

**PRISCILA APARECIDA PEREIRA RODRIGUES**

**MATHEUS SOUZA E SILVA**

**MELHORIAS DAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO DO TRECHO DA  
RODOVIA MG-111, SIMONÉSIA À MANHUAÇU.**

**BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA – ITC**

**MINAS GERAIS - 2014**

PRISCILA APARECIDA PEREIRA RODRIGUES

MATHEUS SOUZA E SILVA

**MELHORIAS DAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO DO TRECHO DA  
RODOVIA MG-111, SIMONÉSIA À MANHUAÇU.**

Projeto apresentado na Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito básico para a conclusão do curso de Bacharelado em Engenharia civil.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA – ITC

MINAS GERAIS - 2014

PRISCILA APARECIDA PEREIRA RODRIGUES

MATHEUS SOUZA E SILVA

**MELHORIAS DAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO DO TRECHO DA  
RODOVIA MG-111, SIMONÉSIA À MANHUAÇU.**

Monografia submetida a comissão  
examinadora designada pelo curso de  
Graduação em Engenharia Civil como  
requisito para obtenção do grau de bacharel.

BANCA EXAMINADORA:

---

Getúlio Fernandes

---

Joíldo Fernandes

---

Leonardo Sather

CARATINGA-MINAS GERAIS

2014

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela ajuda e proteção, pela Sua força e presença constante, e por me guiar à conclusão de mais uma preciosa etapa de minha vida. Aos nossos pais, Marta e Jarbas, Teodolino e Rute, que nos apoiaram nessa caminhada, nos ensinaram a viver com confiança, motivação, amor, compaixão, humildade e nos proporcionaram a realização desse sonho. Ao Prof. Getúlio orientador, braço amigo de todas as etapas deste trabalho. Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada. Aos professores e colegas de curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas. A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho. Ao professor coordenador de TCC que sempre me incentivou a estudar mais para dar maior qualidade à nossa monografia.

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Seção Transversal Típica de Pavimento Rígido.....	20
Figura 2 - Pavimento rígido.....	25
Figura 3 - Pavimento flexível .....	25
Figura 4 - Largura das Faixas de Rolamento (M) .....	28
Figura 5 - Largura dos Acostamentos Externos (M) .....	29
Figura 6 - Comprometimento de uma das vias da pistas por buracos, falta de acostamento e drenagem. <a href="http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	41
Figura 7 - Comprometimento das duas vias da pistas por buracos, falta de sinalização horizontal, acostamento e drenagem . <a href="http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	41
Figura 8 - Comprometimento de parte da pistas por buracos, falta, neste trecho sinalização horizontal, acostamento e drenagem. <a href="http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	42
Figura 9 - Comprometimento das duas vias da pistas por buracos, falta de acostamento, sinalização e drenagem. <a href="http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	42
Figura 10 - Comprometimento de uma das vias da pistas por buracos, falta de acostamento e drenagem. <a href="http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	43
Figura 11 - Falta de acostamento, parada para ônibus e drenagem. <a href="http://wwwgiro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519">http://wwwgiro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519</a> .....	43
Figura 12 - Fotos do acidente no km 62 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes</a> .....	44
Figura 13 - Fotos do acidente no km 62 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes</a> .....	44
Figura 14 - Fotos do acidente no km 62 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111</a> .....	45
Figura 15 - Fotos do acidente no km 62 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111</a> .....	45
Figura 16 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111</a> .....	46
Figura 17 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111</a> .....	46
Figura 18 - Fotos do acidente no km 65 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111</a> .....	47

Figura 19 - Fotos do acidente no km 65 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111</a> .....	47
Figura 20 - Fotos do acidente no km 65 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa</a> .....	48
Figura 21 - Fotos do acidente no km 65 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa</a> .....	48
Figura 22 - Fotos do acidente no km 74,8 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php</a> .....	49
Figura 23 - Fotos do acidente no km 74,8 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php</a> .....	49
Figura 24 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php</a> .....	50
Figura 25 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php">http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php</a> .....	50
Figura 26 - Fotos do acidente no km 68 <a href="http://www.manhuacunoticias.com.br/?/detalhes/4214">http://www.manhuacunoticias.com.br/?/detalhes/4214</a> .....	51
Figura 27 - Fotos do acidente no km 58 <a href="http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076">http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076</a> .	52
Figura 28 - Fotos do acidente no km 58 <a href="http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076">http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076</a> .	52
Figura 29 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://www.manhuacu.com/artigo/ler/passageiro_de_fusca_morre_e_outras_duas_pessoas_ficam_feridas_em_manhuacu">http://www.manhuacu.com/artigo/ler/passageiro_de_fusca_morre_e_outras_duas_pessoas_ficam_feridas_em_manhuacu</a> .....	53
Figura 30 - Fotos do acidente no km 73 <a href="http://portalrealezamg-situacao.blogspot.com.br/2010/04/grave-acidente-entre-moto-e-carro-na-mg.html">http://portalrealezamg-situacao.blogspot.com.br/2010/04/grave-acidente-entre-moto-e-carro-na-mg.html</a> .....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS

DER – Departamento de Estradas de Rodagem

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado à Quente

PMF - Pré Misturado a Frio

M – Unidade de medida em metros

## RESUMO

A estrada que liga os Municípios de Simonésia a Manhuaçu possui aproximadamente 31 km de extensão, parte do trecho da rodovia MG - 111, devido ao grande fluxo de caminhões, automóveis e motocicletas que trafegam diariamente nesta região, a danificação do pavimento é constante, assim propomos a reconstrução da pavimentação asfáltica por uma mais resistente a dilatação térmica, bem como sua drenagem, conformação do solo, execução de acostamento, sinalização vertical, horizontal e pontos de ônibus. A pavimentação asfáltica neste trecho, foi implantada a mais de 20 anos, foi construída de forma arcaica, sem conformação do solo, acostamento, pontos de parada para ônibus e drenagem das águas provenientes da chuva, onde fez com que sua degradação fosse mais rapidamente, apresentando hoje má condições ao tráfego, causando assim vários acidentes neste trecho, ocorrendo com maior frequências em período chuvoso. Para melhorar a segurança do tráfego no trecho mencionado, remover o pavimento e melhorar a infraestrutura da via é a alternativa que estamos estabelecendo, desde a conformação do solo ate execução do pavimento asfáltico, drenagem pluvial, para que águas não empossem sobre o mesmo acarretando assim uma degradação precoce, execução de acostamento seguido de pontos para parada de ônibus, sinalização devida, buscando matéria-prima de fácil obtenção, bem como de alta qualidade para sua durabilidade e seus devidos custos orçados.

**PALAVRAS-CHAVE:** MELHORAR INFRAESTRUTURA, SEGURANÇA, FUNCIONAL.

## ABSTRACT

The road that connects the cities of the Simonésia the Manhuaçu has approximately 31 miles long, part of the stretch of highway MG - 111, due to the large flow of trucks, cars and motorcycles that travel daily in this region, damaging the pavement is constant, so propose the reconstruction of asphalt pavement by a more resistant to thermal expansion as well as its drainage, forming the ground running shoulder, vertical signs, horizontal and bus stops. The asphalt paving this stretch, was implemented over 20 years, was built in archaic form without conformation of the ground, shoulder, stop for buses and drainage of water from the rain, which has caused its degradation was faster, today presenting bad traffic conditions, thus causing several accidents on this stretch, occurring with greater frequency during the rainy season. To improve traffic safety in that section, remove the floor and improving the infrastructure of the pathway is the alternative we established, since the conformation of the ground to the application of asphalt pavement, rainwater drainage, so that water does not accumulate thereon thus causing early degradation, followed by execution of coasting points to bus stop signage due, seeking raw materials easy to obtain, as well as high quality products for their durability and their proper budgeted costs.

**KEYWORDS:** Improving, infrastructure, security functional.

## Sumário

INTRODUÇÃO .....	12
<b>CAPÍTULO I - IDENTIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA NECESSIDADE DE REFORMA OU CONSTRUÇÃO DO TRECHO QUE LIGA SIMONÉSIA À MANHUAÇU, MG-111.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II – DRENAGEM PLUVIAL.....</b>	<b>138</b>
<b>CAPÍTULO III - SINALIZAÇÃO VERTICAL, HORIZONTAL PONTO DE PARADA PARA ÔNIBUS E ACOSTAMENTO.....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO IV - ESCOLHA DO PAVIMENTO. ....</b>	<b>24</b>
4.1- FUNÇÕES DO PAVIMENTO.....	24
<b>4.2.1-Pavimentos flexíveis .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2-Pavimentos rígidos .....</b>	<b>25</b>
4.3- NOMENCLATURA DA SEÇÃO TRANSVERSAL .....	26
<b>4.3.1 - Sub-leito .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.2 - Leito .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.3 - Regularização do sub-leito (nivelamento).....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.4 - Reforço do sub-leito.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.5 - Sub-base.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.6 - Base .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3.7 - Revestimento .....</b>	<b>26</b>
4.4 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	27
<b>4.4.1 - Estudos Preliminares.....</b>	<b>27</b>
<b>4.4.2 - Anteprojeto .....</b>	<b>27</b>
<b>4.4.3 - Estudo das ocorrências de materiais para pavimentação.....</b>	<b>27</b>
4.5 - A ESCOLHA DO PAVIMENTO .....	28
<b>4.5.1 - Pista de rolamento .....</b>	<b>28</b>
<b>4.5.2 - Acostamento .....</b>	<b>28</b>
<b>4.5.3 - Sarjetas .....</b>	<b>29</b>
SOLUÇÃO .....	30
<b>CAPÍTULO V - ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO EXECUTIVO .....</b>	<b>31</b>
5.1 - MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	31
PAVIMENTAÇÃO .....	31
5.1.3 - PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	31
<b>5.1.3.1 – Regularização do subleito.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1.3.2 – Sub-leito de rachão com preenchimento .....</b>	<b>32</b>

5.1.3.3 – Base de brita graduada – bica corrida .....	32
5.1.3.4 - Imprimação.....	33
5.1.3.5 - Pintura de ligação para a capa de CBUQ .....	33
5.1.3.5- Concreto betuminoso usinado à quente (c.b.u.q).....	34
5.1.3.6 - Meios-fios .....	34
5.1.4 - Sinalização.....	34
5.1.5- Considerações finais .....	35
5.2 -MEMORIA DE CALCULO .....	36
5.2.1 -Instalações iniciais da obra.....	36
5.2.2 - Mobilização .....	36
5.2.3 - Terraplenagem.....	36
5.2.4 – Locação de obra.....	36
5.2.5 - Superestrutura.....	36
5.2.5 – Pintura.....	37
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO I - PAVIMENTAÇÃO DO TRECHO SIMONESIA A MANHUACU .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO II - ACIDENTES .....</b>	<b>43</b>

## INTRODUÇÃO

Simonésia é uma cidade está na zona da mata do Estado de Minas Gerais, Por se tratar de uma cidade de pequeno porte, seus moradores vivem neste fluxo contínuo a cidade de Manhuaçu, para compras, tratamentos médicos, trabalho e etc. Sua pavimentação foi feita há mais de 20 anos, e desde então passou por pequenas reformas, sem muito controle de qualidade para as mesmas. Está monografia retrata o problema enfrentado pelos usuários da MG-111 no trecho Manhuaçu à Simonésia, propõe também um orçamento e cronograma para a reforma e recuperação da pavimentação.

Portanto este trabalho foi elaborado para melhorar as condições de tráfego deste mencionado trecho, para que os moradores da cidade de Simonésia/Manhuaçu e os profissionais que também dependem desta rodovia, possam dela utilizar sem desgastar seus veículos, sem falar no risco de vida ao trafegar por esta estrada.

Sendo o Brasil um dos maiores possuidores de área territorial e tendo o transporte rodoviário como o principal modo de utilização para transportar carga, deve oferecer condições para que o mesmo ocorra de forma satisfatória e não coloque a vida das pessoas em risco. Este trabalho mostra a reconstrução da MG-111, trecho Manhuaçu à Simonésia, para que seus utilizadores possam se beneficiar de uma rodovia dentro dos padrões de segurança exigidos em âmbito nacional.

## **CAPITULO I - IDENTIFICAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA NECESSIDADE DE REFORMA OU CONSTRUÇÃO DO TRECHO QUE LIGA SIMONÉSIA À MANHUAÇU, MG-111.**

A estrada que liga a cidade de Manhuaçu à Simonésia possui extensão de aproximadamente 31 km e é parte da rodovia MG – 111. Muito utilizada por caminhões, automóveis e motociclistas, que trafegam diariamente na região. Sua pavimentação, feita já a mais de 20 anos, se encontra em elevado estágio de degradação.

A reclamação da população é cada vez mais corriqueira, o estado precário de conservação da rodovia vem gerando irritação e transtornos para os usuários do sistema viário. Os relatos são semelhantes em todas as reclamações e são preocupantes, moradores sofrem com as más condições da estrada. Até mesmo pessoas doentes da cidade que buscam tratamento em Manhuaçu, passam por todo o sofrimento dessa rodovia.

Pavimentar uma via de circulação de veículos é obra civil que enseja, antes de tudo, a melhoria operacional para o tráfego, na medida em que é criada uma superfície mais regular (garantia de melhor conforto no deslocamento do veículo), uma superfície mais aderente (garantia de mais qualidade segurança em condições de pista úmida ou molhada), uma superfície menos ruidosa diante da ação dinâmica dos pneumáticos (garantia de melhor conforto ambiental em vias urbanas e rurais), seja qual for a melhoria física oferecida.

Ao se dar condição para uma via de melhor qualidade de rolamento, automaticamente proporciona-se aos usuários uma expressiva redução nos custos operacionais, haja vista que os custos de operação e de manutenção dos veículos estão associados às condições de superfície do pavimento.<sup>1</sup>

O trecho Simonésia à Manhuaçu, por ter sido feito a mais de 20 anos em uma época onde os conceitos de engenharia rodoviária não era muito aperfeiçoado como hoje, este não possui acostamento na maioria de seu prolongamento da estrada em nenhum dos lados, sendo assim dificulta a parada dos veículos sobre a mesma. Havendo a necessidade de uma troca de pneus, parar por falta de combustível,

---

<sup>1</sup> BALBO, José Tadeu, **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**, Oficina de Textos, 2007, São Paulo, SP, Capítulo 1, 15p.

parar por quaisquer motivo, os mesmos têm que se dispor da própria rodovia, dificultando ou impedindo o tráfego, colocando em risco a segurança de quem precisa parar e ao mesmo tempo os que trafegam nos dois sentidos, pois quando se coloca um obstáculo na via, sendo o carro ou qualquer tipo de transporte que utilize-a, animal, ou mesmo quedas de barreiras ou árvores em períodos chuvosos, pois isso ocorre com frequência no período mencionado acima, causa um stress no tráfego, fugindo do seu estado normal, aumentando o índice de acidentes.

A falta de acostamento e ponto para parada de ônibus coloca em risco a vida de pessoas que esperam a beira do asfalto, essas para se deslocar de uma cidade a outra ou mesmo de córregos até a cidade, para fazer suas compras, ter atendimento a saúde, escola, banco, necessitam muita das vezes de transporte coletivo, o mesmo não garante segurança para as pessoas, pelo fato do asfalto não garantir segurança a quem depende de utilizá-lo.

Ao se aproximar da estação de inverno, onde a concentração de neblina devido à inversão térmica aumenta, tanto no turno da noite quanto na parte da manhã, as possibilidades de tráfego ficam reduzidas, pois a falta de sinalização dificulta o trânsito neste trecho, a rodovia foi pintada horizontalmente a cerca de 20 anos atrás, não possui faixa de acostamento ou fim de faixa, delimitando a rodovia ou mesmo o seu prolongamento, assim dificultando a visibilidade devido à neblina, ou mesmo no turno da noite em dias de verão.

Neste trecho possui várias bifurcações sem sinalização horizontal ou vertical, ou mesmo redutores de velocidades, onde tem sinalização foi feita a 20 anos atrás, as bifurcações passam por constante mudanças, deixando assim a sinalização precariamente e indevida, trechos próximos a criação e circulação de gado sem sinalização, pouca sinalização próximo a escola Municipal Córrego Barra de Manhauçu. Recentemente o DER fez alguns redutores de velocidades, o que facilitou um pouco o tráfego de pedestres, alunos professores e dependentes da Escola Municipal de Manhauçu próximo ao povoado do Barreiro e também próximo a bifurcação do km 72 acesso para Reduto .

As condições do trecho da MG - 111, que liga Simonésia a Manhauçu, estão precárias, possui muitos remendos e muitas fissuras na pavimentação, após estiagem em período chuvoso, como medida paliativa para sanar os buracos, para

que o fluxo de veículos continue seguindo sua rotina cotidiana a operação “tapa buracos” entra em ação, tapando somente os buracos ocasionados pelas águas das chuvas. Esses remendos em conjunto com o desgaste do pavimento vem fomentando a degradação da pista a rodovia, fazendo com que o veículo trepide ao curvar, colocando em risco a segurança, provocando vários acidentes e causando também um desgaste excessivo dos veículos. Veja as fotos dos acidentes e as notícias no anexol.

As más condições do asfalto é o maior problema dos motoristas que estão circulando pelo trecho Simonésia a Manhuaçu nos últimos dias. As chuvas abriram diversos buracos em praticamente todas as pistas que cortam a região. O asfalto que já está velho e desgastado também tem contribuído o fato.

Na MG 111, sentido Manhuaçu, os buracos estão cada vez maiores em maior número. A também aqueles que se arriscam em ultrapassagens extremamente perigosas.

Os motoristas em certos trechos estão precisando usar até o espaço fora da pista para poder transitar. O AMG 111, acesso de Simonésia ao trevo também esta em situação difícil, pelo ou menos em três trechos os motoristas estão tendo que ser malabaristas para se esquivarem, das crateras que se formaram, no período chuvoso.

As viagens não tem sido tarefa simples, como relata um motorista “Estamos em um período chuvoso, entendemos isso! Mas é preciso que as autoridades tomem uma atitude mais severa, afinal, não é de hoje que esta situação vem acontecendo. Nosso asfalto já está pedindo socorro e nesse período temos que escolher qual o buraco que vamos cair, porque cair já sabemos que iremos. Vamos aguardar esse período passar, e que não fique somente nos serviços paliativos, estamos de olho” relatou o motorista, Marcos Vinicius.

Não bastasse os problemas enfrentados em relação ao mal estado de conservação, os motoristas ainda tem que conviver com a falta de acostamento e a falta de alternativas, que tem sido fatores determinantes para formação de grandes filas praticamente o dia todo e atrasado, avida de quem transita em veículos, uma vez que o trafego de caminhões esta cada vez maior.

Sempre ocorrem operações tapa buracos, mas não tem sido suficientes

#### **Ultrapassagens arriscadas**

A equipe de reportagem do Giro 21, na região, flagrou na tarde de segunda (23/12), imprudências de um motociclista na MG 111. Ele trafegava em alta velocidade, fazia zig-zag para desviar dos buracos e se arriscou em uma ultrapassagem em faixa contínua próximo a Usina Hidrelétrica.

***Divino Augusto***<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>Augusto,Divino: Giro 21 .com.br, disponível em: [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?c\\_d=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?c_d=6519) . Acesso em: 25 de mai 2014.

Assim a má condição do pavimento e a proximidade do período chuvoso ocasionam um aumento de acidentes nesse trecho, bem como os buracos na pista, em várias localidades dessa mesma via, às vezes tendo que reduzir a velocidade ao máximo do veículo para passar pelos braços, ou mesmo atravessar para a mão contrária a que está destinado comprometendo a segurança para se desviar deles.

A deformação plástica excessiva, prematura ou a longo prazo, na estrutura do material, seja composta por ligantes dúcteis, seja por frágeis cristais de silicatos de cálcio hidratado, gera as primeiras fissuras nos materiais.<sup>3</sup>

A erosão é um processo de deslocamento da terra ou de rochas de uma superfície podendo ser causada por ação da natureza ou do homem. O desgaste do asfalto e a abertura de crateras em vias pavimentadas são eventos comuns, mas nem por isso devem ser convivência aceitável. Além de ter que se preocupar com o caótico e perigoso trânsito presente na maioria das cidades, o motorista deve prestar atenção também nas condições físicas das vias por onde circula.

A conservação e fiscalização das ruas, estradas, rodovias e logradouros públicos inserem-se no âmbito dos deveres jurídicos da Administração razoavelmente exigíveis, cumprindo-lhe proporcionar as necessárias condições de segurança e incolumidade às pessoas e aos veículos que transitam pelas mesmas; a omissão no cumprimento desse dever jurídico, quando razoavelmente exigível, e identificada como causa do evento danoso sofrido pelo particular induz, em princípio, a responsabilidade indenizatória do Estado.<sup>4</sup>

Entretanto, o que pode ser observado é que, na proporção que se abrem rachaduras e buracos, surgem lacunas na administração pública que peca na sinalização e manutenção deixando de cumprir com sua obrigação de “organizar e prestar serviços públicos de interesse local”. Quando vias públicas urbanas danificadas são as causas de acidentes, e destes decorrem danos materiais e/ou morais, a parte que sofreu os danos merece indenização que possa ressarcir todos os prejuízos, daí cabe a discussão acerca da responsabilidade civil, sua caracterização e pressupostos. Circular em vias públicas bem conservadas e

---

<sup>3</sup> BALBO, José Tadeu, **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**, Oficina de Textos, 2007, São Paulo, SP, Capítulo 1, 15p

<sup>4</sup> Artigo 30, Inciso V, **Constituição Federal, 1988**.

seguras é direito do cidadão que, através de pagamento de impostos, financia o que a administração pública deve assegurar desta forma, este trabalho propõe a reforma do trecho da MG-111, estrada que liga a cidade de Manhuaçu à Simonésia, para que a população possa utilizá-la de forma mais segura e confortável. Diminuindo assim o índice de acidentes nesta rodovia e proporcione segurança aos seus utilizadores. Ver fotos das condições da pista em anexo I.

## CAPÍTULO II – DRENAGEM PLUVIAL

A importância da drenagem pluvial, é fazer com que o fluxo das águas provenientes das chuvas sejam encaminhadas para meios que os quais em seguida direcionadas ao seu destino, que sejam esses: córregos, rios ou mesmo sirva de irrigação ou abastecimento para qualquer plantação que haja nas proximidades da rodovia, deixando o asfalto livre de empoçamento, pois é onde ocorre a degradação precoce e aumento dos buracos.

A água em seu destino desejado, sem infiltrar nas camadas próximas a rodovia, é também garantia que esta não infiltrará no solo fazendo com que danos futuros possam ocorrer ao pavimento, assim favorece o pavimento e garante que sua vida útil seja a planejada para a obra em questão. É de suma importância a execução de drenagem pluvial, ao se retirar o fluxo da água da rodovia, automaticamente aumenta-se a durabilidade do pavimento, fazendo que diminua os gastos de equipamentos, mão-de-obra, matéria-prima com manutenção. O trecho Simonésia – Manhuaçu, MG - 111 não possui devida drenagem pluvial, o que ocasiona a presença das água pluviais na rodovia

Entende-se por sistema de drenagem do pavimento de uma rodovia o conjunto de dispositivos, tanto de natureza superficial como de natureza subsuperficial ou profunda, construídos com a finalidade de desviar a água de sua plataforma.

Em resumo a falta de uma drenagem adequada provoca, de uma maneira geral, os seguintes efeitos danosos nos pavimentos:

- a) Redução da capacidade de suporte do solo de fundação (subleito), em virtude da sua saturação, podendo também, em maior ou menor grau, sem acompanhado de mudança de volume (expansão);
- b) Bombeamento de finos de solo do subleito e materiais granulares das demais camadas do pavimento, com perda de capacidade de suporte;
- c) Arrastamento de partículas dos solos e materiais granulares superficiais, em virtude da velocidade do fluxo das águas.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> DNIT, publicação IPR 719. Manual de Pavimentação. 3ª Edição 2006. 278f. 159p. Disponível em: [http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/Manual\\_de\\_Pavimentacao\\_Versao\\_Final.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf) - item, 4.4 - PROJETO DE DRENAGEM, Acesso em: 28 set. 2014.

A falta de infra-estrutura no trecho que liga Simonésia à Manhuaçu, MG - 111, vem propagando a elevação do índice de acidentes, bem como a falta de segurança dos que trafegam sobre a rodovia, faz-se assim a necessidade de reforma, melhorar as condições de tráfego no mesmo o efeito das águas pluviais contribuem para uma maior degradação do pavimento se trabalhando em conjunto com o grande fluxo de veículos, motocicletas e outros meios de transportes, também por a mesma não possuir um sistema de drenagem pluvial, ocasiona o empoçamento de águas das chuvas sobre o pavimento, provocando a perda de estabilidade dos veículos, com isso acarreta a má condições da pista, bem como aumento do desgaste dos veículos que transitam nela, estes são: desgastes de pneus, rolamentos, freios, amortecedores, embreagem entre outros. Ver fotos sobre o desgaste da pista por causa da ausência da drenagem em anexo I.

São as águas superficiais e as profundas que afetam e prejudicam as obras em andamento e as rodovias concluídas. A ação da água pode se manifestar através de acidentes do tipo:

- a. Escorregamento e erosão de taludes
- b. Rompimento de aterros
- c. Entupimento de bueiros
- d. Queda de pontes
- e. Diminuição da estrutura do pavimento
- f. Variação de volume de solos mais expansivos
- g. Destruição do pavimento pela pressão hidráulica
- h. Oxidação e envelhecimento prematuro dos asfaltos

Portanto, para evitar problemas desta natureza, lançamos mão da Drenagem Superficial: é o conjunto de medidas que são tomadas no sentido de afastar as águas que escoam sobre a superfície da rodovia ou nas proximidades da mesma. Drenagem Profunda: é o conjunto de dispositivos subterrâneos executados com a finalidade de evitar que as águas profundas atinjam o pavimento ou a superfície da estrada.<sup>6</sup>

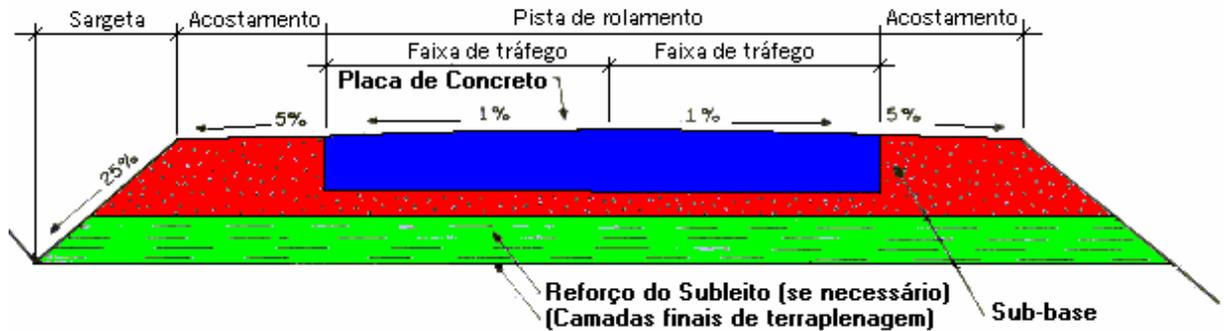
utilizaremos meios de drenagem como os principais dispositivos de drenagem do pavimento, são os seguintes:

- a) Sarjetas de corte: São sarjetas aberta no interior dos cortes junto ao pé do talude, servem para coletar as água da chuva que correm pelos taludes e pelo leito estradal, para caixas coletoras ou para fora do corte;

---

<sup>6</sup> Baptista, C.N. **Pavimentação**. Porto Alegre: Globo, 1978

b) Meio-Fio e/ou Banquetas de Aterros: São dispositivos construídos junto ao bordo da plataforma dos aterros, destinados a encaminhar as águas da chuva para saída de água, impedindo a erosão da plataforma da rodovia e dos taludes dos aterros.<sup>7</sup>



**Figura 1 - Seção Transversal Típica de Pavimento Rígido**

<sup>7</sup> DNIT, publicação IPR 719. Manual de Pavimentação. 3ª Edição 2006. 278f. 159p. Disponível em: [http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/Manual\\_de\\_Pavimentacao\\_Versao\\_Final.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf) - item, 4.4 - PROJETO DE DRENAGEM, Acesso em: 28 set. 2014.

### **CÁPITULO III - SINALIZAÇÃO VERTICAL, HORIZONTAL PONTO DE PARADA PARA ÔNIBUS E ACOSTAMENTO.**

Toda e qualquer obra pública primordialmente deve garantir a segurança de qualquer um que possa usá-la, tem que ser auto-suficiente, não depender de nada para que funcione corretamente, não pode atrapalhar a vida ou rotina de pessoas, com nosso estudo de caso, constatamos a falta de infra-estrutura de todo trecho que liga Simonésia à Manhuaçu – MG-111. A falta de sinalização, acostamento, ponto de ônibus e faixa delimitantes gera risco a segurança de quem necessite de usar essa rodovia, ressalta saber que esta é muito antiga, o pavimento é em CBUQ ( Concreto Betuminoso Usinado à Quente), e quando é remendada é usado material inferior a sua origem, é usado PMF (Pré Misturado a Frio), fazendo com que se desprenda facilmente quando à novas chuvas, voltando os buracos a pista e as conturbações do transito novamente.

Pelo fato do pavimento asfáltico possuir mais de 20 anos e ter sido feito e não ter passado por nenhuma reforma, ou manutenção mais apropriada, a não ser a de “tapar buracos” quando chove e eles aparecem, nosso estudo baseia-se na Reconstrução do Trecho Simonésia à Manhuaçu, por meio de melhorias.

Em cada rodovia os padrões próprios de projetos devem ser ajustados às peculiaridades de sua utilização. Devem ter características compatíveis com o veículo predominante e qualificação condizente com o fluxo previsto. Objetivando-se a padronização e a uniformização dos principais aspectos técnicos.<sup>8</sup>

A ausência e a má sinalização deixa a desejar em limitações de faixas ou mesmo as orientações necessárias sobre escolas, transição de animais, redutores de velocidades – quebra-molas, pontos de paradas para os ônibus, em período noturno ou neblina fica difícil a visibilidades, pois a sinalização horizontal está completamente degradada, não possuindo “olho de gato” provocando com isso alguns acidentes e ultrapassagens perigosas, comprometendo a segurança de condutores e passageiros.

---

<sup>8</sup> MENDES, Paulo Antas; VIEIRA, Alvaro; GONÇALO, Eluisio Antônio; SILVEIRA, Luiz A.L. **Estradas: projeto geométrico e de terraplanagem.** Rio de Janeiro, RJ: Interciência Ltda, 2010, 282p.

A sinalização horizontal são as faixas e símbolos pintados nas ruas, avenidas e rodovias, também em áreas reservadas de estacionamento e guias de calçadas. Já a sinalização vertical são as placas fixadas em postes ou suporte vertical em rodovias, ruas e avenidas. Toda a sinalização tem como finalidade orientar os condutores, pedestres, motociclistas e ciclistas. Assim, sendo de suma importância para que uma rodovia possa ser utilizada com segurança. O trecho da MG-111 em questão encontra-se desprovido de sinalização, tanto na vertical, quanto na horizontal. A sinalização horizontal é uma das que mais ajuda a orientar os motoristas e sua ausência possibilita ultrapassagem em locais perigosos, aumentando assim o índice de acidentes. Veja fotos que comprovam o estado que se encontra a rodovia em anexol.

As paradas de ônibus é de suma importância para o acesso ao transporte público, principalmente em rodovias. A falta de pontos de ônibus no trecho em questão é algo preocupante, colocando em risco a segurança de todos. Os motoristas acabam parando em pontos improvisados, para que seus passageiros possam fazer o embarque e desembarque. Mais do que uma simples estética, é necessário a segurança dos utilizadores do processo, garantindo-lhes um transporte público mais confiável. Veja fotos em anexo I.

Os ônibus param em locais impróprios para o embarque de passageiros, tomando parte da pista, assim, os motoristas que trafegam no mesmo sentido, precisam passar para outra pista, aumentando o risco de acidentes devido à tomada da contramão.

Os acostamentos exercem funções importantes em uma rodovia, tanto das condições operacionais, tais como a capacidade e segurança viária, quanto ao desempenho dos pavimentos, protegendo a estrutura da pista principal, melhorando as condições de drenagem e transferência das cargas. Entretanto, os acostamentos têm sido suprimidos ou implantados de maneira incorreta por razões de economia. O presente trabalho reuniu critérios e recomendações existentes sobre a implantação de acostamentos no que diz respeito à sua influência na capacidade e na segurança viária, às suas características geométricas, aos métodos para a definição do tipo, dimensionamento e sobre os defeitos encontrados nos pavimentos, tanto nos acostamentos quanto nas pistas. Também efetuou análises para mensurar a

importância dos acostamentos no bom desempenho do pavimento. A partir destas análises verificou-se que a supressão de acostamentos em uma rodovia pode reduzir a sua capacidade em 7% e aumentar o índice de acidentes previstos em até 28%.

Todas as análises mostraram que os acostamentos melhoram significativamente o desempenho do pavimento da pista principal, seja aumentando a sua vida útil de 100 a 400% ou reduzindo a espessura necessária do revestimento da pista principal em cerca de 25%.

## CAPITULO IV - ESCOLHA DO PAVIMENTO.

Em obras de engenharia civil como construções de rodovias, o pavimento e a superestrutura é constituída por um sistema de camadas de diferentes espessuras, executado sobre o terreno de fundação.

Pavimento é uma estrutura construída sobre a superfície obtida pelos serviços de terraplanagem com a função principal de fornecer ao usuário segurança e conforto, que devem ser conseguidos sob o ponto de vista da engenharia, isto é, com a máxima qualidade e o mínimo custo.

### 4.1- FUNÇÕES DO PAVIMENTO

Segundo a NBR-7207/82 da ABNT tem-se a seguinte definição:

"O pavimento é uma estrutura construída após terraplanagem e destinada, econômica e simultaneamente, em seu conjunto, a:

- a) Resistir e distribuir ao subleito os esforços verticais produzidos pelo tráfego;
- b) Melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança;
- c) Resistir aos esforços horizontais que nela atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento."<sup>9</sup>

### 4.2 -TIPOS DE PAVIMENTOS:

#### 4.2.1-Pavimentos flexíveis:

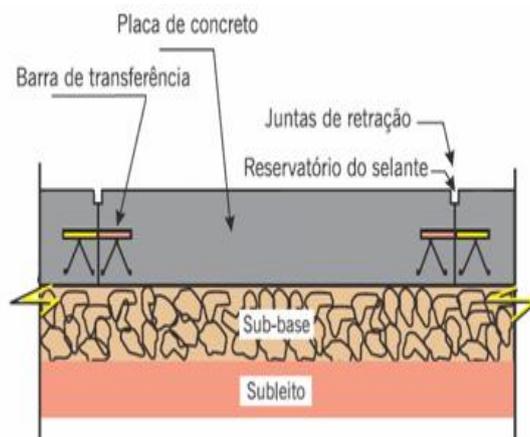
São aqueles constituídos por camadas que não trabalham à tração. Normalmente são constituídos de revestimento betuminoso delgado sobre camadas puramente granulares. A capacidade de suporte é função das características de distribuição de cargas por um sistema de camadas superpostas, onde as de melhor qualidade encontram-se mais próximas da carga aplicada. Um exemplo de uma seção típica pode ser visto na figura 02, a seguir.No dimensionamento tradicional são consideradas as características geotécnicas dos materiais a serem usados, e a definição da espessura das várias camadas dependendo valor da CBR e do mínimo de solicitação de um eixo padrão(8,2 ton.).

---

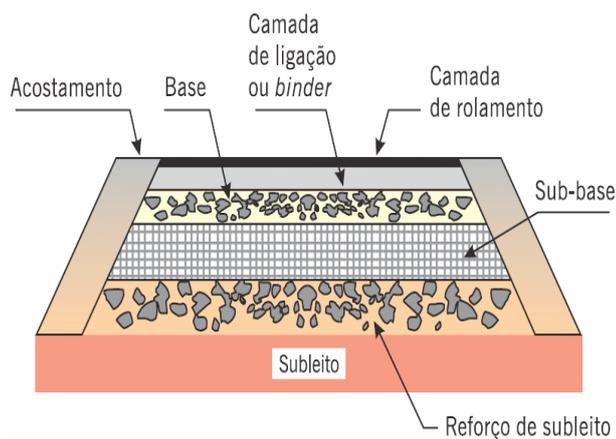
<sup>9</sup>BIANCHI,F.R; TACLA,I.R.B; BROMBLEY, V.A.C. **Estudo comparativo entre pavimento rígido e flexível**. 2008. 16f.3p. Trabalho vinculado a Associação de Ensino Superior Unificado do Centro Leste . Disponível em : [http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc/pav\\_apresentacoes/ISIS\\_RAQUEL.pdf](http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc/pav_apresentacoes/ISIS_RAQUEL.pdf). Acesso em: 20 mar. 2014

#### 4.2.2-Pavimentos rígidos:

São constituídos por camadas que trabalham essencialmente à tração. Seu dimensionamento é baseado nas propriedades resistentes de placas de concreto de cimento Portland, as quais são apoiadas em uma camada de transição, a sub-base. A determinação da espessura é conseguida a partir da resistência à tração do concreto e são feitas considerações em relação à fadiga, coeficiente de reação do sub-leito e cargas aplicadas. São pouco deformáveis com uma vida útil maior. O dimensionamento do pavimento flexível é comandado pela resistência do sub-leito e do pavimento rígido pela resistência do próprio pavimento. Seção característica pode ser visto na figura 03.



**Figura 2 - Pavimento rígido**



**Figura 3 - Pavimento flexível**

## 4.3- NOMENCLATURA DA SEÇÃO TRANSVERSAL

A nomenclatura descrita a seguir refere-se às camadas e aos componentes principais que aparecem numa seção típica de pavimentos flexíveis e rígidos

### **4.3.1 - Sub-leito:**

É o terreno de fundação onde será apoiado todo o pavimento. Deve ser considerado e estudado até as profundidades em que atuam significativamente as cargas impostas pelo tráfego (de 60 a 1,50 m de profundidade).

### **4.3.2 - Leito:**

É a superfície do sub-leito (em área) obtida pela terraplanagem ou obra de arte e conformada ao greide e seção transversal.

### **4.3.3 - Regularização do sub-leito (nivelamento):**

É a operação destinada a conformar o leito, transversal e longitudinalmente. Poderá ou não existir, dependendo das condições do leito. Compreende cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

### **4.3.4 - Reforço do sub-leito:**

É a camada de espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integrante deste e que, por circunstâncias técnico-econômicas, será executada sobre o sub-leito regularizado. Serve para melhorar as qualidades do sub-leito e regularizar a espessura da sub-base.

### **4.3.5 - Sub-base:**

Camada complementar à base. Deve ser usada quando não for aconselhável executar a base diretamente sobre o leito regularizado ou sobre o reforço, por circunstâncias técnico-econômicas. Pode ser usado para regularizar a espessura da base.

### **4.3.6 - Base:**

Camada destinada a resistir e distribuir ao sub-leito, os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se construirá o revestimento.

### **4.3.7 - Revestimento:**

É camada, tanto quanto possível impermeável, que recebe diretamente a ação do rolamento dos veículos e destinada econômica e simultaneamente:

- a melhorar as condições do rolamento quanto à comodidade e segurança;

- a resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento. Deve ser resistente ao desgaste. Também chamada de capa ou camada de desgaste.<sup>10</sup>

#### 4.4 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O processo comporta três etapas que se caracterizam pelo crescente grau de precisão: Estudos Preliminares; Anteprojeto e Projeto Executivo.

**4.4.1 - Estudos Preliminares:** Determinação preliminar, por meio de levantamento expedito de todas as condicionantes do projeto das linhas a serem mais detalhadamente estudadas com vistas à escolha do traçado. Tais estudos devem ser subsidiados pelas indicações de planos diretores, reconhecimentos, mapeamentos e outros elementos existentes.

**4.4.2 - Anteprojeto :** Definição de alternativas, em nível de precisão que permita a escolha do(s) traçado(s) a ser(em) desenvolvido(s) e a estimativa do custo das obras.

**4.4.3 - Estudo das ocorrências de materiais para pavimentação:** Nesta fase são feitos estudos específicos nas jazidas da região próxima à construção da rodovia que serão analisadas para possível emprego na construção das camadas do pavimento (regularização do subleito, reforço, sub-base, base e revestimento ).

O termo “Jazida” denomina todo depósito natural de material capaz de fornecer matéria-prima para as mais diversas obras de engenharia e o termo “Ocorrência” é empregado quando a matéria-prima ainda não está sendo explorada

**4.4.4 - Projeto Executivo :** Compreende o detalhamento do Anteprojeto e perfeita representação da obra a ser executada, devendo definir todos os serviços a serem realizados devidamente vinculados às Especificações Gerais, Complementares ou Particulares, quantificados e orçados segundo a metodologia estabelecida para a determinação de custos unitários e contendo ainda o plano de execução da obra, listagem de equipamentos a serem alocados e materiais e mão-de-obra em correlação com os cronogramas físicos e financeiros. Na fase de anteprojeto são desenvolvidos, ordinariamente os Estudos de Tráfego, Estudos Geológicos, Estudos Topográficos, Estudos Hidrológicos e Estudos Geotécnicos. Na fase de projeto são complementados os estudos e desenvolvidos o Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem, Projeto de Drenagem, Projeto de Pavimentação, Projeto de Obra-

---

<sup>10</sup>BALBO, José Tadeu, **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**, Oficina de Textos, 2007, São Paulo, SP, Capítulo 1.

de-Arte Especiais, Projeto de Interseções, Projeto de Obras Complementares (envolvendo, Sinalização, Cercas e Defensas) e Projeto de Desapropriação.

#### 4.5 - A ESCOLHA DO PAVIMENTO

Esta é feita por meio de fatores consoantes a sua utilização, estes estabelecidos pelos órgãos fiscalizadores como DER e DNIT,

Na realidade em cada rodovia os padrões próprios de projeto devem ser ajustados as peculiaridades de sua utilização. Devem ter características compatíveis com o veículo predominante e qualificação condizente com o fluxo previsto...As rodovias são agrupadas em Sistemas e Classes de acordo com o tipo de serviço que proporcionaram e as funções que exercem. O serviço é avaliado pelas possibilidades operacionais, levando-se em consideração a mobilidade de tráfego e de acesso disponível e também outras funções de caráter político-administrativo.<sup>11</sup>

A escolha da classe em que a via se enquadra bem como sua classificação funcional interferem na estimativa da velocidade condiz com o conforto e transporte de pessoas e bens, e de sumo importância estabelecer uma velocidade de projeto, para que sirva de parâmetro para dimensionamento básico da via, sendo esta a máxima velocidade de tráfego com segurança e maior economia.

**4.5.1 - Pista de rolamento :** Destinada ao deslocamento dos carros, esta pode ser em duas faixas de tráfego, sendo uma faixa para cada sentido, para movimentos contínuos e opostos.

CLASSES DE PROJETO	RELEVO		
	PLANO	ONDULADO	MONTANHOSO
0	3,60	3,60	3,60
I	3,60	3,60	3,50
II	3,60	3,50	3,30
III	3,50	3,30	3,30
IV-A	3,00	3,00	3,00
IV-B	2,50	2,50	2,50

**Figura 4 - Largura das Faixas de Rolamento (M)**

**4.5.2 - Acostamento:** São faixas ao lado da pista de rolamento com finalidade:

- Proporcionar estacionamento para veículos acidentados ou com defeitos,

<sup>11</sup> MENDES, Paulo Antas; VIEIRA, Alvaro; GONÇALO, Eluisio Antônio; SILVEIRA, Luiz A.L. **Estradas: projeto geométrico e de terraplanagem.** Rio de Janeiro, RJ: Interciência Ltda, 2010, 282p, Capítulo 1.

- Proporcionar estacionamento para veículos cujos motoristas queiram fazer um pequeno repouso ou se sintam incapacitados de continuar dirigindo,
- Proporcionar parada de ônibus para embarque e desembarque de passageiros;
- Proporcionar espaço para que qualquer veículo possa recuperar a faixa de rolamento respectiva em caso de rápido desgoverno;
- Proporcionar suporte lateral do pavimento;
- Nas ocasiões de conservação da pista, proporcionar local de depósito de materiais e de eventual estacionamento de equipamentos;
- Trafego de pedestre, de bicicletas ou mesmo de veículos de tração animal,
- Estimular o motorista a usar integralmente a faixa de rolamento.<sup>12</sup>

CLASSES DE PROJETO	RELEVO		
	PLANO	ONDULADO	MONTANHOSO
0	3,00	3,00	3,00
I	3,00	2,50	2,50
II	2,50	2,50	2,00
III	2,50	2,00	1,50
IV-A	1,30	1,30	0,80
IV-B	1,00	1,00	0,50

**Figura 5 - Largura dos Acostamentos Externos (M)**

**4.5.3 - Sarjetas:** Sarjeta é o dispositivo de drenagem superficial, nas seções de corte. Tem como objetivo coletar as águas de superfície, conduzindo-as longitudinalmente para fora do corte.

a) Rampas das Sarjetas:

- Na parte contígua ao acostamento: 25 %;
- Na parte contígua ao corte: a mesma inclinação deste talude.

b) Distância Horizontal entre o início da sarjeta, a partir do acostamento, e o seu ponto mais baixo, deverá variar:

- Entre 2,00 m e 1,50 m (Classe Especial e Classe I);
- Maior ou igual a 1,00 m (Classe II e III).<sup>13</sup>

<sup>12</sup> MENDES, Paulo Antas; VIEIRA, Alvaro; GONÇALO, Eluisio Antônio; SILVEIRA, Luiz A.L. **Estradas: projeto geométrico e de terraplanagem**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência Ltda, 2010, 282p, Capítulo 3, página 30 .

<sup>13</sup>LINS, Edivaldo. Macedo - **Noções de Topografia Para Projetos Rodoviários**. Capítulo 5 - **ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DAS ESTRADAS DE RODAGEM**, Disponível em <http://www.topografiageral.com/Curso/capitulo%2005.php>,. Acesso em: 20 out. 2014.

**SOLUÇÃO:** Para o trecho em questão classifica-se como classe II, sistema arterial primário, com velocidade média de 50 – 100 km/h, velocidade diretriz ou de projeto, região montanhosa 50 km/h, com largura das faixas de rolamento 3,30 – 3,50 M, largura do acostamento de 2,00M, utilizaremos o material CBUQ em camadas de 50mm, pois é de fácil obtenção, sua usina fica localizada em Vila Nova – MG, Distrito de Manhauçu, próximo a Realeza – MG, situada cerca de 50 km da obra, considerando o ponto mais extremo próximo a Simonésia. O acostamento será utilizado também como ponto de parada de ônibus em partes do trecho, no km 62, será executado redutores de velocidade para minimizar os acidentes, serão executados quebras-molas, antes da curva e após a curva, segue no ANEXO I algumas fotos dos acidentes próximo a este km.

## **CAPÍTULO V - ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO EXECUTIVO**

### **5.1 - MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

#### **PAVIMENTAÇÃO**

**OBRA: Pavimentação Asfáltica com C.B.U.Q.**

**LOCAL: MG – 111 , Trecho Simonesia a Manhuaçu, km 57 Ao km 88.**

**5.1.2 - Obra:** A presente especificação técnica descritiva visa estabelecer as normas e fixar as condições gerais e o método construtivo que deverão reger a execução da pavimentação asfáltica com C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), bem como do projeto de pavimentação o qual totaliza uma área a ser pavimentada de 387.500,00m<sup>2</sup>.

### **5.1.3 - PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### **5.1.3.1 – Regularização do subleito**

A regularização é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de no máximo 20 cm. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc, de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas. Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia, deverá ser removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,10m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, se existirem, além dos 0,20m máximos previstos, deverão ser executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem do DER/MG. No caso de cortes em rocha, deverá ser prevista a remoção do material de enchimento existente, até a profundidade de 0,10m, e substituição por material de camada drenante apropriada. Os cortes serão executados rebaixando o terreno natural para chegarmos à grade de projeto, ou quando se trata de material de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou ainda, solo orgânico. Os aterros são necessários

para a complementação do corpo estradal, cuja implantação requer o depósito de material proveniente de cortes ou empréstimos de jazidas. O aterro compreende descarga, espalhamento e compactação para a construção do aterro ou substituir materiais de qualidade inferior, previamente retirado. A camada de regularização deverá estar perfeitamente compactada, sendo que o grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida na energia Proctor Intermediário. A execução da regularização será executada pela empresa ganhadora da licitação. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DER-MG e DNIT

#### **5.1.3.2 – Sub-leito de rachão com preenchimento**

Consiste na execução de uma camada constituída pelo entrosamento de agregado graúdo devidamente preenchido por agregado miúdo de faixa granulométrica especificada. O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito estradal em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. Após o espalhamento, o material deverá ser compactado por meio de equipamentos apropriados e preenchido com material de granulometria mais fina com espessura mínima de 6,00 cm. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DER-MG

#### **5.1.3.3 – Base de brita graduada – bica corrida**

A mistura de agregados para a base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e a camada deverá ser espalhada de forma única. O espalhamento da camada deverá ser realizado com distribuidor de agregados auto-propelido. Em áreas onde o distribuidor de agregados for inviável, será permitida a utilização de motoniveladora. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado com equipamento apropriado. A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto. O grau de

compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado. A referida base de brita graduada deverá estar enquadrada na Classe “A” do DER-MG, com tamanho máximo da partícula de 1 ½”, livre de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DER-MG.

#### **5.1.3.4 - Imprimação**

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da sub-base, para promover uma maior coesão da superfície da sub-base, uma maior aderência entre a base e o revestimento, e também para impermeabilizar a base. O material utilizado será o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado na taxa de 0,80 a 1,60 litros/ m<sup>2</sup>. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. A área imprimada deverá ser varrida para a eliminação do pó e de todo material solto e estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder a imprimação da superfície molhada ou quando a temperatura do ar seja inferior a 10°C. O tráfego nas regiões imprimadas só deve ser permitido após decorridas, no mínimo, 24 horas de aplicação do material asfáltico. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DER-MG

#### **5.1.3.5 - Pintura de ligação para a capa de CBUQ**

Tal serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre um revestimento betuminoso e a camada subjacente. O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RM-1C, diluído em água na proporção 1:1, e aplicado na taxa de 0,50 a 0,80 litros/ m<sup>2</sup> de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DER-MG

### **5.1.3.5- Concreto betuminoso usinado à quente (c.b.u.q)**

Após executada a pintura de ligação, será executado os serviços de pavimentação asfáltica com CBUQ, com espessura de 4,0cm (conforme projeto) e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação.

A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com o projeto fornecido pela Contratada e com as especificações de serviço do DER-MG.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro acabadora, que proporcione o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada, e o rolo de pneus, que proporcione a compactação desejada e que proporcione uma superfície lisa e desempenada.

Deverá ser observado o completo resfriamento do revestimento para abertura ao tráfego.

### **5.1.3.6 - Meios-fios**

Ao longo das ruas deverão ser executados meio-fios em concreto pré-moldado de acordo com as dimensões e localizações definidas no projeto. O concreto das peças pré-moldadas deverá ter uma resistência característica aos 28 dias  $f_{ck} \geq 15,0\text{Mpa}$ . Todos os meio-fios deverão ser pintados com tinta apropriada na cor branca, em quantas demãos forem necessárias para o perfeito acabamento dos mesmos.

### **5.1.4 - Sinalização**

Deverá ser procedida a sinalização vertical, através de placas octogonais de  $L=0,33\text{m}$  fixadas em suporte metálico  $D=2''$  galvanizado à fogo, e a sinalização horizontal, através da tinta com tinta acrílica das faixas de segurança e das demais áreas especiais.

### **5.1.5- Considerações finais**

A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento provisório de todos os serviços.

## 5.2 - MEMORIA DE CALCULO

OBRA: **Pavimentação Asfáltica com C.B.U.Q.**

LOCAL: **MG – 111 , Trecho Simonésia à Manhauçu, km 57 Ao km 88.**

### 5.2.1 - Instalações iniciais da obra

5.2.1.1 - PLACA DE OBRA: 1UN

5.2.1.2 - BARRACÃO DE OBRA: 1 UM

### 5.2.2 - Mobilização

5.2.2.1 - MOBILIZAÇÃO DE OBRA: 1% DO VALOR AS OBRA

### 5.2.3 - Terraplenagem

5.2.3.1 - ESCAVAÇÃO E CARGA COM TRATOR E CARREGADEIRA (MATERIAL DE 1ª CATEGORIA)

31.000,00M X 12,50M X 0,03M X 1,4 (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA X FATOR DE IMPOLAÇÃO) – 16.265,00M<sup>3</sup>

5.2.3.2 - TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT 25 A 30 KM - 31.000,00M X 12,50M X 0,03M X 1,4 (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA X FATOR DE IMPOLAÇÃO) – 16.265,00M<sup>3</sup>

5.2.3.3 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE TERRENO COM ROLO VIBRATÓRIO

31.000,00M X 12,50M (COMPRIMENTO X LARGURA) – 387.500,00M<sup>2</sup>

### 5.2.4 – Locação de obra

5.2.4.1 - LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA ACIMA DE 50 PONTOS –

A cada 100 metros, logo: 310 pontos cada lado, total: 620 pontos

### 5.2.5 - Superestrutura

5.2.5.1 - EXECUÇÃO DE REFORÇO DO SUBLEITO

31.000,00M X 12,50M X 0,06M (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA) – 23.250,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.2 - EXECUÇÃO DE BASE DE BICA CORRIDA**

31.000,00M X 12,50M X 0,04M (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA) –  
15.500,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.3 - TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT ACIMA DE 50 KM -** 31.000,00M X 12,50M X 0,06M (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA) – 23.250,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.4 - EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM MATERIAL BETUMINOSO**

31.000,00M X 12,50M X 0,04M (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA) –  
15.500,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.5 - EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM MATERIAL BETUMINOSO**

31.000,00M X 12,50M (COMPRIMENTO X LARGURA) – 387.500,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.6 - EXECUÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) COM MATERIAL BETUMINOSO -** 31.000,00M X 12,50M X 0,06M (COMPRIMENTO X LARGURA X ESPESSURA) – 23.250,00M<sup>3</sup>

**5.2.5.7 - MEIO-FIO COM SARJETA**

31.000,00M X 2 (COMPRIMENTO X DOIS LADOS) – 62.000,00M

**5.2.5 – Pintura**

31.000,00 ( COMPRIMENTO DA VIA)

## CONCLUSÃO

A adoção de medidas que objetivem fornecer elementos à população, propiciando um desenvolvimento e melhorias, é essencial para iniciação de passos que pretendem demonstrar o tamanho e volume da questão que aqui tratamos. Medidas podem ser adotadas não só pelo poder público, mas também pela iniciativa privada.

A falta de infraestrutura da rodovia que une Manhuaçu à Simonésia é motivo de reclamação de quem depende da estrada para trabalho ou passeio. São grandes os malefícios causados aos dependentes dela, acima narrados por este trabalho. A não conservação de via pública em razão da omissão ou descaso do poder público gera muitos transtornos e pode até provocar prejuízos materiais e causar ferimentos.

A solução é visível, mas é necessário coragem para ser implementada, mesmo que tenha de se contrapor a interesses econômicos poderosos, assim como padrões irregulares adotados, difíceis de serem alterados, mas que, de uma forma ou de outra, terão de ser revisados.

Tais tarefas visam à melhoria contínua do fluxo dependente da rodovia, sua reforma gera além de benefícios incalculáveis para os usuários, proporciona também novos empregos, durante toda a sua execução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Augusto,Divino: Giro 21 .com.br, disponível em:** [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519). Acesso em: 25 de mai 2014.

BALBO, José Tadeu, **Pavimentação Asfáltica: materiais, projetos e restauração**, Oficina de Textos, 2007, São Paulo, SP, Capítulo 1, 276f.

Baptista, C.N. **Pavimentação**. Porto Alegre: Globo, 1978

BIANCHI,F.R; TACLA,I.R.B; BROMBLEY, V.A.C. **Estudo comparativo entre pavimento rígido e flexível**. 2008. 16f.3p. Trabalho vinculado a Associação de Ensino Superior Unificado do Centro Leste . Disponível em : [http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc/pav\\_apresentacoes/ISIS\\_RAQUEL.pdf](http://www.ibracon.org.br/eventos/50cbc/pav_apresentacoes/ISIS_RAQUEL.pdf). Acesso em: 20 mar. 2014

CRUZ,CARLOS HENRIQUE ; PEREIRA, JAILTON: **Portal Caparaó –Notícias**, disponível em: <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/grave-acidente-entre-caminhao-e-onibus>. Acesso em: 24de mai 2014,

CRUZ,CARLOS HENRIQUE ; PEREIRA, JAILTON: **Portal Caparaó –Notícias**, disponível em: <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13199/motoristas-colocam-bananeiras-em-buracos-de-rodovia-estadual>. Acesso em: 25 de mai 2014.

DNIT, publicação IPR 719. **Manual de Pavimentação.3ª Edição** 2006.278f.159p. Disponível em: [http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/Manual\\_de\\_Pavimentacao\\_Versao\\_Final.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf). Acesso em: 02 mar. 2014.

MENDES, Paulo Antas; VIEIRA, Alvaro; GONÇALO, Eluisio Antônio; SILVEIRA, Luiz A.L. **Estradas: projeto geométrico e de terraplanagem**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência Ltda, 2010, 282p, Capítulo 1, pagina 10 .

MINUZZI, FERNANDA NÓLIBOS: **Trabalho de conclusão de curso DE Engenharia Civil**, disponível em: [www.fortium.com.br](http://www.fortium.com.br). Acesso em: 22 de mai 2014.

Pereira, Jailton ; Miranda,Ronildo : **Tribuna de Muriaé** , disponível em: <http://tribuna-demuriae.com.br/site/2012/08/29/prf-registra-acidente-entre-dois-veiculos/te-entre-caminhao-e-onibus>. Acesso em: 11 de mai 2014.

Sem divulgação de autoria; **Reduto.net**, disponível em : <http://www.reduto.net/2013/06/caminhao-tomba-proximo-ao-trevo-de.html>. Acesso em; 10 de mai de 2014.

Sem divulgação de autoria: **Manhuaçu Notícias**, disponível em: <http://manhuacunoticias.com.br/?/detalhes/4214>. Acesso em: 02 de mai 2014.

## ANEXO I - PAVIMENTAÇÃO DO TRECHO SIMONESIA A MANHUACU



Figura 6 - Comprometimento de uma das vias da pistas por buracos, falta de acostamento e drenagem. [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)



Figura 7 - Comprometimento das duas vias da pistas por buracos, falta de sinalização horizontal, acostamento e drenagem . [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)



Figura 8 - Comprometimento de parte da pistas por buracos, falta, neste trecho sinalização horizontal, acostamento e drenagem. [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)



Figura 9 - Comprometimento das duas vias da pistas por buracos, falta de acostamento, sinalização e drenagem. [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)



Figura 10 - Comprometimento de uma das vias da pista por buracos, falta de acostamento e drenagem. [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)



Figura 11 - Falta de acostamento, parada para ônibus e drenagem. [http://www.giro21.com.br/mat\\_vis.aspx?cd=6519](http://www.giro21.com.br/mat_vis.aspx?cd=6519)

## ANEXO II - ACIDENTES

MANHUAÇU (MG) - Quatro pessoas morreram num grave acidente no km 62 da MG-111, na região do Barreiro, zona rural do trecho entre Manhuaçu e Simonésia. Um caminhão baú ao fazer uma ultrapassagem numa curva bateu num ônibus que transportava estudantes universitários para Ipanema e Conceição de Ipanema. O condutor do caminhão e três estudantes (uma delas grávida) morreram no local.



Figura 12 - Fotos do acidente no km 62 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes>



Figura 13 - Fotos do acidente no km 62 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14390/quatro-pessoas-morrem-em-acidente-entre-caminhao-e-onibus-de-estudantes>

Um acidente envolvendo dois carros deixou duas pessoas feridas na manhã de quarta-feira (19), no KM 62 da MG-111. Segundo a ocorrência, o motorista Cleber José Almeida Júnior, 35 anos, conduzia o Ford EcoSport placa HGO-6088/Matipó (MG), sentido Simonésia para Manhuaçu. Ele perdeu o controle de direção e invadiu a pista contrária. Na outra mão, seguia Spacefox, placa MRP-1499/Colatina (ES), dirigido por Antonio Batista de Mello Netto, 48 anos. Os veículos colidiram frontalmente.

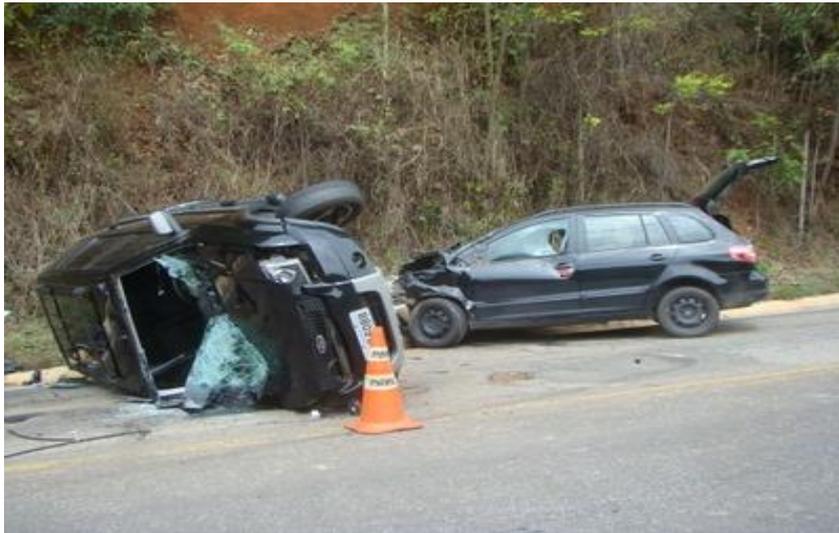


Figura 14 - Fotos do acidente no km 62 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111>



Figura 15 - Fotos do acidente no km 62 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8363/dois-feridos-em-acidente-na-mg-111>

O tombamento de uma carreta foi marcado por uma infeliz descoberta: o veículo caiu em cima de um motociclista que passava no local no momento do acidente. O fato foi registrado pela Polícia Militar Rodoviária no final da tarde de sábado, 11, no km 73 da MG-111, próximo à Usina Sinceridade, em Manhuaçu. Renato Marques Pereira, 48 anos, perdeu o controle da carreta bitrem, placa GYI 4682/Ipanema. O veículo tombou e saiu deslizando na pista. O motorista foi socorrido e internado na Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Manhuaçu com ferimentos graves.



Figura 16 - Fotos do acidente no km 73 <http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111>



Figura 17 - Fotos do acidente no km 73 <http://www.portalcaparao.com.br/acfotos/436/acidente-km-73-da-mg-111>

MANHUAÇU (MG) - Uma carreta carregada de milho tombou no km 65 da MG 111, nesta quinta-feira, 20/02, no trecho entre Manhuaçu e Simonésia. O acidente aconteceu por volta de 10 horas, deixando o trânsito parcialmente interrompido até o meio da tarde.



Figura 18 - Fotos do acidente no km 65 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111>



Figura 19 - Fotos do acidente no km 65 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/13705/carreta-carregada-com-milho-tomba-na-mg-111>

SIMONÉSIA (MG) – Acidente entre um Pálio e um Voyage matou uma pessoa no início da tarde desta segunda, 21/07, no km 65 da MG-111, entre Manhuaçu e Simonésia. De acordo com as primeiras informações, a colisão frontal envolveu um Pálio e um Voyage. O Sargento Eduardo Dias, do Corpo de Bombeiros, contou que duas vítimas foram socorridas por eles: “Socorremos duas pessoas no local do acidente. A primeira vítima foi retirada sentindo fortes dores na coluna cervical, enquanto a outra teve fratura nos dois braços e nas duas pernas. A terceira vítima foi socorrida por uma ambulância que passava no local, contudo não resistiu e faleceu”, detalhou.



Figura 20 - Fotos do acidente no km 65 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa>



Figura 21 - Fotos do acidente no km 65 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/14803/acidente-na-mg-111-mata-mais-uma-pessoa>

Uma pessoa morreu e quatro ficaram feridas num grave acidente no km 74,8 da MG 111, próximo à Usina da Sinceridade, zona rural de Manhuaçu. O Fiesta Sedan, placa LUR 2860 de Duque de Caxias/RJ, seguia sentido Manhuaçu/Simonésia, numa curva, o motorista perdeu o controle da direção e saiu da pista. O carro desceu por uma ribanceira de cerca de 50 metros e só parou nas pedras da cachoeira na base da Usina Sinceridade, na margem do rio Manhuaçu.



Figura 22 - Fotos do acidente no km 74,8 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php>



Figura 23 - Fotos do acidente no km 74,8 <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/8334/index.php>

O acidente ocorreu nesta tarde deste domingo, dia 28, por volta de 15 horas, na rodovia MG 111, na região do Barreiro (entre Manhuaçu e Simonésia).



Figura 24 - Fotos do acidente <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php>



Figura 25 - Fotos do acidente <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/10584/index.php>

Uma Saveiro, placa HHE-7608/Divino, tombou no Km 68 da MG-111, na noite de sábado, 17, no trecho entre Manhuaçu/Simonésia. A Polícia Militar Rodoviária foi acionada por motoristas que passavam pelo local e ao chegar, não localizou o condutor. Juntamente com duas testemunhas, os policiais encontraram próximo ao veículo uma garrafa de bebida alcoólica (lacrada e intacta) e um telefone celular. Também foi constatado uma pequena mancha de sangue na porta direita do veículo.



Figura 26 - Fotos do acidente no km 68 <http://www.manhuacunoticias.com.br/?/detalhes/4214>

A Polícia Militar Rodoviária registrou colisão entre dois veículos no km 58 da MG-111, na tarde desta terça, 28, no trecho de Simonésia para Manhuaçu. Segundo o registro, o motorista Wanner Silva Villaça, 28 anos, seguia com seu Cruze no sentido Santana para Manhuaçu quando, após efetuar uma curva, deparou com o Agile, conduzido por Cláudio Moura Serafim, 36, que trafegava no sentido oposto, fazendo uma ultrapassagem.



Figura 27 - Fotos do acidente no km 58 [http://www.ipanews.com.br/not\\_exb.php?id=2076](http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076)



Figura 28 - Fotos do acidente no km 58 [http://www.ipanews.com.br/not\\_exb.php?id=2076](http://www.ipanews.com.br/not_exb.php?id=2076)

O passageiro de um Fusca, placa CRS-6912/Diadema-SP, morreu e outras duas pessoas ficaram gravemente feridas após acidente, por volta das 13h40 desta quarta-feira, 25, na MG-111, no Barreiro, em Manhuaçu. Segundo informações apuradas pelo Corpo de Bombeiros e Polícia Militar Rodoviária, o condutor do Fusca, Adir Lucas, 34 anos, que seguia sentido Simonésia/Manhuaçu, perdeu o controle da direção na reta e bateu numa árvore situada à margem da pista.



**Figura 29 - Fotos do acidente [http://www.manhuacu.com/artigo/ler/passageiro\\_de\\_fusca\\_morre\\_e\\_outras\\_duas\\_pessoas\\_ficam\\_feridas\\_em\\_manhuacu](http://www.manhuacu.com/artigo/ler/passageiro_de_fusca_morre_e_outras_duas_pessoas_ficam_feridas_em_manhuacu)**

Uma criança de sete anos morreu num grave acidente envolvendo um Celta, um caminhão e uma motocicleta na noite deste domingo, 05, no km 62 da MG-111, entre Manhuaçu e Simonésia. Ana Carolina Silva Vaz estava no banco de trás do carro e morreu no local. <http://www.portalcaparao.com.br/lernoticia/6120/fotos.php>

Sem publicação de fotos.

Acidente envolvendo uma moto, placa HEP 0371/Manhuaçu, e um Fiat Pálio, placa HAI 9607/Governador Valadares, deixou o motociclista, Gilberto Nogueira, 36 anos, gravemente ferido, na manhã desta terça-feira, na MG-111, em frente ao Posto Picada, na saída de Manhuaçu sentido Simonésia. Segundo informações de testemunhas, o motociclista seguia sentido Manhuaçu/Simonésia atrás de uma carreta, quando, ao entrar no posto, que fica do outro lado da pista, foi surpreendido pelo Pálio, conduzido por Obedes Fernandes da Silva, 58 anos, que vinha sentido contrário e colidiu de frente, batendo na lateral da moto.



Figura 30 - Fotos do acidente no km 73 <http://portalrealezamg-situacao.blogspot.com.br/2010/04/grave-acidente-entre-moto-e-carro-na-mg.html>