



## **INTRODUÇÃO**

O grupo Velhos e Fanáticos contratou a equipe Mud Runner para análise os dados coletados em pista, através de sensores instalados no veículo, com o objetivo de analisar o desempenho do piloto e melhorar sua performance na pista.

### **1. OBJETIVO**

Nesse contexto, serão determinados o comprimento da pista, tempo de cada volta, a velocidade máxima e média de cada volta e fatores que influenciaram no desempenho da pilotagem. A partir do tratamento e da análise dos dados fornecidos, serão sugeridos pontos de melhoria para o piloto.

### **2. METODOLOGIA**

Tratou-se os dados no IDE Jupyter Notebook, usando Python e as bibliotecas Pandas, matplotlib e numpy. Inicialmente, definiu-se os limites da pista em função dos dados obtidos pelo GPS. Com isso, definiu-se o ponto de largada e calculou-se as demais informações de interesse. Em seguida, os dados foram novamente tratados e exportados, desta vez para a plataforma Power BI da Microsoft, permitindo uma análise mais visual dos dados.

O Jupyter Notebook com o código e os comentários, assim como o relatório Power BI podem ser encontrados [neste link da pasta de arquivos do relatório](#).

#### **2.1 PONTO DE LARGADA E DELIMITAÇÃO DE CURVAS**

O ponto de partida da pista foi arbitrado a partir de coordenadas geográficas arbitradas. A regra foi aplicada para todas as voltas. A coordenada foi arbitrada a partir da análise do gráfico posição longitudinal x posição latitudinal de todos os conjuntos de dados e inspirado na pista Palm Beach International Raceway.

Definiu-se que cada volta se inicia e termina no primeiro instante de tempo em que a posição latitudinal aproximada para 4 casas decimais é igual a 26.9216. Simultaneamente, a posição longitudinal aproximada para 4 casas decimais deve ser menor que -80.3056. Além disso, foram delimitadas 15 curvas para fins de comparação do desempenho do piloto nas 10 voltas.

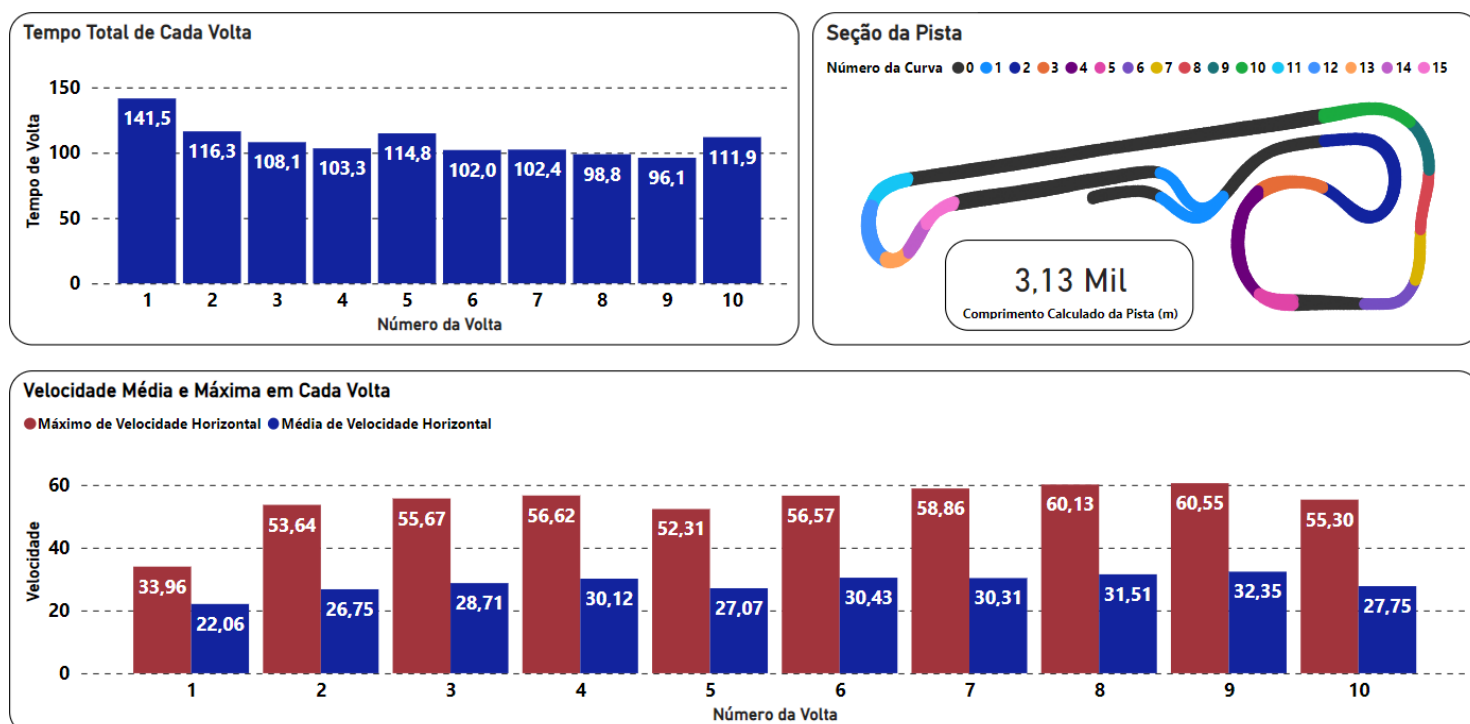
#### **2.2 TEMPOS DE VOLTAS**

Para cada conjunto de dados, o primeiro momento na largada tempo representa o início da primeira volta e o último momento na largada o fim da última volta. Selecionou-se essa referência para selecionar apenas os dados coletados durante as voltas do piloto. Nota-se que os dados após o fim da última volta são referentes a volta do piloto para o box que, nessas circunstâncias, não cruza mais a linha de chegada.

## 2.3 VELOCIDADE ABSOLUTA MÉDIA, MÁXIMA, TEMPO DAS VOLTAS E DISTÂNCIA PERCORRIDA

Apenas os dados inseridos nos momentos das voltas foram analisados. A volta para o box e qualquer momento antes do piloto cruzar a largada foram descartados. Com o uso da biblioteca pandas, selecionou-se os dados de interesse, calculando a velocidade média, máxima e o momento de início e fim de cada volta. A partir desses dados, calculou-se o tempo de cada volta e a distância percorrida.

Formalmente, o comprimento da pista é calculado pela média do comprimento dos limites internos e externos da pista. Ao se comparar o maior valor encontrado (3121m) com o comprimento oficial da pista (3200m), encontra-se um erro aproximado de 2,5%. Essa diferença é coerente pois o piloto busca se manter próximo dos limites internos, para que as voltas sejam mais rápidas.



## 3. CONCLUSÃO

As análises foram feitas separando as pistas em seções que englobassem um conjunto de curvas. A melhor volta do piloto foi a 9ª (95,100s), também sendo melhor volta para cada seção analisada. Analisou-se as voltas em função dos seguintes parâmetros: velocidade horizontal, ângulo do volante, acionamento do pedal de aceleração (%), taxa de variação e ângulo de guinada do carro. A comparação é entre o melhor desempenho naquela seção (usualmente na 9ª volta) e o pior desempenho.

### 3.1 SEÇÃO 1 – CURVAS 2 A 5

Em relação a seção 1, obtendo o comparativo com a curva 2, o piloto manteve o volante estabilizado no início da curva; ao atingir o meio do setor, esterçou para a direita e manteve uma maior velocidade horizontal; no final da curva houve maior oscilação do volante e a velocidade foi maior. Com isso, em relação a essa seção o piloto deve acelerar mais o carro na saída da curva 2.

### 3.2 SEÇÃO 2 – CURVAS 6 A 10

Na seção 2, foi identificado um esterçamento consideravelmente oscilatório durante todo o setor, aceleração maior durante o setor; aceleração prematura e durante mais tempo na saída do setor. Assim, o piloto deve acelerar no início e manter a aceleração na saída do setor, aumentando a velocidade para o próximo.

### 3.3 SEÇÃO 3 – CURVAS 11 A 15

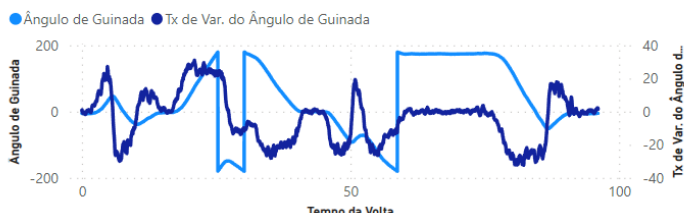
Já na seção 3, o piloto esterçou mais o volante na entrada do setor, não acelerou e esterçou mais o volante durante a curva 11; acelerou consideravelmente mais durante a curva 12; esterçou mais o volante durante a curva 13 e 14. Portanto, o piloto não deve acelerar na curva 11, permitindo assim, alinhar melhor o veículo para a curva 12, podendo assim acelerar mais durante o resto do setor.

### 3.4 DASHBOARD

A análise de performance do piloto foi pautada nos gráficos do dashboard abaixo, que pode ser consultado no relatório de Power BI disponível [neste link da pasta de arquivos do relatório](#).



Ângulo de Guinada e Taxa de Variação do Ângulo de Guinada no Tempo



Seção da Pista

Número das Curvas 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



Ângulo do Volante, Velocidade e Acionamento do Pedal de Aceleração na Seção no Tempo

