

**Evento: XXXIV Seminário de Iniciação Científica****AValiação DOS RESULTADOS DE COMPRESSÃO DE ENSAIOS DE
CONCRETO ASFÁLTICO EM DIFERENTES TEMPERATURAS¹****Nicoli Eduarda Gross², Renato Gottems Fritzen³, Vitor Augusto Maffacioli Traesel⁴,
William Giovani Haacke⁵, Jéssica Bos Goulart⁶, André Luiz Bock⁷, Lia Geovana Sala⁸**

¹ Projeto desenvolvido na Unijui; com financiamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com recursos do Governo Federal por meio do Ministério da educação (MEC) e da Secretaria de Educação Superior (SESu)

² Estudante do curso de Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial, e-mail: nicoli.eduarda@sou.unijui.edu.br

³ Estudante do curso de Engenharia Civil, e-mail: renato.fritzen@sou.unijui.edu.br

⁴ Estudante do curso de Engenharia Civil, e-mail: vitor.traesel@sou.unijui.edu.br

⁵ Estudante do curso de Engenharia Civil, bolsista do PET -Programa de Educação Tutorial, e-mail: william.haacke@sou.unijui.edu.br

⁶ Analista do Laboratório de Engenharia Civil da Unijui- e-mail: jessica.bos@unijui.edu.br

⁷ Professor e pesquisador do curso de Engenharia Civil da Unijui- e-mail: andre.bock@unijui.edu.br

⁸ Professora tutora do projeto e do curso de Engenharia Civil, e-mail: lia.sala@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

As estruturas dos pavimentos são sistemas de camadas assentadas sobre uma fundação chamada subleito. O comportamento destas estruturas depende do material e das espessuras de cada uma das camadas, da solicitação de carregamento e da ação climática, bem como da interação entre as diferentes camadas do pavimento (Bernucci et al, 2013).

Segundo Balbo (2007), os revestimentos que são o objetivo deste trabalho, deverão receber as cargas, estáticas ou dinâmicas, sem sofrer deformações elásticas ou plásticas, sem desagregar componentes e perder compactação, por esse fator, necessita ser composto de materiais bem aglutinados ou dispostos para evitar sua movimentação horizontal.

Antona e Frota (2011) comentam que, as misturas asfálticas são submetidas a pesados e repetidos esforços pelo tráfego, podendo resultar em um acúmulo de deformações, que ao não retornarem totalmente ao seu estado inicial. Tais problemas podem ser visualizados nos pavimentos por meio dos afundamentos em trilhas-de-roda, podendo, também, serem acompanhadas de escorregamento do revestimento asfáltico para o meio-fio da pista.

As misturas asfálticas herdam as propriedades reológicas dos asfaltos, que são materiais viscoelastoplásticos e termoplásticos, cuja elasticidade se altera em função da



temperatura, por força da mudança da viscosidade do material em várias condições térmicas (Balbo, 2007).

A análise da influência da temperatura e do clima é fundamental para o adequado dimensionamento dos revestimentos rodoviários. O estudo também se relaciona ao ODS 9 da Agenda 2030, contribuindo para o desenvolvimento de pavimentos mais duráveis, seguros e eficientes, com maior vida útil e menores custos de manutenção.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um método quantitativo, pois envolve a coleta e a análise de dados numéricos. Além disso, trata-se de um estudo de natureza experimental laboratorial, em razão de que os dados foram obtidos por meio de ensaios laboratoriais em ambiente controlado.

Para a moldagem dos corpos de prova, utilizou-se a mistura de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), seguindo os procedimentos estabelecidos pela norma DNIT 031/2006. Inicialmente, a mistura asfáltica foi aquecida até atingir a temperatura de usinagem, compreendida entre 150°C e 177°C, que faz com que seja garantida a viscosidade ideal do ligante asfáltico para uma homogeneização uniforme dos agregados.

Antes da compactação, os moldes cilíndricos e o soquete do compactador Marshall foram aquecidos, a fim de evitar choque térmico e perda de temperatura da mistura durante o processo. A mistura foi então inserida diretamente no molde, após isso, realizou-se uma pequena homogeneização e adensamento, inicialmente com o auxílio de uma haste metálica, realizando 15 golpes, fazendo com que fosse eliminada parte dos vazios.

A compactação foi realizada pelo método Marshall, seguindo à risca a norma DNIT 447/2024. O método consiste em utilizar um compactador de impacto, aplicando-se 75 golpes em cada face do corpo de prova — totalizando 150 golpes por CP —, conforme preconizado pela norma para tráfego pesado. O soquete foi posicionado perpendicularmente ao molde, garantindo que os golpes fossem distribuídos de forma uniforme sobre toda a superfície da mistura. As figuras 2 e 3 mostram parte do ensaio de compactação, a Figura 2 mostra o compactador de impacto e a figura 3 mostra os moldes cilíndricos com CBUQ compactados em seu interior.



Figuras 1 e 2 - Compactação Marshall dos corpos de prova e moldes cilíndricos preenchidos com CBUQ.



Fonte: Autoria própria, 2026.

Após 24 horas da realização das moldagens, ocorreu a desenforma e medição dos corpos de prova, sendo feita a medição de 3 diâmetros e 3 alturas diferentes a fim de determinar a média aritmética da dimensão dos CPs. Posteriormente, os corpos de prova foram desmoldados e preparados para o ensaio de resistência à tração por compressão diametral, o ensaio foi regido conforme NORMA DNIT 136/2018 - Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio. A partir disso, obteve-se os resultados de resistência, que serão mostrados e discutidos no tópico a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** a seguir demonstra os resultados obtidos nos ensaios laboratoriais.

Tabela 01: Dados de rompimento das amostras.

Amostras				
Temperatura	N	Altura	Diâmetro	σ_R (MPa)
5°	410	6,045	10,247	4,214
	55	6,57	10,167	0,524
	405	6,053	10,173	4,187
25°	275	5,997	10,163	2,873



45°	32	6,303	10,167	0,318
	240	5,960	10,140	2,528
	102	5,873	10,163	1,088
	88	5,990	10,167	0,920
	85	6,027	10,167	0,883

Fonte: Os autores, 2026

As misturas asfálticas são consideradas materiais viscoelásticos, sofrendo alterações conforme a temperatura. Visto isso, a Tabela 1 demonstra os resultados dos ensaios de rompimento de tração diametral dos corpos de prova sob diferentes condições de temperaturas e seu comportamento sob carregamento à tração nas distintas temperaturas apresentadas.

Os resultados dos ensaios demonstraram que o aumento de temperatura resulta na diminuição da resistência à tração do material asfáltico. Em um condicionamento dos corpos de prova à uma temperatura de 5°C eles apresentaram uma resistência superior, chegando a valores máximos de de 4,214 MPa. Nesta situação os corpos de prova, apresentam maior rigidez, dado à temperatura em que estão.

Em situações onde os corpos de prova foram condicionados a temperaturas de 25°C para os ensaios, resultaram em dados máximos de 2,83 MPa de resistência. Para os casos onde as misturas asfálticas foram condicionadas à temperatura de 45°C foi perceptível a perda de resistência à tração do material asfáltico. Nesta condição a mistura asfáltica, por se tratar de um material viscoelástico, sofre influência direta da temperatura em suas características físicas e mecânicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, considera-se a importância e conhecimento sobre o comportamento do concreto asfáltico em diferentes temperaturas e ambientes. O concreto asfáltico e as misturas asfálticas são materiais viscoelásticos e sofrem influência direta em sua resistência conforme ocorre mudanças na temperatura.



Os corpos de prova foram condicionados em distintas temperaturas. Na situação de 5° C, os ensaios apresentaram os maiores dados de resistência à tração devido a baixa influência da temperatura nessa situação.

A pior condição do concreto asfáltico foi analisada nos corpos de prova na situação de 45° C, pois apresentaram a maior influência da temperatura na resistência à tração, onde os dados registrados foram de 1,088 MPa máximo e 0,883 MPa mínimo.

Levando como exemplo o estado do Rio Grande do Sul, onde há muita variação térmica, sendo no inverno temperaturas negativas e no verão temperaturas que chegam a casa de 40 °C, reforça ainda mais a importância do estudo do local onde será feito o pavimento, pois como os ensaios mostraram, a temperatura é um fator que deve ser levado em consideração, de acordo com cada estado/cidade que está sendo pavimentada. O estudo em si ressalta a importância do conhecimento da influência do ambiente e da influência da temperatura nos concretos asfálticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBO, José T. Pavimentação Asfáltica: Materiais, Projetos e Restauração. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. *E-book*. p.21. ISBN 9788579751035. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788579751035/>. Acesso em: 25 jun. 2026.

BERNUCCI, Liedi Bariani; MOTTA, Laura Maria Goretti da; CERATTI, Jorge Augusto Pereira; SOARES, Jorge Barbosa. Materiais e estruturas de pavimentos asfálticos. In: BERNUCCI, Liedi Bariani; MOTTA, Laura Maria Goretti da; CERATTI, Jorge Augusto Pereira; SOARES, Jorge Barbosa. *Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros*. 2. ed. Rio de Janeiro: Petrobras; ABEDA, 2013. cap. 7, p. 337-369.

D'ANTONA, Daniela M. G.; DA FROTA, Consuelo A. Estudo de misturas asfálticas com ligante modificado pelo polímero EVA para pavimentos urbanos de Manaus - AM. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, São Carlos, v. 21, n. 1, p. 13-18, 2011. DOI: 10.1590/S0104-14282011005000007.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 136/2018**: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral – Método de ensaio. Rio de Janeiro: DNIT, 2018.
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 031/2006**: Pavimentos flexíveis - concreto asfáltico - Especificação de serviço. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT 447/2024**: Misturas asfálticas – Ensaio de estabilidade e fluência Marshall – Método de ensaio. Brasília: DNIT, 2024.