

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.

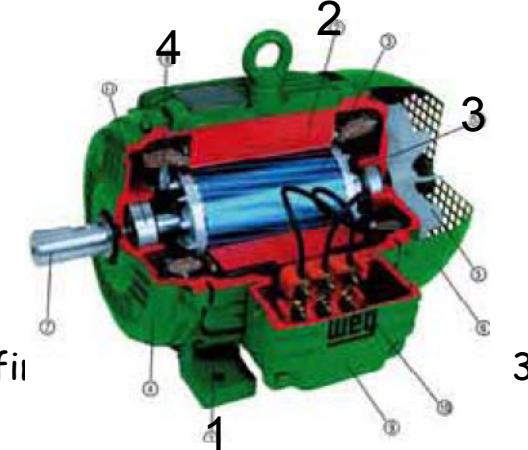
3.5 TRABALHO INDIVIDUAL 02.

REFERÊNCIAS

INTRODUÇÃO

O motor assíncrono é constituído basicamente, pelos seguintes elementos:

- **Círcuito 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.



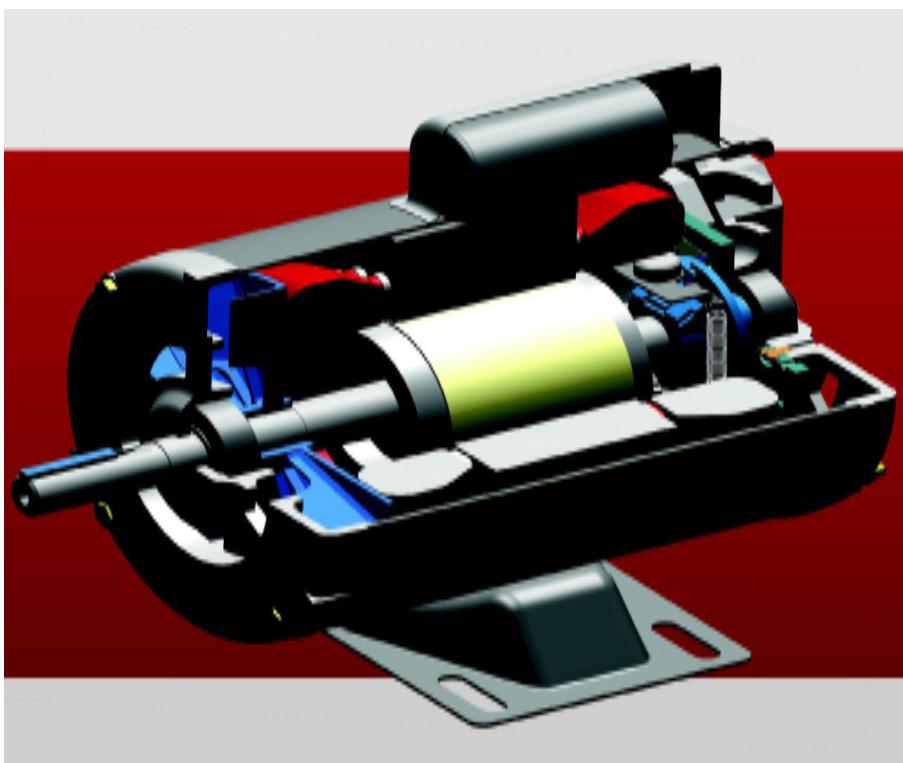
Prof. Dr. Emerson S. Serafim



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.

Frequencia: 50 ou 60Hz.

Isolamento: 130 °C (classe B)

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

Forma construtiva: B3E

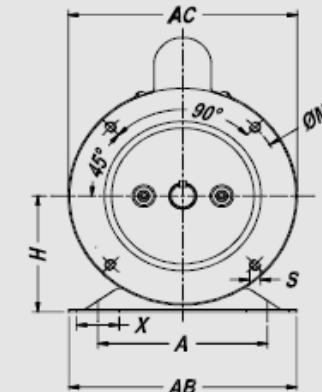
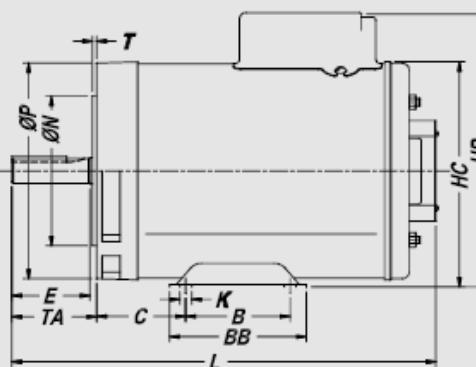
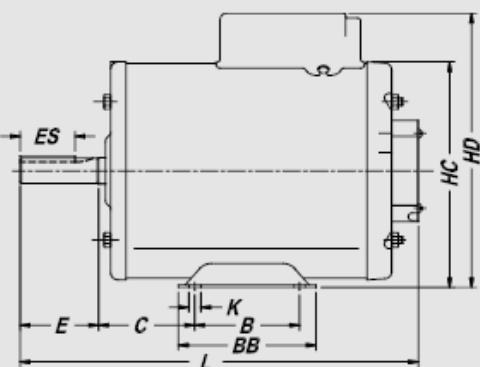
Aplicações:

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
Carcaça	Com Pés	Com Pés
Ponta de Eixo	À Esquerda	À Esquerda
Fixação	Base/Trilhos	Base/Flange C

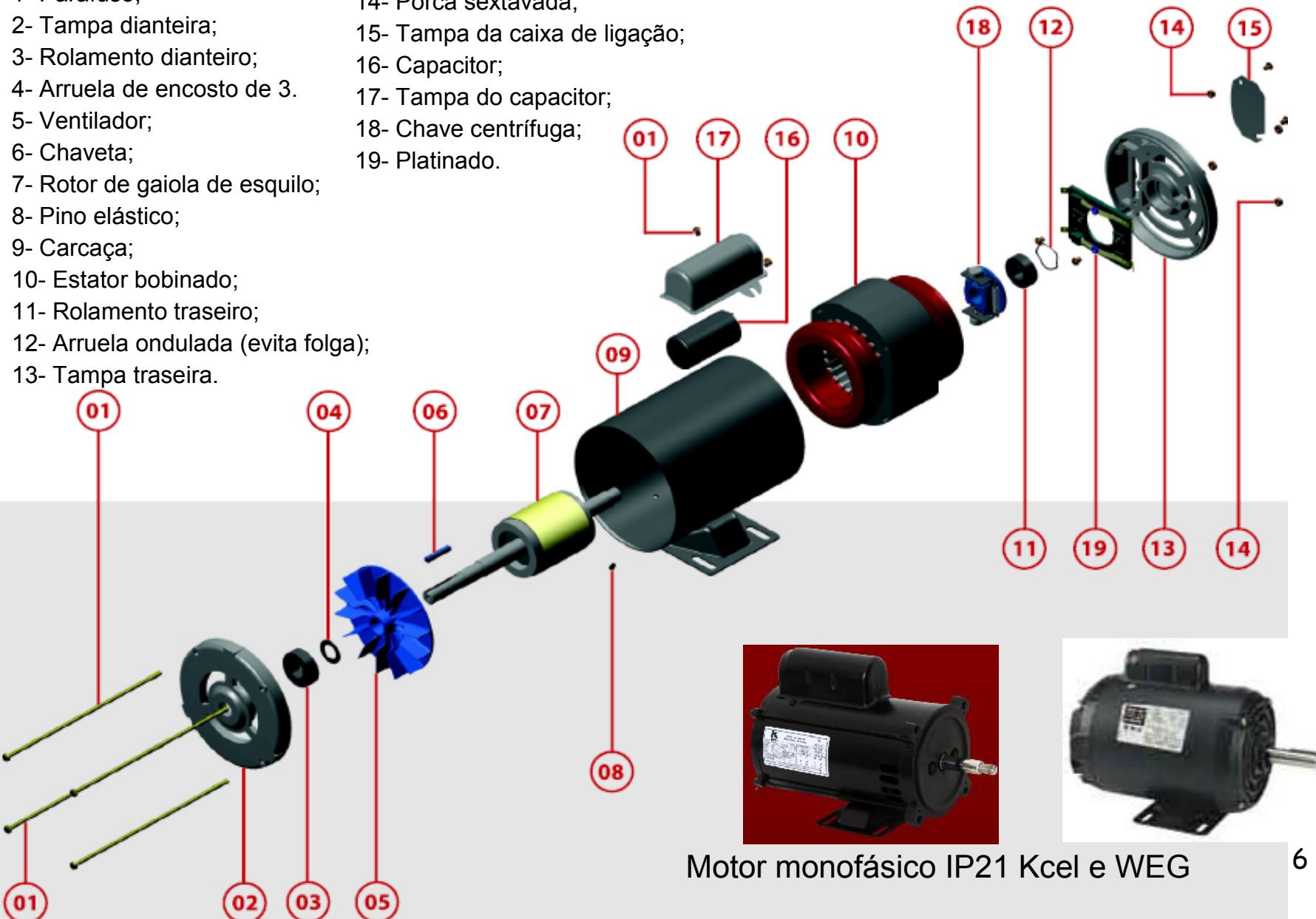


Carcaça NEMA	A	AB	AC	B	BB	C	Ponta de Eixo						Dimensões da Flange						T	TA	Rodamentos								
							D	E	ES	F	G	GD	H	HC	HD	K	X	L	Flange	M	N	P	S	Diant.	Tras.				
B48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1			11,5		76,2	150	187	8,7	31	235						3	42,9	6203	6202		
C48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1		*	11,5	*1	76,2	150	187	8,7	31	245						3	42,9	6203	6202		
D48	107,6	145	147	69,8	89	63,5	12,7	38,1	22		11,5		76,2	150	187	8,7	31	255						3	42,9	6203	6202		
F48	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		
B56	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	246						3	52,4	6203	6202	
C56	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	
D56	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	266						3	52,4	6203	6202	
F56	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						1/4"- 20	52,4	6203	6202	
H56	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	296	FC-95	95,2	76,2	143		3	52,4	6203	6202	
G56	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	FC-149	149,2	114,3	165						
M56	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	
N56	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	
P56	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	
Q56	123,8	166	167	76,2	100	69,8	19,05	57,1	40		4,76	16,3	4,76	88,9	172	220	8,7	31	313						3	61,9	6204	6202	
R56	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	
P56H	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	
R56H	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	
U56H	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		6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	381						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	45	6,35	25	6,35	14,3	223	272	12	25	421	FC-149	149,2	114,3	165		3/8"- 16	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	
1824TIV	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.

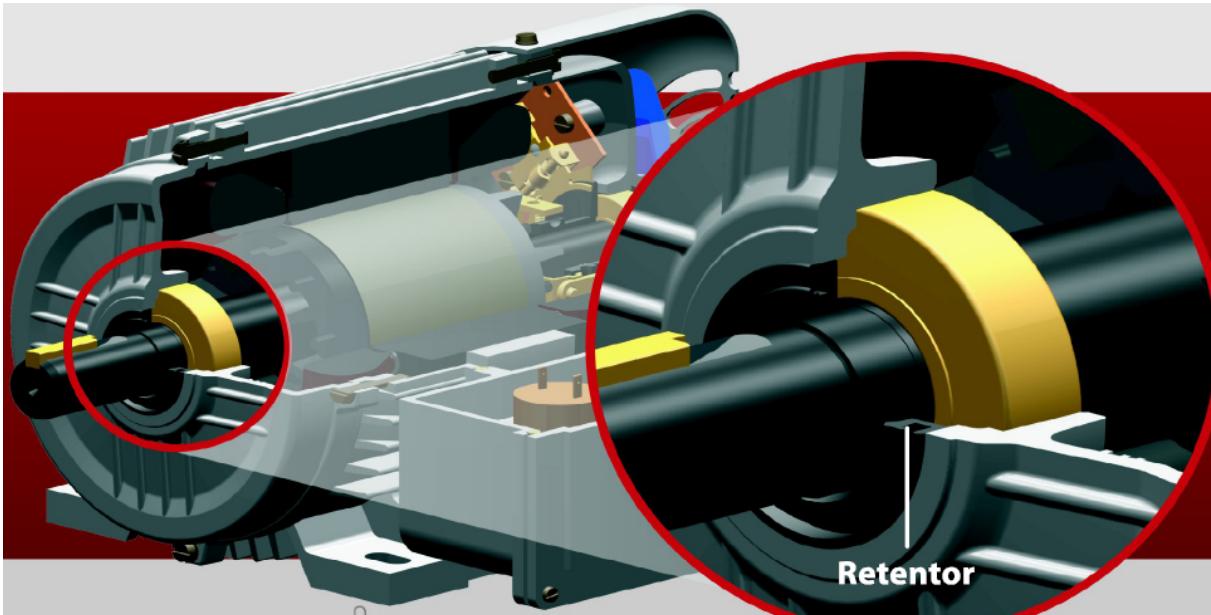
- 14- Porca sextavada;
- 15- Tampa da caixa de ligação;
- 16- Capacitor;
- 17- Tampa do capacitor;
- 18- Chave centrífuga;
- 19- Platinado.





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)

Carcaça IEC e ABNT: 90S à 132M.

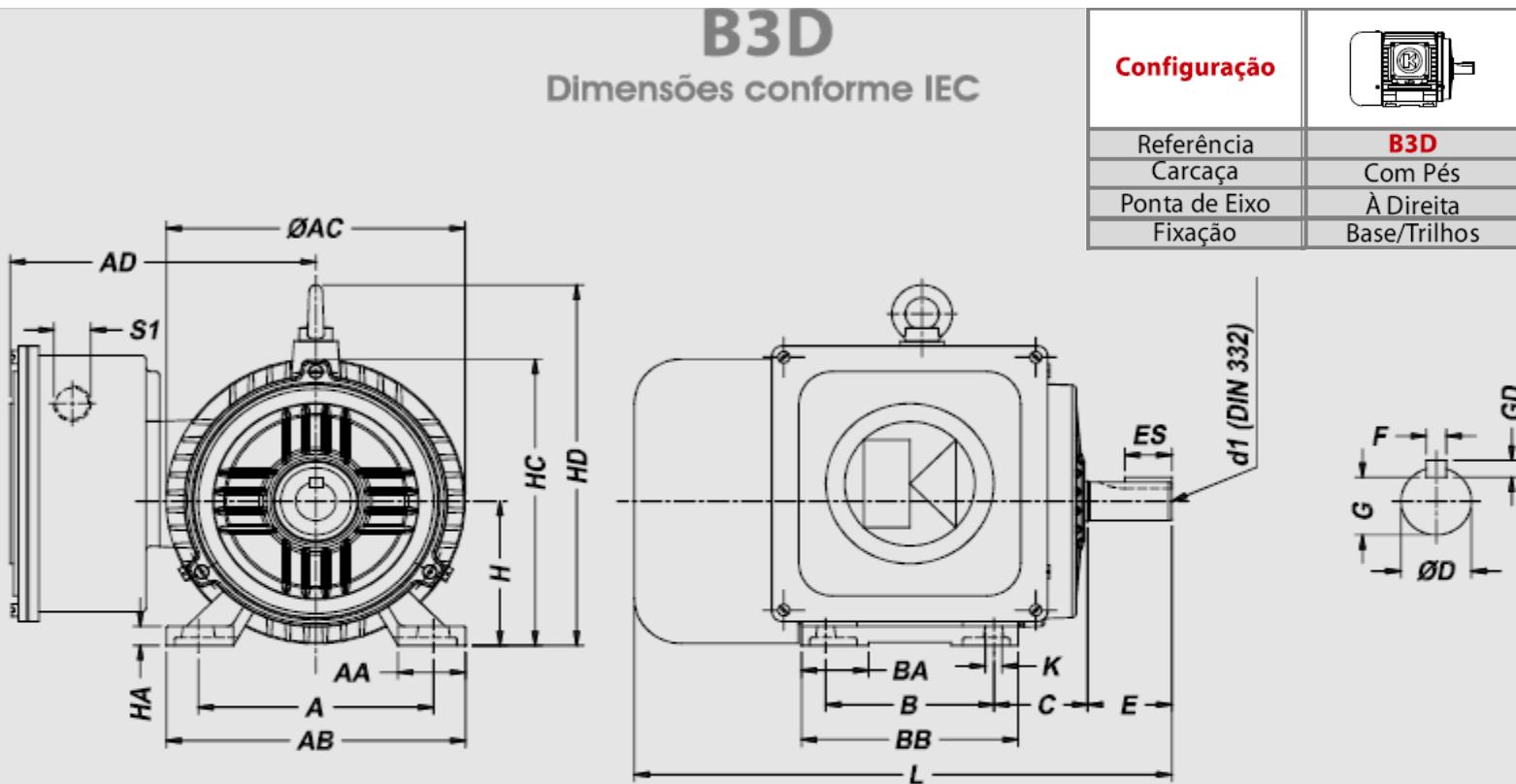
Forma construtiva: B3D

Aplicações:

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

B3D

Dimensões conforme IEC



Configuração

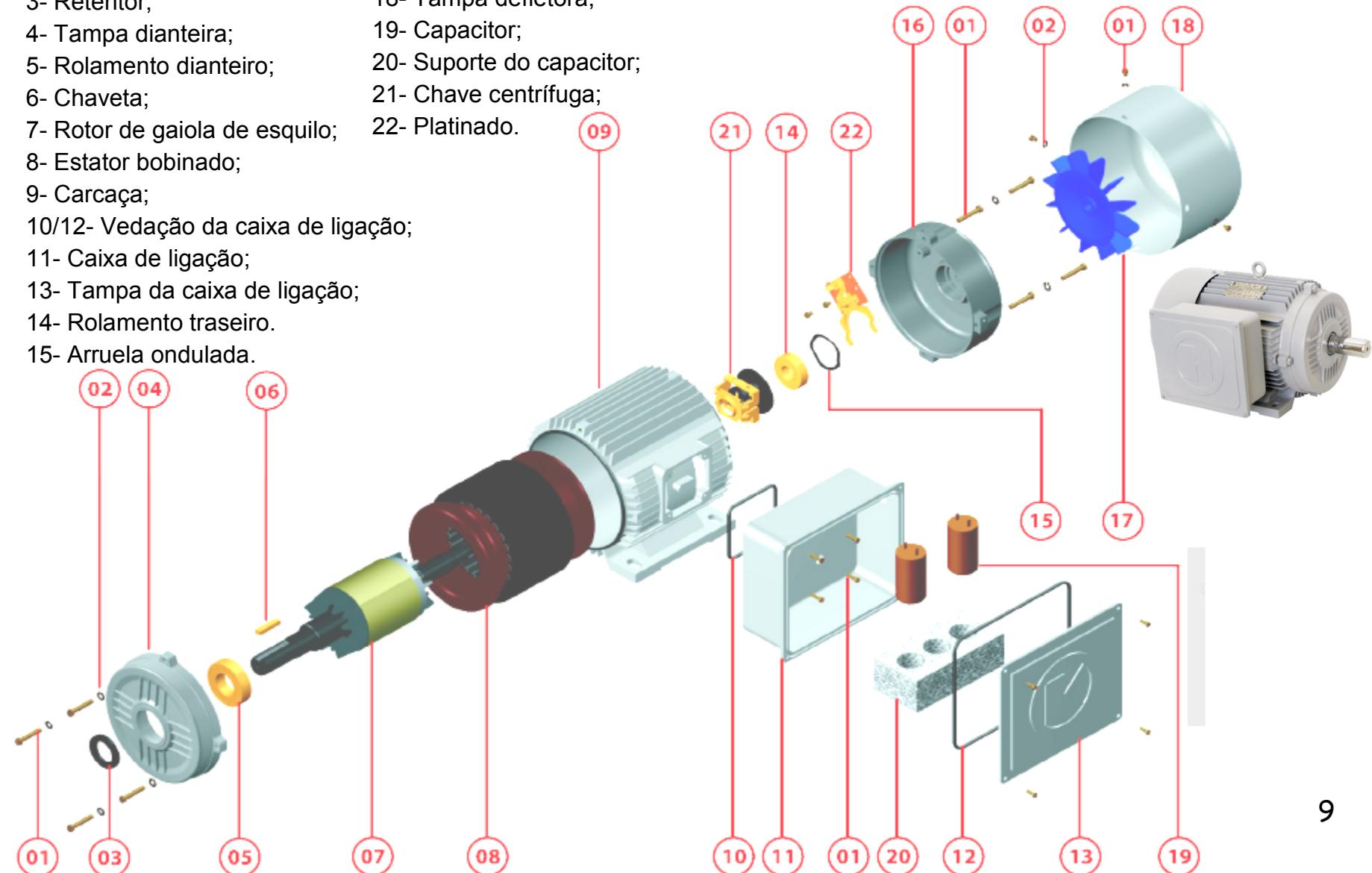


Referência	B3D
Carcassa	Com Pés
Ponta de Eixo	À Direita
Fixação	Base/Trilhos

Carcaça	Pólos	Ponta de Eixo										K	L	S1	d1	Rodamentos			
		A	AA	AB	ØAC	AD	B	BA	BB	C	ØD			E	ES	F	G	GD	Diant.
90S	2-4	140	40	178	178	184	100	40	129	56	24j6	10x18	90	12	179	-	319	A4	6205
90L							125	40	154				344			14RWG	6203		
100L		160	45	196	197	202		45	174	63	28j6	100	15	199	399	6206			
112M		190	52	228	221	217	140	45	180	70	28k6	112	17	223	259	411	6306		
132S		216	53	258	259	236		48	180	89	38k6	132	20	261	298	464	1" 11RWG	6204	
132M							178	48	218			12x22				502			
																		6308	

Vista explodida de um motor monofásico

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1- Parafuso; | 16- Tampa traseira; |
| 2- Arruela de pressão; | 17- Ventilador; |
| 3- Retentor; | 18- Tampa deflectora; |
| 4- Tampa dianteira; | 19- Capacitor; |
| 5- Rolamento dianteiro; | 20- Suporte do capacitor; |
| 6- Chaveta; | 21- Chave centrífuga; |
| 7- Rotor de gaiola de esquilo; | 22- Platinado. |
| 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. | |

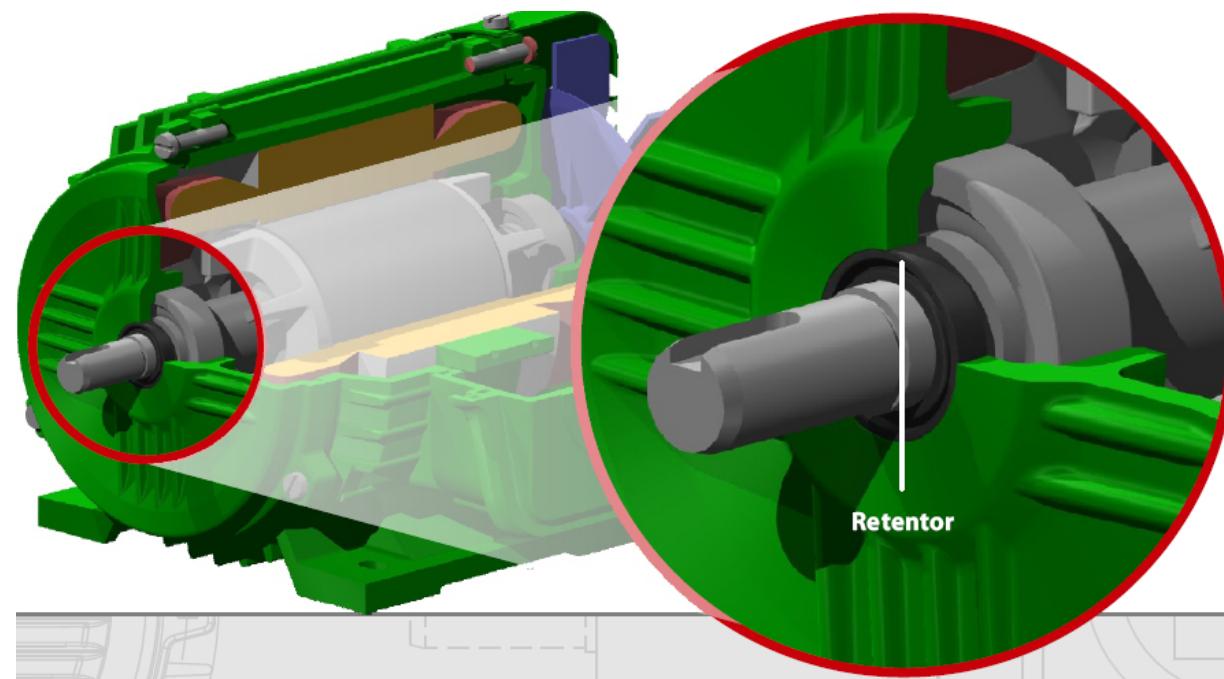


Motor monofásico IP56 Kce| e WEG



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.

Frequencia: 60Hz.

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

Carcaça IEC e ABNT: 63 à 315.

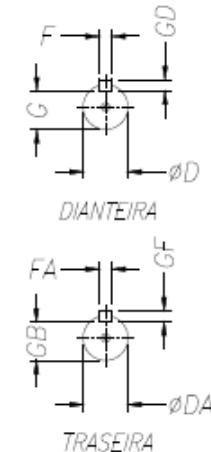
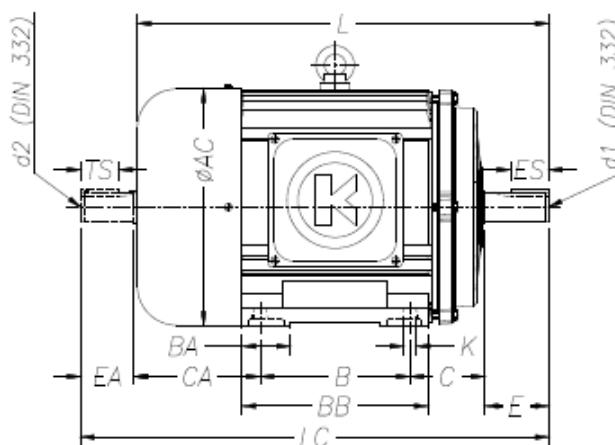
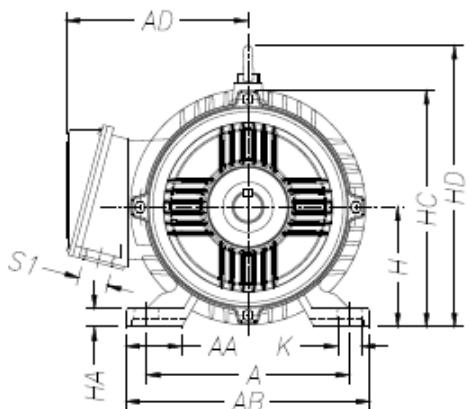
Forma construtiva: B3D

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.



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

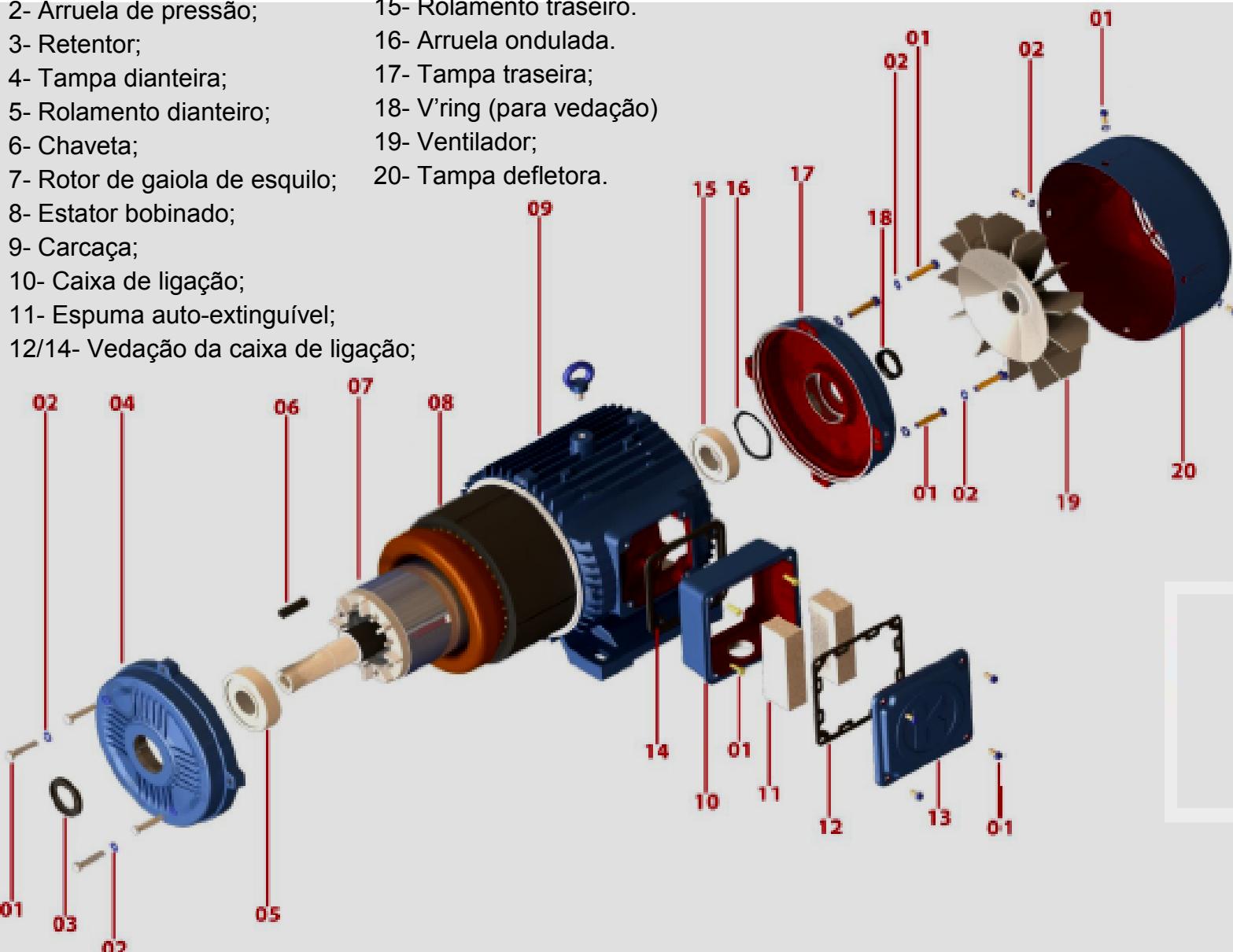


Carcaça	Pólos	Ponta de Eixo Dianteira								Ponta de Eixo Traseira								Rodamentos		A2,5		A4		M20												
		A	AA	AB	ØAC	AD	B	BA	BB	C	CA	ØD	E	ES	F	G	GD	ØDA	EA	TS	FA	GB	GF	H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Diant.	Tras.	
63	2-4-6-8	100	25	122	124	105	80	28	108	40	68	11j6	23	12	4	8.5	4	9j6	20	12	3	7.2	3	63	8	125	-	7	205	230	1/2"	14RWG	6201	6203	6202	
71	2-4-6-8	112	27	135	142	118	90	30	112	45	75	14j6	30	12	5	11	5	11j6	23	12	4	8.5	4	71	9	142	-	7x13	237	263	6204	6203	6204	6203		
80	2-4-6-8	125	32	158	158	135	100	124	50	83	19j6	40	20	6	16	6	14j6	30	12	11	5	13	5	80	10	159	-	10x18	270	303	3/4"	14RWG	6205	6204	6204	
90S	2-4-6-8	140	40	179	178	145	40	129	56	96	24j6	50	28	8	20	16j6	40	12	5	13	5	90	12	179	-	10x18	299	342	324	367	324	367	324	367		
90L	2-4-6-8	140	40	179	178	145	125	154	56	96	24j6	50	28	8	20	22j6	50	12	6	19	6	100	15	199	-	10x18	372	421	386	438	449	515	487	553		
100L	2-4-6-8	160	45	196	197	155	45	63	108	28j6	60	36	24	24	24j6	50	12	20	112	17	223	259	12x22	386	438	487	553	6308	6207	6308	6207					
112M	2-4-6-8	190	52	228	221	181	140	45	174	70	118	28j6	60	36	24	28j6	60	12	24	7	132	20	261	298	12x22	6206	6205	6306	6206	6206	6205	6306	6206			
132S	2-4-6-8	216	53	258	259	208	48	180	89	146	38k6	80	56	10	33	28j6	60	12	24	8	160	22	319	364	14.5x22	6209	6208	6309	6208	6209	6208	6309	6208			
132M	2-4-6-8	216	53	258	259	208	178	218	89	146	38k6	80	56	10	33	28j6	60	12	24	8	180	27	367	420	15	669	756	694	794	669	756	694	794			
160M	2-4-6-8	254	56	308	314	251	210	253	108	174	42k6	65	296	8	32k6	80	12	27	8	160	22	325	368	15	582	683	6310	6209	6310	6308	6308	6309	6208			
160L	2-4-6-8	254	65	310	330	246	254	296	108	174	42k6	65	296	8	32k6	80	12	27	8	180	27	367	420	15	635	726	694	794	669	756	694	794				
180M	2-4-6-8	279	70	349	373	269	241	335	121	204	48k6	70	330	14	43	9	110	80	12	27	8	160	22	319	364	14.5x22	6213	6212	6313	6213	6213	6313	6213	6213		
180L	2-4-6-8	279	70	349	373	269	279	330	121	204	48k6	70	330	14	43	9	110	80	12	27	8	180	27	367	420	15	669	756	694	794	669	756	694	794		
200M/L	2-4-6-8	318	75	390	420	312	305	267	85	365	133	252	214	55m6	16	49	10	42k6	110	80	12	37	200	30	410	472	19	755	872	1052	1200	6312	6310	6312	6310	
225S/M	2-4-6-8	356	83	426	449	332	286	286	00	371	149	274	250	60m6	16	49	10	55m6	140	110	18	53	11	225	29	450	512	24	810	930	840	990	6313	6213	6313	6213
250S/M	2-4-6-8	406	90	490	495	363	349	311	90	415	168	301	263	65m6	18	53	11	58	110	80	14	43	9	250	35	498	569	24	915	1030	1052	1200	6314	6316	6314	6316
280S/M	2-4-6-8	457	101	555	555	436	419	368	40	510	190	362	311	75m6	20	68	12	65m6	140	110	53	58	11	280	40	562	626	24	1052	1200	1134	1282	6314	6316	6314	6316
315S/M	2-4-6-8	508	122	628	604	492	406	457	72	578	216	376	325	80m6	170	140	22	71	14	65m6	125	11	315	52	616	700	28	1134	1282	1164	1315	2x3"	11RWG	6319	6316	

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- Vedaçâo 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 deflectora.





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)

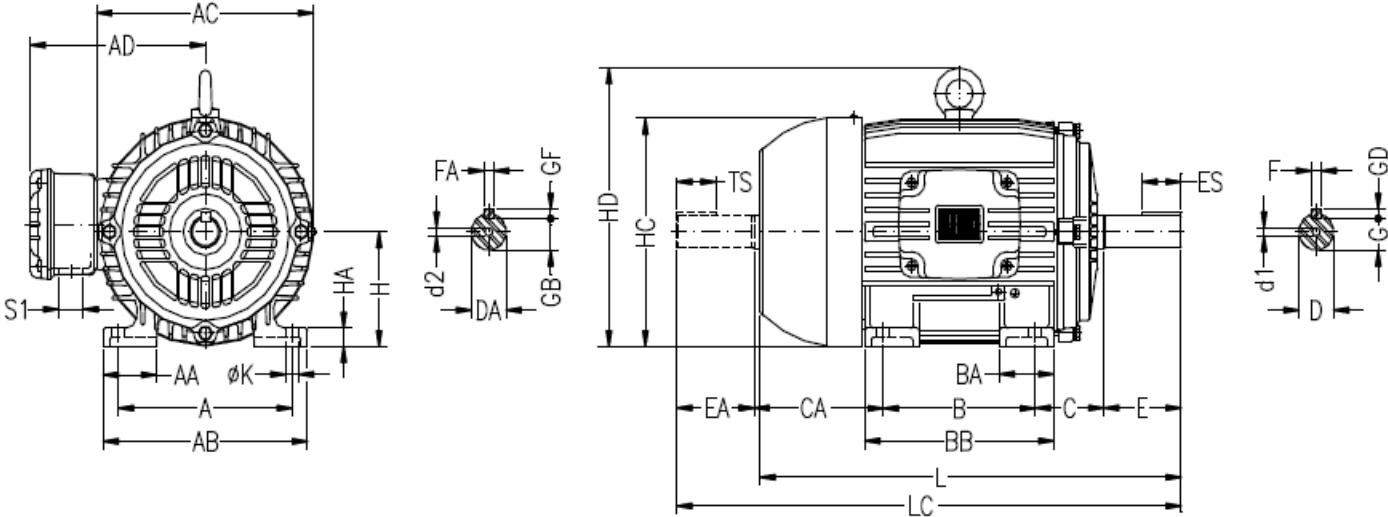
Carcaça IEC e ABNT: 132S a 250S/M.

Forma construtiva: B3D

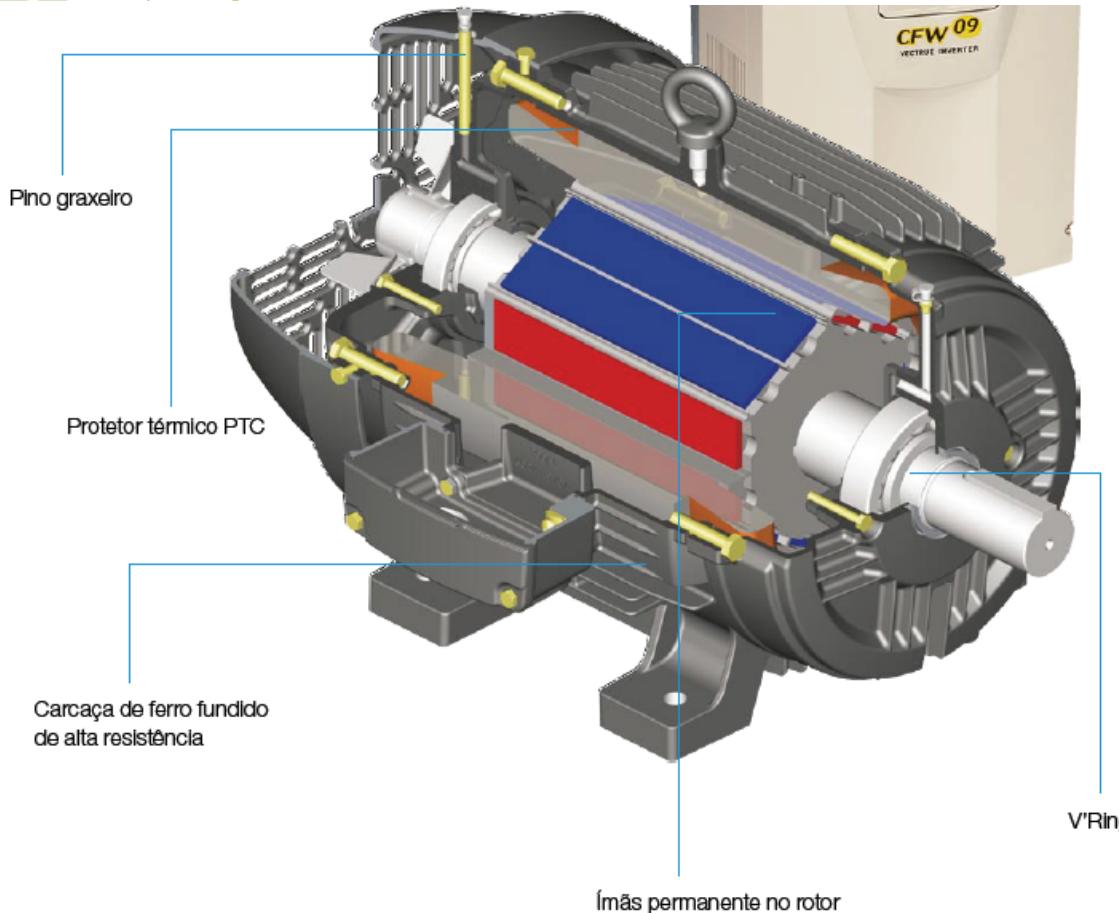
Com inversor.

Aplicações:

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



CARÇAÇA	A	Ponta de eixo dianteira					Ponta de eixo traseira					H	HA	HC	HD	K	L	LC	S1	d1	d2	Rodamentos						
		AA	AB	AC	AD	B	BA	BB	C	CA	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			
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			
80	125	35	149	159	136	100	40	125.5	50	93	19j6	40	28	6	15.5	6	14j6	30	18	5	11	5	80	13	157			
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			
90L																							10	304	350			
100L	160	49	188	199	165		50	173	63	118	28j6	60	45		24		22j6	50	36	6	18.5	6	100	16	198			
112M	190	48	220	222	184	140		177	70	128							24j6			20			112	18.5	235			
132S								187																				
132M	216	51	248	270	212	178		225	89	150	38k6	80	63	10	33	8		28j6	60	45	8	24	7	132	20	274		
132M/L								72	250																			
160M	254	64	308	312	255	210		254	65	108	174	42k6					42k6			12	37	8	160	22	317			
160L								254	298																			
180M	279	80	350	358	275	241		294	75	121	200	48k6					110	80		14	42.5	9	180	28	360			
180L								279		332																		
200M	318	82	385	396	300	287		85	370	133	222	55m6								16	49	10	200	30	402			
200L								305																				
225S/M	356	80	436					286	105	391	149	280	55m6*					100	16	49	10	225	34	466	537			
												255	60m6							53			60m6					
250S/M	406		506					476	373	311		312	60m6*							18	11		53					
											138	449	168	274	65m6								250	491	562			
280S/M	457		557					600	468	368	142	510	190	350	65m6*					20	67.5	12	65m6	42				
									419				299	75m6									280	578	668			
315S/M		120	628						497	406	152	558						376	65m6*		18	58	11	60m6*	53			
									457				325	80m6	170	160	22	71	14	65m6			58	315				
315B		182	630	698	590	630	162	830										65m6*	140	125	18	58	11					
												100m6	210	200	28	90	18							47,5	664	777		
355M/L	610	140	750	816	685	560	200	760	254	467	65m6*	140	125	18	58	11	60m6*	140	125	18	53	11	355	50	725	834	28	
									397	100m6	210	200	28	90	16	80m6	170	160	22	71	14							



**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 relate 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 **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**.

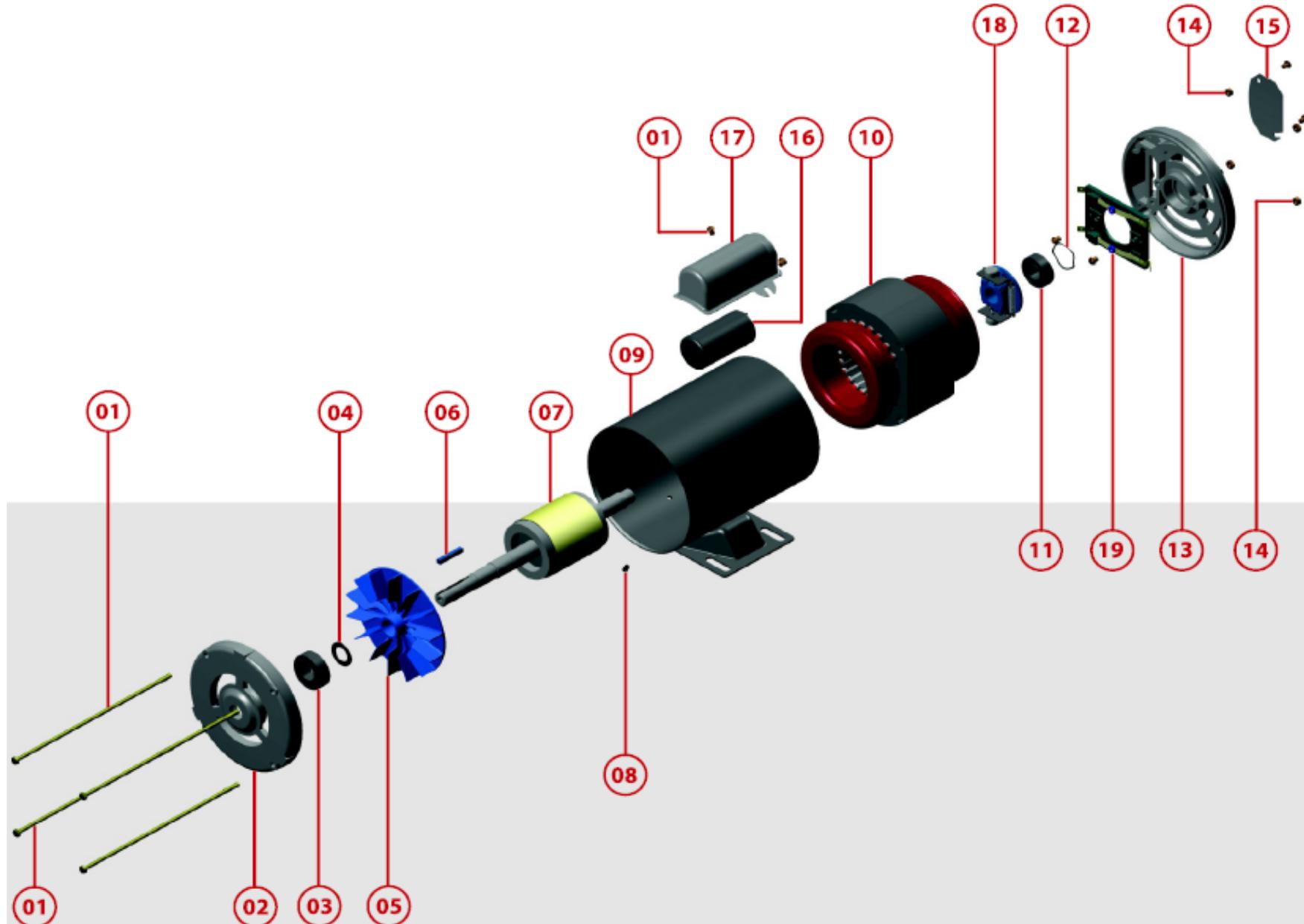


1. 19. Para os motores abaixo especifique os rolamentos dianteiros e traseiros:

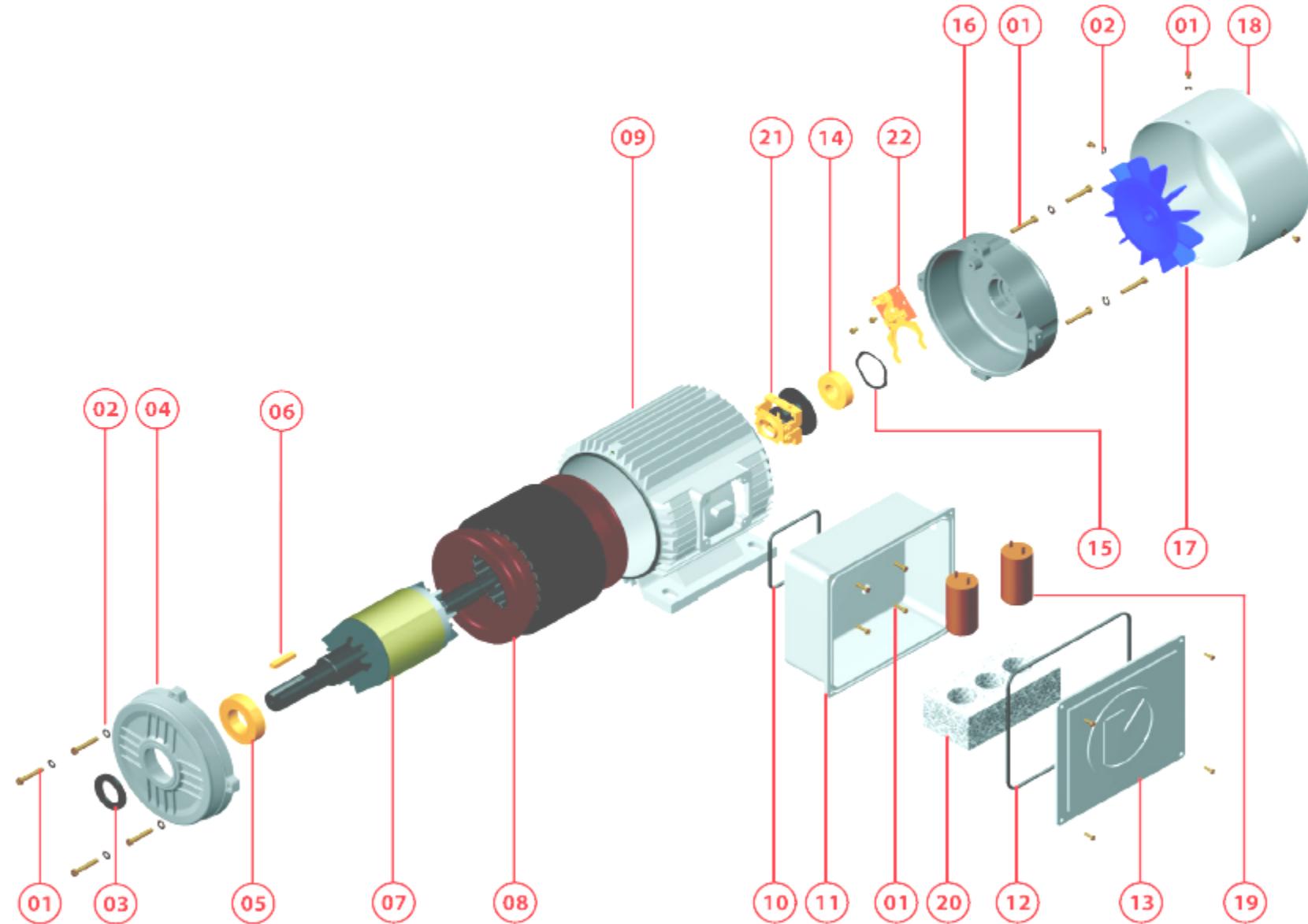
- Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **B48**.
- Motor monofásico aberto cuja carcaça é a **G56**.
- Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **100L**.
- Motor monofásico blindado cuja carcaça é a **132M**.
- Motor trifásico cuja carcaça é a **63**.
- Motor trifásico cuja carcaça é a **315S/M**.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



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

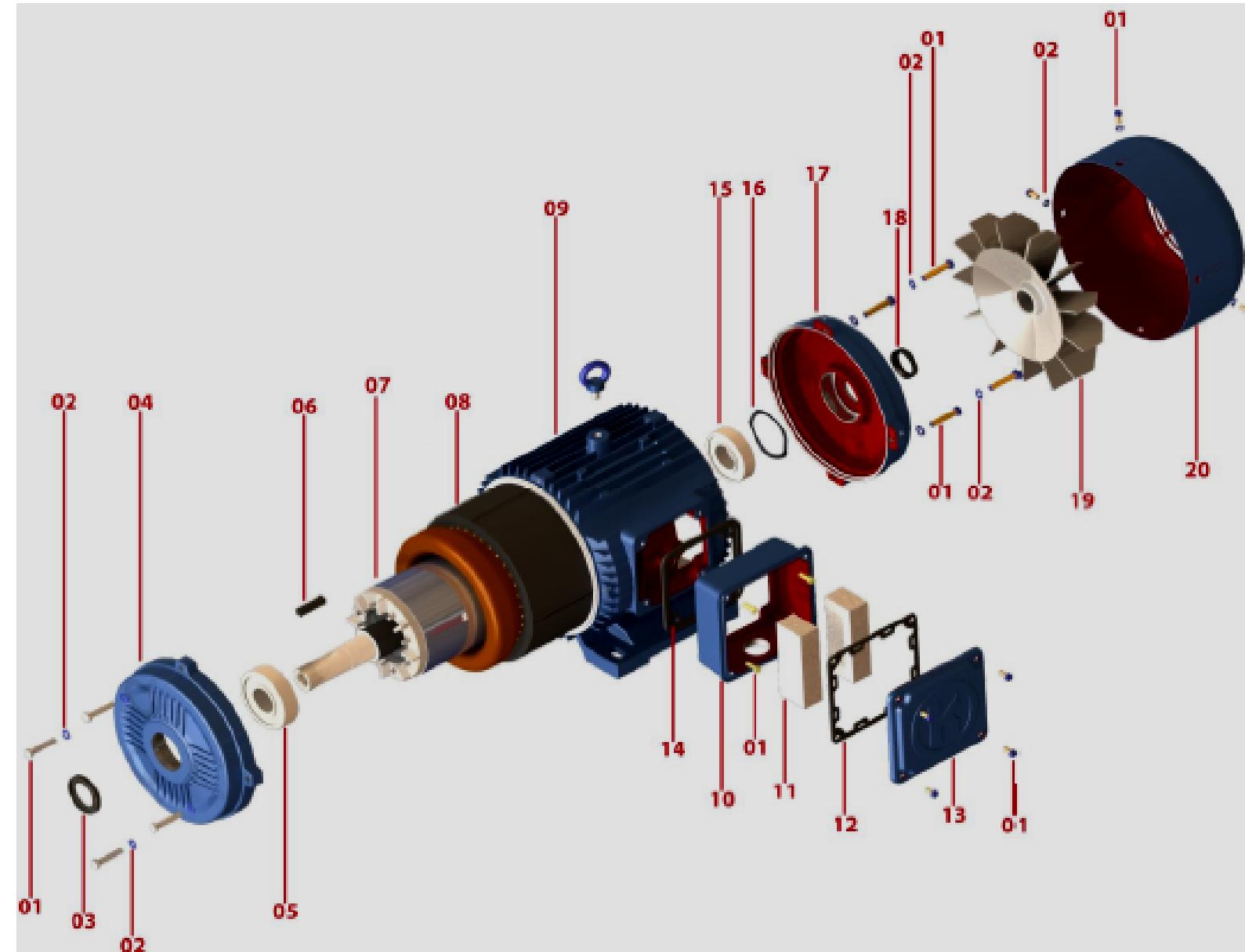


- 21. Qual o motor abaixo? Identifique as suas partes:





- 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).