

UNIARA - UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - SP

**DRENAGEM:
ESTUDO DE CASO NA TRAVESSIA JARDIM MARIA LUIZA,
AMÉRICO BRASILIENSE - INTERIOR DE SÃO PAULO.**

Jéssica Maiara Lopes

Bacharel em Engenharia, Universidade de Araraquara, Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia, Araraquara- SP, jehlopes21@hotmail.com.
Orientadora: profa. Dra. Sandra Fabiana Rodgher

Resumo: Este trabalho de conclusão de curso tem a finalidade de realizar um estudo sobre os danos estruturais provocados por fortes chuvas, em função da drenagem na Travessia Jardim Maria Luiza, na cidade de Américo Brasiliense, interior de São Paulo. Os dimensionamentos ineficientes das águas superficiais afetam e prejudicam as obras rodoviárias, na fase de construção como também após a sua conclusão. A ação da água pode ocorrer de diversas formas como: instabilidade e erosão de taludes de corte e aterro, obstrução de bueiros, quedas de pontes, redução da capacidade estrutural do pavimento, envelhecimento prematuro do revestimento, entre outros.

Palavras-chave: Drenagem de vias. Dispositivos de drenagem. Dimensionamento. Águas pluviais.

**DRAINAGE
CASE STUDY IN THE TRAVESSIA JARDIM MARIA LUIZA, AMÉRICO
BRASILIENSE IN THE SÃO PAULO INLAND.**

Abstract: The aim of this work is to study the structural damage caused by heavy rains due to drainage in the Travessia Jardim Maria Luiza, in the city of Américo Brasiliense, in the interior of São Paulo. The inefficient design of surface water affects and impairs road construction, both in the construction phase and after completion. Water action can occur in several ways, such as: instability and erosion of cutting and embankment slopes, obstruction of manholes, bridges, reduction of structural capacity of the pavement, premature aging of the lining, among others.

Key-words: Drainage of roads. Drainage devices. Sizing. Rainwater.

1 INTRODUÇÃO

A drenagem de uma rodovia destina-se a protegê-la das águas que, de um modo ou de outro, nela interfiram ou a prejudiquem. A drenagem efetua-se por meio da captação, condução e desague em lugar seguro. (DNIT, 2006)

Para que as cidades e regiões se desenvolvam satisfatoriamente, as estradas têm papel essencial, pois fazem a ligação entre os centros comerciais, industriais e residenciais; com a construção de estradas, varias estruturas são projetadas para superar os obstáculos encontrados pelo caminho, como montanhas, áreas de inundação e rios. Em relação aos cursos d'água, há vários dispositivos de drenagem que possibilitam a construção, sem interromper a passagem de água, evitando enchentes e não prejudicando fauna e flora, com isso surgiram os bueiros, galerias, pontilhões e pontes.

É necessário estimar a dimensão dos danos que podem ser causados pelas águas pluviais superficiais e profundas nas rodovias, a ação dessas águas e seus efeitos. Escorregamento e erosão de taludes, rompimento de aterro, entupimento de bueiros e saídas de água, diminuição e deterioração de pavimentos, variação de volume de solos abaixo da estrutura que suporta o pavimento causando pressão neste, etc. (DNIT, 2006).

OBJETIVOS

Tendo como base o projeto das obras de melhoria da Travessia do Jardim Maria Luiza na região urbana do Município de Américo Brasiliense, o objetivo geral deste trabalho é mostrar a importância da drenagem, mas também que deve se atentar a vários procedimentos para que não ocorra, futuramente, problemas em função da época de grande volume de chuva, tais como bacia hidrográfica, relevo, topografia do local, dimensionamento de tubulação, bueiros, contenção de taludes, entre outros dispositivos de drenagem.

JUSTIFICATIVA

A drenagem é essencial nas construções rodoviárias, pois aumenta a vida útil da rodovia, reduz gastos com manutenção de vias, proporciona escoamento rápido e seguro das águas superficiais ajudando o trafego, proteção das obras de contenção (infraestrutura), problemas de erosão no entorno, entre outros. As obras de drenagem não são exclusivas das rodovias, mas também feitas em áreas urbanas, ferrovias, dutovias e aeroportos.

Na Travessia do Jardim Maria Luiza – Américo Brasiliense/SP, foram realizadas obras de reconstrução e melhorias no setor de drenagem, pois os existentes não suportaram os efeitos das chuvas de Janeiro de 2013, trazendo grandes problemas para os moradores desta região. Esta travessia liga dois bairros residenciais Jardim Maria Luiza e Jardim Primavera, passando pelo córrego Xavier, que desemboca no Rio- Mogi, portanto, necessário para a mobilidade dos habitantes da localidade.

PROBLEMAS E HIPOTHESES DE PESQUISA

As águas pluviais são normalmente sazonais, dentro do ciclo hidrológico, a partir da precipitação a água possui basicamente 4 caminhos possíveis, uma parcela evapora, outra absorvida e retirada pela vegetação, uma que penetra na crosta incorporando ao lençol freático e a última que escoar sobre a superfície. Este último destino pode causar sérios danos às

rodovias existentes, como o escorregamento e erosão de taludes, diminuição da estrutura do pavimento e rompimento de aterros.

Cabe ressaltar que a previsão e um correto dimensionamento de dispositivos de drenagem, podem evitar problemas desta natureza.

METODOLOGIA

Este trabalho está baseado em pesquisas bibliográficas em livros que abordam o tema, artigos especializados, teses e normas específicas.

Foram analisados dispositivos de drenagem do local de estudo: como características, propriedades, funcionalidades e comparando com dados pluviométricos históricos da região estudada. Foi realizado um estudo hidrológico da região para possibilitar um comparativo dos dimensionamentos dos dispositivos utilizados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FUNÇÕES DA DRENAGEM

Pretende-se, com a drenagem, evitar que os materiais constituídos do pavimento e do subleito sofram grandes variações de teor de umidade e, conseqüentemente, de volume e de capacidade suporte, durante o período de serviço. Em resumo a falta de uma drenagem adequada provoca, de uma maneira geral, os seguintes efeitos danosos nos pavimentos:

- Redução da capacidade de suporte do solo de fundação (subleito), em virtude de sua saturação, podendo também, em maior ou menor grau, ser acompanhado de mudança de volume (expansão);
- Bombeamento de finos de solo do subleito e materiais granulométricos das demais camadas do pavimento, com perda de capacidade de suporte;
- Arrastamento de partículas dos solos e materiais granulares superficiais, em virtude da velocidade do fluxo das águas. (DNER, 1996)

De modo geral, os estudos hidrológicos, para fins rodoviários visam proporcionar subsídios e informações necessárias para a avaliação adequada do regime pluviométrico da região atravessada pela via em estudo, para estabelecer a influência das condições climáticas sobre o terreno natural, a terraplenagem, a pavimentação, e acerca da concepção e dimensionamento das estruturas de drenagem, bem como o estabelecimento do cronograma físico correspondente as etapas construtivas. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem, quanto à seção de vazão, apresenta dois aspectos distintos: o primeiro corresponde aos estudos hidrológicos para a fixação do valor da vazão e o segundo, de natureza hidráulica, compreende o dimensionamento propriamente dito da obra para conduzir ou permitir o escoamento deste volume. (PEREIRA, 2007)

Segundo Suzuki, o objetivo da drenagem é coletar, conduzir e lançar, o mais rápido possível e em local adequado, toda água que se origina, que corre/cai na superfície ou cruza a

plataforma viária e que pode comprometer a segurança do usuário, a estabilidade geotécnica do maciço ou a vida útil do pavimento.

2.2 DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial se destina à captar ou interceptar e remover as águas precipitadas sobre as estradas e áreas adjacentes, que escoam superficialmente. As águas superficiais devem ser removidas ou conduzidas para fora do corpo estradal, ou para locais apropriados de desagüe seguro, para evitar a sua acumulação na estrada, visando proporcionar estabilidade aos maciços de terra que constituem a infra-estrutura e não causar erosão nos terrenos marginais. (PEREIRA, 2007)

O sistema de drenagem superficial se compõe dos dispositivos:

- Valeta de proteção de corte
- Valeta de proteção de aterro
- Sarjeta de corte
- Sarjeta e meio-fio de aterro
- Sarjeta de canteiro central e de banquetas
- Transposição de segmentos de sarjetas
- Saída e descida d'água em talude
- Dissipador de energia
- Bueiro de greide
- Caixa coletora
- Bacia de captação e vala de derivação
- Vala lateral e corta-rio

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

O estudo proposto por esse trabalho foi realizado no município de Américo Brasiliense está localizado na região central do Estado de São Paulo. Sua extensão territorial é de 123,43 km² e juntamente com outros 18 municípios formam a microrregião de Araraquara. Localiza-se na região em torno das coordenadas geográficas: latitude 21° 43' 26" Sul e longitude de 48° 06' 07" Oeste; sendo seus limites: ao norte, o município de Santa Lúcia; ao sul, Araraquara; e a leste, São Carlos.

A parte analisada é uma travessia na rua: Henrique dos Santos – s/n, bairro Maria Luiza e Jardim Primavera. A figura 1 apresenta o trecho estudado.

Figura 1 – Vista aérea do trecho da travessia rua: Henrique dos Santos – s/n, bairro Maria Luiza, Américo Brasiliense, em vermelho onde se encontra a área de estudo.



Fonte: Google Maps (2018)

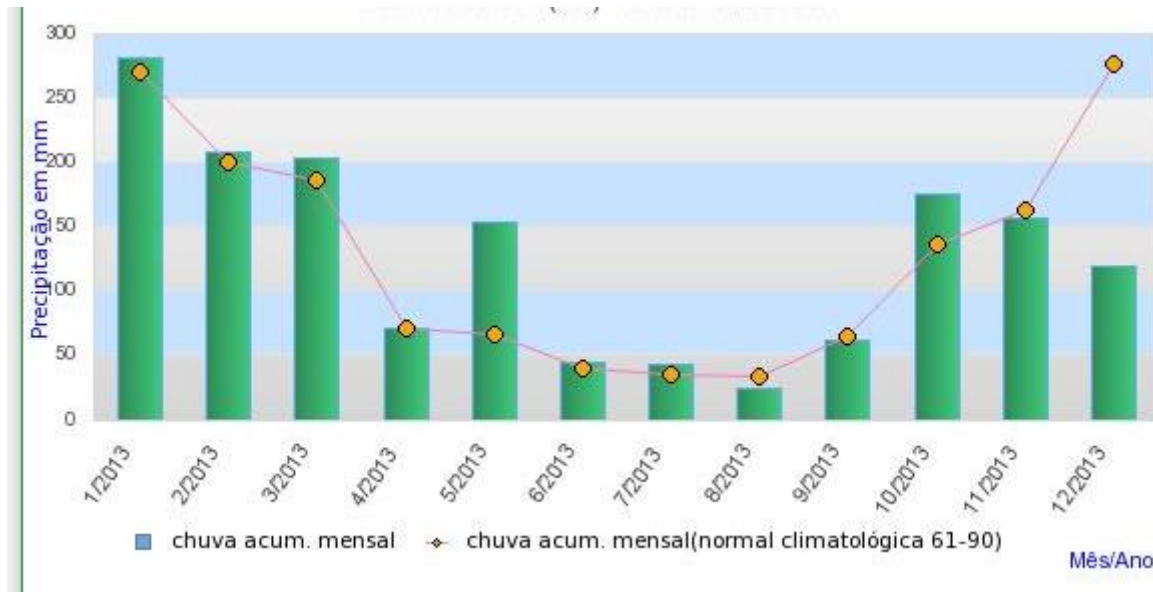
3.2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

Esta na Unidade de Gerenciamento de Recursos hídricos 09 (UGRHI 09) é organizada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu (CBH Mogi), localizado especificamente no Médio Mogi Superior.

Tem em seu relevo cerca de 70% de áreas planas, inserido no bioma Cerrado. Nas margens dos principais córregos a os depósitos aluviais do quaternário (CPRM, 1998). E apresentam terrenos baixos e mais ou menos planos, sujeitos a inundações periódicas (IPT,1981)

O Gráfico 1. Do INMET, possibilita a análise de chuva no ano em que houve a queda da travessia, no mês de Janeiro teve índices entre 250 mm a 300mm, segundo informações obtidas na época foi o que provocou a queda da travessia.

Gráfico 1 - Precipitação Média Mensal no ano de 2013



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, acesso em Agosto 2018

O tráfego neste trecho é mais local e leve, utilizado por pedestres, automóveis de passeio e ônibus fretados de empresas, pois interliga dois bairros residenciais da região Jardim Maria Luiza e Jardim Primavera.

3.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM ENCONTRADOS NA TRAVESSIA EM ESTUDO

A drenagem deve fazer um descarte protegido de toda água que cai ou corre sobre o pavimento, garantindo a durabilidade da via e a segurança do usuário.

- Gabião tipo caixa
- Boca de lobo dupla com grelha
- Sarjetas
- Bueiros
- Caixa coletora
- Escada hidráulica
- Gramas
- Canaletas de concreto (Valetas de Proteção)

3.3.1 Gabião tipo Caixa

3.3.1.1 Objetivos e características

É uma estrutura flexível armada, drenante de grande durabilidade e resistência. São utilizados, principalmente, na estabilidade de taludes, obras hidráulicas e viárias.

Gabiões tipo caixa utilizado, são confeccionados em malha hexagonal de dupla torção, tipo 8x10 (NBR 10514-88), com resistência à tração de 34,0 KN/m (ASTM A 975), a partir de arames de aço BTC (baixo teor de Carbono) revestido com liga Galfan (ZN/ 5% Alumínio – MM, conforme a ASTM A 856-88), numa quantidade superior a 244,0 g/m² (ASTM A 858), no diâmetro e recoberto em PVC cinza, de espessura mínima de 0,40mm (NBR 10514-88), apresentam diafragmas inseridos de metro em metro durante o processo de fabricação e são acompanhados de arames do mesmo tipo, para as operações de amarração e atiramento, no diâmetro de 2,20mm e nas proporções de 8% sobre o peso dos gabiões com 1,00m de altura e de 6% para os de 0,50m de altura.

Figura 2. Gabião tipo caixa



(Fonte: Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense)

3.3.2 Boca de lobo com grelha

3.3.2.1 Objetivos e características

São dispositivos especiais que têm por finalidade captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para, em seguida conduzi-las as galerias subterrâneas.

Basicamente, podem ser classificados em dois tipos, a saber:

- Boca-de-lobo simples, isto é, com abertura no meio-fio, caso em que a caixa coletora fica situada sob o passeio
- Boca-de-lobo com grelha, caso em que a caixa coletora fica situada sob a faixa da sarjeta, esta encontra no local em estudo.

A boca-de-lobo com grelha possui, uma abertura coberta com barras metálicas longitudinais ou transversais formando grelhas.

As grelhas podem ser longitudinais ou transversais, segundo estejam localizadas paralela ou perpendicularmente em relação à direção do escoamento. (DNIT- Manual de drenagem de Rodovias, 2006).

Figura 3. Boca de lobo com grelha



(Fonte: Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense)

Figura4. Boca de lobo com grelha já terminado



(Fonte: Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense)

3.3.3 Sarjetas

3.3.3.1 Objetivos e características

As sarjetas têm como objetivo conduzir, as águas que se precipitam sobre a plataforma da rodovia e áreas adjacentes ao ponto de captação que, normalmente, é uma boca de lobo. Para determinar o esgotamento, localização e espaçamento de uma boca de lobo, é preciso saber a altura d'água no trecho da sarjeta junto da montante da boca de lobo, ou seja, a capacidade de vazão da sarjeta. Se estiver em trecho de declividade uniforme, a altura d'água na sarjeta dependerá de suas características de escoamento como conduto livre. Tais características incluem a seção transversal, a declividade e a rugosidade da sarjeta e as superfícies do pavimento sobre as quais a água escoar.

A determinação da velocidade de escoamento na sarjeta é importante, pois além de ter limites restritos, função do tipo de revestimento, permite determinar o tempo de percurso na sarjeta. O comprimento crítico irá definir o espaçamento máximo entre bocas de lobo, para que não haja transbordamento da sarjeta. (DNIT- Manual de drenagem de Rodovias, 2006)

Figura 4. Sarjetas



(Fonte: Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense)

3.3.4 Bueiros

3.3.4.1 Objetivos e características

São dispositivos destinados a permitir a passagem livre das águas que caem ou correm nas estradas. Compõem-se de bocas e corpo. Corpo é a parte situada sob os cortes e aterros. As bocas constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e a jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas.

Os bueiros devem estar localizados:

- sob os aterros – em geral, deve-se lançar o eixo do bueiro o mais próximo possível da linha do talvegue; não sendo possível, deve-se procurar uma localização esconsa que afaste o eixo o mínimo possível da normal ao eixo da rodovia, tomando-se as precauções para que os deslocamentos dos canais na entrada e saída d'água do bueiro.
- nas bocas dos cortes - quando o volume de água dos dispositivos de drenagem (embora previstos no projeto) for tal que possa erodir o terreno natural nesses locais.
- nos cortes – quando for interceptada uma ravina e a capacidade de escoamento das sarjetas seja superada. (DNIT- Manual de drenagem de Rodovias, 2006)

3.3.5 Caixa Coletora

3.3.5.1 Objetivos e características

As caixas coletoras têm como objetivos principais:

- Coletar as águas provenientes das sarjetas e que se destinam aos bueiros de greide;
- Coletar as águas provenientes de áreas situadas a montante de bueiros de transposição de talvegues, permitindo sua construção abaixo do terreno natural;
- Coletar as águas provenientes das descidas d'água de cortes, conduzindo-as ao dispositivo de deságüe seguro;
- Permitir a inspeção dos condutos que por elas passam, com o objetivo de verificação de sua funcionalidade e eficiência;
- Possibilitar mudanças de dimensão de bueiros, de sua declividade e direção, ou ainda quando a um mesmo local concorre mais de um bueiro.

As caixas coletoras, quanto à sua função, podem ser: caixas coletoras, caixas de inspeção ou caixas de passagem e, quanto ao fechamento, podem ser com tampa ou abertas. São localizadas nas extremidades dos comprimentos críticos das sarjetas de corte, conduzindo as águas para o bueiro de greide ou coletor longitudinal, que as levará para o deságüe apropriado, nos pontos de passagem de cortes para aterros, coletando as águas das sarjetas de modo a conduzi-las para o bueiro nos casos em que as águas ao atingir o terreno natural possam provocar erosões, nas extremidades das descidas d'água de corte quando se torna necessária a condução das águas desses dispositivos para fora do corte sem a utilização das sarjetas, no terreno natural, junto ao pé do aterro, quando se deseja construir um bueiro de transposição de talvegues abaixo da cota do terreno, sendo, portanto, inaplicável a boca convencional, nas extremidades das descidas d'água de corte quando se torna necessária a condução das águas desses dispositivos para fora do corte sem a utilização das sarjetas, no terreno natural, junto ao pé do aterro, quando se deseja construir um bueiro de transposição de talvegues abaixo da cota do terreno, sendo, portanto, inaplicável a boca convencional.

3.3.5.2 Dimensionamento Hidráulico

Embora as dimensões das caixas coletoras sejam fixadas pelas dimensões dos dispositivos para os quais estão indicadas como coletara de passagem ou inspeção, pode-se determinar a área transversal útil das caixas pela fórmula dos orifícios:

$$A = 0,226 \frac{Q}{C\sqrt{H}}$$

onde:

A = Área útil da caixa, em m²;

Q = Vazão a captar, em m³/s;

H = Altura do fluxo, em m;

C = Coeficiente de vazão, a ser tomado igual a 0,60.

A profundidade das caixas será determinada pelas cotas de instalação dos condutos que delas partem ou chegam. (DNIT,2006)

3.3.6 Escada Hidráulica

3.3.6.1 Objetivos e características

As escadas hidráulicas podem ser do tipo rápido ou em degraus. A escolha entre um e outro tipo será função da velocidade limite do escoamento para que não provoque erosão, das características geotécnicas dos taludes, do terreno natural, da necessidade da quebra de energia do fluxo d'água e dos dispositivos de amortecimento na saída (dissipadores de energia). A análise técnica e econômica desse conjunto de fatores levará à escolha de uma descida do tipo rápido ou em degraus. Por se localizar em um ponto vulnerável, a descida d'água (escada hidráulica) requer cuidados especiais para evitar desníveis causados por caminhos preferenciais durante as chuvas intensas e consequentes erosões que podem levar toda a estrutura ao colapso. Assim, deve ser previsto o confinamento da descida nos taludes, com as escadas devidamente niveladas e protegidas com revestimento indicado para taludes. (DNIT, 2006)

Figura 4 – Escada Hidráulica



(Fonte: Prefeitura Municipal de Américo Brasiliense)

3.3.7 Gramas

3.3.7.1 Objetivos e características

A umidade que permeia o solo, rompimento de talude, pode com que o projeto de drenagem não seja suficiente para evitar o escorregamento de encostas.

A proteção superficial que as gramas exercem pode ser fundamental, impedindo a ocorrência de processos erosivos, reduzindo a infiltração de água nos solos desprotegidos. A grama para contenção é necessária em rodovias, para conter riscos de deslizamentos em barrancos por erosões pluviais.

Na base desta grama, as raízes crescem na direção da terra, estas raízes são fibrosas ou em espiral, elas se estendem pelo solo recolhendo nutrientes, absorvendo água e fixando á plano no solo.

3.3.8 Canaletas de Concreto (Valetas de Proteção)

3.3.8.1 Objetivos e características

Têm como objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Além disso, têm a finalidade de receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as com segurança, ao dispositivo de transposição de talvegues.

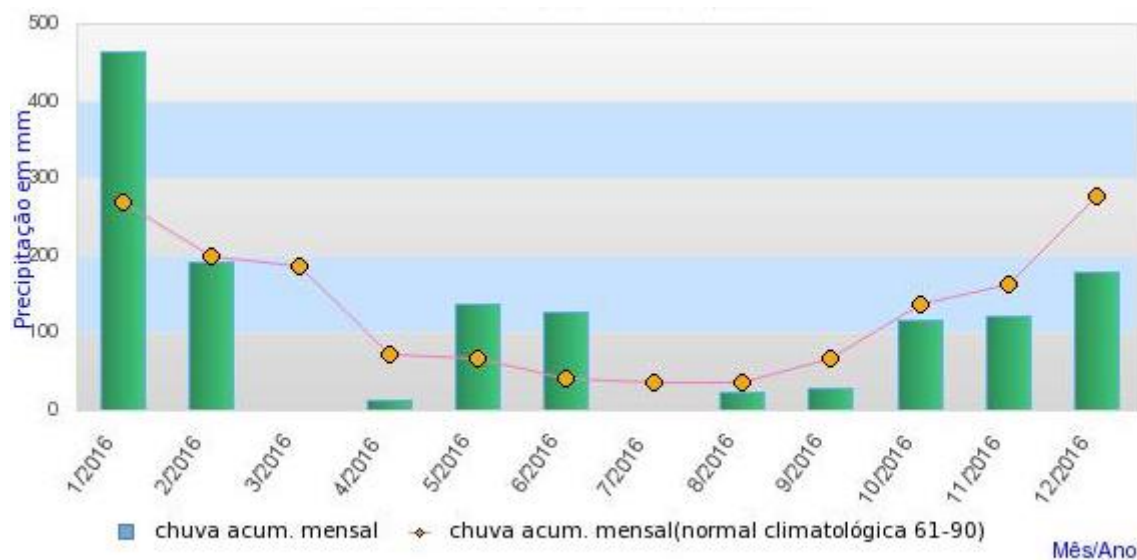
As valetas de proteção de aterro deverão estar localizadas, aproximadamente paralelas ao pé do talude de aterro a uma distancia entre 2,0 e 3,0 metros. O material resultante da escavação deve ser colocado entre a valeta e o pé do talude de aterro, apilado manualmente com o objetivo de suavizar a interseção das superfícies do talude e do terreno natural.

4 RESULTADOS

Foram feitos estudos pela empresa responsável contratada pela prefeitura para saber o melhor sistema de drenagem a ser elaborado para o local e então instalados canaletas de concreto, importantes para o sistema de escoamento que foi executado no local, pois auxiliam o escoamento das águas pluviais, gramas para contenção do solo, encostas e taludes, já que o terreno foi repostado e apresentava-se em fase de acomodação, gabiões, bueiros, bocas de lobo, caixa coletora, sarjetas, escada hidráulica e uma nova pavimentação para a travessia.

Tendo como base os índices de chuva de 2013, ano em que ocorreu a queda da travessia, após sua reconstrução em março de 2015 e novos dispositivos de drenagem instalados no local houve mais um ano 2016 com fortes chuvas como mostra o gráfico 2, chegando entre 400mm a 500mm de precipitações no mês de janeiro e com tudo a travessia resistiu e não teve mais problemas com inundações e deslizamentos de suas encostas.

Gráfico 2 - Precipitação Média Mensal no ano de 2016



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, acesso em Agosto – 2018.

Antes da queda a travessia era simples e não haviam sistemas de drenagem adequados, as águas de chuvas e outras ficavam empossadas sem saída, com isso a travessia foi tendo erosões, a encosta foi cedendo até o dia em que não resistiu mais aos efeitos da erosão e caiu, após sua queda foram feitos estudos e levantamentos para a melhoria do local.

Após as reformas e novos dispositivos de drenagem instalados na travessia não houveram mais problemas até a conclusão deste trabalho.

5 CONCLUSÃO

Para determinar os diversos fatores que interferem no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, são necessários estudos topográficos, geotécnicos, hidrológicos e a adoção de métodos específicos para cada dimensionamento.

A drenagem é fundamental para a retirada da água que atinge a superfície de rolamento fazendo com que tenham uma destinação rápida e correta.

Este trabalho se propôs a mostrar a reconstrução e elaboração de novos dispositivos de drenagem para uma travessia que vinha sofrendo alguns problemas com águas pluviais sem destinos corretos e adequados a eles.

Detalhando os dispositivos que foram implementados na travessia e suas características, os índices de chuva quando ocorreu o problema na travessia e depois que foram elaborados os novos dispositivos de drenagem e mostrando que após isso não houveram problemas com a travessia, tendo por fim a importância do estudo do local onde serão realizados os projetos de drenagem para assim projetar os dispositivos adequados e que sejam eficientes para o local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, L. E. **Diagnóstico Ambiental do Município de Américo Brasiliense/SP**. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário de Araraquara – UNIARA - Programa de pós-graduação em desenvolvimento regional e meio ambiente. Araraquara, 2012. 32p

DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica. **Banco de Dados Hidrológicos**. <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br>, acesso em 06 ago. 2018

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual de Pavimentação**: 2ed. Rio de Janeiro, 1996. 220p.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes. **Manual de Drenagem de rodovias**: 2 ed. Rio de Janeiro, 2006. 333p.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Tempo/Gráficos**. <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>, acesso em 10 ago. 2018

PEREIRA, D. M. et al. **Dispositivos de drenagem para obras rodoviárias**: Paraná: [s.n.], 2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICO BRASILIENSE. **Fotos da Obra de Travessia**, acesso em 28 fev. 2018

SUZUKI, C. Y. **Drenagem de Obras viárias, rodoviárias e ferroviárias.** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfdpgAH/1-apostila-drenagem#> . Acesso em 30 mai. 2018

ZUPOLINI, E. L. **Drenagem Superficial:** Estudo de caso na rodovia Washigton Luís (SP 310) entre o km 248 e o km 268 (entre Ibaté e Araraquara/SP): pista sentido interior/capital, 2016. Monografia (Bacharel). Universidade de Araraquara – UNIARA, Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia. Araraquara, 2016