

Análise de Manifestações Patológicas em Recuos das Paradas de Ônibus – Estudo de Caso em Brasília-DF

Analysis of Pathological Manifestations in Bus Stop Recesses - Case Study in Brasília-DF

DOI:10.34115/basrv5n2-010

Recebimento dos originais: 18/02/2021

Aceitação para publicação: 18/03/2021

Guilherme Augusto Oliveira de Paula

Graduando em Engenharia Civil

UNIEURO

Av. Castanheira, Lote 3.700, Águas Claras, Brasília - DF

E-mail: coaeng.bsb@gmail.com

Pillar Borges Rocha

Graduanda em Engenharia Civil

UNICEUB

Av. Castanheira, Lote 3.700, Águas Claras, Brasília - DF

E-mail: pillar.rborges@gmail.com

Stéfanny Maria Mendes Marinho

Graduanda em Engenharia Civil

UNIEURO

Av. Castanheira, Lote 3.700, Águas Claras, Brasília - DF

E-mail: stefhanny.marinho30@gmail.com

Bernardo Antonio Silva Ramos

Mestre em Engenharia Civil

UNIEURO

Av. Castanheira, Lote 3.700, Águas Claras, Brasília - DF

E-mail: engbernardoramos@gmail.com

Matheus Leoni Martins Nascimento

Mestre em Engenharia Civil

UNIEURO

Av. Castanheira, Lote 3.700, Águas Claras, Brasília - DF

E-mail: leoni.matheus@gmail.com

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi o de verificar a existência de manifestações patológicas em recuos de paradas de ônibus em Brasília, Distrito Federal (DF). Esses pontos de ônibus estudados estão localizados nas principais vias da capital como W3 Sul e L2 Norte. A metodologia utilizada foi a coleta de dados em amostras representativas com o uso do GUT em conjunto com um manual de orientação das pontuações obtidas pela aplicação do GUT. Com os dados obtidos, foi possível obter informações de qual é o estado de conservação dos recuos destinados aos ônibus do transporte público do DF.

Palavras-chave: Pontos de ônibus, GUT, Brasília, Manifestações Patológicas.

ABSTRACT

The objective of this research was to verify the existence of pathological manifestations in bus stop setbacks in Brasilia, Federal District (DF). These bus stops studied are located on the main streets of the capital such as W3 Sul and L2 Norte. The methodology used was data collection in representative samples using the GUT in conjunction with a manual to guide the scores obtained by applying the GUT. With the data obtained, it was possible to obtain information about what is the state of conservation of the setbacks intended for public transportation buses in the DF.

Key words: Bus stops, GUT, Brasília, Pathological manifestations.

1 INTRODUÇÃO

O ônibus é um dos meios de locomoção mais importante entre os modais disponíveis no Distrito Federal (DF) por conta da quantidade de pessoas que transporta todos os dias não apenas dentro do DF, mas também com o seu Entorno, que são algumas cidades do estado de Goiás e Minas Gerais que pela sua proximidade com a capital federal, sofrem influência direta em sua economia e serviços básicos a população

Para o transporte público atender o seu usuário é necessário que ele apresente uma boa qualidade dos ônibus, rapidez entre suas viagens, segurança e conforto ao passageiro, além de outras características.

Dessa forma, a qualidade da pavimentação das áreas de trânsito dos ônibus é uma das muitas características que são responsáveis pela qualidade final desse meio de transporte. Sendo essa qualidade diretamente associada ao conforto e a segurança do usuário dos ônibus. Outro ponto importante é o custo gerado pela ausência das manutenções adequadas nos recuos. A ausência de ações efetivas de manutenção pode influenciar na vida útil de componentes dos veículos que transitam naquele local como pneu, suspensão e rodas. O recuo dos pontos de ônibus em Brasília-DF são constituídos por pavimentos flexíveis, pavimentos rígidos ou com uma união dessas duas formas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TRANSPORTE PÚBLICO EM BRASÍLIA

Um levantamento realizado pelo Governo do Distrito Federal (GDF, 2018) mostrou que dos meios de transporte utilizados para deslocamento até o trabalho no Distrito Federal, o ônibus é utilizado por 38% da população, assim, quase 500 mil pessoas utilizam os ônibus por dia para poder irem ao trabalho.

Existe uma alta demanda no uso dos ônibus em Brasília-DF, mas que muitas vezes

não é acompanhado de uma manutenção adequada o que abre possibilidades para o aparecimento de manifestações patológicas nos recuos que pode consequentemente influenciar na vida útil dos componentes de um veículo, gerando gastos.

2.2 TIPOS DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS

O pavimento é uma estrutura com várias camadas com um número finito de espessuras, que é executada sobre uma área na qual tenha passado pelo processo de terraplanagem, na qual irá resistir a esforços provenientes do tráfego de veículos e também de ações climáticas. Além disso, busca fornecer ao seu usuário uma condição adequada de rolamento, tendo um conforto adequado, economia e segurança (Bernucci et al 2006).

O pavimento flexível é aquele no qual o revestimento é um elemento combinado essencialmente em agregados e ligantes asfálticos. Nesse conjunto, normalmente ele é constituído de subleito, reforço de subleito, sub-base, base e o revestimento, como na figura 1.

No caso de pavimentos rígidos, ele tem o seu revestimento sendo composto por concreto. Já em seu conjunto, é mais comumente formado por um subleito, sub-base, base e o revestimento, como na figura 2.

Em alguns locais, é possível encontrar a união do pavimento rígido com o flexível chamado de misto. Porém, muitas vezes é utilizado como sendo um reforço do pavimento asfáltico já existe no local.

Figura 1. Exemplo de pavimento flexível. Fonte: Aprovação (2019).

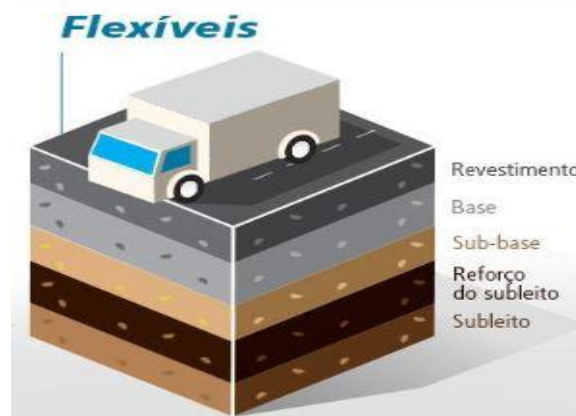


Figura 2. Exemplo de pavimento rígido. Fonte: Aprovação (2019)



2.3 GUT

Desenvolvida por Kepner e Tregoe (1978 apud OLIVEIRA, 2004), na década de 80, o método GUT (abreviação de gravidade, urgência e tendência), nasceu da grande necessidade de resoluções de problemas complexos nas indústrias americanas e japonesas.

Essa metodologia tem como finalidade contribuir para a análise de vários problemas pontuando-os com o intuito de se descobrir qual o problema requer maior prioridade e qual pode se esperar mais conforme é possível ver na figura 3.

Os conceitos essenciais dessa ferramenta de gestão passam pelo entendimento dos 3 atributos de classificação de problemas, são eles:

- Gravidade: É analisada pela consideração da intensidade ou impacto que o problema pode causar se não for solucionado. Tais danos podem ser avaliados quantitativa ou qualitativamente.
- Urgência: É analisada pela pressão do tempo que existe para resolver determinada situação. Basicamente leva em consideração o prazo para se resolver um determinado problema.
- Tendência: É analisada pelo padrão ou tendência de evolução da situação. Se pode analisar problemas, considerando o desenvolvimento que ele terá na ausência de uma ação efetiva para solucioná-lo. Representa o potencial de crescimento do problema, a probabilidade do problema se tornar maior com o passar do tempo.

Tabela 01. Exemplo de como as notas do GUT são associadas a uma determinada situação. Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	extremamente grave	necessita ação imediata	vai piorar muito rápido
4	muito grave	muito urgente	vai piorar a curto prazo
3	grave	urgente	vai piorar a médio prazo
2	pouco grave	pouco urgente	vai piorar a longo prazo
1	sem gravidade	pode aguardar	vai demorar a mudar

3 METODOLOGIA

3.1 OBTENÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS

De acordo com dados do DFTRANS (2014), no ano de 2014 Brasília-DF tinha cerca de 395 paradas de ônibus com cobertura de proteção aos usuários (abrigos). No estudo será aplicado um formulário, com o uso da metodologia GUT para verificar a situação quanto a algumas manifestações patológicas presentes nos recuos das paradas dos ônibus com abrigos para passageiros.

Tamanho da amostra:

$$\frac{\frac{Z^2 * P * (1 - P)}{E^2}}{1 + \left(\frac{Z^2 * P * (1 - P)}{E^2 * N}\right)} \quad (1)$$

Onde:

Z = é um score que referencia-se ao nível de confiança da pesquisa;

P = desvio padrão;

N = tamanho da população;

E = margem de erro;

Foi utilizado um P com o valor de 50% levando em consideração um valor na sua pior situação. O valor N será os dados do DFTRANS (2014) de 395 paradas com abrigo em Brasília-DF. Para o E foi definido um valor de 5,58%. No caso do Z foi considerado um nível de confiança de 90% para essa pesquisa que nos dá um score de 1,65.

Aplicando os dados a fórmula, foi encontrado um tamanho de amostra de 140.

3.2 FORMULÁRIO DE PESQUISA

Foi visitada as 140 paradas que serviram de amostras de maneira aleatória nas vias de Brasília-DF como a W3 sul e norte, L2 sul e norte e no Eixo Monumental como a S1 e S2.

Foi aplicado um formulário no qual continha os seguintes itens de cadastro: Localização da parada de ônibus (setor de Brasília-DF, via e ponto de referência), tipo de material (se ela é confeccionada em aço e vidro, concreto armado *in loco* ou peças de concreto pré-moldado) e a avaliação GUT de uma manifestação patológica relacionada ao recuo dos pontos de embarque e desembarque dos passageiros dos ônibus.

Foi utilizada a plataforma Google Forms para a elaboração dos formulários. Assim foi possível gerar os formulários para fácil aplicação.

Como modo de referência para as pontuações, foram elaborados quadros de problema analisado e aspectos que estavam ligados a determinadas notas que seriam dadas de acordo com a situação encontrada no local, como na tabela 2.

Tabela 2. Exemplo de relação entre nota aplicada ao GUT e aspectos. Fonte: Elaborada pelo autor.

AFUNDAMENTO DO PAVIMENTO		
ITEM GUT:	GRAVIDADE	
0	1	2
Aspectos:	Aspectos:	Aspectos:
Afundamento no pavimento não identificado.	Afundamento no pavimento mostrando deformidade mínima ou quase nenhuma.	Afundamento no pavimento mostrando deformidade pequena.
3	4	5
Aspectos:	Aspectos:	Aspectos:
Afundamento no pavimento mostrando deformidade média.	Afundamento no pavimento mostrando deformidade avançada.	Afundamento no pavimento mostrando deformidade severa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o formulário aplicado as paradas de ônibus, foi possível obter dados a cerca de quatro tipos de manifestações patológicas relacionadas ao pavimento dos recuos dos ônibus, são elas:

1. Afundamento;
2. Buraco ou “panela”;
3. Fissuras longitudinais ou verticais;
4. Fissuras em forma de malha ou bloco.

Cabe ressaltar que em fissuras ela engloba fissuras, trincas, rachaduras, fendas ou brechas, e sua gravidade no GUT é o que relaciona ao seu tipo.

No caso dos dados obtidos nos pavimentos dos recuos dos pontos de ônibus relacionados a manifestação patológica do tipo afundamento foram obtidos os seguintes dados de acordo com os gráficos 01, 02 e 03.

Gráfico 01. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Gravidade da manifestação patológica de afundamento do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

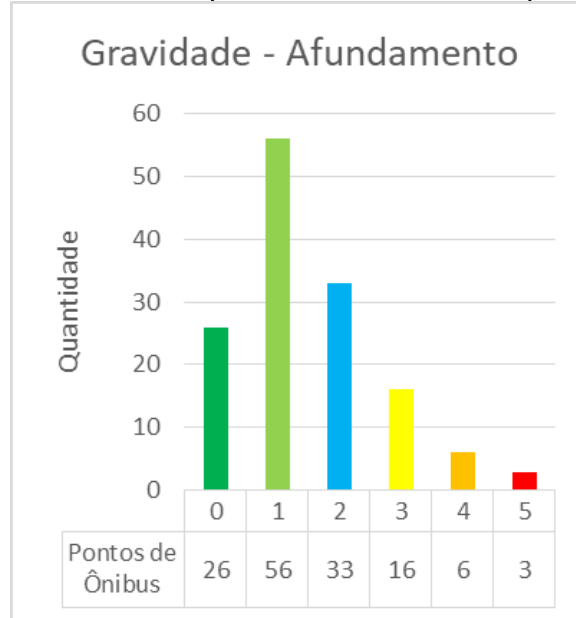


Gráfico 02. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Urgência da manifestação patológica de afundamento do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

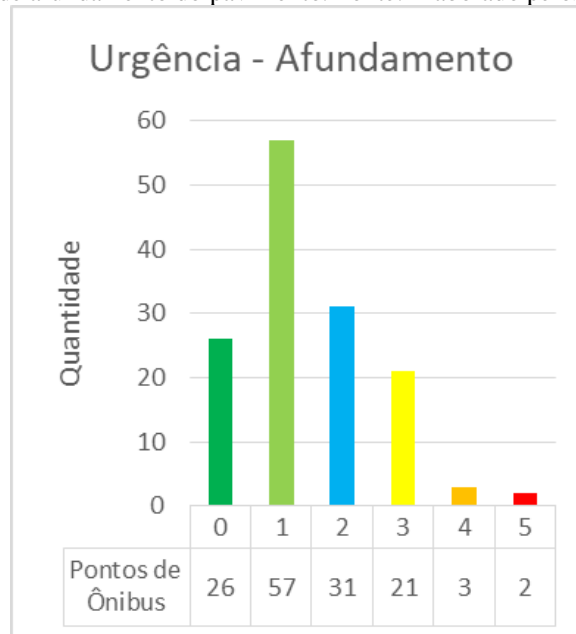
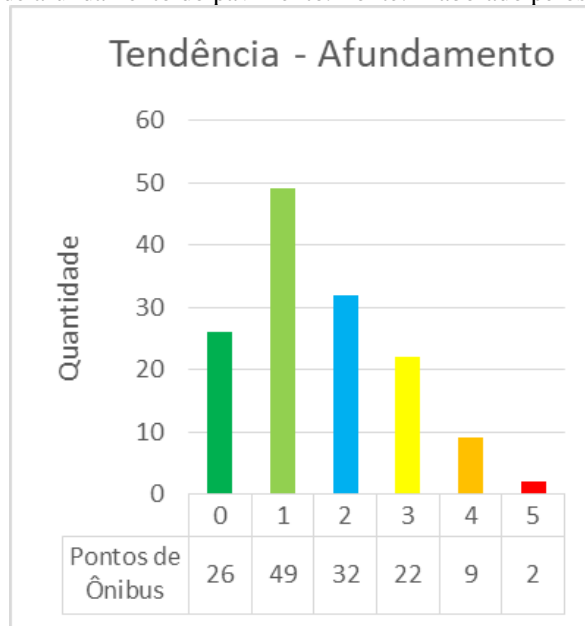


Gráfico 03. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Tendência da manifestação patológica de afundamento do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.



Na figura 3 é possível ver uma foto que foi retirada durante o levantamento de dados nos pontos de ônibus, onde foi constatado um afundamento com uma deformidade avançada.

Figura 3. Exemplo de um afundamento no pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.



Aos dados relacionados aos buracos na via, foi possível obter os dados que estão nos gráficos 04, 05 e 06.

Gráfico 04. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Gravidade da manifestação patológica de buraco do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

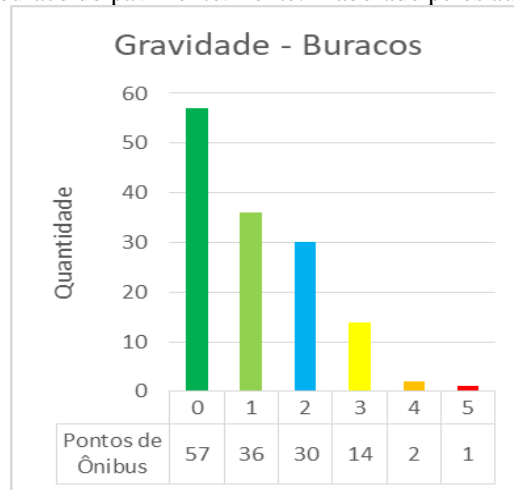


Gráfico 05. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Urgência da manifestação patológica de buraco do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.

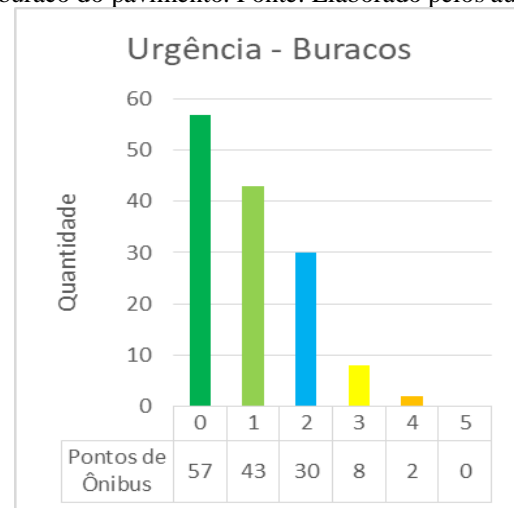
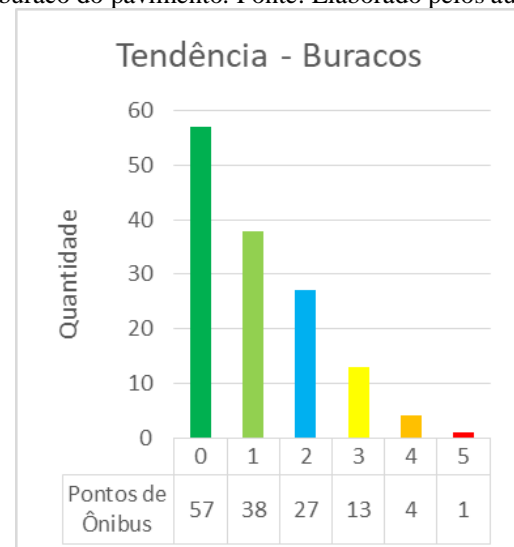


Gráfico 06. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Tendência da manifestação patológica de buraco do pavimento. Fonte: Elaborado pelos autores.



Na figura 4 é possível ver mais uma foto que foi retirada durante o levantamento de dados nos pontos de ônibus, nela é possível ver várias manifestações patológicas.

Figura 4. Exemplo de um buraco no pavimento. Fonte: Elaborada pelos autores.



No caso dos dados obtidos relacionados a manifestação patológica do tipo fissura longitudinal ou vertical no pavimento foram obtidos os seguintes dados de acordo com os gráficos 07, 08 e 09.

Gráfico 07. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Gravidade da manifestação patológica de fissuras longitudinais ou verticais. Fonte: Elaborado pelos autores.

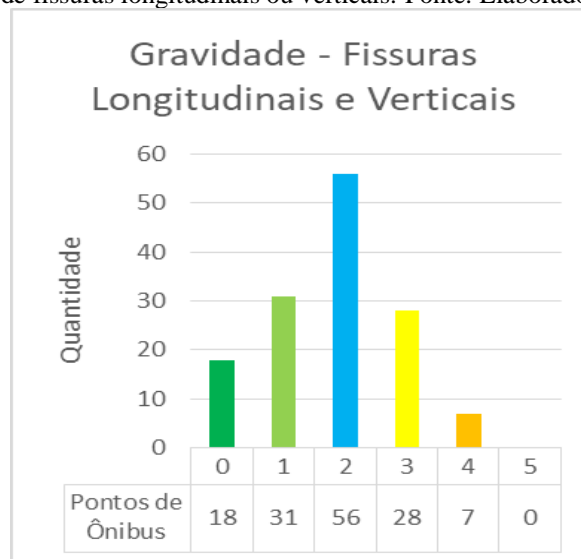


Gráfico 08. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Urgência da manifestação patológica de fissuras longitudinais ou verticais. Fonte: Elaborado pelos autores.

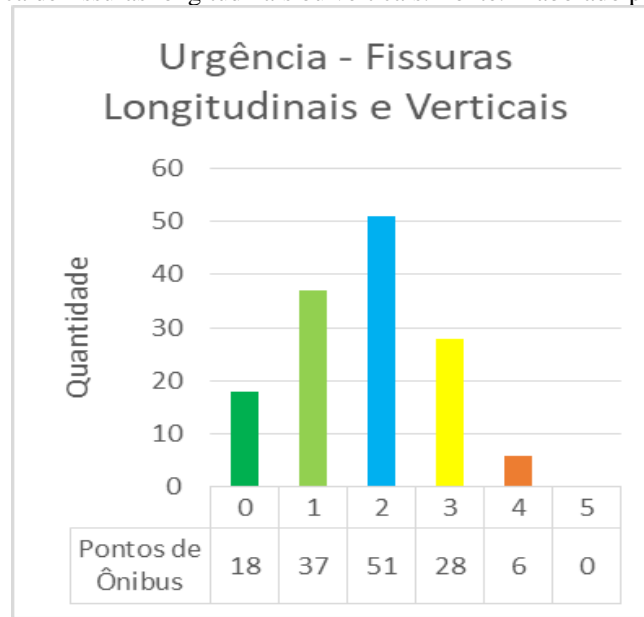
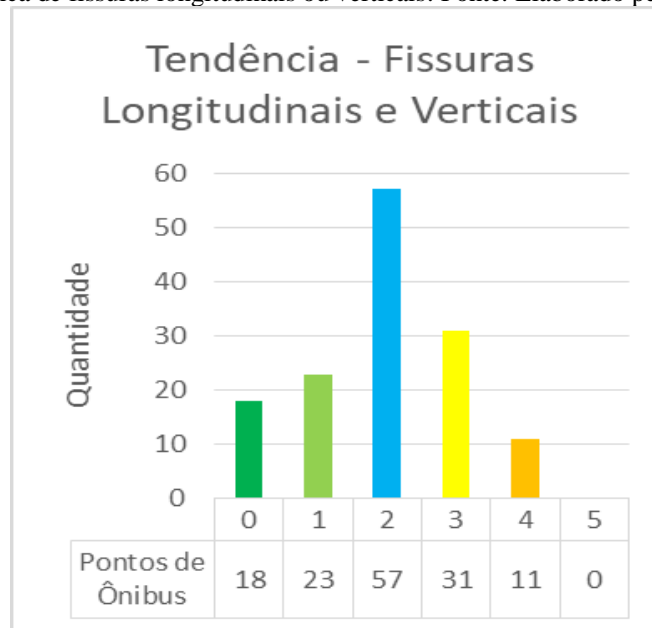


Gráfico 09. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Tendência da manifestação patológica de fissuras longitudinais ou verticais. Fonte: Elaborado pelos autores.



Na figura 5 é possível ver mais uma foto que foi retirada durante o levantamento de dados nos pontos de ônibus.

Figura 5. Exemplo de uma fissura longitudinal no pavimento. Fonte: Elaborada pelos autores.



Para o caso dos dados obtidos relacionados a manifestação patológica do tipo fissura em malha ou bloco no pavimento foram obtidos os seguintes dados de acordo com os gráficos 10, 11 e 12.

Gráfico 10. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Gravidade da manifestação patológica de fissuras em bloco ou malha. Fonte: Elaborado pelos autores.

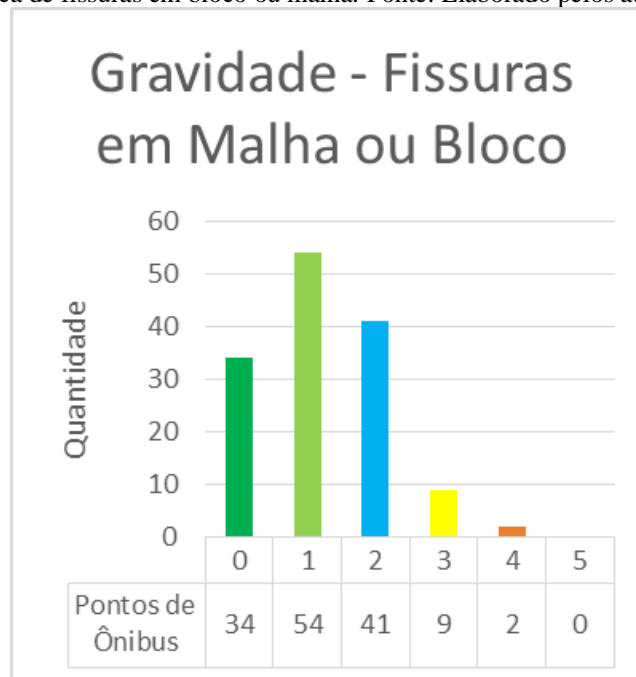


Gráfico 11. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Urgência da manifestação patológica de fissuras em bloco ou malha. Fonte: Elaborado pelos autores.

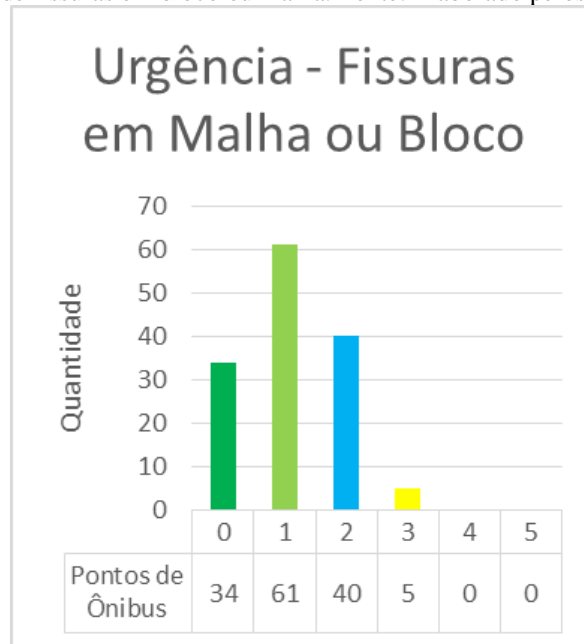
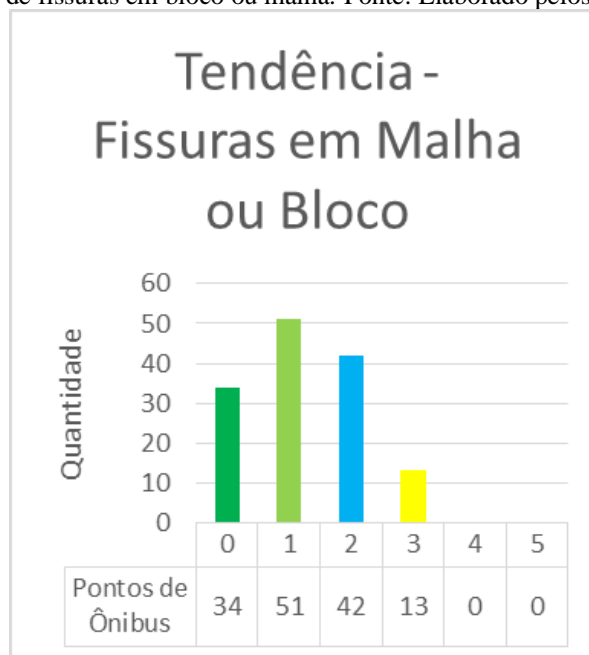


Gráfico 12. Dados da aplicação do formulário utilizando o GUT em relação ao item de Tendência da manifestação patológica de fissuras em bloco ou malha. Fonte: Elaborado pelos autores.



Na figura 6 e 7 é possível ver mais algumas fotos que foram retiradas durante o levantamento de dados nos pontos de ônibus.

Figura 6. Exemplo de uma fissura em malha. Fonte: Elaborada pelos autores.



Figura 7. Exemplo de uma fissura em bloco. Fonte: Elaborada pelos autores.



5 CONCLUSÃO

Com os dados obtidos nesse estudo foi possível concluir que:

1. Das quatro manifestações patológicas estudadas, a que apresentou a maior média dentro do GUT foram as fissuras longitudinais e verticais com uma média em gravidade, urgência e tendência de 1,82, 1,76 e 1,96 respectivamente;

2. As vias com maiores notas do GUT quando multiplicada a gravidade, urgência e tendência e feita uma média foram as vias W3 Sul e L2 norte;
3. Os afundamentos e buracos foram os únicos a apresentarem nota máxima em alguns poucos casos;

Além desses dados, com a análise das planilhas geradas, foi possível constatar que das quatro manifestações patológicas avaliadas os dois grupos de fissuras (1. Fissuras longitudinais ou verticais; 2. Fissuras em forma de malha ou bloco), foram as que apresentaram maiores pontuações médias.

No caso da nota em gravidade referente as fissuras longitudinais e verticais, das 140 paradas de ônibus, 60% apresentaram uma nota 2 ou 3, mostrando assim que existem nos recuos fissuras pequenas ou médias.

Já para o caso das notas de gravidade referente aos buracos, das 140 paradas de ônibus, cerca de 66% apresentaram uma nota 0 ou 1, mostrando assim que não havia buraco ou apenas um pequeno princípio do buraco.

O método aplicado e que está em desenvolvimento necessita de aperfeiçoamento mas se mostrou bom quando se precisa de dados rápidos e que possam dar uma resposta superficial do estado de conservação dos recuos.

Uma análise realizada por mais pessoas nos mesmos locais utilizando a mesma técnica poderia dar maior precisão aos dados obtidos, já que o GUT é subjetivo e uma nota apresentada por uma pessoa

REFERÊNCIAS

GDF. (2018). *Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD)*. Brasília: GDF.

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B.. *Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros*. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ. 2006.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologia e Práticas*. 20- ed. São Paulo: Atlas, 2004. 336p

DFTRANS. *Pontos de parada de ônibus*. 2014. Disponível em: <<http://www.dftrans.df.gov.br/pontos-de-parada-2/>>. Acesso em: 25 mai. 2019.

APROVAÇÃO, *Máquina de Projeto de Pavimentos Aeroportuários*. 2019. Disponível em: <<https://maquinadeaprovacao.com.br/engenharia/projeto-de-pavimentos-aeroportuarios/>>. Acesso em: 18 ago. 2019.