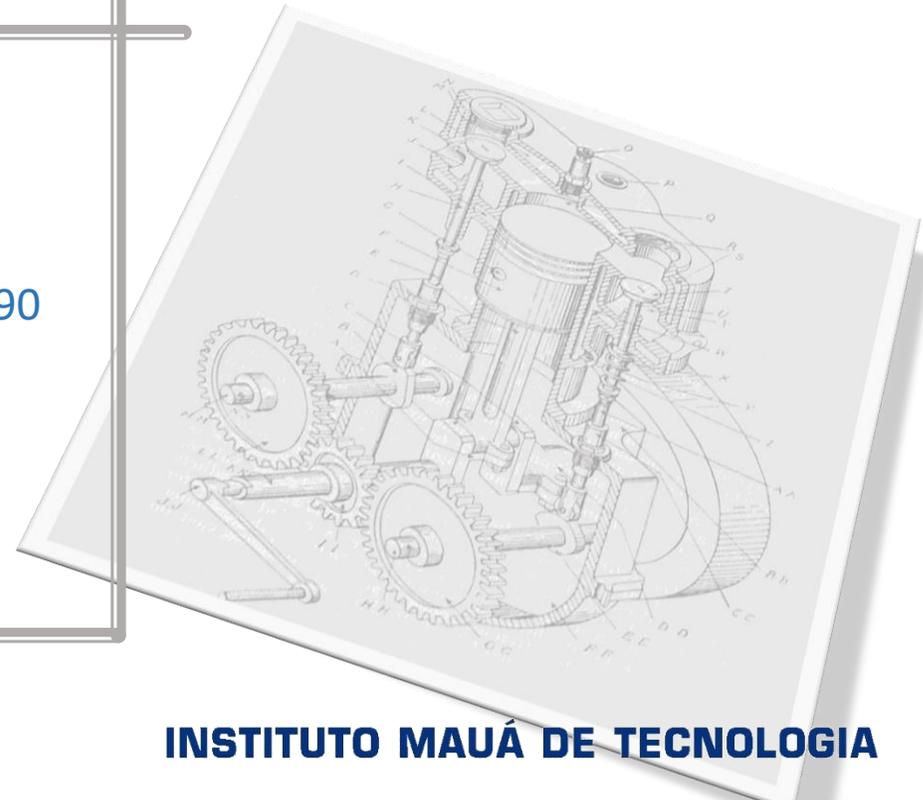


# BAJA SAE BRASIL

Ensaio em moteres de combustão interna  
Correlação motores Briggs S19 e S20 e Honda GX390

Willian Kurilov  
Clayton Zabeu



INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



## Instituto Mauá de Tecnologia - IMT

O Instituto Mauá de Tecnologia – IMT é uma entidade de direito privado – associação sem fins lucrativos.

Fundado em 11 de dezembro de 1961, mantém 2 unidades:

- >> Centro Universitário
- >> Centro de Pesquisas



## Campus de São Caetano do Sul



12 km da Praça da Sé – área de 130.000 m<sup>2</sup>

# Centro de Pesquisas



Alimentos



Análise Sensorial



Design



PLM & Manufatura Digital



Química, Tintas e Vernizes



Tráfego



Edificações e Equipamentos



Eletrônica e Telecomunicações



Mecânica



Calibração de instrumentos



Birô de Competitividade



Logística



Micro-ondas



Mobiliário Corporativo



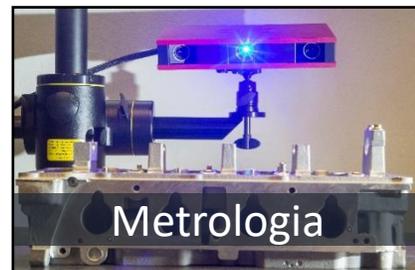
Automotiva



Internet das Coisas (IoT)



Manufatura Avançada



Metrologia



## Testes Veiculares



## Ensaio de Motores



## Emissões de Motocicletas



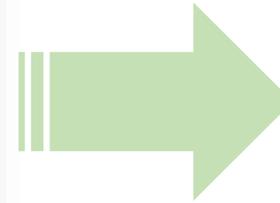
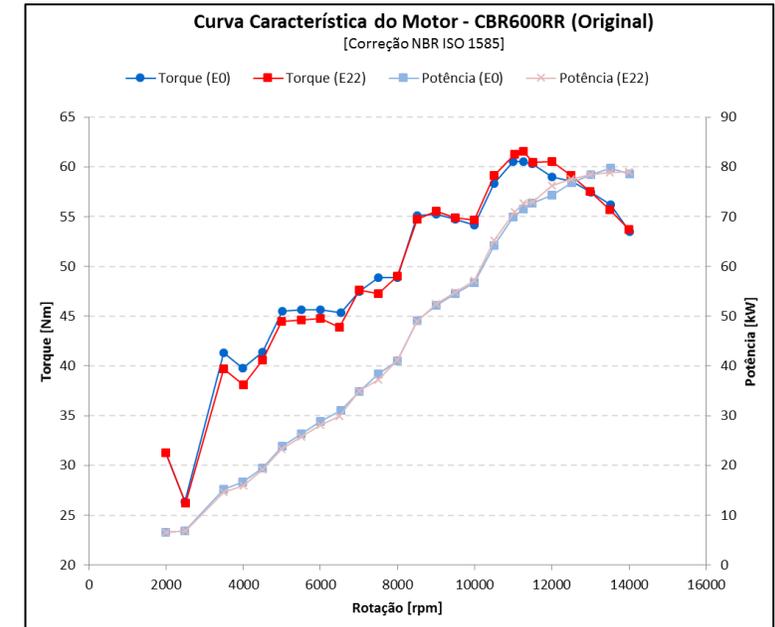
## Calibração



## Banco de Provas



## Resultados



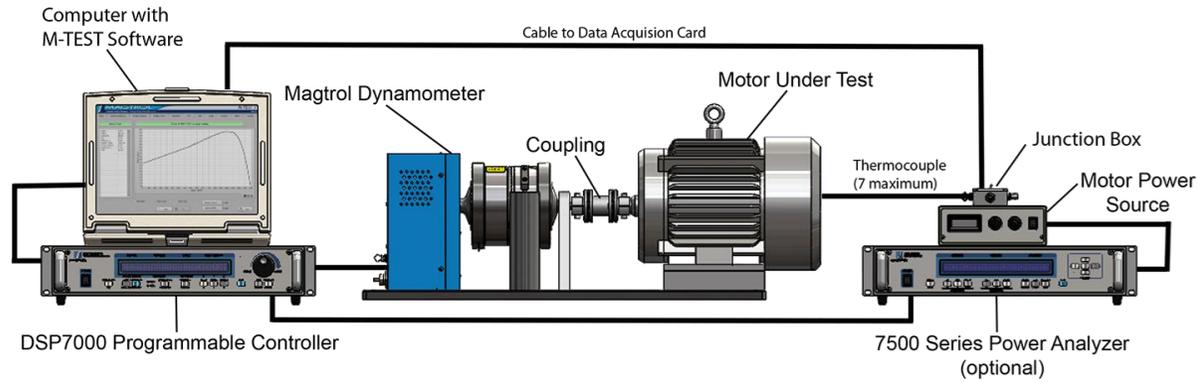
**ABNT NBR ISO 1585**



Instrumentação



# Ensaio em Motores



**Sala de Controle**

**Controlador**



**Computador**



**Dinamômetro**

**Motor**

**Instrumentação**



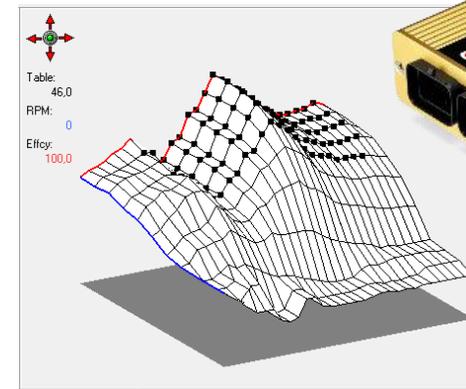
## Adaptação Motor



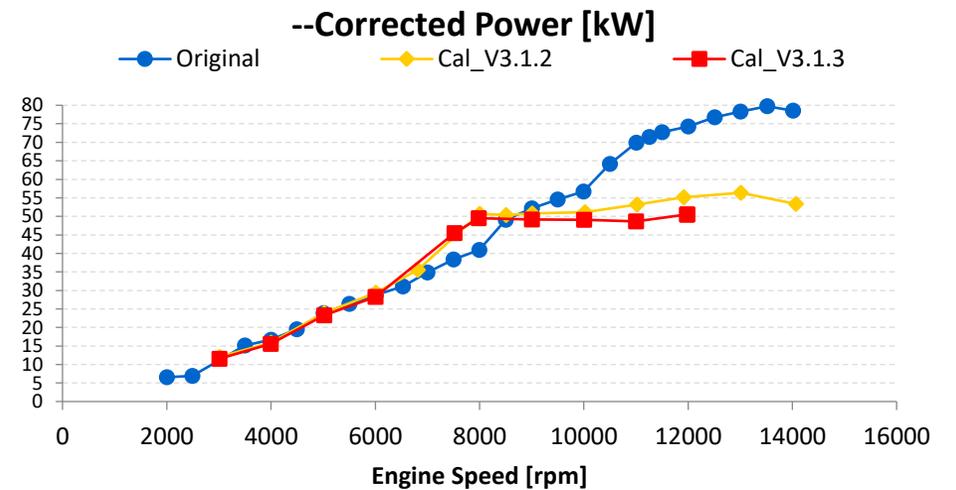
## Adaptação "moto"



## Calibração



## Resultado





## Instrumentação



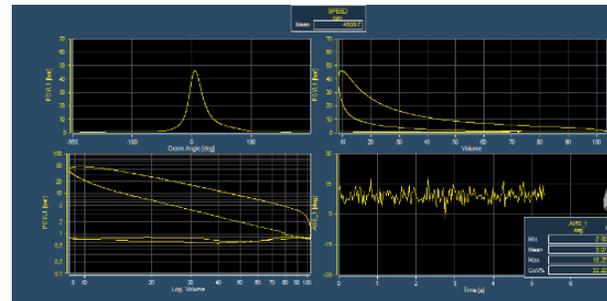
## Pressões



## Temperatura



## Pressão Indicada



## Lambda



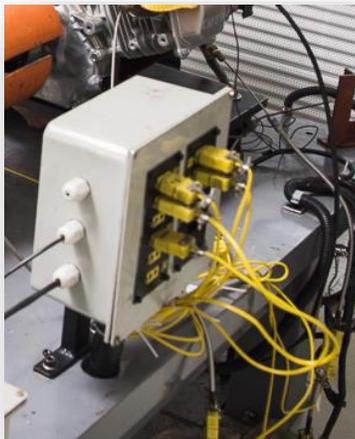
Sala de Controle



Banco de Provas



Instrumentação

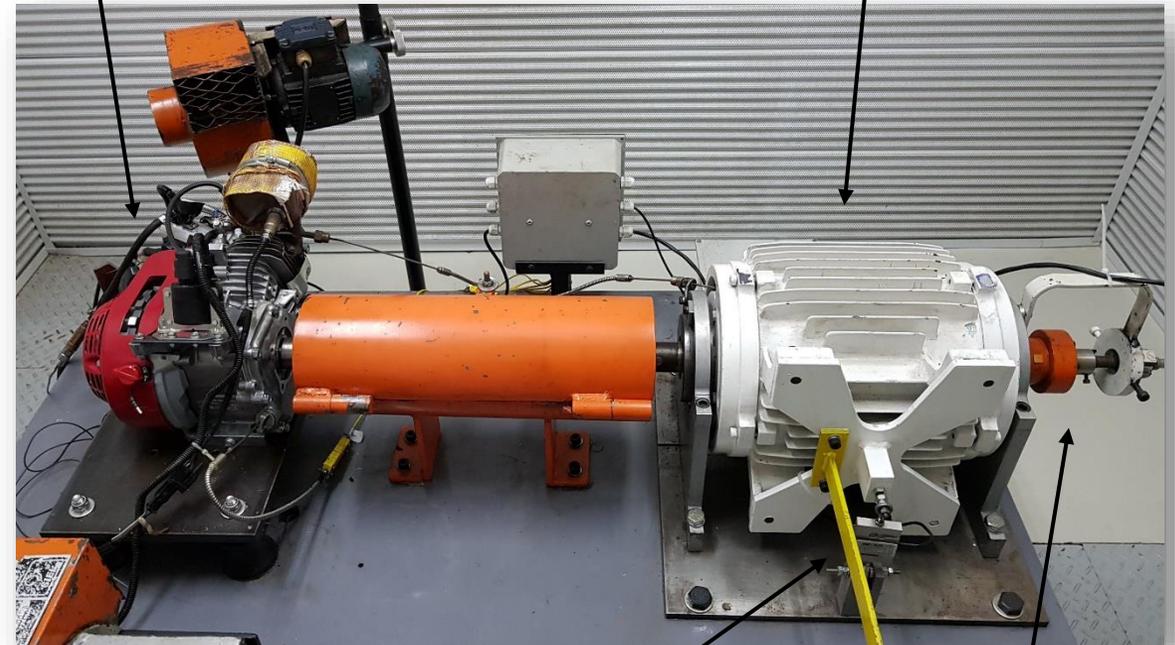


Consumo



Motor

Dinamômetro



Célula de Carga

Rotação

# BAJA SAE BRASIL

Correlação de Motores  
Briggs&Stratton Séries 19 e 20

Willian Kurilov



INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



- **Objetivo do estudo:** Apresentar as diferenças de desempenho entre os motores Briggs and Stratton séries 19 e 20;
- Abreviações:
  - Briggs and Stratton: B&S;
  - Série 20: S20;
  - Série 19: S19;



Briggs & Stratton 10 HP OHV  
Modelo 20 (S20).



Briggs & Stratton 10 HP OHV Vanguard  
Modelo 19 (S19).

- Critérios prescritos pelas regras:

Regras	RATBSB (BR)	CDSBSR (US)	Critério aplicado nos ensaios*
Mínima rotação – eixo livre	Não especificado	1,750 RPM $\pm$ 100 RPM	1,750 RPM $\pm$ 100 RPM
Máxima rotação – eixo livre	Não especificado	Max 3,800 RPM	Max 3,800 RPM

\*O critério adotado para os ensaios foi baseado na regra norte-Americana para que houvesse limites estipulados aos ensaio, tendo em vista que regra nacional não restringe os limites de atuação dos motores;

# Variáveis Aquisitadas

- Para a boa execução dos ensaios, bem como avaliação dos resultados de desempenho, o motor e banco de provas foram instrumentados e as seguintes variáveis foram aquisitadas:

VARIÁVEL	SIGLA	UNIDADE	SENSOR	TAXA DE AQUISIÇÃO
Temperatura de Admissão de Ar do Motor	Tadm	[°C]	Termopar Tipo K	1Hz
Temperatura de Óleo do Motor (Temperatura do Motor)	Tm	[°C]	Termopar Tipo K	1Hz
Temperatura do Combustível	Tc	[°C]	Termopar Tipo K	1Hz
Pressão Atmosférica	Patm	[mmHg]	Transdutor de Pressão	1Hz
Temperatura Ambiente	Tamb	[°C]	Termohigrometro	1Hz
Umidade Relativa do Ar	U%	[-]	Termohigrometro	1Hz
Torque	T	[N.m]	Célula de Carga	10Hz
Rotação do Motor	N	[rpm]	Ecoder Óptico	10Hz



- **Alimentação e Lubrificação**



- Óleo lubrificante Mobil Super Moto 4T – 20W50\*

\*Seguindo a recomendação da B&S do nível de óleo (Linha superior da vareta de medição);

- Combustível: Gasolina E27\*\*

\*\* Tipo comum – Sem aditivos especiais (compra direta Petrobras);



- **Condição de Carga**



- Teste TIPO 1: Motor Governado – Governador Posição Máxima (100%)\*

- Teste TIPO 2: Motor Desgovernado – Borboleta Posição Máxima (100%) – WOT\*\*



\*Mesmo governado, o motor se mantém em WOT quase toda a faixa de rotação;

\*\* WOT: *Wide Open Throttle*;

- A fim de seguir o procedimento padrão em motores de combustão interna, os motores, novos, passaram por um procedimento de amaciamento;
  - **Aquecimento → Carga Parcial 30% → Carga Parcial 50% → Plena Carga 100%**

S20 →

Amaciamento								
Ciclo	Data	Hora início	Hora fim	ΔTempo [min]	Tempo total do Motor [min]	Alpha	Rpm	T óleo
Eixo livre - Regulagem da Marcha Lenta	20/05/2018	22:40	22:46	00:06	00:06	0,00%	1750	47,9
Eixo Livre - Maxima rotação	20/05/2018	22:46	22:58	00:12	00:18	100,00%	3850	65,7
Aquecimetno	09/06/2018	16:50	17:05	00:15	00:33	30,00%	1400	60,7
nivel 1	09/06/2018	17:05	17:20	00:15	00:48	30,00%	1800	77,0
nivel 2	09/06/2018	17:20	17:35	00:15	01:03	50,00%	2200	95,4
nivel 3	09/06/2018	17:35	17:50	00:15	01:18	100,00%	2500	98,2

S19 →

Amaciamento								
Ciclo	Data	Hora início	Hora fim	ΔTempo [min]	Tempo total do Motor [min]	Alpha	Rpm	T óleo
Eixo livre - Regulagem da Marcha Lenta	20/05/2018	22:00	22:08	00:08	00:08	0,00%	1750	50,3
Eixo livre - Maxima rotação	20/05/2018	22:08	22:18	00:10	00:18	100,00%	3850	63,4
Aquecimetno	22/06/2018	21:05	21:15	00:10	00:28	30,00%	1400	55,0
nivel 1	22/06/2018	21:15	21:30	00:15	00:43	30,00%	1800	77,0
nivel 2	22/06/2018	21:30	21:45	00:15	00:58	50,00%	2200	93,0
nivel 3	22/06/2018	21:45	22:00	00:15	01:13	100,00%	2500	97,0

- Após o procedimento de amaciamento, foram iniciadas as caracterizações dos motores:
  - Foram levantadas quatro curvas características de cada motor/modelo em plena carga;
    - Três curvas com o motor governado (Curvas 1, 2 e 3);
    - Uma curva com o motor desgovernado (Curva 4);
  - Todas as variáveis foram aquisitadas (vide exemplo abaixo)

Rotação	Carga Observada	Torque Observado	Potência observada				T_Intake	T_Fuel	T_Oil
			N.m/s	J/s=W	kW	cv			
rpm	N	N.m					°C	°C	°C
1500	72,6413	17,8698	2806,9748	2806,9748	2,8070	3,8164	21	22,7	90
1700	75,1450	18,4857	3290,8869	3290,8869	3,2909	4,4744	21	22,7	95
1900	77,7786	19,1335	3806,9545	3806,9545	3,8070	5,1760	21	22,7	100
2100	78,3128	19,2649	4236,5833	4236,5833	4,2366	5,7601	21	22,7	101
2300	79,8089	19,6330	4728,7149	4728,7149	4,7287	6,4293	21,5	22,7	102
2500	80,3501	19,7661	5174,7607	5174,7607	5,1748	7,0357	21,5	22,7	102
2700	79,5898	19,5791	5535,8545	5535,8545	5,5359	7,5267	22	22,7	102
2900	79,7659	19,6224	5959,0789	5959,0789	5,9591	8,1021	22	22,7	102
3100	78,6127	19,3387	6277,9542	6277,9542	6,2780	8,5356	22	22,7	102
3300	76,3358	18,7786	6489,4166	6489,4166	6,4894	8,8231	22	22,7	102
3500	71,5747	17,6074	6453,4435	6453,4435	6,4534	8,7742	22	22,7	103
3700	46,7999	11,5128	4460,7710	4460,7710	4,4608	6,0650	22	22,7	103
3750	29,9432	7,3660	2892,6321	2892,6321	2,8926	3,9329	22	22,7	103
3800	8,6631	2,1311	848,0527	848,0527	0,8481	1,1530	22	22,7	103

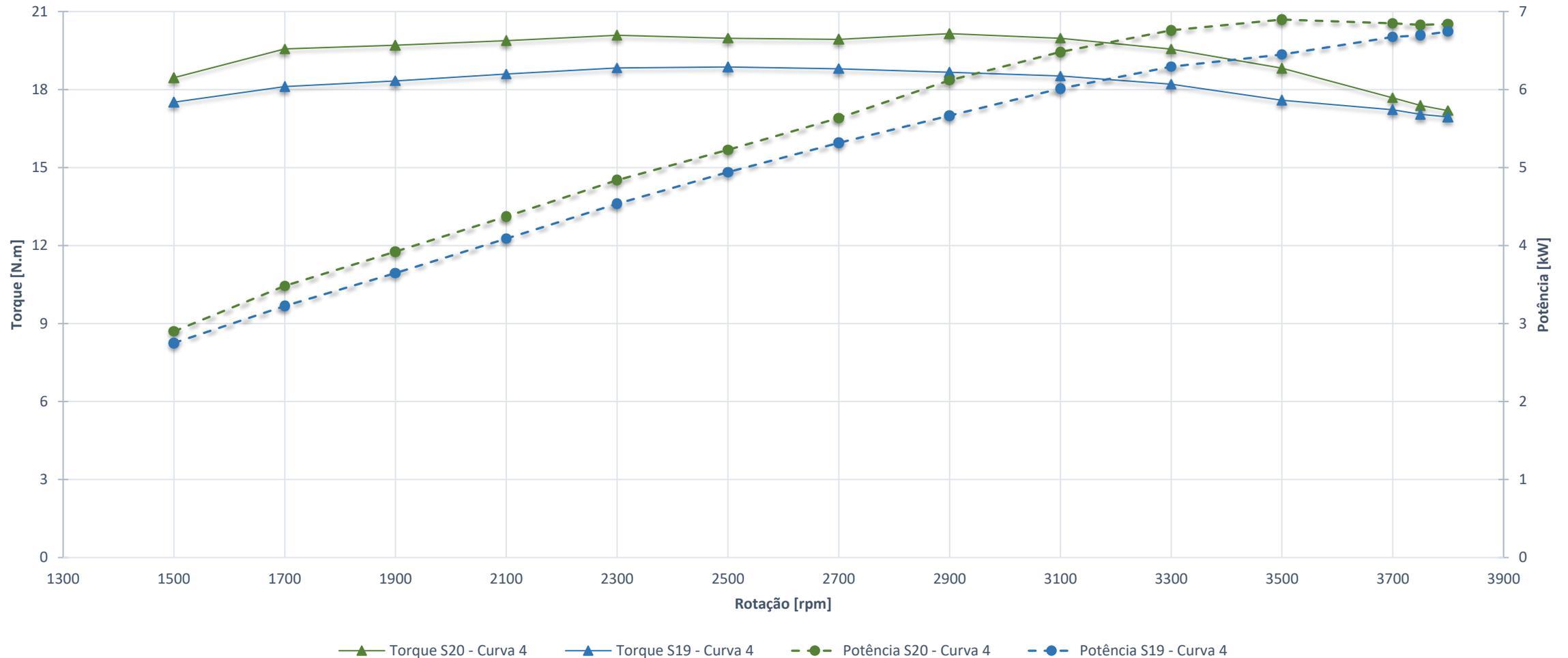
→ Potência Observada

Ex.: Dados aquisitados na curva 1 do motor S20

# S20 vs S19 – Curva 4

### Curva Característica (Curva 4)

Motores B&S Série 19 e Série 20



# BAJA SAE BRASIL

## Correlação de Motores

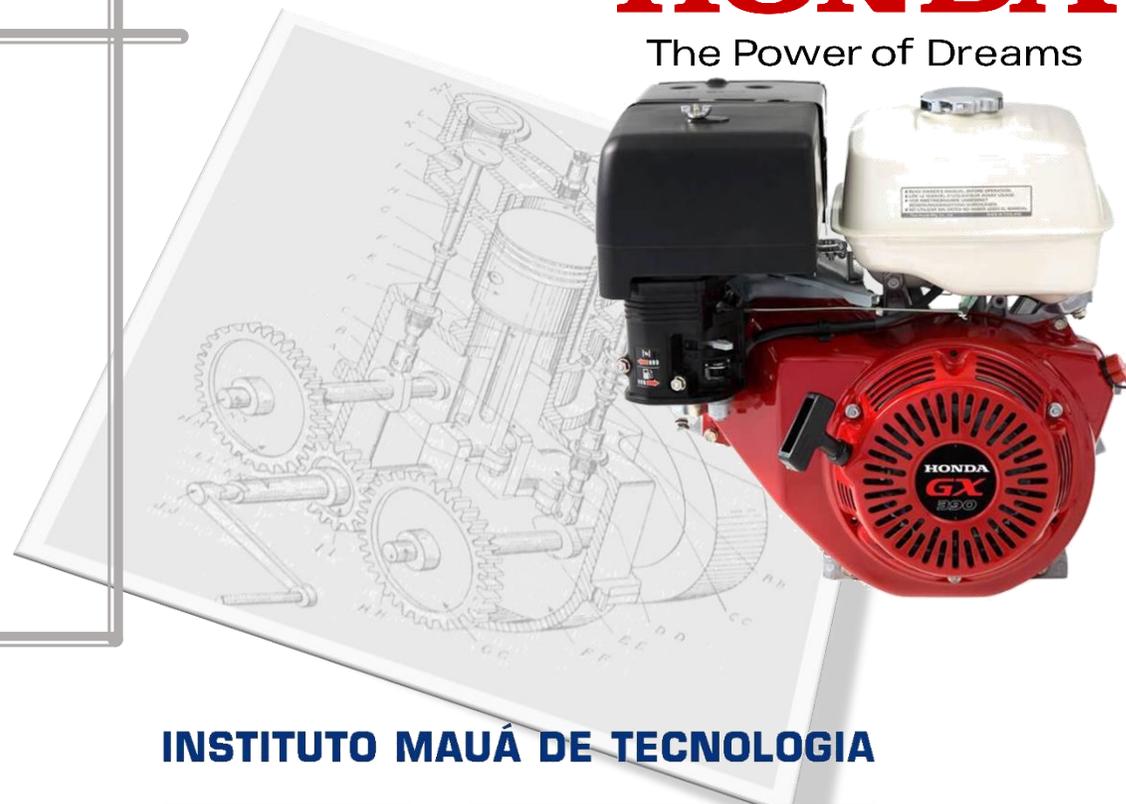
Levantamento de dados Honda GX390

Willian Kurilov  
Clayton Zabeu



# HONDA

The Power of Dreams

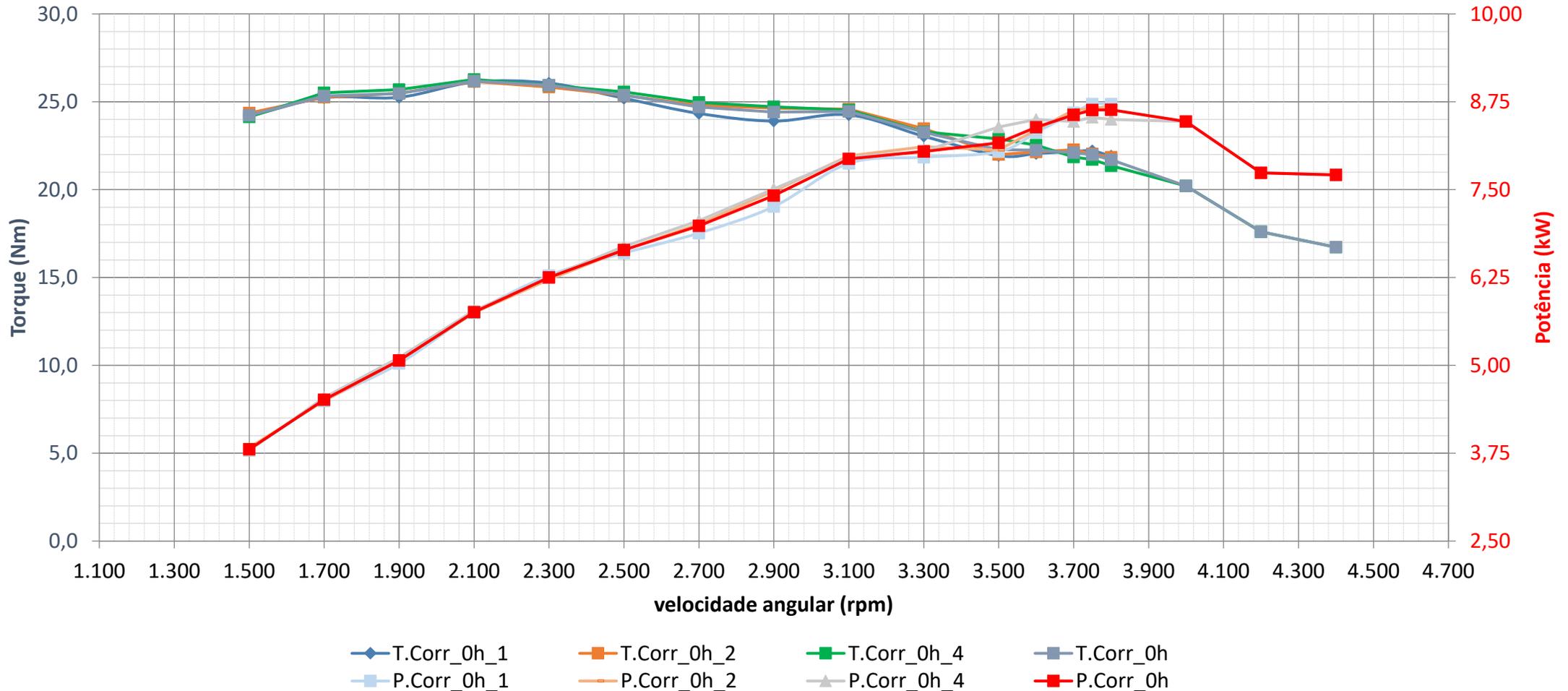


INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



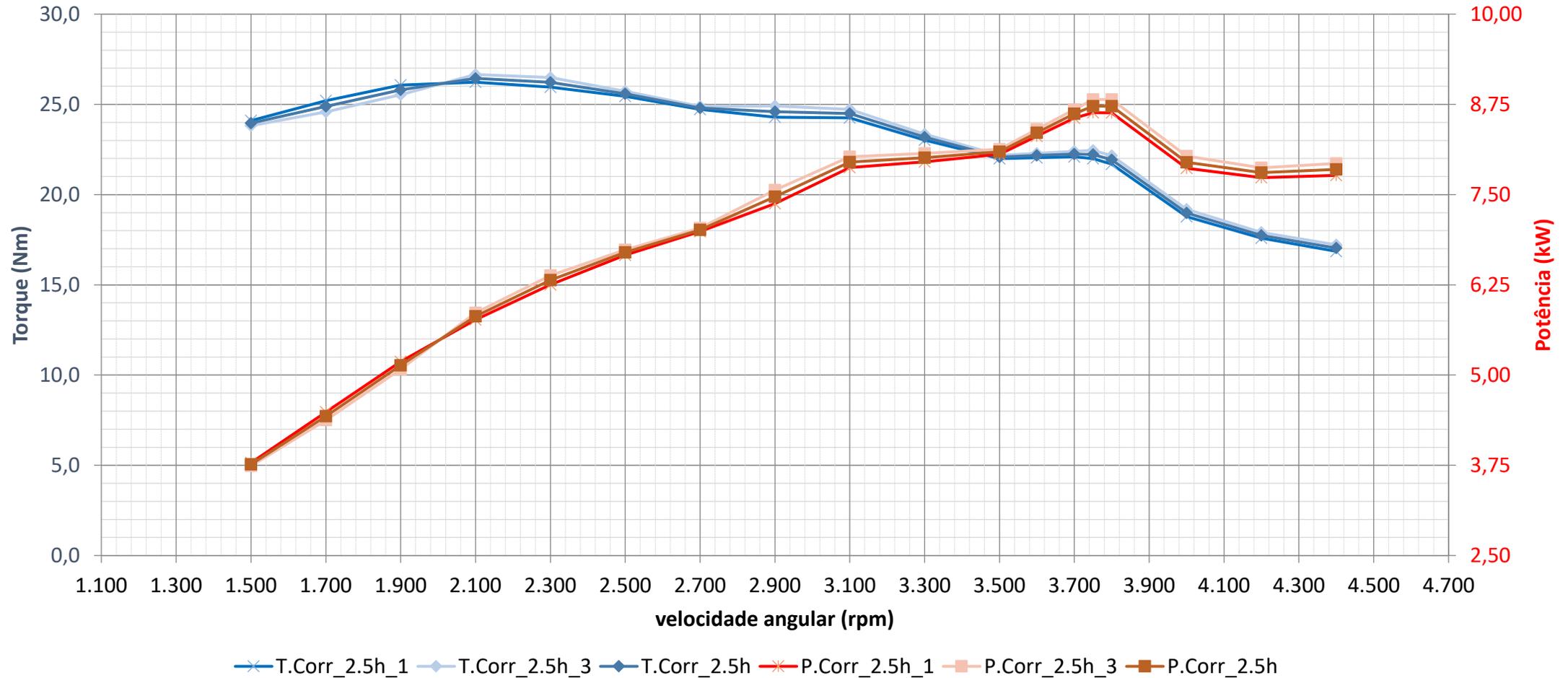
# Honda GX390 – 0 horas

### Curva de desempenho Honda GX390 - 0h

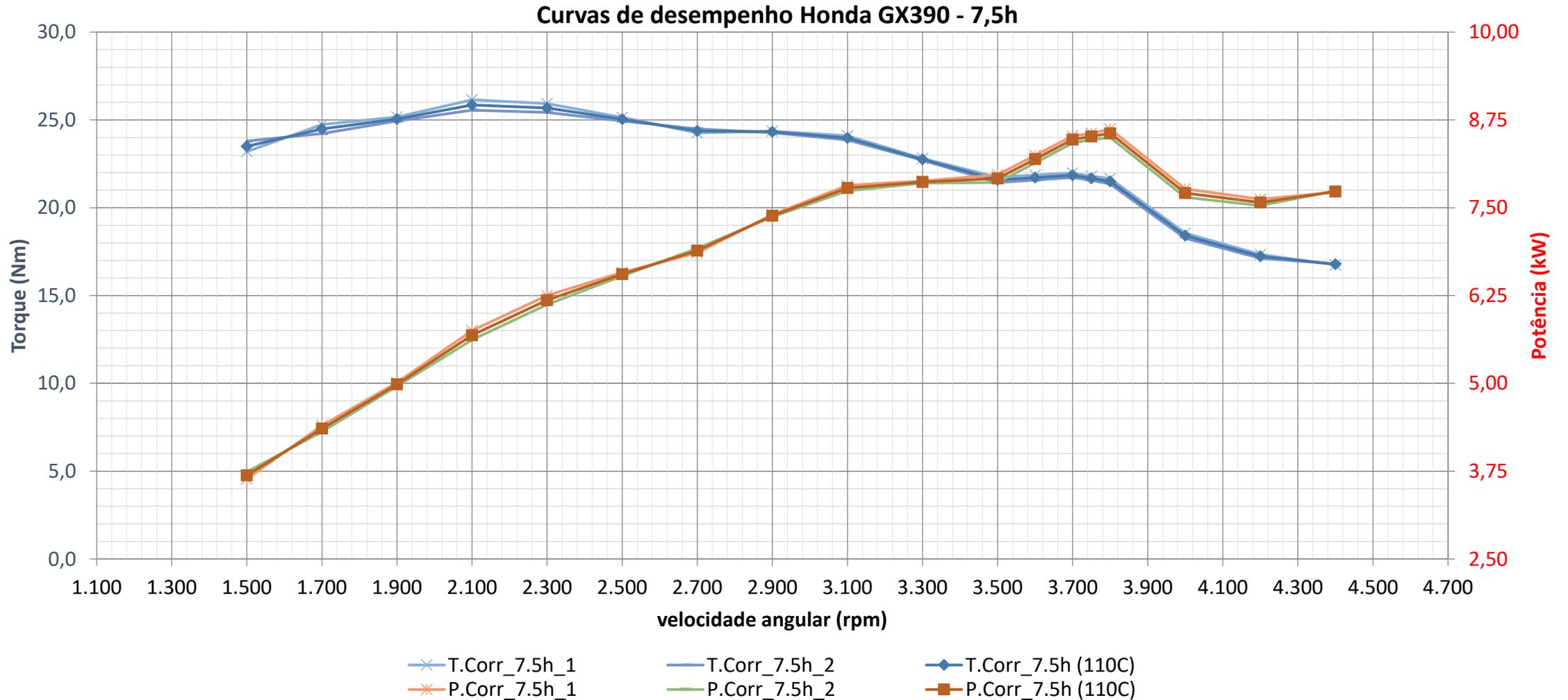


# Honda GX390 – 2,5 horas

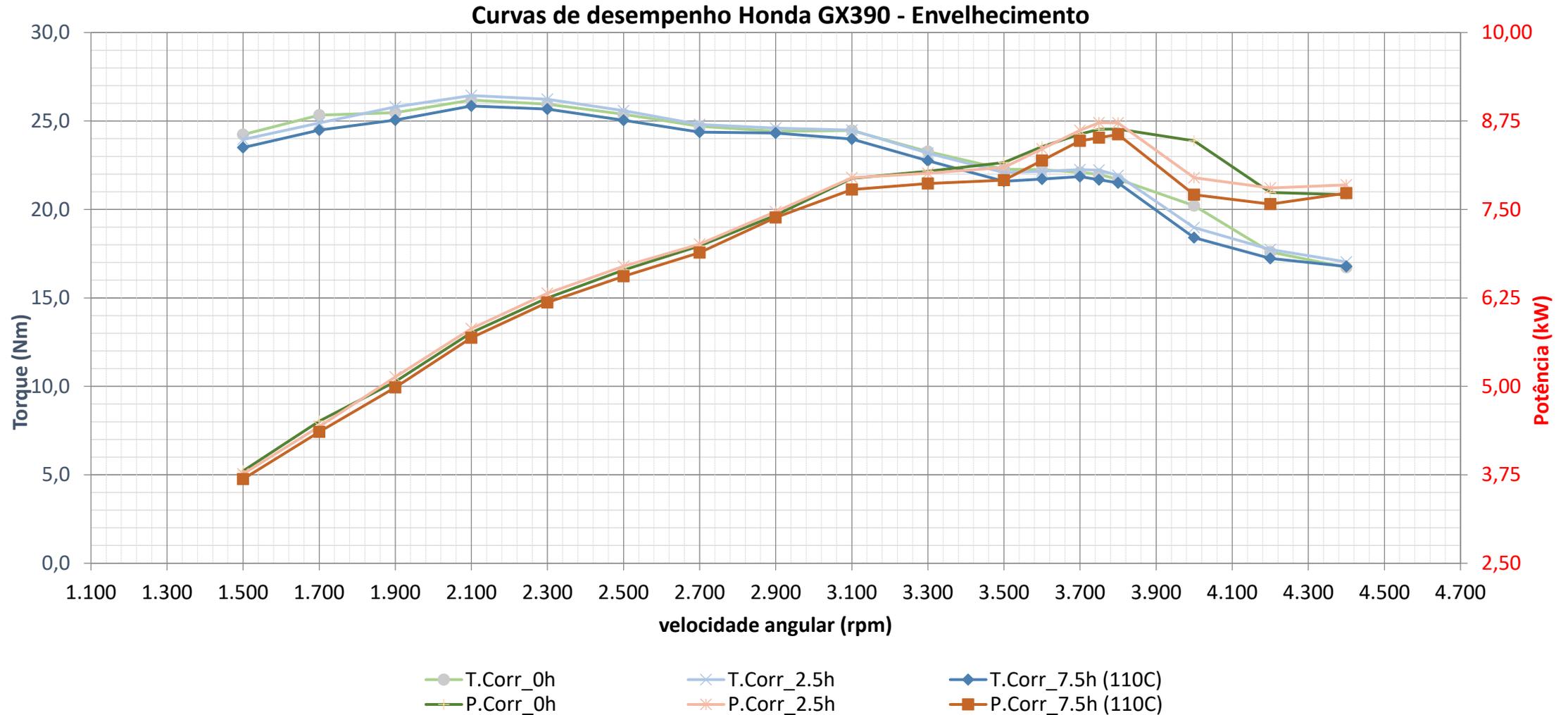
### Curvas de desempenho Honda GX390 - 2.5h



# Honda GX390 – 7,5 horas

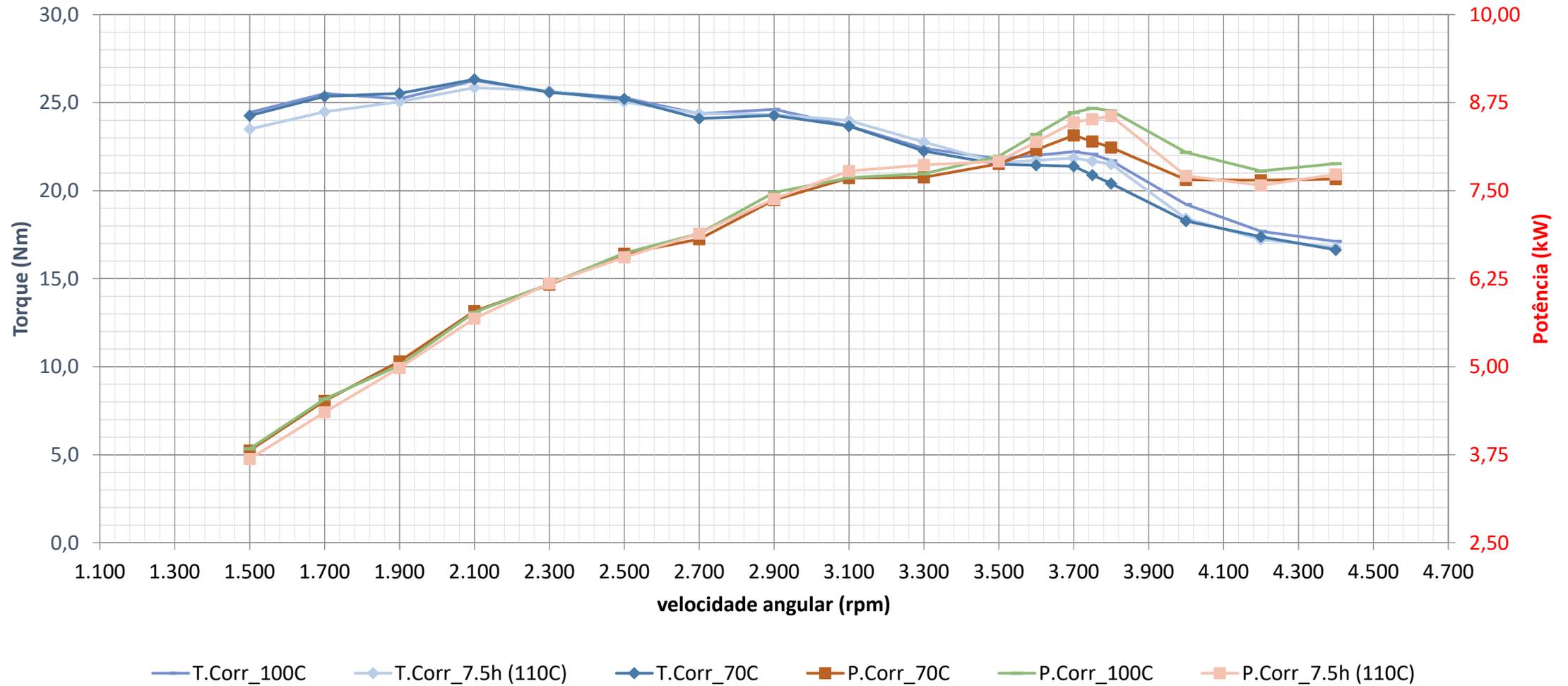


# Honda GX390 – 7,5 horas

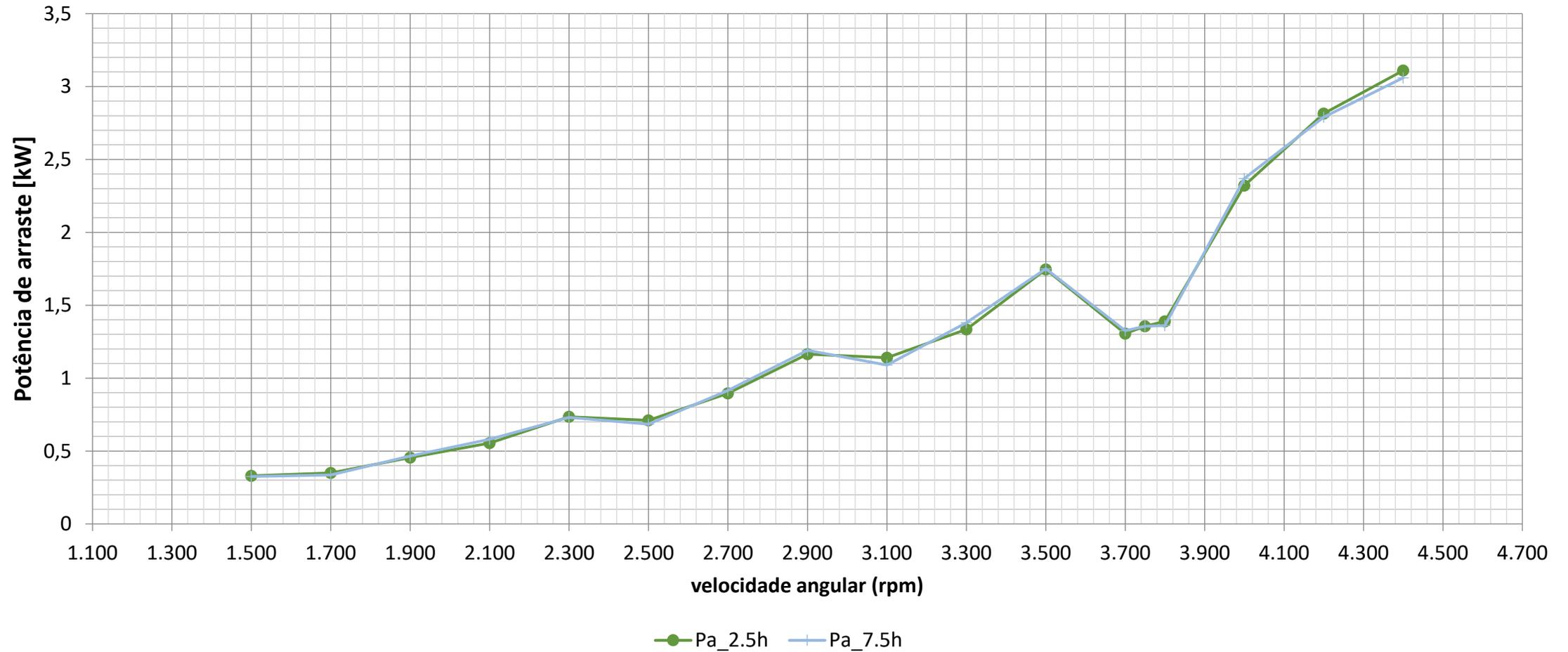


# Honda GX390 – Temperaturas

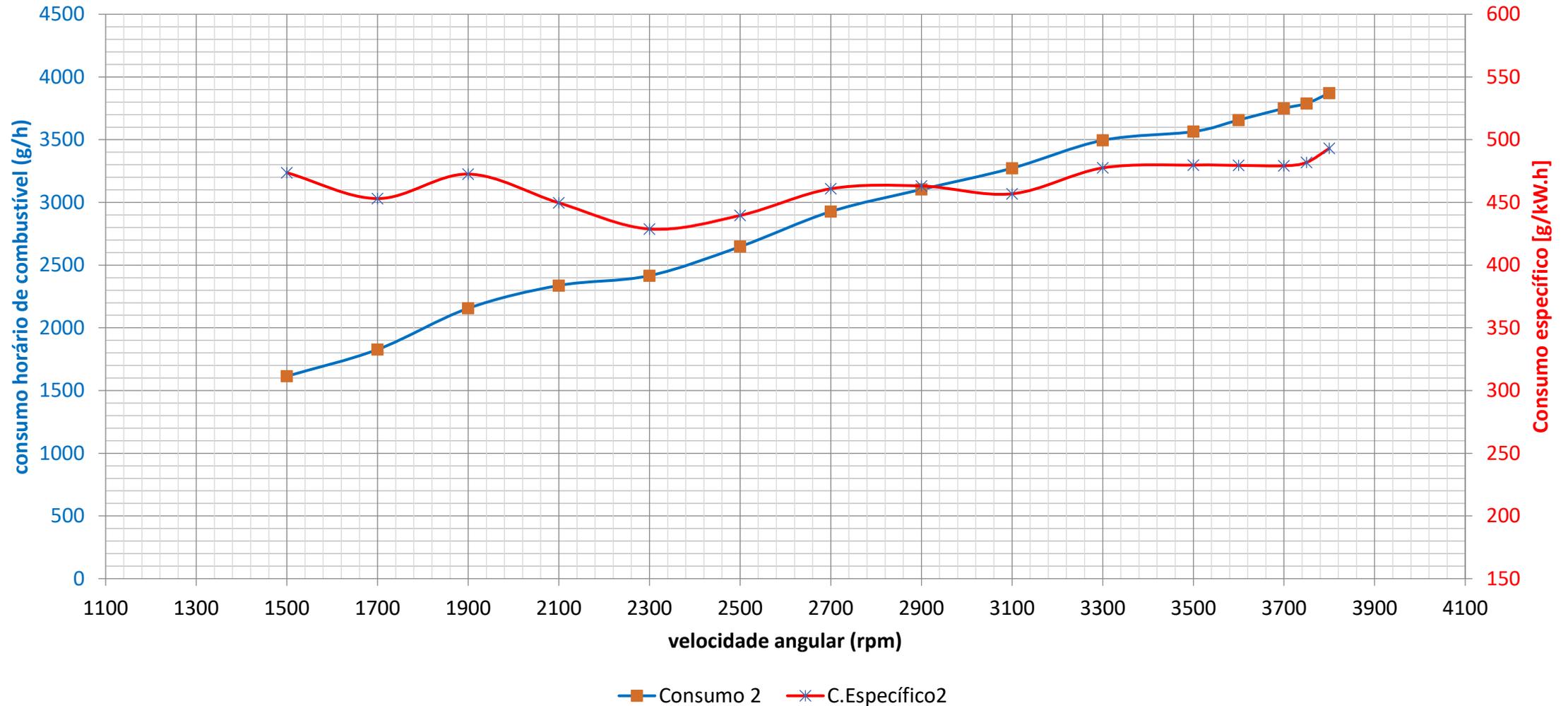
### Curvas de desempenho Honda GX390 - 70C/100C/110C



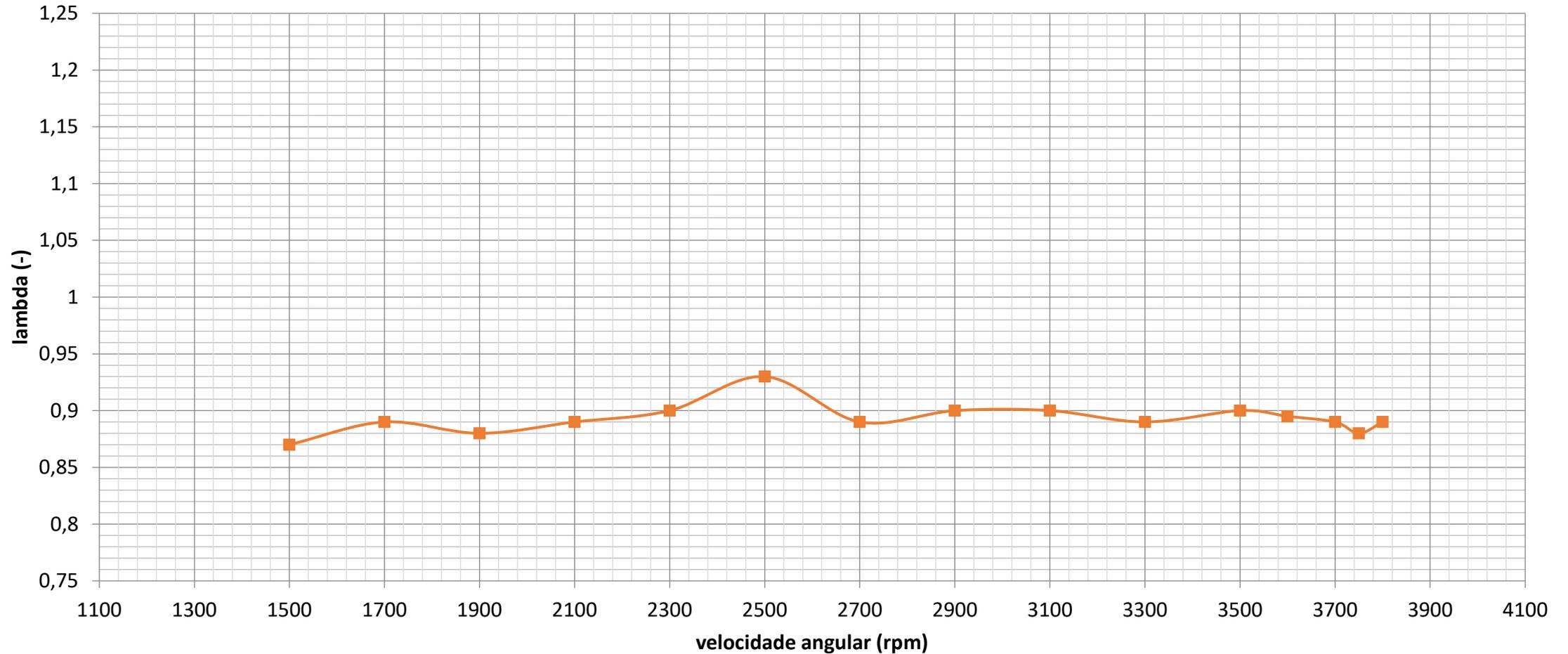
## Potência de arrasto



### Consumo de combustível



lambda



# BAJA SAE BRASIL

## Correlação de Motores

Comparativo:

- Briggs S19
- Briggs S20
- Honda GX390

Willian Kurilov  
Clayton Zabeu



INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA





Briggs & Stratton 10 HP OHV  
Modelo 20 (S20).

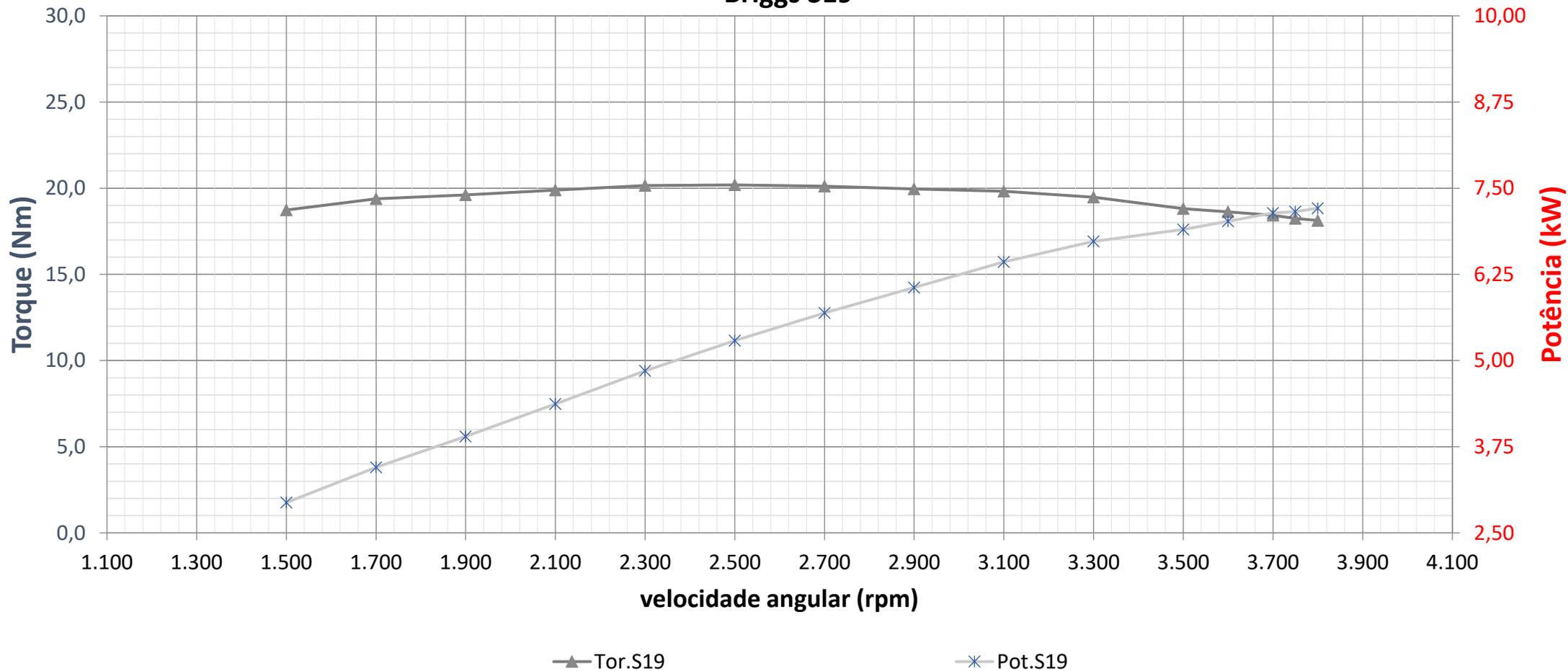


Briggs & Stratton 10 HP OHV Vanguard  
Modelo 19 (S19).

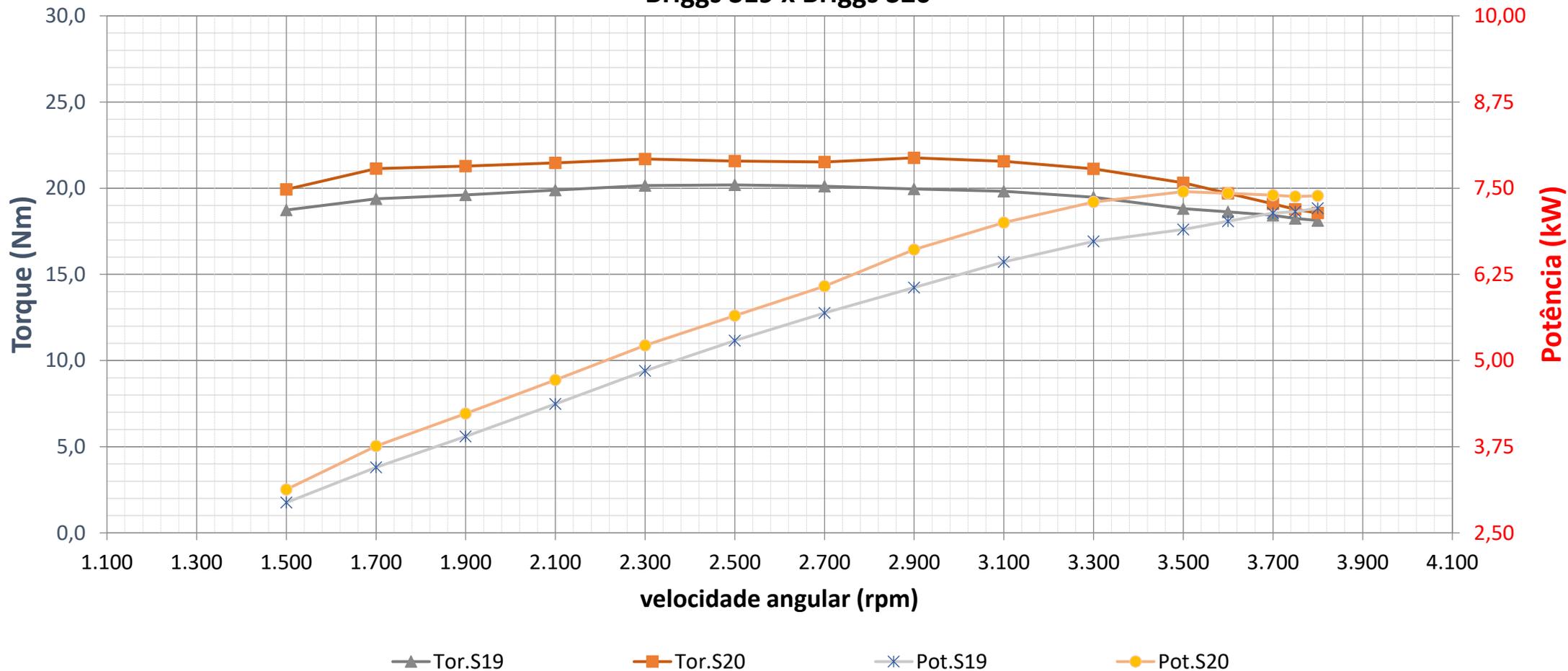


Honda GX390

## Comparativo de curvas de desempenho Briggs S19



### Comparativo de curvas de desempenho Briggs S19 x Briggs S20



**Comparativo de curvas de desempenho  
 Briggs S19 x Briggs S20 x Honda GX390**

