

# Demonstração gráfica entre os dados das máquinas e seus dados de funcionamento versus os tipos de falhas apresentadas.

Fora descartada a apresentação das falhas randômicas por serem, justamente, randômicas (com 0.1% de ocorrência).

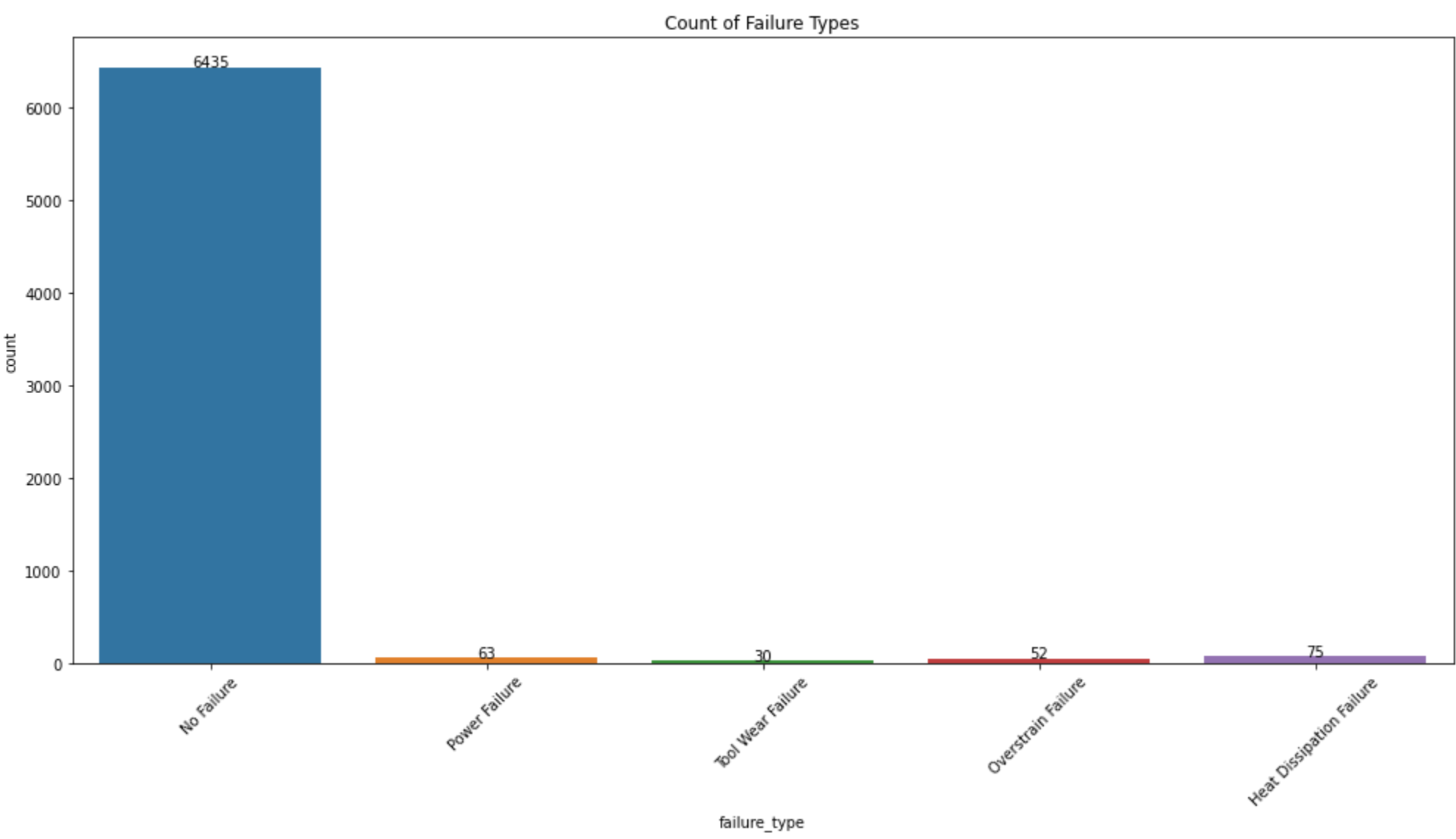


Figura 1. Gráfico em formato de barra indicando a quantidade de registros para cada tipo de falha

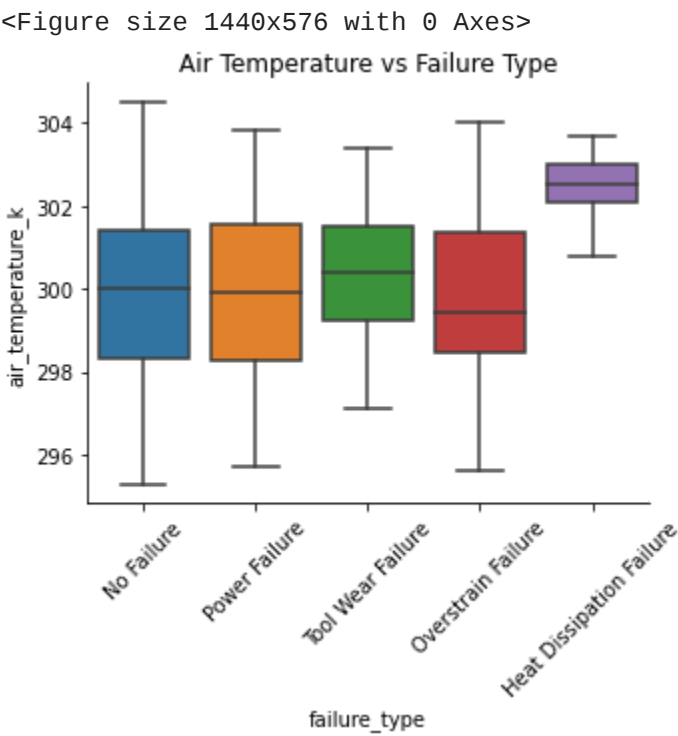


Figura 2. Gráfico de caixa apresentando a relação entre a temperatura do ar e os tipos de falhas.

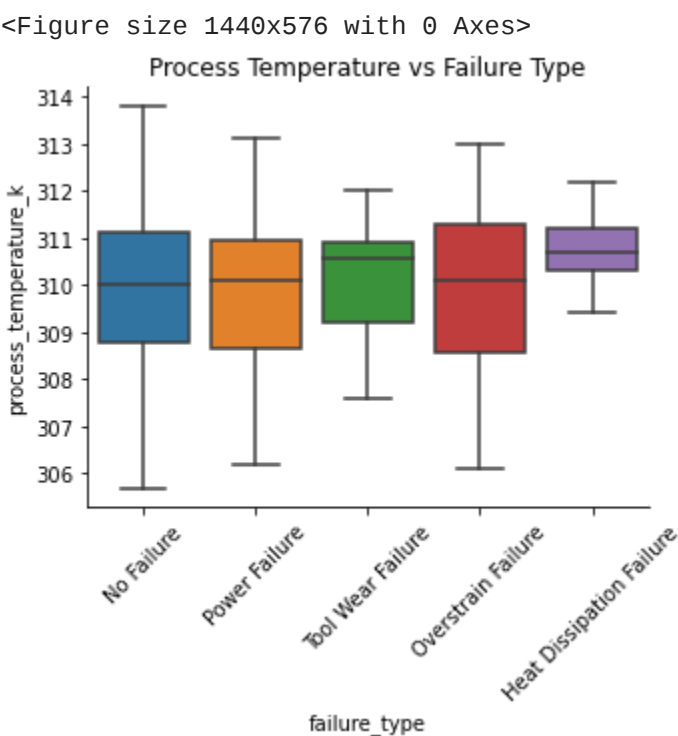


Fig 3. Gráfico de caixa apresentando a relação entre a temperatura do processo e os tipos de falhas.

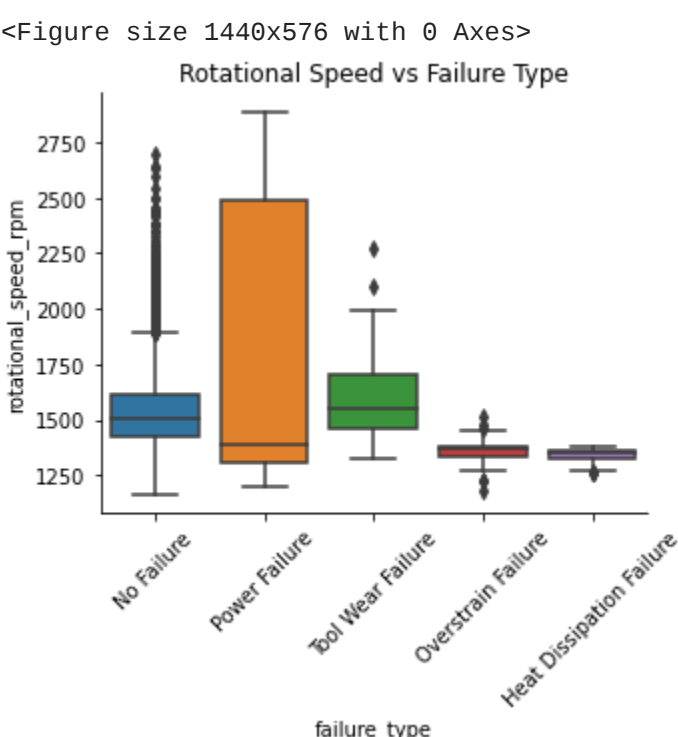


Figura 4. Gráfico de caixa apresentando a relação entre a velocidade rotacional em RPM e os tipos de falha

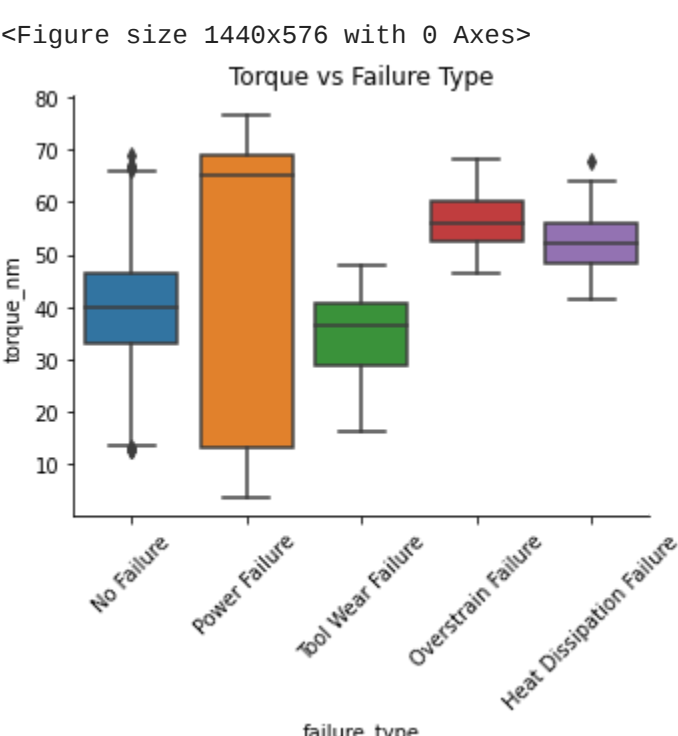


Figura 5. Gráfico de caixa apresentando a relação entre o torque e os tipos de falhas.

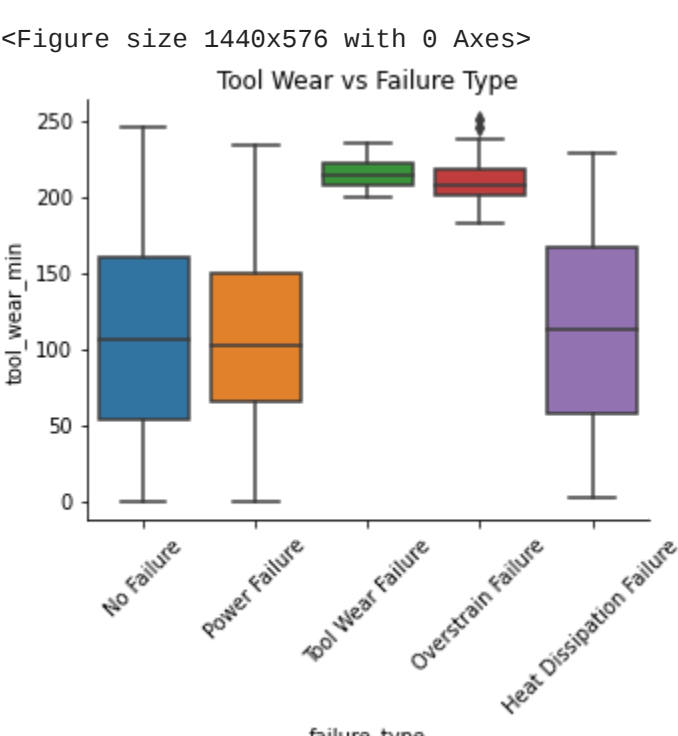


Figura 6. Gráfico de caixa apresentando a relação entre o desgaste do equipamento e os tipos de falhas.

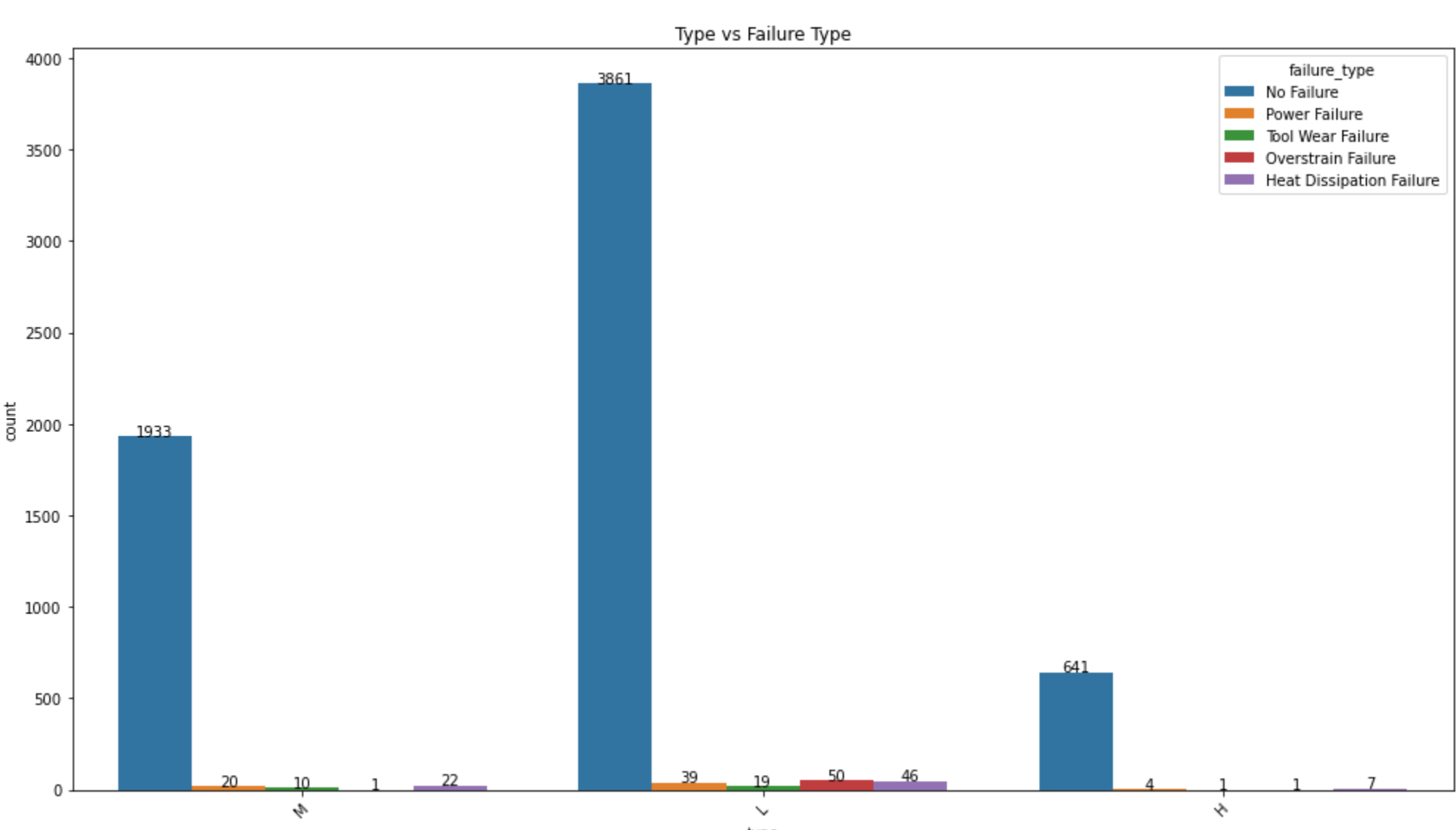


Figura número 7. Gráfico de barras apresentando a relação entre os três níveis de qualidade do produto e os tipos de falhas.

As demonstrações gráficas acima foram escolhidas para se obter uma percepção visual da incidência dos diferentes tipos de falhas em números e em relação às condições de funcionamento.

## Correlation between variables

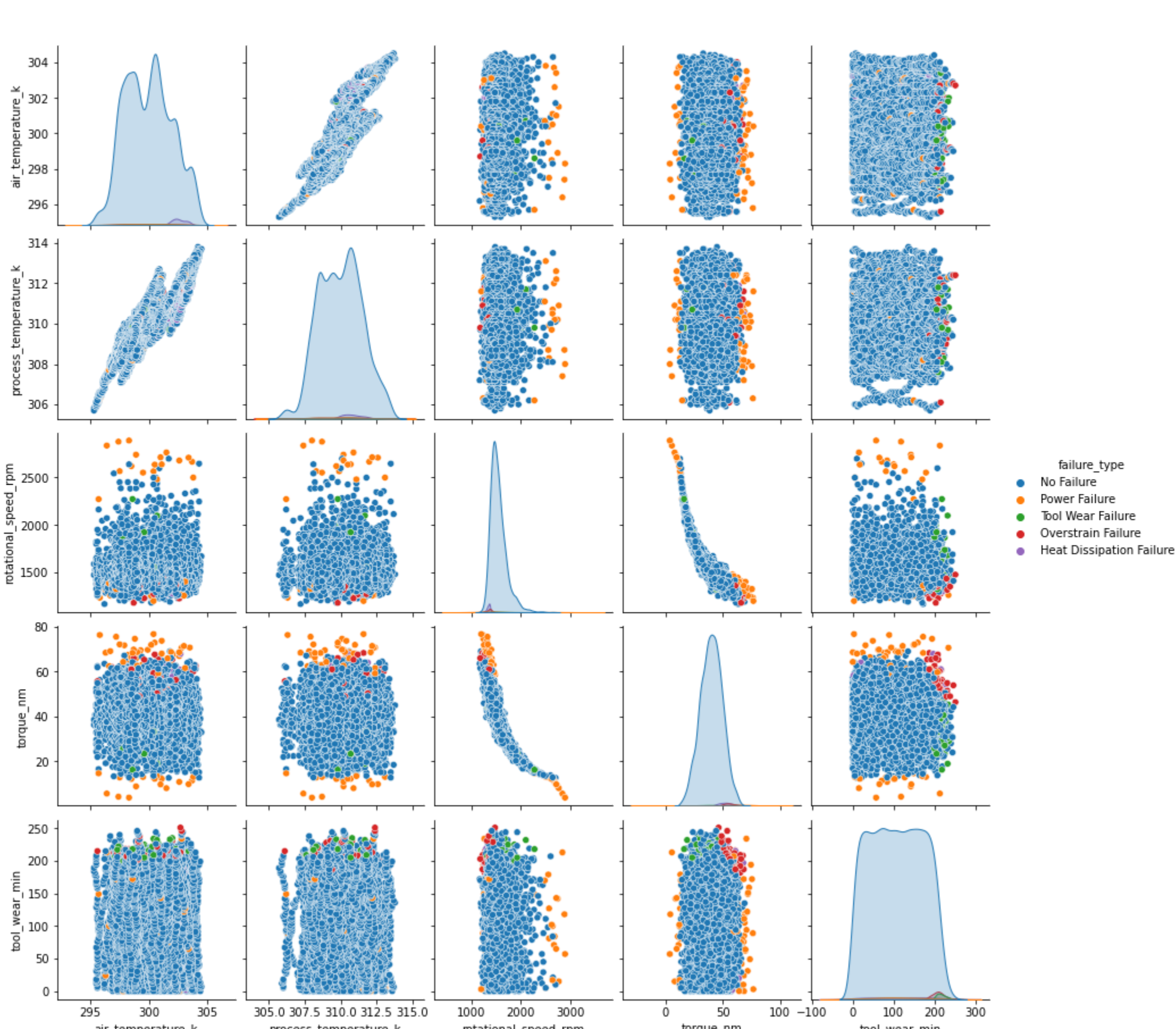


Figura 8. Apresenta uma matriz apresentando correlação entre as variáveis.

Percentual dos tipos de falhas:

No Failure 96.520174  
Heat Dissipation Failure 1.124944  
Power Failure 0.944953  
Overstrain Failure 0.779961  
Tool Wear Failure 0.449978  
Random Failures 0.179991  
Name: failure\_type, dtype: float64

Temos então, os percentuais que representam os tipos de falhas dos dados de treino. Apresenta se um total de aproximadamente 96.5% de máquinas que não apresentaram falhas e um total de aproximadamente 3.5% que apresentou algum tipo de falha.

A partir deste ponto, tendo adicionado ao arquivo "desafio\_manutencao\_preditiva\_teste.csv" a coluna "failure\_type" proveniente da previsão de falhas do código "Pre\_Processamento e ML", se tem a comparação estatística dos dados.

Percentual dos tipos de falhas:

No Failure 97.539754  
Power Failure 0.930093  
Heat Dissipation Failure 0.840084  
Overstrain Failure 0.570057  
Tool Wear Failure 0.120012  
Name: failure\_type, dtype: float64

Acima os percentuais que representam os tipos de falhas resultantes da previsão. Apresenta se um total de aproximadamente 97.5% de máquinas que não apresentaram falhas e um total de aproximadamente 2.5% que apresentou algum tipo de falha.

Percentage Differences between the first and second CSV files for each failure type:

Heat Dissipation Failure 62.666667  
No Failure 49.479409  
Overstrain Failure 63.461538  
Power Failure 50.793651  
Random Failures NaN  
Tool Wear Failure 86.666667  
Name: failure\_type, dtype: float64 %

Acima, foi calculado a diferença percentual da ocorrência de falhas entre o arquivo de treino e de teste. Temos como resultado, um aumento considerável da ocorrência de falhas.

F-value: 1.1555810639565562  
p-value: 0.31493760945976373

Acima, há o resultado do cálculo para considerar se há relevância do tipo da máquina (H,L ou M) no evento de falhas. De acordo com o valor p, que é apresentado como 0.31 ou 31%, e levando em consideração que o valor de probabilidade relevante deve ser igual ou menor que 0.05 ou 5%, se tem a presunção que o tipo da máquina não influencia significativamente no acontecimento de falhas.