

**UNIEVANGÉLICA – CAMPUS CERES**

**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**MATHEUS DORNEL LIMA  
RAYANNE STEFFANE GOMES**

**ANÁLISE DO PAVIMENTO DA GO-154 DO TRECHO ENTRE CARMO DO RIO  
VERDE E CERES: MÉTODO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO**

**PUBLICAÇÃO N°: XXXXXX**

**CERES / GO**

**2020**

**MATHEUS DORNEL LIMA  
RAYANNE STEFFANE GOMES**

**ANÁLISE DO PAVIMENTO DA GO-154 DO TRECHO ENTRE CARMO DO RIO  
VERDE E CERES: MÉTODO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO**

**PUBLICAÇÃO Nº: XXXXX**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA.**

**ORIENTADOR: JOAQUIM ORLANDO PARADA**

**CO-ORIENTADOR: JESSICA NAYARA DIAS**

**CERES / GO: 2020**

## FICHA CATALOGRÁFICA (exemplo)

LIMA, MATHEUS DORNEL; GOMES, RAYANNE STEFFANE.

Análise do pavimento da GO-154 do trecho entre Carmo do Rio Verde e Ceres: método levantamento visual contínuo

xi, 16P, 297 mm (ENC/Unievangélica, Bacharel, Engenharia Civil, 2020).

TCC - Unievangélica

Curso de Engenharia Civil.

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Pavimentação             | 2. LVC             |
| 3. Patologia dos pavimentos | 4. Análise         |
| I. ENC/UNI                  | II. Título (Série) |

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA (exemplo)

LIMA, M. D., GOMES, R. S. Análise do pavimento da GO-154 do trecho entre Carmo do Rio Verde e Ceres: método levantamento visual contínuo. 2020. 16 f. Monografia – (Graduação em Engenharia Civil) – Unievangélica, Anápolis, 2020.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DOS AUTORES: Matheus Dornel Lima e Rayanne Steffane Gomes

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Análise do pavimento da GO-154 do trecho entre Carmo do Rio Verde e Ceres: método levantamento visual contínuo

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2020

É concedida à Unievangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Matheus Dornel Lima  
Endereço Permanente  
76310-000 - Rialma/GO - Brasil

---

Rayanne Steffane Gomes  
Endereço Permanente  
76300-000 - Ceres/GO - Brasil

**MATHEUS DORNEL LIMA  
RAYANNE STEFFANE GOMES**

**ANÁLISE DO PAVIMENTO DA GO-154 DO TRECHO ENTRE CARMO DO RIO  
VERDE E CERES: METÓDO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL.**

**APROVADO POR:**

---

**M.E JOAQUIM ORLANDO PARADA, coordenador (instituição)  
(ORIENTADOR)**

---

**ME. JESSICA NAYARA DIAS, docente (instituição)  
(CO-ORIENTADOR)**

---

**ME. RODRIGO PORTILHO DE FARIA, docente e membro do NDE (instituição)  
(EXAMINADOR INTERNO)**

---

**NOME DO MEMBRO DA BANCA, titulação (instituição)  
(EXAMINADOR INTERNO)**

**DATA: CERES/GO, DIA de MÊS de ANO.**

# ANÁLISE DO PAVIMENTO DA GO-154 DO TRECHO ENTRE CARMO DO RIO VERDE E CERES: METÓDO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO

Matheus Dornel Lima<sup>1</sup>  
Rayanne Steffane Gomes<sup>2</sup>  
Joaquim Orlando Parada<sup>3</sup>  
Jéssica Nayara Dias <sup>3</sup>

## RESUMO

As vias rodoviárias se configuram como importante elemento do progresso das regiões. No que se refere às rodovias estaduais como é o caso das GOs, estas são vias indispensáveis para a funcionalidade logísticas e financeiras dos municípios. Por isso, é imprescindível que estas estejam sempre em bom estado para que o tráfego de veículos seja seguro, sem acarretar em prejuízos financeiros devido a danos nos automóveis além de resguardar a segurança da vida dos usuários. Um pavimento asfáltico pode apresentar estragos, danos e avarias devido a uma gama de fatores e causas como bem tem mostrado a literatura. Existem metodologias visuais e tecnológicas destinada a fazer o levantamento de danos como trincas, rachaduras e panelas/buracos em vias rodoviárias. Dentre as metodologias visuais o Levantamento Visual Contínuo (LVC), tem se demonstrado como eficiente para constatar falhas patologias em pavimentos asfálticos. O presente trabalho, desenvolvido em moldes de um estudo de caso, buscou através de Levantamento Visual Contínuo analisar uma área da GO 154 especificamente no trecho que liga os municípios de Carmo do Rio Verde a Ceres. Com a aplicação desta metodologia visual, com a qual o diagnóstico é realizado por duas pessoas em um veículo que percorre um dado trecho buscando visualizar as condições da via, observou-se a presença de três tipos de falhas: trincas, panelas e remendos. Os dados coletados serviram para promover interpretações sobre suas causas. Assim, a metodologia utilizada para a promoção da detecção se provou eficiente, além de ser de simples aplicação, requerendo poucos recursos.

**Palavras-chave:** Rodovias. Patologias de Pavimentos Asfáltico. Levantamento Visual Contínuo.

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [matheusdornel@hotmail.com](mailto:matheusdornel@hotmail.com)

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [rayanne.rsg@hotmail.com](mailto:rayanne.rsg@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestre, professor (a) do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [joaquim.parada@unievangelica.edu.br](mailto:joaquim.parada@unievangelica.edu.br)

<sup>3</sup> Mestre, professor (a) do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEVANGÉLICA) – Campus Ceres. E-mail: [jessicadias.engenharia@gmail.com](mailto:jessicadias.engenharia@gmail.com)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Obras de Pavimentação.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Patologias em Pavimentação Asfáltica.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Levantamento Visual Contínuo.....</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo Balbo (2007), rodovias, enquanto elementos da mobilidade e infraestrutura, são de notável importância para o desenvolvimento das regiões, uma vez que os transportes terrestres são os mais empregados na maior parte do Brasil. A pavimentação asfáltica é uma das técnicas de maior relevância no âmbito da infraestrutura urbana interurbanas (ligação entre urbanidades), pois permite a produção de vias que quando executadas com rigor metodológico pode ser uma obra durável e com qualidade. Por isso, projetos com finalidade de execução pavimentária, precisam seguir normas e diretrizes para assegurar sua durabilidade e funcionalidade.

É necessário levar em consideração durante a elaboração e execução de um pavimento as condições climáticas, a evolução dos veículos e aumento de tráfego, visando garantir uma superfície de rolamento adequada, segura e confortável para absorver e distribuir as cargas descendentes das repetições de tráfego no local, visto que, o solo natural não é eficiente para suportar o tráfego ao solo, podendo sofrer deformações significativas em pouco tempo (BERNUCCI, et al., 2011).

Os tipos de pavimentos existentes, de acordo com Moura (2011), são os rígidos, semirrígidos e flexíveis, compostos por várias camadas, sendo as principais o revestimento, base, sub-base e o reforço do subleito. O revestimento é uma camada de extrema importância, pois é a superfície do pavimento, e quando ocorrem patologias, estas ficam visíveis, acarretando desconforto aos usuários e prejuízo aos veículos que trafegam no local.

O departamento de infraestrutura do estado de Goiás, representado pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transporte – GOINFRA, é responsável pela manutenção, reconstrução e implantação de rodovias no Estado de Goiás e possui o programa RODOVIDA. Este programa é dividido em rodovias pavimentadas e não pavimentadas. A metodologia para a elaboração dos projetos de manutenção e restauração das rodovias é o Levantamento Visual Contínuo – LVC. Este levantamento é realizado pela agência Gerenciadora juntamente com engenheiros experientes do órgão estadual.

O presente trabalho, produzido em caráter de estudo de caso, buscou promover uma análise do pavimento da GO 154, especificamente no trecho que liga às sedes dos municípios de Carmo do Rio Verde a Ceres. A análise realizada foi promovida por meio do método de Levantamento Visual Contínuo (LVC). O método em questão consta como uma metodologia de monitoramento do comportamento de solos pavimentados que é normatizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Assim, o trabalho foi realizado buscando seguir todas as predisposições normativas e técnicas primando por evidenciar através da revisão de literatura, bem como através da idealização e elaboração do estudo de caso a relevância de práticas de levantamento de patologias em obras de pavimentação asfáltica afim de permitir planejar formas de correção bem como de evitar o surgimento delas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Obras de Pavimentação**

Segundo Balbo (2007), é inegável que logo nos primeiros anos do século XXI, uma série de avanços foram acontecendo no que tange a ações e os desenvolvimentos de sistemas e processos de produção que contam com o apoio e a dinâmica da automatização para produção de pavimentação urbana. A produção de obras com caráter rodoviário e de pavimentação é um

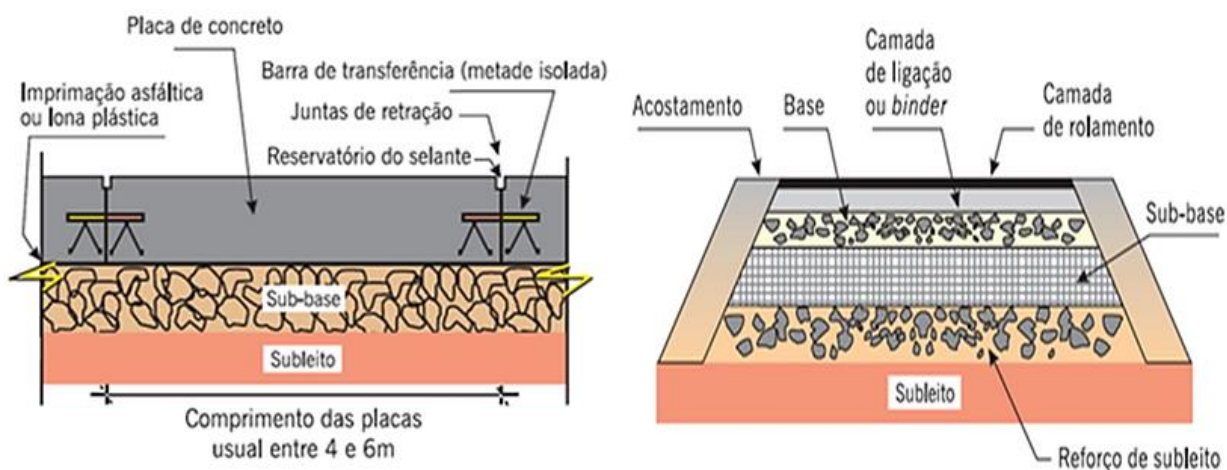
clássico exemplo de como a Engenharia insta como uma ciência em prol do progresso. Por isso, segundo o autor mencionado, técnicas e metodologias que objetivam controlar a deterioração dos pavimentos devem ser levadas em alta consideração por profissionais que atuam neste campo.

Em linhas gerais, no que é tangível aos meios de produção pavimentaria, Bernucci et al. (2011), afirma que as ferramentas para gestão de danos que vão surgindo com passar do tempo desempenham o papel crucial para que departamentos e órgãos responsáveis, bem como empresas de pavimentação que prestam serviços, possam efetivamente ter um controle das avarias que os pavimentos vão sofrendo, colaborando para que se tenha um planejamento eficientes tanto para executar reparos, quanto para desenvolver ações com caráter preventivo.

De acordo com as teorizações de Pinto (2003), Echeverria (2011) e ainda as disposições contidas na NBR 7207 (ABNT, 1982), pavimentos rodoviários podem ser entendidos como uma estrutura levantada sobre a superfície previamente preparada por meio de execução de serviços de terraplenagem, esperado com esta ação apresentar resistência e estabilidade além de distribuir os esforços verticais provenientes do tráfego. Assim, tais processos têm ainda o papel de aprimorar o conforto e a segurança no terreno pavimentado, além de combater os esforços horizontais (deterioração ou desgaste), tornando a durabilidade da superfície de rolamento mais estável.

Entende-se por pavimento ou obra rodoviária um sistema constituído por múltiplas camadas de espessuras finitas que se abanca sobre um semiespaço infindo, designado na maior parte dos casos por subleito, e exerce a função de fundação da estrutura. Isto é, uma seção atravessada característica de um pavimento consta de uma fundação (subleito) e de camadas com espessuras e materiais específicos (RIBEIRO, 2017). Na Figura 1 é possível observar uma imagem esquemática representado as camadas de um pavimento.

Figura 1 - Camadas do pavimento. PCCP - corte longitudinal (esquerda). Pavimento asfáltico - corte transversal (direita)



Fonte: BERNUCCI et al. (2011).

De maneira geral, a respeito das práticas da engenharia pavimentaria que envolve abordagens geotécnicas, é reconhecível que há casos em que os terrenos de uma determinada localidade não proporcionam qualidades necessárias para a execução de uma dada obra. Desse modo, dentre várias possibilidades, o terreno pode se demonstrar ser de pouca resistência, ser relativamente muito compressível ou de maneira geral exibir aspectos q que dificultam a execução de projeto devido à inviabilidade econômica para tal, dentre outras causas (MASSAD, 2003).



Como se pode observar um pavimento é uma edificação na qual se pode empregar variadas técnicas e materiais. Pode-se citar alguns possíveis materiais utilizados na pavimentação como: agregados, solos e, em algumas ocasiões, aditivos como cimento, cal, emulsão asfáltica, entre outros (BERNUCCI et al., 2008). A Tabela 1 apresenta um resumo dos tipos principais de materiais utilizados na edificação de pavimentos rodoviários.

Tabela 1 – Materiais empregados em pavimentações asfálticas

<b>Base</b>			
<b>Granular</b>		<b>Coesiva</b>	
<b>Sem aditivo</b>	<b>Com aditivo</b>	<b>Com ligante ativo</b>	<b>Com ligante asfáltico</b>
Solo	Solo melhorado com cimento	Solo-cimento	Solo-Asfalto
Solo-Brita	Solo melhorado com cal	Solo-cal	Macadame Asfáltico
Brita Graduada		Concreto Rolado	Mistura Asfáltica

Fonte: BALBO et al. (2007)

Graças aos avanços advindos de técnicas e metodologias pertencentes a área da mecânica de solo os profissionais da engenharia civil contam com a possibilidade de promover melhorias nos terrenos. Uma das técnicas mais utilizadas e de grande valia para a viabilização de espaços no que diz respeito à adequação de terrenos é sem dúvida a compactação do solo (CAPUTO, 2005).

## 2.2 Patologias em Pavimentação Asfáltica

Como bem atesta Balbo (2007), assim como apregoa Bernucci et al. (2011), a vida útil, isto é, a resistência e durabilidade de um pavimento rodoviário está diretamente relacionado a três fatores básicos que segundo tais autores são:

- A. Elaboração de um bom projeto, que leve em consideração as especificações técnicas como por exemplo, aponte a quantidades de camadas do pavimento de acordo com as situações do local e volume de tráfego que poderá comportar;
- B. Execução eficiente das obras, com gestão e controle efetivo da qualidade dos serviços realizados e dos materiais empregado;
- C. Manutenção preventiva e corretiva do pavimento estabelecida periodicamente, tendo atenção com aspectos como estações do ano ou fluxo incomum no pavimento.

Segundo Moura (2011), a falta de rigor e desatenção para com as normas e diretrizes executivas em qualquer uma das etapas acima, tem a potencialidade de ocasionar avarias precoce nos pavimentos rodoviários, permitindo o surgimento das patologias dos pavimentos asfálticos. Situações assim, além de gera despesas maiores com reparos, podem colocar em risco a segurança dos usuários destas vias.

O monitoramento para promover detecções e diagnósticos dessas patologias executivas podem ser efetuados por metodologias visuais como o Levantamento Visual Contínuo ou por meio recursos metodológicos automatizados (laser). Os tipos mais comuns e ocorrentes de patologia no asfalto são classificados ou forma geral, em trincamentos, fissuras, exsudação, desagregação, deformações, painelas e remendos. Cada tipo de patologia recebe tal denominação na literatura e nos documentos normativos de acordo com suas características básicas (BERNUCCI, et al., 2011).

## 2.3 Levantamento Visual Contínuo

Segundo Carvalho (2011), o levantamento visual contínuo tem como finalidade analisar a condição da superfície do pavimento através de visitas *in loco* a fim de identificar e quantificar as patologias existentes no trecho. De acordo com a autora e em conformidade com a norma DNIT 008-2003 – PRO, o método de levantamento visual contínuo deve ser realizado por dois técnicos avaliadores e um motorista no interior de um veículo evitando que a realização do levantamento seja feita em dias chuvosos, com muita neblina, ou com pouca luz natural. O veículo deve trafegar em velocidade média aproximada de 40 km/h, percorrendo em um único sentido toda a extensão da rodovia.

Para realizar a análise de maneira precisa é recomendável que o trecho seja dividido em segmentos com a extensão mínima de 1 km e máxima de 6 km, conforme são feitas as análises, os avaliadores atribuem uma nota de 0 a 5, de acordo com a necessidade de manutenção do pavimento, refletindo a condição de conforto ao rolamento, representada pelo Valor de Serventia Atual (VSA). O ICPF (Índice de Condição de Pavimento Funcional) final resulta do cálculo da média dos valores atribuídos pelos avaliadores (CARVALHO, 2011).

Segundo Moura (2011), no campo da pavimentação, levantamento visual contínuo (LVC) consiste em uma metodologia de avaliação situacional que tem como finalidade principal, promover uma análise da condição da superfície de solos que passaram por processos de pavimentação. A análise é efetuada por intermédio de avaliação visual e contínuo das avarias e danos que são visualizados e registrados por dois técnicos que desempenham a função de avaliadores. A observação é realizada no interior de um automóvel, sendo que um dos técnicos presentes conduz o veículo.

No transcorrer da avaliação e análise contínua da superfície da área pavimentada sob processo de exame ou avaliação é feita a atribuição de uma nota ou conceitualização subjetiva que reflete a situação e o nível de confortabilidade no que se refere ao tráfego de veículos. Através dos resultados coletados é possível atestar o Índice de Conforto do Pavimento Flexível (ICPF) que é um dado calculado a partir da média dos índices de cada trecho posto sob análise (HOMÉZ, 2014).

Em conformidade com as predisposições da norma DNIT 008/2003 PRO, bem como com as explicações de Costa (2013), é viável lembrar que o levantamento visual contínuo, viabiliza também a determinação de três parâmetros, sendo eles:

- I. Índice de Defeitos de Superfície – IDS.
- II. Valor de Serventia Atual – VSA
- III. Índice de Condição Funcional – ICF.

Segundo os apontamentos de Pessoa (2012), a utilização da metodologia LVC busca avaliar todas as superfícies de tráfego do trecho rodoviário que é submetido a este tipo avaliação. Para tanto emprega-se segmentos ou unidades para análise com extensão de 1 quilômetro, nos quais são registradas ocorrências, frequência e a dimensão o grau de cada tipo de avaria observada.

## 3 METODOLOGIA

O primeiro passo para a elaboração da análise feita por meio de Levantamento Visual Contínuo, foi a determinação do trecho a ser avaliado levando em consideração os locais que visualmente apresentavam danos mais observáveis. Foram realizadas visitas *in loco*, coletando dados, informações e realizando um levantamento fotográfico, para colaborar na análise realizada por meio do levantamento visual contínuo para que houvesse uma maior compreensão sobre a necessidade de prevenção e conservação do pavimento.

Assim, o trecho selecionado, foi percorrido inicialmente por meio de um veículo, no qual em seu interior os dois pesquisadores buscaram promover as primeiras observações sobre a situação do pavimento em vários trechos por eles percorridos. Também, realizou-se o percurso a pé, para que de forma mais próxima e mais precisa fosse possível realizar um registro fotográfico dos dados inicialmente coletado com o Levantamento Visual Contínuo. Na Figura 2 é possível observar a linha amarela que representa a rodovia GO 154 no trecho que interliga os municípios de Carmo do Rio Verde e Ceres.

Figura 2 – GO 154 em seu trecho que liga Carmo do Rio Verde a Ceres



Fonte: GOOGLE EARTH (2020)

Através do levantamento visual contínuo foi constatado a presença de buracos e locais com danos causados devido a cura não eficiente do processo de produção da pavimentação. As avarias e danos existentes, foram fotografados para serem assim analisados visualmente, buscando apontar por meio de teorizações de autores e também através de predisposições normativas de órgãos competentes, como o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, sobre danos em rodovias.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trecho selecionado na rodovia corresponde as coordenadas geográficas 15°19'14"S 49°36'30"W, e possui uma extensão de 1 km, pois é a parte onde foi encontrado as patologias, e como é determinado pela normativa do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para a realização de um Levantamento Visual Contínuo. Deste modo, a determinação da norma é de que se divida o trecho ou a rodovia em análise em perímetros de 1 km, para que a avaliação seja facilitada e se possa registrar com precisão as avarias e danos, especificando a localização precisa de sua ocorrência.

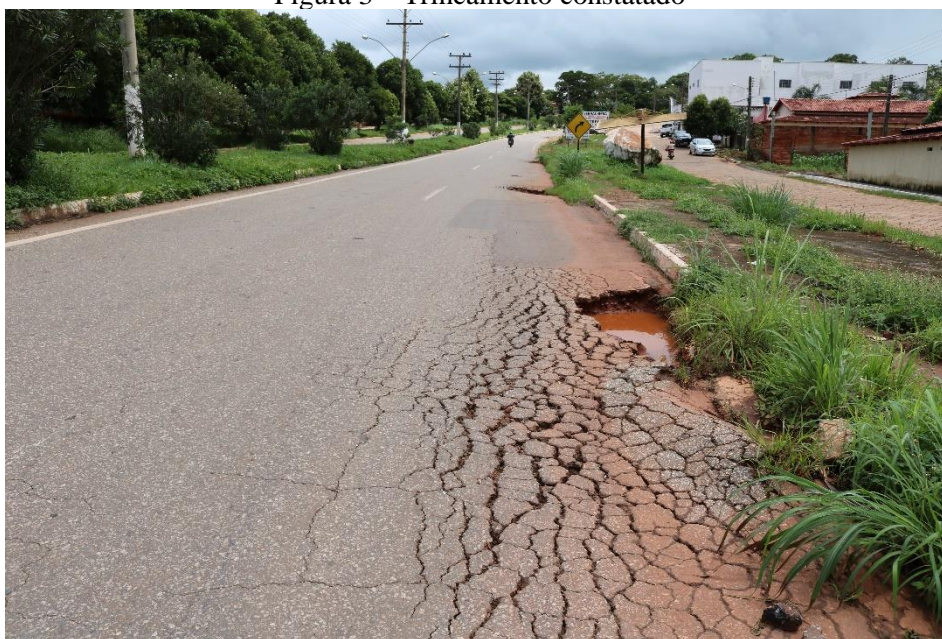
Com o levantamento visual efetuado, foi possível compreender esta delimitação e divisão em partes como uma forma de auxiliar a coleta de dados, sua interpretação e até mesmo, facilitar a elaboração do planejamento para executar reparos, bem como elaborar planos de atenção preventiva. No perímetro estabelecido, foi possível constatar a presença de diversos pontos com trincamentos como é perceptível ao se observar a Figura 3.

Segundo Homéz (2014), que desenvolveu um estudo avaliando o estado de conservação, resistência e durabilidade de várias rodovias do estado de Goiás, os trincamentos constam como principais patologias observadas nestas vias. Mesmo que menos degradante com relação a

buracos e panelas, os trincamentos são sintomas que apontam graves falhas na execução de pavimentos rodoviários. Segundo o autor, uma das principais causas de ruptura do pavimento é o trincamento por fadiga do revestimento, também chamado de “couro de jacaré”, que ocorre devido a tensões de tração.

Na Figura 3, é fácil visualizar que no ponto avaliado, as trincas estão do lado de uma panela, o que permite inferir como base em Moura (2011), que os trincamentos são um estágio de degradação que podem evoluir originando buracos. Por isso no caso do trecho avaliado é viável sugerir os tratamentos de todas as trincas, evitando o agravamento dos danos.

Figura 3 – Trincamento constatado



Fonte: OS AUTORES (2020).

Portanto, com base nas afirmações de Moura (2011), olhando para os dados coletados na GO 154, é importante corrigir as trincas, pois assim, se torna economicamente mais viável, pois panelas e buracos são em suma danos que demandam mais tempo, trabalho e recursos para serem reparados. Além de que, buracos e panelas na pista são responsáveis pela maior parte de danos a veículos, gerando ainda situações críticas de acidentes.

Como causas principais para o surgimento de trincas, Pessoa (2012), aponta aspectos como:

- Colapso do revestimento asfáltico devido à repetição das ações do tráfego;
- Subdimensionamento ou má qualidade da estrutura ou de uma das camadas do pavimento;
- Baixa capacidade de suporte do solo; envelhecimento do pavimento (fim da vida); asfalto duro ou quebradiço.

Outro dano ou avaria detectado no trecho, durante o Levantamento Visual Contínuo realizado, foram as panelas ou buracos, como é notável ao se observar a Figura 4. O problema foi detectado a poucos metros da rotatória da entrada da cidade de Ceres, saída para Carmo do Rio Verde, o registro fotográfico foi feito demonstrando a existência deste tipo de patologia ao longo do trecho.

Para Bernucci et al. (2011), popularmente denominadas de panelas, essas patologias nada mais são do que cavidades de tamanhos variados no revestimento do pavimento. Para este

autor, as causas de situações patológicas assim, como a atestada no estudo, são na maior parte das vezes devido a:

- Trincas de fadiga (processo que ocorre devido ao acúmulo das solicitações do tráfego ao longo do tempo);
- Desintegração localizada na superfície do pavimento;
- Deficiência na compactação; umidade excessiva em camadas de solo; falha na imprimação.

Figura 4 – Presença de panelas ou buracos



Fonte: OS AUTORES (2020).

Um possível aspecto que pode ter facilitado a deformação manifestada em formato de panela, como se pode notar na Figura 4, é que pouco metros à frente encontra-se um ponto para parada de ônibus e para espera de carona, utilizado em maior proporção por alunos do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Ao estacionar constantemente no local, que já se encontra sem meio fio, o peso dos veículos pode ter contribuído para uma sobrecarga não suportada pelo pavimento no lugar. Por estar já dentro do perímetro urbano, aberturas como esta, que facilitam o acúmulo de água parada, pode ser também um ambiente para proliferação de vetores de doenças com a dengue.

Outro dano patológico constatado com o Levantamento Visual Contínuo, é referente aos remendos. A Figura 5, detalha a presença de remendo no trecho pesquisado da GO 154.

Figura 5 – Presença de remendos



Fonte: OS AUTORES (2020).

Segundo Marquesini (2012), o remendo tem sido apontado como avaria que causa danos em veículos. No mesmo sentido, Podkowa (2015), menciona que vias com muitos remendos deixam o asfalto com aspectos de “costelas de vaca”, uma vez que os veículos têm trepidação ao passar em malhas rodoviárias com muita presença de remendos. Durante o levantamento realizado dentro dos veículos, foi possível observar está trepidação mencionada por Podkowa (2015).

Os autores Soncin, Fernandes Júnior e Campos (2013), assinalam que um remendo se trata de panela preenchida com uma ou mais camadas de pavimentação para reabilitar a área afetada e avariada. Apesar de ser uma atividade de conservação, é considerado um defeito por apontar um local de fragilidade e por impactar o conforto durante o tráfego. Tais aspectos foram bem notáveis durante o Levantamento Visual Contínuo.

A deterioração de remendos é o conjunto de danos existentes em uma área de remendo. Como causas principais, Reis (2007), aponta carga de tráfego; emprego de material de má qualidade; ação do meio ambiente; má construção. No trecho abordado, é possível dizer que das causas apontadas por Reis (2007), a sobrecarga de tráfego, assim como ação de intempéries da natureza têm grande possibilidade de serem as responsáveis pelo dano no local.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vias rodoviárias são importantes elementos da mobilidade. É através delas que é possível a facilitação de viagens, transportes de cargas, transportação de passageiros. Dessa forma, investimentos na malha rodoviária de uma região, representam investimentos a favor da vida, visto que rodovias sem danos e avarias tendem a garantir mais conforto e segurança para seus usuários.

O estudo de caso realizado através da metodologia de Levantamento Visual Contínuo demonstrou que no perímetro abordado para análise encontrou-se três tipos de patologias de pavimento asfáltico sendo elas: trincas, panelas/buracos e remendos. Todas estas patologias, precisam ser reparadas, pois têm alta potencialidade de provocar danos a veículos, além de serem consideradas como causas de acidentes automobilísticos.

Sabe-se que os danos em pavimentos rodoviários simples como trincas quando não reparados de maneira eficiente podem ser agravados, gerando danos maiores que necessitam de

mais recursos e tempo. Por isso, o diagnóstico e a detecção precoce, que pode ser realizada por Levantamento Visual Contínuo, é de grande importância para minimizar os impactos de tais patologias.

Por se tratar de uma metodologia visual que requer pouca tecnologia, mas que, contudo, tem demonstrado eficiência na detecção e diagnóstico de falhas patológicas em pavimentos asfálticos, o Levantamento Visual Contínuo tem se demonstrado com uma ferramenta amplamente utilizada com estes objetivos.

## REFERÊNCIAS

BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica**: materiais, projetos e restauração. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BERNUCCI, L. B.; et al. **Pavimentação asfáltica**: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: Petrobrás: ABEDA, 2011.

COSTA, L. C. S. **Avaliação do comportamento de trechos de rodovias restauradas com base reciclada “in situ”**. 2013. 234 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

CNT – **Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT de rodovias: principais dados**. 20 ed. CNT, SEST, SENAT. Brasília: 2016.

DNIT. **Manual de drenagem de rodovias. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de InfraEstrutura de Transportes**. Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

ECHEVERRIA, J. A. S. **Avaliação do Efeito de Restaurações com Fresagem e Recapeamento nas Condições Funcional e Estrutural de Pavimentos com Volume de Tráfego Médio**. 2011. 237 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

HOMÉZ, J. H. G. **Avaliação de rodovias goianas restauradas com a técnica de reciclagem a frio in situ**. 2014. 173 f. Dissertação – (Mestrado em Geotecnia) – Escola de Engenharias, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

MARQUESINI, D. **Avaliação funcional e estrutural de um segmento da rua minas gerais no município de Tuneiras do Oeste-PR**. 2012. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2012.

MASSAD, F. **Obras de Terra-Curso Básico de Geotécnica**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2003.

MOURA, E. **Projeto de Pavimento**. São Paulo: Editora da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATESP), 2011.

PESSOA, F. H. C. **Avaliações funcional e estrutural de trechos de rodovias no Distrito Federal construídos com diferentes materiais**. 2012. 233 f. Tese – (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

PODKOWA, L. D. **Levantamento visual contínuo em duas rodovias estaduais da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.** 2015. 101 f. Monografia - (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul, Santa Rosa, 2015.

PONTES, C. A. M. **Análise da evolução de defeitos de superfície em trechos da malha rodoviária do estado do Ceará.** 2012. 126 f. Dissertação - (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

PINTO, J. I. B. R. **Caracterização superficial de pavimentos rodoviários.** 2003. 231 f. Dissertação (Mestrado em Vias Rodoviárias) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2003.

RIBEIRO, Thiago Pinheiro. **Estudo Descritivo das Principais Patologias em Pavimento Flexível.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. p 733-754, 2017.

REIS, C. A. R. **Desenvolvimento de equipamento e método para levantamento visual contínuo com vídeo-registro de defeitos de pavimentos rodoviários.** 2007. 187 f. Dissertação - (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

SANTOS, D. C. M. F.; SILVA JÚNIOR, F. V. Levantamento visual contínuo: análise da rodovia TO-255, trecho de Porto Nacional a Monte do Carmo. **Revista Engineering Sciences**, v. 6, n. 1, p.10-20, 2017.

SONCIN, S. P., FERNANDES JÚNIOR, J. L., CAMPOS, L. D. P. Modelo de desempenho de irregularidade longitudinal desenvolvido com base em dados da rede de rodovias em tratamento superficial duplo do Estado da Bahia. **Revista Transportes**, v. 21, n. 3, p. 22–30, 2013.