

**REPAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA AVENIDA MINISTRO JOÃO ALBERTO
ENTRE OS QUILOMÊTROS 0 E 2 NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS-MT:
estudo da influência na drenagem urbana**

Vinícius Aranha Vieira¹

Jhonattan Pinto Barbosa²

Jéssica Nathália Florêncio Zampieri³

RESUMO: Com a demasiada redução das áreas permeáveis em função dos efeitos da urbanização, faz-se necessária a implantação de sistemas de drenagem urbana para auxiliar a captação das vazões, de modo a aliviar os picos de cheias nas regiões mais urbanizadas. Assim, objetiva-se analisar os efeitos da repavimentação, no trecho que compreende os quilômetros 0 e 2 da avenida Ministro João Alberto, para com o sistema de drenagem instalado na via, de modo a verificar a influência no aumento do escoamento superficial e o comprometimento das sarjetas, visto que é o primeiro dispositivo de drenagem. Para tanto, por meio da metodologia quantitativa e aplicada, foi realizada a caracterização desse elemento que compõe o presente sistema de drenagem, de modo a avaliar sua capacidade hidráulica e por intermédio de revisão bibliográfica, foi realizada a classificação da pista ao qual é instalada o sistema de drenagem. Mediante o método de Izzard, foi possível mensurar o escoamento superficial das sarjetas inalteradas e alteradas, a fim de estabelecer um comparativo que permite concluir que de fato os efeitos da repavimentação foram colaboradores para o aumento do escoamento superficial, pois alterou-se o perfil transversal de 98,82% das sarjetas encontradas no perímetro.

Palavras-chave: Sarjetas. Repavimentação. Escoamento superficial.

**ASPHALT REPAVEMENT OF AVENIDA MINISTRO JOÃO ALBERTO BETWEEN
THE KILOMETERS 0 AND 2 IN THE MUNICIPALITY OF BARRA DO GARÇAS-
MT: STUDY OF THE INFLUENCE ON THE URBAN DRAINAGE**

ABSTRACT: With the reduction of permeable areas due to the effects of urbanization, it is necessary to implement urban drainage systems to assist in the capitation of the flows, in order to alleviate flood peaks in the more urbanized regions. The objective of this study was to analyze the effects of the resurfacing on the stretch comprising the kilometers 0 and 2 of the Avenida João Alberto avenue to the drainage system installed on the road, in order to verify the influence on the increase in surface runoff and the compromise of the gutters, since it is the first drainage device. To do so, through the quantitative and applied methodology, the characterization of this element that composes the present drainage system was performed, in order to evaluate its hydraulic capacity and through a bibliographic review, the classification of the runway to which

¹ Graduando em Engenharia Civil pela UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia - MT, e-mail: vini.avieira17@gmail.com;

² Mestre Profissional em Matemática em Rede Nacional pela UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, e-mail: prof.jhonattan@gmail.com;

³ Especialista em Gestão e Planejamento Ambiental pela UFMT, docente nos cursos de Engenharia Civil da UFMT e UniCathedral, e-mail: jessica_zampieri@hotmail.com;

the drainage system. By means of the Izzard method, it was possible to measure the surface flow of unchanged and altered gutters in order to establish a comparison that allows to conclude that in fact the effects of the resurfacing were collaborators for the increase of the surface flow, since the transversal profile was altered 98,82% of gutters found in the perimeter.

Keywords: Gutters. Resurfacing. Surface runoff.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, no Brasil, foi possível notar um crescimento das áreas impermeabilizadas, reflexos de uma das transições rural-urbano mais aceleradas do mundo, característica marcante do cenário brasileiro depois da década de 60, salienta Tucci (1997) que ao longo do tempo reduziram drasticamente a quantidade de áreas urbanas permeáveis através das obras de engenharia como a pavimentação, calçadas e telhados, produzindo uma série de consequências e possíveis transtornos as populações urbanas.

Dentre os inúmeros problemas causados por essa eminente urbanização, tem-se as enchentes urbanas como principal dano à população, definido por Pompêo (2000) como um fenômeno natural que ocorre periodicamente em fruto das intensas chuvas de largo período de retorno ou por consequências dos transbordamentos de cursos d'água oriundos da transformação no equilíbrio hidrológico da bacia hidrográfica.

Segundo Tucci (1997) a urbanização tem como característica primordial os efeitos de impermeabilização do solo, no qual a pavimentação corresponde de forma significativa por grande parte deste efeito nas áreas urbanas, pois o pavimento é caracterizado por Bernucci *et al* (2008) por uma estrutura impermeável encontrada em múltiplas camadas construídas sobre a terraplanagem, com dever de resistir aos esforços solicitados pelo tráfego e fornecer boas condições de rolamento.

Não muito longe deste contexto, as cidades mato-grossenses também seguiram esse panorama, pois em 1970 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresentou dados interessantes quanto ao município de Barra do Garças, que possuía sua população estimada em 26570 habitantes com 4481 domicílios, já no último censo realizado pelo IBGE em 2010, foram quantificados 56560 habitantes e um número de 17795 domicílios. Neste argumento abordado, o estudo realizado terá como linha principal de desenvolvimento analisar os efeitos da pavimentação no sistema de drenagem, já que as altas taxas de impermeabilização nos perímetros urbanos provocam o aumento do escoamento superficial, fazendo-se necessário a implantação dos sistemas de drenagem.

No município de Barra do Garças-MT houve um número significativo de repavimentação nas principais vias da cidade, em particular na av. Ministro João Alberto, principal instrumento de ligação entre os estados de Mato Grosso e Goiás dentro da municipalidade. Diante do alto tráfego de veículos pesados se fazem necessários os ajustes contínuos e manutenções da via, sendo a repavimentação o recurso utilizado pela prefeitura e órgãos responsáveis.

Em termos mais restridentes, a pesquisa tem finalidade de avaliar os danos causados ao presente sistema de drenagem urbana da avenida Ministro João Alberto, decorrentes das sucessivas repavimentações nos últimos anos. Perante todas as obras e reformas realizadas na via, principalmente no perímetro que tange a parcela mais urbanizada da cidade, ou seja, com maior área de impermeabilização, lacada num trecho de 1,8 km, houve uma expressiva mudança no sistema de drenagem urbana, principalmente no primeiro veículo condutor das águas pluviais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

Analisar os impactos proveniente da repavimentação entre os quilômetros 0 e 2 da Av. Ministro João Alberto para o primeiro dispositivo de drenagem.

2.2 Objetivos específicos:

- quantificar as sarjetas que se encontram no perímetro delimitado;
- diagnosticar a quantidade de metros lineares de sarjetas alterados em função das sucessivas repavimentações;
- discutir a influência da repavimentação para o aumento do escoamento superficial.

3. JUSTIFICATIVA

O Brasil apresentou ao longo das últimas décadas um crescimento notável da população urbana. Segundo o último censo do IBGE (2010), a taxa representante da população urbana é de, aproximadamente, 84,36%. O processo de urbanização ocorreu de forma acelerada

a partir da década de 60, gerando uma população urbana com infraestrutura inadequada, principalmente nos anos 80, quando os investimentos foram reduzidos, afirma Tucci (1997).

Licco (2015) enfatiza que os efeitos desse processo contínuo de urbanização elevam os índices de impermeabilização, produzindo um aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água. As consequências desse processo são importantes, pois o acesso à água e ao saneamento básico diminui, em média, 55% da mortalidade infantil (TUCCI, 2005 *apud* WRI, 1992, p. 385).

De acordo com a Lei 11.445 de 2007 drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. Tradicionalmente, a drenagem urbana é definida como o conjunto elementos, interligados em um sistema, destinados a recolher as águas pluviais precipitadas sobre uma determinada região, conduzindo-as, de forma segura, ao destino final.

As pesquisas e estudos relacionados à drenagem urbana normalmente são de caráter preventivo, pois os danos causados são financeiramente onerosos para o governo e devastador para a população, principalmente as que se encontram nas áreas de várzea. Diante disto, Canholi (2014) assegura que os sistemas de drenagem urbana inovadores objetivam promover em visão global o retardamento do escoamento superficial, de forma a majorar o tempo de concentração e por conseguinte diminuir as vazões máximas, que absolutamente vai em contrapartida aos mecanismos de drenagem usuais e arcaicos, que pregam o escoamento rápido da origem dos picos de cheias para os corpos d'águas a jusante, ou seja, a ligação dos sistemas de microdrenagem com o canal de macrodrenagem.

Nas últimas décadas, grande parte dos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, tiveram uma grande expansão urbana, já em contrapartida, a infraestrutura dos sistemas de drenagem não acompanhou tal evolução, tornando-se precários, advindo problemas com inundações, afirma Braga (1994). O autor reitera outras dificuldades enfrentadas pelos países supracitados, como o baixo nível de conscientização do problema, a inexistência de planos a longo prazo, da utilização precária de medidas não estruturais e da manutenção inadequada dos sistemas de controle de cheias.

A região da nação que mais condensa população em áreas urbanizadas de acordo com IBGE (2010) é a sudoeste, com 92,95 %. Diante da elevada densidade demográfica desta região e principalmente das grandes metrópoles, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, no volume São Paulo (CEPED, 2011) aponta dados alarmantes dentre os anos de 1991 e 2010 no estado

paulista, onde as inundações e cheias resultaram em 40 pessoas gravemente feridas, 48 desaparecidas, 485 levemente feridas, 2.555 enfermas, 169 mortas, 69.206 desabrigadas, 69.521 deslocadas, 112.581 desalojadas e 4.138.650 afetadas.

No âmbito financeiro, a Prefeitura Municipal de São Paulo (2013) apresenta dados relevantes sobre prejuízos contraídos pela prefeitura municipal de São Paulo, onde para cada ponto de alagamento após uma chuva forte, estima-se um dano de R\$ 1 milhão diário ao país. Com 749 pontos de alagamentos identificados, as perdas anuais para o município podem chegar a R\$ 336 milhões e a longo prazo podendo ultrapassar R\$ 762 milhões.

Em suma, faz-se necessário o estudo de drenagem e controle de enchentes devido ao elevado grau de onerosidade causados por inundações, alagamentos e enchentes decorridos dos períodos chuvosos, pois de forma direta são contabilizados prejuízos enormes, variando de perdas parciais ou totais de veículos, móveis e residências, produtos no comércio e na indústria, interrupção das atividades normais da comunidade, atrasos e paralisação nos veículos de transportes.

4. METODOLOGIA

Do ponto de vista da sua natureza, a presente pesquisa se classifica como aplicada, pois objetiva gerar conhecimento para a aplicação prática e solução de problemas que contenham objetivos a serem alcançados à médio prazo.

Também é classificada como explicativa no intuito de atingir os objetivos de diagnosticar a situação das sarjetas e discutir sobre a influência da repavimentação sobre ela, na tentativa de conectar as ideias para compreender as causas e efeitos desse fenômeno.

Inicialmente a pesquisa é fundamentada em coleta de dados, estudos e pesquisas em diversas fontes (Livros, normas técnicas, sites da internet, artigos, monografias e teses de doutorado), com o intuito de levantar as principais definições, processos, técnicas e materiais empregados na construção do sistema de drenagem. Dessa forma foi realizado um estudo bibliográfico dos seguintes temas: pavimentação asfáltica, enchentes e inundações e sistemas de drenagem.

Depois de estudada a bibliografia do assunto, passou-se à etapa 1 que constitui basicamente da análise ocular do dispositivo sarjeta instalado na avenida Ministro João Alberto, onde se realizou o quantitativo desse elemento drenante (metros lineares de sarjetas) num perímetro de aproximadamente 2500,00 metros, com o auxílio de trena 5m/16", caneta,

caderneta e celular para armazenamento de dados, afim de diagnosticar a situação do mesmo, para posterior análise da eficiência hidráulica dos perfis encontrados.

Nessa etapa 1, para armazenagem dos dados geométricos das sarjetas, foi criado uma tabela tipo, apresentada adiante, que permitiu através da média dos parâmetros catalogados fomentar os perfis teóricos.

Tabela 1 - Tabela tipo para armazenagem de dados das sarjetas.

Quadra 01										
Sarjetas										
Local das medições	Lado esquerdo da via					Lado direito da via				
	h(cm)	l(cm)	ci(cm)	i (%)	e(cm)	h(cm)	l(cm)	ci(cm)	i (%)	e(cm)
Início										
Centro										
Final										

Fonte: Do autor (2019).

Essa tabela proporciona todas as medidas necessárias para obtenção da forma geométrica das sarjetas alteradas por conta das sucessivas repavimentações, pois os parâmetros envolvidos foram alcançados após várias medições realizadas em três pontos de cada lado da via e de cada quadra pertinente ao perímetro estudado, dessa forma os parâmetros são os seguintes:

h = altura da guia do meio fio (cm);

l = largura da base da sarjeta (cm);

ci = comprimento inclinado entre o final da base até o final da elevação da repavimentação;

i = inclinação, expresso em porcentagem (%);

e = elevação da repavimentação em relação a guia do meio fio.

Nesta etapa 2, através dos manuais do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) e do CTB (Código de Trânsito Brasileiro) no seu artigo 60, foi possível classificar a pista analisada como uma via arterial. Em termos da camada de rolamento, na via é empregada o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), material este presente nos pavimentos flexíveis.

Na etapa 3, após a obtenção dos dados geométricos catalogados em campo, foi possível estimar um perfil teórico médio de sarjeta para o trecho avaliado, no qual posteriormente se calculou a vazão pelo método de Manning - Chézy, que relaciona parâmetros geométricos, declividade longitudinal e o coeficiente de rugosidade dos materiais empregados, para em

seguida comparar as cargas hidráulicas entres os perfis teóricos e o perfil inalterado, usufruindo da seguinte equação (1):

$$Q = (A * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I_0})/\eta \quad (1)$$

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Pavimento

De maneira geral, o DNIT (2006) define como pavimento de uma rodovia a superestrutura constituída por sucessivas camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semi-espaço considerado como infinito. Além dessas características, Bernucci *et al* (2008) enfatiza que pavimento é o produto final das múltiplas camadas de espessuras finitas, edificada sobre a superfície final do processo de terraplanagem, no qual há função de propiciar aos usuários melhores condições de rolamento, com conforto, economia e segurança, sendo simultaneamente capaz de resistir ao esforços solicitados pelo tráfego e clima.

Santana (1993) acrescenta que o pavimento é uma estrutura edificada sobre uma superfície obtida pelos serviços de terraplanagem com a função capital de fornecer ao usuário, segurança e conforto, que devem ser conseguidos sob o ponto de vista da engenharia, ou seja, com a máxima qualidade e menor custo possível.

5.2 Enchentes e inundações

As enchentes podem ser um processo compreendido pela elevação do nível de água do rio em função das precipitações periódicas, atingindo a água em seu leito menor (ALMEIDA, 2011). Esse fenômeno se tornou de maior relevância no decorrer das décadas devido à crescente urbanização, que em conjunto com o êxodo rural elevaram notoriamente a densidade demográfica das áreas urbanas, obtendo um crescimento desorganizado e ocupação de áreas de risco, como várzeas, áreas de inundações frequente e zonas alagadiças (POMPÊO, 2000).

A Defesa Civil de São Bernardo do Campo – SP (2015) define inundações como sendo um transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou áreas de várzea e também como um fenômeno relacionado ao aumento repentino das precipitações,

é também um caso particular de enchente, contudo se difere em termo de magnitude, pois as inundações são caracterizadas quando elevação d'água normal atinge tal amplitude que as águas não mais se limitam à calha do rio, extravasando para as áreas marginais, normalmente não ocupada pelas águas.

5.3 Sistema de drenagem

Baptista e Nascimento (2001) afirmam que os sistemas convencionais ou clássicos de drenagem urbana são inspirados pelo princípio higienista. As águas pluviais são captadas e levadas por dispositivos de drenagem, condutos artificiais, normalmente subterrâneos, funcionando por gravidade, conduzindo o fluido das zonas urbanas para corpos d'água o mais rápido possível. Esse sistema então é munido por aparelhos de captação das águas superficiais, estruturas de condução, na forma de canais abertos ou condutos enterrados e obras complementares.

Dentre os vários elementos ou dispositivos que compõe um sistema convencional, como as bocas-de-lobo, a guia, os poços de visita, as galerias, destacam-se as sarjetas, pois são definidas pela Norma DNIT 018/2004 como dispositivo de drenagem longitudinal destinado a interceptar os deflúvios, construídos lateralmente as pistas de rolamento, no qual normalmente são encontradas em formato triangular ou retangular, cooperando diretamente para o escoamento superficial.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Alteração dos perfis das sarjetas em função da repavimentação

De maneira geral, foram constatadas alterações provenientes do efeito da repavimentação para com o sistema de drenagem instalado na pista, no qual foi possível observar uma série de fatores que contribuíram para tal mudança, como os resquícios de material granular remanescente da pavimentação e principalmente a elevação da altura da pista, que em muitos pontos superavam a altura da guia.

Os sucessivos processos de repavimentação trouxeram mudanças radicais no perfil transversal das sarjetas dispostas no perímetro da av. Ministro João Alberto, o que fica claro nas imagens abaixo, pois a Figura (3.a) apresenta o perfil da sarjeta triangular intacto, enquanto

a Figura (3.b) exibe a mudança devido à elevação das camadas de pavimento ao longo do tempo, se aproximando de um perfil trapezoidal.

Figura 3 - Comparação entre as sarjetas.



(a) Sarjeta correta



(b) Sarjeta alterada

Fonte: Do autor (2019).

Após a vistoria minuciosa no perímetro adotado para estudo, foi constatado dados relevantes que apontam o quão significativo foram os sucessivos processos de recapeamento, apresentados no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 – Metros lineares de sarjeta.



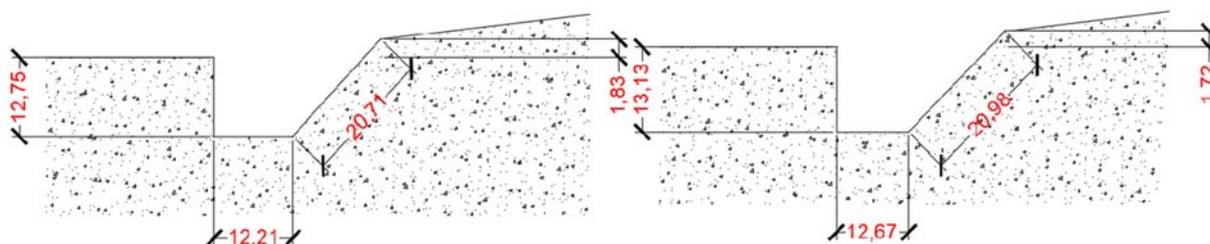
Fonte: Do autor (2019).

O Gráfico 2 acima, mostra com discrepância o efeito da repavimentação para com o perfil das sarjetas, pois no lado esquerdo da via no perímetro analisado, tem-se 100% da quantidade de metros de sarjetas sendo alteradas, ou seja, 1216,00 m danificado. Já o lado direito da via também possui uma estatística elevada, no qual apenas 2,35% não foi alterada ou modificada, implicando em 97,66% ou 1187,35m de sarjetas acidentada.

6.2 Perfis teóricos das sarjetas alteradas

Com toda a alteração apresentada no Gráfico 2, foi obtido através da média aritmética das medidas encontradas em campo os perfis que tentam ilustrar tal modificação das sarjetas de ambos lados da via, sendo assim a Figura 4 esboça o resultado alcançado.

Figura 4 – Perfil teórico das sarjetas.



(a) Perfil teórico – lado esquerdo da via

(b) Perfil teórico – lado direito da via

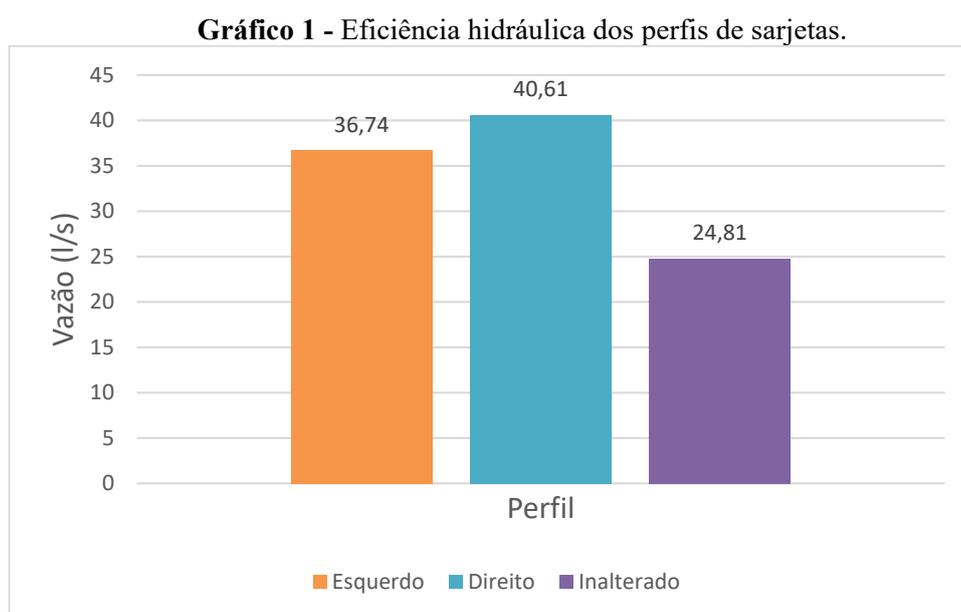
Fonte: Do autor (2019).

A Figura 4 ilustra de forma aproximada o novo perfil das sarjetas após os sucessivos processos de repavimentação, no qual é perceptível a mudança da forma geométrica, pois agora

se tem um perfil trapezoidal. A imagem ainda apresenta dados importantes, como a elevação média da repavimentação, que em ambos lados da via são positivos, ou seja, a altura da repavimentação é maior que a altura da guia do meio fio.

6.3 Vazão

Através das medições realizadas em campo para determinação das vazões dos perfis teóricos alterados pela repavimentação de cada lado da via e o perfil inalterado, foi possível estabelecer uma linha comparativa sobre a eficiência hidráulica de cada dispositivo, que é demonstrada no Gráfico 3 abaixo:



Fonte: Do autor (2019).

Os dados apresentados no Gráfico 3 deixam claro como a eventual repavimentação mudou de forma expressiva a eficiência hidráulica da sarjeta, já que a variação geométrica no perfil foi muito significativa, impactando diretamente em sua vazão devido a alteração de parâmetros importantes, como a rugosidade, perímetro molhado e área molhada, pois a princípio a sarjeta inalterada tem capacidade hidráulica estimada em 24,81 l/s, porém a alteração acarretou uma elevação para uma vazão de 40,61 l/s no lado direito da via, e 36,74 l/s

no lado esquerdo da via. Essas elevações muito provavelmente não são consideradas em projeto, promovendo então uma sobrecarga para os demais dispositivos de drenagem.

7. CONCLUSÃO

Diante do estudo apresentado, verificou-se a influência dos sucessivos processos de repavimentação sobre o sistema de drenagem instalado na av. Ministro João Alberto, num perímetro de 1216,00m que liga rótula de entrada da cidade até o Banco do Brasil.

Nessa área foi constatado de forma positiva que a elevação do pavimento da avenida aumentou significativamente o escoamento superficial, pois esse parâmetro é definido por Izzard (1986) como a somatória da capacidade de vazão da pista mais a capacidade das duas sarjetas laterais, que foi modificado quando houve variação no perfil das sarjetas, no qual obteve-se um ganho no transporte hidráulico, ou seja, elevando um dos componentes que influenciam o escoamento superficial.

Nessa análise foi possível constatar a mudança no primeiro veículo de drenagem, no qual apresentou uma transformação do perfil transversal em grande parte do perímetro, provocando alteração em 98,82% das sarjetas analisadas, devido as várias reformas da pista que conseqüentemente levou à elevação do pavimento ao longo do tempo, promovendo a variação do perfil.

Como esperado desde o início do estudo, essa mudança de perfil triangular para trapezoidal, de grande parte das sarjetas, surtiu efeito notável em sua capacidade hidráulica, aumentando a vazão significativamente em ambos lados da via. Esse ganho hidráulico certamente não foi previsto pelo sistema de drenagem instalado na via, tornando-o ineficiente e falho.

8. REFERENCIAS

ALMEIDA, Lutiane Q. **Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na Geografia.** Mercator.Fortaleza, v. 10, n. 23, set./dez. 2011. p. 83-99.

BAPTISTA, Márcio. B.; NASCIMENTO, Nilo. O. **O contexto da Drenagem Urbana.** Belo Horizonte: [s.n.], 2001.

BERNUCCI, Liedi B. et al. **Pavimentação Asfáltica - Formação básica para engenheiros.** Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA, 2008.

BRAGA, Benedito D.F. **Gerenciamento Urbano Integrado em ambiente tropical. URBANO.** In: Seminário de Hidráulica computacional aplicada a problemas de drenagem urbana. São Paulo, ABRH, 1994.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 018/2004 – ES: **Sarjetas e valetas: Especificação de serviço.** Rio de Janeiro. IPR, 2004.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de projeto de geométrico de travessias urbanas.** Rio de Janeiro, 2010. 392p. (IPR, publ., 740).

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de drenagem de rodovias** – 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 337p. (IPR, publ., 724).

CANHOLI, Aluísio P.; (2014). **Drenagem urbana e controle de enchentes** (2ª ed.). São Paulo, São Paulo, Brasil: Oficina de Textos.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRE (CEPED). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: Volume São Paulo.** Florianópolis: CEPED UFSC, 2011.

LICCO, Eduardo A; MAC DOWELL, Silvia F. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. Iniciação - **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística, Edição Temática em Sustentabilidade.**, São Paulo, v. V, p. 16, Dezembro 2015. ISSN ISSN 2179-474X.

POMPÊO, César A. **Drenagem Urbana Sustentável.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Florianópolis*, v. 5, p. 15-24, 1 Janeiro 2000.

TUCCI, Carlos. E. M. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: princípios e concepção.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. II, p. 5-12, 02 Julho/Dezembro 1997. Acesso em: 3 Dezembro 2018.

TUCCI, Carlos E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. *RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 7, p. 5-27, Jan/Mar 2002. Acesso em: 04 Dezembro 2018. TUCCI, C. E. M. *Gestão de Águas Pluviais Urbanas.* Rio Grande do Sul: [s.n.], 2005.

SANTANA, Humberto. **Manual de Pré-Misturados a Frio.** IBP/ Comissão de Asfalto. Rio de Janeiro, RJ, 1993.

SÃO BERNARDO DO CAMPO, Defesa Civil. **Enchente, Inundação, Alagamento ou Enxurrada?** Disponível em: <http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-oualagamento.html>. Acessado em outubro de 2018.

SÃO PAULO (Município). Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo.** São Paulo, 2013. 10 p.