



ANÁLISE DOS PARÂMETROS FUNCIONAIS DE PAVIMENTOS NA RODOVIA SP-300: TENTATIVA DE CORRELAÇÃO COM A VIDA ÚTIL REMANESCENTE

● Introdução:

Existem diversas estimativas de previsão da vida útil dos pavimentos em todo o Brasil. Pelo fato do aumento do desgaste das rodovias, devido a intensificação do número de veículos ao longo dos anos, surgiu uma grande preocupação dos órgãos públicos em se obter informações cada vez mais precisas para assegurar maior assertividade e segurança e conforto ao rolamento a todos presentes. Para isso, existem índices como IRI e IGG, no entanto, não há correlações precisas entre esses índices com a vida útil.

● Objetivo:

Analisar o uso de modelos no desenvolvimento de correlações entre os índices com a vida útil funcional, sendo o objetivo de prever a vida útil funcional do pavimento. Foi estabelecido como estudo de caso a rodovia SP 300, que conecta o estado de São Paulo ao estado do Mato Grosso do Sul.

● Solução:

Correlacionar a vida útil com índices funcionais como IRI e IGG que são de mais fácil acesso, e realizar procedimentos de cálculo e implementação dos modelos para se estimar a vida útil do pavimento.





● Método:

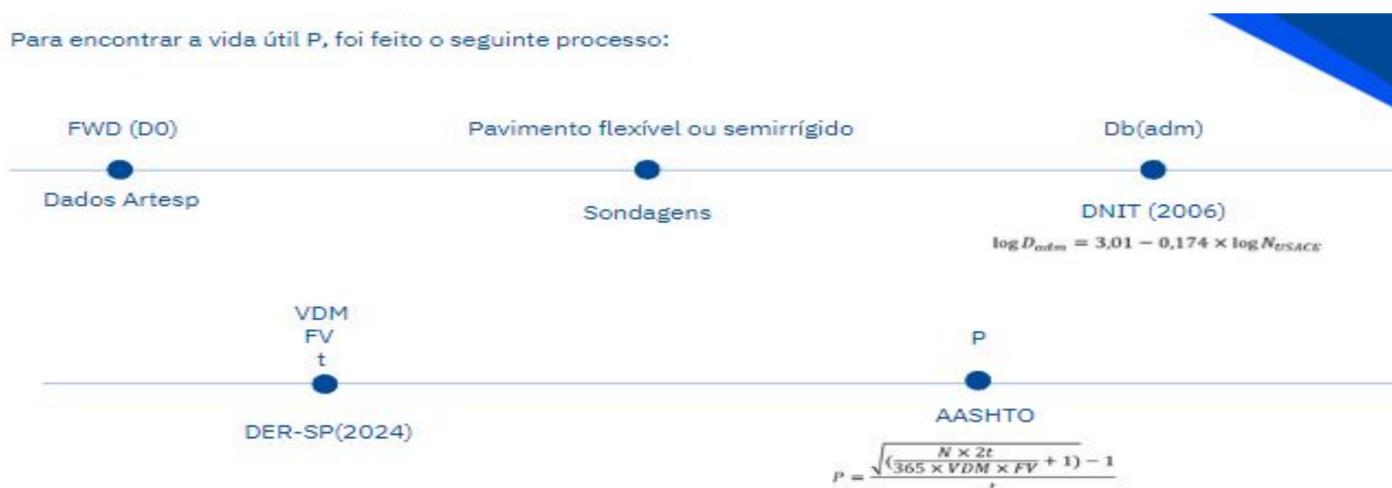
Diante das planilhas de IGG, FWD e IRI referentes aos anos 2021-2022, os quais foram fornecidos pela empresa responsável pelo monitoramento da rodovia, foram eliminadas inicialmente as linhas de dados que não haviam informações ou estavam vazias. Em sequência, através da ferramenta de tabela dinâmica do Excel®, os dados foram filtrados de maneira a serem utilizados somente o que se refere a rodovia sentido leste, faixa 2, com a quilometragem crescente da rodovia.

Para cálculo do IGG foi utilizado como base de dados a “planilha de monitoramento anual de pavimento” da Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP). Nesta planilha continham informações como a km, sentido da pista (leste ou oeste), nº da faixa, data e hora em que foi realizado o levantamento, além dos defeitos presentes em cada trecho. A partir disso, com a finalidade de obter o IGG de forma pontual, foi calculado o índice para o intervalo de 5 estacas (100m) de acordo com a norma DNIT 006/2003 0 PRO.

Com intuito de converter as deflexões obtidas com o Falling Weight Deflectometer (FWD) para deflexão característica obtida por Viga Benkelman foi usado método proposto apresentado por DNIT (2006). Dentre as correlações presentes no manual foi utilizado as equações da tese de Doutorado do Eng. Salomão Pinto - UFRJ, pois são as que detém maior coeficiente de determinação R^2 .

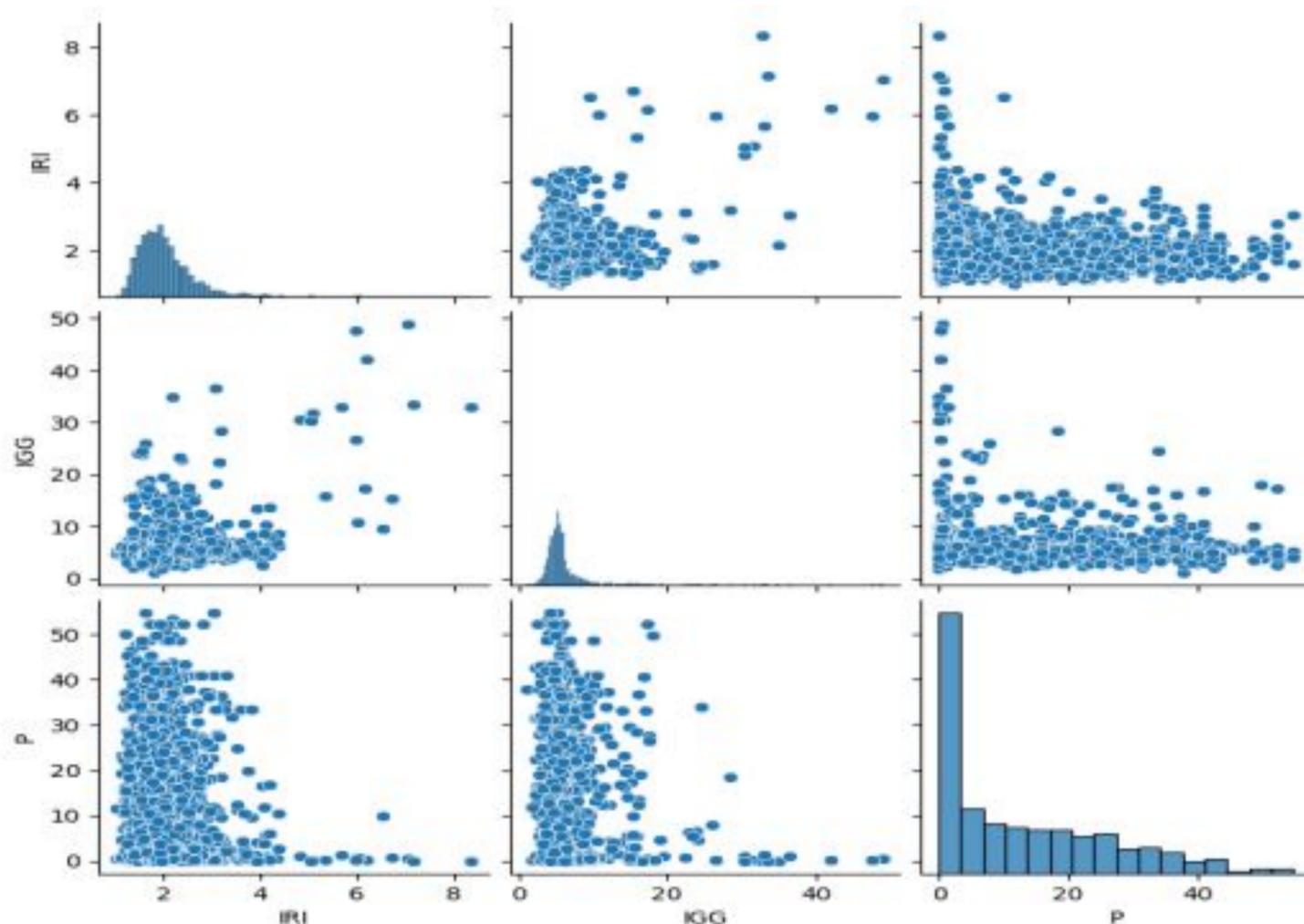
Utilizou-se a linguagem de programação python não só pela facilidade de implementação, como também pela vasta quantidade de bibliotecas disponíveis. O resultado dos cálculos realizados foi uma tabela com os dados de km, IRI, IGG e P, no qual cada ponto de km da rodovia tem o seu equivalente de vida útil, IGG e IRI. Através da biblioteca “Pandas”, que é uma ferramenta de manipulação e análise de dados em Python que foi utilizada para organizar e separar os dados que seriam utilizadas para treinamento e teste dos modelos. Foi feito levantamento estatísticos como contagem de pontos, média, mínimo, máximo, primeiro quartil (Q1), segundo quartil (Q2), terceiro quartil (Q3) e desvio padrão dos dados analisados, com objetivo de entender como os dados estavam distribuídos.

Para encontrar a vida útil P, foi feito o seguinte processo:





● Resultados:



Fonte: Autores

● Conclusão:

De forma geral, o resultado esperado era que quanto mais alto os valores de IRI e IGG, menor a vida útil fosse. Essa relação de certa forma foi obedecida, entretanto com uma precisão extremamente baixa, para um único valor de IRI e/ou IGG houve uma grande variação de estimativa de vida útil. Os coeficientes de determinação dos modelos criados para prever a vida útil foram significativamente baixos sendo o maior, a correlação em conjunto de IRI e IGG por meio de regressão linear com $R^2=0,012$. Isso demonstra que os valores estimados por meio dos modelos estudados não têm equivalência com os valores reais, isto é, tem baixíssima precisão.

O estudo foi limitado a analisar os parâmetros do pavimento da Rodovia Marechal Rondon (SP-300) do km 337 ao 666,2, sentido leste, faixa 2 o que pode refletir nos resultados dos índices estudados como também na vida útil funcional. Além disso, o cálculo do IGG foi restrito para trechos de 100m, o que pode interferir no resultado do índice. Ademais, os modelos de previsão foram limitados a linguagem de programação python e aos métodos de regressão linear e redes neurais. Em suma, este estudo contribuiu para a compreensão da correlação entre os parâmetros de pavimentos. Sendo conhecida a correlação de índices da rodovia como IRI e IGG com vida útil funcional do pavimento seria simplificado todo processo de manutenção de pavimentos.