

SISTEMA DE DRENAGEM E MEIO FIO DRENANTE APLICADOS NA BUSCA DE REDUZIR DANOS OCASIONADOS AO ASFALTO NO MUNICÍPIO DE RIALMA

LIMA, Anielly Iasmin Nunes¹; BASTOS, Charles Lourenço de²; SILVA, Érica de Lima ³; SOUSA, Hueverton Cardoso⁴; OLIVEIRA, Janaine Mônica de⁵; GUIMARÃES, Matheus Olímpio⁶.

¹Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: anielly_iasmin@hotmail.com.

² Mestre em Matemática. Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Docente no Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil. E-mail: xarllleslb@gmail.com.

³Graduanda em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: ericadelimartb123@hotmail.com.

⁴Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: hueverton.cardoso@hotmail.com.

⁵Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil, E-mail: elisvaldocg@hotmail.com.

⁶Mestre em Integridade dos Materiais pela Universidade de Brasília, UNB, Brasil. Docente no Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA), Campus Ceres, Goiás, Brasil. E-mail: monica.janaine@gmail.com.

RESUMO

Alguns dos maiores problemas da construção civil estão relacionados a hidrologia. A água seja ela advinda de precipitações ou de residências, esta sempre trazendo problemas a engenheiros e profissionais da área. As águas residenciais, utilizadas e posteriormente descartadas dos domicílios para as ruas, ainda que não pareçam podem se tornar um grande empecilho, pois não escoam até meios de drenagem habituais, formando assim concentrações de água que em longo prazo tendem a danificar o asfalto. Desta forma a drenagem urbana torna-se uma etapa de extrema importância ainda na fase de projetos, e apesar disso ainda não recebe a devida atenção na maioria dos casos. Foi pensando em uma solução para isto que o meio fio drenante foi idealizado, com o objetivo de resolver esses problemas que podem parecer pequenos, mas acabam gerando transtornos, e, como proposta de um material sustentável e que agregue qualidade, os bambus das espécies Imperial e Taquara utilizados para determinar a melhor proporção de adição desse material para indicar o material mais adequado para o sistema de drenagem.

PALAVRAS CHAVE: Drenagem Urbana, Meio fio, Bambus.

Introdução

A cidade de Rialma-Goiás, localizada às margens da BR-153, tem passado por modificações em seu espaço urbano, desde sua emancipação entre outros pelo crescimento da área habitável. A expansão do espaço urbano tem gerado demandas de infraestrutura que raramente têm sido realizadas. O planejamento adequado de cidades prevê riscos que podem ser evitados ainda na fase de projeto, um exemplo disso é o sistema de drenagem pluvial. Um sistema de drenagem adequado une todos os mecanismos possíveis de infraestrutura urbana, como sarjetas, bocas de lobo, meio fio, dentre outros, para a condução devida dos dejetos líquidos.

A cidade de Rialma frequentemente tem passado por dificuldades por apresentar em sua maioria um pavimento asfáltico deteriorado em razão da ausência de um sistema de drenagem adequado que suporte o escoamento

inserido. A necessidade de drenar a água descartada nas ruas da cidade proporcionou a busca nos diferentes meios de condução; o meio fio é um exemplo presente na infraestrutura urbana que pode ser utilizado para realizar junto às canaletas a condução de escoamentos oriundos de residências para o sistema de drenagem, evitando desgastes quanto a umidade no asfalto.

Desenvolveu-se portanto um meio fio drenante com fibras de bambu, em busca de reduzir os danos causados pelo fluxo da água proveniente de residências com foco na área à frente das garagens, que é normalmente por onde escoam as águas que danificam o asfalto. Quis-se demonstrar a realidade do município de Rialma em relação ao sistema de drenagem, estimar os danos no recapeamento asfáltico e realizar uma proposta de adaptação de um meio-fio que auxilie no escoamento dos líquidos e reduzir a degradação asfáltica com a melhor adição dentre as espécies de bambu estudadas.

Metodologia

Fez-se o levantamento de dados a partir de entrevistas e estudo de campo para compreensão do sistema de drenagem existente e do sistema de drenagem que está sendo implantado na cidade. A pesquisa técnica em referências bibliográficas com caráter qualitativo em artigos, trabalhos acadêmicos e projetos em processo de desenvolvimento fornecidos pela prefeitura de Rialma. Em visitas de campo foram observados danos no asfalto possivelmente causados pela ineficiência do sistema de drenagem existente, e ainda, observou-se parte do processo de implantação do sistema de drenagem nas áreas que não o possuíam, e análise das ruas que dispõem do sistema.

Nas pesquisas sobre o bambu para auxiliar na elaboração de um meio-fio capaz de agregar qualidade, foram feitos experimentos em laboratório no sentido de criar um meio fio drenante, protótipo. A extração da fibra desse material foi realizada por meio da raspagem e moagem, produzindo uma fibra pulverulenta. Outro aspecto relevante foi o desenho da forma do meio fio, realizada no *software* AutoCAD, para elaborar um modelo do protótipo que permita a passagem de água e a adequação ao sistema de drenagem.

Resultados e Discussão

A ocupação desordenada de áreas urbanas e a conseqüente cobertura de grandes áreas, ocasionam uma crescente redução de infiltração das chuvas no solo, desta forma um efetivo sistema de drenagem faz-se extremamente necessário, pois além de ajudar a solucionar esses problemas, irá canalizar parte da água de modo a

redirecionar o fluxo externo para o sistema interno de drenagem. Principalmente nas regiões com maior possibilidade de enxurradas e inundações.

A política existente de desenvolvimento e controle dos impactos quantitativos na drenagem se baseia no conceito de escoar a água precipitada o mais rápido possível. Este princípio foi abandonado nos países desenvolvidos no início da década de 1970. A consequência imediata dos projetos baseados neste conceito é o aumento das inundações a jusante devido à canalização. (TUCCI, 2003, p.36)

A pavimentação com o sistema de drenagem adequado facilita, portanto no processo de escoamento da água, as águas de enxurradas passam por galerias, que são locais feitos de concreto no canto do asfalto e possuem uma resistência maior a cavitação, estas galerias levam a água para as bocas de lobo ligadas as redes coletoras, levando a água para destinos, tais como córregos, rios, estações de tratamento. A cidade passa pelo processo de instalação de drenagem urbana inexistente em quase todos os setores. Tal sistema de drenagem é imprescindível para as vias de Rialma, garantindo assim estradas menos propensas a deterioração. Pela a cidade ser localizada em terreno montanhoso, medidas para o dimensionamento do sistema de drenagem são necessárias. As vias, que se encontram expressivamente danificadas, tem dificultado o cotidiano da população, seja no transito, danos materiais por desgaste da calçada ou até mesmo pela invasão de enxurrada nas casas (fotos 1A, 1B).

Foto 1(A):Deterioração da Rua 32.

Fonte: Autoria Própria.



Foto 1(B): Deterioração da Rua 29.

Fonte: Autoria Própria.



A ausência de um sistema de drenagem eficiente além de ocasionar danos ao asfalto e o desperdício de materiais utilizados no recapeamento, emite á sociedade uma poluição difusa que é gerada pelo escoamento superficial em áreas urbanas e rurais proveniente da disposição dos poluentes (BRITES, 2005, p65), como lixos emitidos pela população e lançados nas vias. Os problemas devido a ausência de um sistema de drenagem adequado na cidade denota sua relevância, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cidade possui apenas 2,1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada como presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio. A cidade está em um processo tardio de construção do sistema de drenagem que vem sendo realizado aos poucos em alguns setores.

A eliminação dos líquidos residenciais em sua maioria pela população tem sido nas ruas o que resulta em danos severos às vias, devido alguns setores não constituírem drenagem urbana adequada, é comum encontrar ruas desprovidas de quaisquer mecanismo de drenagem, o sistema de drenagem adequado é presente em sua maioria nos setores centrais da cidade. A necessidade de métodos para reduzir os danos nas vias da cidade é evidente. O meio fio é um dispositivo de drenagem que pode auxiliar na condução e redirecionar os líquidos, por possuir a forma retangular ou trapézio e por vezes as duas formas, podem haver calhas e entradas de água por onde são conduzidas as descargas inseridas (ROCHA, 2006, p.4).

O protótipo do meio fio foi dimensionado com 50 cm de comprimento e 30 cm de altura. Com os 3 furos na horizontal em que foi utilizado um cano com 40 mm de diâmetro e um cano de 100 mm para escoar todo o líquido que entrar. O volume de massa total para o protótipo foi de aproximadamente 28,2. Para a fabricação da forma foram utilizados materiais como placa de metal, madeira e poliestireno expandido (EPS).

O bambu foi utilizado para agregar valor ao meio fio drenante, as espécies utilizadas para definir o melhor resultado dos moldes foram as espécies Taquara e Imperial. Segundo Brito et al. (2015, p.560) a composição estrutural fornece aos colmos de bambu uma elevada resistência físico-mecânica, leveza e flexibilidade e discordâncias conforme a espécie, por isso a relevância de estudar espécies diferentes para analisar as variações de acordo com suas características. Outros materiais utilizados foram a brita 0, brita 1, cimento, aditivo para plasticidade, e água. O traço da massa foi de 1:3, realizado numa relação de medidas com 25,74% de cimento; 61,13% de Brita 0 e Brita 1; 0,26% de aditivo, 12,87% de água. O processo de elaboração do meio fio pode ser demonstrado conforme a figura 1.

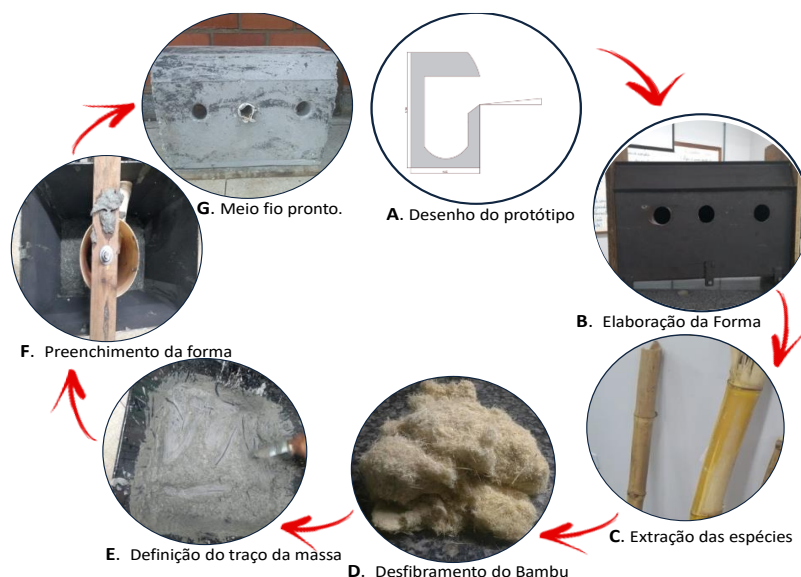


Figura 1. Desenvolvimento do meio fio. **Fonte:** Autoria Própria.

O ensaio de resistência à compressão permitiu verificar a resistência dos bambus, sendo que bambu Imperial com diâmetro interno de 57 mm e externo de 70 mm obteve resistência de 24,45 Mpa, já o bambu Taquara de diâmetro interno de 32 mm e externo de 45 mm obteve resistência de 27,86 Mpa. De acordo com Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transporte (DNIT) 020/2006 quanto a especificação de serviços o concreto para meio fio deve-se ter uma resistência característica à compressão mínima (f_{ck}) aos 28 dias de 15Mpa. O ensaio com os corpos de prova fora realizado em moldes de 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, sendo que o corpo de prova sem bambu obteve resistência a compressão de 16,92 Mpa aos 8 dias. No ensaio de absorção de água os corpos de prova foram inseridos em um recipiente com água por 30 minutos o corpo de prova sem bambu absorveu 30 ml de água. Para os ensaios nos corpos de prova com bambu foram realizados ensaios em corpos de prova com 10%, 20%, 30% e 35% de bambu, calculados em volume, para determinar a melhor adição do bambu na massa para adequar melhor qualidade ao meio fio.

Referências

BRITES, Ana Paula Zubiaurre. **Avaliação da qualidade da água e dos resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana**. Dissertação. (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

BRITO, Flávia Maria Silva et al. **Caracterização Anatômica e Física do Bambu Gigante (*Dendrocalamus giganteus* Munro)**. Floresta e Ambiente. UFES, p. 559-566. Espírito Santo, 2015.

IBGE. **Rialma-Goiás/Brasil**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/rialma/panorama>. Acesso em 24 set. 2018.

NORMA DNIT 020/2006 – ES. **Drenagem - Meios-fios e guias - Especificação de serviço**. Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR.

ROCHA, Eider Gomes de Azevedo; JABÔR, Marcos Augusto; MATTOS, Nelson José Rodrigues. **Drenagem Superficial: Aspectos Hidráulicos Versus Aspectos de Segurança**. Revista Brasileira de Engenharia e Tecnologia, UDF Centro Universitário. 2015.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Drenagem Urbana**. Cienc. Cult. vol.55 n.4. São Paulo. Oct./Dec. 2003.

