

Manifestações patológicas em pavimentação asfáltica: estudo de caso na avenida Nações Unidas de Porto Nacional (TO)

Pavimentar significa implantar uma superfície regular, aderente, de maior resistência, proporcionando melhores condições de rolamento, o que contribui para um maior conforto e segurança dos usuários. No Brasil, 95% das estradas pavimentadas são do tipo flexível, devido suas características de impermeabilização, flexibilidade, além de grande mão-de-obra e equipamentos. E embora apresente inúmeras vantagens, no decorrer de sua vida útil e utilização, pode apresentar patologias. Buscou-se avaliar o estado de um trecho da Avenida Nações Unidas, em Porto Nacional. Em consideração à importância da via, a presença de patologias prejudica significativamente o tráfego, o que leva ao aumento de pessoas que utilizam a TO-050 para adentrar a cidade, aumentando o fluxo no trecho municipal. Trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada, com abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso em campo. Realizou-se uma investigação visual e fotográfica do trecho, onde foi identificado patologias em toda a via, principalmente o desgaste, e pode ser devido a uma má execução, além de também apresentar panelas e problemáticas no encontro com vias não pavimentadas e locais onde realizou-se o corte do asfalto par instalação de água. Recomenda-se um estudo mais aprofundado, de modo a analisar o projeto da via e sua execução, para realizar um reparo de toda a via, visando uma diminuição das problemáticas, além de apresentar uma necessidade e manutenções periódicas, especialmente preventivas.

Palavras-chave: Manifestações patológicas; Pavimento asfáltico; Pavimento flexível; Porto Nacional.

Pathological manifestations in asphalt paving: a case study on avenue Nações Unidas of Porto Nacional (TO)

Paving means implanting a regular, adherent surface, with greater resistance, providing better rolling conditions, which contributes to greater comfort and safety for users. In Brazil, 95% of paved roads are of the flexible type, due to their waterproofing characteristics, flexibility, in addition to large labor and equipment. And although it presents numerous advantages, in the course of its useful life and use, it can present pathologies. We sought to evaluate the state of a section of avenue Nações Unidas, in Porto Nacional. Considering the importance of the road, the presence of pathologies significantly impairs traffic, which leads to an increase in people using the TO-050 to enter the city, increasing the flow in the municipal section. This is applied research, with a qualitative approach, through a case study in the field. A visual and photographic investigation of the stretch was carried out, where pathologies were identified throughout the road, mainly wear and tear, and it may be due to poor execution, in addition to also presenting pots and problems in the encounter with unpaved roads and places where it was carried out. asphalt is cut for water installation. A more in-depth study is recommended, in order to analyze the road project and its execution, to carry out a repair of the entire road, aiming at a reduction of the problems, in addition to presenting a need and periodic maintenance, especially preventive.

Keywords: Pathological manifestations; Asphalt pavement; Flexible flooring; Porto Nacional.

Topic: **Engenharia Civil**

Received: **20/01/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **08/04/2022**

Diêgo Mackennas Ferreira de Lima
diegomackennas010@gmail.com

Diogo Pedreira Lima 
Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7967728577417186>
<https://orcid.org/0000-0002-3849-2587>
diogo.lima@itpacporto.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-3055.2022.001.0003

Referencing this:

LIMA, D. M. F.; LIMA, D. P.. Manifestações patológicas em pavimentação asfáltica: estudo de caso na avenida Nações Unidas de Porto Nacional (TO). **Engineering Sciences**, v.10, n.1, p.25-39, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2020.001.0003>

INTRODUÇÃO

Pavimentar uma via pode ser explicado como a ação de implantar uma superfície regular e mais aderente à mesma, conferindo uma melhor resistência e melhores condições de rolamento, o que por consequência contribui para o aumento do tráfego, considerando que uma via pavimentada facilita no transporte, conforto e segurança aos usuários. Para pavimentar, o pavimento pode ser do tipo flexível ou asfáltico, semirrígido (uma transição entre o flexível e o rígido) e do tipo rígido (ou de cimento *Portland* (BALBO, 2007).

Conforme Araújo et al. (2016), o tipo de pavimento mais utilizado no Brasil, presente em cerca de 95% de todas as estradas pavimentadas em todo o país, é o do tipo flexível, em virtude de suas características como o fato de ser impermeável, proporcionar uma união forte entre os agregados, sua flexibilidade é controlada, é de fácil aplicação e manuseio, além de considerar suas características de disposição no mercado. Para Ribas (2017), esse tipo de pavimento é muito utilizado devido à sua ampla disponibilidade, havendo uma maior oferta de mão-de-obra para sua execução, bem como de equipamentos e maquinários.

A utilização da pavimentação flexível, ou pavimentação asfáltica, proporciona uma ampla quantidade de vantagens, e um dos principais fatores do seu uso em larga escala no Brasil se dá pela ampla quantidade de mão-de-obra, disposição e materiais, além de ser um pavimento impermeabilizante (SOUTO et al., 2019).

A pavimentação é realizada a partir de um elevado grau de complexidade, sendo composta por diversas camadas, podendo serem generalizadas em: revestimento, base, sub-base, reforço do subleito e subleito. Cada camada possui especificações, espessuras e características distintas, o que necessita de um bom dimensionamento e boa execução, ao contrário diversas patologias ou defeitos podem ser provocados (DNIT, 2006)

No decorrer da vida útil dos pavimentos e de sua utilização, eles podem apresentar defeitos oriundos de diversas causas (MONTEIRO et al., 2016). As patologias podem aparecer em qualquer estágio da vida útil de um pavimento, e as principais encontradas nos pavimentos asfálticos são: fendas, afundamentos, ondulações, desgaste, corrugações, exsudação, buraco e remendo (BERNUCCI et al., 2010).

Conforme Fontenelle (2014), não é incomum o aparecimento de patologias nos pavimentos flexíveis, especialmente em virtude do não atendimento às exigências técnicas da capacidade de suporte das camadas do pavimento, bem como da qualidade dos materiais utilizados, além de uma ausência de manutenção periódica (FONTENELLE, 2014).

Frente ao exposto, buscou-se avaliar o estado de um trecho da Avenida Nações Unidas, em Porto Nacional, iniciando-se a partir da entrada da cidade, uma vez que se trata de um local onde houve uma reforma recente para a construção de um Portal de Entrada, sendo uma segunda via de entrada à cidade, seguindo direto para proximidades do centro. Em consideração à importância da via, a presença de patologias prejudica significativamente o tráfego, o que leva ao aumento de pessoas que utilizam a TO-050 para adentrar a cidade, aumentando o fluxo no trecho municipal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa pode ser caracterizada como do tipo aplicada, com abordagem qualitativa, por meio de um estudo de caso em campo. Realizada a partir de um levantamento visual e fotográfico.

Local de estudo

A pesquisa foi realizada na cidade de Porto Nacional, localizada a cerca de 60 km de Palmas, capital do Tocantins, no centro do estado, conforme visualizado na Figura 1. Por estar localizada no centro do estado e próximo à capital, Porto Nacional se destaca como um centro de escoamento, principalmente em virtude de abrigar grandes empresas do ramo agrícola e grandes propriedades produtoras de grãos.

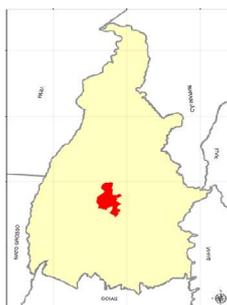


Figura 1: Localização geográfica de Porto Nacional - TO. **Fonte:** Diretoria de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico do Tocantins (2013).

A cidade concentra um alto escoamento, com um alto fluxo de cargas, visto que se trata de um polo agrícola, onde abriga a empresa Granol, que conforme a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (2018) é responsável por toda a produção de biodiesel do estado do Tocantins. Além de possuir uma ampla concentração de empresas do ramo agrícola.

Além do biodiesel, a cidade possui uma concentração voltada à agricultura. Conforme dados do IBGE¹, a cidade possui produção de soja, feijão, milho, arroz, mamona, cana-de-açúcar, banana, coco-da-baía, mamão, abacaxi, mandioca e melancia, o que contribui de forma significativa para a economia e desenvolvimento local e conseqüentemente gera movimentações de transporte voltado ao escoamento de produtos.

Em sua região Norte, sentido Palmas-Silvanópolis, recebendo pessoas que vêm de Palmas e cidades da região Norte do Estado, a cidade possui um Portal de Entrada, inaugurado no final de 2018, conforme dados da Prefeitura de Porto Nacional (2018). Além da via principal que segue a TO-050, pelo anel viário, de modo que o percurso não necessita atravessar as ruas e vielas da cidade e facilita o escoamento, há também uma entrada secundária, para acesso à parte mais interna da cidade, facilitando e agilizando o transporte para adentrar à mesma, através da Avenida Nações Unidas, que se inicia nessa entrada e segue até o Setor Jardim Umuarama, já encaminhando-se para a região central da cidade.

Logo, por se tratar de uma entrada secundária que dá um acesso direto à cidade, a Avenida Nações Unidas compreende um fluxo considerável, especialmente para quem faz o transporte diário Porto

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/porto-nacional>

Nacional/Palmas e Palmas/Porto Nacional. Assim, buscou-se realizar a pesquisa nesse trecho, ao observar o aparecimento de patologias.

O trecho analisado refere-se ao início da Avenida na entrada da cidade, através da rotatória pela entrada secundária, até o Cruzamento com a Avenida Osvaldo Puntel, no Setor Vila Nova, em frente à Farmácia Básica Municipal, uma vez que esse trecho possui interligações com ruas perpendiculares sem asfalto, o que acaba por comprometer na via, enquanto o restante do trecho refere-se a vias 100% asfaltadas em seus cruzamentos. O trecho referido compreende conforme o apresentado na Figura 2.

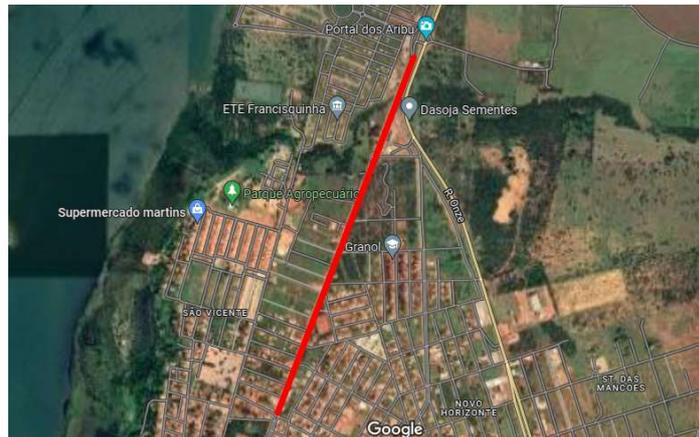


Figura 2: Trecho de estudo na Avenida Nações Unidas.

A coleta de dados no trecho em questão, se deu mediante uma observação das manifestações patológicas dele, por meio de um levantamento visual e topográfico, com o uso de câmera de smartphone. Para tal, buscou-se realizar o levantamento durante o dia, de modo a obter uma melhor visualização através da luz solar.

Visando uma identificação das manifestações patológicas, bem como para um levantamento das possíveis causas e determinação de medidas voltadas à uma resolução da problemática, foram utilizadas normas do DNIT que abordem o assunto, sendo elas: Norma DNIT 009/2003 – PRO: Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento; Norma DNIT – ES/2009 – Pavimentos flexíveis – Recuperação de defeitos em pavimentos – Especificação de serviço; Norma DNIT 154/2010 – ES – Pavimentação asfáltica – Recuperação de defeitos em pavimentos asfálticos – Especificação de serviço; Publicação IPR-720/2006 - Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos.

A utilização das referidas normas, permite uma identificação visual das problemáticas, sem a necessidade da realização de ensaios laboratoriais para a determinação de uma causa de modo mais profundo, o que garante uma análise voltada a solucionar a problemática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através de um levantamento de dados por meio de uma observação visual e levantamento fotográfico, identificou-se a presença de manifestações patológicas no trecho da Avenida Nações Unidas em Porto Nacional, sendo caracterizadas em conformidade com o DNIT.

Já no início do trecho analisado, na rotatória do portal de entrada da cidade, identifica-se um grande

conjunto de patologias. Conforme visualizado na Figura 3, há uma grande quantidade de desgaste na rodovia, o que leva a uma quantidade excessiva de material solto.



Figura 3: Manifestações patológicas próximo ao portal de entrada de Porto Nacional - TO.

O desgaste é um tipo de patologia é caracterizada pelo arrancamento progressivo do agregado do pavimento (DNIT, 2009). Possui uma aspereza superficial e é causado pelos esforços tangenciais devido ao tráfego (HAIDEN, 2018). O desgaste é associado ao intemperismo e ao tráfego, sendo resultado de erros construtivos, utilização de materiais de baixa qualidade e uma má ligação entre os componentes das misturas betuminosas (RIBEIRO, 2017).

Embora haja uma grande quantidade de desgaste, percebe-se que este está evoluindo para o aparecimento de panelas, em virtude da ausência de manutenção corretiva em tempo hábil, associada à utilização da via, bem como aos processos naturais. Considerando que a coleta de dados ocorreu no início de maio, logo após o período chuvoso de Porto Nacional, acredita-se que este período tenha contribuído para acelerar o processo de desgaste, levando à formação de panelas/buracos.

A panela é um tipo de patologia que se refere a uma cavidade formada no revestimento, podendo atingir camadas inferiores e provoca a desagregação das camadas (HAIDEN, 2018). Pode atingir a base do pavimento, e surge a partir da evolução de outras patologias, como trincas, afundamentos, desgastes, sendo agravada pela utilização da via e principalmente pela infiltração de água da chuva (RIBEIRO, 2017).

Um outro ponto a ser observado refere-se ao fato de que além destas patologias, há ainda remendos no local, que também se configura como patologia. Em conformidade com DNIT (2009), o remendo trata-se de um preenchimento de panela ou buraco, podendo ser do tipo profundo, quando há uma substituição do pavimento e de suas camadas inferiores, apresentando normalmente o formato retangular; e o tipo superficial, sendo somente uma correção na superfície do revestimento, através da aplicação de uma camada betuminosa (DNIT, 2009). Apesar de se tratar de uma correção de uma patologia, ele também é considerado uma patologia, pois pode causar fissuras e não ser executado de forma correta.

Além de ser uma manifestação patológica, deve-se levar em consideração ao fato de que já houve uma tentativa de solução da problemática, ou seja, já foi realizado a manutenção, no entanto o problema volta a ocorrer no mesmo local, o que pode ser resultado de uma manutenção má executada, ou até mesmo de uma via projetada incorretamente, tanto no que se refere à resistência do pavimento, quanto à drenagem,

uma vez que o local compreende uma baixada, seguida por um canteiro abaixo, levando ao acúmulo de água, e conseqüentemente leva à formação constante de patologias.

Essa percolação e acúmulo de água na via também leva a um carregamento de material (solo) para a avenida, conforme apresentado na Figura 4. Embora isso não seja necessariamente uma patologia, isso prejudica o bom funcionamento da via, tanto no tráfego, podendo levar à ocorrência de acidentes, quanto na drenagem dela.



Figura 4: Acúmulo de solo carregado pelas chuvas e desagregação de material do pavimento.

Seguindo a avenida, sentido à cidade, identifica-se, novamente, uma longa faixa de desgaste, onde a desagregação do material está evoluindo para formação de panelas, conforme evidenciado na Figura 5. Esse mesmo tipo de manifestação patológica é visualizado ao longo de todo o trecho analisado, tanto do lado da via sentido setor Umuarama, quanto ao lado da via sentido saída para Palmas, conforme evidenciado pela Figura 6, com diferentes trechos da via.



Figura 5: Longa faixa de desgaste.

Ribeiro (2017) cita que esse tipo de patologia possui raízes de causas “naturais”, como o tráfego e o intemperismo, no entanto também está associado a erros construtivos, com a utilização de materiais de baixa qualidade. Logo, acredita-se que devido todo o trecho analisado apresentar longas faixas de desgaste, a principal causa refere-se à má execução.

Verifica-se que as faixas de desgaste são longas, e em determinados pontos há locais que também estão evoluindo para a formação de panelas. Em um determinado local, do lado da via sentido saída para

Palmas, além da longa faixa de desgaste, também há uma panela em formação, próximo a um remendo, onde este último apresenta característica semelhante a exsudação, apresentando uma superfície lisa, sem a presença de agregado, conforme apresentado pela Figura 7.



Figura 6: Longas faixas de desgaste em todo o trecho analisado.

A exsudação trata-se de uma patologia caracterizada pelo excesso de ligante betuminoso na superfície do pavimento (DNIT, 2009; HAIDEN, 2018). Sua causa se dá pela dilatação asfáltica em virtude do calor e ao baixo volume de agregados ou pelo excesso do ligante betuminoso (RIBEIRO, 2017).

Esse tipo de patologia também é observado em outro ponto, conforme a Figura 8. No entanto identifica-se que esta apresenta-se de forma leve. Porém, em períodos chuvosos, o asfalto molhado pode se tornar ainda mais liso, e levar à ocorrência de acidentes, devido ao fenômeno de aquaplanagem. Além disso, de forma aparente, o trecho não parece ter sido remendado, o que pode ser resultado da execução da via,

levando novamente à verificação de que há problemáticas na sua execução e utilização de materiais.



Figura 7: Desgaste, panela e exsudação.



Figura 8: Exsudação.

Próximo a uma empresa de processamento de grãos, localizada a cerca de 500 metros do portal, há uma rotatória, de onde vem um cruzamento, proveniente de uma entrada posterior ao portal, onde verifica-se a presença de desgaste em estado avançado, já apresentando uma certa profundidade em evolução para panelas, evidenciado pela Figura 9.

Além disso, verifica-se uma presença excessivo de solo no entorno da rotatória, que pode ser resultado de uma deficiência na drenagem da via, uma vez que as águas que percolam da via perpendicular, para na rotatória, trazendo sedimentos, uma vez que a via apresenta uma diferença de nível.

Ainda próximo a rotatória, observou-se a presença de panela, que em seu entorno apresenta desgaste, o que demonstra que esta pode ser uma evolução desta patologia, conforme evidenciado pela Figura 10. Assim, além do fato de que a via apresenta sinais de má execução, com o uso de materiais de baixa qualidade, esse trecho também apresenta uma maior quantidade de frenagem, por se tratar de uma rotatória, o que leva ao acúmulo de cargas em um determinado ponto, podendo levar ao aparecimento de panelas.



Figura 9: Desgaste e formação de panelas.



Figura 10: Painela.

Ainda nas proximidades da empresa, verificou-se um local onde houve um remendo realizado recentemente, em toda a largura da via, onde verificou-se que provavelmente este se referia a uma painela com uma grande profundidade e extensa, uma vez que o material se espalha por cerca de 20 metros. No entanto, aparentemente ele não foi executado corretamente, visto que apresenta solo e brita, e não se identificou material betuminoso, representando uma problemática, uma vez que o tráfego e o intemperismo podem levar o material e reaparecer as painelas.



Figura 11: Remendo incorreto em uma área extensa.

Por se tratar de uma área os o remendo voltou-se à cobertura de painelas com grande profundidade, atingindo as camadas de solo do pavimento, o tipo de remendo recomendado seria o profundo, onde em conformidade com DNIT (2010), os este deve ser realizado através de uma remoção do material até a profundidade da área degradada, deve ser feito um corte a pelo menos 30 centímetros da área não afetada, deve ser feito a limpeza, pintura de ligação nas faces com emulsão asfáltica de ruptura rápida, preenchimento da cava com o uso de mistura asfáltica quente de graduação densa.

O local ainda apresenta uma umidade excessiva, onde foi identificado que a empresa de processamento de grãos possui um escoamento de água ininterrupto, ficando sempre empoçada na lateral da via, podendo contribuir para o aparecimento de mais patologias. Essa problemática é evidenciada conforme a Figura 12.

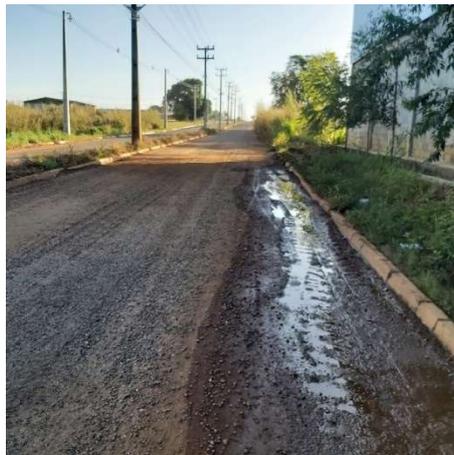


Figura 12: Água empoçada próximo ao local com painelas remendadas.

Uma outra problemática recorrente, refere-se ao fato de que as vias perpendiculares ao trecho analisado, não apresentam pavimentação, conforme apresentado no mapa da Figura 13, onde as vias em amarelo não apresentam pavimentação asfáltica.



Figura 13: Vias não pavimentadas.

Por não apresentar pavimentação, o encontro entre a Avenida Nações Unidas e essas vias é marcado por erosões que além de prejudicarem o solo da via não pavimentada, também afeta a camada de solo da

via pavimentada, levando ao arrancamento do pavimento, evidenciado na Figura 14.



Figura 14: Encontro entre via pavimentada e não pavimentada.

Esses pontos apresentam uma erosão excessiva, que leva ao carreamento do solo para a via estudada. Além da problemática devido à ausência de pavimentação nas vias perpendiculares, também se verifica a ocorrência de panelas, que aparentemente foram causadas pelo uso de alguma máquina voltada à regularização da via para a pavimentação, conforme a Figura 15.

Embora algumas vias apresentem essa regularização a partir de serviços topográficos, identificou-se que já possui algum tempo que estas se apresentam somente nessa situação e a via não é pavimentada, o que pode levar a uma perda do serviço já executado, bem como continuar prejudicando a Avenida Nações Unidas, o trecho analisado.

Observou-se, ainda, que em alguns pontos da via, há a existência de retornos aparentemente não planejados, feitos pela própria população, no intuito de conseguir adentrar nas ruas perpendiculares, sem precisar fazer um retorno muito longo para tal. Isso representa uma problemática, uma vez que há pontos onde o cruzamento de vias apresenta uma grande movimentação, o que exigiria que estes retornos estivessem previstos no projeto da pavimentação da via. Esses retornos são apresentados na Figura 16.



Figura 15: Patologia devido ao atrito com máquinas para regularização da via não pavimentada.

Por serem irregulares, passando por cima do canteiro central, há uma presença de solo que invade a via, além de haver a diferença de nível, causada pelo carreamento dos materiais, e isso também leva a atingir

as camadas do pavimento flexível da via, podendo prejudicar na resistência dele, e causar arrancamento deste.



Figura 16: Retornos irregulares.

Em um determinado ponto, observou-se a execução de uma rampa no intuito de facilitar a passagem por estes retornos, devido à diferença de nível e conseqüentemente a presença de buracos, que prejudicam a passagem dos veículos, podendo, inclusive, causar danos aos mesmos. No entanto, esta foi executada com apenas argamassa, e aparentemente pela população no seu entorno, uma vez que apresenta irregularidades e sinais de má execução, com material pouco resistente, visto que não apresenta agregado graúdo, e está se desfazendo, apresentado na Figura 17.

Essa execução por parte da população indica uma ausência de manutenção do pavimento por parte do poder público responsável, a Prefeitura de Porto Nacional, onde a desassistência à infraestrutura leva à população a tomar medidas no intuito de resolver pelo menos temporariamente, porém apresentando pouco sucesso.

Além de toda a problemática existente no que se refere à qualidade do pavimento asfáltico, ainda se observou o aparecimento de manifestações patológicas mediante a execução de instalação de água em residências, onde a empresa responsável necessita cortar o pavimento, fazer a ligação de água e posteriormente realiza o reparo, onde este apresenta trincas na ligação entre o pavimento já existente e o reparo, apresentado na Figura 18. Além de apresentar a manifestação de panelas, que levam à hipótese de que o material utilizado no reparo não apresenta boa qualidade.



Figura 17: Rampa em retorno irregular.



Figura 18: Reparos da via após a ligação de água.

A figura 19 evidencia com maior clareza de detalhes quanto à uma panela localizada em um reparo após instalação de água, e identifica-se que o material utilizado se apresenta com diferenças visuais do material da via, além de apresentar-se pouco compactado, o que indica uma deficiência na execução deste.

CONCLUSÃO

A partir do levantamento visual realizado para uma verificação das manifestações patológicas na Avenida Nações Unidas, em Porto Nacional, no trecho compreendido entre a entrada da cidade e o cruzamento entre Osvaldo Puntel, identificou-se uma grande presença de patologias em todo o trecho.



Figura 19: Detalhamento de panela em reparo para ligação de água.

A principal manifestação patológica observada refere-se ao desgaste, identificado ao longo de todo o trecho analisado, em longas faixas. Embora essa seja uma patologia comum em pavimentos flexíveis, a presença excessiva aponta para uma má execução do pavimento e utilização de materiais de baixa qualidade.

Assim, a ausência de manutenção leva ao progresso desse desgaste, o que por consequência leva ao aparecimento de panelas, que prejudicam a via e podem atingir as camadas de solo.

Observou-se que muitas vias perpendiculares ao trecho analisado não apresentam pavimentação, e embora algumas apresentem uma regularização que apontam uma futura pavimentação, observa-se que essa região do município se encontra desassistida quanto à infraestrutura, uma vez que as vias existem há décadas, e mesmo após um desenvolvimento da região, com a construção de um portal de entrada da cidade, ainda permanecem sem asfalto, o que leva a um comprometimento da via asfaltada também.

Há, ainda, um problema quanto à drenagem no trecho, bem como uma problemática preocupante no que se refere aos reparos feitos pela empresa responsável pelo abastecimento municipal, uma vez que há diversos locais onde a via possui remendo devido à instalação de água, e estes apresentam patologias, incluindo panelas e fissuras, indicando má qualidade na execução do reparo. Assim, há uma necessidade de fiscalização por parte dos órgãos vigentes no que tange à execução dos serviços da empresa de abastecimento.

Nesse sentido, verifica-se uma extrema necessidade de que a prefeitura busque fiscalizar os serviços executados, além de buscar promover condições de infraestrutura à toda a população. Para o trecho analisado, recomenda-se um estudo mais aprofundado, de modo a analisar o projeto da via e sua execução, para realizar um reparo de toda a via, visando uma diminuição das problemáticas, além de apresentar uma necessidade e manutenções periódicas, especialmente preventivas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A.. Análise Comparativa de Métodos de Pavimentação: Pavimento Rígido (concreto) x flexível (asfalto). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento**, v.10, p.187-196, 2016.

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

BERNUCCI, L. B.. **Pavimentação Asfáltica**: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: Imprinta, 2010.

CAPUTO, H. P.. **Mecânica dos solos e suas implicações**: Mecânica das Rochas: Fundações: Obras de Terra. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**: Publicação IPR, 720. Rio de Janeiro, 2006.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Norma DNIT 005/2003: TER**: Defeitos nos pavimentos flexíveis e semirrígidos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de

Transportes. **Norma DNIT 009/2003: PRO**: Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Norma DNIT 154/2010: ES**: Pavimentação asfáltica – Recuperação de defeitos em pavimentos asfálticos – Especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2010.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Norma DNIT ES/2009**: Pavimentos flexíveis: Recuperação de defeitos em pavimentos: especificação de serviço. Rio de Janeiro, 2009.

FONTENELLE, T.. **Qualidade das estradas no Brasil**: uma pesquisa da Confederação Nacional de Transportes. São Paulo: SINICESP, 2014.

HADEN, A. M. H.. **Manifestações patológicas de pavimento asfáltico, estudo de caso**: Rodovia PR-323: Km 175 a Km 179. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade UNICESUMAR, Maringá, 2018.

RIBAS, L. C.. **Custo-Benefício na Execução de Pavimentos Rígidos**. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em

Engenharia Civil) - Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2017.

RIBEIRO, T. P.. Estudo Descritivo das Principais Patologias em Pavimento Flexível. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.1, p.733-754, 2017.

SOUTO, E. V.; MORESCO, B. H.; GOLTZ, C. J.. Patologias em pavimentos asfálticos: estudo de caso da rua Dr. Renato Figueiro Varella em Nova Xavantina – MT. **Revista Interação Interdisciplinar**, v.3, n.2, p.117-130, 2019.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561158061689034244097/>