

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

**EVOLUÇÃO INICIAL DE DEFORMAÇÕES PERMANENTES EM PAVIMENTO
RESTAURADO: ESTUDO DE CASO DA ERS 344¹
INITIAL EVOLUTION OF RUTTING IN RESTORED PAVEMENT: ERS 344
CASE STUDY**

Acziel Budny², Gediel Da Silva³, Nicóli Justen⁴, André Luiz Bock⁵

¹ Artigo produzido no Grupo de Estudos do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa

² Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Bolsista voluntário do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Construção e Sustentabilidade (NECS) - E-mail: aczielbudny2@gmail.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Bolsista voluntário do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Construção e Sustentabilidade (NECS) - E-mail: gediel@outlook.com

⁴ Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Bolsista voluntária do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Construção e Sustentabilidade (NECS) - E-mail: nikijusten@hotmail.com

⁵ Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Civil da Unijuí- e-mail: andre.bock@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O processo de pavimentação rodoviária, bem como sua manutenção periódica tem por objetivo principal proporcionar conforto e segurança aos usuários e dar fluidez ao tráfego (DNIT, 2007). Sendo assim, a prioridade dos investimentos destinados à manutenção das condições adequadas de operação das rodovias é tida como necessária e indiscutível.

Ademais, a malha rodoviária no Brasil possui grande importância na economia, por exemplo, pois é por meio deste modal que ocorre o escoamento de significativa parcela da produção nacional. Conforme dados obtidos pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) no ano de 2016 e publicados no ano seguinte, o Brasil contava com mais de 1,7 milhões de quilômetros de rodovias, sendo que destes, somente 12,3% possuía pavimentação em sua superfície. Ainda, conforme um levantamento realizado pela própria CNT no ano de 2018, a qual avaliou mais de 107.000 km de rodovias pavimentadas, foi constatado que 57% das mesmas já possuíam algum defeito em sua estrutura de maneira generalizada e 75,9% possuíam anomalias em sua superfície (desgastes, trincas, afundamentos, buracos, etc).

Assim, surgem medidas que visam reverter este quadro negativo, sendo que uma delas faz referência à restauração de um pavimento que, segundo o DAER-RS (201-), complementa toda a ação de reconstrução, seja ela total ou parcial, de um trecho, com a realização da substituição das camadas e revestimentos asfálticos, além do nivelamento dos acostamentos com a pista de rodagem. De forma geral, para Balbo (2007), o processo de restauração de pavimentos asfálticos resulta no reforço estrutural da malha, além de proporcionar novamente condições adequadas de operação, conforto, segurança e economia aos usuários.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

Uma vez executado determinado projeto de pavimentação rodoviária ou submetido à restauração, o pavimento passa a apresentar processos sucessivos e inevitáveis de degradação, associados principalmente ao tráfego e ao clima do local. Assim, ocorrem alterações das propriedades do pavimento, podendo as manifestações patológicas apresentadas ao longo da vida de serviços serem de naturezas e classificações diversas (BALBO, 2007).

Assim, Balbo (2007) define o fenômeno de deformação plástica das camadas do pavimento, por exemplo, como causa primária de desconforto ao trafegar. Ressalta que, devido a rodovia ser submetida a aplicações sucessivas de carga, esta passa a apresentar deformações residuais, as quais, ao longo do tempo, resultam em deformações permanentes, ou seja, tem-se a ocorrência característica de Afundamento em Trilhas de Roda (ATR) de pavimentos flexíveis.

A deformação permanente em trilha de roda, por sua vez, é um problema de desempenho que ocorre nos pavimentos asfálticos, e pode ser definida como a deformação não recuperável resultante da aplicação de cargas dos veículos. As misturas asfálticas sob a ação do tráfego podem apresentar pequenas deformações por consolidação ou por movimentos laterais que são falhas por cisalhamento, em geral, e que ocorrem no topo da camada superficial do pavimento (KANDHAL e COOLEY, 2003).

Deste modo, tendo em vista a influência destas deformações nas condições de uso das rodovias, o objetivo do presente estudo é avaliar o comportamento de um pavimento flexível recém restaurado. Assim, busca-se realizar esta avaliação por meio da análise de valores obtidos em campo a partir da medição de ATR, verificando-se assim, a presença ou ausência de deformações permanentes na via.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, em um primeiro momento, caracteriza-se como bibliográfica, pois realizou-se um estudo sobre conceitos e definições relacionadas ao projeto de pavimentação asfáltica, bem como sobre as deformações permanentes causadas pelo ATR.

Assim, realizou-se, de forma experimental, o levantamento de dados em campo referentes ao ATR no pavimento asfáltico flexível, os quais foram utilizados na avaliação do comportamento pós-restauração da rodovia. Sendo que, os procedimentos experimentais foram desenvolvidos no Trecho da ERS 344 km 44 em frente a Polícia Rodoviária Estadual - PRE, na cidade de Santa Rosa/RS, no dia 21 de junho de 2019, há aproximados 2 meses da sua restauração.

As medições foram realizadas por meio de Treliça Metálica (Figura 1) a cada 20 metros, implicando num total de 32 pontos medidos, sendo 16 pontos destes no sentido crescente e 16 no sentido decrescente da via.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

Figura 1 - Treliça Metálica utilizada.



Fonte: Dos autores (2019).

Na sequência, os dados obtidos foram analisados, verificando-se a ocorrência de afundamentos, bem com as respectivas magnitudes em cada um dos pontos estudados. Ademais, com base na bibliografia, buscou-se identificar as possíveis causas de tal comportamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados referentes ao ATR foram coletados ao longo de 32 pontos (P), que possuíam como referência principal, estacas (E), distante 20 metros uma da outra. Além disso, ressalta-se que os dados foram coletados nos dois sentidos da pista de rodagem: sentido crescente (Santa Rosa - Giruá) e decrescente (Giruá - Santa Rosa). Assim, fez-se a coleta dos dados referente ao ATR do lado externo da pista de rodagem (TRE) e ao lado interno da pista de rodagem (TRI); para cada ponto, obteve-se um valor de ATR máximo (TR Máx), além de um valor de ATR médio (TR Médio), todos em milímetros, conforme representado na Tabela 1.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

Tabela 1 - Resultados das medições do ATR.

P	E	TRE	TRI	TR Máx	TR Médio	P	E	TRE	TRI	TR Máx	TR Médio
1	+0	0,00	0,00	0,00	0,00	17	+300	1,50	2,50	2,50	2,00
2	+20	0,00	0,00	0,00	0,00	18	+280	3,00	3,00	3,00	3,00
3	+40	0,00	0,00	0,00	0,00	19	+260	1,50	2,00	2,00	1,80
4	+60	0,00	0,00	0,00	0,00	20	+240	3,00	3,00	3,00	3,00
5	+80	1,00	0,50	1,00	0,80	21	+220	1,50	2,00	2,00	1,80
6	+100	0,00	0,50	0,50	0,30	22	+200	1,50	4,00	4,00	2,80
7	+120	0,00	1,00	1,00	0,50	23	+180	2,00	2,50	2,50	2,30
8	+140	1,00	0,50	1,00	0,80	24	+160	1,00	2,00	2,00	1,50
9	+160	0,50	0,50	0,50	0,50	25	+140	2,00	4,00	4,00	3,00
10	+180	1,50	1,00	1,50	1,30	26	+120	2,50	5,00	5,00	3,80
11	+200	1,00	1,50	1,50	1,30	27	+100	2,00	4,00	4,00	3,00
12	+220	2,00	2,00	2,00	2,00	28	+80	1,50	2,50	2,50	2,00
13	+240	1,50	1,50	1,50	1,50	29	+60	1,50	2,00	2,00	1,80
14	+260	2,00	1,00	2,00	1,50	30	+40	1,50	2,00	2,00	1,80
15	+280	0,50	3,00	3,00	1,80	31	+20	1,00	1,00	1,00	1,00
16	+300	2,50	2,00	2,50	2,30	32	+0	1,50	0,00	1,50	0,80

Conforme os resultados obtidos, é perceptível a ocorrência de afundamentos na trilha de rodagem do trecho em estudo, atingindo afundamentos máximos de até 5 milímetros, sendo obtida uma deformação média de 1,5625 mm ao longo dos pontos analisados. Ademais, alguns dos pontos estudados não apresentaram ATR (TRE=TRI= 0 mm) ao longo do período de aproximadamente 2 meses, fato que ocorreu em virtude de características distintas no solo, por exemplo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa, foi possível constatar a presença de pequenas deformações na maioria dos pontos do trecho em estudo, o que leva a concluir que inúmeros agentes podem interferir na qualidade e bom desempenho de um pavimento. Conforme o estudo bibliográfico realizado, as principais causas deste tipo de ocorrência estão relacionadas ao excesso de cargas, ao grande volume de tráfego, ao excesso de ligante asfáltico, pela fluência das características do revestimento asfáltico, bem como pelas condições climáticas e de temperatura do local.

Contudo, os defeitos por fadiga e deformação permanente podem ser evitados através da realização de um projeto estrutural adequado, bem como mediante a utilização de mistura asfáltica condizente com o mesmo.

Assim, vale ressaltar que estas deformações podem resultar em anomalias maiores, comprometendo a qualidade do pavimento com o passar do tempo, trazendo consigo, insegurança para os usuários, uma vez que a presença significativa de ATR implica na má aderência em dias chuvosos, por exemplo, podendo causar a hidroplanagem. Assim sendo, se faz importante a

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica

realização de ensaios periódicos com propósito de avaliar as condições da via e a qualidade do pavimento, buscando promover a segurança e economia.

Palavras-chave: ATR; restauração; rodovias; manutenção.

Keywords: ATR; Restoration; Highways; Maintenance.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Prof. Dr. André Luiz Bock, pelo seu empenho, dedicação, e pelas valiosas orientações prestadas para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

BALBO, J. T. **Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projeto e Restauração**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte Rodoviário: Por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?**. Brasília, 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2018: Relatório Gerencial**. Brasília : CNT : SEST SENAT, 2018.

DAER RS. **Programa Restauo**. Secretaria dos Transportes. Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/programa-restauo>. Acesso em: 17 jul. 2019.

DNIT (2007). **Terminologias Rodoviárias Usualmente Utilizadas**. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias/terminologias-rodoviarias-versao-11.1.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2019.

KANDHAL, P.S.; COOLEY, L.A. Jr. **Accelerated laboratory rutting tests: evaluation of the asphalt pavement analyzer**. National Cooperative Highway Research Program - Report n. 508, 2003.