

ASFALTO PERMEÁVEL
PERMEABLE ASPHALT

LEMBI, Danilo Francisco¹; SANTOS, Paula Roberta dos²; SILVA, Diego Domingos da³;
MARTINEZ, Nelma aparecida Mattosinho⁴.

RESUMO

O Brasil é o sexto país do mundo que sofre com catástrofes climáticas, e dentre essas catástrofes estão as enchentes e inundações. Os pavimentos das cidades e rodovias são, impermeáveis; ao chover nas cidades a água cai sobre os pavimentos, e rapidamente ela vai para sarjetas, em seguida para os bueiros e o sistema de drenagem. O pavimento permeável é constituído por várias camadas, possui uma primeira camada de asfalto que é permeável, e que contém muitos poros com ar, além disso, todas as camadas abaixo desse revestimento asfáltico, também tem poros que podem armazenar água. Com isso, ele o mesmo vem se destacando em todo o país, por contribuir para a redução do risco de alagamento em diversas cidades. Por ser um asfalto mais poroso, as águas pluviais são absorvidas para o subsolo com mais rapidez, diminuindo os riscos de enchentes. Mesmo esse pavimento tendo maior índices de vazios, ele possui uma boa resistência, comparado com o asfalto convencional, porém um pouco mais suscetível à cargas pesadas. Sua manutenção é mais frequente se o número de veículos for muito alto. As águas absorvidas por esse asfalto também podem ser reutilizadas para outros fins. Através de drenos por debaixo das camadas asfálticas, essas águas são absorvidas e reutilizadas gerando benefícios para a cidade e mitigando possíveis catástrofes causadas pelas chuvas. O custo desse pavimento asfáltico é 25% maior do que o pavimento tradicionalmente utilizado nas cidades e rodovias, porém o aumento da utilização desse pavimento, aliado a fatores de produtividade e uso de tecnologia, torna esse pavimento cada vez mais atrativo, além de ser uma boa alternativa no controle de enchentes.

Palavras chaves: Pavimentos, Impermeável, Rodovias, Drenagem

ABSTRACT

Brazil is the sixth country in the world that suffers from climate catastrophes, including floods and floods. The pavements of the cities and highways are, impermeable; When it rains in the cities the water falls on the pavements, and quickly it goes to gutters, then to the drains and the drainage system. The permeable floor is comprised of several layers, has a first asphalt layer which is permeable, and which contains many pores with air, furthermore, all layers below that asphalt coating, also have pores which can hold water. With this, it has been highlighting throughout the country, contributing to reduce the risk of flooding in several cities. As it is a more porous asphalt, the rainwater is absorbed to the subsoil more quickly, reducing the risks of floods. Even this pavement having higher void indices, it has a good

¹ Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: danilolambi@hotmail.com

² Docente do curso de Engenharias Civil da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: paulasantos.civil@gmail.com

³ Docente do curso de Engenharias Civil da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: diego_ecivil@yahoo.com.br

⁴ Engenheira Civil. E-mail: mattosinho.nelma@gmail.com

resistance, compared to conventional asphalt, but a little more susceptible to heavy loads. Maintenance is more frequent if the number of vehicles is too high. The water absorbed by this asphalt can also be reused for other purposes. Through drains beneath the asphalt layers, these waters are absorbed and reused, generating benefits for the city and mitigating possible catastrophes caused by the rains. The cost of this asphalt pavement is 25% higher than the pavement traditionally used in the city and highways, but the increased use of this pavement, coupled with factors of productivity and use of technology, makes this pavement more and more attractive, besides being a good alternative in flood control.

Keywords: Flooring, Waterproof, Highways, Drainage.

1 INTRODUÇÃO

São comuns, em períodos chuvosos, as enchentes nas grandes cidades. Frequentemente há notícias sobre ruas alagadas pelas águas da chuva, causando transtornos, prejuízos, doenças e desastres. Isso acontece por causa da baixa porosidade dos asfaltos convencionais das metrópoles. Eles absorvem pouca água e sobrecarregam o sistema de drenagem (BORGES, 2015).

Com isso as tragédias são constantes nas grandes e pequenas cidades, onde circulam milhares de veículos automotores, que por fim ficam submersos nas enchentes, causando, prejuízo financeiro para o estado e para os cidadãos. O asfalto permeável é com certeza uma das soluções para os desastres causados pelas enchentes de águas pluviais. Essa tecnologia despertou interesse, como uma alternativa para mitigar os desastres causados pelas enchentes. Esse tipo de asfalto, com índice de vazios maior, absorve as águas pluviais e encaminha para o subsolo. O objetivo é aumentar a absorção da água da chuva no revestimento da pavimentação, que se usa nas utilizado em ruas, loteamentos, condomínios e estacionamentos e permitir que essa água seja armazenada na parte inferior do pavimento (PENA, 2018).

Deve-se salientar que o sistema de asfalto permeável pode ser utilizado também, em estacionamentos que estão sujeitos a enchentes.

O primeiro teste desse asfalto feito no Brasil foi executado num estacionamento, e o mesmo apresentou resultados gratificantes.

Devido ao maior índice de vazios, quando comparado aos pavimentos convencionais, ele é muito conhecido como “*asfalto poroso*”. Em diversas ocasiões, esse pavimento evita acidentes e prejuízos, pois nos locais onde o mesmo foi inserido, não acontecem mais enchentes catastróficas; além disso, as águas pluviais podem ser reutilizadas, caso o sistema de drenagem seja executado abaixo do asfalto permeável. Com os pavimentos permeáveis a

água fica retida por um tempo em uma segunda camada de brita, e escorre, gradualmente, através de um dreno para as galerias de água da cidade (MARTINS, 2010).

As enchentes podem ser causadas por fatores naturais como, por exemplo, temporais com volumes precipitados incomuns, mas são os fatores antrópicos os maiores causadores das enchentes. A principal atividade antrópica, é a poluição excessiva, que entope bueiros e galerias construídas para escoar a água da chuva e impedir o acúmulo da mesma nas ruas. Essa poluição também dos rios faz com que eles inundem uma área maior do que o normal. Quando problemas constantes afetam tragicamente a vida das pessoas, algo precisa ser feito, para que eliminar o problema, vindo dessa forma, sendo o asfalto permeável é uma a solução viável para solução desse problema cidades.

Milhares de pessoas trabalham com seus veículos automotores diariamente, transitando nas ruas. Com essa tecnologia, é possível dar uma segurança maior para as pessoas, trazendo tranquilidade ao iniciar uma chuva, sabendo que o asfalto permeável irá absorver grande parte da água, e o risco de enchente será mínimo (MARTINS, 2010).

Este trabalho tem como objetivo, avaliar a eficiência do pavimento permeável como parte da solução de redução do escoamento superficial, apresentar a pavimentação permeável e sua viabilidade na sua utilização em locais onde o acúmulo de águas pluviais são catastróficos para as cidades e pessoas, evitando desastres como enchentes, prejuízos e o bem estar físico da população local.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento desse trabalho sobre asfalto permeável foi baseado numa revisão bibliográfica que buscou conceituar os termos técnicos e científicos aplicados para tal.

Foi realizada uma pesquisa teórica sobre as diferenças, limitações, vantagens e desvantagens, do asfalto permeável em relação ao comum.

3 RESULTADOS E DISCUSÃO

3.1 Diferença entre asfalto comum e asfalto permeável

A matéria prima do asfalto poroso é a mesma utilizada no asfalto convencional, a diferença está do tamanho dos agregados (pedras), na distância entre elas, e nas camadas do

leito e da base, tudo calculado para se chegar numa camada perfeita. O asfalto permeável pode ter a mesma espessura do asfalto convencional.

Uma grande vantagem do asfalto poroso é a sua forma lenta de escoar a água da chuva, ela não chega rapidamente nos rios e córregos e o risco de enchentes derivado a isso é bem menor. As águas das chuvas são absorvidas pelo asfalto, e após o termino da chuva, o asfalto ainda fica com a água dentro dele, e essa água sairá de dentro dele em aproximadamente 6 á 7 horas. Então o asfalto está retardando esse tempo em que a água deveria ir direto para os rios ou córregos, e ela só chegará entre 6 às 7 horas, livrando – os assim a ficarem cheios rapidamente causando uma trágica enchente.

Já o asfalto comum pelo fato de ser impermeável, as águas decorrentes da chuva ficam sobre a superfície, quando apenas é absorvida pelas as bocas de lobos e escoam nas sarjetas. Caso a rede coletora de águas pluviais fique sobrecarregada, o perigo de enchente é altíssimo.

O custo do asfalto permeável é de 30% maior do que o asfalto comum, porém se for aplicado em partes da cidade frequentemente o valor se iguala ao asfalto comum.

A resistência do asfalto permeável é menor, não suportando tráfego pesado, já o asfalto comum suporta esse tipo de tráfego desde que seja aplicado com suas camadas e espessuras corretas.

3.2 Limitações

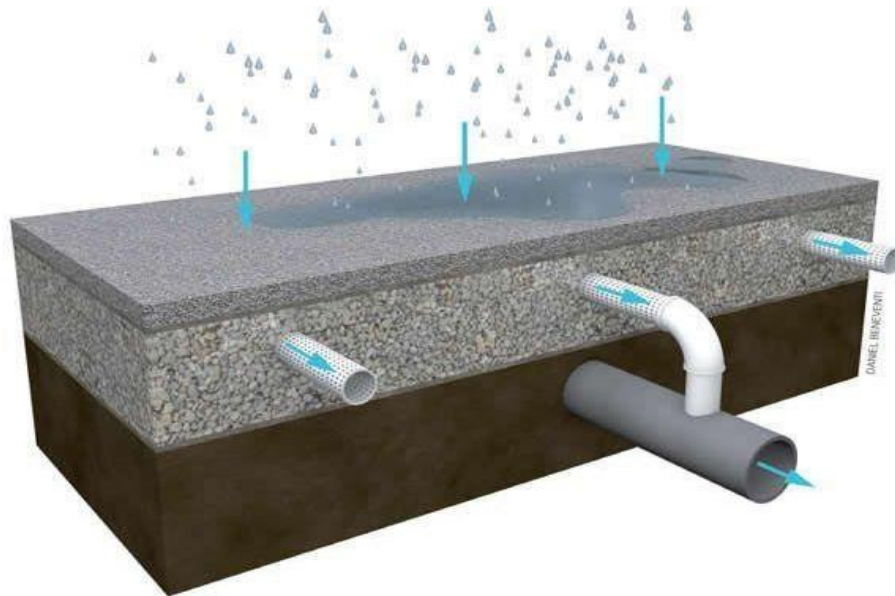
Por ser mais frágil em comparação ao asfalto tradicional, o material não suporta tráfego pesado e repetitivo de veículos. Por esses motivos, a ideia é usar o material em locais sujeitos a alagamentos, em áreas de estacionamento principalmente de supermercados e hipermercados, como método auxiliar de drenagem de água. Mas no Brasil em 2011, os técnicos já começaram a estudar a capacidade de ampliar a carga suportada pelo asfalto.

Segundo MAROTTA 2012; limitações consiste na seguinte situação: - quando o solo do subleito apresenta baixa permeabilidade ou o nível do lençol freático for alto. Nesses cenários, o sistema permeável tem a função de um poço de detenção e deve ser previsto sistema de drenagem com tubos perfurados e espaçados de 3 a 8 m para a condução da água à rede de drenagem.

O sistema deve prever o tempo do esgotamento que as águas ficarão retidas, em períodos de 6 a 12 horas. Quando a água drenada é contaminada haverá impacto sobre o lençol freático, os motivos para ela ser contaminada são: falta de controle na construção, erros na compactação de camadas que diminuam a permeabilidade e entupimento dos caminhos de

condução da água na estrutura. A figura 1 mostra a solução de pavimentação do asfalto poroso e suas drenagens infiltradas por tubulação.

Figura 1 - Solução de pavimentação de asfalto poroso, com drenagem da água infiltrada por tubulação.



Fonte: PET CIVIL UFC (2012)

3.3 Especificações para orçamento

Para especificar o sistema drenagem do concreto permeável, deve-se fazer primeiro um orçamento-base, indicando quantos metros quadrados de pavimento drenante terá a obra, quantos centímetros terá cada camada, quanto de material cada metro quadrado terá e qual será a composição. A norma ITS 003/2012, auxiliam os técnicos a fazerem os cálculos da parte hidráulica, de tráfego e das camadas em relação ao concreto permeável. (PET CONSTRUCAO CIVIL, 2012.)

3.4 Benefícios Ambientais

Conforme MAROTTA 2012; os benefícios ambientais são importantes para abastecer os lençóis freáticos, e evitar alagamentos. Esse sistema funciona como um filtro, que tem a mesma função da terra durante o processo natural, que retém na superfície diversos tipos de impurezas e substâncias tóxicas presentes na água. Tem a função também de diminuir a

pressão dos sistemas de esgotos em áreas urbanas, onde toda a água e resíduos precisam escoar durante alguma chuva forte.

O excesso de asfalto, impermeável, aumenta a temperatura e diminui a umidade relativa do ar ao longo dos meses secos, além de poluir mais os rios nas primeiras chuvas, as águas escoam por galerias de concreto levando toda a sujeira das vias diretamente para os cursos d'água onde desabrocham. Além do aumento de áreas não pavimentadas, capazes de absorver até 90% da água da chuva, a utilização de materiais alternativos como asfalto permeáveis, pode ser uma maneira útil de amenizar este problema (REDAÇÃO ECO D, 2009).

A captação das águas pluviais pelas redes subterrâneas, em conjunto com o asfalto permeável, também permitirá o armazenamento e o tratamento de até 50% das águas das chuvas, que constituem um recurso renovável para a limpeza de ruas e para a irrigação de canteiros e praças (CARDOSO 2016).

3.5 Ruído do asfalto

Conforme o engenheiro CALLAI, 2011; a poluição sonora causada pelo tráfego é um tema pouco estudado aqui no Brasil: “os estudos aqui no Brasil se focam mais em outras áreas, como custos durabilidade, e poluição do ar”. CALLAI aponta algumas razões para isso, mas destaca a importância das pesquisas. “Um grande problema é que, depois de um tempo, as pessoas se acostumam com o barulho, sem perceber o dano que o mesmo causa. Além disso, o incômodo é subjetivo, ou seja, ruído pode atrapalhar conscientemente uma pessoa, mas algumas outras não, porém os danos causados pelo barulho é igual para todos.

O pavimento permeável tem uma grande função de eliminar um pouco dos ruídos, o contato dos pneus com o asfalto permeável, diminui em torno de 3 decibéis o ruído comparando com o asfalto comum, devido ao seu índice de vazios (VIRGILIIS, 2011).

O pavimento permeável pode ser uma solução para esses problemas ambientais nas áreas urbanas, um investimento nesse tema pode ser sinal de lucro para pessoas que residem próximo ao grande fluxo de veículos automotores.

3.6 Reutilização da água absorvida pelo sistema de drenagem do asfalto permeável

A água retida pelo revestimento permeável, é captada pelo sistema de drenagem subterrâneo que fica embaixo do pavimento, a mesma vai em direção a uma caixa de

armazenamento, pode ir para o sistema de drenagem convencional da cidade, tem a possibilidade de ser infiltrada em rios e córregos, ou pode ir para outro lugar, tipo uma cisterna, e ser reutilizada novamente em outro lugar, como por exemplo, irrigação, lavagem de pátios e de veículos automotores, em residências para o uso doméstico, e também pode-se efetuar o processamento e tratamento para água potável, já o asfalto impermeável ou comum, não possui esse sistema de reaproveitamento.

3.7 Vantagens e desvantagem do asfalto permeável

Com o asfalto permeável nas grandes cidades os impactos negativos ao meio ambiente, são bem menores, sendo uma grande tecnologia sustentável. Os benefícios do asfalto permeável são:

Alta permeabilidade: O asfalto permeável consegue absorver uma quantidade de 11 a 18 litros de água por minuto, isso é representando por 70% de permeabilidade.

Abastecimento do lençol freático: as águas pluviais ao caírem sobre a superfície asfáltica, são permeabilizadas camada por camada até chegar ao aquífero sem poluentes que estavam na superfície.

Filtra a água poluída: águas pluviais não são próprias para o consumo. Além disso, a água mistura com todo o lixo que ficam sobre as ruas, piorando a situação. Com asfalto permeável, as impurezas contidas nelas são filtradas, chegando ao seu destino final com uma pureza maior.

Facilita o tratamento do esgoto: quando ocorre chuvas fortes, todo os lixos e resíduos que estão na superfície, são escoados pelos sistemas de esgoto. Com o asfalto permeável, a pressão sobre esses canais subterrâneos é menor, pois os poluentes são retidos pelo mesmo.

Ajuda no controle de inundação e da poluição: pelo fato desse asfalto evitar enchentes e reter lixo, o mesmo facilita as ações de combate aos poluentes trazidos pelas cheias.

3.8 Pontos negativos do asfalto permeável

O asfalto permeável tem a resistência menor referente ao asfalto comum, por isso não suporta o tráfego pesado contínuo. A invenção é uma mistura de água, cimento e outros materiais, e o mesmo possui pouca areia, ser for comparado ao asfalto convencional, possui mais poros tornando-o mais vazio, desde sua sub base até a capa asfáltica por esses motivos ele possui uma resistência menor.

Os materiais do asfalto poroso influenciam na resistência do pavimento, tornando a resistência do pavimento permeável inversamente proporcional a sua permeabilidade, ou seja, quanto maior sua resistência, menor será sua permeabilidade, pelo fato de ter maior índice de vazios. Por essa razão, não pode ser aplicado em locais onde trafegam muitos veículos pesados, como caminhões carregados e ônibus. Uma boa solução, seria aplicar o produto em estacionamento para veículos leves, escolas, ciclovias, calçadas para pedestres e quadras poliesportivas.

Outro ponto negativo é o custo para implantação desse produto. De acordo com os desenvolvedores do projeto, para implementar esse asfalto torna-se de 20 a 25% mais caro que o pavimento tradicional mais utilizado. Mas é possível igualar o orçamento, quando comprado em grande escala, o torna mais barato.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O asfalto permeável é um produto inovador e pode ser utilizado em diversos lugares com o objetivo de diminuir as enchentes, inundações, erosões e evitar grandes prejuízos na cidade e para a população. Pode-se afirmar que o asfalto permeável, é uma solução para mitigar problemas em localidades, que sofrem com inundações em áreas urbanas.

No Brasil a pouca divulgação e a falta de pesquisas desse produto, faz com que a utilização do asfalto permeável seja baixa, ao passo que sua utilização pode sanar problemas crônicos de inundações em grandes cidades brasileiras, inclusive salvando vidas

Nos Estados Unidos que é o local onde esse produto é muito utilizado, as pesquisas aponta que o risco de alagamento nesse país é muito pequeno, comprovando que o produto realmente funciona.

Outro benefício significativo do asfalto permeável, é que as águas escoadas através do asfalto, podem ser reutilizada para diversos fins, diminuindo custos inerentes ao consumo de água para o estabelecimento, além de redução de custos com manutenções corretivas após as chuvas.

Outro benefício ambiental significativo do asfalto permeável, é que ao passar pelas camadas do mesmo, a água pluvial é parcialmente filtrada, chegando menos poluída para o lençol freático, sendo um benefício para todos.

REFERÊNCIAS

BORGES, Adriano. **Conheça os pontos positivos e negativos dessa novidade.** 2015. Disponível em: <<<http://igceducacao.com.br/postagem-blog/asfalto-permeavel-conheca-os-pontos-positivos-e-negativos-dessa-novidade/>>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

DAE JUNDIAÍ. **Rede coletora de esgoto x rede coletora de águas pluviais.** 2015. Disponível em: <https://daejundiai.com.br/dicas/rede-coletora-de-esgoto-x-rede-coletora-de-aguas-pluviais/>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

EBAH. **Pavimentação 2015.** Disponível em: <<<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAtMYAH/pavimentacao>>>. Acesso em 10 de outubro de 2018.

ESTATER PAVIMENTAÇÃO - **Entenda um pouco mais sobre a pavimentação asfáltica.** 2018. Disponível em: <<<https://www.estaterpavimentacao.com.br/entendendo---pavimentacao-asfaltica>>>. Acesso em 10 de outubro de 2018.

GEWEHR, Juliano. **Asfalto de qualidade.** 2012. Disponível em: <<<http://asfaltodequalidade.blogspot.com/2012/12/vibroacabadora-de-asfalto.html>>>. Acesso em 01 de outubro de 2018.

JC PAVIMENTAÇÃO. **Pavimentação Asfáltica Permeável.** 2018. Disponível em: <<<http://www.jcpavimentacao.com.br/pavimentacao-asfaltica-permeavel>>>. Acesso em 17 de outubro de 2018.

KNABBEN, Ramon. **Estudo do ruído pneu-pavimento e da absorção sonora em diferentes revestimentos de pavimento.** 2012. Disponível em: <<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100773>>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

MAROTTA, Paula. **PERASF Asfalto Permeável.** 2012. Disponível em: <<<https://propostasrq.wordpress.com/2012/10/06/perasf-asfalto-permeavel/>>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

MARTINS, José. **USP desenvolve asfalto permeável que ajuda a diminuir inundações, 2010.** Disponível em : <<<http://www.usp.br/aun/antigo/exibir?id=3577&ed=561&f=2>>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

NTA ASFALTOS. **Novas Técnicas de Asfalto, Tecnologias para melhores caminhos.** 2015. Disponível em: <<<http://www.nta-asfaltos.com.br/rr-1c-e-rr-2c>>>. Acesso em 14 de abril de 2018.

PET CIVIL UFJF. **Asfalto Permeável.** 2011. Disponível em: <<<https://blogdopetcivil.com/2011/01/25/asfalto-permeavel/>>>. Acesso em 05 de março de 2018.

SALVIANO, Alan. **Asfalto permeável acaba com enchentes e contaminação do mar**, 2016. Disponível em: <<<http://clicanimim.blogspot.com/2016/06/asfalto-permeavel-acaba-com-enchentes-e.html>>>. Acesso em: 06 de março de 2018.

STHIL. **Ferramentas e Máquinas Sthil**. Disponível em: <<<https://www.stihl.com.br/a-empresa.aspx>>>. Acesso em 14 de julho de 2018.

TRETRACON. **Como Surgiu Concreto Permeável**. 2015. Disponível em: <<<http://www.tetraconind.com.br/blog/saiba-mais-sobre-como-surgiu-o-concreto-permeavel/>>>. Acesso em: 06 de março de 2018.

UOL. **O problema das enchentes**. 2018. Disponível em: <<<https://escolakids.uol.com.br/o-problema-das-enchentes.htm>>>. Acesso em 05 de março de 2018.