

# **CONCRETO PERMEÁVEL E SUAS VERTENTES NA ENGENHARIA CIVIL**

DIONE VITOR COSTA. INSTITUIÇÃO: UNIUBE UNIVERSIDADE DE UBERABA, UBERABA, MG.

JOELMA LÚCIA FARIA OLIVEIRA. INSTITUIÇÃO: UNIUBE UNIVERSIDADE DE UBERABA, MG (E-MAIL :JOJOLIVEIRAVB@GMAIL.COM)

ORIENTADORES:

ROBERTA AFONSO VINHAL WAGNER

CARLOS ROBERTO MANGUSSI

Com o aumento da ocupação urbana a necessidade de solos impermeáveis para as obras de engenharia com o intuito de diminuir a humidade no solo fez com que aumentasse as inundações urbanas devido ao grande acumulo de agua que não é absorvida pelo solo devido sua impermeabilização. Buscando meios de solucionar esse problema que cada vez é maior através de meios de drenagens mais eficientes; o pavimento permeável tem um papel importante na captação das águas evitando inundações, sobrecarga das redes fluviais de recebimento de águas além de melhorar a qualidade da agua do lençol freático através da filtração por meio do pavimento permeável. As águas captadas pelos sistemas de drenagem podem ser direcionadas a reservatórios onde ela pode ser reaproveitadas para limpeza, irrigação de jardins ou ser redirecionada para algum afluente posterior.

Com o passar do tempo os sistemas de drenagens das cidades vão ficando sobrecarregados, seja com o volume de água ou cada vez que o solo é pavimentado, o escoamento aumenta, o sistema hídrico perde qualidade e quantidade cada vez que a água das precipitações não é absorvida pelo solo e, dessa forma, não mantem seu ciclo natural, portanto faz-se preciso o uso de um sistema de drenagem da jusante com uma capacidade importante para conter a vazão, o projeto propõe o uso de pavimento permeável através de meios de sistemas de drenagens subterrâneos das aguas pluviais.

A utilização do pavimento permeável pode reduzir o escoamento superficial dispensando o uso de um sistema de drenagem da jusante de alta capacidade de escoamento. Logo, é desnecessária uma reforma no sistema existente, garantindo a economia financeira. A porosidade do pavimento permeável permite que a água seja absorvida pelo solo, assim, a água oriunda de precipitação segue o ciclo natural, assegurando a recarga do lençol freático.

A população, conseqüentemente, sofre desconforto de ambiente com escoamento excessivos em épocas de altos índices pluviométricos e, com a implementação do pavimento permeável, o nível de escoamento é quase nulo, liberando o luxo de pedestres sem grandes preocupações.

O trabalho irá minimizar o escoamento de agua em vias, e assim irá reduzir o número de enchentes, evitar o assoreamento de rios e o transporte de sedimentos para o mesmo.

Em suma as cidades estão em constante crescimento tendem a pavimentar as ruas e vias, para solucionar problemas como inundações da jusante e, em decorrência disso alagamento nas cidades o projeto propõe o uso de pavimentação permeável nos acostamentos das vias

DIONE VITOR COSTA. INSTITUIÇÃO: UNIUBE UNIVERSIDADE DE UBERABA, UBERABA, MG.

JOELMA LÚCIA FARIA OLIVEIRA. INSTITUIÇÃO: UNIUBE UNIVERSIDADE DE UBERABA, MG (E-MAIL :JOJOLIVEIRAVB@GMAIL.COM)

ORIENTADORES:

ROBERTA AFONSO VINHAL WAGNER

CARLOS ROBERTO MANGUSSI

Com o aumento da ocupação urbana a necessidade de solos impermeáveis para as obras de engenharia com o intuito de diminuir a humidade no solo fez com que aumentasse as inundações urbanas devido ao grande acumulo de agua que não é absorvida pelo solo devido sua impermeabilização. Buscando meios de solucionar esse problema que cada vez é maior através de meios de drenagens mais eficientes; o pavimento permeável tem um papel importante na captação das águas evitando inundações, sobrecarga das redes fluviais de recebimento de águas além de melhorar a qualidade da agua do lençol freático através da filtração por meio do pavimento permeável. As águas captadas pelos sistemas de drenagem podem ser direcionadas a reservatórios onde ela pode ser reaproveitadas para limpeza, irrigação de jardins ou ser redirecionada para algum afluente posterior.

Com o passar do tempo os sistemas de drenagens das cidades vão ficando sobrecarregados, seja com o volume de água ou cada vez que o solo é pavimentado, o escoamento aumenta, o sistema hídrico perde qualidade e quantidade cada vez que a água das precipitações não é absorvida pelo solo e, dessa forma, não mantem seu ciclo natural, portanto faz-se preciso o uso de um sistema de drenagem da jusante com uma capacidade importante para conter a vazão, o projeto propõe o uso de pavimento permeável através de meios de sistemas de drenagens subterrâneos das aguas pluviais.

A utilização do pavimento permeável pode reduzir o escoamento superficial dispensando o uso de um sistema de drenagem da jusante de alta capacidade de escoamento. Logo, é desnecessária uma reforma no sistema existente, garantindo a economia financeira. A porosidade do pavimento permeável permite que a água seja absorvida pelo solo, assim, a água oriunda de precipitação segue o ciclo natural, assegurando a recarga do lençol freático.

A população, conseqüentemente, sofre desconforto de ambiente com escoamento excessivos em épocas de altos índices pluviométricos e, com a implementação do pavimento permeável, o nível de escoamento é quase nulo, liberando o luxo de pedestres sem grandes preocupações.

O trabalho irá minimizar o escoamento de agua em vias, e assim irá reduzir o número de enchentes, evitar o assoreamento de rios e o transporte de sedimentos para o mesmo.

Em suma as cidades estão em constante crescimento tendem a pavimentar as ruas e vias, para solucionar problemas como inundações da jusante e, em decorrência disso alagamento nas cidades o projeto propõe o uso de pavimentação permeável nos acostamentos das vias coletoras minimizar o fluxo de drenagem de jusantes desviando o mesmo para os reservatórios subterrâneos mantendo o ciclo hidrológico ou canalizando a agua infiltrada para reservatórios que garantem a utilização subsequente da agua pluvial.

O concreto permeável ajuda a controlar o índice de enxurradas e enchentes, contribui para a não sobrecarga do sistema de drenagem urbano, possibilita a possibilidade de utilizar novamente a água das chuvas, e o concreto permeável ajuda a filtrar a água antes de chegar ao lençol freático novamente e contribuindo para manter seu nível mais constante.

Relacionar estudos voltados ao concreto permeável como pavimentação e blocos intertravados permeáveis na Avenida Leopoldino de Oliveira. O estudo a ser desenvolvido sobre o pavimento permeável os seguintes itens de levantamento de sua aplicação buscando em artigos científicos e normas técnicas. Relacionar estudos voltados ao concreto permeável como pavimentação e blocos intertravados permeáveis. Estudar uma forma de reduzir o escoamento da água pluvial, infiltrando-a pela permeabilidade do pavimento em conjunto com o sistema de drenagem. Estudar a relação entre a resistência, espessura do pavimento permeável para tráfego de veículos e pessoas. Estudar uma forma a reduzir o escoamento da água pluvial, infiltrando-a pela permeabilidade do pavimento em conjunto com o sistema de drenagem.

A qualidade e a eficiência das peças das peças de concreto são aferidas, em diversos ensaios que analisam desde as características físico-químicas das matérias primas utilizadas até a resistência mecânica dos produtos acabados.

Podemos definir agregado como: material granular, inerte, com dimensões e propriedades adequadas e isentos de impurezas prejudiciais.

Os agregados podem ser classificados quanto: a origem, as dimensões das partículas e à massa unitária. A resistência dos materiais agregados deve ser analisados em função da atividade do agregado pela própria definição, deve ser um elemento inerte.

A Resistência Mecânica à compressão: a resistência varia conforme o esforço de compressão se exerça paralela ou perpendicularmente ao veio da pedra. O ensaio se faz em corpos-de-prova cúbicos de 4 cm de espessura e 10 cm de lados (em torno de 150MPa).

Sob o aspecto de resistência à compressão, estes materiais não apresentam qualquer restrição ao seu emprego no preparo de concreto normal, pois tem resistência muito superior às máximas dos concretos. Em conformidade no a norma NBR – 6118 (Projeto de estrutura de concreto – Procedimento) e a NBR 7215 (Determinação da resistência à compressão).

Cimento: Cimento é o nome dado a materiais pulverulentos que, ao serem misturados com água formam uma pasta que pode ser facilmente moldada, endurecendo gradativamente até produzir uma massa compacta e de grande dureza, produzido por normatização.

Agregados: deve se utilizar materiais com uma granulometria grossa com poucos ou nenhum finos aumentando assim o número de vazios entre os grãos; más deve se levar em conta que quanto maior o número de vazios menor será a resistência obtida do concreto

Segundo a NBR 9781(2013) pavimento Inter travado define-se como um pavimento flexível composto por peças de concreto onde sua estrutura é formada por uma camada de base ou, base e sub-base, onde as juntas entre as peças são preenchidas com material de rejuntamento e o Inter travamento é feito por contenção.

O teste de permeabilidade do material será realizado durante o período de secagem desde a desforma até o final de 28 dias.

Definir instrumento de avaliação de desempenho dos sistemas de pavimento Inter travado de concreto quanto à permeabilidade, sob a Norma ASTM C1701.

Máquina de ensaio de compressão de concreto para pavimentação Inter travada sujeita ao tráfego de pedestres, de veículos dotados pela norma ABNT NBR 9781 :2013.

E como todo pavimento recebe uma quantidade de carga é necessário saber os dados de tráfego para garantir a vida útil do pavimento. As características do solo como a capacidade de suporte do solo e o coeficiente de permeabilidade são necessárias também, para se dimensionar a camada base do pavimento permeável sendo determinadas pelas normas brasileiras NBR 9895, NBR 13292 e NBR 14545. Levantamento dos níveis pluviométricos em (mm); Análise de parâmetros físicos e químicos do concreto permeável; Pavimento em blocos Inter travado permeável.

O presente trabalho será desenvolvido visando ser utilizado em locais como ruas, pátios e estacionamentos que sofrem com grandes fluxos de água devido às precipitações, utilizando a pavimentação permeável a fim de reter o escoamento da água pluvial direcionando-a para o sistema de drenagem, podendo ser canalizada a reservatórios para futuro reaproveitamento em obras, reaproveitamento para jardins, lavagem de pátios, utilização em vaso sanitários e conduzida ao lençol freático a fim de melhorar a quantidade do sistema hídrico subterrâneo. Tornando então possível o fluxo natural de parte das águas pluviais onde esses pisos e pavimentos forem instalados, diminuindo também um dos grandes problemas das áreas de centros urbanos que são as enchentes e inundações que causam inúmeros prejuízos de perdas materiais e humanas. Outro fator importante é que esses tipos de pavimentos é uma estratégia estrutural que minimiza os impactos ambientais tornando possível que áreas construídas sejam permeáveis, facilitando o uso sustentável e a ocupação do solo.

#### Referências :

ARAÚJO, P. R. et al. **Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução do escoamento superficial**. RBRH – Revista Brasileira dos Recursos Hídricos. v. 5, n. 3, jul/set 2000. p. 21-29.

BERNUCCI at. al. **Pavimentação Asfáltica: formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro, Petrobras, 2008.

FONTES, A.R.M.; BARBASSA, A.P. **Diagnóstico e Prognóstico da Ocupação e Impermeabilização Urbanas**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre-RS, v. 8,n. 2, p. 137-147, abr/jun, 2003.

BRASIL, Peças **de concreto para pavimentação- Especificação e métodos de ensaio**- ABNT NBR 9781. Disponível em: <[http://www.academia.edu/8652102/ABNT\\_NBR\\_9781\\_2013\\_Pecas\\_de\\_Concreto\\_para\\_pavimentacao](http://www.academia.edu/8652102/ABNT_NBR_9781_2013_Pecas_de_Concreto_para_pavimentacao)>. Acesso em: 20 Abr. 2016. BARTEZINI, Rafael. **Estudo preliminar de concretos permeáveis como revestimento de pavimentos para áreas de veículos leves**. 2013. Dissertação (Mestrado)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo,2013

ALESSI, Fernando; KOKOT, Pedro Júnior; GOMES, Júlio (2006). **Comparação do Escoamento Superficial Gerado por Pavimentos Permeáveis em Blocos de Concreto e Asfalto Poroso.** da Vinci , Curitiba, v. 3 , n. 1, p. 139-156, 2006

GONÇALVES, André Bertoletti; OLIVEIRA, Rafael Henrique de. **Pavimentos Permeáveis e sua Influência sobre a Drenagem.** 2014. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental- PHA, São Paulo, 2014.

GILES, Ranald V. **Mecânica dos Fluidos e Hidráulica.** 1. ed. São Paulo: Santuário ,1976

VARGAS, Milton; FERRAZ, A.D. **Manual do Engenheiro.** 8. Ed. Porto Alegre: Globo,1979

DAS, Braja M. **Fundamentos de Engenharia Geotécnica.** São Paulo (SP): Cengage Learning, c2012. X vi, 610 p.,il. Inclui índice. ISBN 9788522111121 (broch.). Disponível em: [www.cengage.com.br](http://www.cengage.com.br). Acesso em: 16 fev. 2016.