

## 1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

### 1.1 Variáveis

Cada arquivo CSV é composto de 61 colunas representando as 61 variáveis coletadas durante o teste. Cada uma delas está descrita na Tabela 1:

Tabela 1 – Variáveis presentes nos CSVs.

Variável	Unidade	Descrição
timestamp	ms	UNIX timestamp indicando o número de milissegundos de 1970
t	ms	milissegundos passados desde a primeira medição recebida no dia
THROTTLE	0 - 1000	faixa de 0 a 1000 indicando o nível de aceleração do piloto
BRAKE	0 - 1	faixa de 0 a 1000 indicando o nível de aceleração do piloto
ECU_MODE_ID	0 - 4	valor 1 indica modo Enduro, valor 2 indica Arrancada
TORQUE_GAIN	%	ganho de torque configurado na ECU
TORQUE_REF_LEFT_MOTOR	0 - 1000	Faixa indicando a referência de torque no motor esquerdo
TORQUE_REF_RIGHT_MOTOR	0 - 1000	Faixa indicando a referência de torque no motor direito
LEFT_MOTOR_RPM	rpm	RPM medido no motor esquerdo pelo inversor
LEFT_MOTOR_TORQUE	Nm	Torque em Nm medido no motor esquerdo pelo inversor
LEFT_MOTOR_POWER		Potência medida no motor esquerdo pelo inversor
LEFT_MOTOR_CURRENT	A	Corrente em A medida no motor esquerdo pelo inversor
RIGHT_MOTOR_RPM	rpm	RPM medido no motor direito pelo inversor
RIGHT_MOTOR_TORQUE	Nm	Torque em Nm medido no motor direito pelo inversor
RIGHT_MOTOR_POWER		Potência medida no motor direito pelo inversor
RIGHT_MOTOR_CURRENT	A	Corrente em A medida no motor direito pelo inversor
REAR_LEFT_WHEEL_SPEED	rpm	Velocidade em RPM pela roda fônica traseira esquerda
REAR_RIGHT_WHEEL_SPEED	rpm	Velocidade em RPM pela roda fônica traseira direita
FRONT_LEFT_WHEEL_SPEED	km/h	Velocidade em km/h medida pela roda fônica dianteira esquerda
FRONT_RIGHT_WHEEL_SPEED	km/h	Velocidade em km/h medida pela roda fônica dianteira direita
ACCEL_LONGITUDINAL	G	Aceleração longitudinal do carro em G
ACCEL_LATERAL	G	Aceleração lateral do carro em G
ACCEL_NORMAL	G	Aceleração normal (vertical) do carro em G
VEL_ANGULAR_YAW	° / s	velocidade angular do ângulo de guinada (yaw)
VEL_ANGULAR_ROLL	° / s	velocidade angular do ângulo de rolagem (roll, bank angle)
VEL_ANGULAR_PITCH	° / s	velocidade angular do ângulo de arfagem (pitch)
ELETRBUILD_TEMPERATURE	°C	Temperatura em Celsius do eletrobuid medida pelo IMU
STACK.i.CELL.j	V	Tensão em Volts da célula <i>j</i> na stack <i>i</i>
MAX_VOLTAGE	V	Tensão da célula com maior tensão em Volts medido pelo BMS
MIN_VOLTAGE	V	Tensão da célula com menor tensão em Volts medido pelo BMS
TOTAL_VOLTAGE	V	Tensão total do acumulador (soma de todas as células)
SHUNT_CURRENT	A	corrente medida no shunt, sem subtrair offset
BMS_MODE_ID		ID do modo do BMS
BMS_ERROR_ID		ID do erro do BMS
AIR_P	0 - 1	status do AIR positivo (0 aberto, 1 fechado)
AIR_N	0 - 1	status do AIR negativo (0 aberto, 1 fechado)
VEHICLE_SPEED	km/h	Velocidade do carro, tomada a partir da média dos RPMs dos motores
HODOMETRO	m	Distância em metros percorrida desde o início do teste

### 1.2 Arquivos

A Tabela 2 mostra o conteúdo de cada arquivo, para facilitar a identificação.

Tabela 2 – Conteúdo de cada arquivo CSV.

Arquivo	Intervalo de tempo	Distância (m)	Contexto Adicional
miguelito1_enduro1.csv	11:31:30 - 11:33:50	409	Sem erros
miguelito1_enduro2.csv	11:43:00 - 11:43:45	24	Arrancou e parou logo em seguida: falha de subtensão
miguelito1_enduro3.csv	11:45:15 - 11:47:45	322	Falha de subtensão no final
miguelito1_enduro4.csv	11:58:15 - 12:01:00	427	Falha de subtensão no final
miguelito1_enduro5.csv	12:02:50 - 12:04:30	328	Carro rodou no final
miguelito1_enduro6.csv	12:05:50 - 12:11:30	1465	Sem erros
miguelito1_enduro7.csv	12:15:20 - 12:16:30	230	Falha no pinhão da corrente no final
mike1_enduro1.csv	13:25:20 - 13:32:00	1622	Sem erros
mike1_enduro2.csv	13:40:00 - 13:42:00	459	Falha de subtensão no final
mike1_enduro3.csv	13:42:30 - 13:43:00	65	Arrancou e teve falha de subtensão
mike1_enduro4.csv	13:44:10 - 13:46:15	388	Falha de subtensão no final
miguelito2_enduro1.csv	17:03:30 - 17:06:15	425	Falha no final (sem leituras do BMS)
miguelito2_enduro2.csv	17:10:45 - 17:11:45	217	Falha no final (sem leituras do BMS)

### 1.3 Considerações Finais

A ECU está escrevendo velocidade em km/h igual a zero tanto da leitura do inversor quanto das rodas fônicas quando o piloto tira o pé do acelerador. Por consequência, a velocidade oscila bastante entre a velocidade real e zero quando o piloto para de acelerar medições do IMU continuam corretas, então ainda é possível ter uma noção da velocidade sem o piloto acelerar vamos olhar uma solução para isso ainda.

Além disso, esse efeito fez com que a distância total calculada pela integração numérica do hodômetro seja menor que a real. No entanto, estimamos que não seja uma diferença muito grande.

Processamos os dados para sincronizar os pacotes entre si, e removemos os intervalos de tempo em que o carro estava parado / em falha de subtensão (mas os instantes que levaram às falhas estão todos ainda). Se precisarem de mais intervalos de tempo podem falar que olhamos aqui na base completa

Se tiverem interesse, dados puros, binários e segregados por pacote podem ser encontrados no repositório, junto com os scripts em Python que processaram eles para gerar o arquivo zip <https://github.com/Tesla-UFMG/Data-Analysis>

Se notarem algum resultado inesperado em uma prova, teste as outras provas também para ver se o padrão se repete. se acontecer em todos, pode ser consequência da medição e fale com a gente

go tesla

