



MANUAL TÉCNICO BATERIA ESTACIONÁRIA

FREEDOM[®]
by Heliar 

Março/2017

SUMÁRIO

1.Introdução	4
1.1 Objetivo.....	4
1.2 Abrangência.....	5
2. Aspectos construtivos, dimensionais e físicos	5
2.1 Desenhos construtivos das estantes.	5
2.2 Características construtivas dos monoblocos.....	6
2.3 Características dimensionais dos monoblocos	9
2.4 Capacidades nominais por modelo dos monoblocos.....	9
2.5 Características do monobloco	10
3. Curvas e tabelas características	10
3.1 Tabela Capacidade versus tempo de descarga.....	10
3.2 Curva de Carga em função da tensão e corrente	11
3.3 Curva de carga na tensão de flutuação.....	12
3.4 Equação para a variação da capacidade em função da temperatura	13
3.5 Correção da tensão de flutuação em função da temperatura	14
3.6 Estado de carga em função da tensão de circuito aberto	15
3.7 Curva com o Fator “k” para as tensões final de descarga de 1,75 Vpe / 1,80 Vpe e 1,85 Vpe	19
4. Desempenho e características	29
4.1 Expectativa de vida em função da temperatura.....	29
4.2 Auto descarga	30
4.3 Emissão de gases.....	30
4.4 Reações químicas envolvidas	31
4.5 Medidas ôhmicas internas e corrente de curto-circuito	33
5. Armazenamento e instalação	33
5.1 Recebimento e desembalagem.....	33
5.2 Armazenagem.....	34
5.3 Preparação do local de instalação.....	34
5.4 Montagem da estante/gabinete	35
5.5 Instalação da Baterias.....	35

5.6 Interconexões das baterias	36
5.7 Torque aplicável nos parafusos de interligação entre os monoblocos	37
5.8 Precauções antes da instalação dos acumuladores	37
5.9 Requisitos de segurança para o local de instalação do acumulador.....	37
6. Operação e manutenção preventiva	39
6.1 Tensão de Flutuação.....	39
6.2 Carga de Equalização	39
6.3 Ensaio para avaliação da capacidade	40
6.4 Manutenção: atividades e periodicidade.....	40
6.5 Manutenção: instrumentos e ferramentas	43
6.6 Saúde, Segurança e Meio Ambiente	43

1. Introdução

As baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR são fabricadas na planta da Johnson Controls na cidade de Sorocaba, interior do Estado de São Paulo, numa área de 600 mil metros quadrados fica localizada a fábrica da Johnson Controls no Brasil.

As baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR são produzidas com alto padrão de qualidade e respeito ao meio ambiente. São homologadas pela Anatel e Certificações ISO9002, ISO14000 e ISOTS16949.

As baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR são projetadas de tal forma que, ao longo de sua vida útil, os efeitos da corrosão dos pólos e da expansão das placas não prejudiquem o seu desempenho bem como para suportar os esforços existentes durante seu transporte e manuseio, evitando derramamento de eletrólito.

A bateria estacionária FREEDOM BY HELIAR é uma bateria selada ventilada e não necessita de reposição de água ou eletrólito.

O período de garantia das baterias estacionária FREEDOM BY HELIAR é de dois (2) anos em condições normais de trabalho descrito neste manual técnico.

1.1 Objetivo

Este manual técnico tem como objetivo oferecer ao usuário noções básicas sobre o funcionamento, construção, dimensionamento e instalação das baterias chumbo-ácido estacionárias FREEDOM BY HELIAR, bem como instruções necessárias para operação e manutenção preventiva e corretiva das mesmas.

1.2 Abrangência

Este manual técnico aplica-se a bateria chumbo-ácido estacionária destinada a aplicações em: PABX; Sinalização; Energia Solar; Centrais telefônicas; Subestações elétricas; Centrais de computador (nobreak); Estações de telecomunicações de pequeno porte, etc.

2. Aspectos construtivos, dimensionais e físicos

2.1 Desenhos construtivos das estantes

Ver anexo 1 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-300 e DF500

Ver anexo 2 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-700

Ver anexo 3 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-1000

Ver anexo 4 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-1500

Ver anexo 5 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-2000

Ver anexo 6 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-2500

Ver anexo 7 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-3000

Ver anexo 8 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-4000 e DF4001

ATENÇÃO: As baterias FREEDOM BY HELIAR não são fornecidas com estantes. Em caso de interesse na compra de estante, entrar em contato com a equipe comercial.

2.2 Características construtivas dos monoblocos

2.2.1 Tampa

Tampa de plástico polipropileno selada com sistema de labirinto, com grande superfície interna, permite que gotículas de eletrólito originadas na carga sejam condensadas em sua superfície e retorne às respectivas células, evitando escape de eletrólito para o exterior.

2.2.2 Filtro anti-chamas

Filtro anti-chamas: ou pastilha em material poroso que permite o escape de gases para fora da bateria e impede a penetração de chamas para o interior da bateria que pode ocasionar explosão.

2.2.3 Grade

Com liga de chumbo desenvolvida para ter alta resistência à corrosão e mínima perda de água da bateria durante a sua vida útil. A tecnologia de grade e liga faz com que a bateria FREEDOM BY HELIAR tenha menor perda de água. Design da grade radial e reforçado, que permite melhor condução de corrente e maior durabilidade.

2.2.4 Eletrólito Fluido

Diferentemente das baterias VRLA, as baterias FREEDOM BY HELIAR tem eletrólito em forma fluida, o que permite melhor dissipação térmica da bateria, conferindo vantagens em relação a baterias VRLA que são mais sensíveis a variação de temperatura.

2.2.5 Solda Intercelular

Solda TTP (Through-the-partion) entre elementos com área de solda 36% maior que baterias do mercado. Permite melhor condução de corrente e melhor eficiência elétrica da bateria em processo de carga e descarga.

2.2.6 Placas

Placas positivas e negativas espessas de alta densidade, constituídas de ligas de chumbo.

2.2.7 Separador

Separadores de polietileno, em formato de envelope, com alta resistência mecânica.

2.2.8 Caixa e Tampa

Caixa e tampa de polipropileno de alta resistência a impactos, com tampas seladas por fusão do material, sem possibilidade de apresentar vazamentos.

2.2.9 Indicador de carga

Indicador de carga* que permite imediata visualização das condições do estado de carga.

2.2.10 Tipos de terminais

DF300, DF500, DF700, DF1000, DF2500, DF3000, e DF4001:
Terminal "L", de chumbo;

DF1500 e DF2000: rosqueados, de aço inoxidável (rosca de 3/8" 16unc);

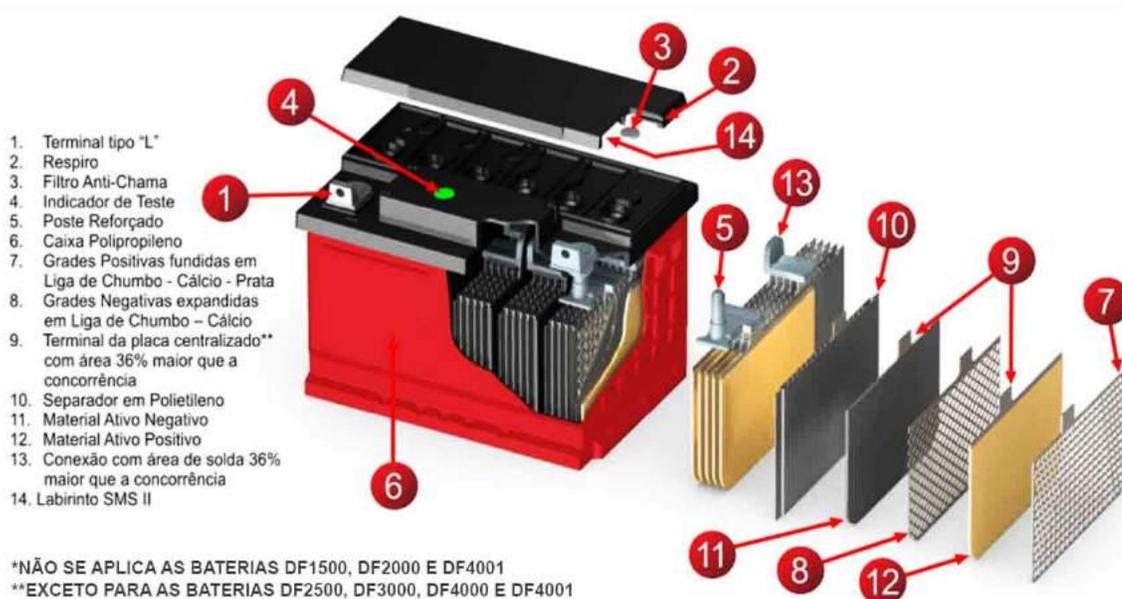
DF 4000: Terminal DIN.

2.2.11 Buchas

Buchas fundidas com liga de chumbo.

2.2.12 Acessórios

As baterias FREEDOM BY HELIAR podem ser utilizadas com o Kit para canalização dos gases, porém este Kit não acompanha o produto.



2.3 Características dimensionais dos monoblocos

Tabela 2.3 – Características dimensionais dos monoblocos

Modelos	Peso (Kg)	Terminal	Diâmetro do Furo (mm)	Dimensões (mm)			
				Compr.	Larg.	Altura	
						Base do Terminal	Altura Total
DF300	8,8	L	7,00	175	175	153	175
DF500	9,6	L	7,00	175	175	153	175
DF700	12,3	L	7,00	210	175	153	175
DF1000	15	L	7,00	242	175	153	175
DF1500	23,9	rosqueado	3/8" 16 unc	330	172	218	240
DF2000	27,3	rosqueado	3/8" 16 unc	330	172	218	240
DF2500	42	L	7,00	510	213	231	250
DF3000	46	L	7,00	510	213	231	250
DF4000	60	DIN - Conicidade 1:9	Positivo: 19,5 mm - Negativo: 17,9 mm	518	274	216	242
DF4001	60	L	7,00	518	274	216	242

Para o peso admite-se uma tolerância de +/- 4%.

2.4 Capacidades nominais por modelo dos monoblocos

Tabela 2.4 – Capacidade nominal por modelo

Modelos	Tensão Nominal (V)	Capacidade @25°C (Ah) / 1,75Vpe
		C10
DF300	12	24,0
DF500	12	30,0
DF700	12	41,0
DF1000	12	54,0
DF1500	12	76,0
DF2000	12	94,0
DF2500	12	130,0
DF3000	12	156,0
DF4000 / DF4001	12	200,0

2.5 Características do monobloco

Densidade dos elementos: $1,280\text{g/cm}^3$ (+10/-10 g/ cm^3) @ 25°C.

Tensão de flutuação: $13,5\text{V} \pm 0,3\text{V}$ @ 25°C.

Tensão de circuito aberto: $12,7\text{V}$ a $12,9\text{V}$ @ 25°C.

Tensão de recarga: $14,40$ a $15,50\text{V} \pm 0,1\text{V}$ @ 25°C.

Tensão crítica: $13,00 \pm 0,1\text{V}$ @ 25°C.

Compensação de temperatura

Para cada 1°C acima de 25°C, subtrair 0,033V.

Para cada 1°C abaixo de 25°C, adicionar 0,033V.

3. Curvas e tabelas características

3.1 Tabelas de Capacidade versus o tempo de descarga

Capacidade em ampère-hora (Ah) a 25°C em diferentes regimes de descarga

Tensão Final p/ elemento	HORAS																MINUTOS		
	100	20	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	45	30	15
DF300																			
1,75	30,0	26,0	24,0	23,8	23,5	23,1	22,8	22,0	21,9	21,6	21,0	20,8	20,5	20,0	19,2	18,0	15,8	12,5	10,0
1,80	28,9	25,2	23,2	22,9	22,7	22,3	22,0	21,4	21,3	21,1	20,3	20,0	19,7	19,0	17,8	16,4	14,2	11,0	8,6
1,85	27,8	24,0	22,5	22,0	21,6	21,3	21,0	20,6	20,2	19,8	19,3	18,8	18,5	17,7	16,1	14,2	12,7	9,9	7,8
DF500																			
1,75	40,0	36,0	30,0	29,9	29,8	29,7	29,0	28,2	27,7	27,0	26,6	25,8	24,8	24,0	22,5	20,0	19,0	16,5	13,0
1,80	38,7	34,9	29,0	28,9	28,7	28,4	27,9	27,6	26,6	26,0	25,9	24,9	23,6	22,6	21,4	18,2	17,0	14,6	11,3
1,85	36,8	33,0	27,7	27,5	27,2	27,1	26,7	25,7	25,2	24,6	24,3	23,3	22,4	21,2	19,5	16,4	15,3	13,1	10,2
DF700																			
1,75	50,0	45,0	41,0	40,5	40,0	39,5	39,2	37,5	37,1	36,8	35,0	34,5	34,0	32,5	30,8	27,0	24,0	21,5	16,3
1,80	47,5	43,5	39,5	38,9	38,4	38,0	37,7	36,0	35,6	35,3	33,5	32,7	31,8	30,3	27,9	24,1	21,6	19,2	14,1
1,85	46,4	41,7	37,9	37,4	36,8	36,3	35,9	34,2	33,7	33,1	31,2	30,1	29,0	28,0	26,2	21,6	19,3	17,0	12,7
DF1000																			
1,75	70,0	60,0	54,0	51,8	51,6	51,1	49,2	49,0	47,3	46,0	43,8	43,5	42,5	38,0	37,8	35,0	31,9	27,5	21,0
1,80	67,7	58,1	52,2	49,9	49,6	49,1	47,2	46,9	45,1	43,8	41,6	41,2	39,7	35,5	34,7	31,7	28,6	23,9	18,0
1,85	64,9	55,7	50,0	48,0	47,7	47,1	45,2	45,0	42,6	41,2	39,1	38,0	36,2	31,9	31,8	28,8	25,6	21,7	16,4
DF1500																			
1,75	93,0	80,0	76,0	73,8	72,0	70,0	69,0	66,0	65,3	64,0	63,7	63,0	62,5	59,0	57,0	54,0	51,8	45,0	32,5
1,80	88,9	77,5	73,6	71,4	69,7	67,7	66,7	63,6	62,7	61,4	61,1	59,1	58,1	54,3	51,6	49,0	46,4	39,5	27,8
1,85	86,2	74,2	70,4	68,3	66,6	64,6	63,6	60,7	59,5	57,6	57,3	55,2	53,6	50,2	48,1	44,5	41,5	36,0	25,5
DF2000																			
1,75	115,0	105,0	94,0	92,0	91,8	91,0	87,0	85,0	82,8	81,2	79,1	75,0	73,8	69,0	66,0	60,0	56,3	48,0	37,5
1,80	110,8	101,1	91,0	89,1	88,7	87,9	84,2	82,2	80,0	78,3	76,0	71,0	69,3	64,7	60,6	54,5	50,5	42,0	32,1
1,85	106,0	97,5	87,2	85,2	84,8	83,9	80,1	78,1	75,5	73,9	71,3	65,9	63,3	58,6	55,8	49,5	45,1	37,7	29,4
DF2500																			
1,75	165,0	150,0	130,0	129,8	129,6	126,0	120,0	115,0	112,5	112,0	108,5	102,0	100,0	94,0	87,0	81,0	74,3	65,0	50,0
1,80	159,4	144,6	125,8	125,7	125,0	121,7	116,0	110,8	107,7	106,6	102,8	96,5	93,8	88,0	79,6	73,4	66,6	57,1	42,8
1,85	152,2	138,4	120,0	119,3	118,6	115,1	109,5	104,7	102,1	100,9	97,5	89,4	85,2	79,9	73,2	66,0	59,5	51,8	39,1
DF3000																			
1,75	185,0	170,0	156,0	153,0	152,0	150,0	148,2	140,0	135,0	132,0	126,0	123,0	120,0	114,0	108,0	95,0	84,0	76,0	57,8
1,80	179,2	164,9	151,1	148,3	147,2	145,1	142,8	134,5	129,1	126,5	120,7	116,0	112,8	106,1	98,8	86,2	76,0	66,5	49,6
1,85	171,8	157,9	145,0	141,3	139,7	137,7	135,0	128,7	122,4	118,4	112,6	107,1	102,3	96,2	90,6	78,2	67,6	60,3	45,3
DF4000 / DF4001																			
1,75	240,0	225,0	200,0	193,5	192,0	185,5	180,0	175,0	171,0	166,0	161,0	156,0	150,0	144,0	135,0	120,0	108,8	95,5	72,0
1,80	231,4	213,0	193,3	187,0	185,7	179,3	173,5	168,7	163,2	160,2	155,2	147,2	140,0	134,2	123,9	108,9	97,7	83,8	61,6
1,85	222,5	203,0	184,5	178,0	176,6	170,5	165,4	160,7	155,6	149,0	144,4	136,0	127,5	122,1	113,1	98,5	87,2	74,8	56,3

Correntes de descarga (A) em diferentes regimes a 25 °C

Tensão Final p/ elemento	HORAS																MINUTOS		
	100	20	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	45	30	15
DF300																			
1,75	0,30	1,30	2,40	2,64	2,94	3,30	3,80	4,40	4,87	5,40	6,00	6,92	8,20	10,00	12,80	18,00	21,07	25,00	40,00
1,80	0,29	1,26	2,32	2,54	2,84	3,19	3,66	4,28	4,73	5,29	5,81	6,66	7,90	9,52	11,88	16,38	18,95	21,99	34,45
1,85	0,28	1,20	2,25	2,45	2,70	3,10	3,50	4,12	4,50	4,95	5,65	6,26	7,40	8,83	10,75	14,15	16,95	19,75	31,13
DF500																			
1,75	0,40	1,80	3,00	3,32	3,73	4,24	4,83	5,64	6,16	6,75	7,60	8,60	9,92	12,00	15,00	20,00	25,33	33,00	52,00
1,80	0,39	1,74	2,90	3,22	3,58	4,05	4,65	5,53	5,90	6,50	7,40	8,30	9,45	11,30	14,24	18,20	22,72	29,12	45,38
1,85	0,37	1,65	2,77	3,06	3,40	3,87	4,45	5,35	5,60	6,15	6,95	7,75	8,95	10,60	12,98	16,43	20,37	26,22	40,85
DF700																			
1,75	0,50	2,25	4,10	4,50	5,00	5,64	6,53	7,50	8,24	9,20	10,00	11,50	13,60	16,25	20,50	27,00	32,00	43,00	65,20
1,80	0,48	2,18	3,95	4,33	4,81	5,42	6,28	7,20	7,91	8,82	9,58	10,90	12,73	15,16	18,60	24,10	28,77	38,41	56,57
1,85	0,46	2,09	3,79	4,15	4,60	5,19	5,99	6,83	7,49	8,28	8,91	10,03	11,61	14,00	17,45	21,55	25,80	34,04	50,61
DF1000																			
1,75	0,70	3,00	5,40	5,76	6,45	7,30	8,20	9,80	10,51	11,50	12,51	14,50	17,00	19,00	25,20	35,00	42,53	55,00	84,00
1,80	0,68	2,91	5,22	5,54	6,20	7,01	7,87	9,37	10,02	10,95	11,88	13,74	15,90	17,73	23,16	31,74	38,17	47,85	72,01
1,85	0,65	2,78	5,00	5,34	5,97	6,72	7,53	9,00	9,47	10,31	11,18	12,66	14,50	15,97	21,18	28,83	34,08	43,45	65,67
DF1500																			
1,75	0,93	4,00	7,60	8,20	9,00	10,00	11,50	13,20	14,51	16,00	18,20	21,00	25,00	29,50	38,00	54,00	69,07	90,00	130,00
1,80	0,89	3,88	7,36	7,94	8,71	9,67	11,12	12,72	13,94	15,36	17,45	19,70	23,23	27,15	34,39	48,98	61,82	78,92	111,35
1,85	0,86	3,71	7,04	7,58	8,32	9,24	10,60	12,15	13,23	14,40	16,37	18,41	21,43	25,08	32,06	44,51	55,27	71,92	102,05
DF2000																			
1,75	1,15	5,25	9,40	10,22	11,48	13,00	14,50	17,00	18,40	20,30	22,60	25,00	29,52	34,50	44,00	60,00	75,07	96,00	150,00
1,80	1,11	5,06	9,10	9,91	11,09	12,55	14,04	16,44	17,79	19,57	21,73	23,67	27,71	32,34	40,39	54,47	67,30	84,10	128,53
1,85	1,06	4,87	8,72	9,47	10,60	11,98	13,35	15,62	16,78	18,46	20,37	21,98	25,33	29,29	37,18	49,50	60,12	75,45	117,40
DF2500																			
1,75	1,65	7,50	13,00	14,42	16,20	18,00	20,00	23,00	25,00	28,00	31,00	34,00	40,00	47,00	58,00	81,00	99,07	130,00	200,00
1,80	1,59	7,23	12,58	13,97	15,62	17,38	19,33	22,16	23,94	26,65	29,38	32,17	37,53	44,00	53,09	73,43	88,74	114,29	171,07
1,85	1,52	6,92	12,00	13,26	14,82	16,44	18,25	20,94	22,69	25,22	27,86	29,81	34,09	39,95	48,82	66,03	79,28	103,69	156,27
DF3000																			
1,75	1,85	8,50	15,60	17,00	19,00	21,43	24,70	28,00	30,00	33,00	36,00	41,00	48,00	57,00	72,00	95,00	112,00	152,00	231,20
1,80	1,79	8,24	15,11	16,47	18,40	20,72	23,81	26,91	28,68	31,63	34,48	38,68	45,10	53,06	65,84	86,23	101,29	133,07	198,59
1,85	1,72	7,90	14,50	15,70	17,46	19,67	22,51	25,73	27,21	29,61	32,19	35,70	40,92	48,09	60,37	78,23	90,15	120,57	181,36
DF4000 / DF4001																			
1,75	2,40	11,25	20,00	21,50	24,00	26,50	30,00	35,00	38,00	41,50	46,00	52,00	60,00	72,00	90,00	120,00	145,07	191,00	288,00
1,80	2,31	10,65	19,33	20,78	23,21	25,61	28,92	33,75	36,26	40,04	44,34	49,06	56,02	67,11	82,62	108,87	130,32	167,60	246,40
1,85	2,23	10,15	18,45	19,78	22,08	24,36	27,57	32,14	34,58	37,25	41,26	45,33	51,00	61,05	75,37	98,45	116,29	149,50	225,00

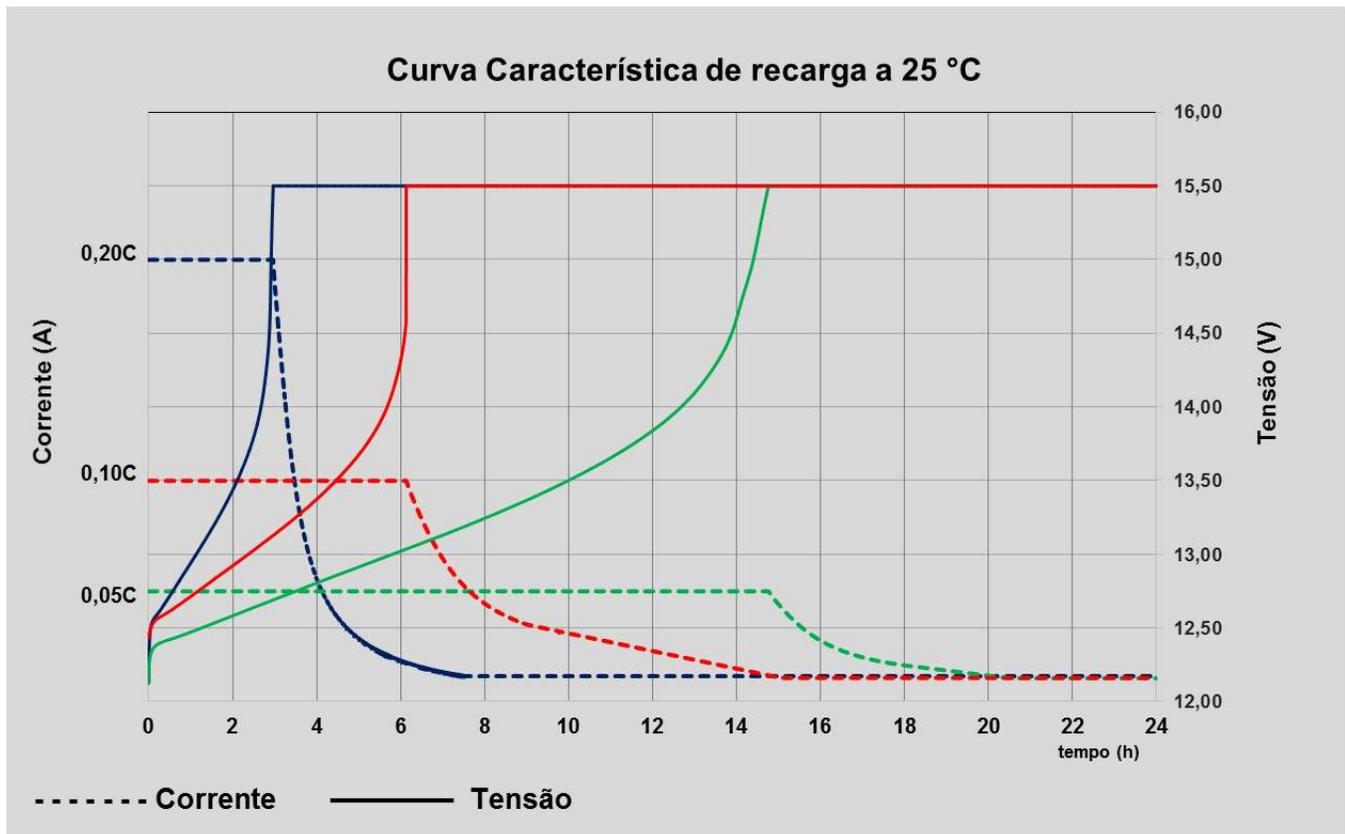
Capacidade em watts-hora (Wh) a 25 °C em diferentes regimes de descarga

Tensão Final p/ elemento	HORAS																MINUTOS		
	100	20	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	45	30	15
DF300																			
1,75	360,00	312,00	288,00	285,60	282,00	277,20	273,60	264,00	262,80	259,20	252,00	249,00	246,00	240,00	230,40	216,00	189,6	150,0	120,0
1,80	347,16	302,11	278,32	274,79	272,68	267,87	263,75	256,94	255,54	253,69	244,08	239,72	236,87	228,51	213,90	196,52	170,6	131,9	103,4
1,85	333,88	287,97	270,30	264,33	259,38	255,87	252,35	247,35	242,93	237,39	231,37	225,35	221,89	211,92	193,52	169,80	152,6	118,5	93,4
DF500																			
1,75	480,00	432,00	360,00	358,80	357,60	356,40	348,00	338,40	332,40	324,00	319,20	309,60	297,60	288,00	270,00	240,00	228,0	198,0	144,0
1,80	464,67	418,71	348,43	346,24	344,05	340,57	334,72	331,77	318,70	312,14	310,98	298,64	283,56	271,14	256,32	218,40	204,5	174,7	125,7
1,85	442,10	396,23	332,68	330,45	326,51	324,94	320,13	308,20	302,23	295,17	291,79	279,09	268,37	254,42	233,70	197,17	183,3	157,3	113,1
DF700																			
1,75	600,00	540,00	492,00	486,00	480,00	474,00	470,40	450,00	445,20	441,60	420,00	414,00	408,00	390,00	369,00	324,00	288,0	251,0	187,5
1,80	570,42	522,10	474,59	467,18	461,30	455,52	451,89	431,87	426,99	423,51	402,36	392,37	381,96	363,87	334,77	289,24	258,9	224,2	162,7
1,85	556,68	500,95	454,90	448,27	442,05	436,05	431,14	410,06	404,63	397,21	374,40	361,10	348,42	336,08	314,09	258,65	231,6	199,4	147,3
DF1000																			
1,75	840,00	720,00	648,00	621,60	619,20	613,20	590,40	588,00	567,60	552,00	525,60	522,00	510,00	456,00	453,60	420,00	344,5	297,0	226,8
1,80	812,58	697,23	626,92	598,55	595,32	589,07	566,34	562,37	540,95	525,49	498,83	494,70	476,94	425,54	416,95	380,90	309,2	258,4	194,4
1,85	779,31	668,32	599,95	576,23	573,00	564,61	542,18	539,77	511,36	494,92	469,73	455,70	434,93	383,25	381,23	345,97	276,1	234,6	177,3
DF1500																			
1,75	1116,00	960,00	912,00	885,60	864,00	840,00	828,00	792,00	783,60	768,00	764,40	756,00	750,00	708,00	684,00	648,00	559,4	486,00	351,00
1,80	1067,31	930,43	883,35	856,98	835,82	812,39	800,49	763,08	752,67	737,15	732,91	709,37	696,80	651,67	619,09	587,80	500,8	426,17	300,64
1,85	1034,90	890,73	844,60	819,01	798,70	775,76	763,12	728,76	714,45	691,26	687,40	662,87	642,91	601,80	577,14	534,07	447,7	388,39	275,53
DF2000																			
1,75	1380,00	1260,00	1128,00	1104,00	1101,60	1092,00	1044,00	1020,00	993,60	974,40	949,20	900,00	885,60	828,00	792,00	720,00	608,0	518,4	405,0
1,80	1329,09	1213,53	1092,13	1069,79	1064,58	1054,35	1010,69	986,33	960,39	939,58	912,55	852,09	831,33	776,18	727,09	653,58	545,1	454,1	347,0
1,85	1271,58	1169,51	1046,20	1022,27	1017,96	1006,34	961,46	937,29	906,16	886,25	855,43	791,35	759,98	702,93	669,23	594,02	487,0	407,4	317,0
DF2500																			
1,75	1980,00	1800,00	1560,00	1557,60	1555,20	1512,00	1440,00	1380,00	1350,00	1344,00	1302,00	1224,00	1200,00	1128,00	1044,00	972,00	802,4	702,0	540,0
1,80	1912,31	1734,86	1509,51	1508,48	1499,56	1460,31	1391,94	1329,75	1292,73	1279,00	1233,76	1158,19	1126,00	1056,05	955,64	881,10	718,8	617,2	461,9
1,85	1826,03	1660,58	1440,03	1431,68	1422,76	1381,11	1313,94	1256,55	1225,53	1210,60	1170,16	1072,99	1022,80	958,85	878,84	792,30	642,2	553,7	421,9
DF3000																			
1,75	2220,00	2040,00	1872,00	1836,00	1824,00	1800,00	1778,40	1680,00	1620,00	1584,00	1512,00	1476,00	1440,00	1368,00	1296,00	1140,00	907,2	820,8	624,2
1,80	2150,24	1978,38	1812,91	1779,12	1766,30	1740,65	1713,98	1614,56	1548,85	1518,04	1447,98	1392,51	1353,09	1273,37	1185,04	1034,70	820,4	718,6	536,2
1,85	2061,21	1895,33	1739,98	1695,30	1675,99	1652,32	1620,57	1543,84	1469,16	1421,04	1351,78	1285,23	1227,70	1154,10	1086,69	938,76	730,2	651,1	489,7
DF4000 / DF4001																			
1,75	2880,00	2700,00	2400,00	2322,00	2304,00	2226,00	2160,00	2100,00	2052,00	1992,00	1932,00	1872,00	1800,00	1728,00	1620,00	1440,00	1175,0	1031,4	777,6
1,80	2777,28	2556,29	2319,35	2243,85	2227,84	2151,04	2082,23	2024,73	1957,83	1922,02	1862,08	1766,18	1680,53	1610,74	1487,10	1306,44	1055,6	905,0	665,3
1,85	2670,00	2436,00	2213,40	2136,00	2119,22	2046,00	1984,80	1928,40	1867,20	1788,00	1732,80	1632,00	1530,00	1465,20	1356,60	1181,40	942,0	807,3	607,5

Valores de descarga para Potência Constante em Watts (W) a 25 °C

Tensão Final p/ elemento	HORAS																MINUTOS		
	100	20	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	45	30	15
DF300																			
1,75	3,60	15,60	28,80	31,73	35,25	39,60	45,60	52,80	58,40	64,80	72,00	83,00	98,40	120,00	153,60	216,00	252,80	300,00	480,00
1,80	3,47	15,11	27,83	30,53	34,08	38,27	43,96	51,39	56,79	63,42	69,74	79,91	94,75	114,26	142,60	196,52	227,41	263,88	413,42
1,85	3,34	14,40	27,03	29,37	32,42	36,55	42,06	49,47	53,98	59,35	66,11	75,12	88,75	105,96	129,01	169,80	203,42	236,98	373,51
DF500																			
1,75	4,80	21,60	36,00	39,87	44,70	50,91	58,00	67,68	73,87	81,00	91,20	103,20	119,04	144,00	180,00	240,00	304,00	396,00	576,00
1,80	4,65	20,94	34,84	38,47	43,01	48,65	55,79	66,35	70,82	78,03	88,85	99,55	113,43	135,57	170,88	218,40	272,69	349,47	502,64
1,85	4,42	19,81	33,27	36,72	40,81	46,42	53,36	61,64	67,16	73,79	83,37	93,03	107,35	127,21	155,80	197,17	244,45	314,61	452,48
DF700																			
1,75	6,00	27,00	49,20	54,00	60,00	67,71	78,40	90,00	98,93	110,40	120,00	138,00	163,20	195,00	246,00	324,00	384,00	502,00	750,00
1,80	5,70	26,11	47,46	51,91	57,66	65,07	75,31	86,37	94,89	105,88	114,96	130,79	152,78	181,94	223,18	289,24	345,25	448,37	650,78
1,85	5,57	25,05	45,49	49,81	55,26	62,29	71,86	82,01	89,92	99,30	106,97	120,37	139,37	168,04	209,40	258,65	308,78	398,82	589,17
DF1000																			
1,75	8,40	36,00	64,80	69,07	77,40	87,60	98,40	117,60	126,13	138,00	150,17	174,00	204,00	228,00	302,40	420,00	459,36	594,00	907,20
1,80	8,13	34,86	62,69	66,51	74,41	84,15	94,39	112,47	120,21	131,37	142,52	164,90	190,77	212,77	277,97	380,90	412,23	516,73	777,75
1,85	7,79	33,42	59,99	64,03	71,62	80,66	90,36	107,95	113,64	123,73	134,21	151,90	173,97	191,62	254,15	345,97	368,10	469,25	709,28
DF1500																			
1,75	11,16	48,00	91,20	98,40	108,00	120,00	138,00	158,40	174,13	192,00	218,40	252,00	300,00	354,00	456,00	648,00	745,92	972,00	1404,00
1,80	10,67	46,52	88,34	95,22	104,48	116,06	133,41	152,62	167,26	184,29	209,40	236,46	278,72	325,84	412,73	587,80	667,70	852,34	1202,56
1,85	10,35	44,54	84,46	91,00	99,84	110,82	127,19	145,75	158,77	172,81	196,40	220,96	257,16	300,90	384,76	534,07	596,88	776,77	1102,13
DF2000																			
1,75	13,80	63,00	112,80	122,67	137,70	156,00	174,00	204,00	220,80	243,60	271,20	300,00	354,24	414,00	528,00	720,00	810,72	1036,80	1620,00
1,80	13,29	60,68	109,21	118,87	133,07	150,62	168,45	197,27	213,42	234,90	260,73	284,03	332,53	388,09	484,72	653,58	726,82	908,24	1388,08
1,85	12,72	58,48	104,62	113,59	127,24	143,76	160,24	187,46	201,37	221,56	244,41	263,78	303,99	351,47	446,16	594,02	649,35	814,88	1267,93
DF2500																			
1,75	19,80	90,00	156,00	173,07	194,40	216,00	240,00	276,00	300,00	336,00	372,00	408,00	480,00	564,00	696,00	972,00	1069,92	1404,00	2160,00
1,80	19,12	86,74	150,95	167,61	187,44	208,62	231,99	265,95	287,27	319,75	352,50	386,06	450,40	528,03	637,09	881,10	958,42	1234,35	1847,51
1,85	18,26	83,03	144,00	159,08	177,84	197,30	218,99	251,31	272,34	302,65	334,33	357,66	409,12	479,43	585,89	792,30	856,26	1107,47	1687,58
DF3000																			
1,75	22,20	102,00	187,20	204,00	228,00	257,14	296,40	336,00	360,00	396,00	432,00	492,00	576,00	684,00	864,00	1140,00	1209,60	1641,60	2496,96
1,80	21,50	98,92	181,29	197,68	220,79	248,66	285,66	322,91	344,19	379,51	413,71	464,17	541,24	636,68	790,03	1034,70	1093,89	1437,18	2144,75
1,85	20,61	94,77	174,00	188,37	209,50	236,05	270,10	308,77	326,48	355,26	386,22	428,41	491,08	577,05	724,46	938,76	973,62	1302,15	1958,67
DF4000 / DF4001																			
1,75	28,80	135,00	240,00	258,00	288,00	318,00	360,00	420,00	456,00	498,00	552,00	624,00	720,00	864,00	1080,00	1440,00	1566,72	2062,80	3110,40
1,80	27,77	127,81	231,94	249,32	278,48	307,29	347,04	404,95	435,07	480,50	532,02	588,73	672,21	805,37	991,40	1306,44	1407,46	1810,08	2661,12
1,85	26,70	121,80	221,34	237,33	264,90	292,29	330,80	385,68	414,93	447,00	495,09	544,00	612,00	732,60	904,40	1181,40	1255,97	1614,60	2430,00

3.2 Curva de Carga em função da tensão e corrente



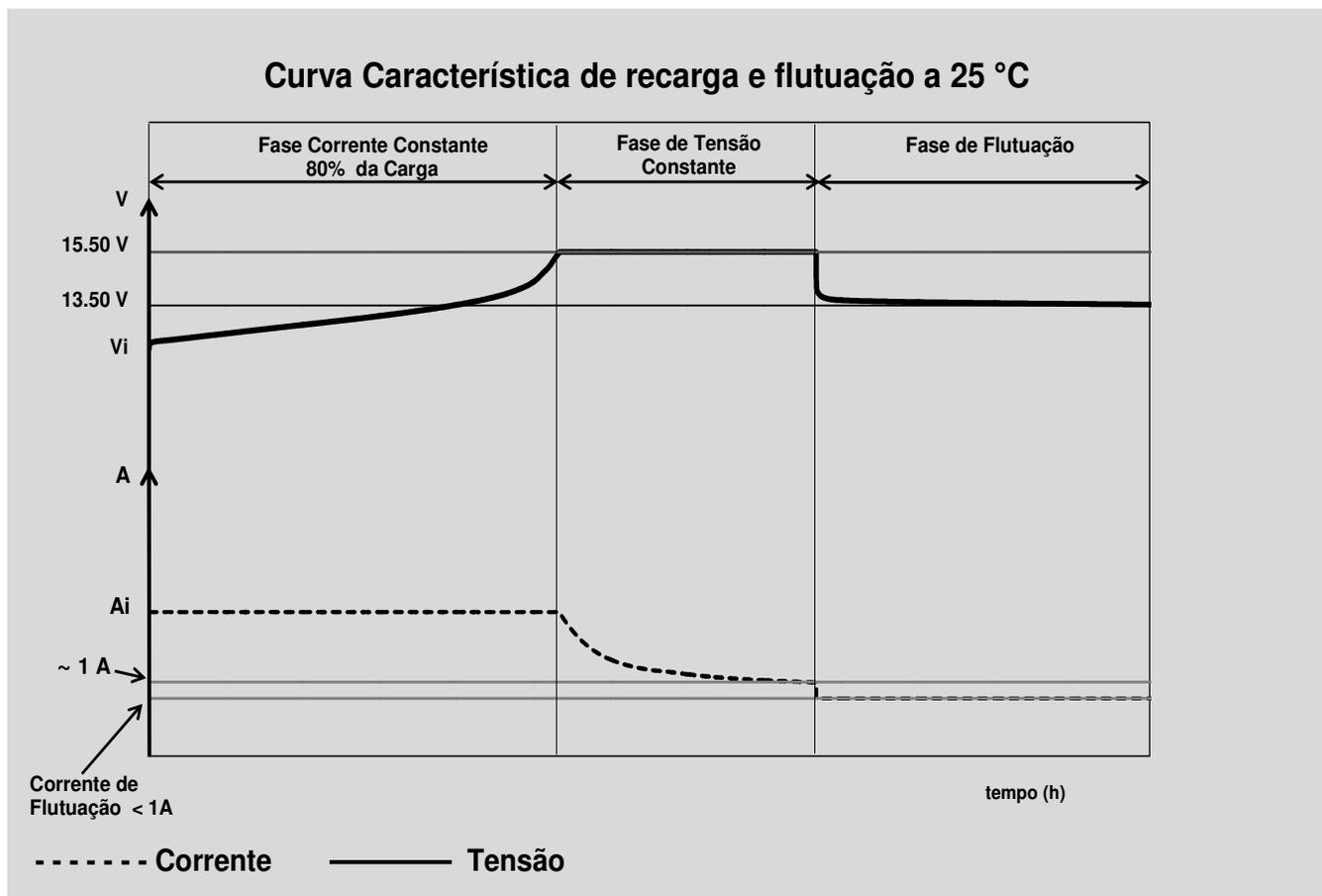
Numa interrupção do fornecimento de energia, a bateria fornece corrente para a carga, após a normalização do sistema, a bateria descarregada requer uma recarga. A primeira fase corresponde a 80% da carga, é o momento onde a corrente permanece constante até atingir a tensão de carga. Na segunda fase temos a condição de tensão constante, que corresponde a 20% do restante da carga, a queda exponencial da corrente é caracterizada pelo controle do sistema DC.

Os valores de corrente de carga para recarga com tensão constante podem estar atrelados ao PROJETO, porém de acordo com o valor da corrente adotada, considera-se a consulta com o fabricante.

Recomende-se a utilização de no máximo de $0.20 \times C_n$, ou seja 20% da capacidade nominal:

$$\text{Corrente de Carga} = 0.20 \times C_n = 2 \times I_{10} \text{ (A)}$$

3.3 Curva de carga na tensão de flutuação



Na Tensão de flutuação o sistema de carga DC mantém a bateria carregada, em condições de uso caso haja interrompimento do fornecimento de energia elétrica. A carga de flutuação é necessária quando a tensão de flutuação for menor que (13,00 Volts) a tensão crítica. No gráfico pode-se observar as três fases correspondentes a tensão de carga, as fases 1 e 2 já foram comentadas no gráfico de recarga, a fase três corresponde a carga de flutuação, correspondente a uma tensão constante de flutuação sobre a bateria, com uma corrente inferior à 1 A. O sistema DC manterá essa condição de corrente e tensão garantindo que a bateria esteja 100% carregada.

É recomendado ligar todas as baterias numa configuração paralela por 24 horas, antes de se fazer a ligação em série. Este processo vai

equalizar todas as baterias e compensar a diferença de estado de carga em função da data de fabricação ou condições de armazenamento.

3.4 Equação para a variação da capacidade em função da temperatura

$$C_{25} = \frac{CT}{1 + I(T - 25)}$$

C₂₅: capacidade corrigida para 25 °C;

CT: capacidade na temperatura T;

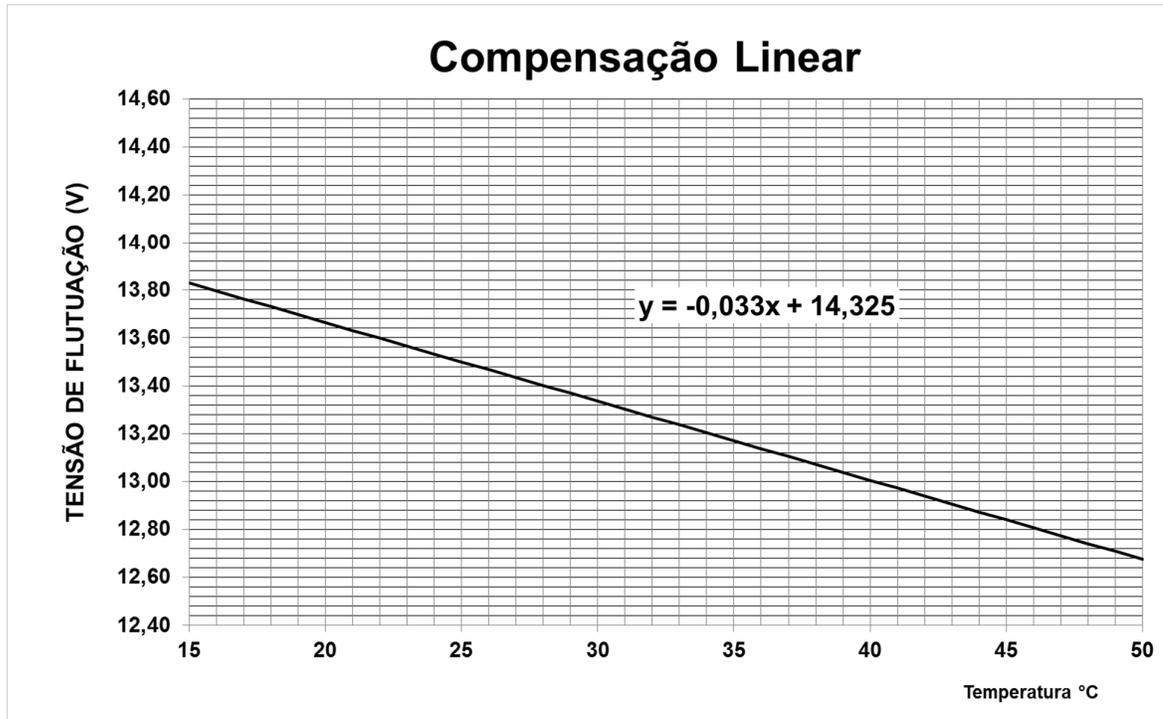
I: coeficiente de temperatura para a capacidade (0,006 para regimes de descarga maiores que 1 hora e 0,01 para regimes iguais ou menores a 1 hora, ou outro valor indicado pelo fabricante);

T: temperatura dos elementos em °C.

Para regimes de descarga de até 5 horas, a temperatura (T) à considerar é a inicial. Para regimes superiores, considerar (T) como sendo a média aritmética das temperaturas obtidas no decorrer da descarga.

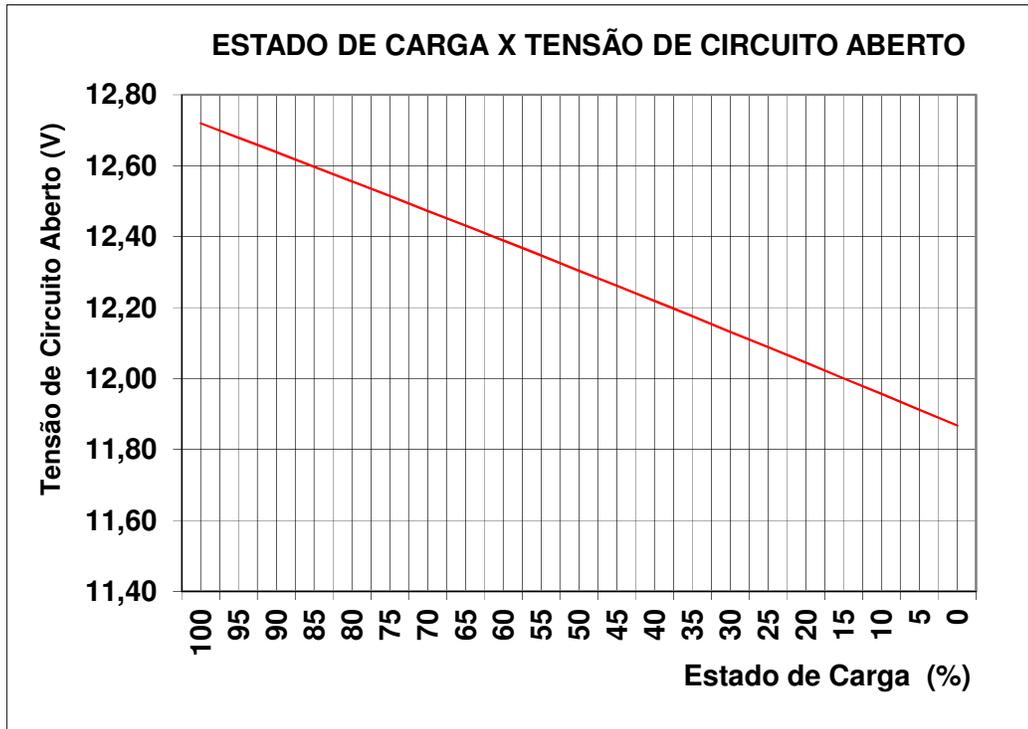
3.5 Correção da tensão de flutuação em função da temperatura

Quando utilizada em ambientes com temperaturas superiores ou inferiores a 25 °C, aplicar a correção da tensão de flutuação em função da temperatura. Para as baterias FREEDOM BY HELIAR aplica-se a compensação Linear, dentro de uma faixa de 15 a 50 °C conforme demonstrado no gráfico abaixo:

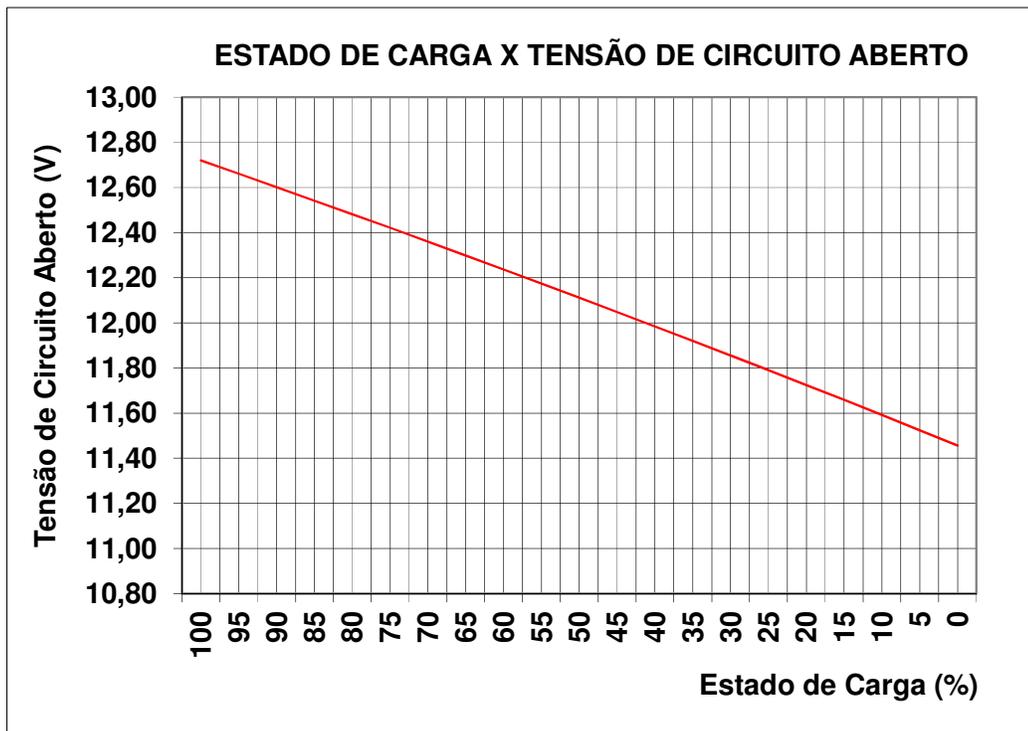


3.6 Estado de carga em função da tensão de circuito aberto

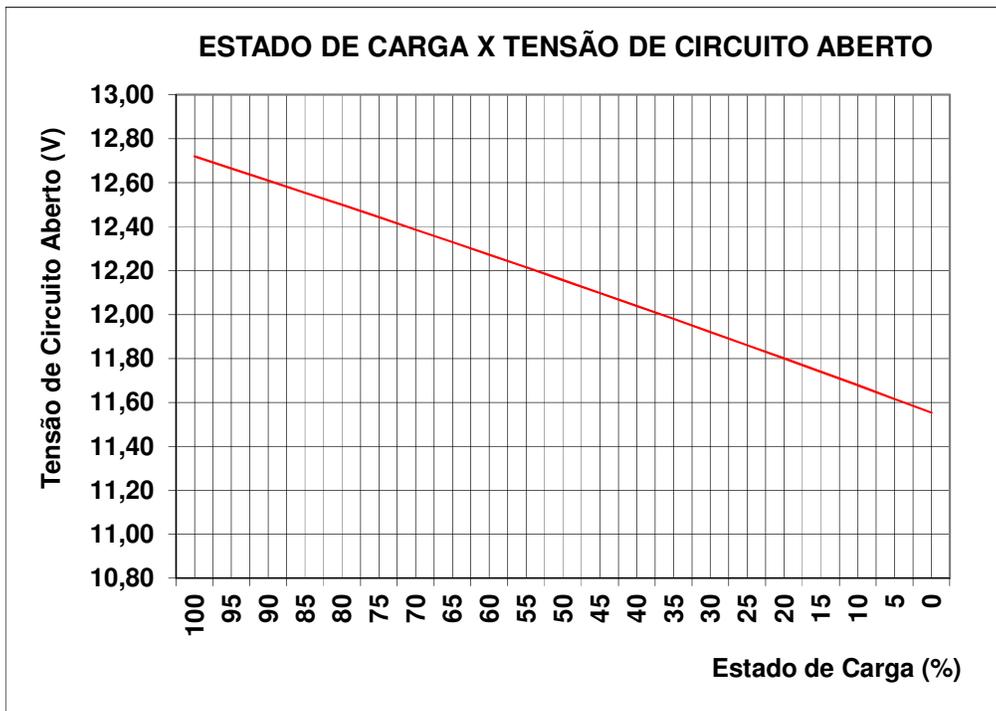
DF300 – 24 Ah C10 @ 25 °C



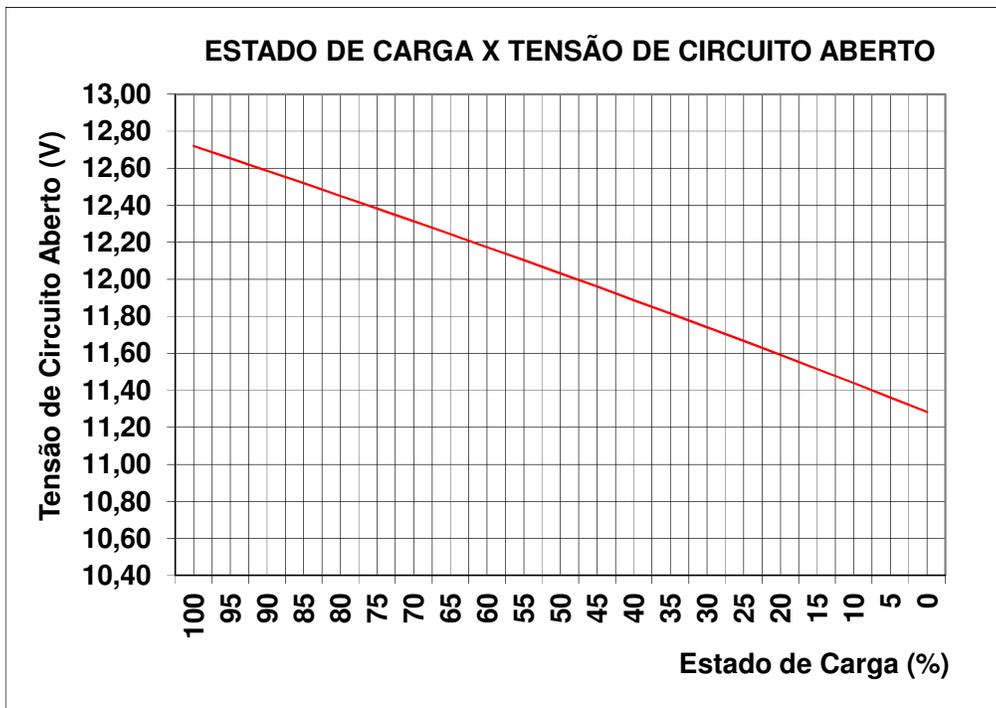
DF500 – 30 Ah C10 @ 25 °C



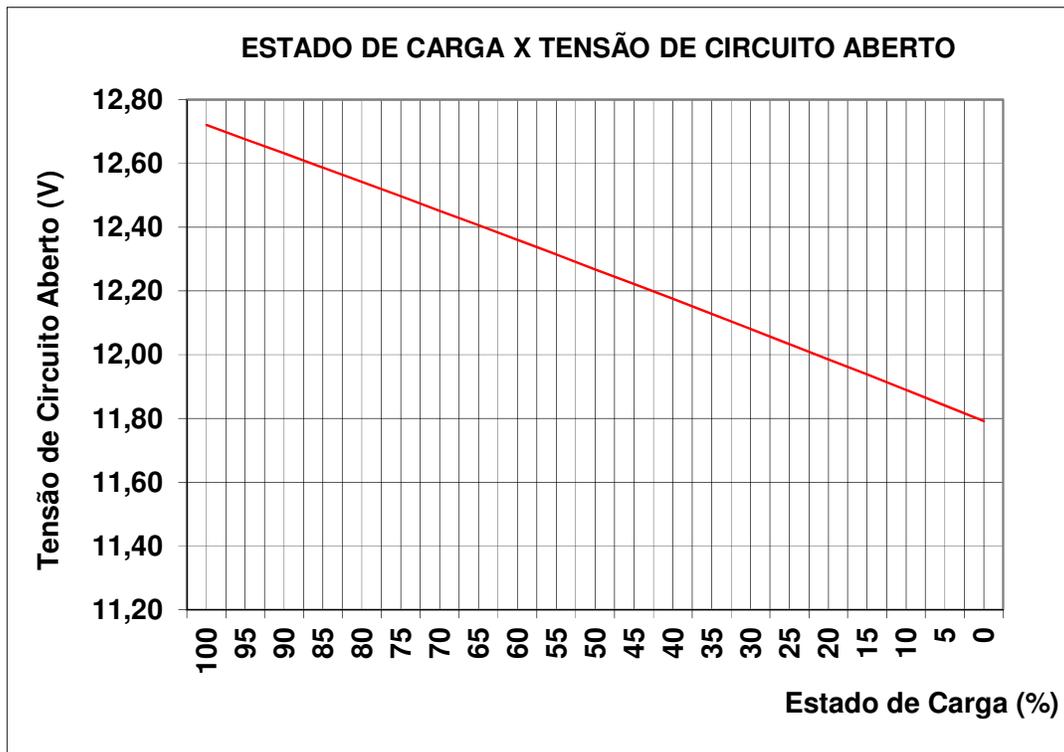
DF700 – 41 Ah C10 @ 25 °C



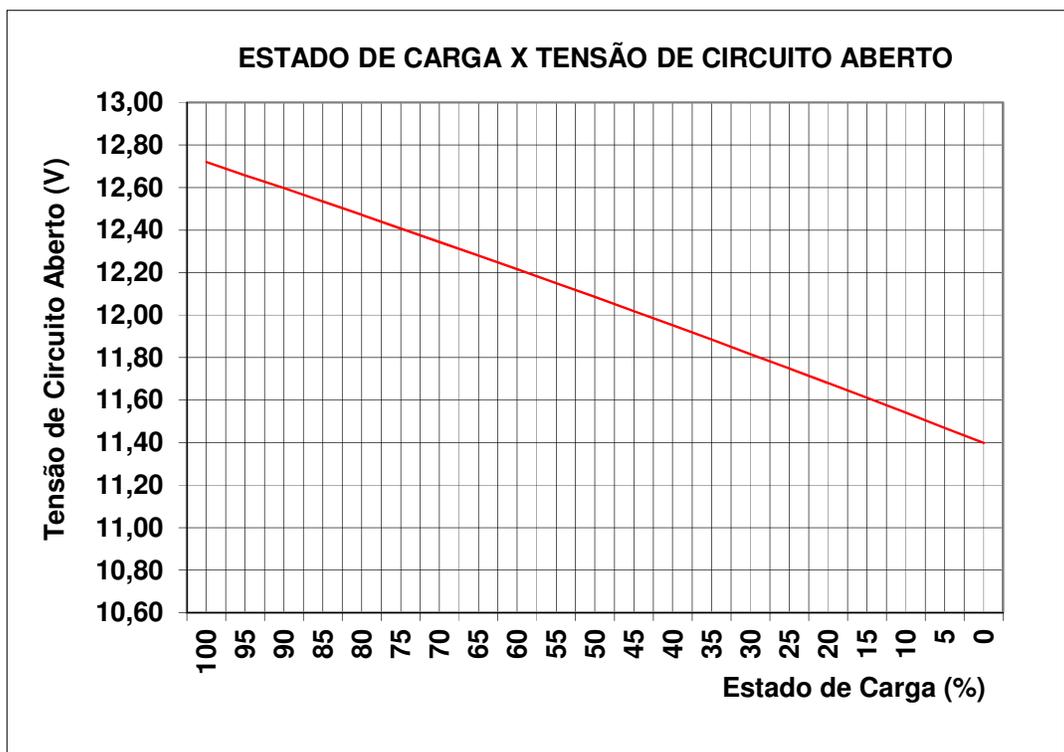
DF1000 – 54 Ah C10 @ 25 °C



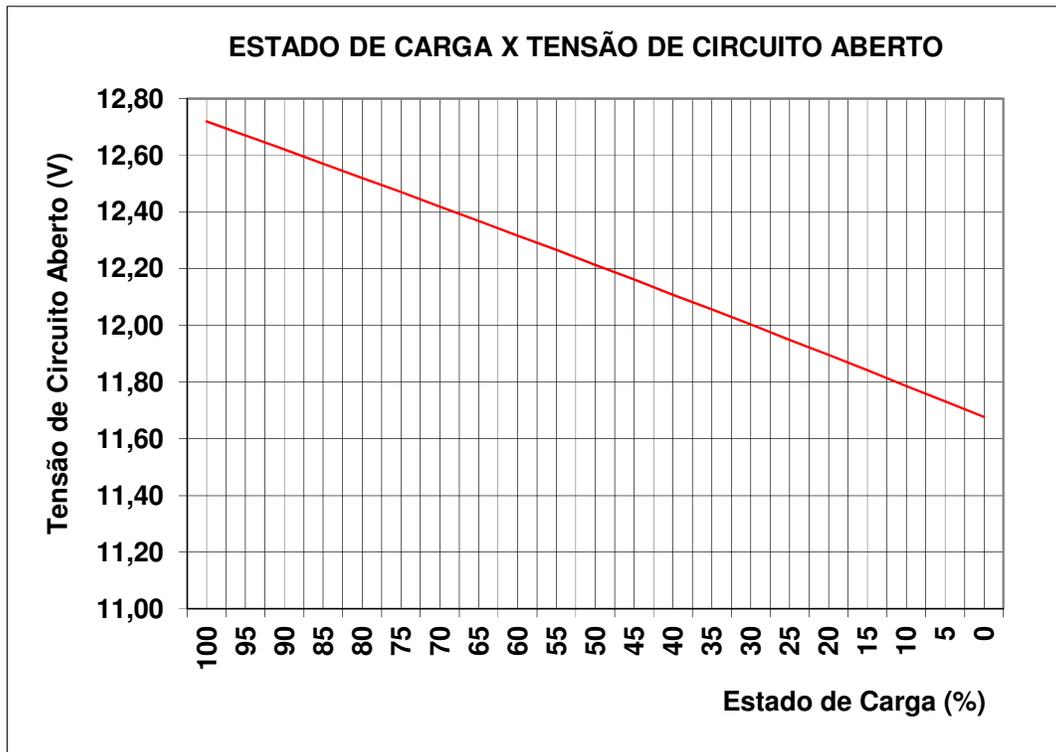
DF1500 – 76 Ah C10 @ 25 °C



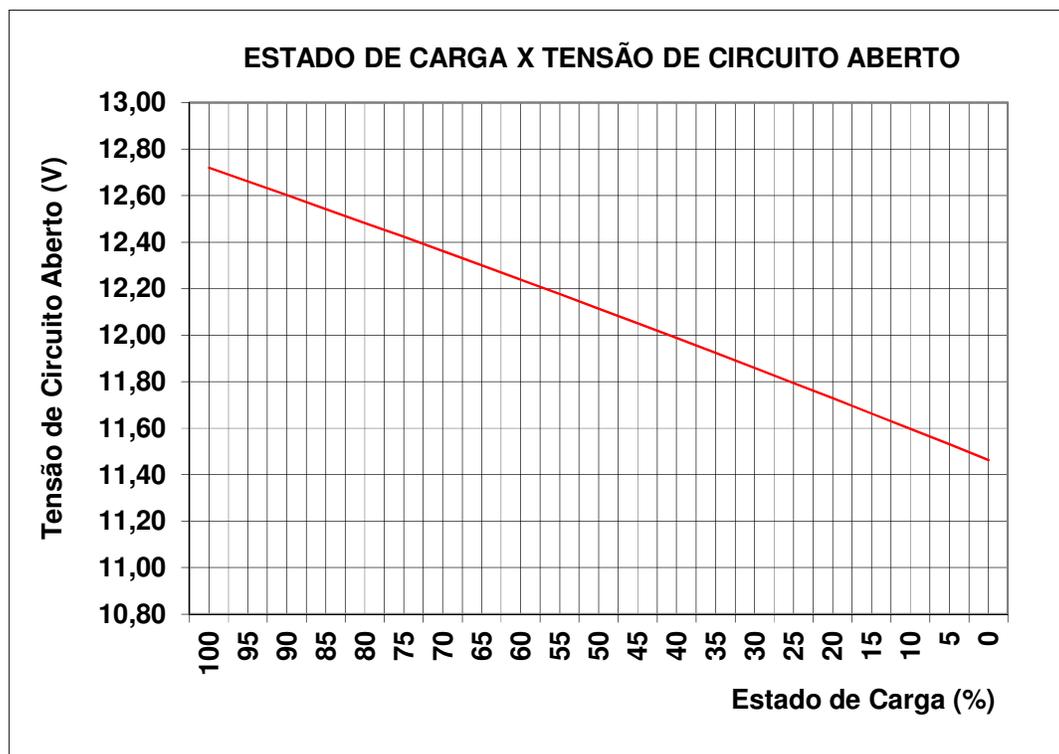
DF2000 – 94 Ah C10 @ 25 °C



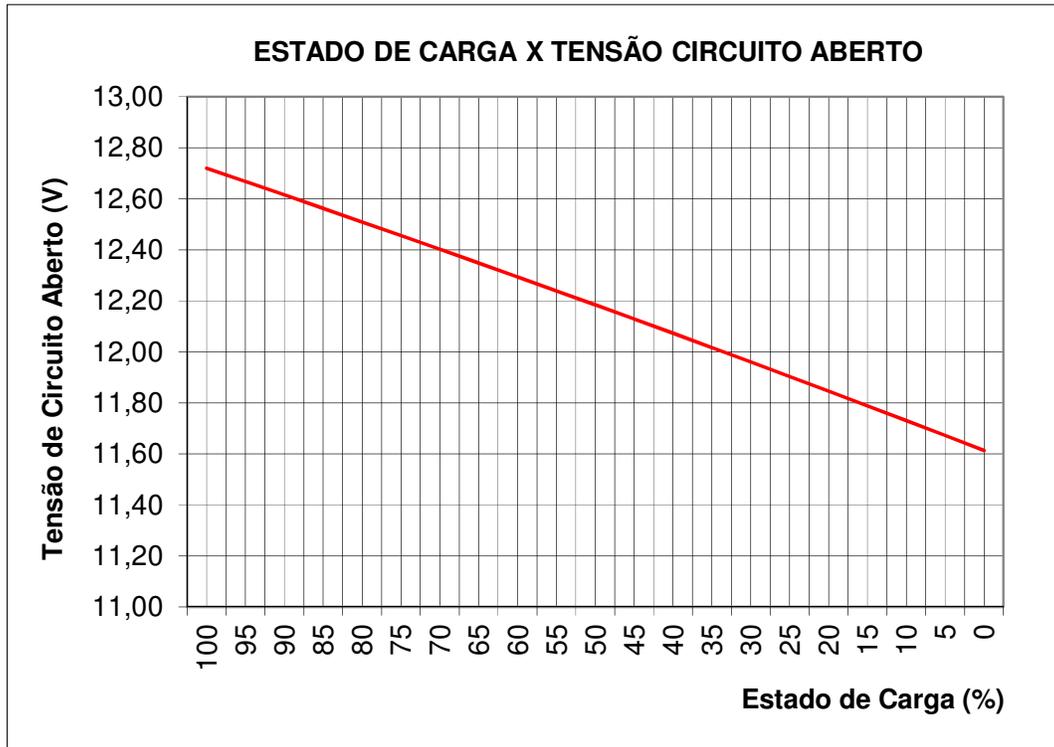
DF2500 – 130 Ah C10 @ 25 °C



DF3000 – 156 Ah C10 @ 25 °C

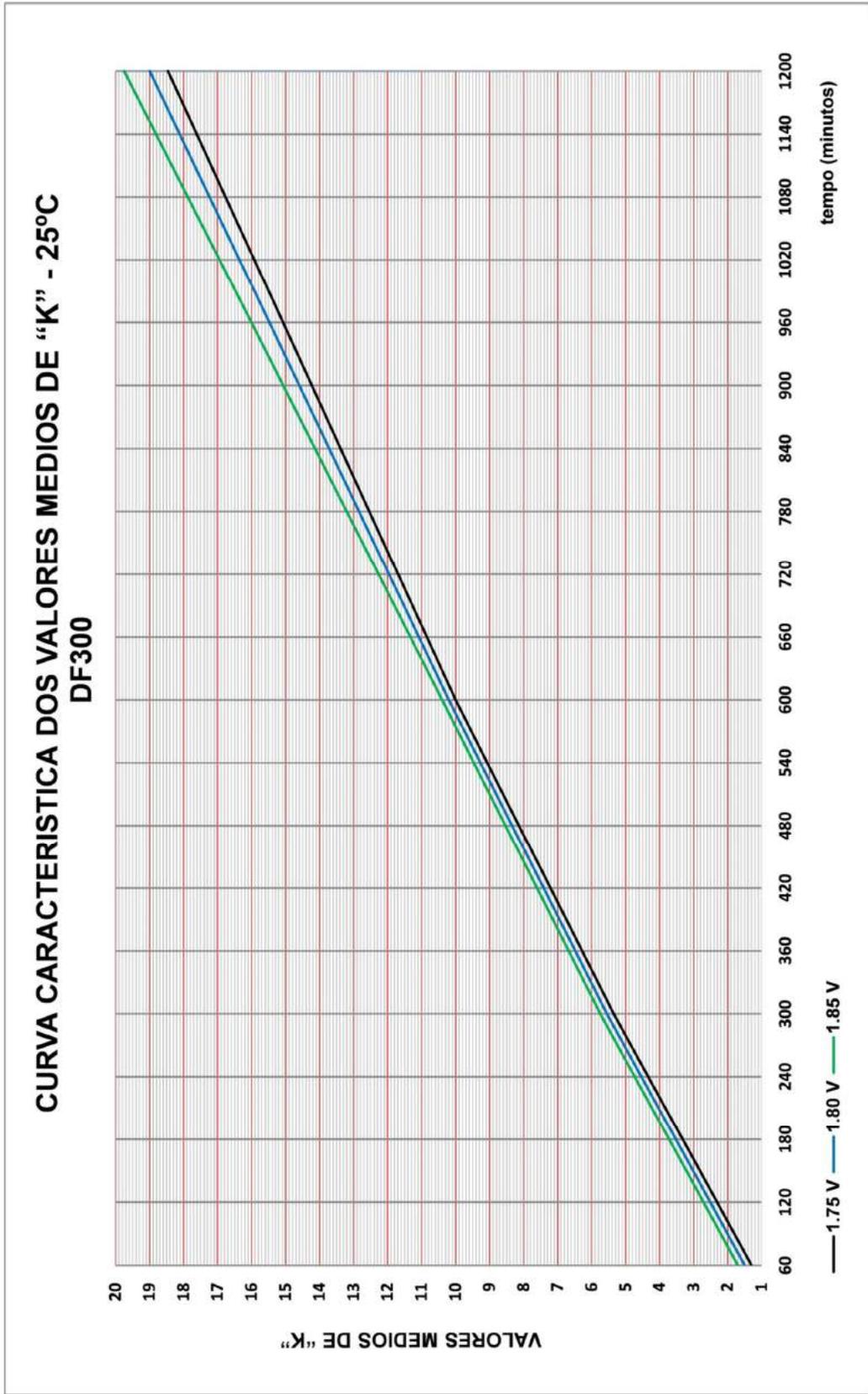


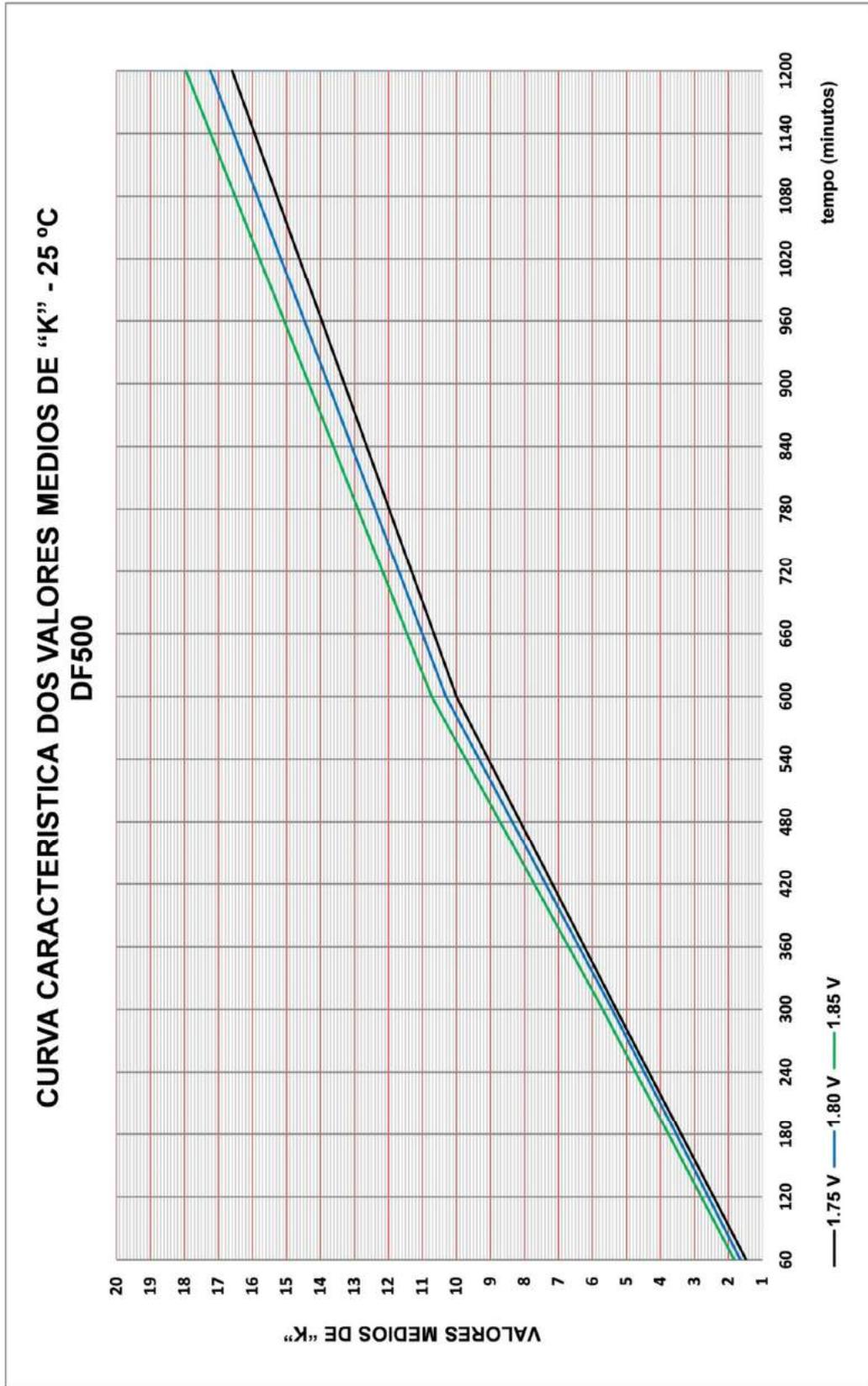
DF4000 / DF4001 – 200 Ah C10 @ 25 °C

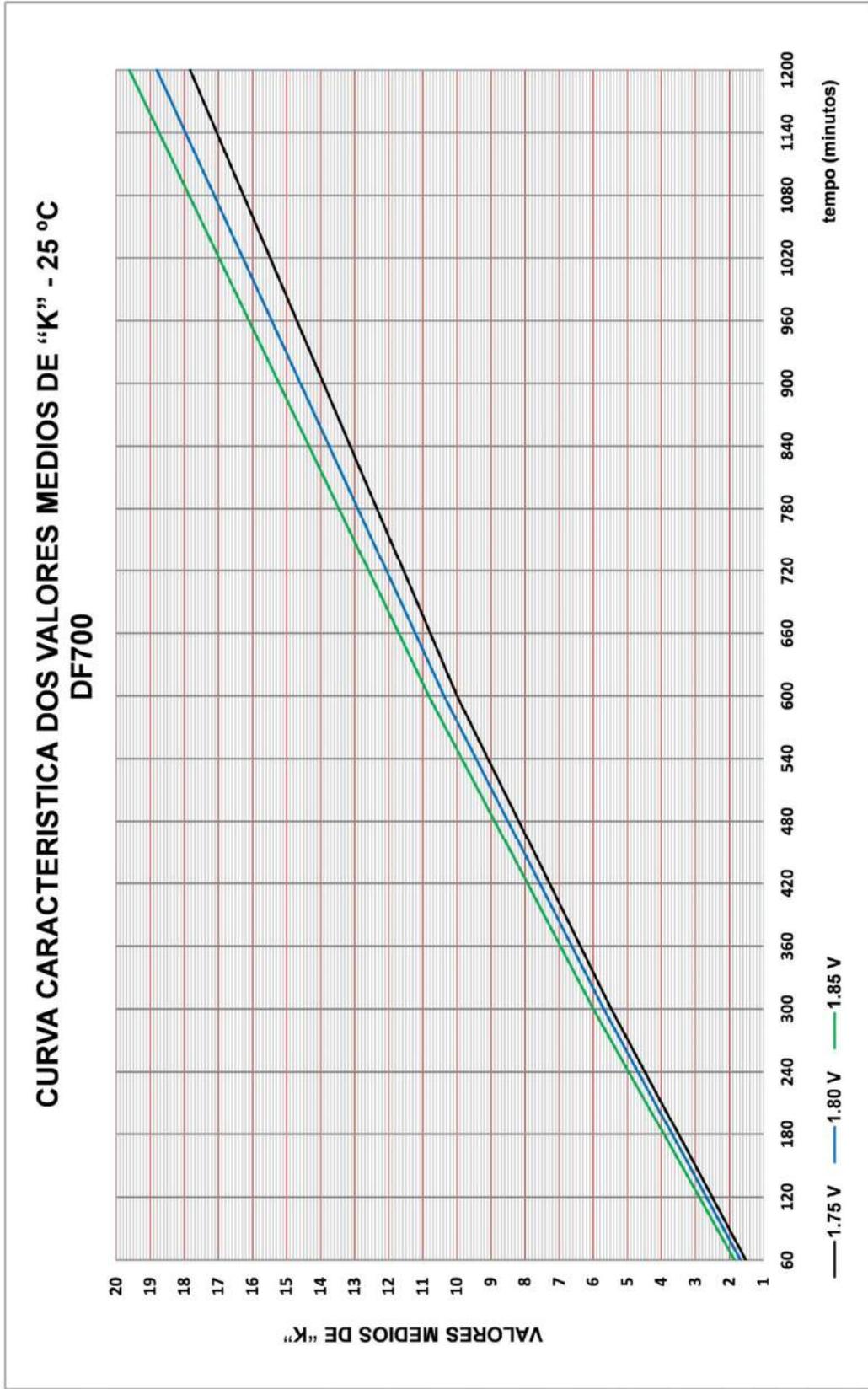


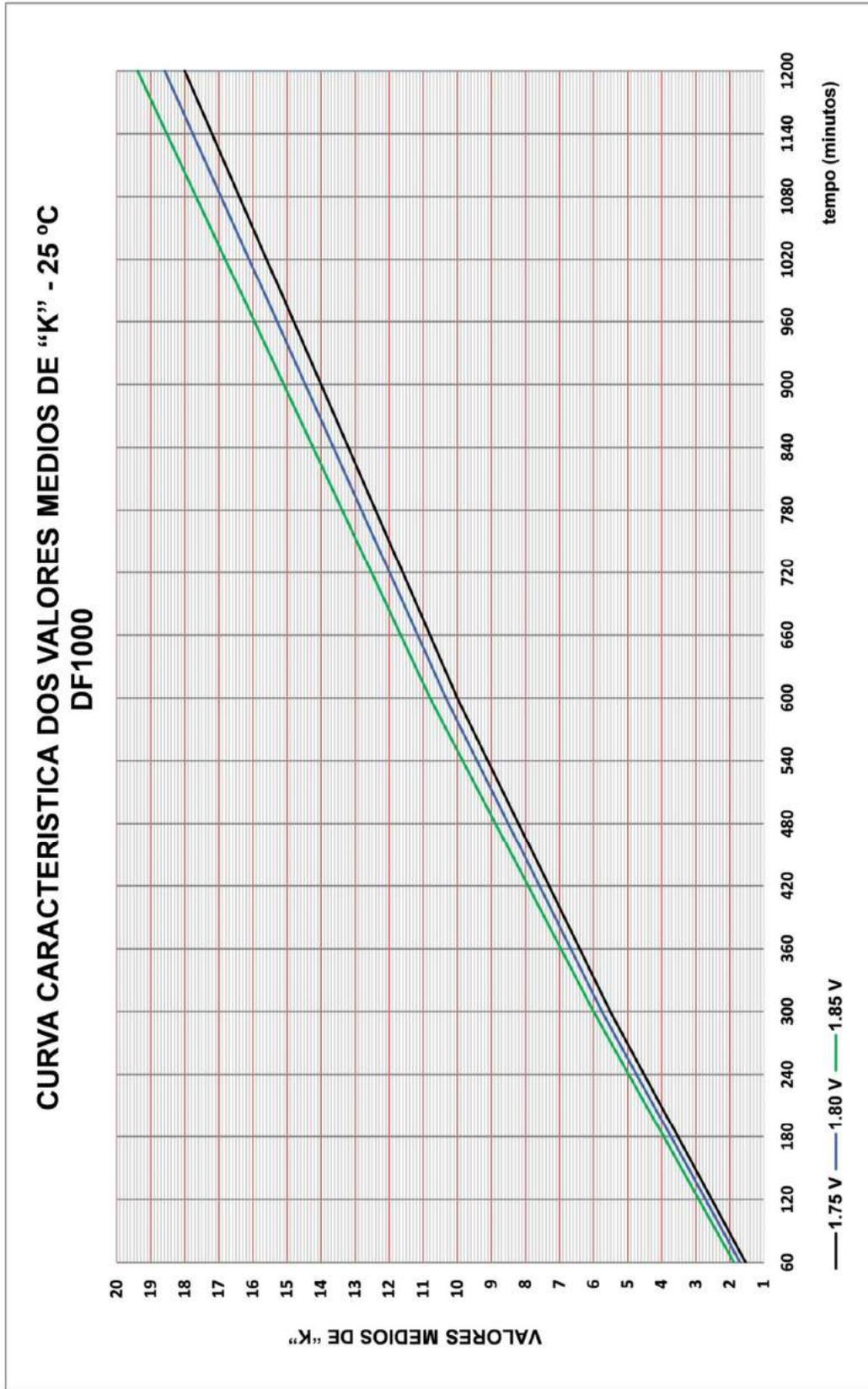
3.7 Curva com o Fator “k” para as tensões final de descarga de 1,75 Vpe / 1,80 Vpe e 1,85 Vpe

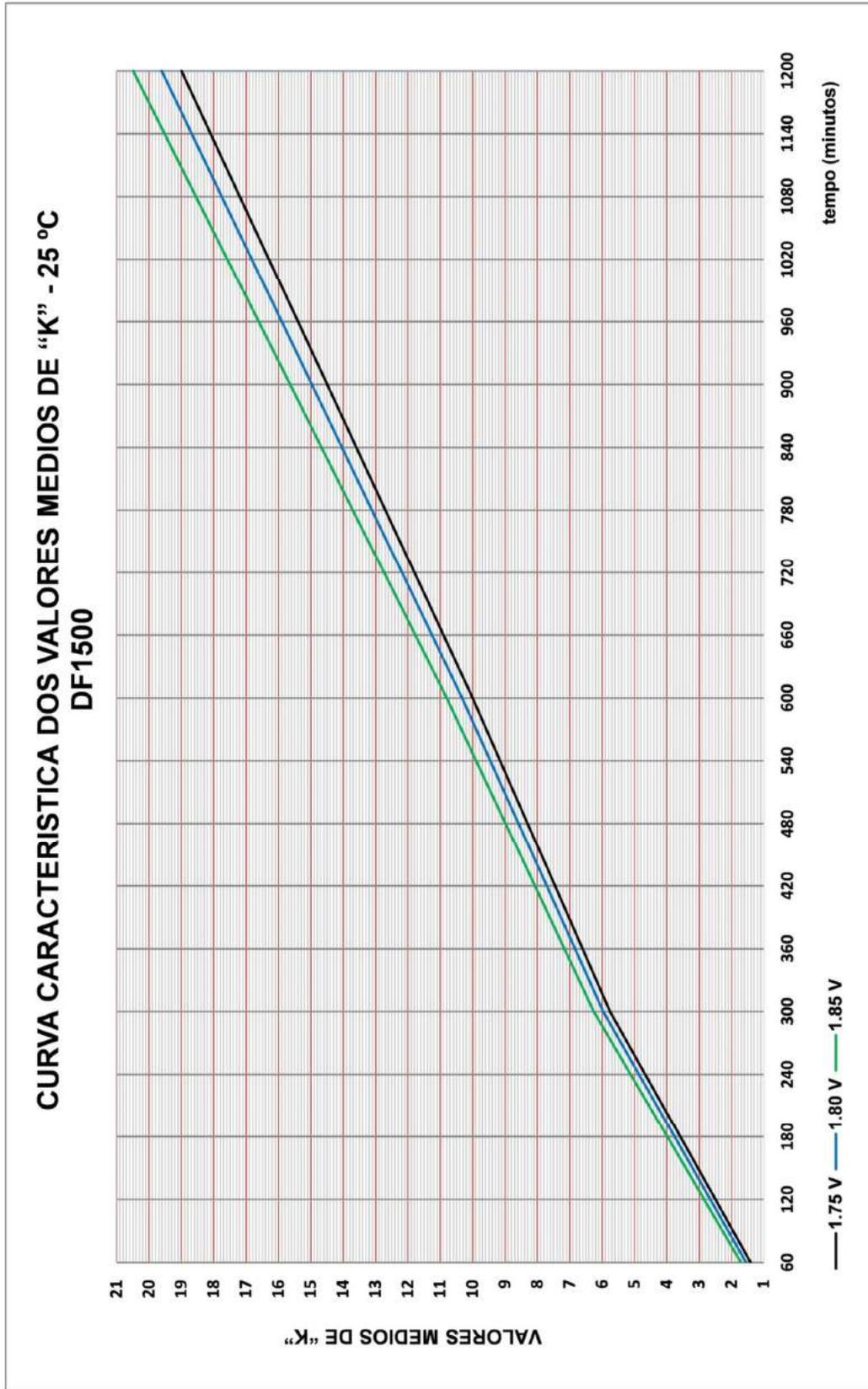
As curvas “K” apresentadas nesse manual, prevê para autonomia de 1 a 20 horas. Para períodos acima de 20 horas, recomenda-se consultar a engenharia responsável pelo produto.

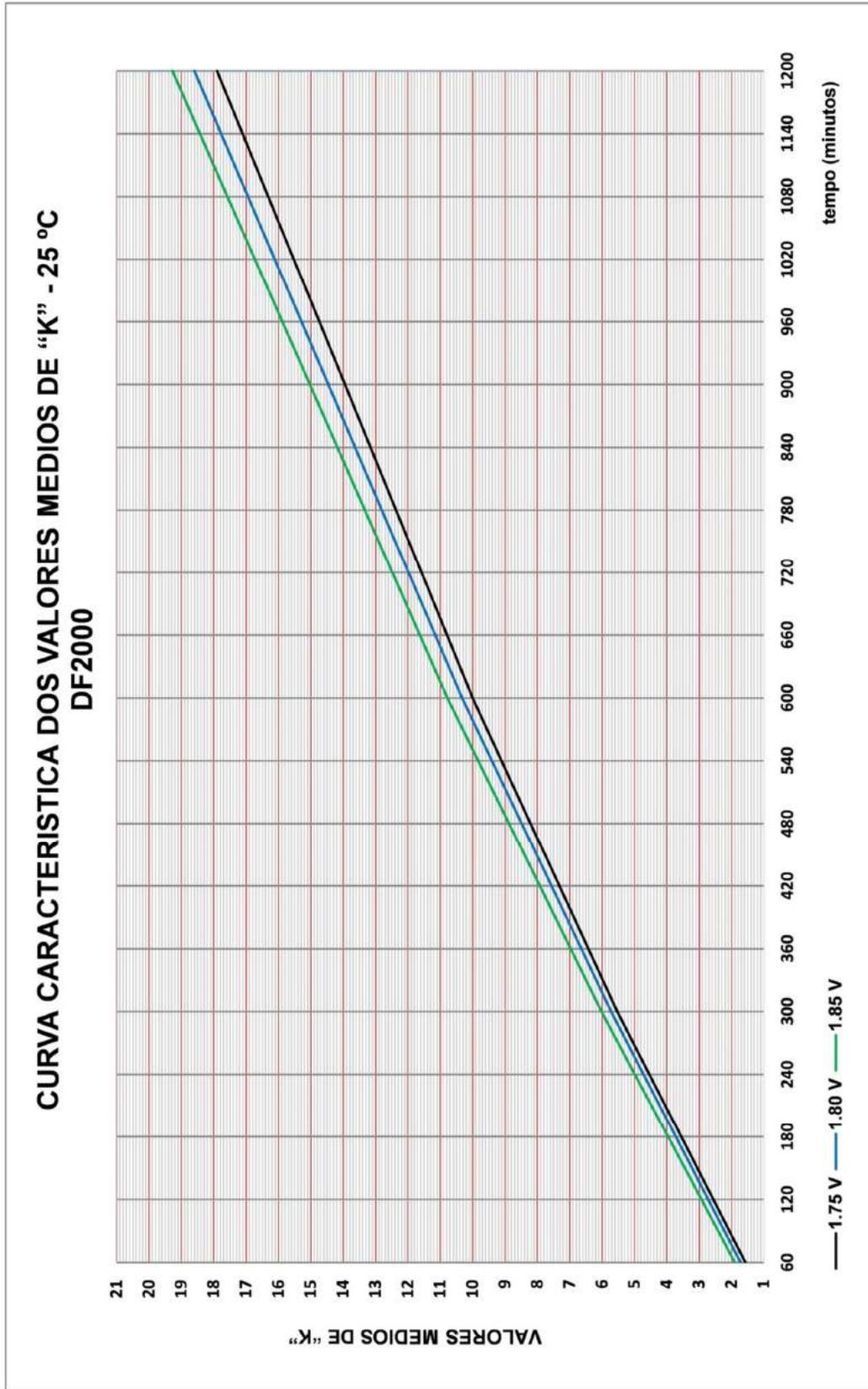


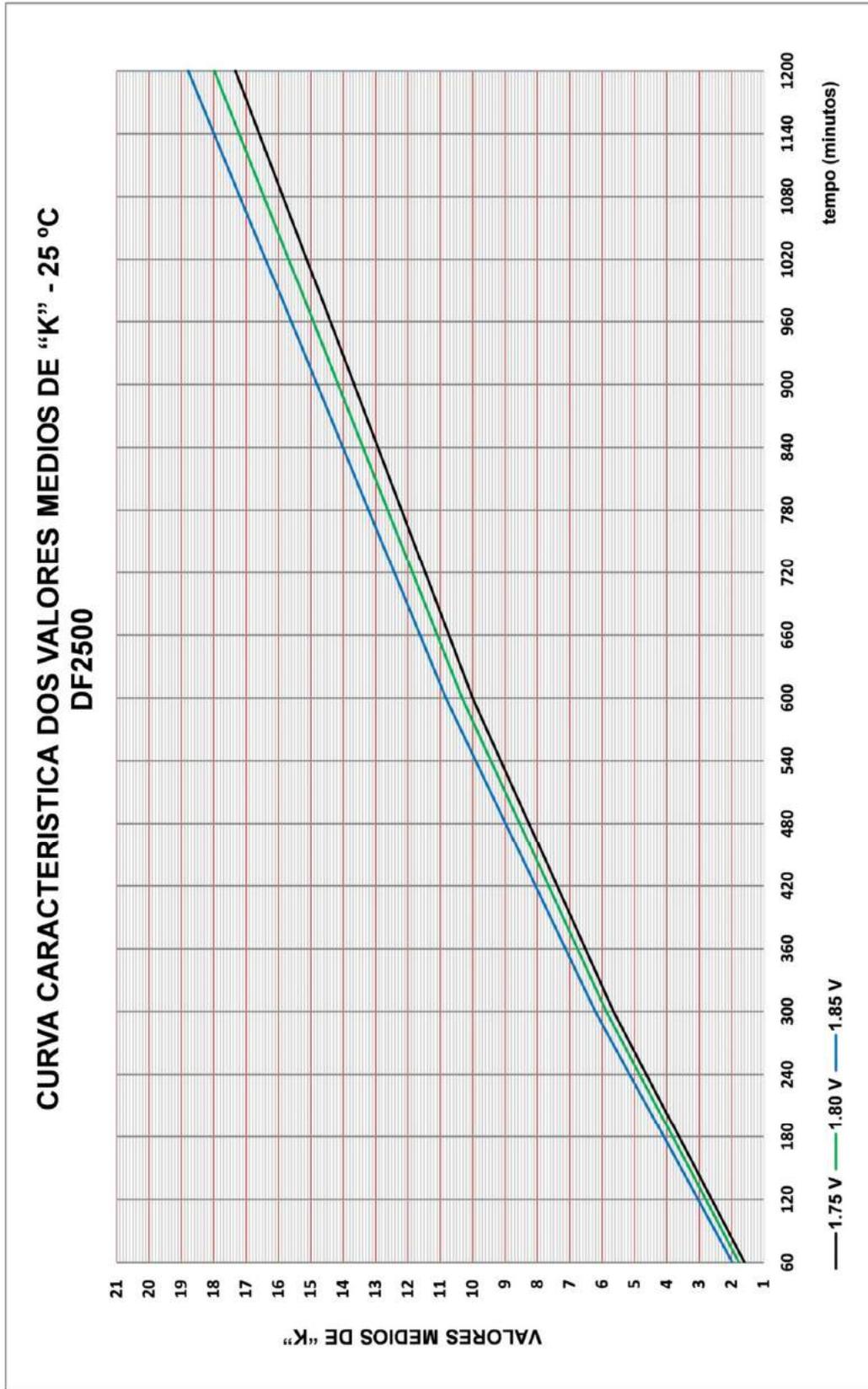


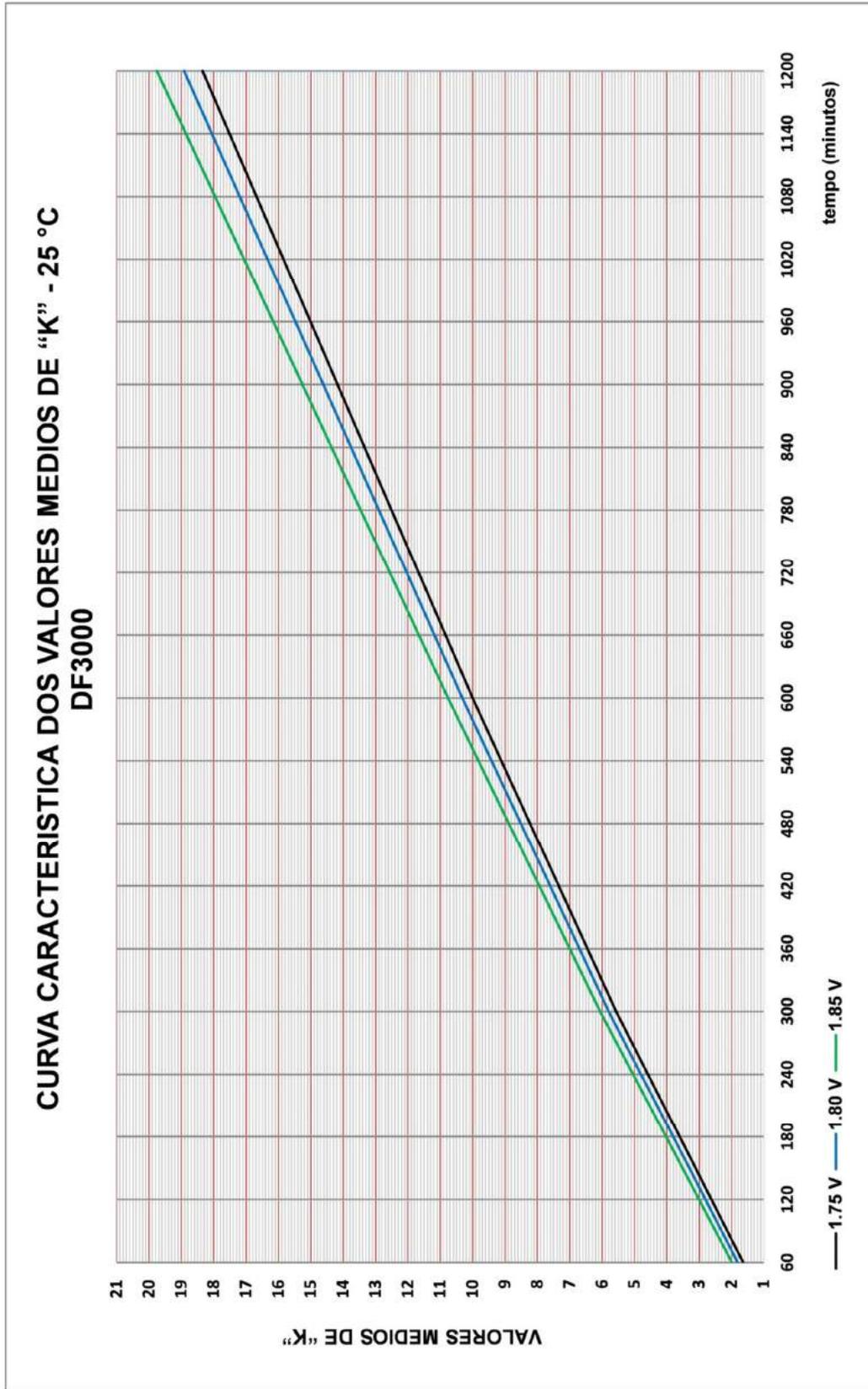


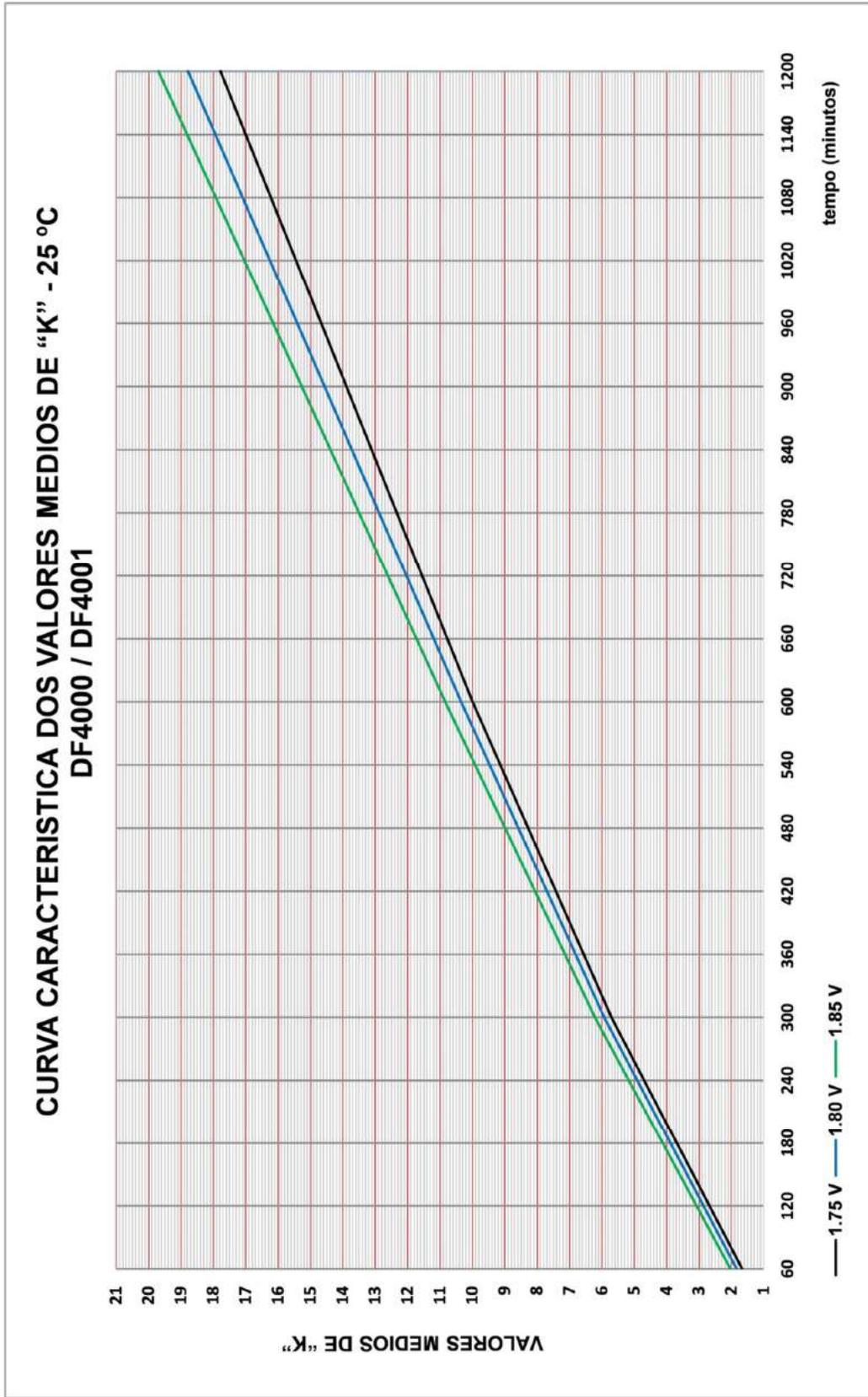








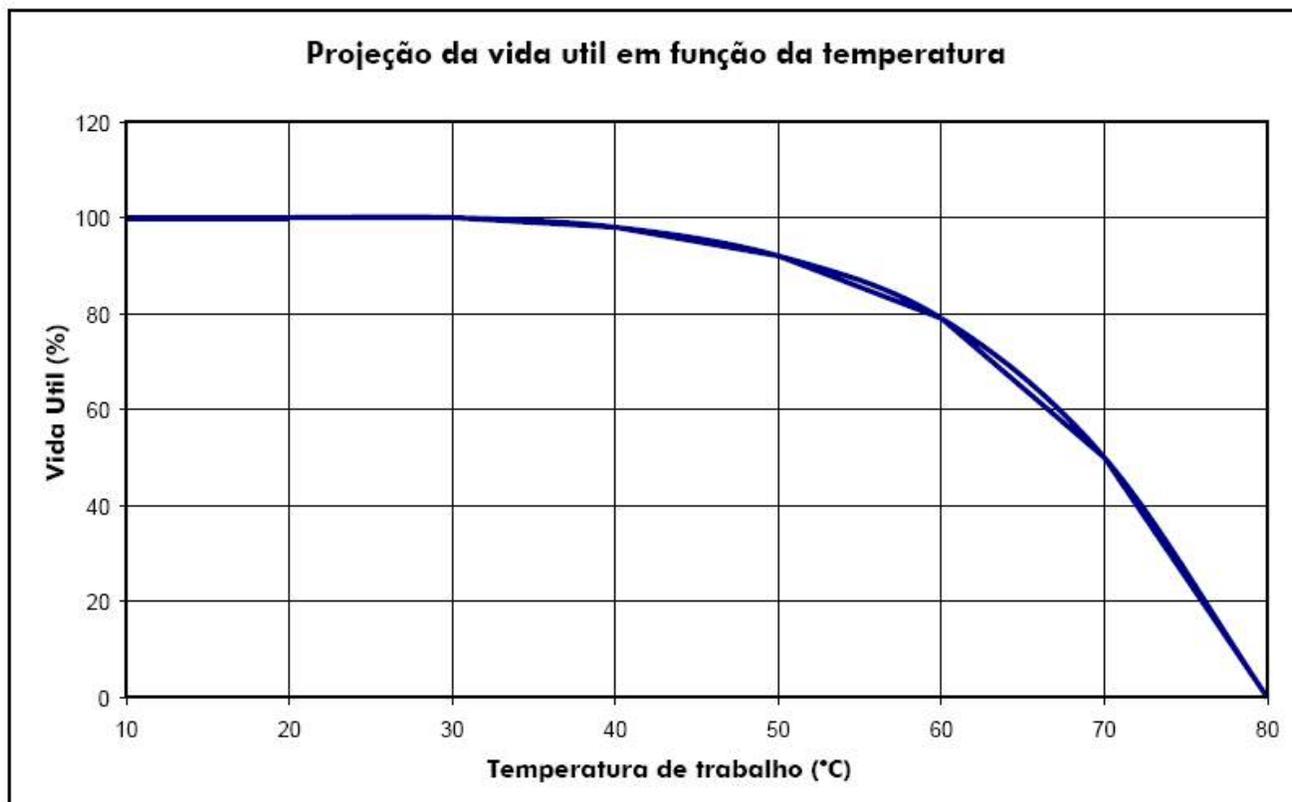




4. Desempenho e características

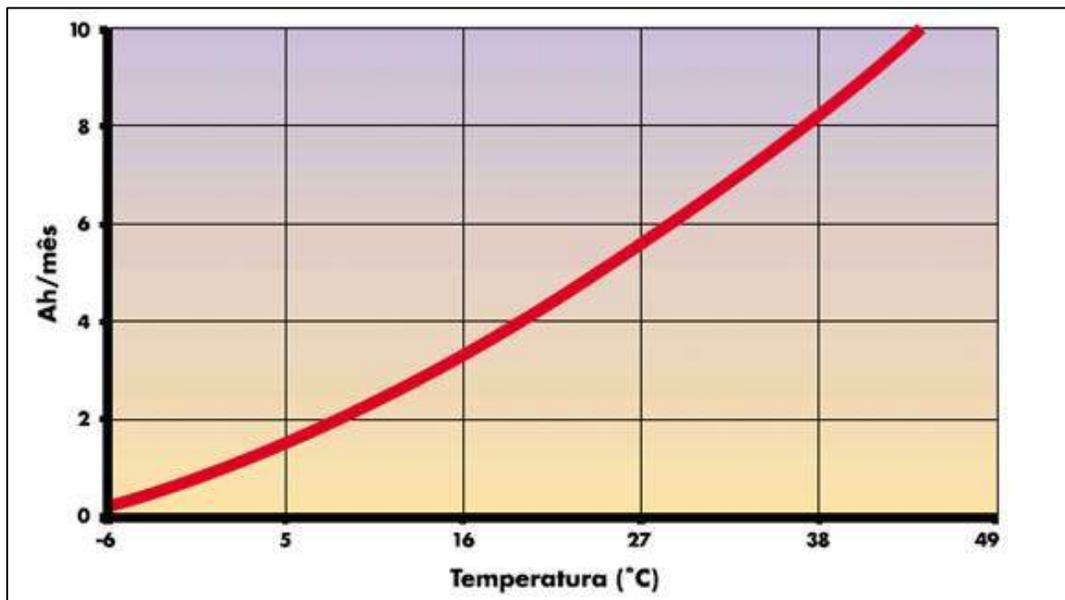
4.1 Expectativa de vida em função da temperatura

A curva abaixo ilustra o impacto da alta temperatura nas baterias estacionárias FREEDOM by HELIAR em relação a sua vida útil:



4.2 Autodescarga

Na condição de altas temperaturas, a autodescarga aumenta. De acordo com o gráfico apresentado, a taxa dobra a cada 10°C. A autodescarga é fortemente influenciada pela presença de substâncias contaminantes no eletrólito. Por isso a pureza dos materiais utilizados na produção das baterias FREEDOM BY HELIAR é de vital importância para diminuir a autodescarga.



4.3 Emissão de gases

O volume de gás hidrogênio gerado pode ser calculado aplicando-se a seguinte equação:

$$V = 0,007617 \text{ l min} \times I \text{ (A)}$$

Onde:

V = Volume de gás hidrogênio (litros / minuto (l/min))

I = Corrente de Flutuação (A)

A equação pode ser aplicada para qualquer capacidade de bateria descrita nesse manual, visto que a corrente de flutuação está diretamente relacionada com a capacidade da bateria e a tensão de flutuação.

Segue abaixo o exemplo aplicado para o modelo DF2000 (DF2000 94Ah / 10 h / 1,75 VPE) utilizando uma tensão de flutuação de 13,50 Volts, para uma emissão de gás diária. O “n” demonstrado na formula representa o número de elementos presente no monobloco.

$$V = n \times 0,007617 \times l \times C$$

$$V = n \times 0,007617 \times \frac{l}{\text{min}} \times \frac{0,000266A}{Ah} \times 94 Ah \times \frac{60 \text{ min}}{h} \times \frac{24 h}{\text{dia}}$$

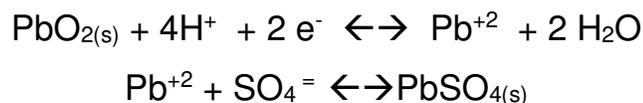
$$V = 6 \times 0,007617 \times \frac{l}{\text{min}} \times \frac{0,000266A}{Ah} \times 94 Ah \times \frac{60 \text{ min}}{h} \times \frac{24 h}{\text{dia}}$$

$$V = 1,64527 \text{ l/dia}$$

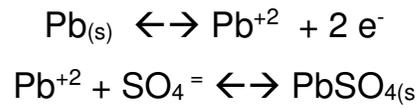
4.4 Reações químicas envolvidas

A operação básica de uma célula é a produção de eletricidade durante o processo de descarga. Como o sistema é reversível, devemos contemplar a outra operação básica, a recarga da bateria, que é realizada por uma corrente elétrica externa pela qual os materiais são devolvidos ao seu estado inicial.

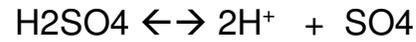
Placa Positiva:



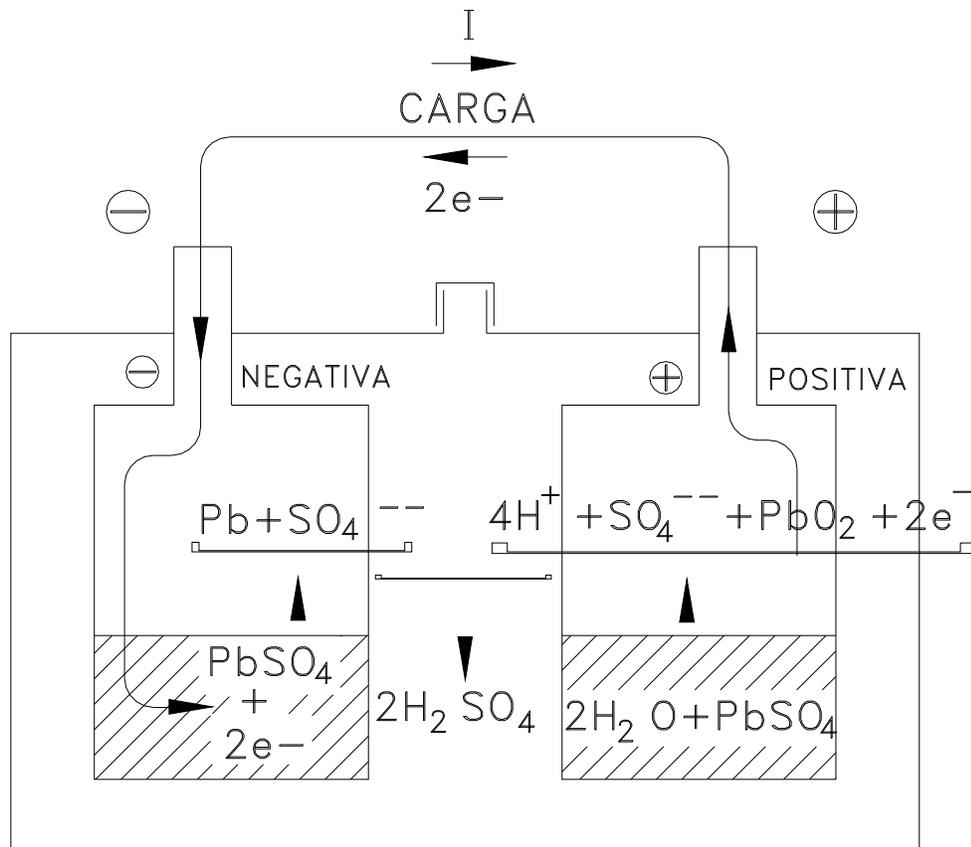
Placa Negativa:



Eletrólito:



Reação geral:



4.5 Medidas ôhmicas internas e corrente de curto-circuito

Tabela 4.5 – Resistencia Interna e Corrente de Curto Circuito

Modelos	I _{cc} (A)	Resistencia Interna (mΩ)
DF300	1333	9,00
DF500	1690	7,10
DF700	2222	5,40
DF1000	2400	5,00
DF1500	2609	4,60
DF2000	3429	3,50
DF2500	4615	2,60
DF3000	5000	2,40
DF4000 / DF4001	5455	2,20

5. Armazenamento e instalação

5.1 Recebimento e desembalagem

Ao receber as baterias, inspecione as embalagens verificando se não houve qualquer dano durante o transporte, ao movimentar as baterias, tenha cuidado para não causar nenhum dano a bateria.

Realize a desembalagem no lugar próximo ao local de instalação da bateria, verifique se não existe nenhum dano, e se as baterias se encontram com os polos terminais voltados para cima, verifique se todos os componentes que fazem parte do conjunto estão corretos. Nunca manuseie os elementos pelos polos terminais, a imposição de força nos polos poderá deslocar o bloco dentro do elemento com dano irreversível a bateria. As baterias não devem ser jogadas ou arrastadas.

5.2 Armazenagem

- Não monte mais que 4 camadas de empilhamento;
- Verifique a condição da carga da bateria medindo a tensão nos terminais. As baterias com tensão menor de 12,3 Volts devem ser carregadas antes de ser instaladas;
 - Temperatura elevada aumenta a taxa de autodescarga, podendo haver necessidade de recarga;
 - As baterias devem ser armazenadas sobre estrados de madeira (palete), na posição horizontal (nunca inclinadas ou deitadas), em lugar seco, sem incidência de raios solares e com temperatura entre 10 °C e 35 °C;
 - As baterias devem ficar no máximo seis (6) meses em estoque. A bateria deverá ser carregada ou instalada no equipamento antes do fim deste período. O não cumprimento deste procedimento é prejudicial à vida e desempenho das baterias.

5.3 Preparação do local de instalação

- Verificar se o piso do local de instalação está limpo e seco;
- Verificar se existe qualquer fonte de ignição presente no local, como por exemplo instalações elétricas desprovidas de proteções exigidas pelas normas de segurança;
 - Recomenda-se manter a temperatura do local de instalação entre 23 a 25 °C, se a temperatura estiver fora dessa faixa, faz se necessário utilizar correção da tensão de flutuação em função da temperatura;
 - O local de instalação deverá ser ventilado, e de acordo com o projeto, podem haver dois tipos de ventilação: a natural, obtida pelo movimento de ar devido ao vento, e a artificial, gerada por meios mecânicos e capaz de possibilitar a exaustão de gases produzidos durante a carga;
 - As baterias deverão ser instaladas, sempre que possível, em locais afastados de fontes de calor ou livres da ação direta de raios solares, de forma a prevenir desequilíbrio de temperatura entre os monoblocos;

- Verificar se existe sinalização de segurança na sala conforme NR10, 20 e 26.

5.4 Montagem da estante/gabinete

- A montagem da estante/gabinete deverá ser executada de acordo com o projeto. Cabe ao responsável pela montagem checar o material após a desembalagem e verificar o projeto construtivo com o produto final;
 - Verifique o nivelamento da estante e corrija se necessário;
 - Fixe corretamente a estante no piso;
 - As estantes/gabinete serão fornecidas de acordo com o demonstrado no manual, projetos especiais requerem uma consulta com o fabricante;
- Recomenda-se fazer um check list e verificar possíveis ausências de peças e se não há danos que impeçam de executar a montagem.

5.5 Instalação da Baterias

- Verifique se não há qualquer anormalidade na bateria, instale-a na estante/gabinete ou no local destinado;
 - Verifique se a disposição da bateria na estante/gabinete está de acordo com o projeto;
 - Avaliar se as fontes de ignição presente na sala estão em conformidade para a aplicação em atmosferas explosivas;
 - Antes de colocar as interligações, limpe com uma escova os terminais da bateria e conectores;
 - Primeiro interligue em série cada monobloco do banco de baterias de maneira correta e somente após conecte-as ao retificador, o qual deverá estar desligado;
 - Garanta que o polo positivo (+) da bateria seja conectado ao terminal positivo do retificador bem como o polo negativo ao negativo (-);
 - O torque de aperto adequado das interligações é de acordo com a tabela do item 5.7;

- Todas as ferramentas devem ser devidamente isoladas a fim de evitar a possibilidade de curtos-circuitos nas interligações;
- Cuide para que durante a instalação os monoblocos não sejam virados com a tampa para baixo, pois poderá causar danos;
- Medir a Tensão dos monoblocos e utilizando a curva de estado de carga do monobloco, ver item 3.6, caso necessário recarregar as baterias. Recomenda-se aplicar a carga de equalização se a tensão para o estado de carga estiver abaixo de 60%.

5.6 Interconexões das baterias

Conectores de interligação entre elementos, fabricados com cobre maleável totalmente isolado e projetados para conexão parafusada aos terminais das baterias.

Terminais e conectores de interligação dimensionados para resistir a corrente máxima de curto circuito por no mínimo 60 segundos.

Parafusos em aço inoxidável com roscas métricas em conformidade com os padrões ISO.

ATENÇÃO: As baterias FREEDOM BY HELIAR não são fornecidas com interconexões.

5.7 Torque aplicável nos parafusos de interligação entre os monoblocos

Tabela 5.5 – Valores mínimo e máximo de Torque

Modelos	Torque (N.m)	
	mínimo	máximo
DF300	9,0	11,0
DF500	9,0	11,0
DF700	9,0	11,0
DF1000	9,0	11,0
DF1500	13,6	20,3
DF2000	13,6	20,3
DF2500	9,0	11,0
DF3000	9,0	11,0
DF4000 / DF4001	9,0	11,0

5.8 Precauções antes da instalação dos acumuladores

Ao usar a bateria pela primeira vez, verifique se não há corrosão nas interligações, danos na caixa ou qualquer outro tipo de anormalidade. Verificado algum tipo de anormalidade, segregue a bateria. O uso inadequado pode causar vazamento de eletrólito ou explosão.

Recarregar as baterias antes de usá-las após um longo período de armazenamento.

5.9 Requisitos de segurança para o local de instalação do acumulador

As áreas ou salas destinadas para os bancos de baterias possuem um risco de explosão. Dessa forma, devem ser alvo de cuidados especiais e qualquer interferência nas áreas e nos seus respectivos entornos, tais como instalações elétricas e manutenções, devem ser sistematicamente observados e os raios de segurança respeitados. O local de instalação

deverá ser ventilado, e de acordo com o projeto, pode-se haver dois tipos de ventilação: a natural, obtida pelo movimento de ar devido ao vento e a artificial, gerada por meios mecânicos e capaz de possibilitar a exaustão de gases produzidos durante a carga.

- Checar as condições climáticas da sala;
- Checar as condições do piso da Instalação;
- Os sistemas DC estão em funcionamento em perfeito estado;
- As estantes/gabinete para instalação estão de acordo com o projeto e em condições de uso;
- Checar o funcionamento do lava olhos e chuveiro de emergência antes de iniciar a Instalação;

Garantir que as informações abaixo esteja presente no local de instalação das baterias.



Evite: faíscas, chamas ou fumar próximo. Pode causar explosão.



Contato com os olhos ou pele: lave imediatamente em água corrente. Se ingerido: beba muita água e procure um médico urgente.



Corrosivo: ácido sulfúrico. Pode causar cegueira e queimaduras graves. Evite contato com as roupas. Não virar.



Mantenha fora do alcance das crianças.



Leia as instruções no Certificado de Garantia.



Proteja os olhos: gases explosivos podem causar cegueira ou ferimentos.



CHUMBO

O chumbo é uma substância tóxica que em contato com o meio ambiente tem um efeito bioacumulativo prejudicial para toda cadeia alimentar e, portanto, não deve ser colocado em contato direto com a natureza. O seu descarte é regulamentado pela Lei CONAMA que tem o objetivo de direcionar as baterias usadas a locais apropriados para tratamento do chumbo.



Reciclagem obrigatória. Devolva esta bateria ao revendedor no ato da troca. De acordo com a resolução da lei CONAMA, a bateria automotiva, quando substituída, deve ser recolhida pelo lojista e encaminhada a uma recicladora licenciada, que tratará de forma adequada os seus rejeitos tóxicos.

6. Operação e manutenção preventiva

6.1 Tensão de Flutuação

Tensão acima da tensão de circuito aberto, estabelecida para elemento carregado, acrescida apenas do necessário para compensar as perdas por autodescarga, mantendo o elemento carregado. Na tensão de flutuação, o sistema de carga DC mantém a bateria carregada em condições de uso caso haja interrupção do fornecimento de energia.

A seleção e a manutenção da tensão específica de carga e flutuação são essenciais para alcançar a vida útil e capacidade projetada da bateria. Se a tensão de carga e flutuação for muito alta causará crescimento acelerado e corrosão da placa reduzindo a vida útil da bateria. Se a tensão de carga e flutuação for muito baixa, a bateria não será mantida a plena carga, isto causará sulfatação das placas resultando na degradação da capacidade e redução da vida útil.

As baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR podem ser mantidas à plena carga se permanentemente ligadas a uma fonte de carga de flutuação entre 13,2 e 13,8 Volts @ 25°C.

6.2 Carga de Equalização

Carga aplicada para restabelecer a condição de plena carga em todos os monoblocos. A carga de equalização deve ser realizada com uma tensão maior de que a de flutuação (15,00 Volts). Esta carga tem a finalidade de homogeneizar o eletrólito e a equalização das tensões individuais entre os elementos da bateria. É necessário realizar uma carga de equalização nas baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR a cada seis meses.

O valor da tensão de equalização e temperatura recomendada para as baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR está descrita no item 3.2 deste manual técnico.

6.3 Ensaio para avaliação da capacidade

Para a realização do ensaio de capacidade deve-se seguir o procedimento detalhado abaixo:

- Garantir que a bateria esteja em plena carga, conforme o método de carga descrito no item 3.2;
- Realizar os ensaios de C10 ou C3, utilizando os valores de corrente de descarga de acordo com a tabela de capacidade e a tensão final;
- Calcula-se a capacidade da bateria como a quantidade de carga elétrica em ampère-hora (Ah) que a bateria pode fornecer utilizando o valor da corrente de descarga até que a tensão atinja a tensão de corte. Calcular a capacidade final através do produto entre o tempo final e a corrente de descarga.

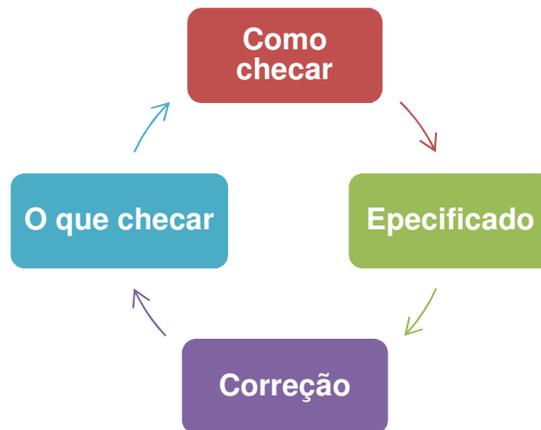
Capacidade Ah = I descarga x tempo total até tensão de corte

Deve-se registrar a temperatura ambiente durante o ensaio de capacidade, se a média dos valores for diferente de 25 °C, deve-se aplicar a equação para a variação da capacidade em função da temperatura.

6.4 Manutenção

As baterias estacionárias FREEDOM BY HELIAR são livres de manutenção, porém recomenda-se executar alguns check-ups durante o período de aplicação. Abaixo segue um plano de manutenção com algumas recomendações. Esse plano de manutenção contempla um plano mensal e um plano semestral. Esse plano de manutenção deve ser executado por equipes treinadas.

Fluxograma Plano de Manutenção



Inspeção Mensal

O que checar	Como checar	Especificado	Correção
- Danos aparente	- Inspeção Visual	- Nenhum dano aparente	- Substituir o monobloco danificado
- Tempertura do local de aplicação	- Medir a temperatura do local de aplicação com um termometro	- Ver item 4.1	- Confrontrar a temperatura da sala com a curva de Projecão de Vida Util. Caso necessario manter o local de instalação numa condição climatica favorável.
- Tensão total de Flutuação	- Checar a tensão total com o Voltímetro e confrontar com o valor informado	13,5V +/- 0,3V @ 25°C x n (numero de blocos)	- Ajustar a tensão de flutuação x n (número de monoblocos) - Avaliar a calibração do Sistema DC

Inspeção Semestral

O que checar	Como checar	Especificado	Correção
Dano aparente	Inspeção Visual	Nenhum dano aparente	Substituir o monobloco danificado
Temperatura do local de aplicação	Medir a temperatura do local de aplicação com um termômetro	Ver item 4.1	Confrontar a temperatura da sala com a curva de projeção de vida útil. Caso necessário manter o local de instalação numa condição climática favorável.
Temperatura nas conexões	Medir a temperatura nas conexões		Limpe a região afetada Caso necessário passe a escova de cerdas de latão. Aplicar o torque conforme indicado no item 5.7.
Temperatura do Monobloco	Medir a temperatura do monobloco com um termopar de superfície de contato.		Confrontar a temperatura da sala com a curva de projeção de vida útil. Caso necessário manter o local de instalação numa condição climática favorável.
Tensão total de flutuação	Checar a tensão total com o voltímetro e confrontar com o valor informado	13,5V +/- 0,3V @ 25°C x n (número de blocos)	Ajustar a tensão de flutuação x n (número de monoblocos) Avaliar a calibração do Sistema DC
Tensão individual dos monoblocos	Checar a tensão individual com o voltímetro e confrontar com o valor informado	13,5V +/- 0,3V @ 25°C em flutuação	Avaliar cabos e conexões mantendo a variação fora do especificado, substituir o monobloco.
Visual	Checar se há algum tipo de contaminação nas conexões		Limpe a região afetada Caso necessário passe a escova de cerdas de latão.
	Verifique se há algum tipo de dano na estante/gabinete tais como oxidação, ou algum dano na estrutura. Checar os pés da estante/gabinete		Realize o tratamento de prevenção contra oxidação. Realize a manutenção da região afetada ou substituir a estante/gabinete. Realize a leitura do nível da estante/gabinete
Interligações	Verificar as interconexões	Ver item 5.7	Aplicar o torque conforme indicado no item 5.7.

6.5 Manutenção: instrumentos e ferramentas

Instrumentos

- Voltímetro
- Alicates Amperímetro
- Termômetro

Ferramentas / Acessórios

- Torquímetro
- Conjunto de chaves isolada
- Escova de cerdas de latão
- Desengripante
- Protetor de Polo
- Luvas de Proteção
- Solução de Bicarbonato
- Panos para limpeza

6.5.1 Equipamento de proteção individual do operador

Ao manusear as baterias, utilizar sempre os equipamentos de proteção individual, como óculos de proteção e luvas adequados.

6.6 Saúde, Segurança e Meio Ambiente

Risco a saúde: O contato com os componentes químicos internos da bateria pode causar danos severos a saúde humana.

Riscos ao Meio Ambiente: A destinação inadequada pode poluir águas e solos.

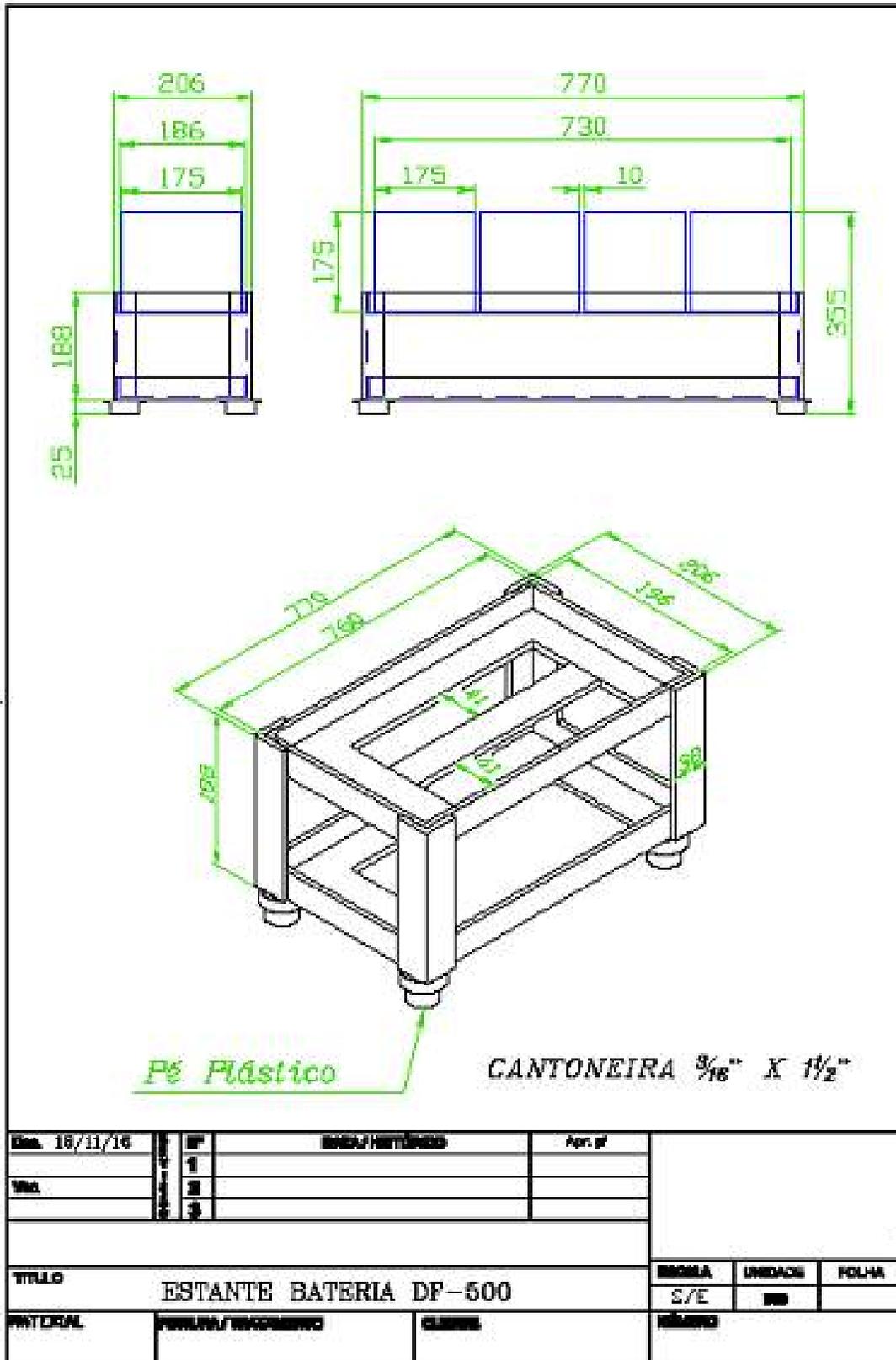
Composição básica: Chumbo, ácido sulfúrico diluído e plástico.

Procedimento para descarte: Ao final da vida útil da bateria, é necessário que a mesma seja devolvida ao revendedor ou a rede de

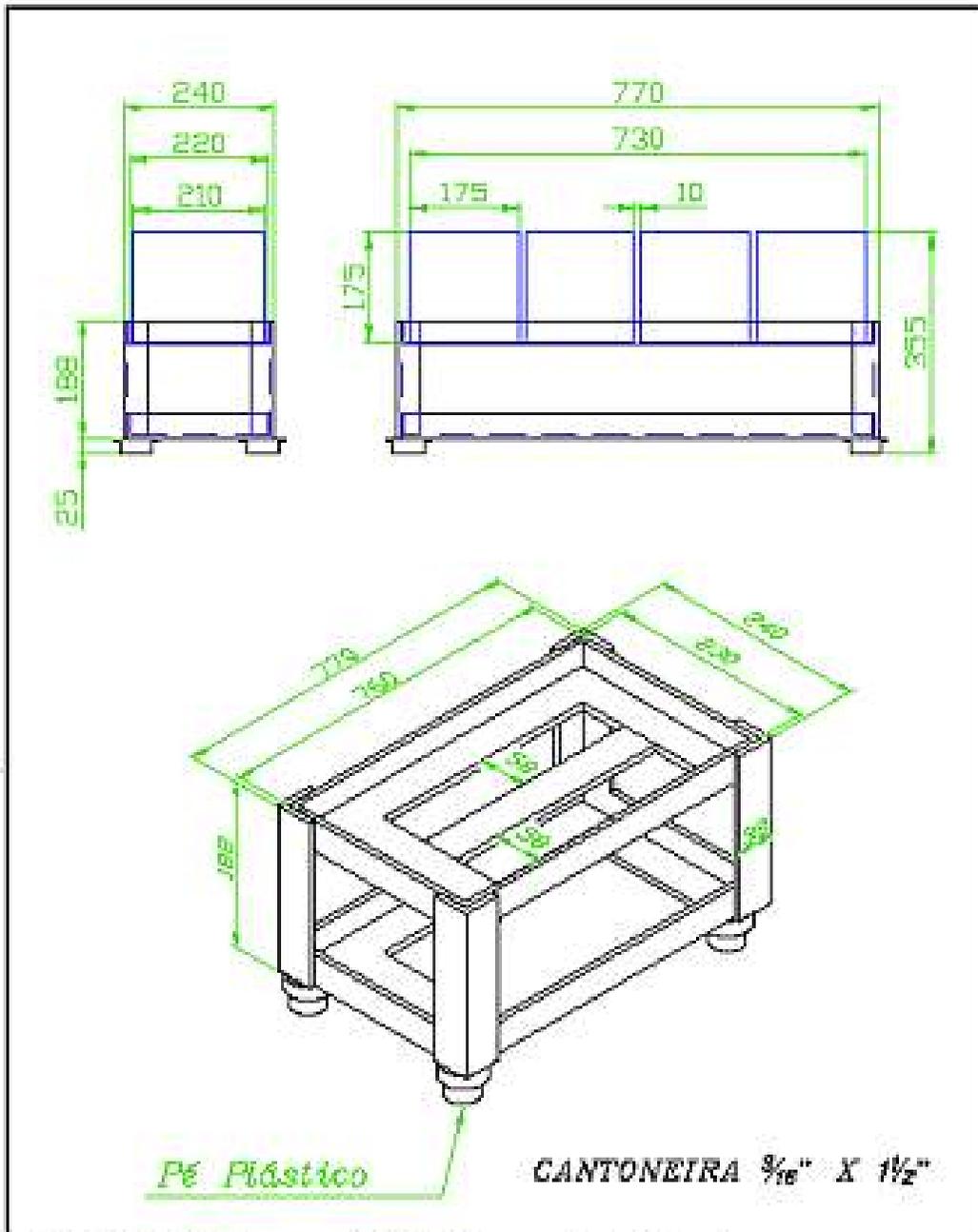
assistência técnica autorizada, que obrigatoriamente deverão recebê-la e repassá-la ao fabricante ou ao importador, para que possam dar a destinação ambientalmente adequada.

(Resolução CONOMA n° 401 – 04/11/08, Art. 4º e Art.16 § III).

ANEXO 1 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-300 e DF500

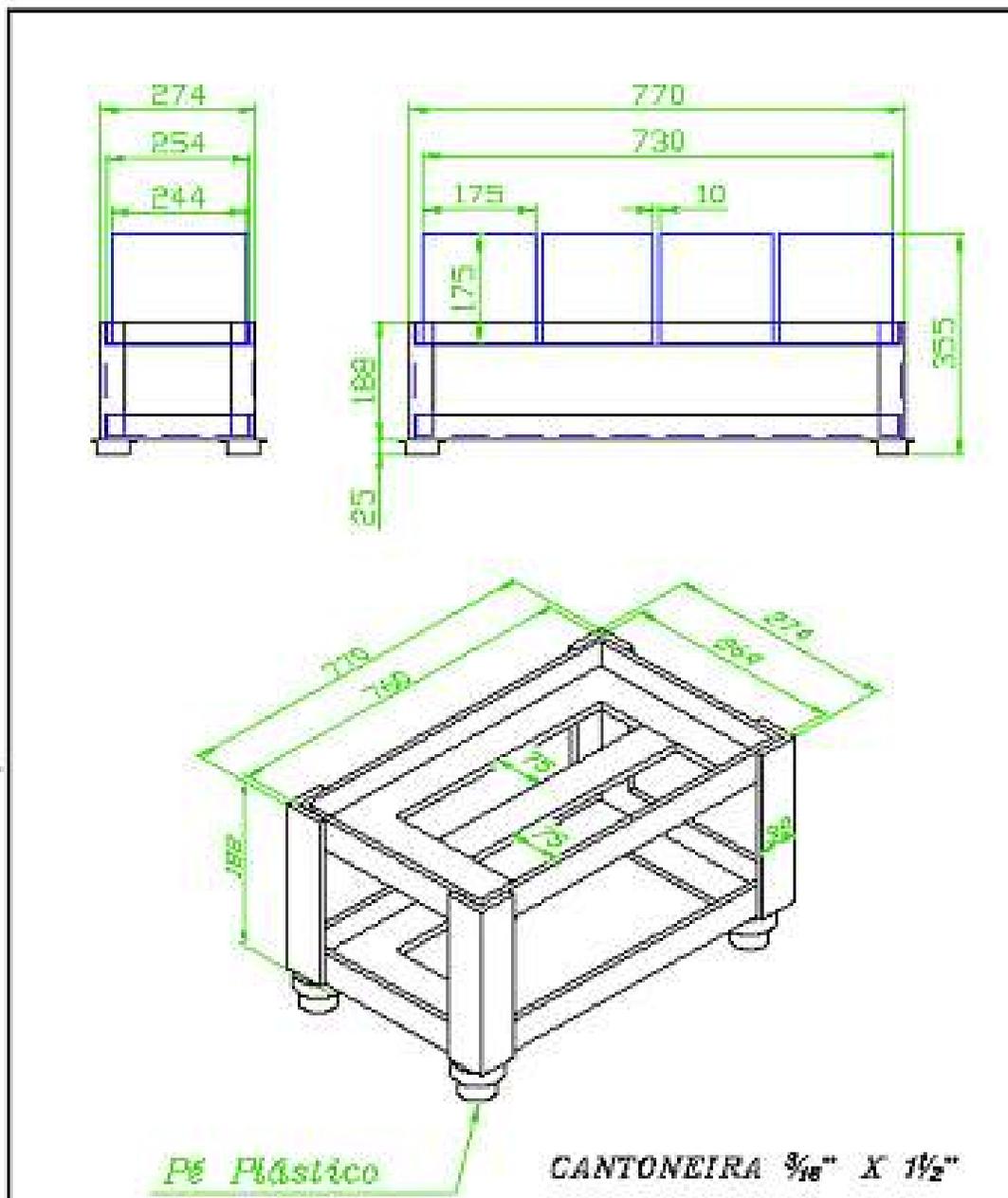


ANEXO 2 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-700



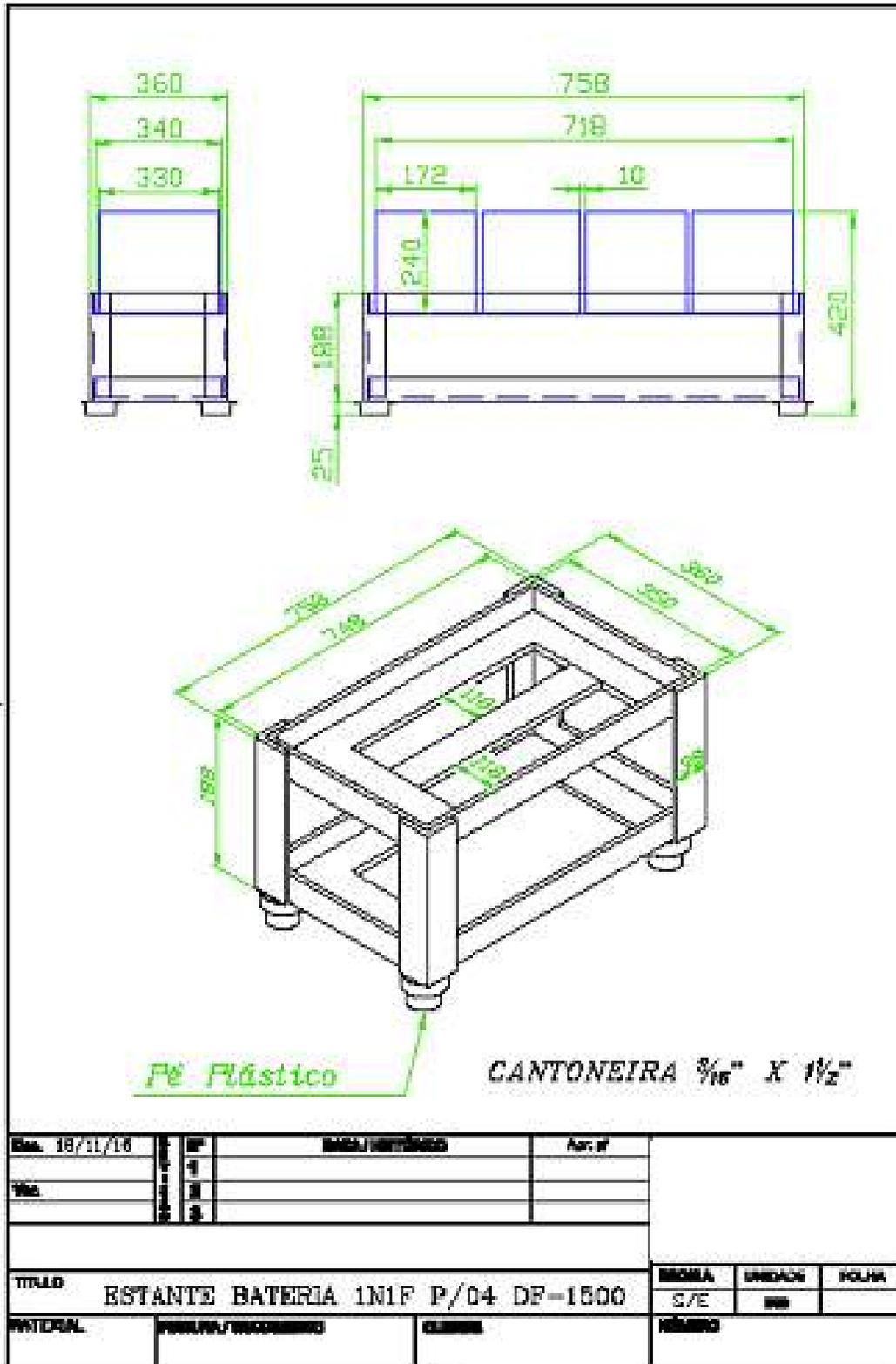
Edi. 18/11/18	DF	DESA/HELIAR	Apç. 01			
Des.						
TÍTULO				QUANT.	UNIDADE	POLYMA
ESTANTE BATERIA DF-700				S/C	UN	
MATERIAL	QUANT./RECOMEND.	CLASSE	REMARKS			

ANEXO 3 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-1000

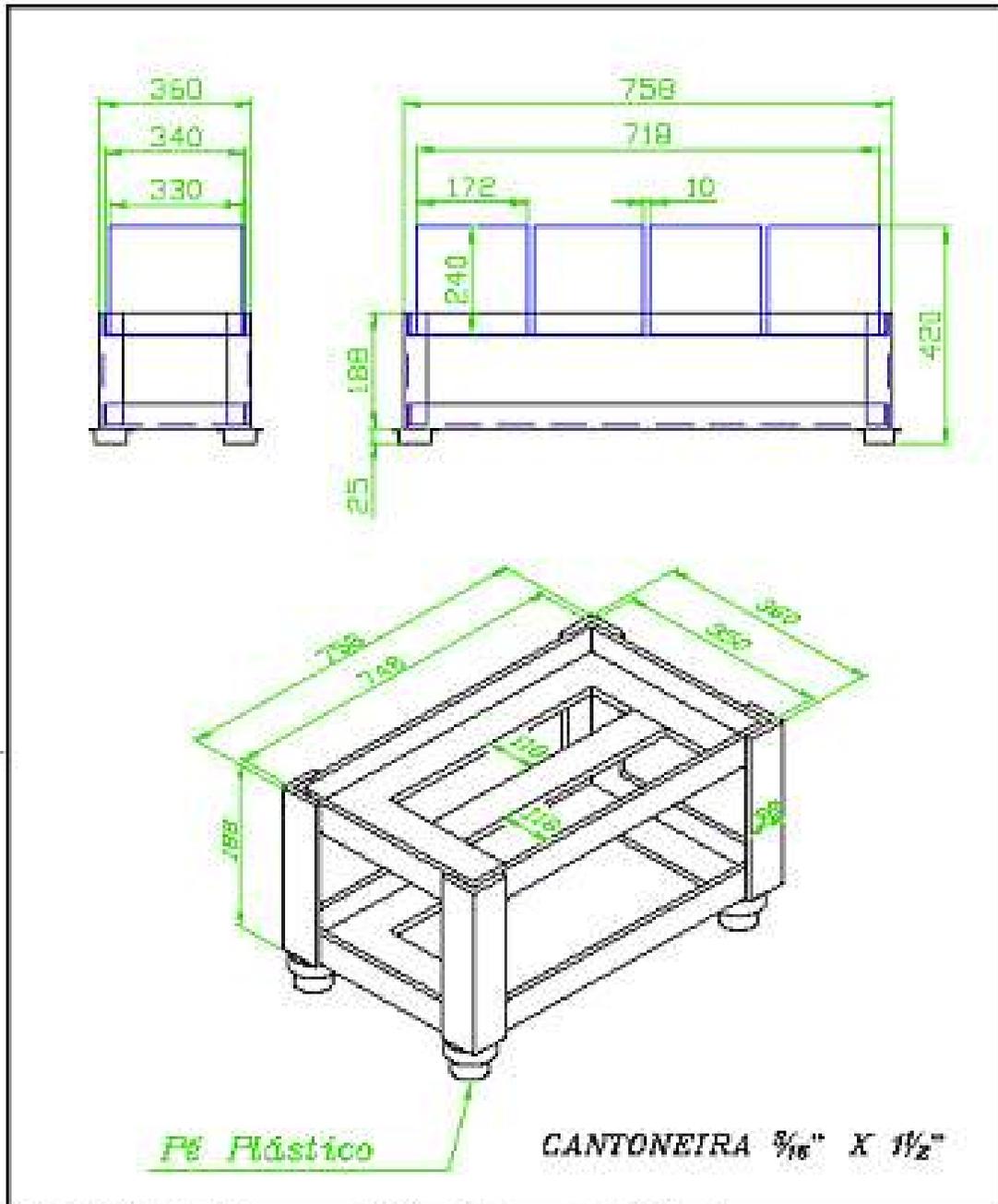


Des. 10/11/10	DF	BRUNO HENRIQUES	Art. 01			
Mat.	1					
	2					
	3					
	4					
TÍTULO				REVISA	LIMBAJE	FOUR
ESTANTE BATERIA 1N1F P/04 DF-1000				S/E	BR	
PARTICULAR	PROJETO/REVISÃO	CLASSIF.	NÚMERO			

ANEXO 4 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-1500

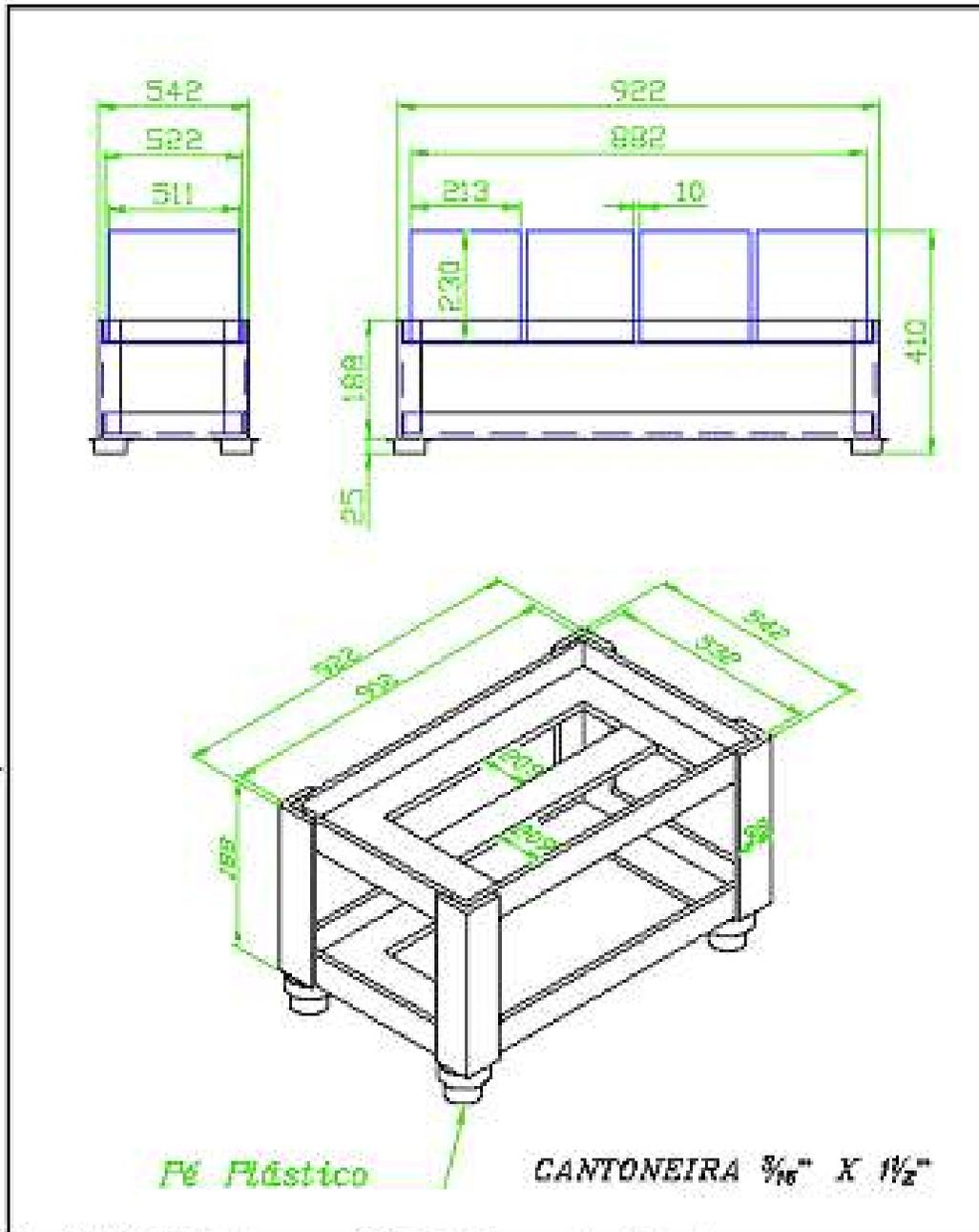


ANEXO 5 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-2000



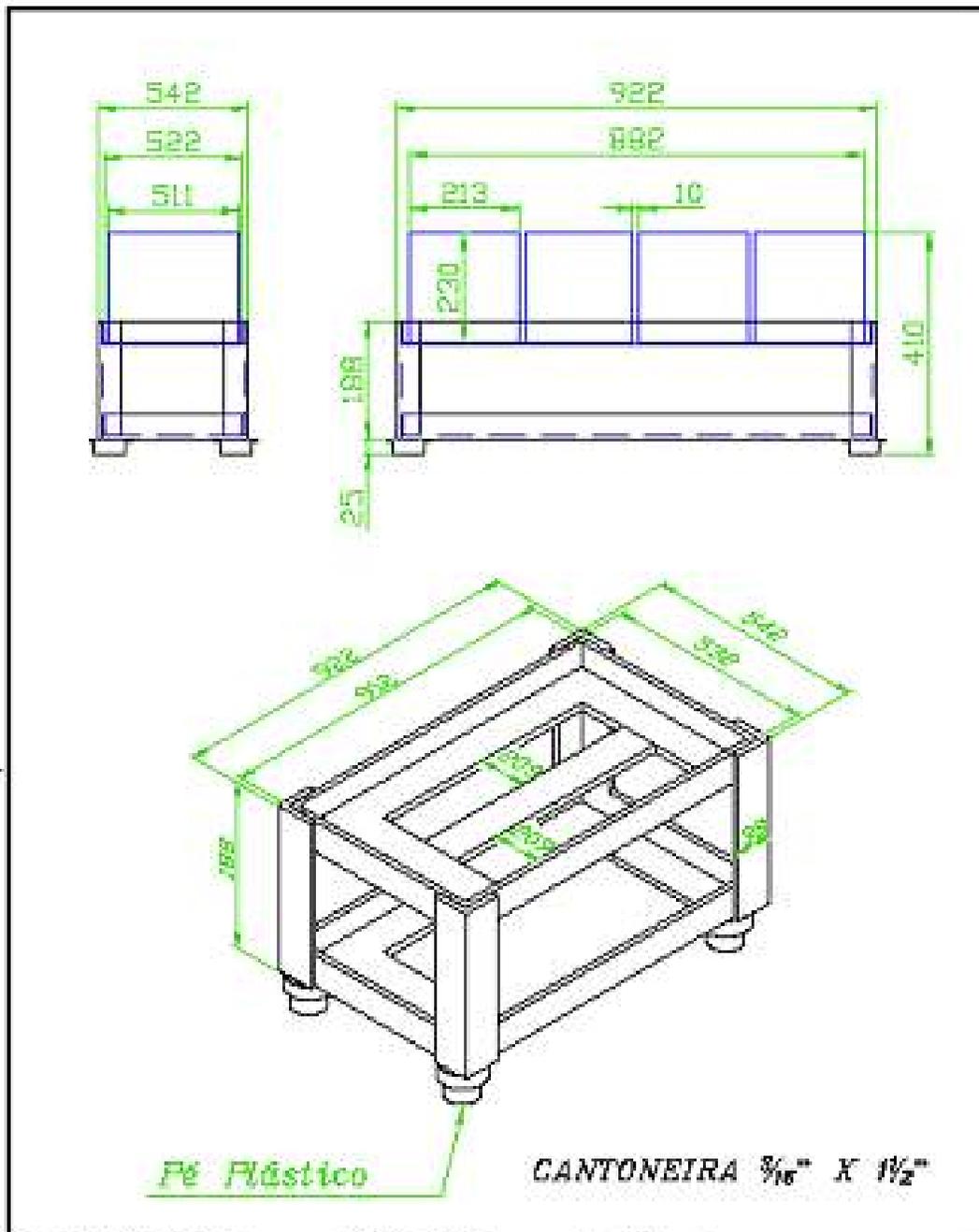
Des. 19/11/18	Proj. 1	Desenho/Revisão	Ass. 1				
	2						
	3						
	4						
				TÍTULO	ESCALA	LIMBO	FOLHA
				ESTANTE BATERIA 1N1F P/04 DF-2000	1/1	000	
AUTOR		PROJETO/REVISÃO	CLASS	REVISÃO			

ANEXO 6 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-2500



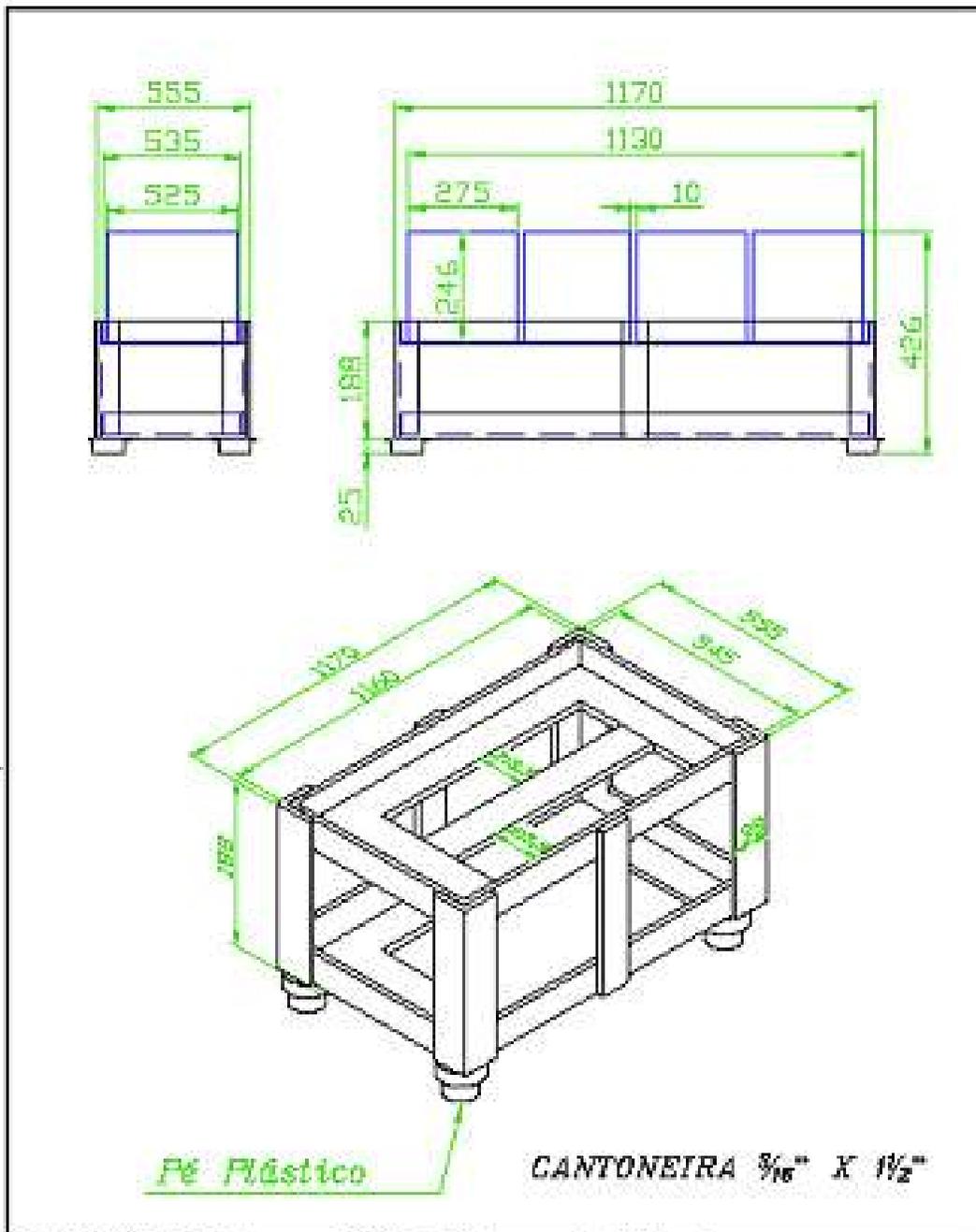
Des. 18711/18	SP	INDUSTRIAL	Ass. p/			
Mat.	1					
	2					
	3					
TITULO				BRILA	ESPESOR	FOLHA
ESTANTE BATERIA 1N1F P/ 04 DF-2500				S/E	08	
MATERIAL	QUANTIDADE	CLASSE	NÚMERO			

ANEXO 7 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-3000



Des. 18/11/18	1	ENCADASTAMENTO	Art. P			
	2					
	3					
TÍTULO				ESCALA	UNIDADE	FOLHA
ESTANTE BATERIA 1N1F P/ 04 DF-3000				1/1	mm	1
MATERIAL		FINIS/ACABAMENTO	CLASSE	NOME		

ANEXO 8 - ESTANTE 1N1F P- 04 DF-4000 e DF4001



Des. 18/11/18	DF	REVISÃO	Aut. 17										
	1												
	2												
	3												
<table border="1"> <tr> <td>TÍTULO</td> <td>ESTANTE BATERIA 1N1F P/ 04 DF-4001</td> <td>REVISÃO</td> <td>UNIDADE</td> <td>FOLHA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>S/E</td> <td>001</td> <td></td> </tr> </table>				TÍTULO	ESTANTE BATERIA 1N1F P/ 04 DF-4001	REVISÃO	UNIDADE	FOLHA			S/E	001	
TÍTULO	ESTANTE BATERIA 1N1F P/ 04 DF-4001	REVISÃO	UNIDADE	FOLHA									
		S/E	001										
MATERIAL	PROVA/REVISÃO	CLASSE	NÚMERO										

S.A.C. 0800-161644

**Jonhson Controls PS do Brasil LTDA.
Av. Independência, 2757 Sorocaba - SP**