

H3- Interpretar as formas construtivas dos motores de corrente alternada

Aula 3

Técnico em Eletromecânica - Julho de 2010

Prof. Dr. Emerson S. Serafim



CONTEÚDO

INTRODUÇÃO;

3.1 Motor Assíncrono Monofásico Aberto;

3.2 Motor Assíncrono Monofásico Blindado;

3.3 Motor Assíncrono Trifásico;

3.4 Motor Síncrono.

3.5 TRABALHO INDIVIDUAL 02.

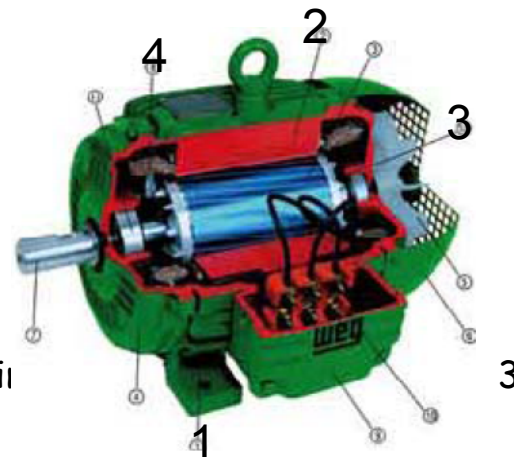
REFERÊNCIAS



INTRODUÇÃO

O motor assíncrono é constituído basicamente, pelos seguintes elementos:

- **Circuito magnético estático:** composto de chapas ferromagnéticas empilhadas e isoladas entre si, chamado **estator** (2). A carcaça (1) é a estrutura que tem a função de suporte do conjunto (feito de ferro fundido, aço ou alumínio injetado) e com aletas para refrigeração.
- **Bobinas (4):** de acordo com o grupo caracterizam um motor mono ou trifásico, localizadas em cavas abertas no estator e alimentadas pela rede de corrente alternada.
- **Rotor (3):** formado por núcleo ferromagnético, também laminado, sobre o qual se encontra um enrolamento ou um conjunto de condutores paralelos.
- **Entreferro:** distância entre o rotor e o estator.

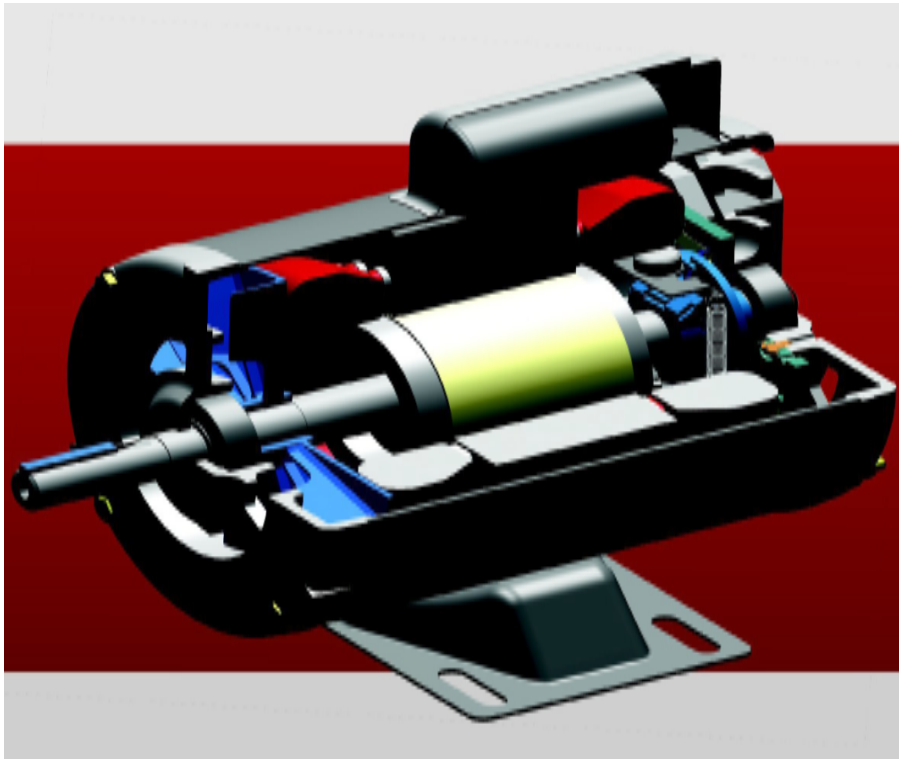




3.1 Motor Assíncrono Monofásico Aberto

Motor monofásico aberto IP21 Kcel

semelhante ao NEMA 48 e 56 WEG



Características normais:

Potências: 1/8cv até 5cv.

Polaridades: 2 ou 4 pólos.

Grau de proteção: IP21

Tensões: 110-127/220-254V ou
220-254/440-508V.

Frequência: 50 ou 60Hz.

Isolamento: 130 °C (classe B)

Caixa NEMA MG1: 48, 56, 56H e
182/4T.

Forma construtiva: B3E

Aplicações:

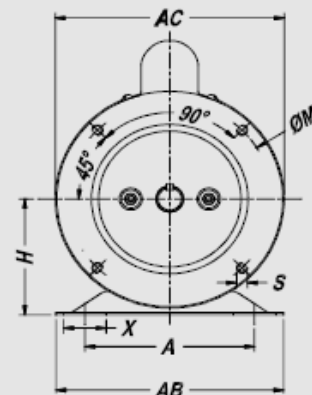
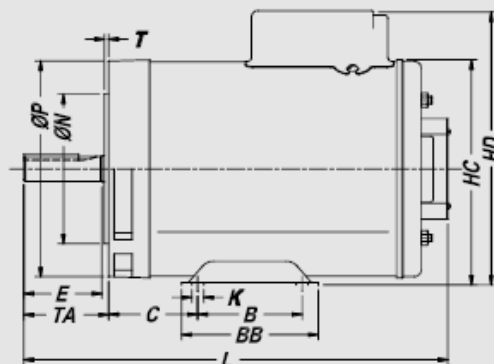
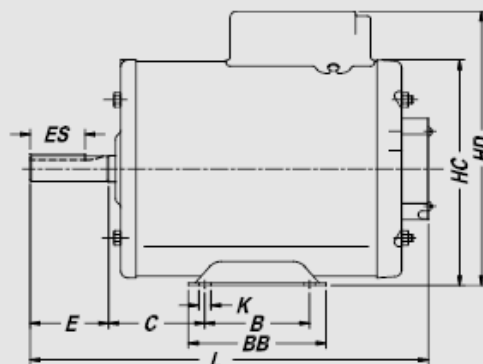
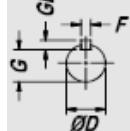
Compressores, picadores e moedores de carne, cortadores de frios, fatiadores de alimentos, cilindros, misturadores e extrudoras de massa, liquidificadores industriais, banheiras de hidromassagem, filtros de piscina, cortadores de grama, motobombas, betoneiras, lavadoras e centrífugas de roupas, etc.



B3E e B34E

Dimensões conforme NEMA - Monofásicos

Configuração		
Referência	B3E	B34E
Caixa	Com Pés	Com Pés
Ponta de Eixo	A Esquerda	A Esquerda
Fixação	Base/Trilhos	Base/Flange C



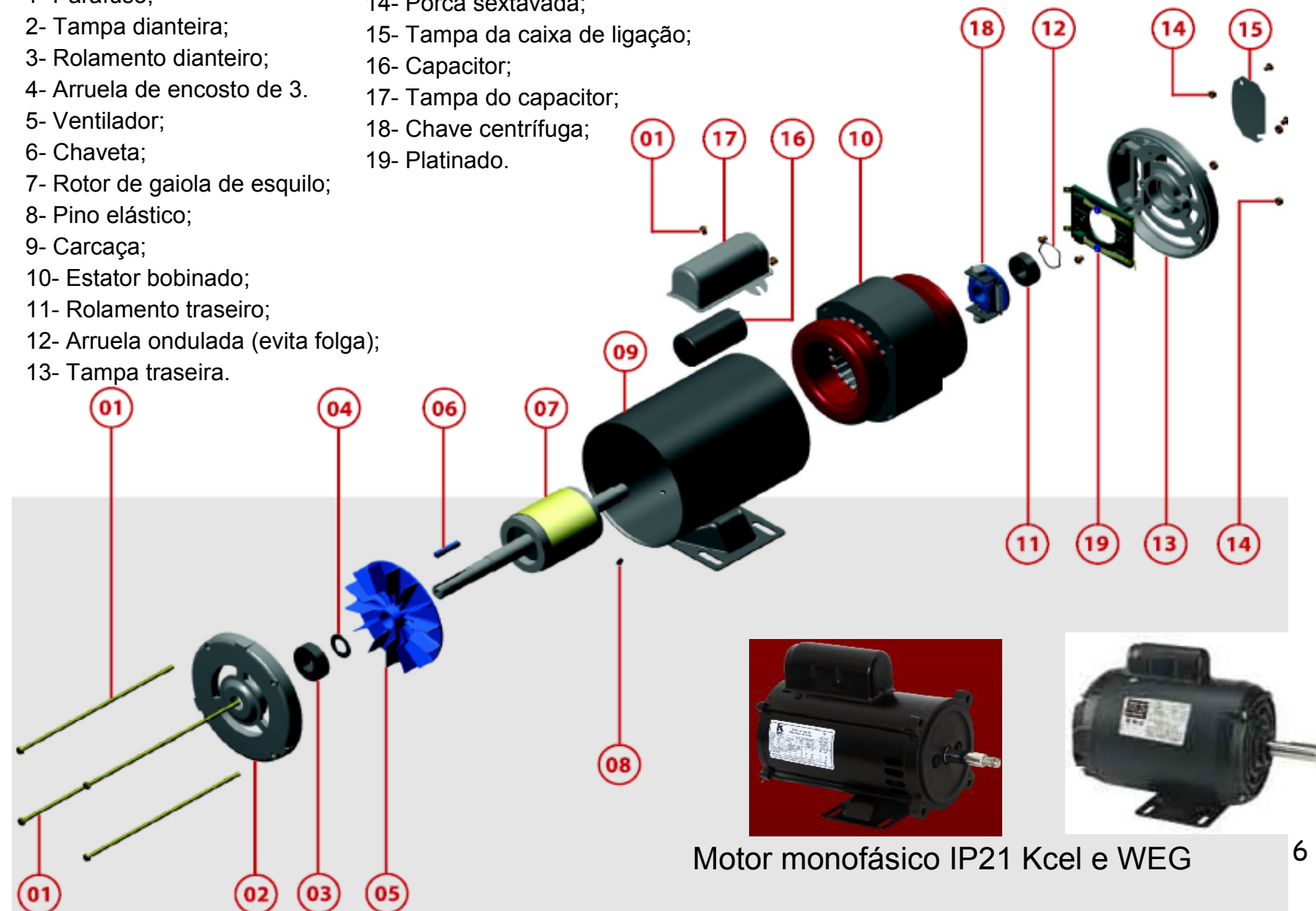
Carcaça NEMA	A	AB	AC	B	BB	C	Ponta de Eixo						H	HC	HD	K	X	L	Dimensões da Flange					T	TA	Rolamentos	
							Ø D	E	ES	F	G	GD							Flange	Ø M	Ø N	Ø P	S			Diant.	Tras.
B 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1	22	*	11,5	*1	76,2	150	187	8,7	31	235	FC-95 FC-149	95,2 149,2	76,2 114,3	143 165	1/4"- 20 UNC 3/8"- 16 UNC	3	42,9	6203	6202
C 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	245						3	42,9	6203	6202
D 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	255						3	42,9	6203	6202
F 48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	265						3	42,9	6203	6202
B 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6	32	4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	246						3	52,4	6203	6202
C 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	256						3	52,4	6203	6202
D 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	266						3	52,4	6203	6202
F 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6		4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	276						3	52,4	6203	6202
H 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	15,875	47,6	40	4,76	13,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	296						3	52,4	6203	6202
G 56	123,8	166	147	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	163	200	8,7	31	296						3	52,4	6203	6202
M 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	290						3	61,9	6204	6202
N 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	300						3	61,9	6204	6202
P 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	310						3	61,9	6204	6202
Q 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	313						3	61,9	6204	6202
R 56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	323						3	61,9	6204	6202
P 56H	123,8	166	167	**	165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	310						3	61,9	6204	6203
R 56H	123,8	166	167		165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	330						3	61,9	6204	6203
U 56H	123,8	166	167		165	69,8	19,05	57,1		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	365						3	61,9	6204	6203
182/4T	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8	45	6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	381	FC-149	149,2	114,3	165	3/8"- 16 UNC	4	69,8	6206	6204
1824TI	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	401						4	69,8	6206	6204
1824TII	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	421						4	69,8	6206	6204
1824TIII	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	436						4	69,8	6206	6204
182/4TIV	190,5	232	217		168	69,8	28,575	69,8		6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	451						4	69,8	6206	6204



Vista explodida de um motor monofásico

- 1- Parafuso;
- 2- Tampa dianteira;
- 3- Rolamento dianteiro;
- 4- Arruela de encosto de 3.
- 5- Ventilador;
- 6- Chaveta;
- 7- Rotor de gaiola de esquilo;
- 8- Pino elástico;
- 9- Carcaça;
- 10- Estator bobinado;
- 11- Rolamento traseiro;
- 12- Arruela ondulada (evita folga);
- 13- Tampa traseira.

- 14- Porca sextavada;
- 15- Tampa da caixa de ligação;
- 16- Capacitor;
- 17- Tampa do capacitor;
- 18- Chave centrífuga;
- 19- Platinado.

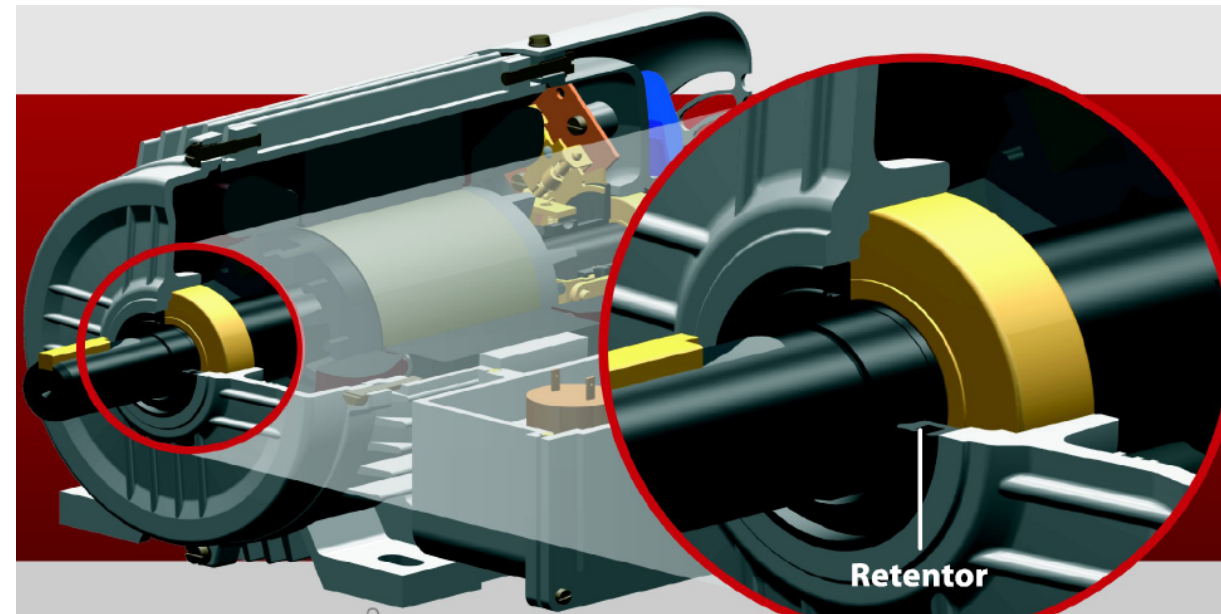


Motor monofásico IP21 Kcel e WEG



3.2 Motor Assíncrono Monofásico Blindado

Motor monofásico blindado IP56 Kcel **equivalente** ao Motor IP55 de uso rural da WEG



Características normais:

Potências: 1cv até 12,5cv.

Polaridades: 2 ou 4 pólos.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 110-127/220-254V ou
220-254/440-508V.

Frequência: 50 ou 60Hz.

Isolamento: 130 C (classe B)

Carça IEC e ABNT: 90S à
132M.

Forma construtiva: B3D

Aplicações:

Correias transportadoras, trituradores, picadores, serras, motobombas para irrigação, descarregadores de silos, moinho, elevadores, debulhadores de milho, etc.



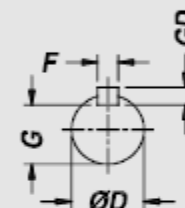
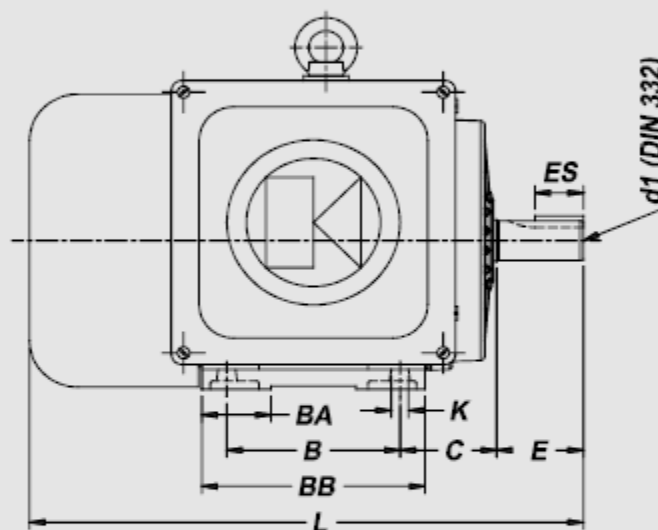
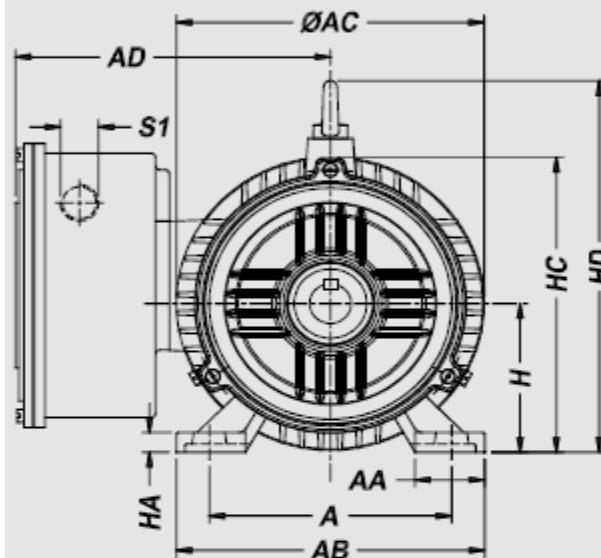
B3D

Dimensões conforme IEC

Configuração



Referência	B3D
Carcaça	Com Pés
Ponta de Eixo	À Direita
Fixação	Base/Trilhos

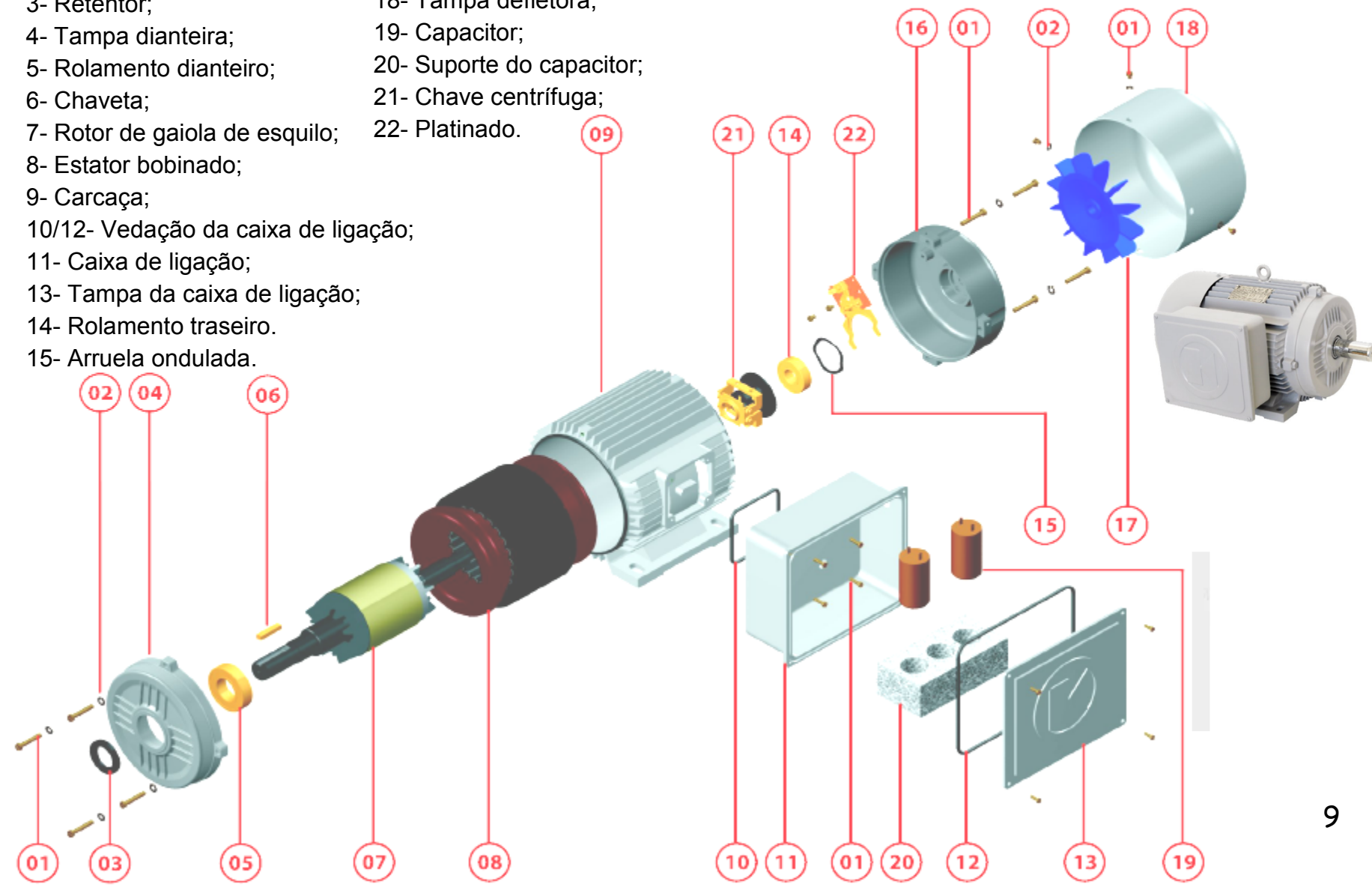


Carcaça	Pólos	A	AA	AB	øAC	AD	B	BA	BB	C	Ponta de Eixo					H	HA	HC	HD	K	L	S1	d1	Rolamentos		
											øD	E	ES	F	G									GD	Diant.	Tras.
90S	2-4	140	40	178	178	184	100	40	129	56	24j6	50	28	8	20	7	90	12	179	-	10x18	319	3/4" 14RWG	A4	6205	6203
90L							125		154													344			6206	
100L		160	45	196	197	202	140	45	174	63	28j6	60	36	24	7	100	15	199	-	12x22	399	1" 11RWG		6306	6204	
112M										70											411			6308		
132S		216	53	258	259	236	178	48	180	89	38k6	80	56	10	33	8	132	20	261	298	502	1" 11RWG				
132M																										218



Vista explodida de um motor monofásico

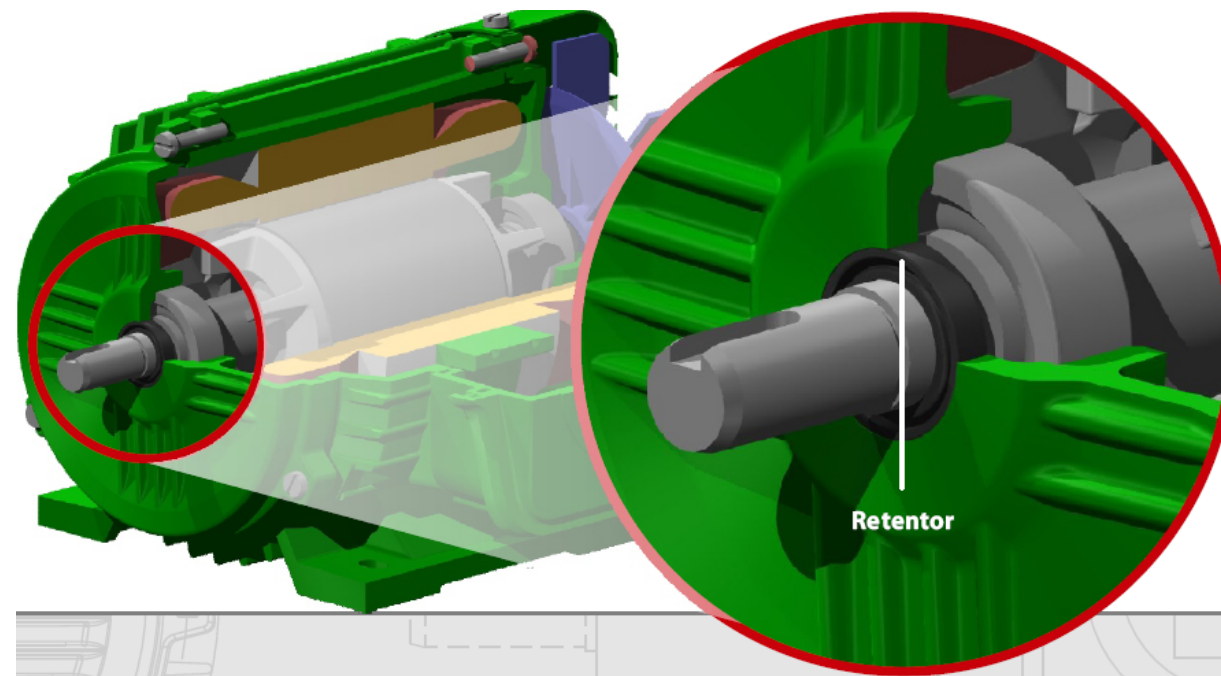
- 1- Parafuso;
- 2- Arruela de pressão;
- 3- Retentor;
- 4- Tampa dianteira;
- 5- Rolamento dianteiro;
- 6- Chaveta;
- 7- Rotor de gaiola de esquilo;
- 8- Estator bobinado;
- 9- Carcaça;
- 10/12- Vedação da caixa de ligação;
- 11- Caixa de ligação;
- 13- Tampa da caixa de ligação;
- 14- Rolamento traseiro.
- 15- Arruela ondulada.
- 16- Tampa traseira;
- 17- Ventilador;
- 18- Tampa defletora;
- 19- Capacitor;
- 20- Suporte do capacitor;
- 21- Chave centrífuga;
- 22- Platinado.





3.3 Motor Assíncrono Trifásico

Motor trifásico blindado IP56 Kcel **equivalente** ao Motor trifásico W21 da WEG



Características normais:

Potências: 0,16cv até 300cv.

Polaridades: 2, 4, 6 e 8 pólos.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 220/380V, 380/660V
ou 220/380/440V.

Frequência: 60Hz.

Isolamento: 130 C (classe B),
155 C (classe F)

Carcaça IEC e ABNT: 63 à 315.

Forma construtiva: B3D

Aplicações:

Compressores, bombas, ventiladores, exaustores, prensas, correias transportadoras, pontes rolantes, elevadores, laminadoras, máquinas agrícolas, misturadores, trituradores, evaporadores, trefiladeiras, britadeiras, talhas, indústria mecânica em geral, etc.



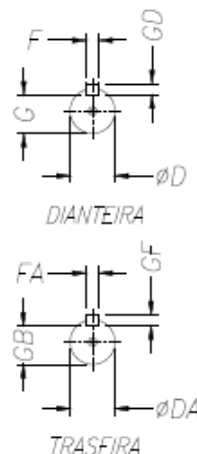
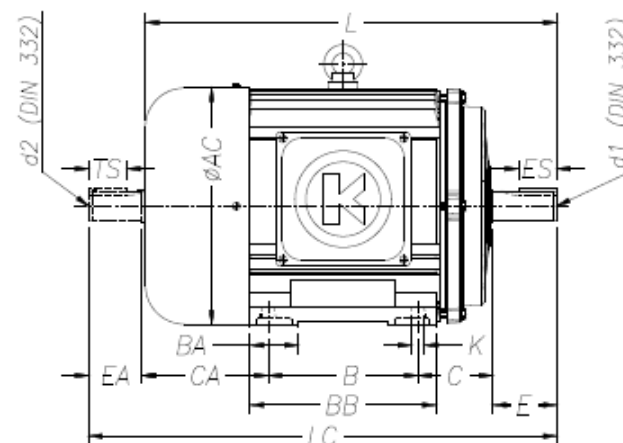
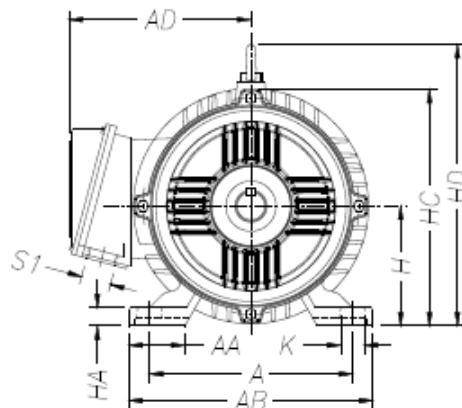
B3D

Dimensões conforme ABNT/IEC

Configuração



Referência	B3D
Caraça	Com Pés
Ponta de Eixo	À Direita
Fixação	Base/Trilhos



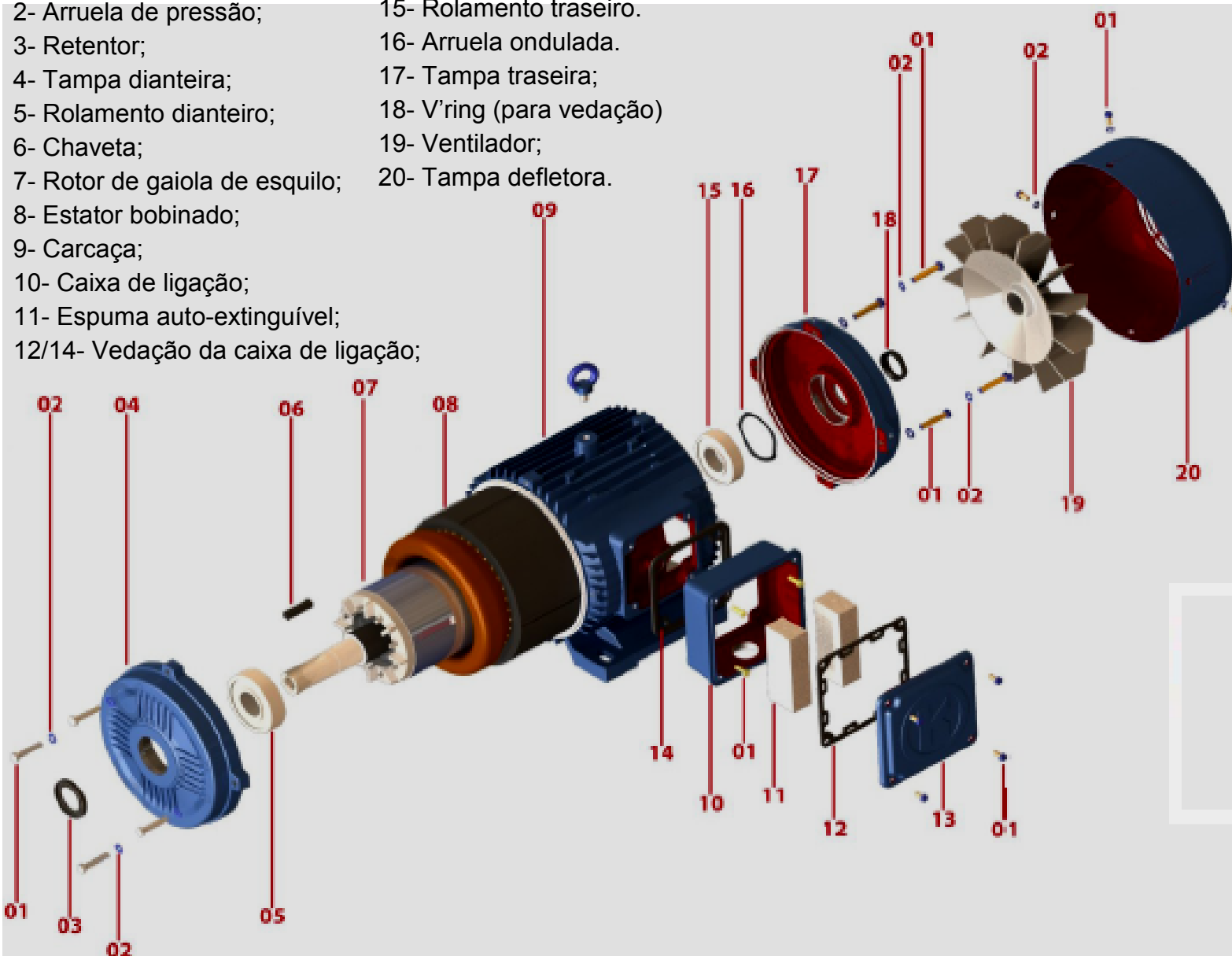
Caraça	Pólos	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	Ponta de Eixo Dianteira						Ponta de Eixo Traseira						H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rolamentos	
												ØD	E	ES	F	G	GD	ØDA	EA	TS	FA	GB	GF											Diant.	Tras.
63	2-4-6-8	100	25	122	124	105	80	28	108	40	68	11j6	23	12	4	8.5	4	9j6	20		3	7.2	3	63	8	125	-	7	205	230				6201	
71	2-4-6-8	112	27	135	142	118	90	30	112	45	75	14j6	30		5	11	5	11j6	23	12	4	8.5	4	71	9	142	-	7x13	237	263	1/2"	A2,5		6203	6202
80	2-4-6-8	125	32	158	158	135	100		124	50	83	19j6	40	20	6	16	6	14j6	30			11		80	10	159	-		270	303				6204	6203
90S	2-4-6-8	140	40	179	178	145	125	40	129	56	96	24j6	50	28			20	16j6	40	20	5	13	5	90	12	179	-	10x18	299	342	3/4"			6205	6204
90L	2-4-6-8	140	40	179	178	145	125	40	154								7	22j6	50	20	6	19	6	100	15	199	-		324	367	14RWG			6206	6205
100L	2-4-6-8	160	45	196	197	155	140	45	174	63	108	28j6	60	36	8		24	24j6	50	28		20		112	17	223	259	12x22	372	421	1"			6306	6206
112M	2-4-6-8	190	52	228	221	181	140	48	180	89	146	38k6	80	56	10	33		28j6	60	36	8	24	7	132	20	261	298		449	515	11RWG			6308	6207
132S	2-4-6-8	216	53	258	259	208	178	48	218								8							160	22	319	364	14.5x22	487	553				6309	6209
132M	2-4-6-8	216	53	258	259	208	178	48	218	89	146	38k6	80	56	10	33		28j6	60	36				132	20	261	298		487	553				6310	6308
160M	2-4-6-8	254	56	308	314	251	210	65	253	108	174	42k6			12	37		32k6	80	56	10	27		160	22	325	368	15	635	726	1 1/2"			6312	6310
160L	2-4-6-8	254	56	308	314	251	210	65	253	108	174	42k6			12	37		32k6	80	56	10	27		160	22	325	368	15	635	726	1 1/2"			6312	6310
180M	2-4-6-8	279	70	349	373	269	241	70	335	121	204	48k6			14	43	9						8	180	27	367	420		669	756	2"			6313	6213
180L	2-4-6-8	279	70	349	373	269	241	70	335	121	204	48k6			14	43	9						8	180	27	367	420		669	756	2"			6313	6213
200M/L	2-4-6-8	318	75	390	420	312	267	85	365	133	214	55m6			16	49	10	42k6	110	80	12	37		200	30	410	472	19	755	872	2"			6314	6314
225S/M	2	356	83	426	449	332	286	00	371	149	274	60m6						55m6	140	110	16	49	10	225	29	450	512		810	930	2x2"			6316	6316
250S/M	4-6-8	356	83	426	449	332	311	00	371	149	274	60m6						55m6	140	110	16	49	10	225	29	450	512		810	930	2x2"			6316	6316
250S/M	2	406	90	490	495	363	349	90	415	168	301	65m6	140	110	18		11	48k6	110	80	14	43	9	250	35	498	569	24	915	1030	2x2"			6316	6316
280S/M	4-6-8	457	101	555	555	436	368	40	510	190	362	75m6			20	68	12	60m6	140	110			53	280	40	562	626		1052	1200	2x3"			6319	6319
315S/M	2	508	122	628	604	492	406	72	578	216	311	75m6			18	58	11	60m6	140	125	18		53	315	52	616	700	28	1134	1282	2x3"			6319	6319
315S/M	4-6-8	508	122	628	604	492	457	72	578	216	325	80m6	170	140	22	71	14	65m6					58						1164	1315	11RWG			6319	6319



Vista explodida de um motor trifásico

- 1- Parafuso;
- 2- Arruela de pressão;
- 3- Retentor;
- 4- Tampa dianteira;
- 5- Rolamento dianteiro;
- 6- Chaveta;
- 7- Rotor de gaiola de esquilo;
- 8- Estator bobinado;
- 9- Carcaça;
- 10- Caixa de ligação;
- 11- Espuma auto-extinguível;
- 12/14- Vedação da caixa de ligação;

- 13- Tampa da caixa de ligação;
- 15- Rolamento traseiro.
- 16- Arruela ondulada.
- 17- Tampa traseira;
- 18- V'ring (para vedação)
- 19- Ventilador;
- 20- Tampa defletora.





3.4 Motor Síncrono Trifásico

WMagnet WEG



Características normais:

Potências: 20cv até 200cv.

Faixa de rotação: 180 a 3600rpm.

Grau de proteção: IP56

Tensões: 380V.

Isolamento: 155 C (classe F)

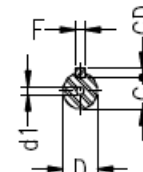
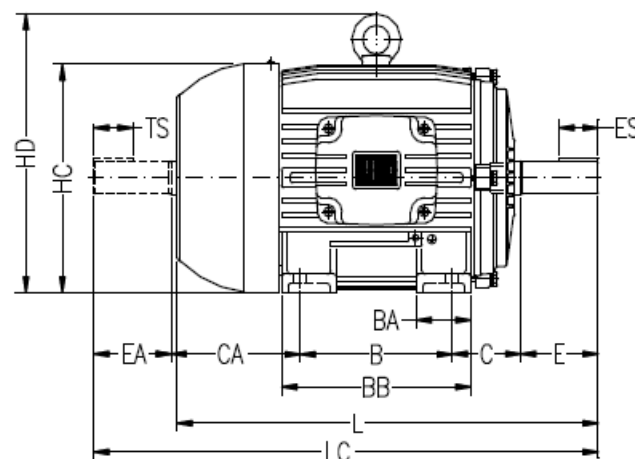
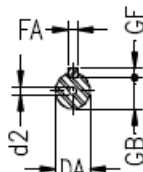
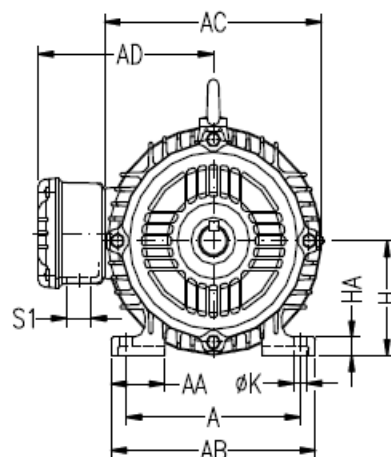
Caixa IEC e ABNT: 132S a 250S/M.

Forma construtiva: B3D

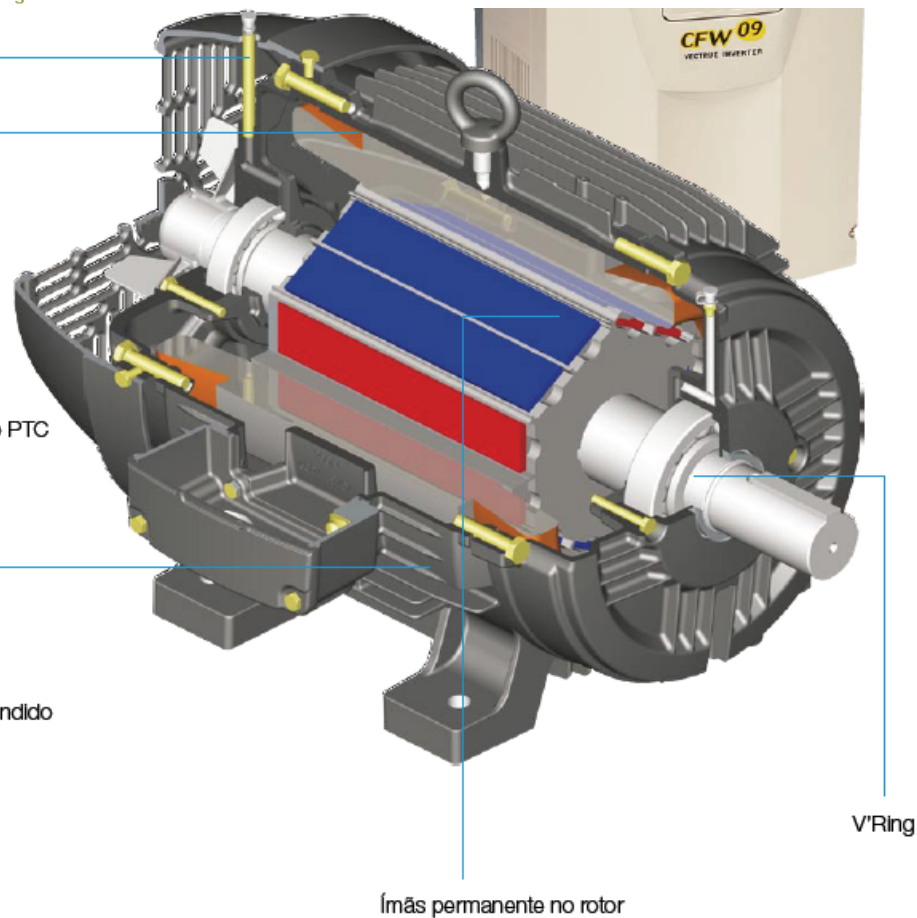
Com inversor.

Aplicações:

Compressores, bombas centrífugas, ventiladores, exaustores, esteiras transportadoras, veículos elétricos, etc.



CARCAÇA	A	AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	Ponta de eixo dianteira						Ponta de eixo traseira						H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rolamentos		
											D	E	ES	F	G	GD	DA	EA	TS	FA	GB	GF											Diant.	Tras.	
63	100	21	116	125	119	80	22	95	40	78	11j6	23	14	4	8.5	4	9j6	20	12	3	7.2	3	63	8	124		7	216	241	RWG 1/2"	A3.15	6201-ZZ			
71	112	30	132	141	127	90	38	113.5	45	88	14j6	30	18	5	11	5	11j6	23	14	4	8.5	4	71	12	139			248	276					6203-ZZ	6202-ZZ
80	125	35	149	159	136	100	40	125.5	50	93	19j6	40	28	6	15.5	6	14j6	30	18		11		80	13	157			276	313					6204-ZZ	6203-ZZ
90S	140	38	164	179	155	125	42	131	56	104	24j6	50	36	8	20	7	16j6	40	28	5	13	5	90	15	177		10	304	350	RWG3/4"		6205-ZZ	6204-ZZ		
90L						156																													
100L	160	49	188	199	165	140	50	173	63	118	28j6	60	45		24		22j6	50	36	6	18.5	6	100	16	198		12	376	431	RWG1*	A4	6206-ZZ	6205-ZZ		
112M	190	48	220	222	184		177	70	128													24j6				20			112			18.5	235	280	393
132S	216	51	248	270	212	178	55	187													8	24	7	132	20	274	319	14.5	452	519	RWG2*		6308-ZZ	6207-ZZ	
132M						225	89	150																					38k6	80					63
132M/L											203	72	250									8											515	582	
160M	254	64	308	312	255	210	65	254	108	174	42k6			12	37		42k6				12	37	8	160	22	317	370	18.5	598	712	RWG1.1/2"		6309-C3	6209-Z-C3	
160L						254	298																												
180M	279	80	350	358	275	241	75	294	121	200	48k6	110	80	14	42.5	9	48k6	110	80		14	42.5	9	200	30	402	464	18.5	664	782	RWG2*		6312-C3	6212-Z-C3	
180L	279					279		332																											
200M	318	82	385	396	300	267	85		133	222	55m6	140	125	16	49	10	55m6*	100	16	49	10	225	34	466	537	24	729	842	2xRWG2"		6314-C3				
200L						305		370																											
225S/M	356	80	436	476	373	286	105	391	149	280	55m6*	140	125	18	53	11	60m6	140	125	18	58	11	250	42	491	562	18.5	817	935	2xRWG2"	M20	6314-C3			
							311										255											60m6							
250S/M	406	100	506	600	468	349	138	449	168	312	60m6*	140	125	18	58	11	60m6	140	125	18	58	11	280	578	668	24	923	1071	2xRWG2"	M20	6314-C3				
								368																			274	65m6							
280S/M	457		557		468	388	142	510	190	350	65m6*	140	125	20	67.5	12	60m6*	140	125	18	58	11	280	578	668	24	1036	1188	2xRWG2"	M20	6314-C3				
					419					299	75m6																							60m6*	
315S/M	508	120	628	497	457	406	152	558	216	376	65m6*	140	125	18	58	11	60m6*	140	125	18	58	11	315	47,5	664	777	34	1126	1274	2xRWG3*	M20	6314-C3			
								457																					325				80m6	170	160
315B		182	630	698	590	630	162	830	254	467	65m6*	140	125	18	58	11	60m6*	140	125	18	53	11	355	50	725	834	28	1156	1308	2xRWG3*	M20	6314-C3			
											100m6	210	200	28	90	18																			
355M/L	610	140	750	816	685	580	200	760	254	397	100m6	210	200	28	90	18	80m6	170	160	22	71	14						1432		M24	6322-C3				
						630																						1502		M24	6322-C3				
																												1396	1561						
																												1466	1661						



Motor Síncrono
Forma Construtiva B3
Mancais nas tampas



Motor Síncrono
Forma Construtiva D6
Mancais em pedestais



3.5 TRABALHO 02 (H3)

1. Quais são as principais partes de um motor assíncrono?
2. Qual a função da carcaça?
3. Com quais materiais podem ser feitos uma carcaça?
4. O circuito magnético do rotor e do estator é feito com qual material?
5. Em que parte do estator são inseridas as bobinas?
6. O que o entreferro?
7. Qual a faixa de potência do motor monofásico blindado?
8. Quais são as polaridades do motor monofásico aberto?
9. Qual as opções de tensão de alimentação do motor monofásico?
10. Qual a faixa de potência do motor trifásico?
11. Quais são as polaridades do motor trifásico?
12. Qual as opções de tensão de alimentação do motor trifásico?
13. O que significa a sigla B3E?



1. 14. Na tabela abaixo relacione o tipo de motor com a aplicação:

a) Monofásico aberto	() Compressores de 15cv.
b) Monofásico blindado	() Correias transportadores de 6cv.
c) Trifásico	() Picadores de carne de 0,25cv.
	() Elevadores de 7,5cv.
	() Trituradores de 25cv.
	() Filtros de piscina de 0,75cv.
	() Debulhadores de milho de 12,5cv.
	() Correias transportadoras de 200cv.
	() Cortadores de grama de 0,5cv.
	() Talhas de 40cv.
	() Lavadoras de 0,5cv.
	() Descarregadores de silos de 7,5cv.
	() Britadeiras de 15cv.
	() Motobombas para irrigação de 10cv.
	() Betoneiras de 0,33cv.



- 15. Em um motor sem a placa de identificação, como você descobre a especificação da carcaça?
- 16. Escolha dois motores da bancada, com a informação da questão 15, verifique se a medida obtida é a mesma da placa do motor.
- 17. Precisa-se instalar um motor monofásico aberto cuja carcaça é a **B48**. Qual o **diâmetro** do furo para fixação dos parafusos e para realizar a fixação do motor a base, **desenhe** os quatro furos, corretamente espaçados, conforme as informações do catálogo.
- 18. Repetir a questão 17 para as seguintes carcaças:
 - Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **G56**.
 - Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **100L**.
 - Motor monofásico blindado cuja carcaça é a e **132M**.
 - Motor trifásico cuja carcaça é a **63**.
 - Motor trifásico cuja carcaça é a **315S/M**.
 - Motor síncrono cuja carcaça é a **90L**.
 - Motor síncrono cuja carcaça é a **200L**.

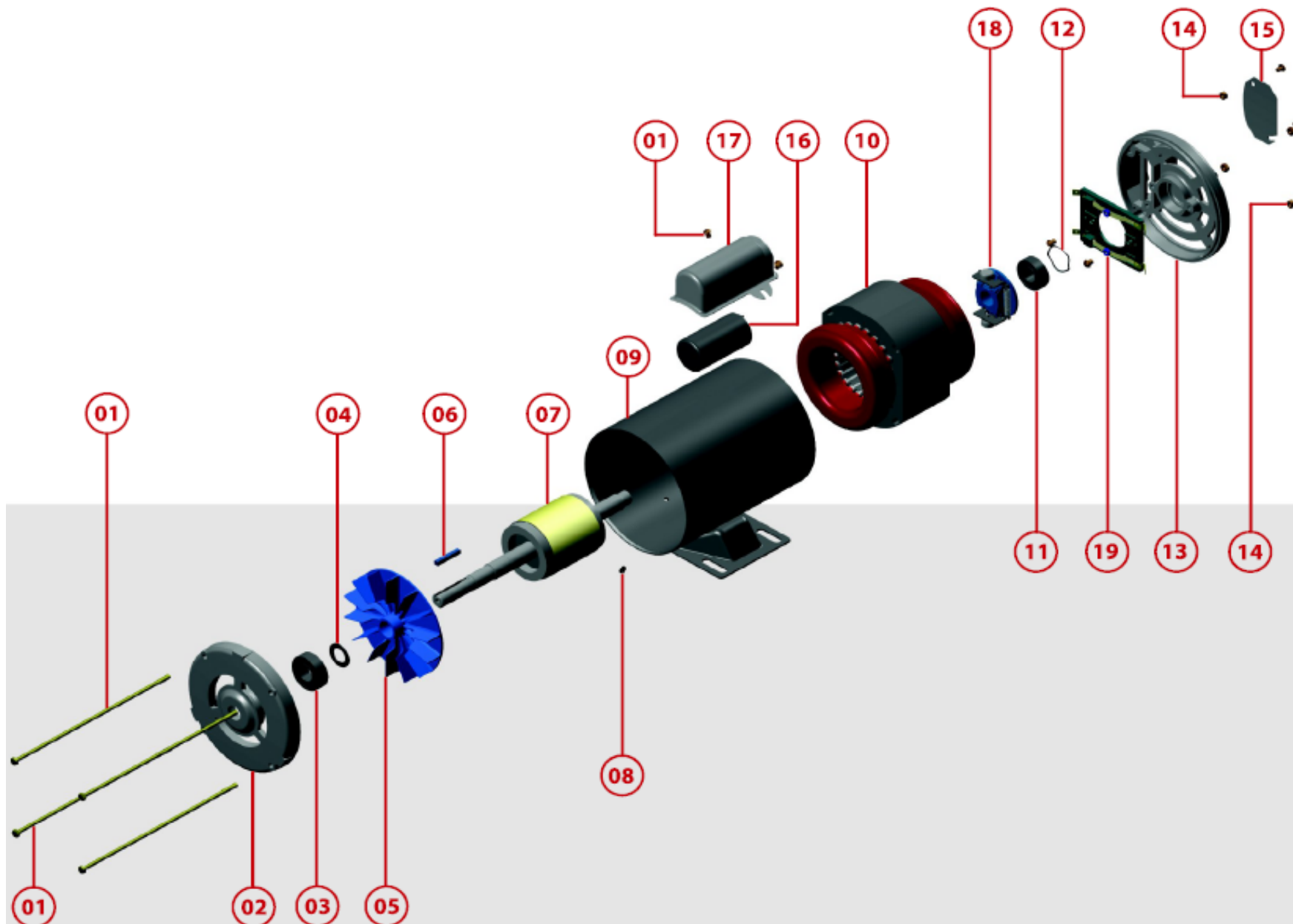


1. 19. Para os motores abaixo especifique os rolamentos dianteiros e traseiros:

- Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **B48**.
- Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **G56**.
- Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **100L**.
- Motor monofásico blindado cuja carcaça é a e **132M**.
- Motor trifásico cuja carcaça é a **63**.
- Motor trifásico cuja carcaça é a **315S/M**.
- Motor síncrono cuja carcaça é a **90L**.
- Motor síncrono cuja carcaça é a **200L**.

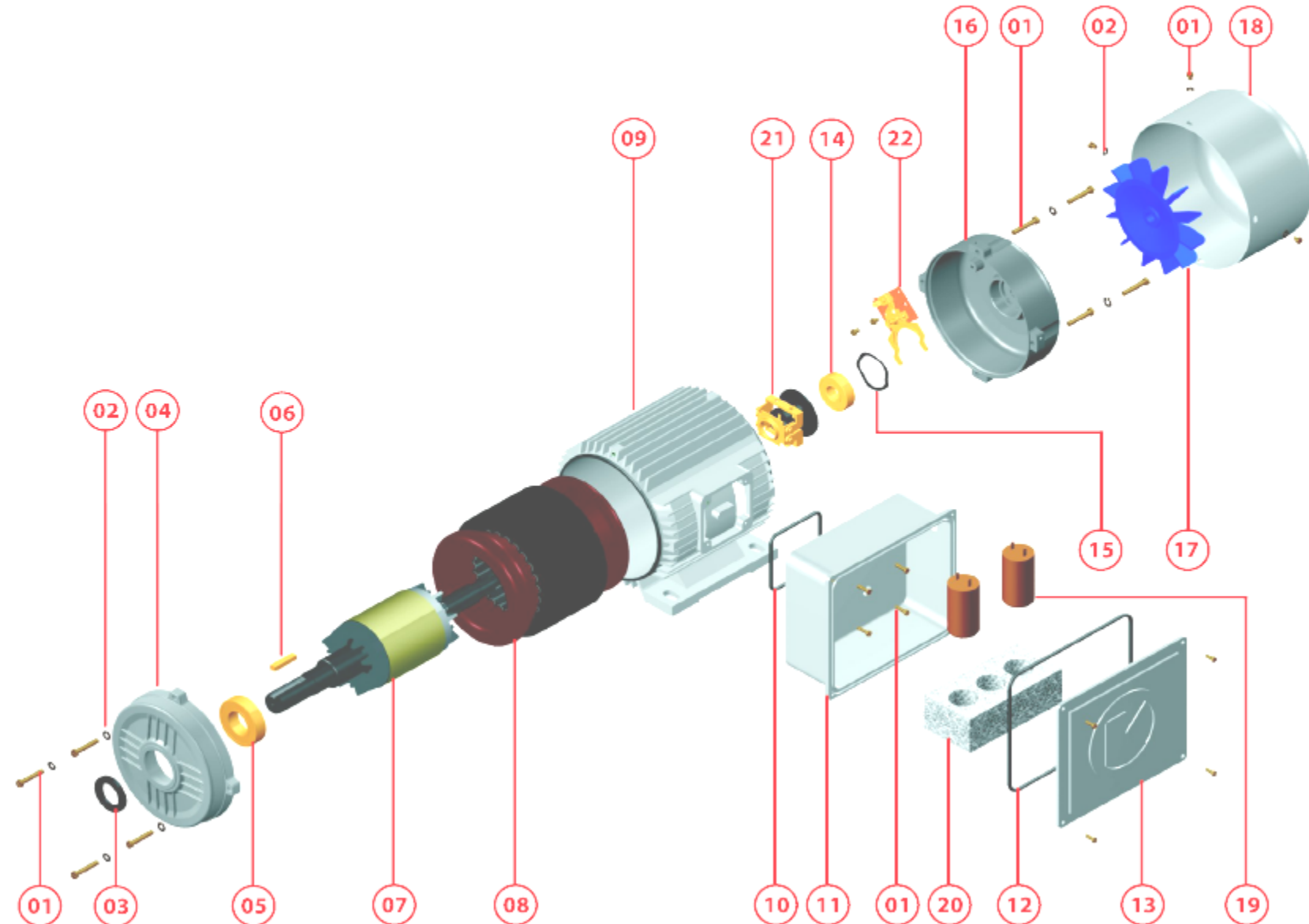


- 20. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:

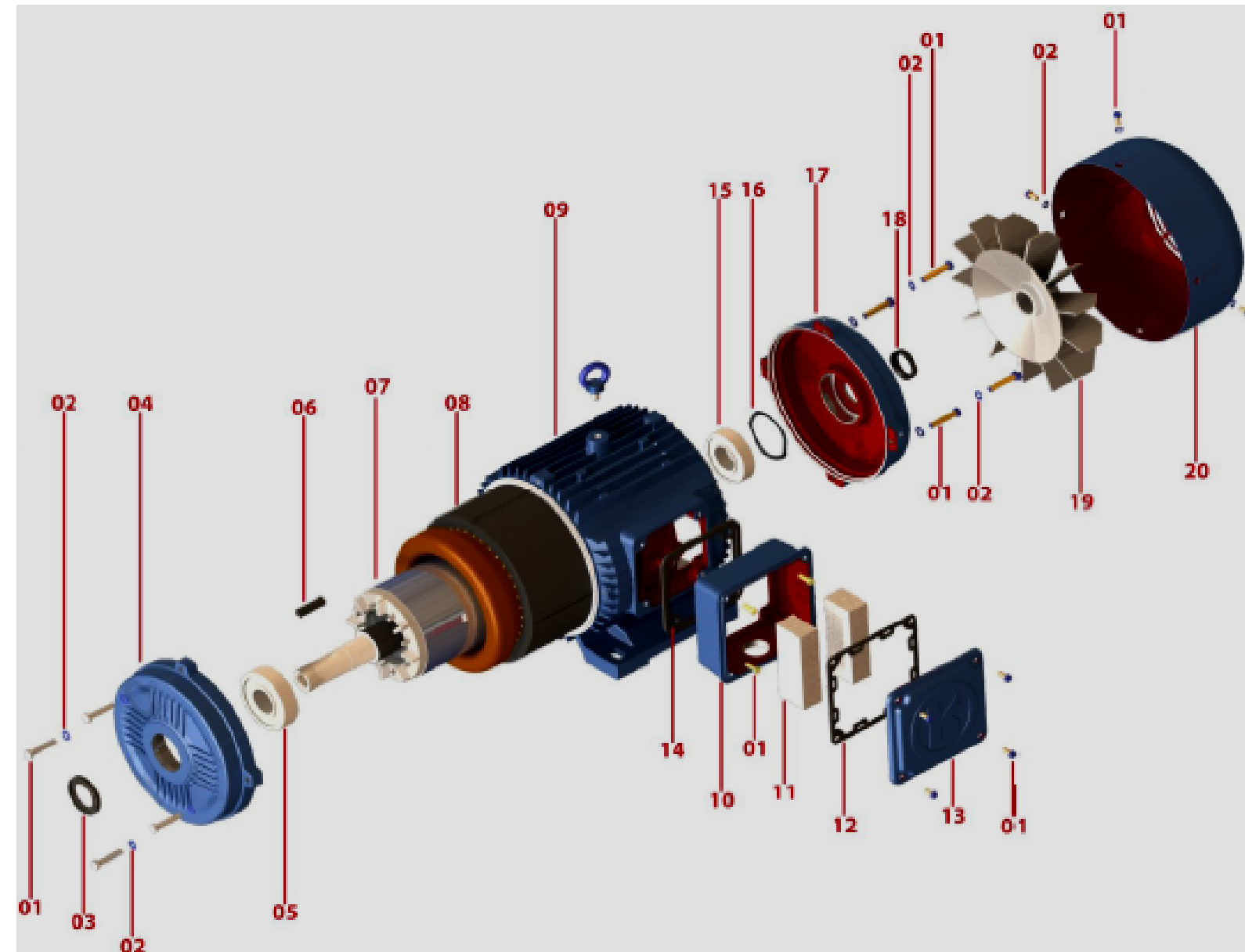




- 21. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:



- 22. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:





REFERÊNCIAS

FRANCHI, C.M. ACIONAMENTOS ELÉTRICOS, Ed. Érica, 4a. Ed., SP, 2008.

ULIANA, J.E. Apostila de Comando e Motores Elétricos. Curso Técnico em Plásticos.

Catálogo de motores WEG (050.08/012009).

Catálogo de motores Kcel (atualizado em 11/2008).

Catálogo Wmagnet WEG (05.402/042008).