fácil obtenção, os maquinários não precisam ser sofisticados e a área utilizada no sistema produtivo é relativamente pequena. A pavimentação com blocos intertravados não constitui uma substituição para a pavimentação asfáltica, mas sim uma opção alternativa que pode atender a diversos projetos, ou seja, são soluções que podem ser utilizadas em conjunto.

Palavras-chave: Sistema produtivo. Blocos intertravados. Resistência. Pavimentação.

THE PRODUCTIVE SYSTEM AND PAVING WITH INTERLOCKED BLOCKS

ABSTRACT

The present work reports the appearance of interlocked blocks in Europe, and the implantation in Brazilian cities, it explains about the phases of the production system, the healing process, loading and paving. Types of most commonly blocks were demonstrated and the applications according to the thickness, so that projects are executed with better efficiency. Within this context, advantages and disadvantages were highlighted. it was found that when producing interlocked blocks must be followed some parameters required by NBR9781 and NBR 9780, but in data collection done on pre-molded factory of "Prefeitura Municipal de Tocantins" was found that the production process is empirical mode. A test was conducted in the laboratory of College President Antônio Carlos de Ubá to evaluate such empiricism. in the production of the interlocked blocks the necessary materials are easy to obtain, the machines do not need sophisticated precision and the area used in the productive system is relatively small. The paving with interlocked blocks does not constitute a replacement for asphalt pavement, but rather an alternative option that can meet the various projects, solutions that can be used in conjunction.

Keywords: Productive system. Interlocked blocks. Resistance. Paving.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. B.; FERREIRA, O. M.. **Calçadas ecológicas: construção e benefícios socioambientais**. 2008. 28f. Dissertação (Graduação de Engenharia Ambiental) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9780**. Peça de concreto para pavimentação – Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1987.

_____. **NBR 9781**. Peças de concreto para pavimentação. Rio de Janeiro, 1987.

BARCELOS, D. *et al.*. **Pavimentação**. 2012. 29 f. Dissertação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

NABESHIMA, C. K. Y.; ORSOLIN, K.; SANTOS, R. K. X.. **Análise comparativa entre sistemas de pavimentação urbana baseados em concreto asfáltico e blocos de concreto intertravados (PAVERS)**. 2011. 122f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SANTOS, C. J. C. *et al.*. **Histórico de 30 segmentos**. 2011. 31 f. Dissertação (Trabalho Científico) – Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 2011.

SIMIELI, D. *et al.*. Utilização de agregados reciclados em pavimentos intertravados. **Exacta**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 231-241, jul./dez. 2007.

JOSEILTON AUGUSTO CASSIANO

**O SISTEMA PRODUTIVO E A PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS
INTERTRAVADOS**

Dissertação apresentada à Universidade
Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Carlos Augusto Ramos Reis

Érika Maria Carvalho Silva Gravina

Iracema Mauro Batista Iasbik

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento dos grandes centros urbanos e o intenso processo de urbanização nos séculos XIX e XX houve uma significativa interferência no uso e ocupação do solo e um expressivo aumento da malha viária. Surge a necessidade de implantação de um sistema de rápida execução e não tão impermeável quanto o asfalto, pois este intensifica o escoamento das águas provocando constantes enchentes (SIMIELI *et al.*, 2007).

O piso intertravado chegou ao Brasil por volta dos anos 60 e foi criado na Europa no pós-guerra. Surgiu com a intenção de substituir o paralelepípedo por ter uma superfície mais plana que proporciona uma melhor aderência. Os pisos intertravados são peças de concreto com várias formas e cores para quem utiliza criar uma área personalizada e que juntas criam uma grande área com uma superfície pavimentada, geralmente são utilizados em obras viárias, calçadas, praças, ciclovias, estacionamentos e outros, apresenta longo período de vida útil, baixa manutenção e não necessita de mão de obra especializada para a aplicação (SANTOS *et al.*, 2011, p. 18).

Desde a década de 1980, com a disponibilidade no mercado de equipamentos de alta produtividade e com grande grau de precisão dimensional, a indústria de pavimentos de pré-moldados de concreto vem crescendo em grandes proporções em todo o Brasil. O que era um tipo de material utilizado apenas para projetos arquitetônicos para gerar maior beleza nos projetos paisagísticos deu lugar a um material único extremamente versátil para harmonizar qualquer tipo de pavimento, inclusive o industrial e rodoviário, tanto esteticamente quanto estruturalmente (SANTOS, 2011).

A pavimentação urbana com revestimento em blocos pré-moldados de concreto de cimento Portland constitui-se em alternativa estrutural de pavimentação de modelo flexível, apresentando algumas vantagens em relação aos modelos com maior rigidez. O pavimento com blocos intertravados representa uma versão moderna e com grandes aperfeiçoamentos dos antigos calçamentos, efetuados com blocos de cantaria (paralelepípedos), notando-se evolução destacada na forma, em planta, dos blocos e no seu processo de fabricação (ALMEIDA, 2008).

Os serviços de manutenção são simples, basta a remoção localizada das peças, recuperação do trecho danificado (recalque do subleito, vazamento de tubulações de água, etc.), e reposição das peças. O piso intertravado é considerado ecologicamente correto, pois possui grande capacidade de permeabilização, os blocos de concreto para pavimentação permitem a perfeita drenagem das águas da chuva e, ao mesmo tempo, evitam a impermeabilização do solo, pois as juntas entre as peças possibilitam a infiltração de uma parcela das águas incidentes, amenizando desta maneira, o impacto ambiental (SANTOS *et al.*, 2011, p. 18).

Este trabalho tem como objetivo identificar todas as fases do sistema produtivo dos blocos intertravados, o processo de cura, armazenamento, transporte e modo de pavimentação, ressaltando as vantagens, a fácil manutenção, a mão de obra acessível, o rápido tempo de conclusão, a eficiência da drenagem e benefícios ambientais.

Assim, considerar como solução para pavimentação urbana a utilização de blocos intertravados deverá ser sempre algo a se analisar.

1.1 Justificativa

Nos dias de hoje, verifica-se uma grande preocupação em desenvolver projetos que não acarretam significativos impactos ambientais, que apresente alta versatilidade e conforto aos usuários. Do mesmo modo que processos construtivos que conseguem conciliar lucro, geração de empregos, mão de obra acessível e rápido tempo de execução do serviço, certamente estarão sempre um passo a frente de seus concorrentes, seja no ramo das indústrias, seja no comércio, ou serviço. O sistema de pavimentação com blocos intertravados atende a todas essas expectativas, além de ser altamente eficiente quando se trata de drenagem, uma vez que permite que a água percole pelos interstícios do solo até o lençol freático que é o seu local de origem, tornando a superfície mais permeável quando comparados com o asfalto.

2 DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi desenvolvido através de visitas *in loco* para levantamento fotográfico e de dados nos meses de agosto a novembro de 2013. A fábrica de pré-moldados da Prefeitura Municipal de Tocantins cuja estrutura física fica a cinco quilômetros do centro da cidade tendo como acesso a Rodovia MGC- 265.

Observou-se que para produção de blocos intertravados são necessários os seguintes materiais conforme (FIG. 1):

- Pó de pedra;
- Pedra brita zero;
- Cimento Portland;
- Água (captada do Córrego Gori através de bombeamento).

FIGURA 1 – Materiais necessários para produção



O pavimento é uma superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, construída após terraplenagem com o objetivo de resistir e distribuir ao solo os esforços verticais; melhorar as condições de deslocamento quanto à comodidade e segurança; resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície de deslocamento (BARCELOS *et al.*, 2012, p. 2).

No levantamento de quantidade de material necessário para um traço deve-se seguir as exigências da NBR 9781: 1987, mas foi verificado que a maioria das fábricas de bloquetes trabalha de forma empírica.

Na tabela á seguir, faz-se um comparativo entre os traços:

TABELA 1 - Comparativo entre os traços conforme a exigência da NBR 9781: 1987 de no mínimo 35 MPa e o traço empírico adotado na Fábrica de pré-moldados da Prefeitura de Tocantins.

Traço conforme a NBR 9781:	Traço empírico:
6 latas de areia média	8 latas de pó de pedra
5 latas de brita1	8 latas de brita 0
1 saco de cimento	1 saco de cimento
50 litros de água limpa	36 litros de água limpa

2.1 Fabricação e carregamento dos blocos

Os maquinários e utensílios empregados na fabricação de bloquetes são: betoneira, máquina de pavers, carrinho de carga, formas respectivas lubrificadas com óleo ou desmoldante, paletes, aspersor, mangueira e bomba de água.

Dentre os materiais utilizados conforme (TAB. 1), o cimento é acondicionado diariamente em um cômodo arejado em cima de paletes a 30 centímetros do chão e 30 centímetros da parede, em pilhas de no máximo 10 sacos.

Depois de alimentar a betoneira com os materiais necessários e depositar o paleta abaixo da forma que será utilizada, inicia-se o processo de fabricação. A betoneira mistura o material que desce até a máquina através do silo e preenche as respectivas formas. Após o preenchimento, o material é prensado o que ajuda o adensamento da mistura retirando os vazios da massa. Em seguida tem-se início um processo vibratório podendo ser por cilindros hidráulicos, pneumáticos ou mesa vibratória, depois, as formas são suspensas de forma hidráulica, de acordo com (FIG. 2).

FIGURA 2 – Processo produtivo



Logo após, o funcionário retira o palete com os bloquetes utilizando o carrinho de carga e depositando-o no pátio para o processo de secagem conforme (FIG. 3).

FIGURA 3 – Carregamento do palete para leito de secagem



Após quatro horas, tem-se início o processo de cura com a aspersão de água que de forma empírica geralmente dura oito dias conforme (FIG. 4).

FIGURA 4 – Processo de cura



A produção de um traço empírico conforme (TAB. 1), equivale a uma produção de noventa e seis blocos sextavados com vinte centímetros de largura e seis centímetros de espessura.

A produção diária da fábrica analisada em uma jornada de oito horas com doze funcionários é de 6.000 bloquetes, sendo que seis horas são destinadas à produção e duas horas à limpeza e manutenção.

Após a cura, utiliza-se o carrinho de mão para transportar os bloquetes até o pátio de estocagem onde são formadas várias pilhas.

No processo de carga utiliza-se um caminhão caçamba que após estacionar no pátio de estocagem, os funcionários arremessam os blocos intertertravados para dentro da caçamba. Esta prática pode trazer pequenos prejuízos para estrutura dos blocos, mas os mesmos são utilizados em acabamentos laterais próximos as sarjetas. Em seguida, os funcionários sobem no caminhão para que os blocos superiores sejam melhor acomodados e durante o transporte não haja queda dos mesmos conforme (FIG. 5).

FIGURA 5 – Carregamento



2.2 Compressão que os blocos exercem no solo

Para cada espessura de bloco intertravado e respectiva resistência à compressão, verifica-se um determinado peso que o mesmo exerce sobre o solo por metro quadrado, embora a (TAB. 2) não seja normatizada essa é de grande valia para tomada de decisões na execução de projetos, pois demonstra a melhor aplicabilidade dos mesmos. Através desta, o projetista pode escolher qual espessura de bloco melhor atende suas exigências.

TABELA 2 – Pesos por metro quadrado e aplicações dos pavers comerciais

Resistência à compressão					
35 MPa			50 MPa		
Espessura	Peso (kg/m ²)	Aplicação	Espessura	Peso (kg/m ²)	Aplicação
6 cm	120	Tráfego leve (pedestres em calçadas e automóveis em ruas internas de condomínio).	-	-	-
8 cm	162	Tráfego médio (caminhões de até três eixos em leito carroçável).	8 cm	175	Tráfego médio (caminhões de até três eixos em leito carroçável).
10 cm	202,50	Tráfego pesado (carretas e veículos especiais em pátios de descarga, postos de gasolina e terminais portuários).	10 cm	215	Tráfego pesado (carretas e veículos especiais em pátios de descarga, postos de gasolina e terminais portuários).

Fonte: NABESHIMA, *et al.*, 2011, p. 30

2.3 Pavimentação

No processo de descarga, os bloquetes são despejados no local desejado de forma aleatória, num processo em que a caçamba do caminhão é erguida.

Embora não exista nenhuma norma técnica para este tipo de pavimentação, a Caixa Econômica Federal, empresa que disponibiliza os recursos para implementação de tal pavimento em uma cidade faz as seguintes exigências: retirada de vinte centímetros do solo existente, compactação da sub-base e em seguida da base devidamente cascalhada. Após a compactação da base lança-se uma camada de seis centímetros de areia com função de receber as eventuais reações provenientes do pavimento intertravado conforme (FIG. 6).

FIGURA 6 – Pavimentação



Também são exigências da Caixa Econômica Federal, a construção das sarjetas e após, proceder ao rejuntamento com pó de pedra faz-se necessário uma varrição de acordo com a (FIG. 7), para que em seguida haja a compactação dos blocos. Porém a prática mostra que o procedimento prejudica a funcionalidade das sarjetas que após a referida compactação dos blocos a mesma fica em nível superior, não conseguindo coletar a água pluvial para que ocorra o devido escoamento.

FIGURA 7 – Rejuntamento dos blocos



Os tipos de blocos intertravados mais usados são: sextavado, raquete, onda e retangular. Como base de dados tomou-se como parâmetro o bloco sextavado.

2.4 Resistência mecânica

Para verificar se o bloco produzido de forma empírica na fábrica de pré-moldados atende às exigências da norma foram ensaiados vinte e quatro bloquetes com mesma idade de fabricação e altura de seis centímetros, saturados em água conforme a NBR 9780: 1987 para serem rompidos no laboratório de concreto da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá aos sete, quatorze, vinte e um e vinte e oito dias respectivamente.

A norma brasileira NBR 9781 (ABNT, 1987b) estipula que a resistência estimada à compressão das peças, calculada de acordo com a NBR 9780 (ABNT, 1987a), deve ser de 35 Mpa para solicitações de veículos comerciais de linha ou 50 Mpa, quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitação capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão (SIMIELI, *et al.*, 2007, p. 4).

Para que fosse feito tal rompimento verificou-se que a prensa possui um curso de 300 milímetros e o bloco sextavado por ter uma altura inferior ao dos corpos de prova rompidos de costume, foi preciso de um calço com flanges planas de ferro para que a prensa pudesse comprimir os blocos de forma satisfatória.

Foi necessário usar um prato com medidas superiores ao do bloco sextavado para que pudesse receber o enxofre derretido e realizar o capeamento com espessura inferior a três milímetros como exige a NBR 9780: 1987 em ambas as faces do bloco intertravado de acordo com a (FIG. 8).

A priori, foram colocados os flanges servindo como calço conforme (FIG. 9), em seguida colocou-se o bloco devidamente capeado, depois foram postos mais flanges acima deste formando uma área de contato superior a do bloquete o que na hora dos cálculos facilitará, pois será utilizada a área do próprio bloco.

FIGURA 8 – Bloco capeado



Após tal procedimento, a carga foi aumentada gradativamente de modo progressivo e sem choques da prensa sobre o bloco intertravado até que fosse exercida uma carga de 70.550 quilos conforme (FIG. 10), o mesmo não alterou sua estrutura conforme (FIG. 11), portanto para que o ensaio não oferecesse riscos tanto aos operadores quanto a própria prensa, decidiu-se que o procedimento fosse interrompido não ultrapassando o limite de calibragem da prensa que é de 80 MPa e não oferecendo riscos aos operadores.

FIGURA 9 – Prensa preparada para rompimento



FIGURA 10 – Visor da prensa com a carga aplicada

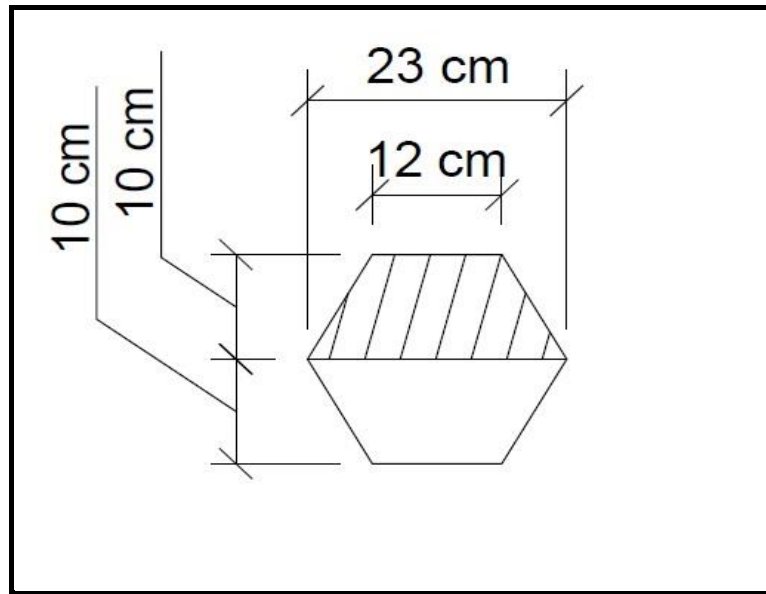


FIGURA 11 – Bloco intertravado intacto após a imposição da carga



2.4.1 Cálculo da resistência à compressão

FIGURA 12 – Dimensões do bloco sextavado



Área do bloco sextavado:

$$A = \frac{(B+b) * h}{2}$$

$$A = \frac{(23+12) * 10}{2}$$

$$A = 175 \text{ cm}^2$$

$$A = 175 \text{ cm}^2 * 2 \text{ trapézios}$$

$$A = 350 \text{ cm}^2$$

$$A = 35.000 \text{ mm}^2$$

Carga imposta sobre o bloco em quilogramas:

$$F = 70.550 \text{ kg}$$

Conversão de quilogramas para Newton:

$$1\text{kg} = 10\text{N}$$

Carga imposta sobre o bloco em Newton:

$$F = 705.500 \text{ N}$$

Tensão de compressão:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{705.500}{35.000}$$

$$\sigma = 20,157 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 20,157 \text{ MPa}$$

Fator multiplicativo:

Fator de correção estipulado pela NBR 9780: 1987 que é determinada em função da altura da peça rompida.

TABELA 3 – Fator multiplicativo “p”

Altura nominal da peça (mm)	Fator Multiplicativo “p”
60	0,95
80	1,00
100	1,05

Fonte: NBR 9780, 1987, p. 2

Uso do fator de correção:

$$\sigma = 20,157 * p$$

$$\sigma = 20,157 * 0,95$$

$$\sigma = 19,149 \text{ MPa}$$

Quando os blocos estivessem em processo de cura aos vinte e oito dias, de acordo com a norma NBR 9781: 1987 a resistência mínima à compressão é de 35 MPa, no caso da

amostra que foi rompida aos setes dias de cura almejava-se cerca de setenta e cinco por cento da resistência mínima o que resultaria em uma resistência de 26,25 MPa. Quando o bloco foi retirado da prensa sem ter sofrido nenhuma alteração em sua estrutura, estima-se que o mesmo apresentaria uma resistência de compressão superior ao desejado para tal ensaio.

2.5 Vantagens dos blocos intertravados

Segundo Santos (2011), esse tipo de pavimento proporciona as seguintes vantagens:

- Antiderrapante, gerando uma maior estabilidade nos trechos mais íngremes e sinuosos;
- Melhor conforto térmico devido a uma menor absorção de calor;
- Boa permeabilidade possibilitando o escoamento da água e seu retorno ao lençol freático;
- O pavimento fica liberado para tráfego em tempo reduzido;
- A infiltração reduz o volume total de água que entraria na rede de drenagem, diminuindo o risco de inundação dos sistemas a jusante.

De acordo com Simieli (2007), a pavimentação com blocos intertravados apresenta as seguintes vantagens:

- Uma reduzida necessidade de manutenção;
- Simplicidade de execução;
- Não necessita de mão de obra especializada;
- Possibilidade de integração estética ao ambiente, contribuindo para valorização local;
- Menor distância de frenagem;
- Há facilidade de reparação e reutilização das peças de concreto possibilitando acesso às instalações de serviços subterrâneos;
- Benefícios sociais, entre os quais geração de empregos.

2.6 Desvantagens dos blocos intertravados

Conforme Nabeshima (2011), as desvantagens da pavimentação que utilizam blocos intertravados são:

- As variações climáticas interferem nas propriedades dos materiais utilizados;
- Quebra de peças;
- Falha no rejuntamento;

- Rotação e empenamento das peças;
- O piso intertravado pode ser mal fabricado devido a pouca fiscalização, o que no asfalto existe um maior controle da qualidade;
- Esse pavimento causa trepidação do veículo;
- O piso intertravado tem certa limitação para cargas pesadas, ou seja, não é apropriado;
- Nesse tipo de pavimento a sinalização horizontal se faz ineficiente;
- As enxurradas provenientes de possíveis enchentes podem arrancar o pavimento.

3 CONCLUSÃO

O sistema produtivo dos blocos intertravados é de fácil execução, sendo que o mesmo não necessita de profissionais qualificados para sua fabricação acarretando um empirismo, mas este fato não traz prejuízos à qualidade do produto final.

A NBR 9780: 1987 estipula que devem ser recolhidas amostras de blocos e que essas sejam saturadas de água para o posterior rompimento e verificação da resistência à compressão. Foi levantado que o processo de cura na fábrica de pré-moldados é feito em toda produção através de aspersão de água, e que apesar do transporte ser feito em caminhões caçamba e não em paletes como é considerada a maneira mais correta, o número de quebras é irrisório o que demonstra uma boa resistência dos blocos.

O armazenamento é feito de forma funcional para que atenda de maneira eficiente o carregamento.

Os blocos intertravados constituem formas simples de pavimentação que atendem de forma eficiente a função a que se destinam.

Este tipo de pavimento evita a impermeabilização do solo, pois a água consegue percolar para as camadas inferiores até atingir o lençol freático, amenizando os impactos ambientais.

Pode-se verificar que as desvantagens da pavimentação com blocos intertravados são pequenas se comparadas com as inúmeras vantagens da mesma.

O material necessário na produção dos blocos intertravados é de fácil obtenção. Evidenciou-se que no sistema produtivo não se fazem necessários maquinários sofisticados, apenas uma betoneira e uma máquina de pavers, cuja manutenção é simples e fácil, feita pelos próprios funcionários e por um torneiro mecânico quando é necessária a troca de peças.

Se comparado com a área utilizada para construção de uma usina asfáltica o espaço utilizado para uma fábrica de pavers é relativamente pequeno, pois requer apenas a edificação de um galpão.

Os projetos que utilizam blocos intertravados são de fácil execução e não necessitam de profissionais especializados minimizando os problemas dos executores.

Embora haja uma certa resistência quanto ao uso desse piso por parte dos usuários e das próprias administrações, até pelo pensamento que cidade desenvolvida é aquela que tem asfalto, este paradigma vem sendo mudado devido a fatores como: o longo período de vida útil dos bloquetes, o melhor conforto térmico e a beleza dos projetos paisagísticos.

É evidente que a pavimentação feita com asfalto melhor atende às regiões onde existe um grande tráfego de cargas pesadas diariamente, mas em regiões onde o tráfego é de carga leve ou média a pavimentação feita com blocos intertravados é extremamente viável.

A pavimentação com blocos intertravados não constitui uma substituição para a pavimentação asfáltica, mas sim uma opção alternativa que pode atender a diversos projetos, ou seja, são soluções que podem ser utilizadas em conjunto.