

## DURABILIDADE EM MISTURAS DE FRESADO ASFÁLTICO - PÓ DE PEDRA - CIMENTO SOB TEMPERATURAS EXTREMAS.

Autor: Pablo Oliveira dos Passos Coelho Orientador: Nilo Cesar Consoli

### Introdução

Em países dependentes do transporte rodoviário, as rodovias exercem um papel de vital importância no desenvolvimento econômico nacional, assim, busca-se otimizar os investimentos em rodovias através do aperfeiçoamento das mesmas, como por exemplo aumentando a durabilidade das camadas de pavimento, ou através da reutilização dos resíduos gerados na construção e manutenção de rodovias. Tendo em vista a redução dos custos com a construção e manutenção de rodovias, optou-se por utilizar um resíduo decorrente da fresagem asfáltica, o fresado asfáltico (Reclaimed Asphalt Pavement-RAP), que frequentemente é armazenado de forma inadequada ou sofre uma utilização ineficiente.

### Objetivos

O escopo deste trabalho abrange a verificação da durabilidade de misturas, contendo RAP, pó de pedra e cimento Portland, em condições extremas de temperatura, simulando a exposição de corpos de prova aos processos de congelamento e descongelamento; além de molhagem e secagem.

### Metodologia

Foram realizados ensaios de durabilidade por molhagem-secagem de acordo com a norma ASTM D 559 (ASTM 2015) e ensaios de durabilidade por gelo-degelo seguindo a norma ASTM D 560 (ASTM 2016), em misturas preparadas com a proporção 70%/30% (RAP/pó de pedra). O pó de pedra foi adicionado para alcançar a curva granulométrica adequada à base de pavimento, além disso, houve uma preparação das amostras a fim de se obter uma curva granulométrica bem graduada.

Os materiais utilizados nesta pesquisa são: RAP; pó de pedra; cimento CP V-ARI - Cimento Portland de Alta Resistência. Os corpos de prova foram curados por 28 dias, possuem dimensões de 100 mm de diâmetro e 127 mm de altura. O estudo contempla as seguintes variáveis: três valores de peso específico aparente seco ( $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ,  $21 \text{ kN/m}^3$  e  $22 \text{ kN/m}^3$ ); teor de umidade de 8%; três teores de cimento (C=3%, 5% e 7%);

### SEQUÊNCIA DO ENSAIO



Figuras 1 (acima) e 2 (abaixo) - Secagem à  $\pm 70^\circ\text{C}$ . Congelamento à  $\pm 23^\circ\text{C}$ .

Figuras 3 (acima) e 4 (abaixo) - Corpo de prova após escovação. Degelo à  $\pm 23^\circ\text{C}$ .

Figuras 5 (acima) e 6 (abaixo) - Corpos de prova em saturação. Corpo de prova após escovação.



### Resultados

Os ensaios de durabilidade por molhagem-secagem e por gelo-degelo resultaram em valores de perda de massa por ciclo e perda de massa acumulada. E, através de análise estatística, foi possível verificar que nos ensaios de durabilidade por molhagem-secagem a cimentação exerceu influência predominante. Enquanto nos ensaios de durabilidade por gelo-degelo apenas a cimentação exerceu influência na perda de massa.

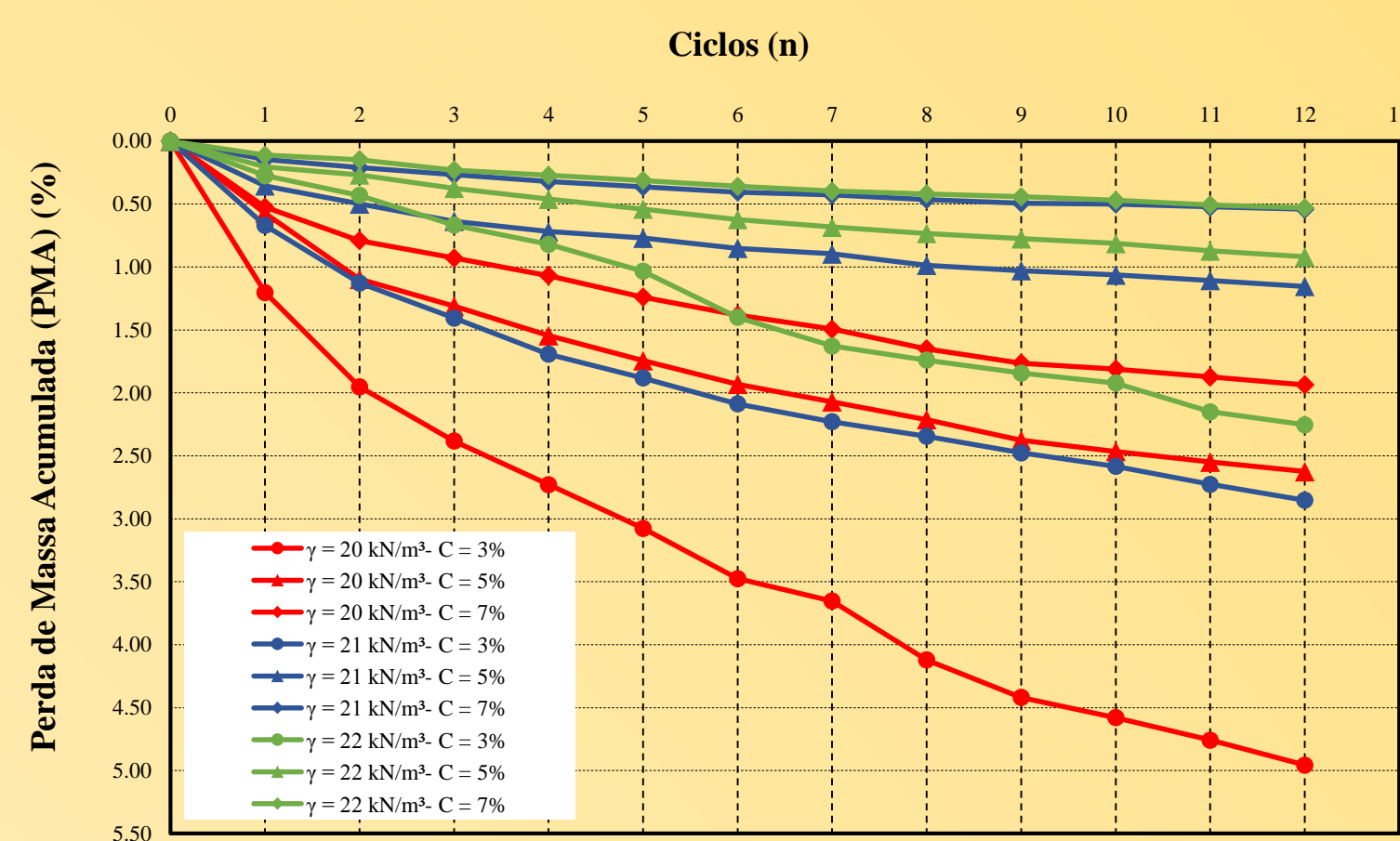


Figura 7- Perda de massa acumulada por número de ciclos para ensaios de molhagem e secagem.

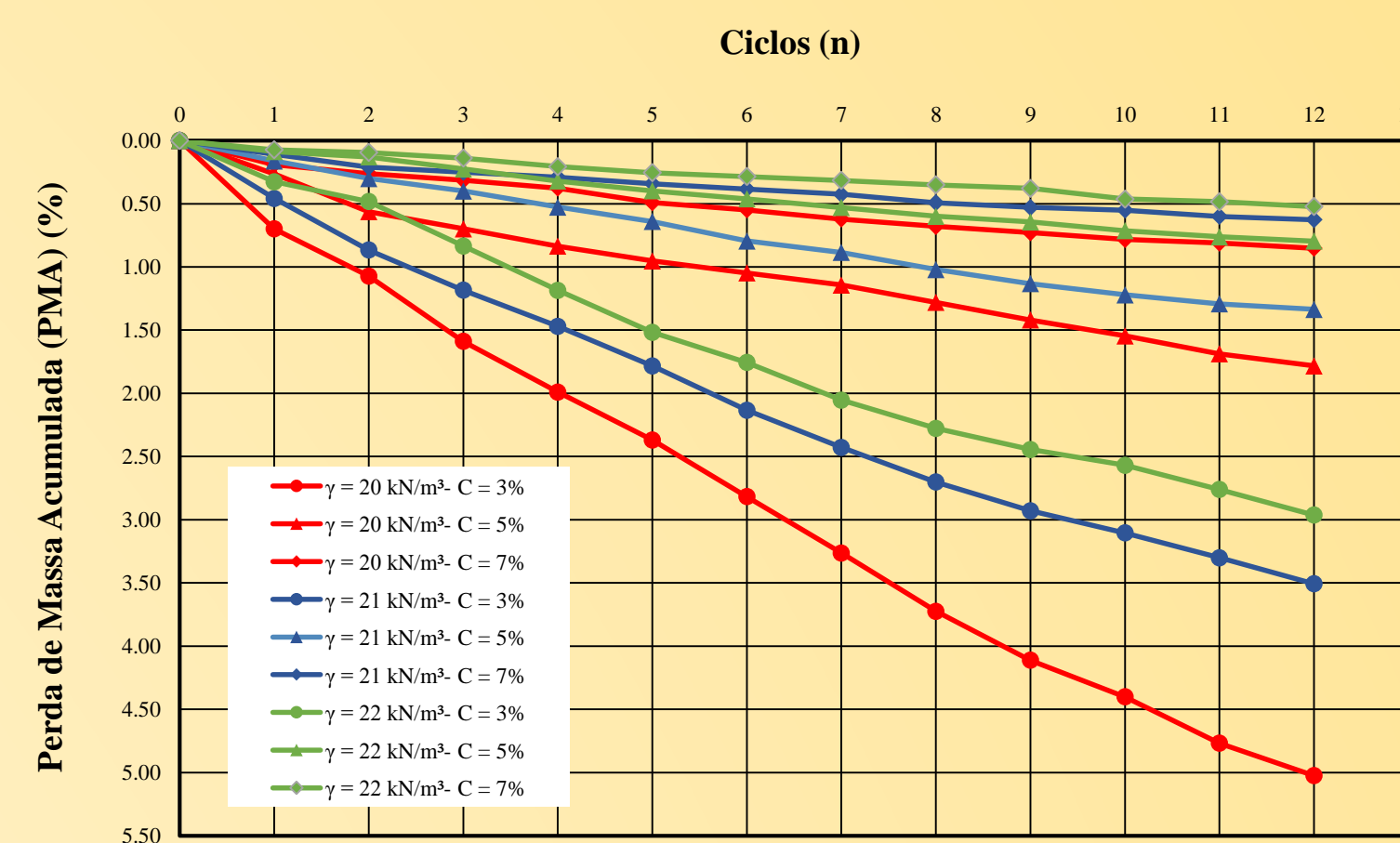


Figura 8- Perda de massa acumulada por número de ciclos para ensaios de congelamento e descongelamento.

### Conclusões

- A partir de tais resultados, pode-se afirmar que o aumento do peso específico aparente seco e o aumento do teor de cimento contribuíram para a redução da perda de massa das amostras em ambos os ensaios. A redução dos vazios melhorou o intertravamento dos grãos, provendo um enrijecimento do esqueleto mineral, além disso, a maior quantidade de agente cimentante promoveu a elevação da cimentação, reduzindo a perda de massa.
- Através da análise de variância ( $\alpha = 5\%$ ) não se pôde concluir que existe diferença significativa entre os diferentes  $\gamma$  empregados nos ensaios de gelo-degelo. Isso pode ser justificado pelo efeito das microfissuras causadas pela expansão da água durante o congelamento. E, para os ensaios de molhagem-secagem, a cimentação foi mais influente devido a presença água, que promoveu as reações tardias das misturas.
- Além disso, em ambos os ensaios, as misturas obtiveram valores semelhantes e satisfatórios de perda de massa. Logo, a mistura fresado-pó de pedra- cimento CP-V pode ser utilizada como camadas de pavimentos, pois apresenta uma elevada resistência ao intemperismo.