

Informativo 12

São Paulo, 31 de agosto de 2021.

Parâmetros Editáveis para Provas Dinâmicas Virtuais

Prezadas equipes,

Este documento tem por objetivo introduzir os parâmetros a serem alterados para o modelo virtual das provas dinâmicas. Os valores são apresentados em forma de tabela para facilitar a visualização e fornecer uma visão geral das possibilidades de otimização.

Em breve, um novo documento irá entrar em detalhes de como tais parâmetros podem ser alterados para a simulação das diferentes provas, quais configurações serão necessárias no CarSim e como será o formato de submissão dos modelos do veículo e dos pilotos.

Conforme mencionado no informativo do dia 26/Julho/2021, os parâmetros envolvem essencialmente aspectos da dinâmica veicular (pneus, suspensão, direção e freios), motor e drivetrain, com o adicional da opção por um pacote aerodinâmico ou não.

Também apresentado pelo informativo, as equipes devem escolher dentre 5 opções de motores e pneus (modelos A, B, C, D e E). Para os motores (sejam eles combustão ou elétricos), haverá sempre uma curva de torque associada com um mapa de eficiência, juntamente com uma massa do sistema completo do powertrain. Para os pneus, um respectivo mapa de aceleração longitudinal em função do slip ratio e carga e um mapa de aceleração lateral em função do slip angle e carga, sendo todos de mesma medida.

A escolha pelo pacote aerodinâmico se distingue em uma diferente área frontal do veículo, coeficientes de arrasto e lift e um adicional de massa devido ao conjunto de asas.

Os demais parâmetros são considerados contínuos, podendo ser calibrados em qualquer valor dentro dos limites aqui estabelecidos.

Ao final deste documento são encontrados alguns comparativos entre as escolhas de motores e pneus, bem como os dados brutos de torque e eficiência dos motores (as tabelas de pneu foram ignoradas para simplificação, mas eles poderão ser obtidas diretamente do template do CarSim, assim como todas as outras).

	Sistema	Nome	Parâmetro CarSim	Unidade	Valor mínimo	Valor inicial	Valor máximo	Comentários
IC	Motor	Motor IC	(Manualmente alterado na interface)	-	-	A	-	Opções A, B, C, D, E
EV	Motor	Motor EV	(Manualmente alterado na interface)	-	-	A	-	Opções A, B, C, D, E
	Pneu	Pneu	(Manualmente alterado na interface)	-	-	A	-	Opções A, B, C, D, E
	Aero	Escolha de asa ou não	(Manualmente alterado na interface)	-	-	Sem asa	-	Opção com ou sem asa
	Veículo	Sprung Mass	M_SU	kg	-	115 (sem powertrain/asas)	-	Alterado em função da escolha de motor e aero
	Veículo	Mass Center X	LX_CG_SU	mm	700	800	900	-
	Veículo	Wheelbase	LX_AXLE	mm	1525	1700	1700	-
	Drivetrain	Torque Bias Ratio Driving	R_TB_F	-	1	1,75	8	-
	Drivetrain	Torque Bias Ratio Braking	R_TB_R	-	1	1,85	8	-
	Drivetrain	Differential Pre-Load	M_BIAS_DIFF	Nm	0	0	50	Modelo CarSim Option 0
	Freios	Rear Brake Proportioning (F)	PBK_DL_COEFFICIENT(1,1)	-	0,2	1	2	-
	Freios	Rear Brake Proportioning (R)	PBK_DL_COEFFICIENT(2,1)	-	0,2	0,75	2	-
	Freios	Front brake torque at wheel	MY_BRAKE_COEFFICIENT(1,1)	Nm/MPa	10	95	200	Influência na calibração do piloto
	Freios	Rear brake torque at wheel	MY_BRAKE_COEFFICIENT(2,1)	Nm/MPa	10	95	200	Influência na calibração do piloto
	Suspensão	Static Camber (F)	A_CAMBER(1,1)	Deg	-5	-1,25	5	Atenção: valor deve sobreescrever SuspensionSim
	Suspensão	Static Camber (R)	A_CAMBER(2,1)	Deg	-5	-1,5	5	Atenção: valor deve sobreescrever SuspensionSim
	Suspensão	Static Toe (F)	A_TOE(1,1)	Deg	-5	-0,05	5	Atenção: valor deve sobreescrever SuspensionSim
	Suspensão	Static Toe (R)	A_TOE(2,1)	Deg	-5	0,05	5	Atenção: valor deve sobreescrever SuspensionSim
	Suspensão	Linear spring rate (F)	FS_COMP_COEFFICIENT(1,1)	N/mm	0,1	30	200	Compressão e extensão são iguais
	Suspensão	Linear spring rate (R)	FS_COMP_COEFFICIENT(2,1)	N/mm	0,1	30	200	Compressão e extensão são iguais
	Suspensão	Damping coefficient (F)	FD_COEFFICIENT(1,1)	N/(mm/s)	0,1	3	200	-
	Suspensão	Damping coefficient (R)	FD_COEFFICIENT(2,1)	N/(mm/s)	0,1	3	200	-
	Suspensão	Installation Ratio (F)	CMP_DAMP_COEFFICIENT(1,1)	-	0,2	0,61	1	-
	Suspensão	Installation Ratio (R)	CMP_DAMP_COEFFICIENT(2,1)	-	0,2	0,625	1	-
	Suspensão	Auxiliary Roll Moment (F)	MX_AUX	Nm vs Deg	0	200	2000	Anti-Roll Bar
	Suspensão	Auxiliary Roll Moment (R)	MX_AUX	Nm vs Deg	0	200	2000	Anti-Roll Bar
IC	Drivetrain	Gear Ratio 1	R_GEAR_TR(1)	-	0,1	5,5	50	-
IC	Drivetrain	Gear Ratio 2	R_GEAR_TR(2)	-	0,1	3,9	50	Deve ser menor do que o Gear Ratio 1
IC	Drivetrain	Gear Ratio 3	R_GEAR_TR(3)	-	0,1	3	50	Deve ser menor do que o Gear Ratio 2
IC	Drivetrain	Gear Ratio 4	R_GEAR_TR(4)	-	0,1	2,4	50	Deve ser menor do que o Gear Ratio 3
IC	Drivetrain	Gear Ratio 5	R_GEAR_TR(5)	-	0,1	2	50	Deve ser menor do que o Gear Ratio 4
IC	Drivetrain	Gear Ratio 6	R_GEAR_TR(6)	-	0,1	1,8	50	Deve ser menor do que o Gear Ratio 5
IC	Drivetrain	Upshift 1 to 2	UPSHIFT_TRANS_TABLE(1)	rpm vs % Ped	100	2290	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Upshift 2 to 3	UPSHIFT_TRANS_TABLE(2)	rpm vs % Ped	100	3252	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Upshift 3 to 4	UPSHIFT_TRANS_TABLE(3)	rpm vs % Ped	100	4072	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Upshift 4 to 5	UPSHIFT_TRANS_TABLE(4)	rpm vs % Ped	100	4901	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)

	Sistema	Nome	Parâmetro CarSim	Unidade	Valor mínimo	Valor inicial	Valor máximo	Comentários
IC	Drivetrain	Upshift 5 to 6	UPSHIFT_TRANS_TABLE(5)	rpm vs % Ped	100	5589	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Downshift 1 to 2	DOWNSHIFT_TRANS_TABLE(1)	rpm vs % Ped	100	1622	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Downshift 2 to 3	DOWNSHIFT_TRANS_TABLE(2)	rpm vs % Ped	100	2228	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Downshift 3 to 4	DOWNSHIFT_TRANS_TABLE(3)	rpm vs % Ped	100	2790	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Downshift 4 to 5	DOWNSHIFT_TRANS_TABLE(4)	rpm vs % Ped	100	3233	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Drivetrain	Downshift 5 to 6	DOWNSHIFT_TRANS_TABLE(5)	rpm vs % Ped	100	3610	20000	Relação linear entre 0-100% de pedal (tab com 2 pontos)
IC	Motor	Rotação de largada	(Manualmente alterado na interface)	rpm	0	10250	20000	Exclusivo para prova de aceleração
EV	Drivetrain	Final Gear Ratio	R_GEAR_DIFF(2)	-	0,2	4	20	-

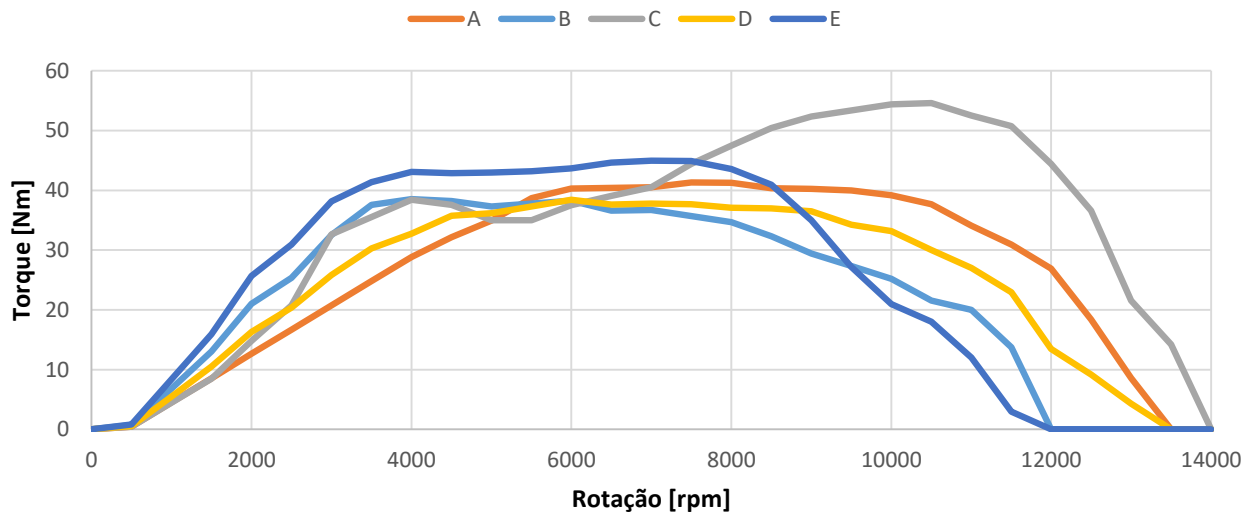
Parâmetros SuspensionSim (suspensão dianteira e traseira)

Nome	Parâmetro	X			Y			Z		
		Min.	Inicial	Máx.	Min.	Inicial	Máx.	Min.	Inicial	Máx.
Wheel center	p_wc	-	0	-	50	600	1000	-	260	-
Tie rod to Rack	p_tr	-800	90	800	50	180	1000	80	130	1000
Tie rod to Knuckle	p_tk	-800	50	800	50	550	1000	80	120	1000
Lower Ball Joint	p_ball_low	-800	0	800	50	550	1000	80	140	1000
Front-lower Bushing	p_bf_low	-800	120	800	50	180	1000	80	100	1000
Rear-lower Bushing	p_br_low	-800	-120	800	50	180	1000	80	100	1000
Upper Ball Joint	p_ball_up	-800	0	800	50	550	1000	80	350	1000
Front-upper Bushing	p_bf_up	-800	120	800	50	260	1000	80	250	1000
Rear-upper Bushing	p_br_up	-800	-120	800	50	260	1000	80	250	1000
Spring top	p_st	-800	0	800	50	260	1000	80	350	1000
Spring bottom	p_sb	-800	0	800	50	500	1000	80	150	1000

Parâmetros – Escolha por pacote Aero

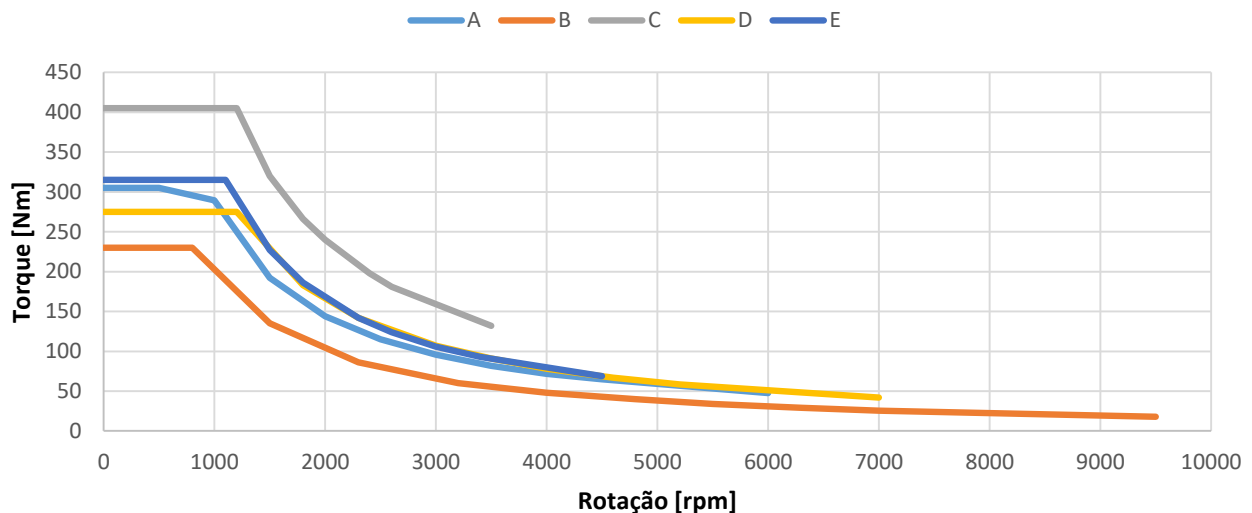
Nome	Unidade	Aero sem asas	Aero com asas
<i>Peso extra (soma na massa do veículo)</i>	<i>kg</i>	<i>+ 0</i>	<i>+ 15</i>
Área fronta	m ²	0,8	1,2
Coefficiente de arrasto CFx	-	0,6	1,5
Coefficiente de lift CFz	-	0	-1,7

Comparativo - Motores IC



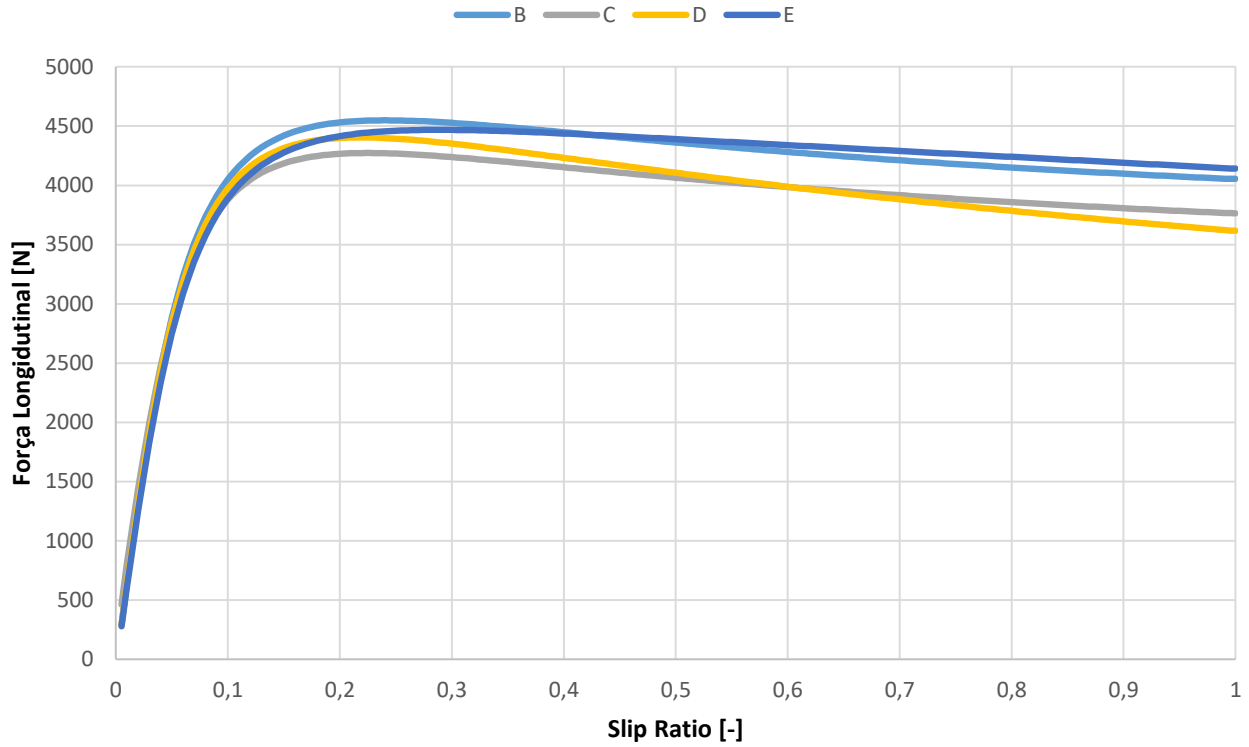
Motor	Torque máx.		Potência máx.		Peso Powertrain
	Nm	@ rpm	HP	@ rpm	Kg
A	41,32	7500	55,53	10500	60
B	38,56	4000	38,94	8000	45
C	54,60	10500	81,94	11500	90
D	38,44	6000	46,61	10000	65
E	44,97	7000	48,95	8000	70

Comparativo - Motores EV

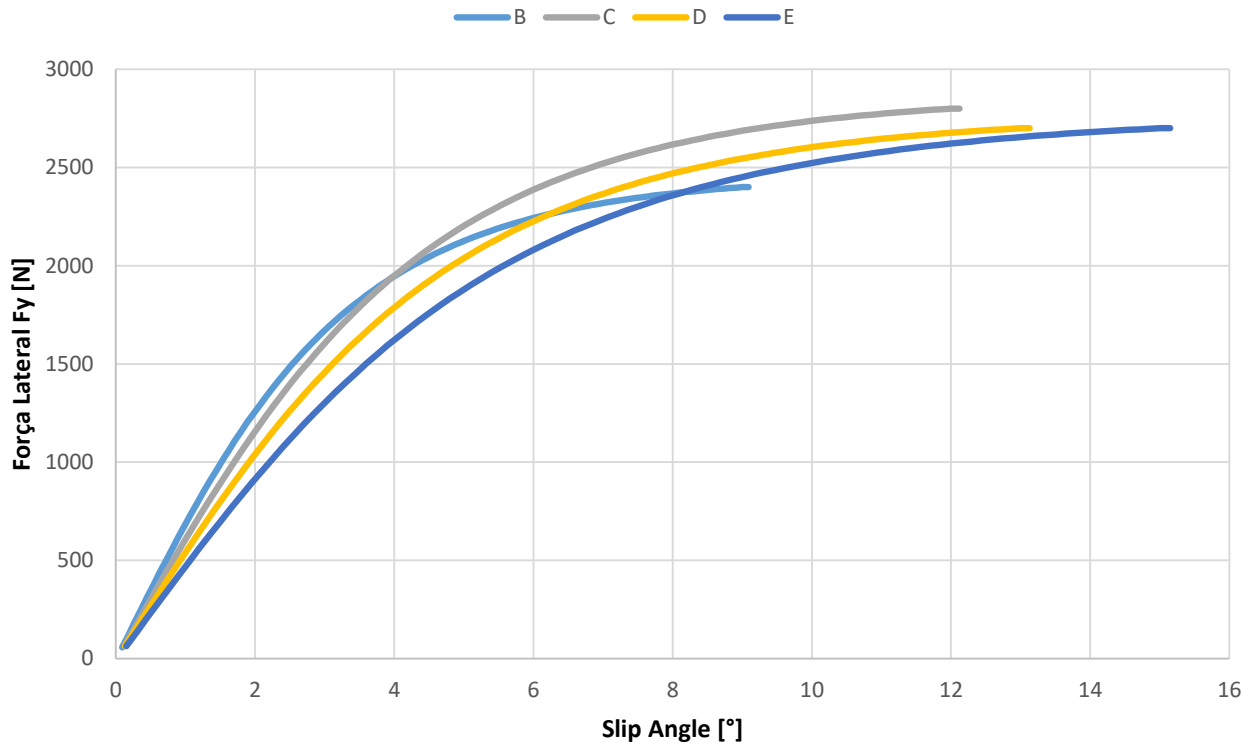


Motor	Torque máx.	Rot. Máx.	Potência máx.	Peso Powertrain
	Nm	Rpm	kW	Kg
A	305,00	6000	30,51	80
B	230,00	9500	21,20	70
C	405,00	3500	50,89	105
D	275,00	7000	34,56	85
E	315,00	4500	36,29	90

Comparativo Pneus - Força Longitudinal Fx



Comparativo Pneus - Força Lateral Fy



Motor IC A – Mapas Rotação vs Pedal

Rpm / %	Torque [Nm]											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	-0,03	0,02	0,07	0,12	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41	0,46	0,51
1000	-0,30	0,18	0,66	1,14	1,62	2,10	2,58	3,07	3,55	4,03	4,51	5,00
1500	-0,57	0,34	1,26	2,17	3,08	4,00	4,91	5,82	6,74	7,65	8,56	9,47
2000	-0,84	0,51	1,86	3,20	4,55	5,90	7,25	8,60	9,95	11,30	12,65	14,00
2500	-1,11	0,67	2,45	4,23	6,02	7,80	9,58	11,36	13,14	14,92	16,71	18,50
3000	-1,38	0,83	3,05	5,27	7,48	9,70	11,91	14,13	16,35	18,56	20,78	23,00
3500	-1,65	1,00	3,65	6,30	8,95	11,60	14,25	16,90	19,55	22,20	24,85	27,50
4000	-1,92	1,15	4,23	7,31	10,39	13,47	16,54	19,62	22,70	25,78	28,86	31,94
4500	-2,14	1,29	4,72	8,15	11,58	15,01	18,44	21,87	25,30	28,73	32,16	35,59
5000	-2,23	1,48	5,20	8,91	12,63	16,35	20,06	23,78	27,50	31,21	34,93	38,65
5500	-2,34	1,76	5,87	9,97	14,08	18,18	22,29	26,39	30,50	34,60	38,71	42,24
6000	-2,45	1,83	6,10	10,38	14,65	18,93	23,20	27,48	31,75	36,03	40,30	44,24
6500	-2,62	1,68	5,99	10,29	14,60	18,90	23,20	27,51	31,81	36,12	40,42	44,34
7000	-2,72	1,60	5,92	10,25	14,57	18,89	23,22	27,54	31,86	36,19	40,51	44,43
7500	-2,75	1,65	6,06	10,47	14,88	19,28	23,69	28,10	32,51	36,91	41,32	45,21
8000	-2,75	1,65	6,06	10,46	14,87	19,27	23,68	28,08	32,49	36,89	41,30	45,19
8500	-2,83	1,49	5,80	10,12	14,44	18,75	23,07	27,39	31,70	36,02	40,34	44,34
9000	-2,96	1,36	5,68	10,00	14,32	18,64	22,96	27,28	31,59	35,91	40,23	44,23
9500	-3,08	1,23	5,53	9,84	14,14	18,45	22,76	27,06	31,37	35,67	39,98	43,98
10000	-3,24	1,00	5,24	9,49	13,73	17,97	22,21	26,46	30,70	34,94	39,18	43,18
10500	-3,35	0,75	4,86	8,96	13,06	17,16	21,26	25,36	29,46	33,56	37,66	41,66
11000	-3,54	0,22	3,98	7,75	11,51	15,27	19,03	22,80	26,56	30,32	34,08	38,08
11500	-3,72	-0,26	3,21	6,68	10,14	13,61	17,08	20,54	24,01	27,48	30,94	34,94
12000	-3,97	-0,88	2,21	5,30	8,39	11,48	14,56	17,65	20,74	23,83	26,92	30,92
12500	-4,15	-1,90	0,36	2,62	4,87	7,13	9,38	11,64	13,90	16,15	18,41	20,67
13000	-4,56	-3,25	-1,94	-0,62	0,69	2,00	3,31	4,63	5,94	7,25	8,57	9,88
13500	-4,78	-4,30	-3,82	-3,34	-2,87	-2,39	-1,91	-1,43	-0,96	-0,48	0,00	0,52
14000	-5,14	-4,62	-4,11	-3,60	-3,08	-2,57	-2,05	-1,54	-1,03	-0,51	0,00	0,48

Rpm / %	Consumo [kg/s]											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
500	0,000000	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000003
1000	0,000000	0,000010	0,000016	0,000018	0,000021	0,000024	0,000024	0,000026	0,000032	0,000043	0,000055	0,000067
1500	0,000000	0,000029	0,000046	0,000052	0,000060	0,000069	0,000069	0,000076	0,000092	0,000125	0,000157	0,000190
2000	0,000000	0,000057	0,000092	0,000103	0,000119	0,000137	0,000137	0,000150	0,000183	0,000247	0,000312	0,000377
2500	0,000000	0,000095	0,000152	0,000172	0,000199	0,000229	0,000229	0,000250	0,000305	0,000412	0,000520	0,000628
3000	0,000000	0,000143	0,000229	0,000258	0,000299	0,000344	0,000344	0,000376	0,000459	0,000619	0,000782	0,000945
3500	0,000000	0,000202	0,000323	0,000363	0,000421	0,000484	0,000484	0,000530	0,000646	0,000872	0,001101	0,001330
4000	0,000000	0,000270	0,000432	0,000486	0,000564	0,000648	0,000648	0,000709	0,000864	0,001167	0,001473	0,001779
4500	0,000000	0,000342	0,000547	0,000615	0,000713	0,000820	0,000820	0,000897	0,001093	0,001476	0,001863	0,002250
5000	0,000000	0,000415	0,000664	0,000747	0,000866	0,000995	0,000995	0,001089	0,001327	0,001792	0,002262	0,002737
5500	0,000000	0,000508	0,000813	0,000915	0,001061	0,001220	0,001220	0,001334	0,001627	0,002196	0,002773	0,003350
6000	0,000000	0,000583	0,000932	0,001049	0,001216	0,001398	0,001398	0,001529	0,001864	0,002517	0,003170	0,003823
6500	0,000000	0,000641	0,001026	0,001154	0,001338	0,001539	0,001539	0,001683	0,002052	0,002770	0,003497	0,004224
7000	0,000000	0,000700	0,001120	0,001260	0,001460	0,001680	0,001680	0,001837	0,002239	0,003023	0,003817	0,004611
7500	0,000000	0,000771	0,001234	0,001388	0,001610	0,001851	0,001851	0,002025	0,002468	0,003332	0,004207	0,005082
8000	0,000000	0,000830	0,001328	0,001494	0,001732	0,001992	0,001992	0,002178	0,002655	0,003585	0,004526	0,005467
8500	0,000000	0,000872	0,001395	0,001570	0,001820	0,002093	0,002093	0,002289	0,002790	0,003767	0,004756	0,005745
9000	0,000000	0,000932	0,001492	0,001678	0,001946	0,002238	0,002238	0,002447	0,002984	0,004028	0,005086	0,006144
9500	0,000000	0,000990	0,001585	0,001783	0,002067	0,002377	0,002377	0,002600	0,003169	0,004279	0,005402	0,006525
10000	0,000000	0,001037	0,001659	0,001867	0,002164	0,002489	0,002489	0,002722	0,003319	0,004480	0,005667	0,006854
10500	0,000000	0,001063	0,001700	0,001913	0,002218	0,002550	0,002550	0,002789	0,003400	0,004591	0,005796	0,007001
11000	0,000000	0,001031	0,001650	0,001856	0,002152	0,002475	0,002475	0,002707	0,003300	0,004455	0,005625	0,006800
11500	0,000000	0,001003	0,001605	0,001806	0,002093	0,002407	0,002407	0,002633	0,003210	0,004333	0,005471	0,006619
12000	0,000000	0,000942	0,001507	0,001695	0,001966	0,002260	0,002260	0,002472	0,003014	0,004069	0,005137	0,006215
12500	0,000000	0,000724	0,001158	0,001303	0,001511	0,001737	0,001737	0,001900	0,002316	0,003127	0,003948	0,004769
13000	0,000000	0,000442	0,000708	0,000796	0,000923	0,001062	0,001062	0,001162	0,001416	0,001912	0,002414	0,002916
13500	0,000000	0,000169	0,000270	0,000304	0,000352	0,000405	0,000405	0,000443	0,000540	0,000729	0,000921	0,001113
14000	0,000000	0,000190	0,000304	0,000342	0,000397	0,000457	0,000457	0,000499	0,000609	0,000822	0,001038	0,001254

Motor IC B – Mapas Rotação vs Pedal

Rpm / %	Torque [Nm]										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	-0,03	0,04	0,11	0,19	0,26	0,33	0,40	0,48	0,55	0,62	0,69
1000	-0,30	0,41	1,12	1,84	2,55	3,26	3,98	4,69	5,40	6,12	6,83
1500	-0,57	0,79	2,15	3,51	4,88	6,24	7,60	8,96	10,32	11,68	13,05
2000	-0,84	1,35	3,53	5,72	7,91	10,10	12,29	14,48	16,66	18,85	21,04
2500	-1,11	1,53	4,18	6,82	9,47	12,12	14,76	17,41	20,05	22,70	25,34
3000	-1,38	2,01	5,40	8,80	12,19	15,58	18,97	22,37	25,76	29,15	32,54
3500	-1,65	2,27	6,19	10,12	14,04	17,96	21,89	25,81	29,73	33,66	37,58
4000	-1,92	2,12	6,17	10,22	14,27	18,32	22,36	26,41	30,46	34,51	38,56
4500	-2,14	1,89	5,93	9,97	14,01	18,04	22,08	26,12	30,15	34,19	38,23
5000	-2,23	1,72	5,67	9,62	13,57	17,53	21,48	25,43	29,38	33,34	37,29
5500	-2,34	1,67	5,69	9,70	13,72	17,73	21,75	25,76	29,78	33,79	37,81
6000	-2,45	1,63	5,70	9,77	13,85	17,92	21,99	26,07	30,14	34,22	38,29
6500	-2,62	1,30	5,22	9,15	13,07	16,99	20,91	24,84	28,76	32,68	36,60
7000	-2,72	1,22	5,16	9,11	13,05	16,99	20,94	24,88	28,83	32,77	36,71
7500	-2,75	1,09	4,94	8,79	12,63	16,48	20,33	24,17	28,02	31,87	35,71
8000	-2,75	0,99	4,73	8,47	12,21	15,95	19,70	23,44	27,18	30,92	34,66
8500	-2,83	0,68	4,20	7,71	11,23	14,74	18,25	21,77	25,28	28,80	32,31
9000	-2,96	0,28	3,52	6,76	10,00	13,24	16,48	19,71	22,95	26,19	29,43
9500	-3,08	-0,04	3,01	6,05	9,09	12,13	15,18	18,22	21,26	24,30	27,34
10000	-3,24	-0,40	2,45	5,29	8,14	10,98	13,83	16,67	19,52	22,36	25,21
10500	-3,35	-0,86	1,63	4,13	6,62	9,11	11,60	14,09	16,58	19,07	21,56
11000	-3,54	-1,19	1,17	3,53	5,88	8,24	10,59	12,95	15,31	17,66	20,02
11500	-3,72	-1,97	-0,23	1,52	3,27	5,02	6,76	8,51	10,26	12,01	13,76
12000	-3,97	-3,57	-3,17	-2,78	-2,38	-1,98	-1,59	-1,19	-0,79	-0,40	0,00
12500	-4,15	-3,74	-3,32	-2,91	-2,49	-2,08	-1,66	-1,25	-0,83	-0,42	0,00
13000	-4,56	-4,11	-3,65	-3,19	-2,74	-2,28	-1,83	-1,37	-0,91	-0,46	0,00
13500	-4,78	-4,30	-3,82	-3,34	-2,87	-2,39	-1,91	-1,43	-0,96	-0,48	0,00
14000	-5,14	-4,62	-4,11	-3,60	-3,08	-2,57	-2,05	-1,54	-1,03	-0,51	0,00

Rpm / %	Consumo [kg/s]										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
500	0,000000	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000003	0,000004
1000	0,000000	0,000013	0,000021	0,000024	0,000029	0,000033	0,000034	0,000039	0,000045	0,000060	0,000075
1500	0,000000	0,000037	0,000061	0,000071	0,000083	0,000096	0,000097	0,000114	0,000130	0,000173	0,000216
2000	0,000000	0,000080	0,000132	0,000153	0,000180	0,000208	0,000211	0,000246	0,000281	0,000374	0,000468
2500	0,000000	0,000123	0,000202	0,000234	0,000274	0,000318	0,000322	0,000375	0,000429	0,000572	0,000715
3000	0,000000	0,000191	0,000314	0,000364	0,000427	0,000494	0,000500	0,000584	0,000667	0,000889	0,001112
3500	0,000000	0,000260	0,000428	0,000496	0,000582	0,000674	0,000682	0,000796	0,000910	0,001213	0,001516
4000	0,000000	0,000310	0,000510	0,000591	0,000694	0,000803	0,000813	0,000949	0,001084	0,001446	0,001807
4500	0,000000	0,000351	0,000579	0,000671	0,000787	0,000911	0,000922	0,001076	0,001230	0,001640	0,002050
5000	0,000000	0,000386	0,000636	0,000738	0,000866	0,001002	0,001014	0,001183	0,001353	0,001803	0,002254
5500	0,000000	0,000437	0,000719	0,000834	0,000978	0,001132	0,001146	0,001337	0,001528	0,002038	0,002547
6000	0,000000	0,000489	0,000805	0,000933	0,001095	0,001267	0,001283	0,001497	0,001711	0,002281	0,002852
6500	0,000000	0,000516	0,000850	0,000985	0,001155	0,001337	0,001354	0,001580	0,001805	0,002407	0,003009
7000	0,000000	0,000565	0,000931	0,001079	0,001266	0,001465	0,001483	0,001730	0,001977	0,002636	0,003296
7500	0,000000	0,000597	0,000984	0,001140	0,001338	0,001549	0,001568	0,001829	0,002091	0,002788	0,003485
8000	0,000000	0,000627	0,001033	0,001197	0,001405	0,001626	0,001646	0,001921	0,002195	0,002927	0,003658
8500	0,000000	0,000633	0,001043	0,001209	0,001419	0,001642	0,001663	0,001940	0,002217	0,002956	0,003695
9000	0,000000	0,000626	0,001030	0,001194	0,001401	0,001622	0,001642	0,001916	0,002190	0,002919	0,003649
9500	0,000000	0,000628	0,001034	0,001199	0,001407	0,001628	0,001648	0,001923	0,002198	0,002931	0,003663
10000	0,000000	0,000626	0,001031	0,001195	0,001402	0,001623	0,001643	0,001917	0,002191	0,002921	0,003651
10500	0,000000	0,000583	0,000960	0,001112	0,001305	0,001510	0,001529	0,001784	0,002039	0,002719	0,003398
11000	0,000000	0,000585	0,000963	0,001116	0,001310	0,001516	0,001535	0,001791	0,002047	0,002729	0,003411
11500	0,000000	0,000459	0,000757	0,000877	0,001029	0,001191	0,001206	0,001407	0,001608	0,002144	0,002680
12000	0,000000	0,000110	0,000182	0,000210	0,000247	0,000286	0,000289	0,000338	0,000386	0,000514	0,000643
12500	0,000000	0,000122	0,000201	0,000232	0,000273	0,000316	0,000320	0,000373	0,000426	0,000568	0,000710
13000	0,000000	0,000141	0,000232	0,000269	0,000316	0,000366	0,000370	0,000432	0,000494	0,000658	0,000823
13500	0,000000	0,000155	0,000256	0,000297	0,000348	0,000403	0,000408	0,000476	0,000544	0,000725	0,000907
14000	0,000000	0,000176	0,000289	0,000336	0,000394	0,000456	0,000461	0,000538	0,000615	0,000820	0,001025

Motor IC C – Mapas Rotação vs Pedal

Rpm / %	Torque [Nm]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	-0,03	0,02	0,07	0,11	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,40	0,45
1000	-0,30	0,18	0,66	1,14	1,62	2,10	2,58	3,05	3,53	4,01	4,49
1500	-0,57	0,33	1,23	2,14	3,04	3,94	4,85	5,75	6,65	7,56	8,46
2000	-0,84	0,72	2,29	3,85	5,42	6,98	8,55	10,11	11,68	13,24	14,81
2500	-1,11	1,07	3,26	5,45	7,63	9,82	12,01	14,19	16,38	18,57	20,75
3000	-1,38	2,02	5,42	8,82	12,22	15,62	19,02	22,42	25,82	29,22	32,63
3500	-1,65	2,07	5,79	9,51	13,23	16,94	20,66	24,38	28,10	31,82	35,54
4000	-1,92	2,11	6,14	10,18	14,21	18,25	22,28	26,32	30,35	34,38	38,42
4500	-2,14	1,83	5,80	9,77	13,74	17,71	21,68	25,65	29,62	33,59	37,56
5000	-2,23	1,49	5,21	8,94	12,66	16,39	20,11	23,83	27,56	31,28	35,01
5500	-2,34	1,39	5,13	8,87	12,60	16,34	20,08	23,81	27,55	31,29	35,02
6000	-2,45	1,55	5,55	9,55	13,54	17,54	21,54	25,54	29,54	33,53	37,53
6500	-2,62	1,55	5,72	9,88	14,05	18,22	22,39	26,56	30,73	34,90	39,07
7000	-2,72	1,60	5,92	10,25	14,57	18,90	23,22	27,55	31,87	36,19	40,52
7500	-2,75	1,96	6,68	11,40	16,12	20,83	25,55	30,27	34,99	39,71	44,42
8000	-2,75	2,27	7,29	12,31	17,34	22,36	27,38	32,40	37,42	42,45	47,47
8500	-2,83	2,49	7,82	13,14	18,46	23,79	29,11	34,44	39,76	45,08	50,41
9000	-2,96	2,58	8,11	13,64	19,17	24,71	30,24	35,77	41,30	46,84	52,37
9500	-3,08	2,57	8,21	13,86	19,51	25,15	30,80	36,44	42,09	47,73	53,38
10000	-3,24	2,52	8,29	14,05	19,82	25,58	31,34	37,11	42,87	48,64	54,40
10500	-3,35	2,45	8,24	14,04	19,83	25,63	31,42	37,21	43,01	48,80	54,60
11000	-3,54	2,06	7,67	13,28	18,88	24,49	30,09	35,70	41,30	46,91	52,51
11500	-3,72	1,72	7,17	12,62	18,06	23,51	28,95	34,40	39,85	45,29	50,74
12000	-3,97	0,87	5,71	10,55	15,39	20,23	25,08	29,92	34,76	39,60	44,44
12500	-4,15	-0,08	4,00	8,07	12,14	16,22	20,29	24,36	28,44	32,51	36,59
13000	-4,56	-1,95	0,66	3,27	5,89	8,50	11,11	13,72	16,33	18,95	21,56
13500	-4,78	-2,88	-0,98	0,92	2,81	4,71	6,61	8,50	10,40	12,30	14,20
14000	-5,14	-4,62	-4,11	-3,60	-3,08	-2,57	-2,05	-1,54	-1,03	-0,51	0,00

Rpm / %	Consumo [kg/s]										
0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
500	0,000000	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000002	0,000003
1000	0,000000	0,000012	0,000019	0,000020	0,000023	0,000026	0,000026	0,000028	0,000034	0,000047	0,000057
1500	0,000000	0,000034	0,000053	0,000057	0,000066	0,000075	0,000074	0,000080	0,000098	0,000135	0,000164
2000	0,000000	0,000080	0,000124	0,000134	0,000153	0,000175	0,000172	0,000187	0,000230	0,000314	0,000383
2500	0,000000	0,000142	0,000218	0,000236	0,000270	0,000308	0,000304	0,000331	0,000405	0,000555	0,000675
3000	0,000000	0,000267	0,000411	0,000446	0,000509	0,000581	0,000573	0,000624	0,000764	0,001046	0,001274
3500	0,000000	0,000345	0,000531	0,000575	0,000657	0,000750	0,000739	0,000805	0,000986	0,001350	0,001643
4000	0,000000	0,000432	0,000665	0,000720	0,000823	0,000940	0,000926	0,001008	0,001235	0,001691	0,002058
4500	0,000000	0,000484	0,000744	0,000806	0,000921	0,001052	0,001037	0,001129	0,001382	0,001893	0,002304
5000	0,000000	0,000510	0,000784	0,000850	0,000971	0,001108	0,001092	0,001189	0,001457	0,001995	0,002428
5500	0,000000	0,000569	0,000875	0,000948	0,001084	0,001237	0,001219	0,001328	0,001626	0,002226	0,002709
6000	0,000000	0,000672	0,001033	0,001119	0,001279	0,001460	0,001439	0,001567	0,001919	0,002628	0,003198
6500	0,000000	0,000767	0,001181	0,001279	0,001462	0,001668	0,001645	0,001791	0,002193	0,003003	0,003655
7000	0,000000	0,000867	0,001334	0,001445	0,001652	0,001885	0,001858	0,002024	0,002478	0,003394	0,004130
7500	0,000000	0,001026	0,001578	0,001709	0,001954	0,002230	0,002198	0,002393	0,002931	0,004014	0,004884
8000	0,000000	0,001179	0,001813	0,001964	0,002245	0,002562	0,002525	0,002750	0,003367	0,004612	0,005612
8500	0,000000	0,001343	0,002067	0,002239	0,002559	0,002920	0,002879	0,003135	0,003838	0,005257	0,006397
9000	0,000000	0,001496	0,002302	0,002494	0,002850	0,003253	0,003206	0,003491	0,004275	0,005855	0,007125
9500	0,000000	0,001632	0,002510	0,002719	0,003108	0,003547	0,003496	0,003807	0,004662	0,006384	0,007769
10000	0,000000	0,001775	0,002731	0,002959	0,003382	0,003859	0,003804	0,004142	0,005072	0,006947	0,008454
10500	0,000000	0,001898	0,002919	0,003163	0,003615	0,004125	0,004066	0,004428	0,005422	0,007426	0,009036
11000	0,000000	0,001948	0,002997	0,003246	0,003710	0,004235	0,004174	0,004545	0,005565	0,007622	0,009276
11500	0,000000	0,002004	0,003083	0,003340	0,003817	0,004357	0,004294	0,004676	0,005726	0,007842	0,009543
12000	0,000000	0,001883	0,002897	0,003138	0,003587	0,004094	0,004035	0,004394	0,005380	0,007369	0,008967
12500	0,000000	0,001673	0,002574	0,002788	0,003187	0,003637	0,003585	0,003904	0,004780	0,006546	0,007966
13000	0,000000	0,001131	0,001739	0,001884	0,002154	0,002458	0,002423	0,002638	0,003230	0,004424	0,005384
13500	0,000000	0,000865	0,001330	0,001441	0,001647	0,001879	0,001853	0,002017	0,002470	0,003383	0,004117
14000	0,000000	0,000246	0,000379	0,000410	0,000469	0,000535	0,000527	0,000574	0,000703	0,000963	0,001172

Motor IC D – Mapas Rotação vs Pedal

Rpm / %	Torque [Nm]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	-0,03	0,03	0,09	0,15	0,21	0,26	0,32	0,38	0,44	0,50	0,56
1000	-0,30	0,28	0,86	1,43	2,01	2,59	3,17	3,75	4,32	4,90	5,48
1500	-0,57	0,54	1,65	2,76	3,86	4,97	6,08	7,19	8,30	9,41	10,52
2000	-0,84	0,87	2,58	4,30	6,01	7,72	9,44	11,15	12,86	14,58	16,29
2500	-1,11	1,04	3,19	5,34	7,49	9,64	11,79	13,94	16,10	18,25	20,40
3000	-1,38	1,34	4,06	6,79	9,51	12,23	14,95	17,68	20,40	23,12	25,85
3500	-1,65	1,54	4,73	7,92	11,12	14,31	17,50	20,69	23,88	27,08	30,27
4000	-1,92	1,54	5,01	8,47	11,94	15,40	18,87	22,33	25,80	29,26	32,73
4500	-2,14	1,65	5,44	9,23	13,02	16,81	20,60	24,39	28,18	31,97	35,76
5000	-2,23	1,61	5,45	9,29	13,13	16,98	20,82	24,66	28,50	32,34	36,19
5500	-2,34	1,62	5,59	9,56	13,52	17,49	21,46	25,43	29,39	33,36	37,33
6000	-2,45	1,64	5,73	9,82	13,91	18,00	22,08	26,17	30,26	34,35	38,44
6500	-2,62	1,40	5,43	9,45	13,48	17,50	21,53	25,55	29,57	33,60	37,62
7000	-2,72	1,33	5,38	9,43	13,48	17,54	21,59	25,64	29,69	33,75	37,80
7500	-2,75	1,29	5,33	9,37	13,41	17,45	21,49	25,53	29,57	33,62	37,66
8000	-2,75	1,23	5,22	9,21	13,20	17,18	21,17	25,16	29,14	33,13	37,12
8500	-2,83	1,15	5,13	9,11	13,09	17,06	21,04	25,02	29,00	32,98	36,96
9000	-2,96	0,99	4,93	8,88	12,82	16,76	20,71	24,65	28,59	32,54	36,48
9500	-3,08	0,65	4,38	8,12	11,85	15,58	19,31	23,04	26,77	30,50	34,24
10000	-3,24	0,40	4,05	7,69	11,33	14,97	18,62	22,26	25,90	29,55	33,19
10500	-3,35	-0,01	3,33	6,66	10,00	13,34	16,67	20,01	23,35	26,68	30,02
11000	-3,54	-0,48	2,57	5,63	8,69	11,74	14,80	17,86	20,91	23,97	27,03
11500	-3,72	-1,06	1,61	4,27	6,94	9,61	12,27	14,94	17,60	20,27	22,93
12000	-3,97	-2,22	-0,47	1,27	3,02	4,76	6,51	8,25	10,00	11,75	13,49
12500	-4,15	-2,82	-1,48	-0,15	1,18	2,52	3,85	5,18	6,52	7,85	9,18
13000	-4,56	-3,68	-2,79	-1,91	-1,02	-0,14	0,75	1,63	2,52	3,40	4,29
13500	-4,78	-4,30	-3,82	-3,34	-2,87	-2,39	-1,91	-1,43	-0,96	-0,48	0,00
14000	-5,14	-4,62	-4,11	-3,60	-3,08	-2,57	-2,05	-1,54	-1,03	-0,51	0,00

Rpm / %	Consumo [kg/s]										
0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
500	0,000000	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000003
1000	0,000000	0,000012	0,000019	0,000022	0,000025	0,000029	0,000029	0,000032	0,000039	0,000052	0,000066
1500	0,000000	0,000035	0,000056	0,000063	0,000073	0,000084	0,000084	0,000092	0,000112	0,000151	0,000191
2000	0,000000	0,000073	0,000116	0,000131	0,000152	0,000174	0,000174	0,000191	0,000233	0,000314	0,000396
2500	0,000000	0,000115	0,000184	0,000207	0,000240	0,000276	0,000276	0,000302	0,000368	0,000497	0,000627
3000	0,000000	0,000176	0,000282	0,000317	0,000368	0,000423	0,000423	0,000462	0,000564	0,000761	0,000961
3500	0,000000	0,000243	0,000389	0,000437	0,000507	0,000583	0,000583	0,000638	0,000778	0,001050	0,001326
4000	0,000000	0,000304	0,000487	0,000547	0,000635	0,000730	0,000730	0,000798	0,000973	0,001314	0,001659
4500	0,000000	0,000377	0,000604	0,000679	0,000788	0,000906	0,000906	0,000991	0,001208	0,001630	0,002058
5000	0,000000	0,000429	0,000686	0,000772	0,000895	0,001029	0,001029	0,001125	0,001372	0,001852	0,002339
5500	0,000000	0,000491	0,000786	0,000884	0,001025	0,001179	0,001179	0,001289	0,001572	0,002122	0,002679
6000	0,000000	0,000557	0,000892	0,001003	0,001163	0,001337	0,001337	0,001463	0,001783	0,002407	0,003039
6500	0,000000	0,000599	0,000959	0,001079	0,001251	0,001439	0,001439	0,001574	0,001918	0,002590	0,003270
7000	0,000000	0,000656	0,001049	0,001181	0,001369	0,001574	0,001574	0,001722	0,002099	0,002833	0,003578
7500	0,000000	0,000707	0,001132	0,001273	0,001476	0,001697	0,001697	0,001856	0,002263	0,003055	0,003857
8000	0,000000	0,000751	0,001202	0,001352	0,001568	0,001803	0,001803	0,001972	0,002404	0,003245	0,004097
8500	0,000000	0,000804	0,001286	0,001447	0,001678	0,001929	0,001929	0,002110	0,002572	0,003473	0,004384
9000	0,000000	0,000851	0,001362	0,001533	0,001777	0,002043	0,002043	0,002235	0,002725	0,003678	0,004644
9500	0,000000	0,000858	0,001373	0,001545	0,001791	0,002060	0,002060	0,002253	0,002747	0,003708	0,004682
10000	0,000000	0,000891	0,001425	0,001603	0,001859	0,002137	0,002137	0,002338	0,002850	0,003847	0,004857
10500	0,000000	0,000865	0,001383	0,001556	0,001804	0,002075	0,002075	0,002270	0,002767	0,003735	0,004716
11000	0,000000	0,000838	0,001341	0,001508	0,001749	0,002011	0,002011	0,002200	0,002681	0,003620	0,004570
11500	0,000000	0,000771	0,001234	0,001388	0,001610	0,001851	0,001851	0,002025	0,002468	0,003332	0,004207
12000	0,000000	0,000532	0,000852	0,000958	0,001111	0,001278	0,001278	0,001397	0,001704	0,002300	0,002904
12500	0,000000	0,000428	0,000685	0,000770	0,000893	0,001027	0,001027	0,001123	0,001369	0,001848	0,002334
13000	0,000000	0,000298	0,000477	0,000537	0,000623	0,000716	0,000716	0,000783	0,000955	0,001289	0,001627
13500	0,000000	0,000169	0,000270	0,000304	0,000352	0,000405	0,000405	0,000443	0,000540	0,000729	0,000921
14000	0,000000	0,000190	0,000304	0,000342	0,000397	0,000457	0,000457	0,000499	0,000609	0,000822	0,001038

Motor IC E – Mapas Rotação vs Pedal

Rpm / %	Torque [Nm]											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
500	-0,03	0,06	0,15	0,23	0,32	0,41	0,50	0,58	0,67	0,76	0,85	
1000	-0,30	0,56	1,43	2,30	3,16	4,03	4,89	5,76	6,63	7,49	8,36	
1500	-0,57	1,08	2,73	4,38	6,03	7,68	9,33	10,98	12,62	14,27	15,92	
2000	-0,84	1,81	4,46	7,11	9,76	12,41	15,06	17,71	20,37	23,02	25,67	
2500	-1,11	2,09	5,29	8,50	11,70	14,90	18,11	21,31	24,51	27,72	30,92	
3000	-1,38	2,57	6,52	10,47	14,43	18,38	22,33	26,28	30,23	34,19	38,14	
3500	-1,65	2,65	6,96	11,26	15,57	19,87	24,18	28,49	32,79	37,10	41,40	
4000	-1,92	2,58	7,08	11,58	16,08	20,58	25,08	29,58	34,08	38,58	43,08	
4500	-2,14	2,36	6,86	11,36	15,86	20,37	24,87	29,37	33,87	38,37	42,88	
5000	-2,23	2,29	6,81	11,33	15,86	20,38	24,90	29,43	33,95	38,47	43,00	
5500	-2,34	2,21	6,77	11,33	15,88	20,44	25,00	29,55	34,11	38,67	43,22	
6000	-2,45	2,16	6,77	11,38	16,00	20,61	25,22	29,83	34,44	39,05	43,66	
6500	-2,62	2,10	6,83	11,55	16,28	21,00	25,73	30,45	35,18	39,90	44,63	
7000	-2,72	2,05	6,81	11,58	16,35	21,12	25,89	30,66	35,43	40,20	44,97	
7500	-2,75	2,01	6,78	11,55	16,32	21,09	25,85	30,62	35,39	40,16	44,92	
8000	-2,75	1,88	6,51	11,14	15,78	20,41	25,04	29,67	34,31	38,94	43,57	
8500	-2,83	1,55	5,92	10,30	14,68	19,06	23,43	27,81	32,19	36,57	40,94	
9000	-2,96	0,84	4,64	8,44	12,23	16,03	19,83	23,62	27,42	31,22	35,02	
9500	-3,08	-0,05	2,98	6,00	9,03	12,06	15,08	18,11	21,14	24,16	27,19	
10000	-3,24	-0,82	1,60	4,02	6,44	8,86	11,27	13,69	16,11	18,53	20,95	
10500	-3,35	-1,21	0,92	3,06	5,19	7,33	9,46	11,60	13,73	15,87	18,00	
11000	-3,54	-1,99	-0,43	1,13	2,68	4,24	5,79	7,35	8,91	10,46	12,02	
11500	-3,72	-3,05	-2,38	-1,71	-1,04	-0,38	0,29	0,96	1,63	2,30	2,97	
12000	-3,97	-3,57	-3,17	-2,78	-2,38	-1,98	-1,59	-1,19	-0,79	-0,40	0,00	
12500	-4,15	-3,74	-3,32	-2,91	-2,49	-2,08	-1,66	-1,25	-0,83	-0,42	0,00	
13000	-4,56	-4,11	-3,65	-3,19	-2,74	-2,28	-1,83	-1,37	-0,91	-0,46	0,00	
13500	-4,78	-4,30	-3,82	-3,34	-2,87	-2,39	-1,91	-1,43	-0,96	-0,48	0,00	
14000	-5,14	-4,62	-4,11	-3,60	-3,08	-2,57	-2,05	-1,54	-1,03	-0,51	0,00	

Rpm / %	Consumo [kg/s]											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
500	0,000000	0,000001	0,000001	0,000001	0,000002	0,000002	0,000002	0,000002	0,000003	0,000003	0,000004	
1000	0,000000	0,000013	0,000022	0,000026	0,000031	0,000036	0,000038	0,000043	0,000051	0,000065	0,000086	
1500	0,000000	0,000036	0,000062	0,000074	0,000088	0,000103	0,000109	0,000124	0,000146	0,000186	0,000248	
2000	0,000000	0,000078	0,000133	0,000160	0,000190	0,000222	0,000235	0,000267	0,000314	0,000400	0,000533	
2500	0,000000	0,000119	0,000202	0,000243	0,000289	0,000337	0,000357	0,000405	0,000476	0,000607	0,000810	
3000	0,000000	0,000177	0,000301	0,000361	0,000430	0,000502	0,000531	0,000602	0,000709	0,000904	0,001205	
3500	0,000000	0,000226	0,000385	0,000462	0,000550	0,000641	0,000679	0,000770	0,000905	0,001154	0,001539	
4000	0,000000	0,000272	0,000462	0,000554	0,000660	0,000770	0,000815	0,000924	0,001087	0,001386	0,001848	
4500	0,000000	0,000307	0,000523	0,000627	0,000747	0,000871	0,000922	0,001045	0,001230	0,001568	0,002091	
5000	0,000000	0,000345	0,000587	0,000704	0,000838	0,000978	0,001035	0,001173	0,001380	0,001760	0,002346	
5500	0,000000	0,000384	0,000653	0,000784	0,000934	0,001089	0,001153	0,001307	0,001538	0,001960	0,002614	
6000	0,000000	0,000427	0,000725	0,000870	0,001036	0,001209	0,001280	0,001450	0,001706	0,002176	0,002901	
6500	0,000000	0,000476	0,000809	0,000971	0,001156	0,001349	0,001428	0,001619	0,001904	0,002428	0,003237	
7000	0,000000	0,000520	0,000884	0,001061	0,001264	0,001474	0,001561	0,001769	0,002081	0,002653	0,003538	
7500	0,000000	0,000560	0,000953	0,001143	0,001361	0,001588	0,001681	0,001905	0,002241	0,002858	0,003810	
8000	0,000000	0,000584	0,000993	0,001191	0,001418	0,001654	0,001752	0,001985	0,002335	0,002978	0,003970	
8500	0,000000	0,000589	0,001002	0,001202	0,001431	0,001670	0,001768	0,002004	0,002358	0,003006	0,004008	
9000	0,000000	0,000544	0,000925	0,001110	0,001322	0,001542	0,001633	0,001851	0,002177	0,002776	0,003701	
9500	0,000000	0,000461	0,000783	0,000939	0,001118	0,001305	0,001382	0,001566	0,001842	0,002349	0,003131	
10000	0,000000	0,000390	0,000662	0,000795	0,000946	0,001104	0,001169	0,001325	0,001558	0,001987	0,002649	
10500	0,000000	0,000363	0,000617	0,000740	0,000882	0,001028	0,001089	0,001234	0,001452	0,001851	0,002468	
11000	0,000000	0,000279	0,000474	0,000569	0,000677	0,000790	0,000836	0,000948	0,001115	0,001422	0,001896	
11500	0,000000	0,000126	0,000214	0,000257	0,000306	0,000357	0,000378	0,000429	0,000504	0,000643	0,000857	
12000	0,000000	0,000078	0,000133	0,000160	0,000190	0,000222	0,000235	0,000267	0,000314	0,000400	0,000533	
12500	0,000000	0,000086	0,000146	0,000175	0,000209	0,000244	0,000258	0,000292	0,000344	0,000438	0,000585	
13000	0,000000	0,000099	0,000168	0,000202	0,000240	0,000280	0,000296	0,000336	0,000395	0,000504	0,000672	
13500	0,000000	0,000108	0,000184	0,000220	0,000262	0,000306	0,000324	0,000367	0,000432	0,000551	0,000735	
14000	0,000000	0,000121	0,000206	0,000247	0,000294	0,000343	0,000364	0,000412	0,000485	0,000618	0,000824	

Motor EV A

RPM	Torque [Nm]
0	305,000
500	305,000
1000	289,426
1500	192,194
2000	143,870
2500	114,915
3000	95,649
3500	81,917
4000	71,715
4500	64,734
6000	47,700

Rpm/Nm	Eficiência [-]																							
	-305	-275	-245	-215	-185	-155	-125	-95	-65	-35	-5	0	5	35	65	95	125	155	185	215	245	275	305	
0	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	0,860	
500	0,532	0,561	0,589	0,618	0,646	0,684	0,722	0,760	0,808	0,855	0,827	0,860	0,827	0,855	0,808	0,760	0,722	0,684	0,646	0,618	0,589	0,561	0,532	
1000	0,684	0,703	0,722	0,741	0,770	0,789	0,817	0,846	0,865	0,893	0,808	0,860	0,808	0,893	0,865	0,846	0,817	0,789	0,770	0,741	0,722	0,703	0,684	
1500	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,855	0,874	0,884	0,893	0,789	0,860	0,789	0,893	0,884	0,874	0,855	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
2000	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,884	0,903	0,903	0,779	0,860	0,779	0,903	0,903	0,884	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
2500	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,893	0,903	0,903	0,770	0,860	0,770	0,903	0,903	0,893	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
3000	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,903	0,912	0,903	0,770	0,860	0,770	0,903	0,912	0,903	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
3500	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,903	0,912	0,903	0,760	0,860	0,760	0,903	0,912	0,903	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
4000	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,903	0,903	0,903	0,760	0,860	0,760	0,903	0,903	0,903	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
4500	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,903	0,903	0,903	0,751	0,860	0,751	0,903	0,903	0,903	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	
6000	0,684	0,703	0,722	0,741	0,817	0,836	0,874	0,903	0,903	0,903	0,751	0,860	0,751	0,903	0,903	0,903	0,874	0,836	0,817	0,741	0,722	0,703	0,684	

Motor EV B

RPM	Torque [Nm]
0	230,000
800	230,000
1500	134,977
2300	85,995
3200	60,026
4000	48,028
4800	39,844
5500	33,990
6300	29,038
7000	25,391
9500	17,980

Rpm/Nm	Eficiência [-]																							
	-230	-207,5	-185	-162,5	-140	-117,5	-95	-72,5	-50	-27,5	-5	0	5	27,5	50	72,5	95	117,5	140	162,5	185	207,5	230	
0	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886
800	0,548	0,577	0,607	0,636	0,665	0,705	0,744	0,783	0,832	0,881	0,851	0,886	0,851	0,881	0,832	0,783	0,744	0,705	0,665	0,636	0,607	0,577	0,548	0,548
1500	0,705	0,724	0,744	0,763	0,793	0,812	0,842	0,871	0,890	0,920	0,832	0,886	0,832	0,920	0,890	0,871	0,842	0,812	0,793	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
2300	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,881	0,900	0,910	0,920	0,812	0,886	0,812	0,920	0,910	0,900	0,881	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
3200	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,910	0,930	0,930	0,802	0,886	0,802	0,930	0,930	0,910	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
4000	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,920	0,930	0,930	0,793	0,886	0,793	0,930	0,930	0,920	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
4800	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,939	0,930	0,793	0,886	0,793	0,930	0,939	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
5500	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,939	0,930	0,783	0,886	0,783	0,930	0,939	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
6300	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,783	0,886	0,783	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
7000	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,773	0,886	0,773	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705
9500	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,773	0,886	0,773	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705	0,705

Motor EV C

RPM	Torque [Nm]
0	405,000
300	405,000
600	405,000
900	405,000
1200	405,000
1500	320,022
1800	266,050
2000	239,953
2400	197,985
2600	180,983
3500	132,036

Rpm/Nm	Eficiência [-]																							
	-405	-365	-325	-285	-245	-205	-165	-125	-85	-45	-5	0	5	45	85	125	165	205	245	285	325	365	405	
0	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	
300	0,500	0,527	0,554	0,580	0,607	0,643	0,679	0,714	0,759	0,804	0,777	0,808	0,777	0,804	0,759	0,714	0,679	0,643	0,607	0,580	0,554	0,527	0,500	
600	0,643	0,661	0,679	0,697	0,723	0,741	0,768	0,795	0,813	0,839	0,759	0,808	0,759	0,839	0,813	0,795	0,768	0,741	0,723	0,697	0,679	0,661	0,643	
900	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,804	0,822	0,830	0,839	0,741	0,808	0,741	0,839	0,830	0,822	0,804	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
1200	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,830	0,848	0,848	0,732	0,808	0,732	0,848	0,848	0,830	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
1500	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,839	0,848	0,848	0,723	0,808	0,723	0,848	0,848	0,839	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
1800	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,848	0,857	0,848	0,723	0,808	0,723	0,848	0,857	0,848	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
2000	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,848	0,857	0,848	0,714	0,808	0,714	0,848	0,857	0,848	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
2400	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,848	0,848	0,848	0,714	0,808	0,714	0,848	0,848	0,848	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
2600	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,848	0,848	0,848	0,705	0,808	0,705	0,848	0,848	0,848	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	
3500	0,643	0,661	0,679	0,697	0,768	0,786	0,822	0,848	0,848	0,848	0,705	0,808	0,705	0,848	0,848	0,848	0,822	0,786	0,768	0,697	0,679	0,661	0,643	

Motor EV D

RPM	Torque [Nm]
0	275,000
600	275,000
1200	275,000
1800	183,027
2300	142,044
3000	107,004
3500	90,979
4000	77,993
4600	66,994
5200	58,471
7000	41,998

Rpm/Nm	Eficiência [-]																						
0	-275	-248	-221	-194	-167	-140	-113	-86	-59	-32	-5	0	5	32	59	86	113	140	167	194	221	248	275
0	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886	0,886
600	0,548	0,577	0,607	0,636	0,665	0,705	0,744	0,783	0,832	0,881	0,851	0,886	0,851	0,881	0,832	0,783	0,744	0,705	0,665	0,636	0,607	0,577	0,548
1200	0,705	0,724	0,744	0,763	0,793	0,812	0,842	0,871	0,890	0,920	0,832	0,886	0,832	0,920	0,890	0,871	0,842	0,812	0,793	0,763	0,744	0,724	0,705
1800	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,881	0,900	0,910	0,920	0,812	0,886	0,812	0,920	0,910	0,900	0,881	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
2300	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,910	0,930	0,930	0,802	0,886	0,802	0,930	0,930	0,910	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
3000	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,920	0,930	0,930	0,793	0,886	0,793	0,930	0,930	0,920	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
3500	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,939	0,930	0,793	0,886	0,793	0,930	0,939	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
4000	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,939	0,930	0,783	0,886	0,783	0,930	0,939	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
4600	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,783	0,886	0,783	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
5200	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,773	0,886	0,773	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705
7000	0,705	0,724	0,744	0,763	0,842	0,861	0,900	0,930	0,930	0,930	0,773	0,886	0,773	0,930	0,930	0,930	0,900	0,861	0,842	0,763	0,744	0,724	0,705

Motor EV E

RPM	Torque [Nm]
0	315,000
400	315,000
800	315,000
1100	315,000
1500	227,050
1800	185,999
2300	142,040
2600	123,977
3000	105,991
3400	93,034
4500	69,005

Rpm/Nm	Eficiência [-]																							
	-315	-284	-253	-222	-191	-160	-129	-98	-67	-36	-5	0	5	36	67	98	129	160	191	222	253	284	315	
0	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	0,911	
400	0,564	0,594	0,624	0,655	0,685	0,725	0,765	0,806	0,856	0,906	0,876	0,911	0,876	0,906	0,856	0,806	0,765	0,725	0,685	0,655	0,624	0,594	0,564	
800	0,725	0,745	0,765	0,785	0,816	0,836	0,866	0,896	0,916	0,947	0,856	0,911	0,856	0,947	0,916	0,896	0,866	0,836	0,816	0,785	0,765	0,745	0,725	
1100	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,906	0,926	0,937	0,947	0,836	0,911	0,836	0,947	0,937	0,926	0,906	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
1500	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,937	0,957	0,957	0,826	0,911	0,826	0,957	0,957	0,937	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
1800	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,947	0,957	0,957	0,816	0,911	0,816	0,957	0,957	0,947	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
2300	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,957	0,967	0,957	0,816	0,911	0,816	0,957	0,967	0,957	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
2600	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,957	0,967	0,957	0,806	0,911	0,806	0,957	0,967	0,957	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
3000	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,957	0,957	0,957	0,806	0,911	0,806	0,957	0,957	0,957	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
3400	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,957	0,957	0,957	0,796	0,911	0,796	0,957	0,957	0,957	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	
4500	0,725	0,745	0,765	0,785	0,866	0,886	0,926	0,957	0,957	0,957	0,796	0,911	0,796	0,957	0,957	0,957	0,926	0,886	0,866	0,785	0,765	0,745	0,725	