

**ESTUDO DE CASO: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE FAIXA EXCLUSIVA PARA
ÔNIBUS EM PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO NA AVENIDA BARÃO DO RIO
BRANCO NO MUNICÍPIO DE CAÇADOR-SC**

*CASE STUDY: PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF AN EXCLUSIVE RANGE
FOR BUSES IN A RIGID CONCRETE FLOORING IN AVENIDA BARÃO DO RIO BRANCO
IN THE CITY OF CAÇADOR-SC*

Andrieli Perego¹
Miguel Angelo da Silva Mello²

Recebido em: 31 jul. 2020
Aceito em: 26 out. 2020

RESUMO

A criação de faixas destinadas exclusivamente para o tráfego de transporte público coletivo são práticas empregadas com a finalidade de solucionar o caos dos grandes centros urbanos, as quais consistem em pistas de rolamento destinadas exclusivamente ao tráfego de ônibus. Conquanto, o presente artigo objetiva-se em dimensionar uma faixa exclusiva para ônibus em pavimento rígido de concreto em Caçador-SC, para tanto foram necessários estudos acerca dos pavimentos rígidos de concreto, estudos relativos as faixas exclusivas, ao transporte público coletivo, dados populacionais, climáticos, legais, da frota e das principais linhas urbanas do município de Caçador-SC, obtendo-se assim, as informações necessárias para dimensionar as camadas do pavimento e definir as características constantes dos

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). Email: andrielperego@hotmail.com.

² Professor Orientador. Graduado em Engenharia Civil ,pela Universidade Veiga de Almeida, Mestre em Avaliação do emprego do microvestimento asfáltico usinado à frio na manutenção de vias urbanas no município de Joinville, Santa Catarina, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. Email: miguelasmello@gmail.com.

projetos pavimentação, geométrico e de drenagem e nos projetos complementares de terraplenagem e sinalização.

Palavras-chave: Faixas exclusivas, pavimentos rígidos, transporte público coletivo.

ABSTRACT

The creation of lanes intended exclusively for public transit traffic are practices used to solve the chaos of large urban centers, which consist of lanes intended exclusively for bus traffic. However, this article aims to design an exclusive lane for buses on hard concrete pavement in Caçador-SC. For this purpose, studies on rigid concrete pavements, studies on exclusive lanes, public transportation, population data were required, climatic, legal, fleet and main urban lines of the city of Caçador-SC, thus obtaining the necessary information to dimension the pavement layers and define the constant characteristics of paving, geometric and drainage projects and complementary projects. of earthmoving and signaling.

Keywords: Exclusive tracks, concrete paving, collective public transport.

INTRODUÇÃO

Com o avanço das inovações tecnológicas, cada vez mais as pessoas estão se concentrando nos grandes centros urbanos, fazendo com que as cidades tenham que se adaptar a esse grande fluxo de pessoas, todavia o Brasil desenvolveu o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana, o qual define “um conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município” (BRASIL, 2013, p.24). Assim, uma das formas de priorizar o transporte coletivo é o uso das faixas exclusivas para ônibus, as quais convencionou-se chamar de Bus Rapid Service – BRT. Sendo que seu objetivo de implantação é o de racionalizar o sistema de transporte público e com isso, aumentar a velocidade das viagens do transporte coletivo e assim reduzir o tempo de viagem para os usuários (BRASIL, 2015). Cabe ainda frisar que as mesmas podem ser executadas com dois tipos de pavimentos diferentes, podendo ser de pavimento flexível ou ainda de pavimento rígido. Conhecendo que o pavimento rígido possui uma durabilidade maior que o pavimento flexível, as faixas exclusivas desenvolvidas com esse material tendem a possuir uma maior resistência aos esforços dinâmicos que provêm da aceleração e frenagem dos veículos pesados.

Com um contingente populacional que apresentou crescimento de cerca de 9,10% nos últimos 10 (dez) anos e com uma frota de ônibus e micro-ônibus que também apresenta uma significativa ascensão, a cidade de Caçador-SC necessita de novas deliberações no quesito de transporte público, antevendo que a cidade está em fase contratação de empresa para elaboração de plano de mobilidade urbana, questiona-se: Como implementar uma faixa exclusiva para ônibus na Avenida Barão do Rio Branco localizada em Caçador-SC em pavimento rígido de concreto?

À vista disso, esse trabalho possui o objetivo principal de elaborar uma proposta de implementação de uma faixa exclusiva para ônibus em pavimento rígido de concreto na Avenida Barão do Rio Branco, compreendendo o trecho entre a cabeceira da ponte e o cruzamento com a Rua Fernando Machado localizada na cidade de Caçador-SC. Diante disso, os objetivos específicos são: pesquisar sobre a implementação de faixas exclusivas em outros municípios; apontar as principais vantagens do uso de pavimentos rígidos de concreto; analisar os dados estatísticos da população e de tráfego do município de Caçador-SC; abordar as etapas constituintes de um projeto de pavimentação; desenvolver o projeto geométrico e de drenagem da faixa exclusiva e desenvolver um projeto de pavimentação de faixa exclusiva para ônibus e seus detalhes construtivos.

Para realizar o desenvolvimento do presente trabalho foi imprescindível fazer uma pesquisa exploratória sobre a mobilidade urbana, o transporte público e sobre o uso de faixas exclusivas para ônibus em outras cidades para assim poder criar um levantamento bibliográfico e métodos de análise de implementação.

Todavia, serão listados os dados necessários para a fase preliminar do projeto de pavimentação, através da análise dos dados obtidos anteriormente, para assim elaborar o projeto básico que será composto por plantas e ilustrações que permitiram a identificação da obra a ser realizada constando ainda os projetos geométrico, de pavimentação e de drenagem.

Por fim, serão realizadas pesquisas sobre os principais tipos de pavimentos rígidos de concreto, suas normas pertinentes de execução e os principais materiais empregados na execução do projeto de pavimentação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Retrata o transporte público, o uso de faixas exclusivas, destaca do uso de concreto em faixas exclusivas e expõe as principais características dos pavimentos, seus tipos e suas aplicações.

Transporte Público Coletivo

O transporte público coletivo é um direito social de todos os cidadãos, previsto na Constituição Federal do Brasil, por isso sua interrupção coloca em risco a saúde e a segurança da população.

Assim como a Lei 12.587 (BRASIL, 2012), acrescenta que o transporte público deve estar acessível a toda a população e esse serviço deve ser prestado mediante ao pagamento individual e seus preços devem ser fixados pelo poder público, bem como o seu itinerário.

O transporte público coletivo pode ser prestado diretamente pelo Poder Público, bem como pode passar por processo de concessão, conforme prevê a Lei 8.987 (BRASIL, 1995), a qual determina que os serviços públicos podem ser delegados, mediante a modalidade concorrência pública para pessoas jurídicas que demonstrem capacidade para o seu desempenho.

Faixas exclusivas

Segundo o Brasil (2018, p.35) “a faixa exclusiva para ônibus é uma medida que aumenta o nível de prioridade aos ônibus a partir da restrição legal ao tráfego geral ao longo da faixa. É permitido o uso pelo tráfego geral apenas para conversões à direita e acesso aos imóveis”. Na figura 01 é possível analisar a configuração de uma faixa exclusiva.

Assim como, para a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU (2013), as faixas exclusivas podem ser uma opção econômica e de baixo custo para estabelecer a prioridade para o transporte público, subsidiando para a redução e eliminação da interferência causadas por outros veículos que utilizam a via, facilitando a operação dos serviços de transporte público.

O uso do pavimento de concreto em corredores exclusivos é um fator

determinante para o bom desempenho da faixa, dado que o pavimento não sofre deformações com a aceleração e frenagem dos veículos e sua durabilidade é superior se comparada ao dos pavimentos flexíveis, como é possível observar na Figura 03 abaixo. O Corredor de Ônibus São Mateus à Jabaquara, localizado em São Paulo é um exemplo dessa escolha, a equipe responsável por sua elaboração realizou estudos comparativos entre as vias em pavimento flexível e as vias em pavimento rígido e chegou à conclusão de que ao usar o pavimento rígido de concreto estaria garantindo uma vida útil do pavimento superior que se comparado ao pavimento flexível, todavia, também foi possível perceber que a via não sofria ataques de substâncias derivadas do petróleo, bem como garantia um menor custo operacional dos veículos, e não sofria a deformação plástica, ou seja não há formação de trilhas de rodas (FAZILARI, 2013).

Pavimento rígido

O pavimento rígido é um pavimento caracterizado por sua camada de revestimento possuir um alto índice de rigidez se comparado as camadas inferiores do pavimento, assim a camada de revestimento é responsável por absorver todas as tensões resultantes do carregamento aplicado (DNIT, 2006a).

Segundo Balbo (2009), os pavimentos rígidos de concreto são os pavimentos constituídos por concreto na sua camada de rolamento, podendo conter em sua produção agregados e ligantes hidráulicos, são empregadas diversas técnicas para a manipulação e elaboração do concreto, como a produção in loco ou em indústrias especializadas, no caso da pré-moldagem, todavia cada técnica de produção e execução apresenta particularidades de projeto, execução, operação e manutenção.

Comparação entre pavimento flexível e rígido

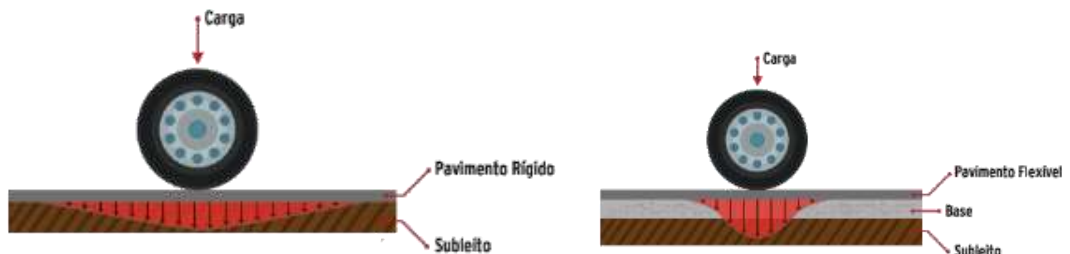
O pavimento flexível e o pavimento rígido possuem características bem distintas um do outro. Assim pode-se destacar, que a vida útil do pavimento com execução de manutenção varia consideravelmente quando comparado um pavimento ao outro, enquanto que no flexível a vida útil varia de 08 a 12 anos e já no pavimento rígido varia de 25 a 30 anos (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO

TRANSPORTE - CNT, 2017).

Já quando se leva em consideração o investimento inicial, o pavimento rígido tem um custo em média 30% maior que o pavimento flexível, segundo as informações da CNT (2017).

Quando comparado a distribuições das tensões sobre os pavimentos considera-se que no pavimento flexível a carga é distribuída em todas as camadas que sofrem deformações elásticas significativas (Figura 07). Já no pavimento rígido (Figura 08) a placa absorve a maior parte das tensões e as distribui a carga sobre uma área relativamente maior (CNT, 2017).

Figura 1 - Deformação pela carga no pavimento rígido (à esquerda) e a deformação elástica pela carga no pavimento flexível (à direita)



Fonte: (CNT, 2017)

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do presente trabalho de conclusão de curso consiste na descrição minuciosa acerca do projeto de implantação de faixas exclusivas, descrevendo todo o campo de estudo abrangente, levando em conta seus aspectos legais e estudo de tráfego, abrangendo todas as operações necessárias para a perfeita execução de uma faixa exclusiva em pavimento rígido de concreto, bem como os equipamentos necessários para a execução.

ÁREA DE ESTUDO

No presente trabalho de conclusão de curso aborda o campo de estudo da cidade de Caçador-SC, mais precisamente na região central da cidade. O limite de abrangência corresponde a área de estudo que se pretende abranger, ou seja no

presente trabalho determinou-se como área de abrangência a região central do município de Caçador-SC, uma vez que nessa região é o local no qual ocorrem a maior parte dos deslocamentos, bem como estão localizados a maior parte dos comércios, bancos e demais estabelecimentos que demandam em uma maior circulação de pessoas.

O local de implantação foi escolhido levando-se em conta a área com maior movimentação de pessoas e veículos, para tanto a Avenida Barão do Rio Branco, é a principal avenida da cidade e nela há uma grande circulação de pessoas e de veículos todos os dias. Como é possível analisar na figura 25 a avenida corta toda a região central da cidade, bem como é um dos eixos centrais de acesso aos bairros da região central.

Figura 2 - Representação da Avenida Barão do Rio Branco – Caçador-SC



Fonte: (GOOGLE EARTH, 2019)

PRINCIPAIS LINHAS URBANAS

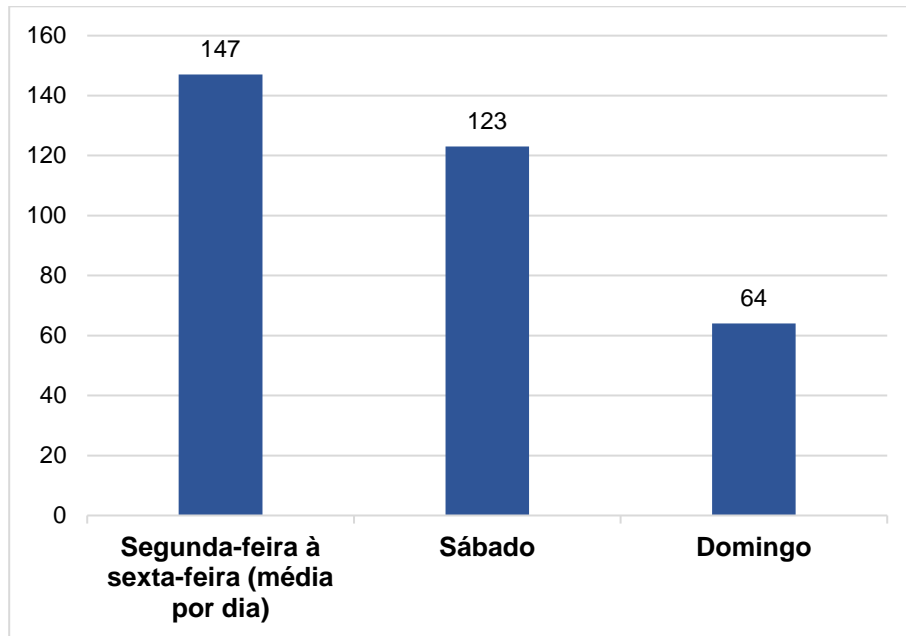
As linhas urbanas consistem em linhas do tráfego urbano do transporte público coletivo, são os trajetos e rotas feitos pelos veículos responsáveis pelo transporte da população. As linhas devem estar orientadas pelo volume de fluxo de

pessoas e pelos horários com maior demanda de população.

Atualmente existem 16 linhas de transporte e de acordo com as informações obtidas com a empresa Auto Coletivo as linhas 01 a 12 são as linhas dos dias de semana, seja de segunda-feira a sexta-feira, bem como também se repetem aos sábados, já as linhas 01, 02 e 13 a 16 são as linhas que circulam nos domingos.

É possível ainda perceber que todas as linhas do transporte urbano do município circulam pela Avenida Barão do Rio Branco, definida como local de implantação do presente artigo, no ponto de embarque e desembarque localizado na parte alta da avenida, conhecida popularmente como Largo Caçanjurê, sendo que de segunda-feira a sexta-feira os ônibus passam cerca de 147 vezes pela avenida (por dia), do mesmo modo que nos sábados esse número diminui para cerca de 123 vezes, e para 64 vezes nos domingos, totalizando cerca 922 solicitações por semana na avenida, conforme dados dispostos no gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Representação da totalidade das linhas urbanas que atravessam a Av. Barão do Rio Branco



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

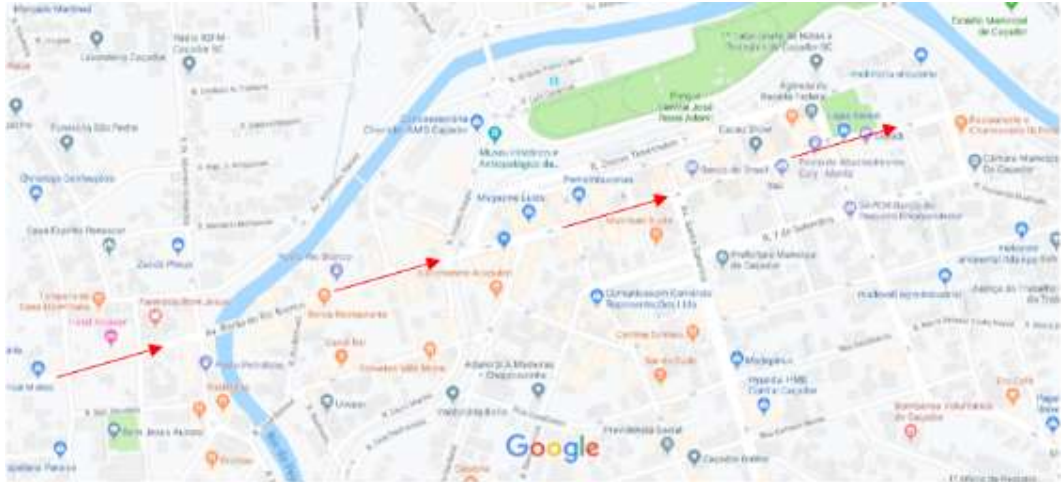
Na presente sessão serão apresentados os principais dados obtidos através dos estudos e pesquisas desenvolvidos, assim como serão analisados os dados obtidos e serão apresentados os resultados obtidos através do presente estudo.

DEFINIÇÃO DO TRAÇADO

Ao se analisar as possíveis alternativas para o traçado de uma faixa exclusiva e após uma breve análise sobre o sentido do tráfego da Av. Barão do Rio Branco, observou-se que a avenida possui duas pistas de rolamento ambas em um único sentido, as quais ascendem por toda via, até desembocar no cruzamento com a Rua Fernando Machado, conforme figura 3 a seguir. Assim, optou-se pela configuração, na qual a faixa exclusiva ficará localizada a esquerda e a pista comum ficará localizada a direita da faixa exclusiva, seguida pelo estacionamento oblíquo já existente, conforme detalhado na figura 4, a qual contara com aproximadamente

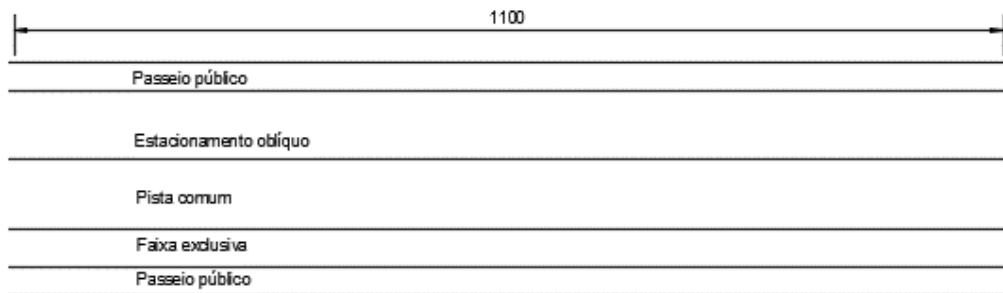
1,1 km.

Figura 3 - Orientação do tráfego na Av. Barão do Rio Branco



Fonte: (ADAPTADO DE GOOGLE MAPS, 2019)

Figura 4 - Croqui do traçado da faixa exclusiva (em metros)



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

A seguir serão dimensionadas as espessuras das camadas de subleito, reforço do subleito, sub-base e a camada de revestimento de concreto.

Subleito

Para o dimensionamento da espessura do pavimento rígido, o parâmetro relativo ao suporte do subleito é o Coeficiente de Recalque (k) do subleito, obtido através da relação indireta do Índice de Suporte Califórnia – CBR, o qual foi obtido

através dos dados relativos ao projeto de reforma da Rodovia que liga Caçador a Lebon Regis, o qual utilizou como CBR do subleito o valor médio de aproximadamente 9,5%. Utilizando-se desse valor como CBR do subleito para o presente trabalho de conclusão de curso, tornou-se possível fazer uma relação indireta e assim determinar o coeficiente de recalque do subleito, conforme demonstrado na Tabela - 1 a seguir.

Tabela 1 - Relação entre Índice de Suporte Califórnia (CBR) e coeficiente de recalque (k) do subleito

Índice de Suporte Califórnia CBR (%)	Coeficiente de recalque, k (Mpa/m)
2	16
3	24
4	30
5	34
6	38
7	41
8	44
9	47
10	49
11	51
12	53
13	54
14	56
15	57
16	59
17	60
18	61
19	62
20	63

Fonte: (ADAPTADO DE PITTA, 1998)

Ao se observar a tabela acima é possível determinar que o coeficiente de recalque do subleito será de aproximadamente 47,00 Mpa/m.

Reforço do subleito

Sabendo-se que é indicada a utilização da camada de reforço de subleito quando o solo do subleito possuir uma baixa capacidade de suporte, assim para fins

de dimensionamento não será necessário realizar uma camada de reforço de subleito, uma vez que pela qualidade do solo do subleito evidenciada no item 2.3.3.1 é dispensável o seu uso.

Sub-base

Para fins de cálculo serão utilizados como material de sub-base um material granular com espessura de 20 cm.

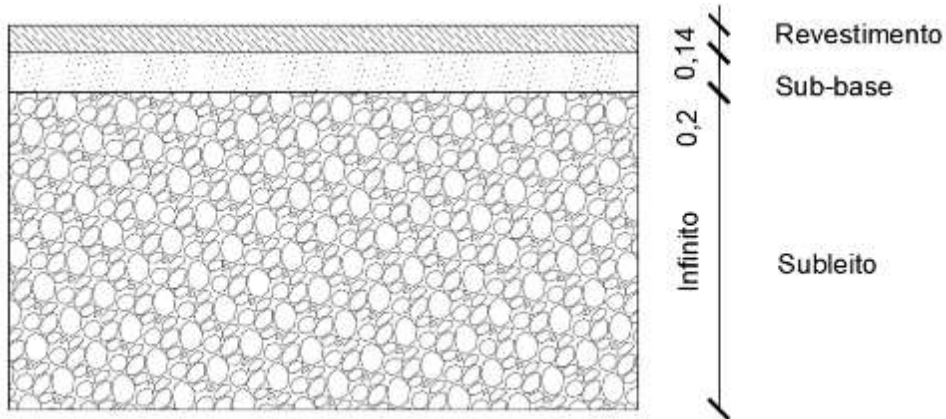
Revestimento

O dimensionamento de uma placa de concreto será definido pela determinação dos parâmetros de dimensionamento, os quais são: coeficiente de recalque (k) do sistema; coeficiente de segurança de carga (FSC); resistência à tração na flexão do concreto; número N de solicitações; barras de transferência de cargas, período do projeto e acostamento de concreto, os quais serão dimensionados a seguir (DNIT, 2005).

APRESENTAÇÃO DOS CÁLCULOS

Seguindo o roteiro de dimensionamento do Manual de Pavimento Rígidos (DNIT, 2005) e de posse da definição dos parâmetros de cálculo adotou-se várias espessuras tentativas, as quais variaram de 12 a 20 cm, a fim de se considerar qual espessura apresenta um melhor comportamento diante do consumo de fadiga e de erosão. Ao final a que possuiu um melhor desempenho foi a com 14,00 cm, uma vez que, foi a menor espessura que o resultado do consumo à fadiga e ao dano por erosão não superaram 100%. Todavia, segue estrutura final que o pavimento com as respectivas espessuras de cada camada (Figura 05).

Figura 5 - Estrutura do pavimento rígido de concreto

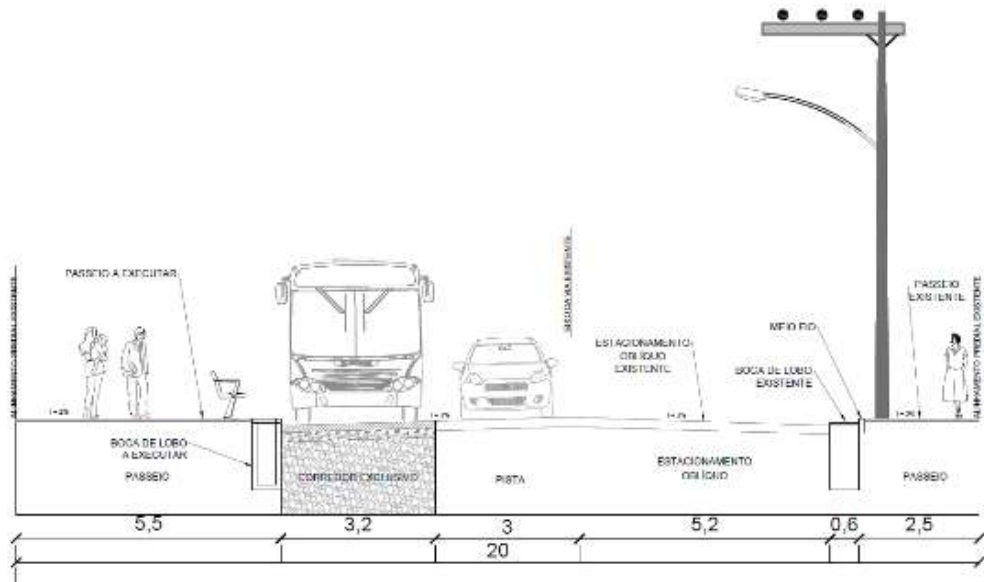


Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

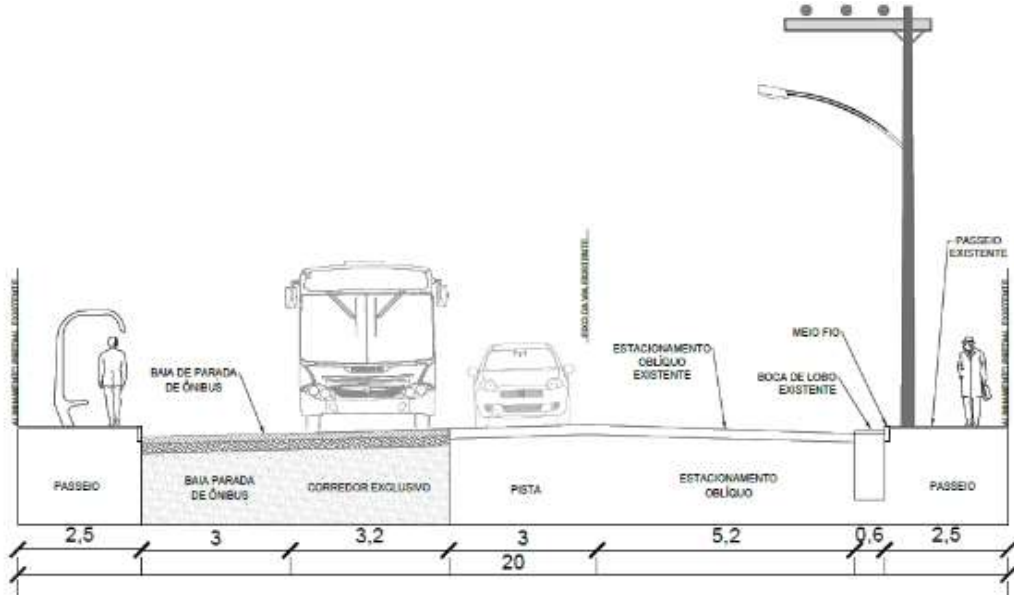
O projeto de pavimentação da faixa exclusiva determinou as espessuras das camadas pertinentes a mesma, como a espessura de cada camada da pista de concreto e os detalhes construtivos dos passeios públicos e das baias para ônibus, como descritos nas figuras 6 e 7 a seguir

Figura 6 – Sessão transversal do pavimento com alargamento do passeio público



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

Figura 7 – Sessão transversal do pavimento com baía para ônibus



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico da faixa exclusiva para ônibus na cidade de Caçador-SC, levou em conta todos os detalhes da região em que será localizada, nesse projeto foram alocados todos os seus componentes, assim como suas dimensões. Foram detalhados o passeio público, as áreas de rebaixo de passeio público, a faixa exclusiva, a faixa para uso comum e os cruzamentos pertinentes ao projeto

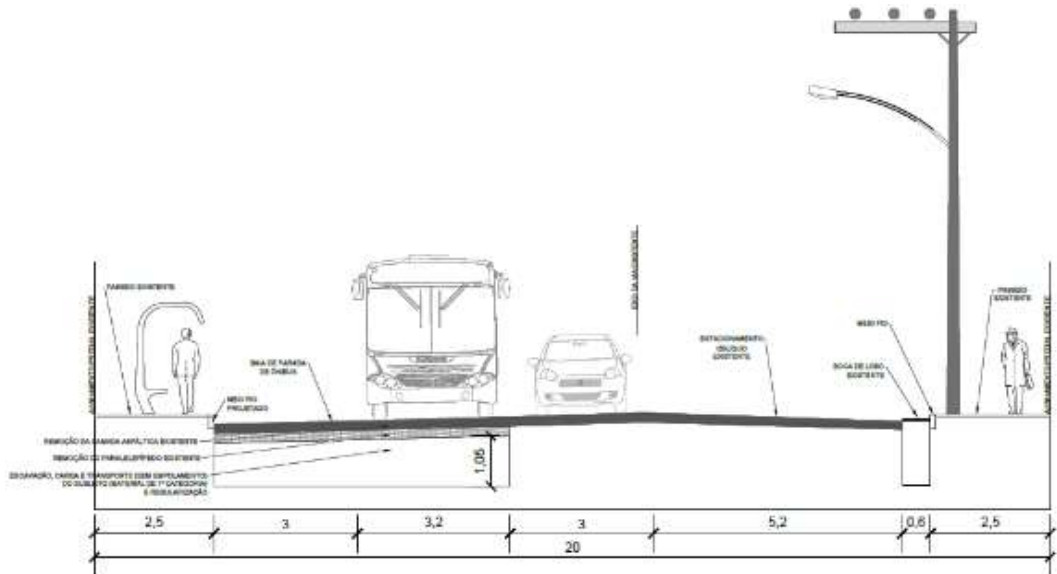
PROJETOS COMPLEMENTARES

Os projetos complementares utilizados no presente trabalho de conclusão de curso foram o de terraplanagem e o de sinalização, os quais serão discriminados a seguir.

Projeto de terraplanagem

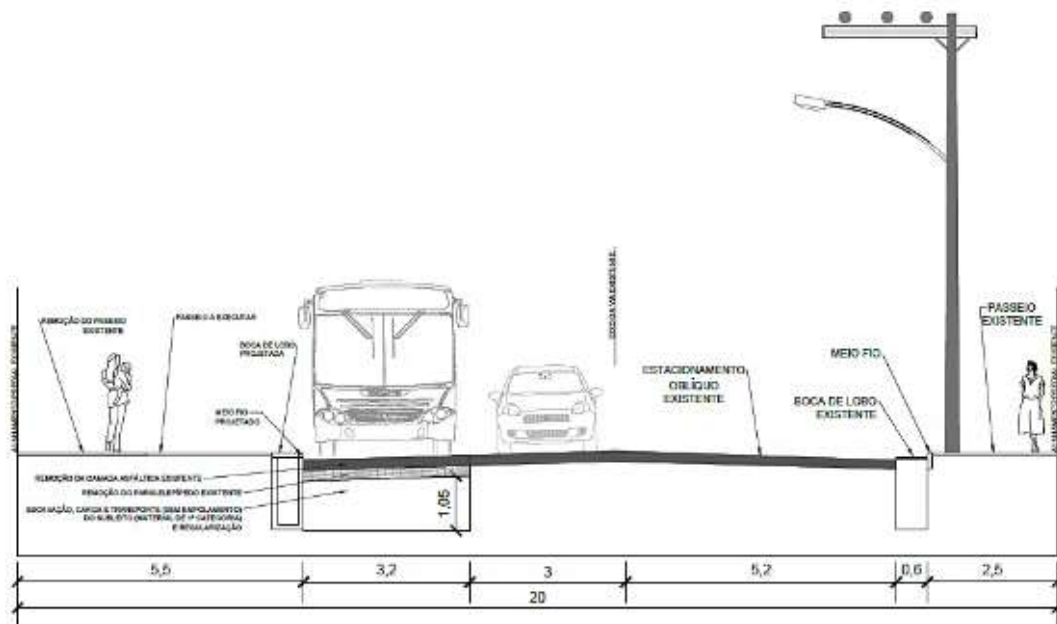
O projeto de terraplanagem da faixa exclusiva demonstrou as áreas de corte que deverão ser realizadas para a execução da mesma, como demonstrado nas figuras 8 e 9 a seguir.

Figura 8 – Sessão transversal do pavimento com alargamento de passeio com detalhes de terraplanagem



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

Figura 9 – Sessão transversal do pavimento com baia para ônibus com detalhes de terraplanagem

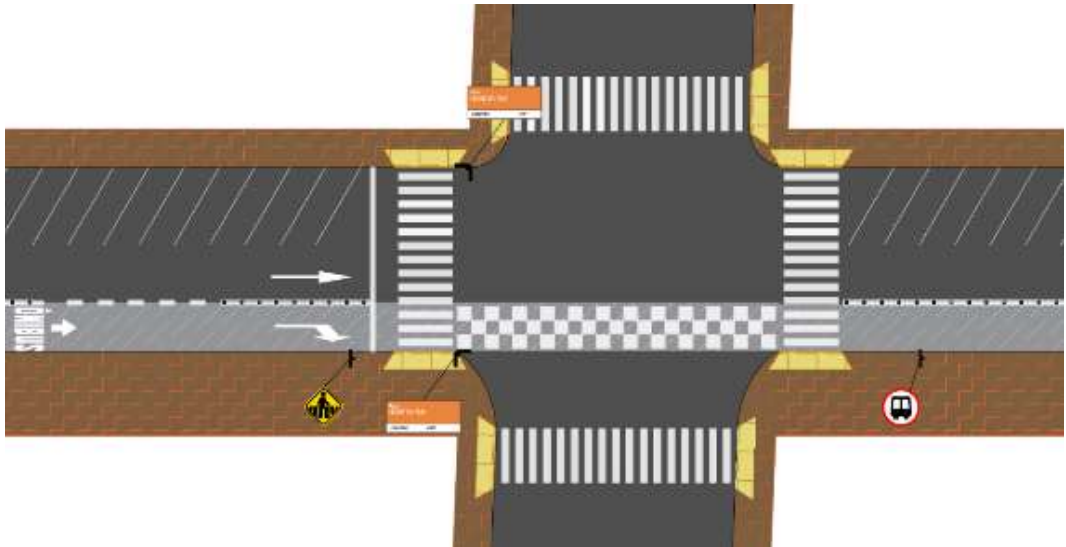


Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização da faixa exclusiva detalhou todas as principais sinalizações horizontais e verticais pertinentes para um bom desempenho da faixa exclusiva (Figura – 10)

Figura 10 – Representação do projeto de sinalização



Fonte: (O PRÓPRIO AUTOR)

CONCLUSÃO

Ao se analisar o grande fluxo de pessoas nos centros urbanos é possível perceber que cada vez mais as cidades estão buscando alternativas de modo a facilitar a circulação de pessoas, embasadas em políticas de mobilidade urbana e planos de mobilidade direcionados em estratégias coerentes com o tráfego urbano. Conquanto, o transporte público coletivo deve ser priorizado em detrimento do transporte individual, uma vez que esse tipo de transporte se torna economicamente mais viável, assim como menos poluente que o transporte individual.

Todavia, faixas exclusivas confeccionadas em pavimentos rígidos de concreto garantem uma vida útil maior ao pavimento, assim como são evidenciadas menores deformações no revestimento, como formações de afundamentos de trilho de rodas e local e a formação de trincas.

Os pavimentos de concreto são utilizados desde 1893, quando ocorreu nos Estados Unidos a construção da Court Avenue primeiro pavimento de concreto construído no mundo. Já no Brasil no ano de 1922 ocorreu a primeira construção de pavimento rígido do país, sendo esse localizado entre Riacho Grande e Cubatão, no estado de São Paulo, no trecho conhecido como Caminho do Mar, o qual recebeu o pavimento rígido de concreto em seu trecho mais íngreme durante a sua reconstrução.

Os principais métodos empregados para o seu dimensionamento são o método de Westergaard, o método PCA de 1966, o método PCA de 1984, o método AASHTO de 1993 a 1998 e o método AASHTO de 2002. Ao se analisar cada um dos métodos é possível perceber a profunda evolução nos procedimentos para dimensionamento dos pavimentos, uma vez que anteriormente os estudos eram puramente empíricos e hoje em dia se baseiam cada vez mais em estudos científicos, sendo o mais utilizado no Brasil o método PCA de 1984, o qual é base dos estudos do DNIT para os manuais de dimensionamento de pavimentos rígidos.

Desse modo, ao se propor a implantação de uma faixa exclusiva em pavimento rígido de concreto na Av. Barão do Rio Branco no município de Caçador-SC, objetiva-se a dinamização do tráfego na região central do município, uma vez que ao se analisar exemplos de outros municípios em que foram empregadas essa solução, houve um significativo aumento na velocidade média dos veículos de transporte público coletivo e uma conseqüente redução no tempo médio de viagem. Assim como, naqueles em que foram empregadas o pavimento rígido de concreto, a manutenção se tornou menos frequente, uma vez que por ser um pavimento rígido que possui uma maior resistência se comparado ao pavimento flexível, sofrendo menos deformações devido aos processos de frenagem e aceleração.

Assim, ao se determinar a cidade de Caçador-SC como campo de estudo, determinou-se os parâmetros legais referente a cidade, como seu Plano Diretor e Lei de Zoneamento. Coletou-se os dados referente a concessão do transporte público coletivo do município, cuja contratação ocorreu em 2014, sendo a empresa Auto Coletivo Caçador-SC a vencedora, a qual detém o direito de exploração do transporte público coletivo no município. Com base na análise da concessão, tornou-se possível elencar as principais linhas de transporte público do município, criando-se parâmetros de horários de maior circulação de ônibus nas regiões

centrais, desse modo, determinando os locais com maior fluxo de pessoas.

Da mesma maneira que, foram necessários analisar os principais materiais empregados na construção de uma faixa exclusiva em pavimento rígido de concreto, como o cimento Portland, os agregados miúdo e graúdo, a água de amassamento, os aditivos, o aço, os selantes de juntas e o concreto.

Para tanto, ao se dimensionar uma faixa exclusiva em pavimento rígido de concreto analisou-se o tráfego referente ao campo de estudo escolhido ou seja na região central do município de Caçador-SC, a fim que se obtiveram os dados a serem empregados para determinar a espessura das camadas do pavimento, sendo essas o subleito, reforço do subleito, sub-base e revestimento, o qual dependerá do número (N) de solicitações, do coeficiente de recalque, do coeficiente de segurança e resistência à tração a flexão do concreto.

Ao fim do dimensionamento do pavimento se tornou possível a realização dos projetos de drenagem, pavimentação e geométrico e também dos projetos complementares de terraplenagem e sinalização. Desse modo, o correto dimensionamento de uma faixa exclusiva se torna imprescindível, uma vez que esse será fator determinante para a coerência da proposta de implantação de uma faixa exclusiva para ônibus em pavimento rígido de concreto no município de Caçador-SC.

REFERÊNCIAS

AASHTO. **Design of pavement structures**. Washington: AASHTO, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Estradas de concreto: esse é o caminho do futuro**. Brasil: ABCP, 2012. 20 p.

AGÊNCIA GOIANA DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS. **IT - 02: Manual de pavimentação urbana**. Goiás-GO, 2016. 60 p.

ALMEIDA, Daniel Pedroso. **Solução do projeto de pavimento rígido: Estudo de caso: corredor de ônibus do binário das Ruas Dr. João Colin e Blumenau – Joinville/SC**. 2015. 104 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil. UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Governar é abrir estradas: O**

concreto pavimentando os caminhos na formação de novo país. São Paulo: Journey Comunicações Ltda, 2009. 164 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.570**: Transporte — Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros. Rio de Janeiro, 2009. 59 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE URBANO. **Faixas exclusivas de ônibus urbanos** – Experiência de sucesso. Brasília: NTU, 2013.

AUTO COLETIVO CAÇADOR (CAÇADOR-SC). **Home**. 2019. Disponível em: <<http://www.autocoletivo.com.br/>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

AUTO COLETIVO CAÇADOR (CAÇADOR-SC). **Horários de segunda a sexta**. 2019. Disponível em: <<http://www.autocoletivo.com.br/segunda-sexta/SS-Todos.html>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

BALBO, José Tadeu. **Pavimentos de concreto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 472 p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. Portaria nº 63 de 2009. **Homologação dos veículos e das combinações de veículos de transporte de carga e passageiros, com seus respectivos limites de comprimento, peso bruto total – PBT e peso bruto total combinado – PBTC**. Brasília, DF. 2009.

BRASIL. IBGE. **Frota – Caçador-SC**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/cacador/pesquisa/22/28120>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.583, de 03 de janeiro de 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo decreto-lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências**. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12587-3-janeiro-2012-612248-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Dispõe sobre o regime de**

concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987compilada.htm>. Acesso em: 02 mar. 2019.

BRASIL. Ministério das cidades. Secretaria nacional de transportes e de mobilidade urbana. **Política Nacional de mobilidade urbana.** Brasília, 2013.

BRASIL. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Sistemas de prioridade ao ônibus.** Brasília-DF: Néktar Design, 2017. 178 p.

BRASIL. **Plan Mob:** Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Brasília-DF: Ministério das Cidades, 2015. 238 p.

BRTDATA (Brasil). **Global BRT data.** 2019. Disponível em: <https://brtdata.org/location/latin_america/brazil>. Acesso em: 02 mar. 2019.

CAÇADOR (Município). Lei Complementar nº 128, de 12 de maio de 2008. **Estabelece as normas para o parcelamento do solo para fins urbanos no Município de Caçador.** Caçador, SC.

CAÇADOR (Município). Lei Complementar nº 168, de 16 de abril de 2010. **Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo do Município de Caçador e dá outras providências.** Caçador, SC.

CAÇADOR (Município). Lei Complementar nº 89, de 16 de outubro de 2006. **Institui O Plano Diretor do Município de Caçador e dá outras providências.** Caçador, SC.

CASTRO, Bruno Almeida Cunha. **O cálculo do número “N”.** 2018. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/jalmeida/estradas/materialdidatico/mais%20sobre%20Trafego.pdf/at_download/file>. Acesso em: 28 mar. 2019.

CERVO, Tatiana Cureau. **Estudo da Resistência à Fadiga de Concretos de Cimento Portland para Pavimentação.** 2004. 242 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil. USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Transporte rodoviário: por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?** Brasília: CNT, 2017.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SANTA CATARINA. **PROJETO DE**

REFORMA E AUMENTO DA CAPACIDADE INCLUINDO MELHORAMENTO E RESTAURAÇÃO: Volume 3 - Memória Justificativa. Santa Catarina, 2001. 279 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO. **IP-DE-P00/001: Projeto de pavimentação**. São Paulo, 2006. 53 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de pavimentação**. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de pavimentos rígidos**. 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. 1ª Edição. Rio de Janeiro, 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **049/2013-ES: Pavimento rígido – Execução de pavimento rígido com equipamento de fôrmas deslizantes – Especificação de serviço**. Rio de Janeiro, 2013.

DOCPLAYER. (Porto Alegre-RS). **Métodos de dimensionamento de Pavimentos – Metodologias e seus Impactos nos projetos de pavimentos novos e restaurações**. 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/10222054-Metodos-de-dimensionamento-de-pavimentos-metodologias-e-seus-impactos-nos-projetos-de-pavimentos-novos-e-restauracoes.html>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

ECCEL, Renan Artur Lopes. **Prioridade semaforica para transporte coletivo por ônibus: simulação dos corredores centro-norte da cidade de Joinville**. 2015. 120 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Transportes e Logística. UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville.

IBGE (Brasil). **PANORAMA - CAÇADOR**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/cacador/panorama>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CAÇADOR. **Modelo de placas para logradouros**. Caçador-SC, 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CAÇADOR. **Cartilha padrão do passeio público**. Caçador-SC, 2017.

MUNICÍPIO DE CAÇADOR (Caçador-SC). **História**. 2018. Disponível em:

<<https://www.cacador.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/107375>>.
Acesso em: 08 abr. 2019.

PITTA, Márcio Rocha. **Dimensionamento dos pavimentos rodoviários de concreto**. 10. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Cimento Portland, 1998.