

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

**MACROTEXTURA SUPERFICIAL DO REVESTIMENTO DA ERS-344:  
ANÁLISE DE SEGURANÇA APÓS PROCESSO DE RESTAURAÇÃO<sup>1</sup>  
SUPERFICIAL MACROTEXTURE COVERING OF ERS-344: SECURITY  
ANALYSIS AFTER THE RESTORATION PROCESS**

**Priscila Rejane Rigon<sup>2</sup>, José Welington Ribeiro Greff<sup>3</sup>, João Pedro  
Melgarejo Dos Santos<sup>4</sup>, André Luiz Bock<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Artigo produzido no Núcleo de Estudos em Construção e Sustentabilidade - NECS, do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Pesquisadora voluntário do Núcleo de Estudos em Construção e Sustentabilidade - NECS UNIJUI/SR - e-mail: prii.rigon@hotmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Pesquisador voluntário do Núcleo de Estudos em Construção e Sustentabilidade - NECS UNIJUI SR- e-mail: zewe\_rgsul@hotmail.com

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - e-mail: joaomelgarejo@hotmail.com

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

## **INTRODUÇÃO**

Um dos principais aspectos que deve ser considerado quando se avalia o nível de segurança de um pavimento asfáltico é capacidade de drenagem superficial quanto à aderência pneu-pavimento e a hidroplanagem. Bernucci et al. (2006) afirma que existem vários fatores que colaboram para a aderência pneu-pavimento em pistas molhadas, mas dois são essenciais: a textura superficial da pista e estado dos pneus. Sendo indispensável determinar quais são as condições da macrotextura do revestimento, que é uma das propriedades responsável por formar canais de escoamento no pavimento, expulsando a água depositada na pista e de aderência. Portanto, este trabalho tem por objetivo analisar dados iniciais, de um experimento que contempla avaliações periódicas, das condições funcionais e de segurança do revestimento asfáltico na ERS-344 no contorno viário da cidade de Santa Rosa - RS.

## **METODOLOGIA**

A metodologia da pesquisa consiste na realização de ensaios de Mancha de Areia para determinar valores de macrotextura. A mensuração inicial foi executada com trânsito zero em um pavimento rodoviário que passou por processo de restauração com recapeamento asfáltico. O experimento contempla a análise de três trechos distintos de um pavimento asfáltico rodoviário que pertencem à ERS 344, localizados no contorno viário da cidade de Santa Rosa - RS, entre o posto da Polícia Rodoviária Estadual (km 44) e a rotatória de acesso a UNIJUI (km 39). Os referidos trechos de monitoramento apresentam distância de até 500m, sendo as análises de macrotextura realizadas a

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

cada 20 m ou 40m, conforme apresentado posteriormente na análise dos resultados. A macrotextura pode ser avaliada de várias formas, sendo a mais usual e utilizada neste, o ensaio da Mancha de Areia (AMST E 965) que avalia e caracteriza a superfície do pavimento quanto a sua capacidade de drenar a água confinada entre o pneu e o pavimento, e quantifica a densidade, resultando nas classes (tabela 1) de resistência à derrapagem em função da macrotextura (DNIT, 2006). O ensaio consiste em preencher os vazios da textura superficial do pavimento com um volume de 25.000mm<sup>3</sup> e uma areia padrão passante na peneira no 60 (0,177mm) e retida na peneira no 80 (0,250mm), espalhando-a com movimentos circulares de modo que o diâmetro final da mancha seja função da altura média e do volume consumido. O equipamento consiste de um recipiente de volume conhecido preenchido com uma areia de granulometria padrão, um dispositivo próprio para o espalhamento da areia e uma régua graduada para relacionar o diâmetro da mancha com o volume de areia e a macrotextura do pavimento. O resultado é expresso conforme a Equação 1 em altura da areia (HS) em mm (BERNUCCI et al, 2006).

$$HS=4V/D^2\pi \quad (1)$$

Tabela 1 - Classes de Macrotextura

AVALIAÇÃO DA MACROTEXTURA / MÉTODO DA ALTURA DE AREIA	
PROFUNDIDADE MÉDIA EM (mm)	TEXTURA SUPERFICIAL
HS < 0,20 mm	MUITO FINA OU MUITO FECHADA
0,20 mm < 0,40 mm	FINA OU FECHADA
0,40 mm < HS < 0,80 mm	MÉDIA
0,50 mm < HS < 1,20 mm	GROSSEIRA OU ABERTA
HS > 1,20 mm	MUITO GROSSEIRA OU ABERTA

Fonte: DNIT (2006)

## ANÁLISES E DISCUSSÕES

Os dados coletados por meio dos ensaios evidenciaram quatro medidas distintas do diâmetro da mancha, com direções alternadas, onde foi permitido calcular a altura da mancha de areia (HS) dos pontos em que foi executado o ensaio em campo. Com os resultados, foi possível classificar de acordo com DNIT (2006), a macrotextura do novo revestimento da rodovia, apresentados na Tabela 2. Com os mesmos dados obtidos, foi possível avaliar pelo critério proposto por Pasquet (1968), que indica os limites de textura superficial para condições mínimas de segurança em diferentes aplicações.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

Tabela 2 - Valores de HS obtidos nos trechos 01, 02 e 03 e classificação da textura

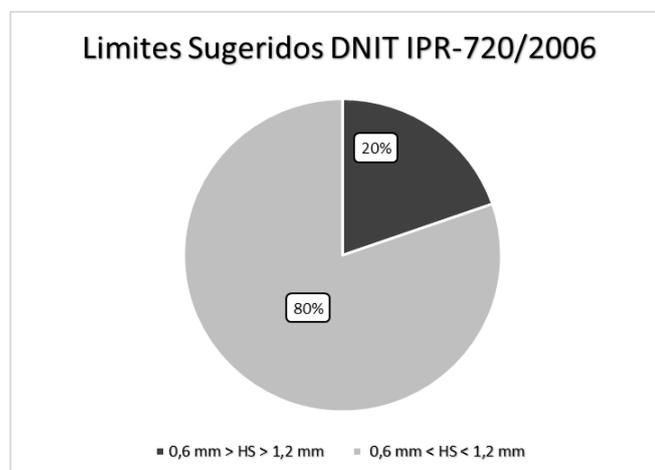
Trecho 01 - ERS 344 km 39 Sentido Crescente					Trecho 01 - ERS 344 km 39 Sentido Decrescente				
Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial	Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial
1	0	216,3	0,681	GROSSEIRA	1	0	230,0	0,757	GROSSEIRA
2	20	242,5	0,541	GROSSEIRA	2	20	217,5	0,757	GROSSEIRA
3	40	212,5	0,705	GROSSEIRA	3	40	167,5	0,93	GROSSEIRA
4	60	190,0	0,882	GROSSEIRA	4	60	200,0	0,956	GROSSEIRA
5	80	207,5	0,739	GROSSEIRA	5	80	182,5	0,796	GROSSEIRA
6	100	180,0	0,982	GROSSEIRA	6	100	185,0	1,135	GROSSEIRA
7	120	181,3	0,969	GROSSEIRA	7	120	205,0	0,673	GROSSEIRA
8	140	237,5	0,564	GROSSEIRA	8	140	205,0	0,602	GROSSEIRA
Trecho 2 - ERS 344 km 41 Sentido Crescente					Trecho 2 - ERS 344 km 41 Sentido Decrescente				
Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial	Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial
1	0	212,5	0,705	GROSSEIRA	1	0	187,5	0,905	GROSSEIRA
2	40	217,5	0,673	GROSSEIRA	2	40	215,0	0,689	GROSSEIRA
3	80	242,5	0,541	GROSSEIRA	3	80	210,0	0,722	GROSSEIRA
4	120	260,0	0,471	MÉDIA	4	120	195,0	0,837	GROSSEIRA
5	160	213,8	0,697	GROSSEIRA	5	160	172,5	1,070	GROSSEIRA
6	200	192,5	0,859	GROSSEIRA	6	200	190,0	0,882	GROSSEIRA
7	240	247,5	0,520	GROSSEIRA	7	240	190,0	0,882	GROSSEIRA
8	280	240,0	0,553	GROSSEIRA	8	280	172,5	1,070	GROSSEIRA
9	320	215,0	0,689	GROSSEIRA	9	320	150,0	1,415	MUITO GROSSEIRA
10	360	220,0	0,658	GROSSEIRA	10	360	150,0	1,415	MUITO GROSSEIRA
11	400	178,8	0,996	GROSSEIRA	11	400	180,0	0,982	GROSSEIRA
12	440	197,5	0,816	GROSSEIRA	12	440	195,0	0,837	GROSSEIRA
13	480	210,0	0,722	GROSSEIRA	13	480	180,0	0,982	GROSSEIRA
Trecho 3 - ERS 344 km 44 Sentido Crescente					Trecho 3 - ERS 344 km 44 Sentido Decrescente				
Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial	Ponto	ESTACA	φ Médio (mm)	HS (mm)	Textura Superficial
1	0	247,8	0,519	GROSSEIRA	1	0	220,0	<b>0,658</b>	GROSSEIRA
2	20	195,0	0,837	GROSSEIRA	2	20	330,0	<b>0,292</b>	FINA
3	40	230,0	0,602	GROSSEIRA	3	40	322,5	<b>0,306</b>	FINA
4	60	208,8	0,730	GROSSEIRA	4	60	282,5	<b>0,399</b>	FINA
5	80	211,3	0,713	GROSSEIRA	5	80	335,0	<b>0,284</b>	FINA
6	100	228,8	0,608	GROSSEIRA	6	100	312,5	<b>0,326</b>	FINA
7	120	256,3	0,485	MÉDIA	7	120	245,0	<b>0,530</b>	GROSSEIRA
8	140	256,3	0,485	MÉDIA	8	140	195,0	<b>0,837</b>	GROSSEIRA
9	160	250,0	0,509	GROSSEIRA	9	160	187,5	<b>0,905</b>	GROSSEIRA
10	180	247,5	0,520	GROSSEIRA	10	180	200,0	<b>0,796</b>	GROSSEIRA
11	200	250,0	0,509	GROSSEIRA	11	200	245,0	<b>0,530</b>	GROSSEIRA
12	220	216,3	0,681	GROSSEIRA	12	220	210,0	<b>0,722</b>	GROSSEIRA
13	240	196,3	0,826	GROSSEIRA	13	240	175,0	<b>1,039</b>	GROSSEIRA
14	260	246,3	0,525	GROSSEIRA	14	260	245,0	<b>0,530</b>	GROSSEIRA
15	280	233,8	0,583	GROSSEIRA	15	280	210,0	<b>0,722</b>	GROSSEIRA
16	300	245,0	0,530	GROSSEIRA	16	300	200,0	<b>0,796</b>	GROSSEIRA

Fonte: Autoria própria (2019).

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

O Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT (2006) define limites para condições de resistência à derrapagem, em função da macrotextura. E recomenda que para ensaios de mancha de areia, a altura média deve conter-se entre a faixa de  $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$ . Entre as 61 estacas dos três trechos analisados, 80% dos pontos se enquadraram nos limites sugeridos pela norma e apenas 20% classificados a cima ou abaixo deste, apresentados no gráfico da Figura 1.

Figura 1 - Comparativo dos limites sugeridos DNIT IPR-720/2006.



Fonte: Autoria própria (2019).

Os ensaios realizados relacionam os pavimentos avaliados em quatro classificações das cinco classes contidas na Tabela 1. Essas classificações sendo fina, média, grosseira e muito grosseira. Apesar disso, as superfícies avaliadas apresentaram valores de HS com predominância de textura grosseira em relação a textura superficial se enquadrando como adequada pela norma, que indicada textura superficial média a grosseira (DNIT, 2006). Para o critério de Pasquet (1968) o revestimento é indicado para vias com velocidade entre 80km/h e 120km/h para condições mínimas de segurança.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos por meio desta pesquisa possibilitaram a classificação da macrotextura do pavimento avaliado. Os resultados que foram apresentados demonstram a atual condição da nova camada superficial do revestimento asfáltico da rodovia, que acabaram evidenciando que o valor médio de macrotextura se enquadra entre  $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$ . Atendendo as especificações do Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos de 2006 do DNIT. Portanto o pavimento em questão se encontra dentro dos padrões de segurança.

**Evento:** XXVII Seminário de Iniciação Científica

**PALAVRAS-CHAVE:** Pavimento asfáltico; Rodovia; Mancha de Areia; Textura Superficial.

**KEYWORDS:** Asphalt Pavement; Highway; Sand Stain; Surface Texture.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. André Luiz Bock, pelo tempo dedicado à pesquisa, orientação e seu grande desprendimento em ajudar-nos.

### **REFERÊNCIAS**

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação Asfáltica: Formação Básica para Engenheiros**. Rio de Janeiro, PETROBRAS, ABEDA, 2006, 504p.

\_\_\_\_\_. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006, 310p. (IPR. Publ. 720).

PASQUET, A. **Campagne nationale de glissance 1967 em France: colloque international sur la glissance et la sécuritté de la circulation sur routes moullées**. Berlin, 1968.