



Baterias Estacionárias

Manual Técnico



Introdução

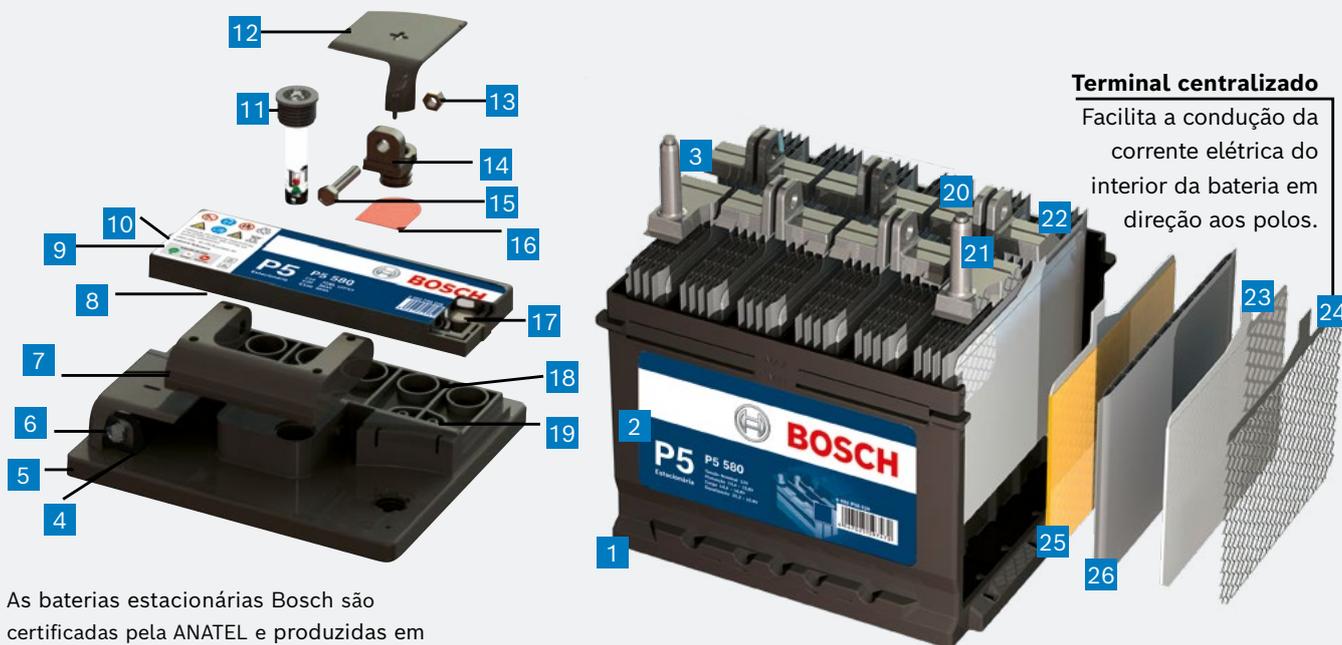
Este manual visa oferecer ao usuário as informações básicas sobre os princípios de funcionamento, construção e características elétricas das baterias chumbo ácidas ventilados, e instruções para sua instalação, operação e manutenção.

Para auxiliar na escolha do tipo mais adequado de bateria, e na elaboração e execução de procedimentos de manutenção e normas de segurança, entrar em contato com o Serviço de Atendimento ao Consumidor da Bosch.

Índice

1. Principais componentes das baterias estacionárias Bosch	4
2. Aspectos construtivos, dimensionais e físicos	6
2.1. Desenhos construtivos das estantes/gabinetes	6
2.2. Características construtivas monoblocos	7
2.3. Características dimensionais monoblocos	8
2.4. Capacidades nominais	8
3. Curvas e tabelas características	11
3.1. Tempo de carga em função da tensão e corrente elétrica	11
3.2. Curvas de carga na tensão de flutuação	12
3.3. Correção da capacidade em função da temperatura do monobloco	12
3.4. Correção da tensão de flutuação em função da temperatura	13
3.5. Estado de carga em função da tensão de circuito aberto	13
3.6. Curvas fator “K”	14
4. Desempenho e Características	19
4.1. Operação sobre condição climática desfavorável	19
4.2. Autodescarga	20
4.3. Emissão de gases	20
4.4. Reações químicas envolvidas	20
4.5. Medidas ôhmicas internas e correntes de curto circuito	21
5. Armazenamento e instalação	21
5.1. Recebimento e desembalagem	21
5.2. Características do local e tempo máximo de armazenagem sem recarga	21
5.3. Preparação do local de instalação	22
5.4. Montagem da estante/gabinetes	22
5.5. Aplicação graxa antioxidante	22
5.6. Interconexões dos monoblocos	22
5.7. Torque aplicável nos parafusos de interligações dos monoblocos	23
5.8. Leituras antes da instalação dos acumuladores	24
5.9. Requisitos de segurança para o local de instalação do acumulador	24
6. Operação e manutenção preventiva	24
6.1. Valores típicos para a tensão de flutuação	24
6.2. Métodos de carga	24
6.3. Métodos de ensaio para a avaliação da capacidade	25
6.4. Programa de manutenção	25
6.5. Instrumentos e ferramentas necessárias para a manutenção	26
6.6. Equipamentos de proteção individual	26
7. Segurança, meio ambiente e alerta	27
7.1. Segurança	27
7.2. Meio ambiente	28
7.3. Alertas	30
8. Registro de objetos	31

1. Principais componentes das baterias estacionárias Bosch



As baterias estacionárias Bosch são certificadas pela ANATEL e produzidas em fábricas certificadas ISO9002 e ISO14000.

Tampa selada com sistema de labirinto

- ▶ Grande volume interno para condensação, permitindo que as gotículas de água originadas na carga sejam condensadas e retornem às suas células.
- ▶ Possui longo caminho do vaso ao filtro antichamas, dificultando o escape de água para o exterior.

Livres de manutenção

- ▶ Não necessitam de reposição de água ou eletrólito.
- ▶ Menos tempo parado para manutenção.

Filtro antichamas A.G.A.

Composto por duas camadas de filtros com porosidades e funções diferentes, o filtro A.G.A. retém as partículas ácidas que são arrastadas pelas moléculas de oxigênio e hidrogênio emitidas no processo de eletrólise. Simultaneamente inibem a passagem de centelhas que poderiam provocar a explosão da bateria. Por esta razão o filtro A.G.A. permite a utilização da bateria em ambientes na presença de pessoas e equipamentos eletrônicos.

Eletrólito livre

Em estado líquido, tem a característica de dissipar o aumento da temperatura pelas oscilações da rede elétrica (ripple) ou pelo ambiente externo. A tecnologia do eletrólito livre permite a operação da bateria em ambiente de alta temperatura ou em locais onde a qualidade de energia seja baixa e sujeita a variações constantes. No entanto, impede o uso em posições diferentes da usual (polos para cima).

Grade expandida

- ▶ Com tecnologia expandida, as grades possuem alta resistência à corrosão em altas temperaturas, baixa resistência elétrica, mínima perda de água e alta resistência a ciclagem.
- ▶ Desenho otimizado, para melhor condução de corrente e durabilidade da bateria em serviço.

Placas

Produzidas com material ativo de alta densidade e aditivos de última geração, que facilitam as reações químicas otimizando o fornecimento de energia.

Solda intercelular

Melhor condução de corrente e eficiência elétrica da bateria em processo de carga e descarga.

Separador de polietileno microporoso

Os separadores são fabricados de um material isolante, de baixa resistência ôhmica, antiácido e microporoso e possuem alta resistência mecânica.

Indicador de carga

Indicador de carga que proporciona melhor visualização do estado de carga da bateria.

Robustas

- ▶ Suportam os esforços durante o transporte e manuseio, evitando derramamento de eletrólito.
- ▶ Projetadas para que os efeitos da corrosão dos polos e da expansão das placas não prejudiquem o seu desempenho.

Tipos de terminais

- ▶ **Terminal tipo X:** P5 380, P5 580, P5 780, P5 1080 e P5 1081
- ▶ **Terminal tipo T/M (parafuso rosca externa):** P5 1580, P5 2080, P5 2580, P5 3081 e P5 4081

- | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Caixa de polipropileno | 11 Indicador de carga (densímetro) | 22 Conector reforçado |
| 2 Rótulo | 12 Protetor de polo | 23 Terminal da placa centralizado |
| 3 Poste negativo reforçado | 13 Porca M6 x 1.0 (Inox 304) | 24 Grade expandida |
| 4 Cavidade para acabamento epóxi | 14 Terminal tipo X positivo | 25 Material ativo positivo |
| 5 Tampa de polipropileno | 15 Parafuso M6 x 20 (Inox 304) | 26 Material ativo negativo |
| 6 Terminal tipo X negativo | 16 Resina de acabamento epóxi | |
| 7 Alça | 17 Filtro antichamas A.G.A. | |
| 8 Sobretampa de polipropileno | 18 Câmara de condensação | |
| 9 Etiqueta | 19 Orifício de retorno da solução | |
| 10 Respiro, permite a instalação do Kit gás | 20 Strap reforçado | |
| | 21 Poste positivo reforçado | |

Aplicações

As aplicações estacionárias exigem uma corrente constante durante um grande período de tempo, enquanto as aplicações automotivas exigem um alto consumo de corrente em um curto período de tempo.

Por isso as baterias estacionárias foram desenvolvidas com avançada tecnologia para atender a essa necessidade, tendo assim características elétricas diferenciadas.

Veja algumas das aplicações das baterias estacionárias Bosch.

- | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| ▶ UPS / No-break | ▶ Iluminação de emergência | ▶ Alarmes |
| ▶ Pabx | ▶ Armazenamento de energia solar | ▶ Vigilância eletrônica |
| ▶ Centrais telefônicas | ▶ Armazenamento de energia eólica | ▶ Subestações elétricas |
| ▶ Sinalização | ▶ Monitoramento remoto | ▶ Telecomunicações e outras |

Programa de baterias estacionárias

Código Simplificado Bosch	Nº Bosch	Características Elétricas			Dimensão Externa Máxima (mm)			Esquema de Montagem	Peso (kg) (+5%)	Terminais		
		C10 (Ah)	C20 (Ah)	C100 (Ah)	C	L	A			Tipo de polo	Fixação	Configuração
P5 380	0 092 P58 018	23	26	28	208	175	175	D1	9,80	X	B3	
P5 580	0 092 P58 028	32	36	40	208	175	175	D1	11,00	X	B3	
P5 780	0 092 P58 038	40,5	45	50	208	175	175	D1	11,60	X	B3	
P5 1080	0 092 P58 048	54	60	65	241	175	175	D1	13,97	X	B3	
P5 1081	0 092 P58 128	57	65	70	286	174	175	D1	16,80	X	B1	
P5 1580	0 092 P58 098	76	86	94	330	174	242	D2	24,50	T/M parafuso	B0	
P5 2080	0 092 P58 058	93	105	115	330	174	242	D2	26,70	T/M parafuso	B0	
P5 2580	0 092 P58 068	138	150	165	508	215	250	D3	42,90	T/M parafuso (externo)	B0	
P5 3081	0 092 P58 108	160	170	185	508	215	247	D3	44,90	T/M parafuso (externo)	B0	
P5 4081	0 092 P58 088	195	220	240	516,5	275	245	D3	60,90	T/M parafuso	B0	

Tensão de flutuação a 25 °C	13,40 V a 13,80 V
Tensão de carga a 25 °C	14,40 V a 14,80 V
Tensão de equalização de carga a 25 °C	15,20 V a 15,80 V

Compensação de temperatura	Para cada 1 °C acima de 25 °C, subtrair 0,033 V
	Para cada 1 °C abaixo de 25 °C, adicionar 0,033 V

Aplicar a tensão de equalização por duas horas com periodicidade de 4 meses

2. Aspectos construtivos, dimensionais e físicos

2.1. Desenhos construtivos das estantes/gabinetes

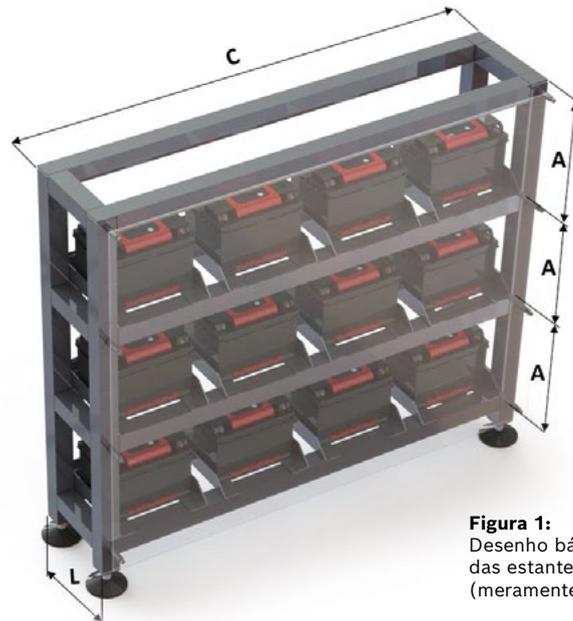


Figura 1:
Desenho básico para dimensão das estantes/gabinetes (meramente ilustrativa)

Modelo	Dimensional para estante/gabinete considerando um banco de 48 v por fileira		
	Dimensão "c" (mm)	Dimensão "l" (mm)	Dimensão "a" (mm)
P5 380	945	225	275
P5 580	945	225	275
P5 780	945	225	275
P5 1080	1093	225	275
P5 1081	1273	224	275
P5 1580	1445	224	342
P5 2080	1445	224	342
P5 2580	985	558	350
P5 3081	985	558	350
P5 4081	1225	565	345

Tabela 1: Dimensional para estante/gabinete considerando um banco de 48 V por fileira

Obs.: Dúvidas ou dimensionamento de outros projetos, entrem em contato. para dimensionamento das prateleiras/gabinetes.

2.2. Características construtivas monoblocos

A Bateria Estacionária Bosch foi concebida com o objetivo de conferir excelente desempenho elétrico aliado à alta confiabilidade e robustez. Seus componentes internos foram dimensionados para superar as mais severas condições de uso. A bateria estacionária Bosch com filtro A.G.A (Acid Gas Arrester) utiliza a tecnologia Ventilada com Sistema de Retenção de Partículas Ácidas (V-SRPA). Esta medida permite diferenciar esta tecnologia das categorias VRLA (Valve Regulated Lead Acid) e Ventilada, permitindo ao usuário especificar qual tecnologia atende suas demandas.

2.2.1. Tecnologia

V-SRPA (Ventilada, Sistema de Retenção das Partículas Ácidas).

2.2.2. Configuração

Monoblocos 12 V Selado sem reposição de eletrólito.

2.2.3. Grades

São produzidas com tecnologia laminada/expandida, sendo preparadas em sistema automatizado e contínuo onde as bobinas laminadas de chumbo são expandidas, ou, dependendo do modelo e aplicação, com grade fundida. As grades possuem um design desenvolvido para suportar aplicações severas, e são fabricadas com chumbo de alto padrão e liga Chumbo-Cálcio com alto teor de Estanho, proporcionando baixa resistência elétrica, mínimo consumo de água, maior resistência à corrosão em altas temperaturas e alta resistência a ciclagem.

2.2.4. Placas

Produzidas com material ativo de alta densidade e aditivos de última geração, que facilitam as reações químicas e otimizam o fornecimento de energia.

2.2.5. Eletrólito

Em estado líquido, composto de água desmineralizada e ácido sulfúrico. Densidade nominal de 1,265 g/cm³ a 1,280 g/cm³.

2.2.6. Separadores

Feitos de polietileno micro poroso tipo “envelope” de mínima resistência elétrica e alta resistência mecânica.

2.2.7. Monobloco (Caixa)

Polipropileno copolímero de alta resistência mecânica.

2.2.8. Tampa

Selada por fusão de material, impossibilitando o acesso a qualquer parte interna da bateria. Não contém rolhas nem válvulas.

2.2.9. Filtro A.G.A

Sistema duplo de retenção de partículas ácidas, composto por duas camadas de filtros com porosidades e funções diferentes o filtro A.G.A. que retêm as partículas ácidas que são arrastadas pelas moléculas de oxigênio e hidrogênio emitidas no processo de eletrólise, e simultaneamente inibem a passagem de centelhas que poderiam provocar a explosão da bateria. Por esta razão, o filtro A.G.A. permite a utilização da bateria Estacionária Bosch no mesmo ambiente de pessoas e equipamentos eletrônicos.

2.2.10. Polos (Terminais)

De rosca externa, Tipo “F” ou “X” para conexão do sistema.

2.2.11. Indicador de Carga

Sistema identificador do estado de carga para inspeções visuais.

2.3. Características dimensionais dos monoblocos

Modelos	Tensão (V)	Capacidade (Ah) até 1,75 V/cel @ 25 °C			Peso (kg) ±4%	Dimensões ±3 mm				Terminais	
		10 h	20 h	100 h		Comp.	Larg.	Alt. s/ polos	Alt. c/ polos	Config.	Tipo
P5 380	12	25,0	26,0	28,0	9,8	205	175	175	175	- +	X
P5 580	12	34,0	36,0	40,0	11,0	205	175	175	175	- +	X
P5 780	12	40,5	45,0	50,0	11,6	205	175	175	175	- +	X
P5 1080	12	54,0	60,0	65,0	14,0	242	175	175	175	- +	X
P5 1081	12	60,0	65,0	68,0	16,8	287	174	175	175	- +	X
P5 1580	12	82,0	86,0	92,0	24,5	330	174	222	242	- +	T/M r.e.
P5 2080	12	95,0	105,0	115,0	26,7	330	174	222	242	- +	T/M r.e.
P5 2580	12	142,0	150,0	160,0	42,9	508	215	216	250	- +	T/M r.e. F
P5 3081	12	160,0	170,0	180,0	44,9	508	215	216	250	- +	T/M r.e. F
P5 4081	12	200,0	220,0	230,0	60,9	515	275	225	245	- +	T/M r.e. F

Tabela 2: Especificação elétrica e dimensional das baterias estacionárias.

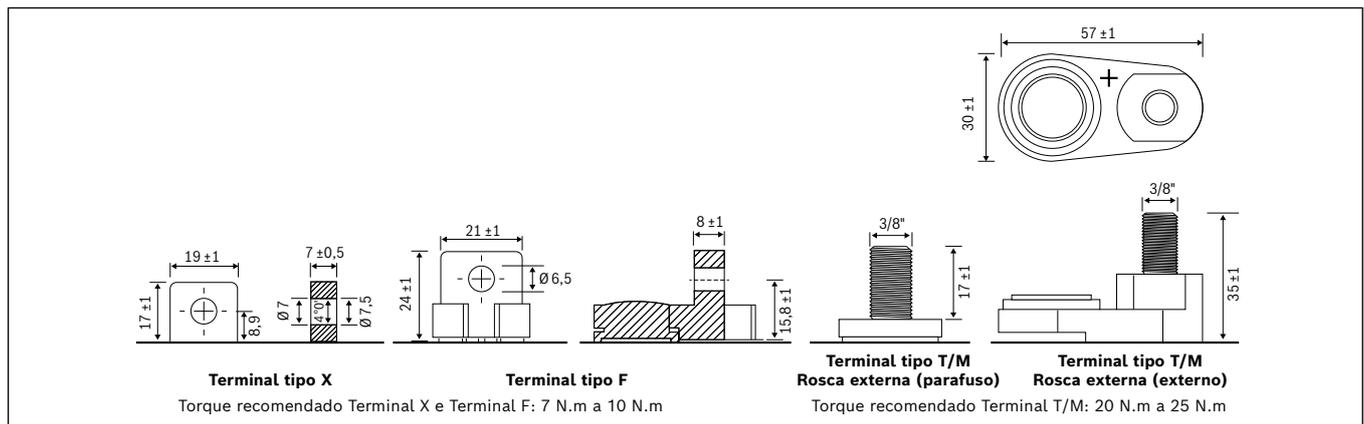


Figura 2: Dimensão dos terminais.

2.4. Capacidades nominais

Modelo	Capacidade em ampér hora @ 25 °C em diferentes regimes de descarga (tensão final 10,5 V)																		
	C0,25	C0,50	C0,75	C1	C1,5	C2	C2,5	C3	C3,5	C4	C4,5	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C20	C100
P5 380	9,00	12,00	14,00	16,00	17,25	18,50	19,75	21,00	21,50	22,00	22,50	23,00	23,50	24,00	24,50	24,75	25,00	26,00	28,00
P5 580	16,00	19,00	21,00	23,00	24,25	25,50	26,75	28,00	28,50	29,00	29,50	30,00	31,00	32,00	33,00	33,50	34,00	36,00	40,00
P5 780	20,00	23,00	25,00	27,00	28,25	29,50	30,75	32,00	33,00	34,00	35,00	36,00	36,33	36,67	37,00	37,50	40,50	45,00	50,00
P5 1080	25,00	30,00	32,00	35,00	38,50	42,00	45,50	49,00	49,25	49,50	49,75	50,00	50,67	51,33	52,00	53,00	54,00	60,00	65,00
P5 1081	28,00	33,00	36,00	40,00	42,25	44,50	46,75	49,00	50,25	51,50	52,75	54,00	55,00	56,00	57,00	58,50	60,00	65,00	68,00
P5 1580	42,00	49,00	54,00	58,00	61,00	64,00	67,00	70,00	71,25	72,50	73,75	75,00	77,33	79,67	82,00	82,00	82,00	86,00	92,00
P5 2080	54,00	60,00	65,00	70,00	72,00	74,00	76,00	78,00	81,00	84,00	87,00	90,00	91,67	93,33	95,00	95,00	95,00	105,00	115,00
P5 2580	58,00	74,00	83,00	92,00	98,50	105,00	111,50	118,00	120,50	123,00	125,50	128,00	130,33	132,67	135,00	138,50	142,00	150,00	160,00
P5 3081	72,00	87,00	95,00	105,00	109,50	114,00	118,50	120,00	123,00	128,00	132,75	136,00	142,67	149,33	156,00	158,00	160,00	170,00	180,00
P5 4081	100,00	120,00	130,00	140,00	147,50	155,00	162,50	170,00	175,00	180,00	185,00	190,00	192,00	194,00	196,00	198,00	200,00	220,00	230,00

Tabela 3: Capacidade (Ah) em diferentes regimes de descarga até 1,75V/cel.

Corrente de descarga (A) @ 25 °C (tensão final 10,5 V)																			
Modelo	C0,25	C0,50	C0,75	C1	C1,5	C2	C2,5	C3	C3,5	C4	C4,5	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C20	C100
P5 380	36,00	24,00	18,67	16,00	11,50	9,25	7,90	7,00	6,14	5,50	5,00	4,60	3,92	3,43	3,06	2,75	2,50	1,30	0,28
P5 580	64,00	38,00	28,00	23,00	16,17	12,75	10,70	9,33	8,14	7,25	6,56	6,00	5,17	4,57	4,13	3,72	3,40	1,80	0,40
P5 780	80,00	46,00	33,33	27,00	18,83	14,75	12,30	10,67	9,43	8,50	7,78	7,20	6,06	5,24	4,63	4,17	4,05	2,25	0,50
P5 1080	100,00	60,00	42,67	35,00	25,67	21,00	18,20	16,33	14,07	12,38	11,06	10,00	8,44	7,33	6,50	8,89	5,40	3,00	0,65
P5 1081	112,00	66,00	48,00	40,00	28,17	22,25	18,70	16,33	14,36	12,88	11,72	10,80	9,17	8,00	7,13	6,50	6,00	3,25	0,68
P5 1580	168,00	98,00	72,00	58,00	40,67	32,00	26,80	23,33	20,36	18,13	16,39	15,00	12,89	11,38	10,25	9,11	8,20	4,30	0,92
P5 2080	216,00	120,00	86,67	70,00	48,00	37,00	30,40	26,00	23,14	21,00	19,33	18,00	15,28	13,33	11,88	10,56	9,50	5,25	1,15
P5 2580	232,00	148,00	110,67	92,00	65,67	52,50	44,60	39,33	34,43	30,75	27,89	25,60	21,72	18,95	16,88	15,39	14,20	7,50	1,60
P5 3081	288,00	174,00	126,67	105,00	73,00	57,00	47,40	40,00	35,14	32,00	29,50	27,20	23,78	21,33	19,50	17,56	16,00	8,50	1,80
P5 4081	400,00	240,00	173,33	140,00	98,33	77,50	65,00	56,67	50,00	45,00	41,11	38,00	32,00	27,71	24,50	22,00	20,00	11,00	2,30

Tabela 4: Corrente (A) para diferentes regimes de descarga.

Descarga potência constante (W) @ 25 °C em diferentes regimes de descarga (tensão final 10,5 V)																			
Modelo	C0,25	C0,50	C0,75	C1	C1,5	C2	C2,5	C3	C3,5	C4	C4,5	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C20	C100
P5 380	290	170	145	120	91	74	65	64	51	48	47	45	36	33	30	28	25	16	4
P5 580	400	234	198	165	126	103	90	89	71	66	65	62	50	46	42	39	35	22	5
P5 780	504	292	249	208	159	132	116	115	92	84	81	78	65	60	53	50	43	28	6
P5 1080	710	390	320	265	200	168	148	145	120	108	104	100	83	75	70	64	48	36	7
P5 1081	710	425	350	290	222	183	161	160	130	117	113	110	90	82	76	70	52	40	8
P5 1580	740	445	348	292	223	186	164	159	148	134	129	125	121	110	102	95	78	54	10
P5 2080	1200	690	580	486	369	307	266	269	216	199	190	184	154	137	124	115	103	64	11
P5 2580	1625	978	810	682	521	435	377	370	306	282	268	265	220	198	181	169	155	92	19
P5 3081	1890	1130	940	760	590	490	430	415	340	320	300	290	240	220	200	190	170	105	22
P5 4081	2370	1423	1185	991	765	640	547	536	440	405	380	372	314	284	262	240	217	138	28

Tabela 5: Valores de descarga com potência constante (W).

Capacidade em ampér hora @ 25 °C em diferentes regimes de descarga (tensão final 10,8 V)																			
Modelo	C0,25	C0,50	C0,75	C1	C1,5	C2	C2,5	C3	C3,5	C4	C4,5	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C20	C100
P5 380	8,0	11,0	13,0	14,5	16,0	17,0	18,0	19,5	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,0	24,0	26,0
P5 580	14,5	17,5	19,5	21,0	22,5	23,5	24,5	26,0	26,5	26,5	27,0	27,5	28,5	29,5	30,5	31,0	31,5	33,0	37,0
P5 780	18,5	21,0	23,0	25,0	26,0	27,0	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,0	33,5	34,0	34,0	34,5	37,5	41,5	46,5
P5 1080	23,0	27,5	29,5	32,5	35,5	39,0	42,0	45,5	45,5	46,0	46,0	46,5	47,0	47,5	48,0	49,0	50,0	55,5	60,0
P5 1081	26,0	30,5	33,0	37,0	39,0	41,0	43,0	45,5	46,5	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,5	60,0	63,0
P5 1580	39,0	45,5	50,0	53,5	56,5	59,5	62,0	65,0	66,0	67,0	68,5	69,5	71,5	74,0	76,0	76,0	76,0	79,5	85,5
P5 2080	50,0	55,5	60,0	65,0	66,5	68,5	70,5	72,5	75,0	78,0	80,5	83,5	85,0	86,5	88,0	88,0	88,0	97,5	106,5
P5 2580	53,5	68,5	77,0	85,5	91,5	97,5	103,5	109,5	112,0	114,0	116,5	119,0	121,0	123,0	125,5	128,5	132,0	139,5	148,5
P5 3081	66,5	80,5	80,0	97,5	101,5	106,0	110,0	111,5	114,0	119,0	123,0	126,0	132,5	138,5	145,0	146,5	148,5	158,0	167,0
P5 4081	93,0	111,5	120,5	130,0	137,0	144,0	151,0	158,0	162,5	167,0	172,0	176,5	178,5	180,0	182,0	184,0	186,0	204,5	213,5

Tabela 6: Capacidade (Ah) em diferentes regimes de descarga até 1,80V/cel.

Capacidade em ampér hora @ 25 °C em diferentes regimes de descarga (tensão final 11,1 V)																			
Modelo	C0,25	C0,50	C0,75	C1	C1,5	C2	C2,5	C3	C3,5	C4	C4,5	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C20	C100
P5 380	7,5	10,0	12,0	13,5	14,5	15,5	16,5	18,0	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,0	21,5	22,0	24,0
P5 580	13,5	16,0	18,0	19,5	20,5	21,5	23,0	24,0	24,5	24,5	25,0	25,5	26,5	27,5	28,0	28,5	29,0	30,5	34,0
P5 780	17,0	19,5	21,5	23,0	24,0	25,0	26,0	27,5	28,0	29,0	30,0	30,5	31,0	31,5	31,5	32,0	34,5	38,5	43,0
P5 1080	21,5	25,5	27,5	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	42,0	42,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	45,5	46,0	51,5	55,5
P5 1081	24,0	28,0	30,5	34,0	36,0	38,0	40,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,5	55,5	58,0
P5 1580	36,0	42,0	46,0	49,5	52,0	55,0	57,5	60,0	61,0	62,0	63,0	64,5	66,5	68,5	70,5	70,5	70,5	73,5	79,0
P5 2080	46,0	51,5	55,5	60,0	61,5	63,5	65,0	67,0	69,5	72,0	74,5	77,0	78,5	80,0	81,5	81,5	81,5	90,0	98,5
P5 2580	49,5	63,5	71,0	79,0	84,5	90,0	95,5	101,0	103,5	105,5	107,5	110,0	112,0	114,0	116,0	119,0	122,0	129,0	137,5
P5 3081	61,5	74,5	81,5	90,0	94,0	98,0	101,5	103,0	105,5	110,0	114,0	116,5	122,5	128,0	134,0	135,5	137,5	146,0	154,5
P5 4081	86,0	103,0	111,5	120,0	126,5	133,0	139,5	146,0	150,5	154,5	159,0	163,0	165,0	166,5	168,5	170,0	172,0	189,0	197,5

Tabela 7: Capacidade (Ah) em diferentes regimes de descarga até 1,85V/cel.

3. Curvas e tabelas características

3.1. Tempo de carga em função da tensão e corrente elétrica

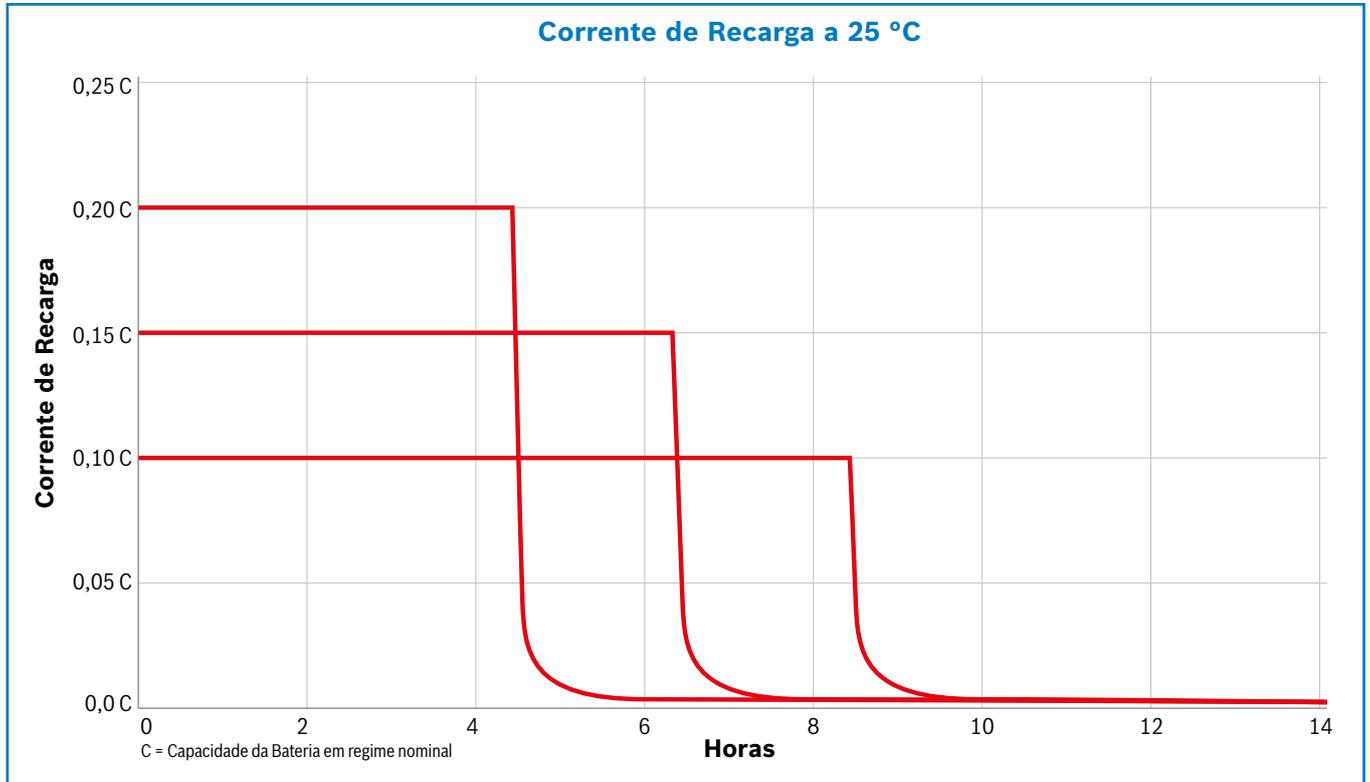


Figura 3: Corrente de carga em função do tempo

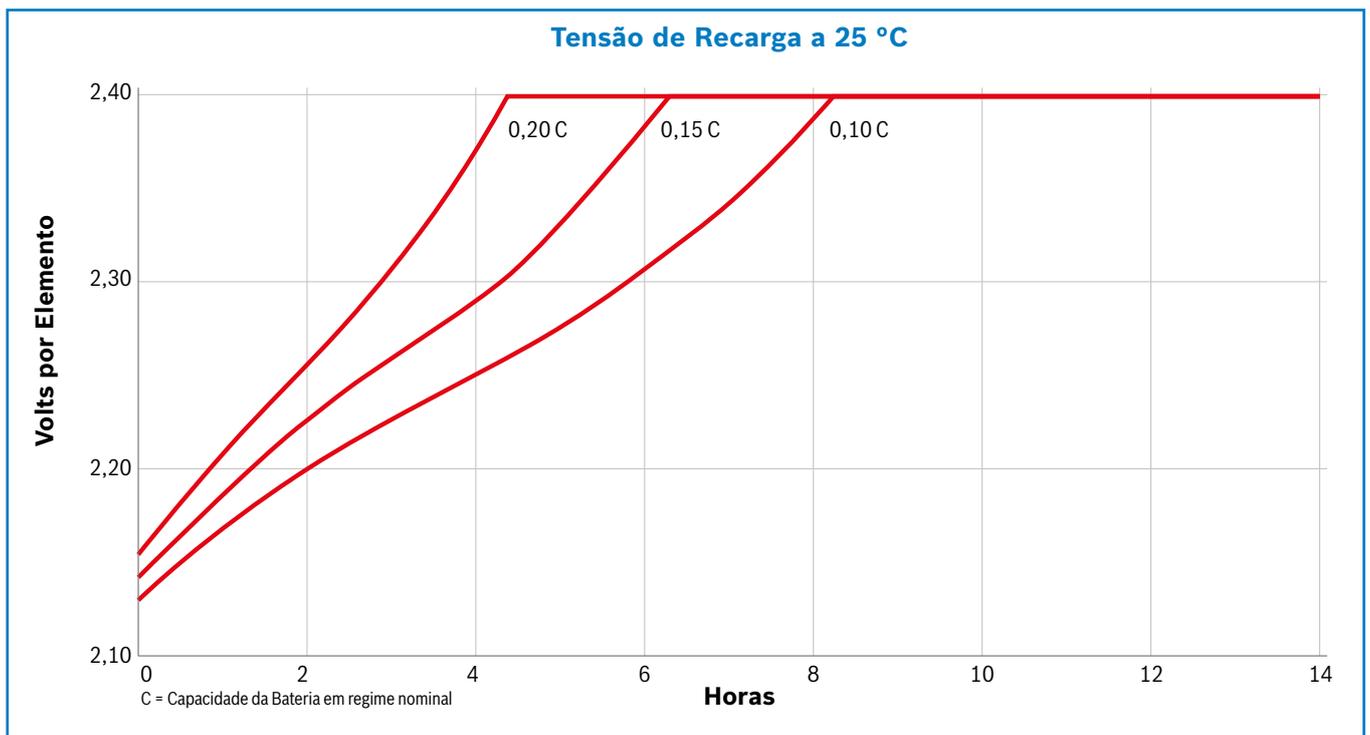


Figura 4: Tensão de carga em função do tempo

3.2. Curva de carga na tensão de flutuação

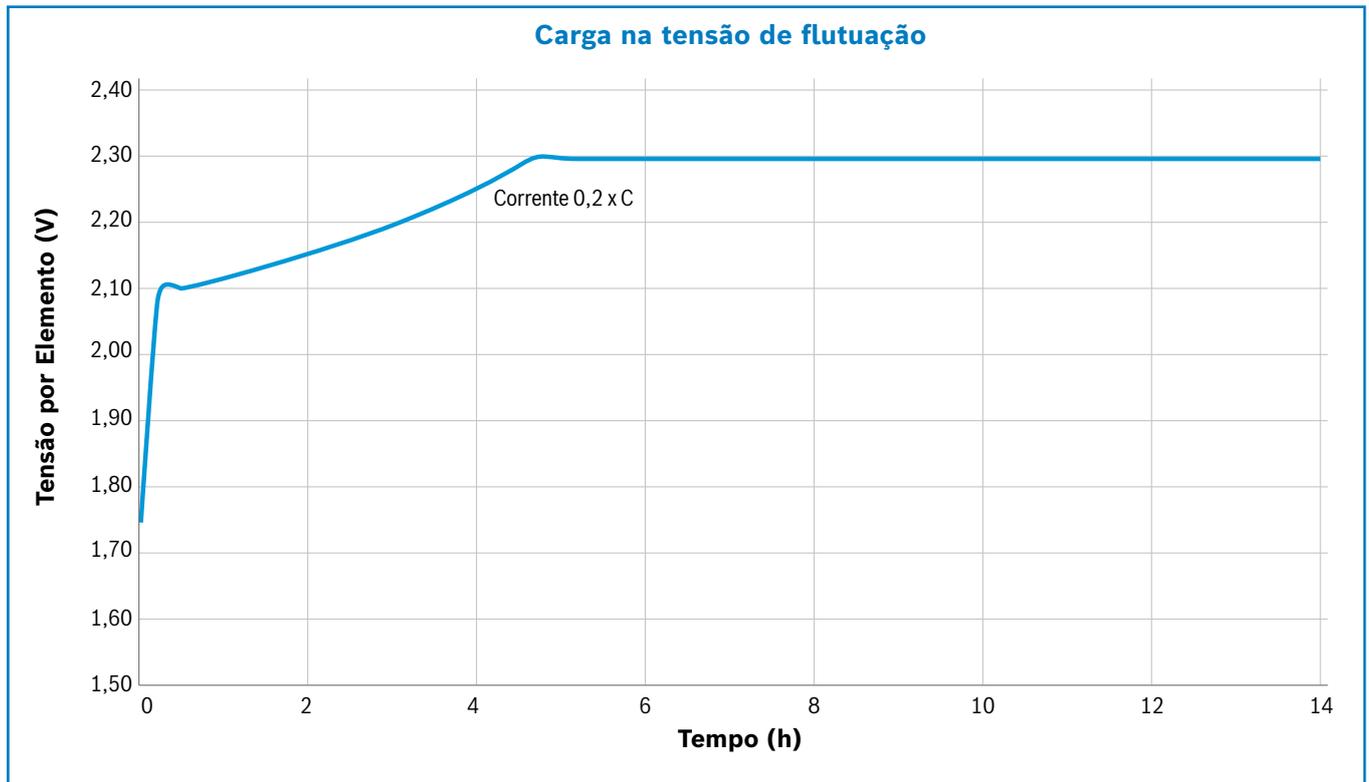


Figura 5: Carga na tensão de flutuação em função do tempo

3.3. Correção da capacidade em função da temperatura do monobloco

A capacidade em ampères-hora deve ser corrigida à temperatura de referência, conforme a equação a seguir:

$$C_{25} = \frac{C_t}{1 + 0,006 \times (T - 25)}$$

Onde:

C_{25} é a capacidade corrigida para 25°C;

C_t é a capacidade na temperatura T °C;

T é a temperatura média dos elementos, em graus Celsius, que corresponde à média aritmética das leituras obtidas no decorrer dos ensaios;

Nota:

Para regimes de descarga até 5h, inclusive, a temperatura T a considerar é a inicial. Para regimes superiores, considerar T como sendo a média das temperaturas no decorrer da descarga.

3.4. Correção da tensão de flutuação em função da temperatura

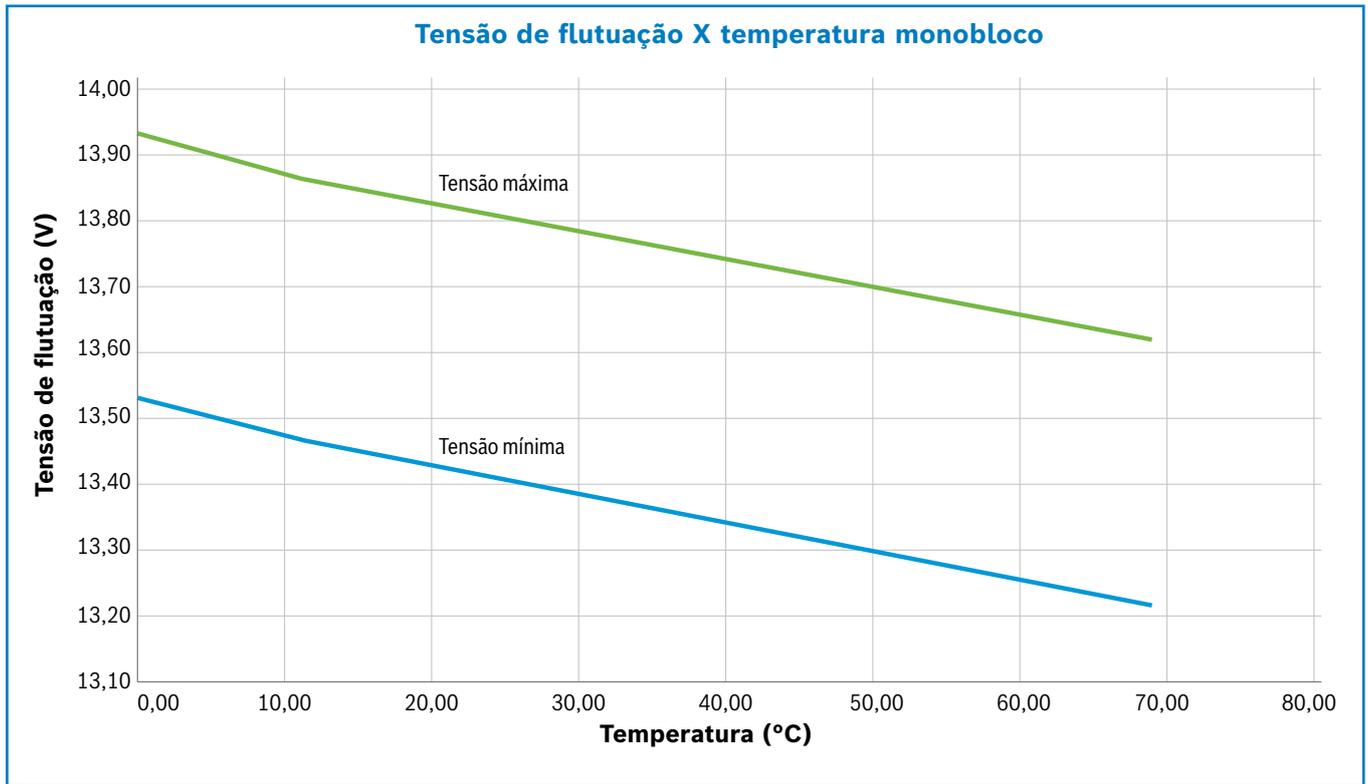


Figura 6: Tensão de flutuação em função da temperatura do monobloco

3.5. Estado de carga em função da tensão de circuito aberto

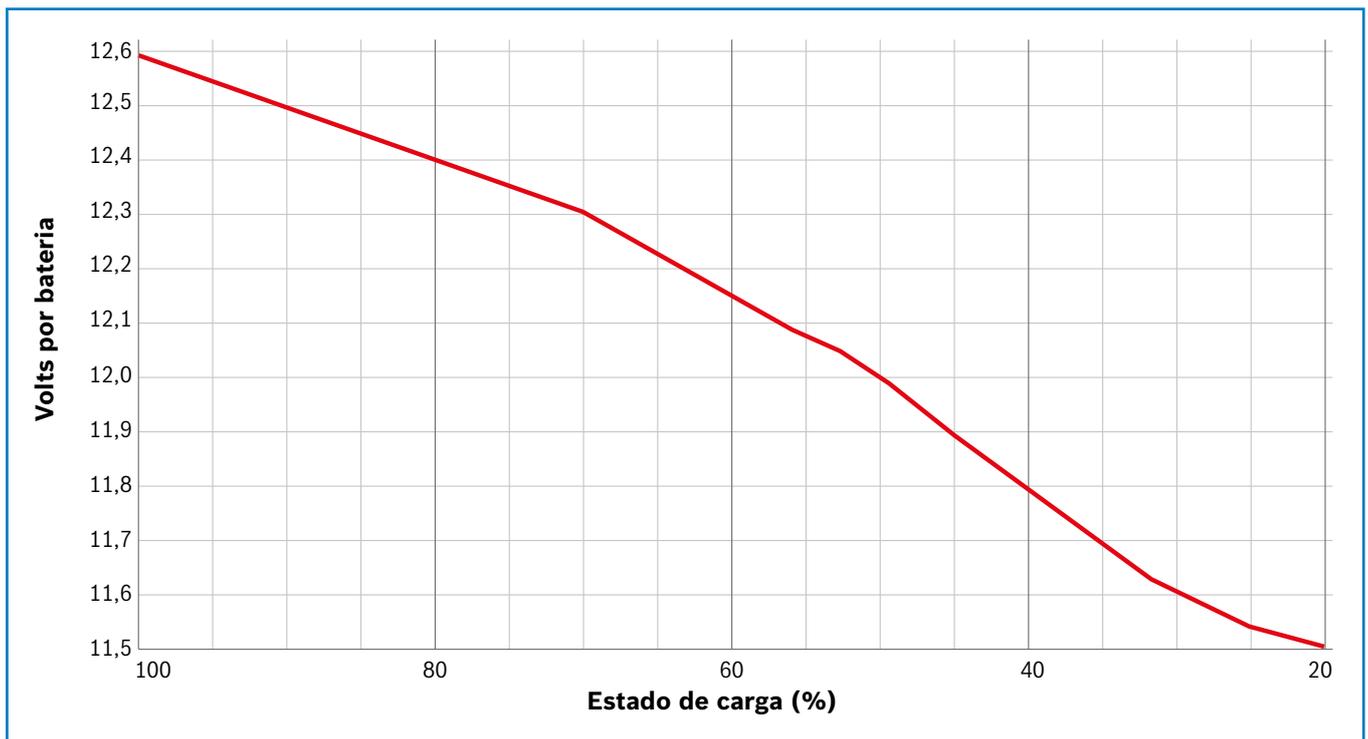


Figura 7: Tensão em circuito aberto em função estado de carga

3.6. Curvas fator “K” por modelo de bateria

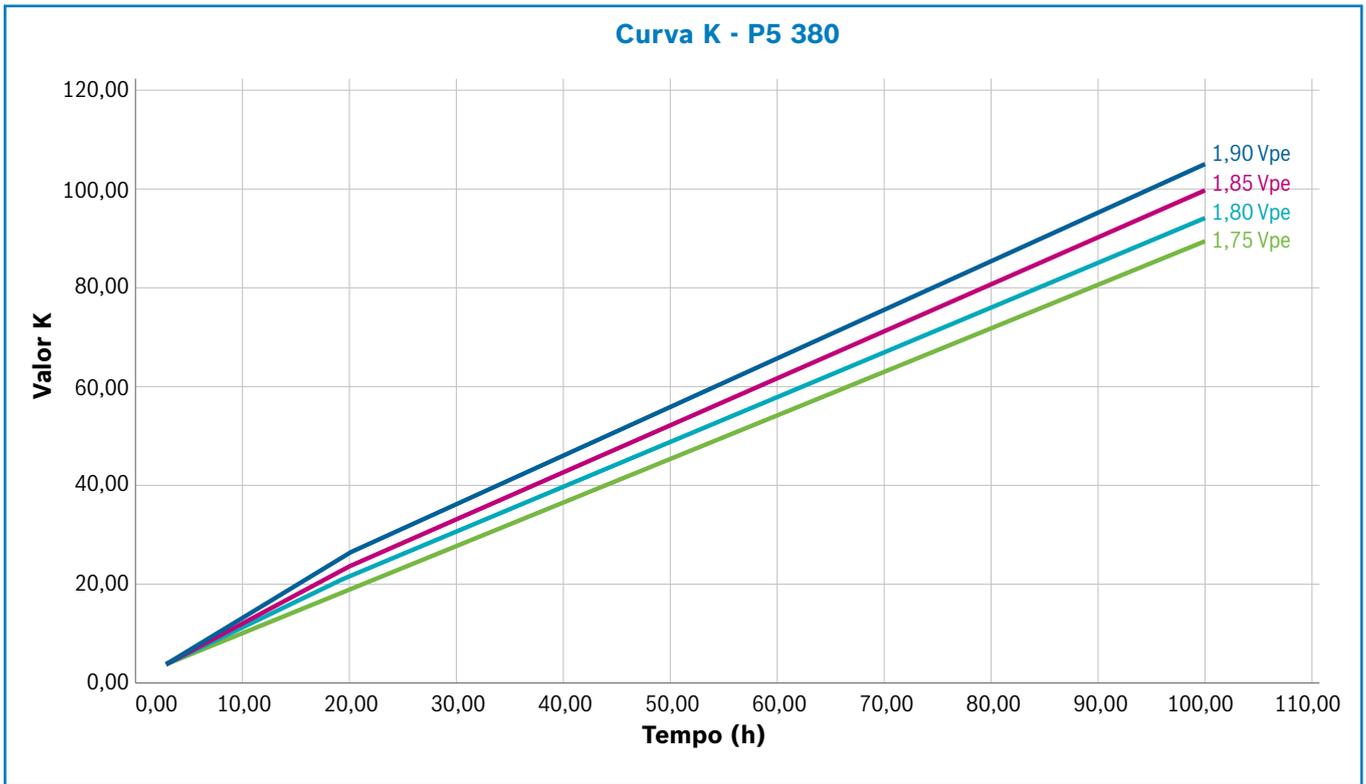


Figura 8: Curva fator “K” bateria P5 380

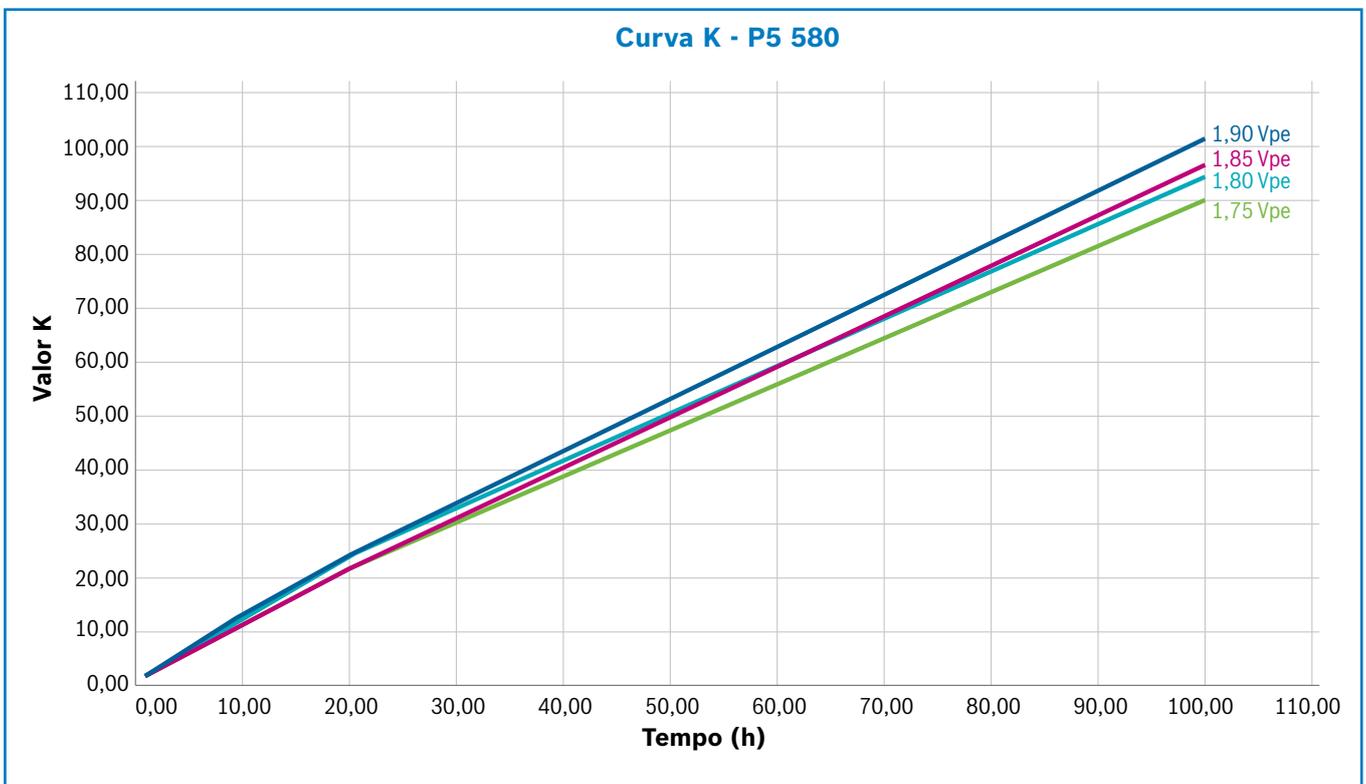


Figura 9: Curva fator “K” bateria P5 580

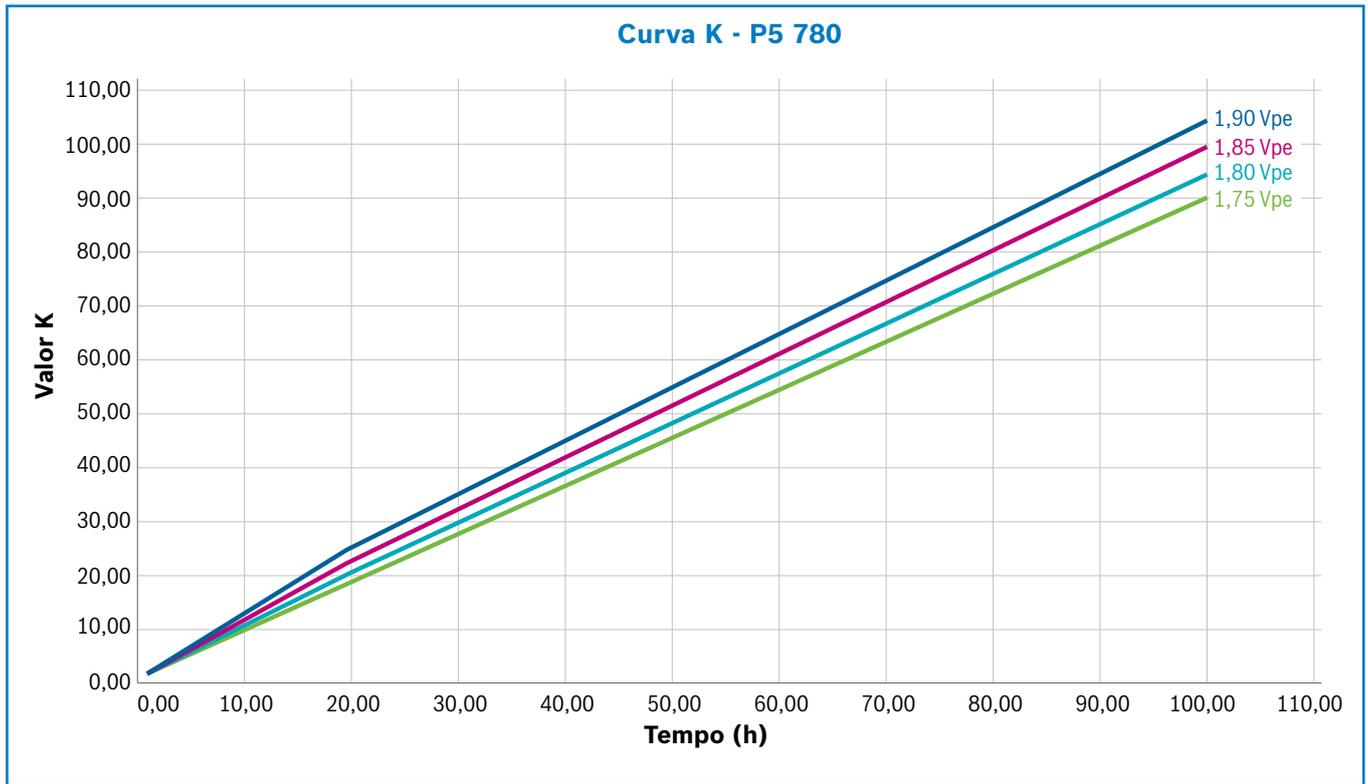


Figura 10: Curva fator “K” bateria P5 780

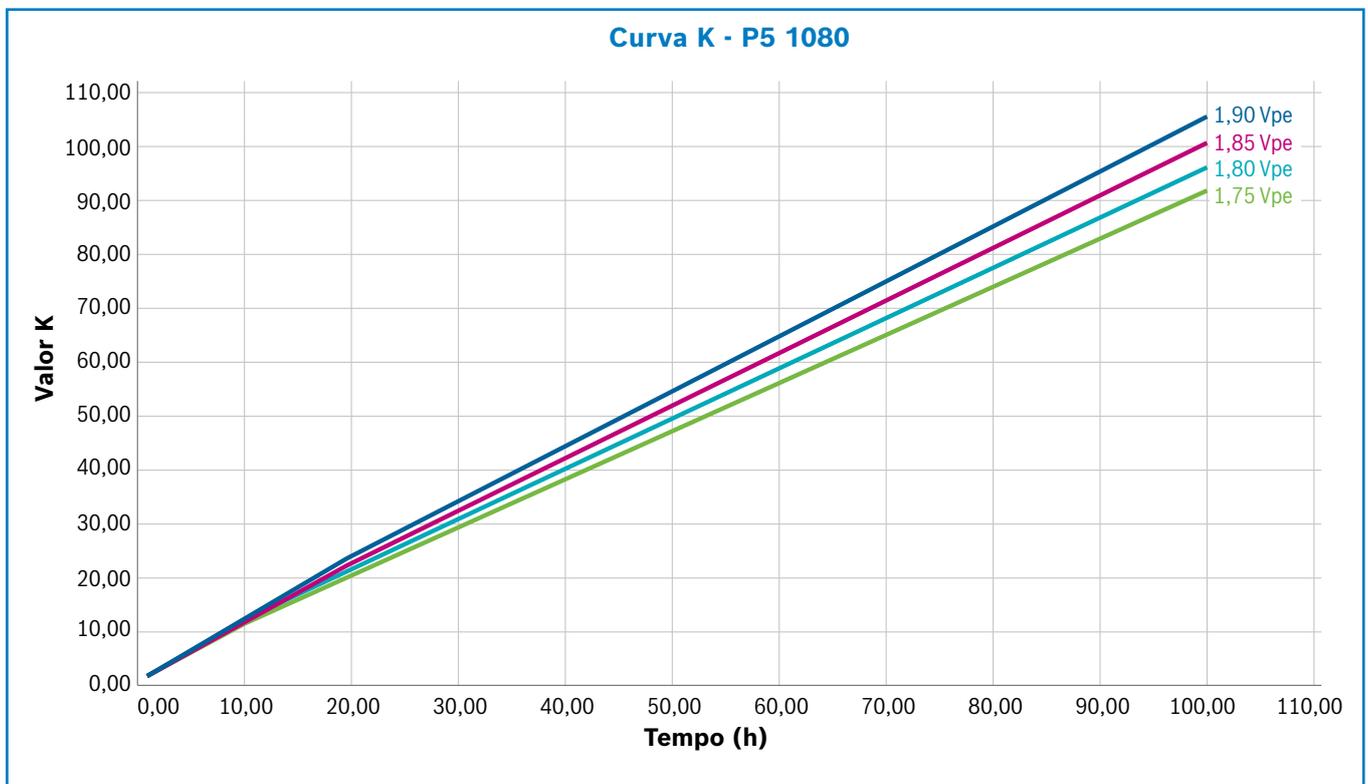


Figura 11: Curva fator “K” bateria P5 1080

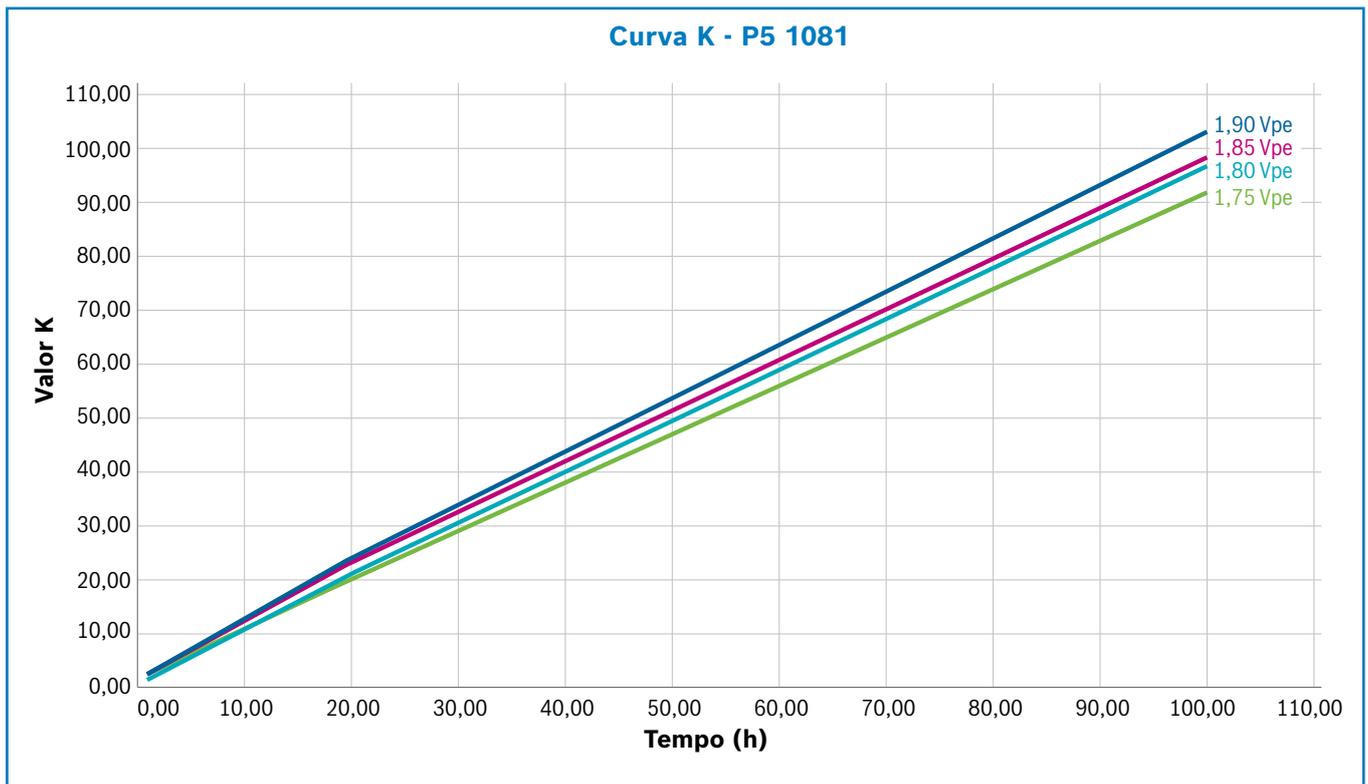


Figura 12: Curva fator “K” bateria P5 1081

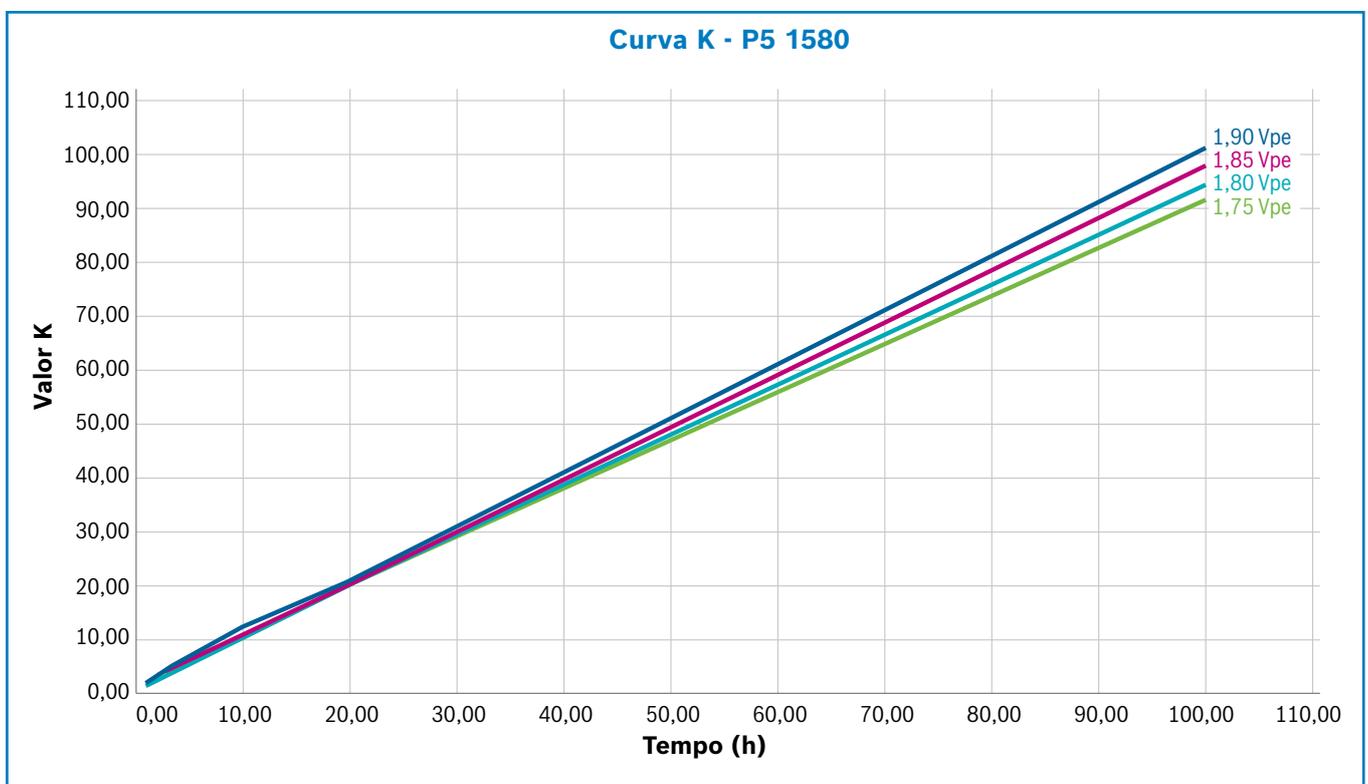


Figura 13: Curva fator “K” bateria P5 1580

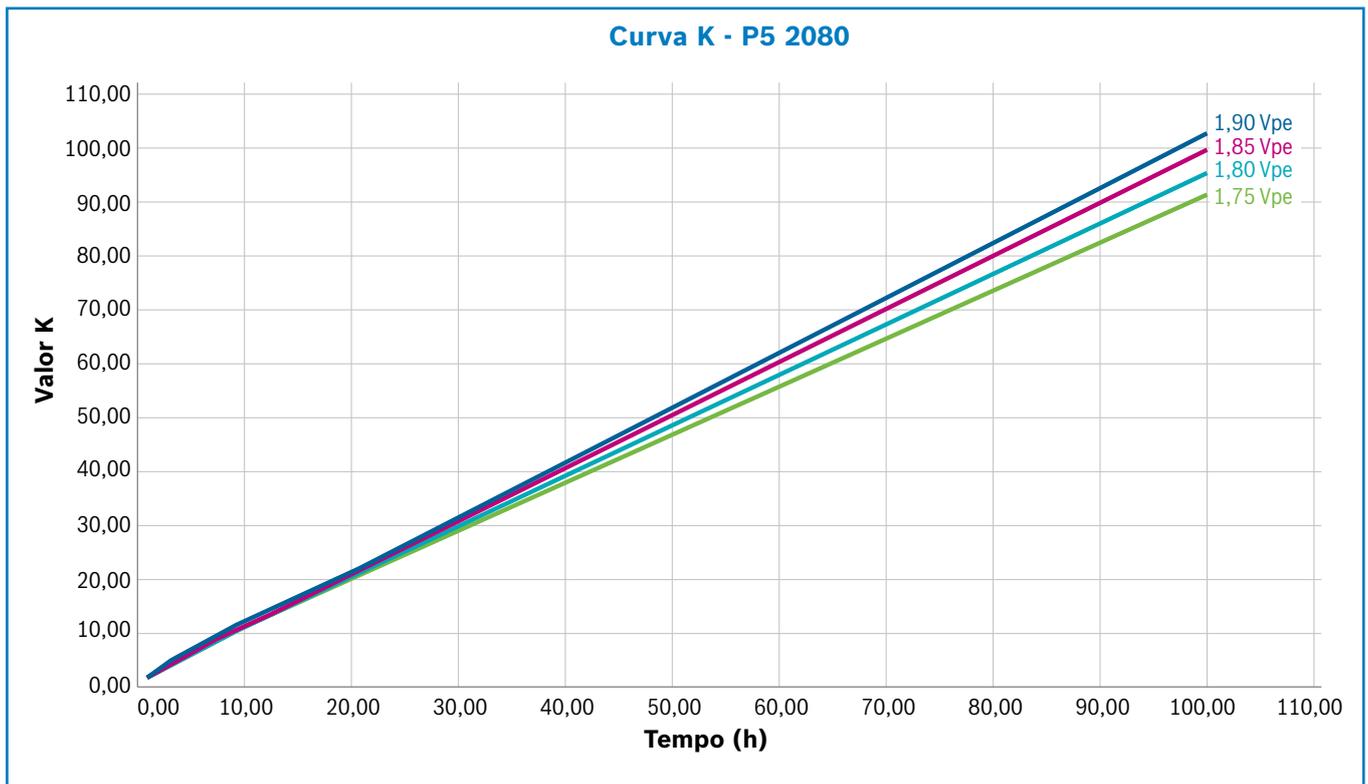


Figura 14: Curva fator "K" bateria P5 2080

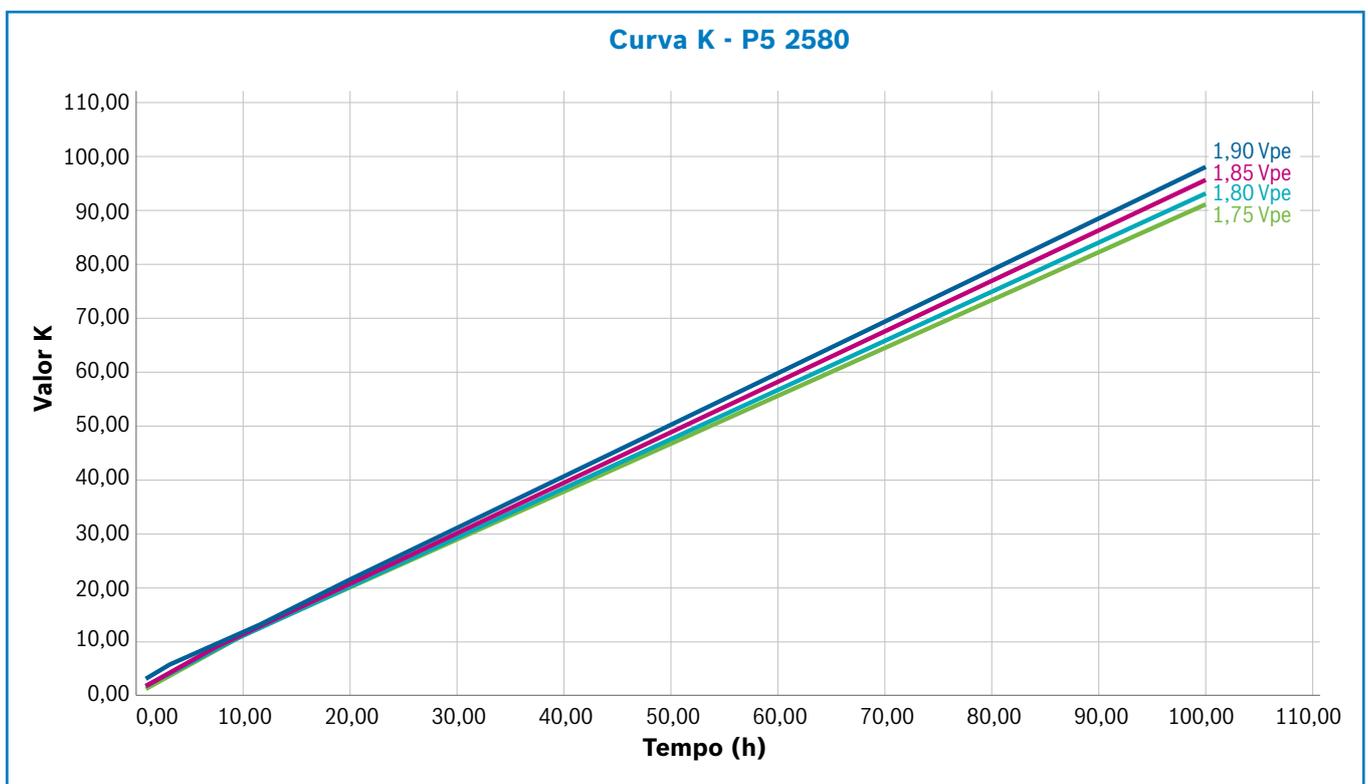


Figura 15: Curva fator "K" bateria P5 2580

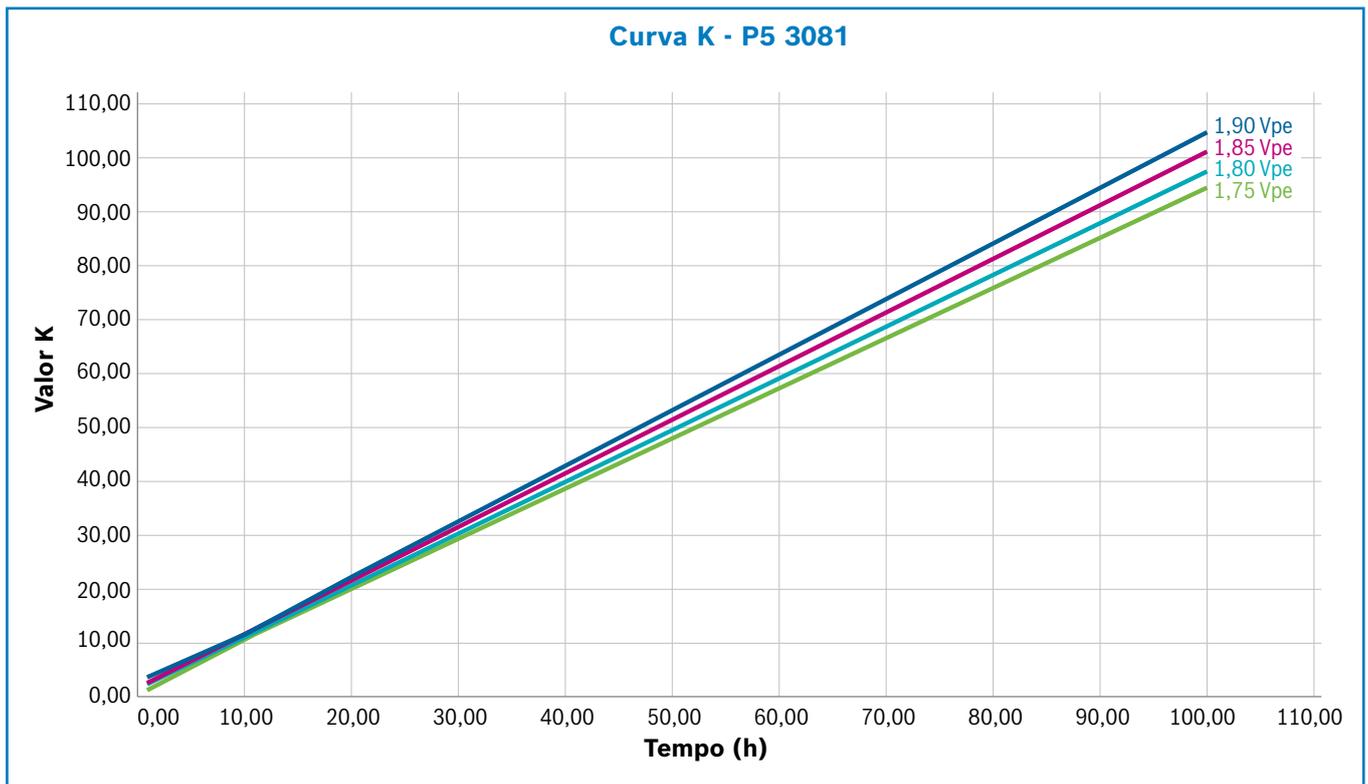


Figura 16: Curva fator “K” bateria P5 3081

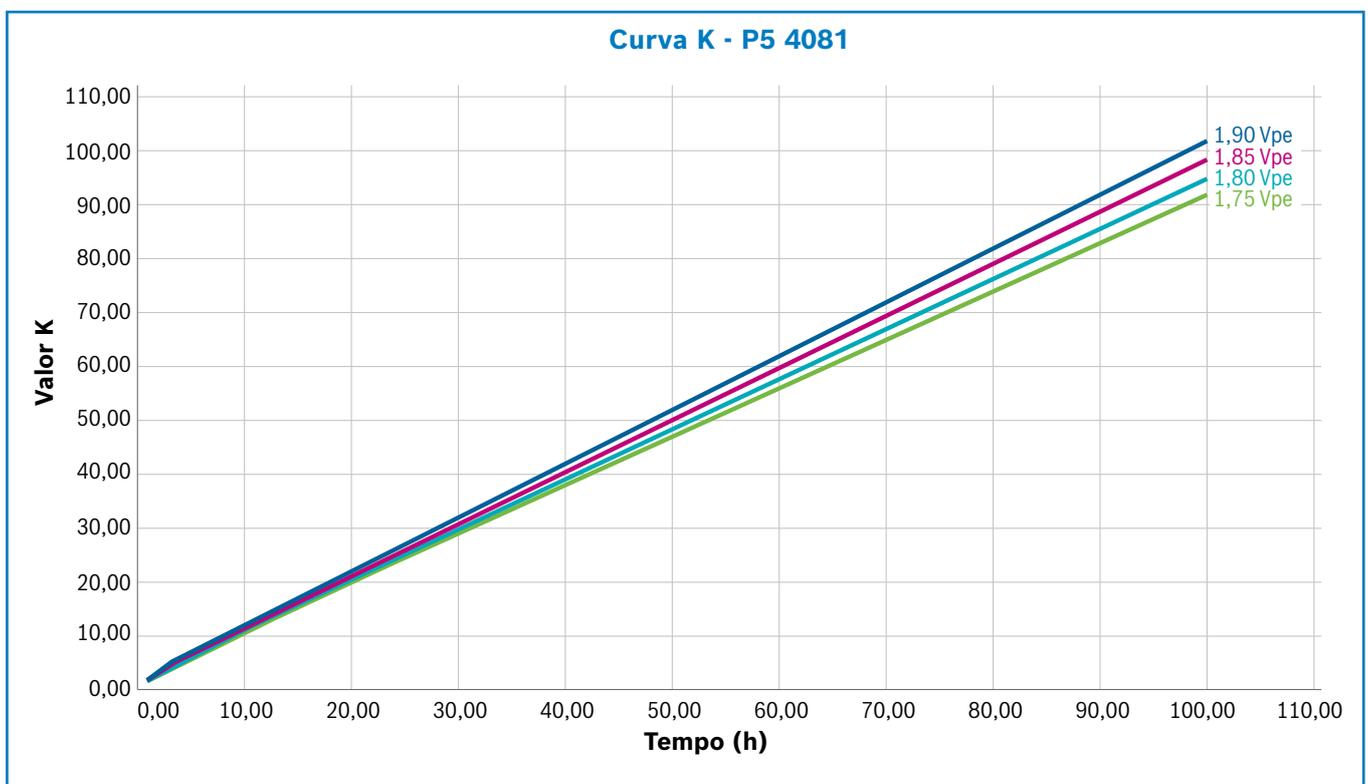


Figura 17: Curva fator “K” bateria P5 4081

4. Desempenho e características

4.1. Operação sobre condição climática desfavorável e vida útil em função da temperatura ambiente

As baterias com a tecnologia V-SRPA sofrem redução de no máximo 2% da vida útil para cada 10 °C acima de 25 °C, até 45°C, e na figura abaixo podemos verificar a queda da vida útil em operações até 80°C.

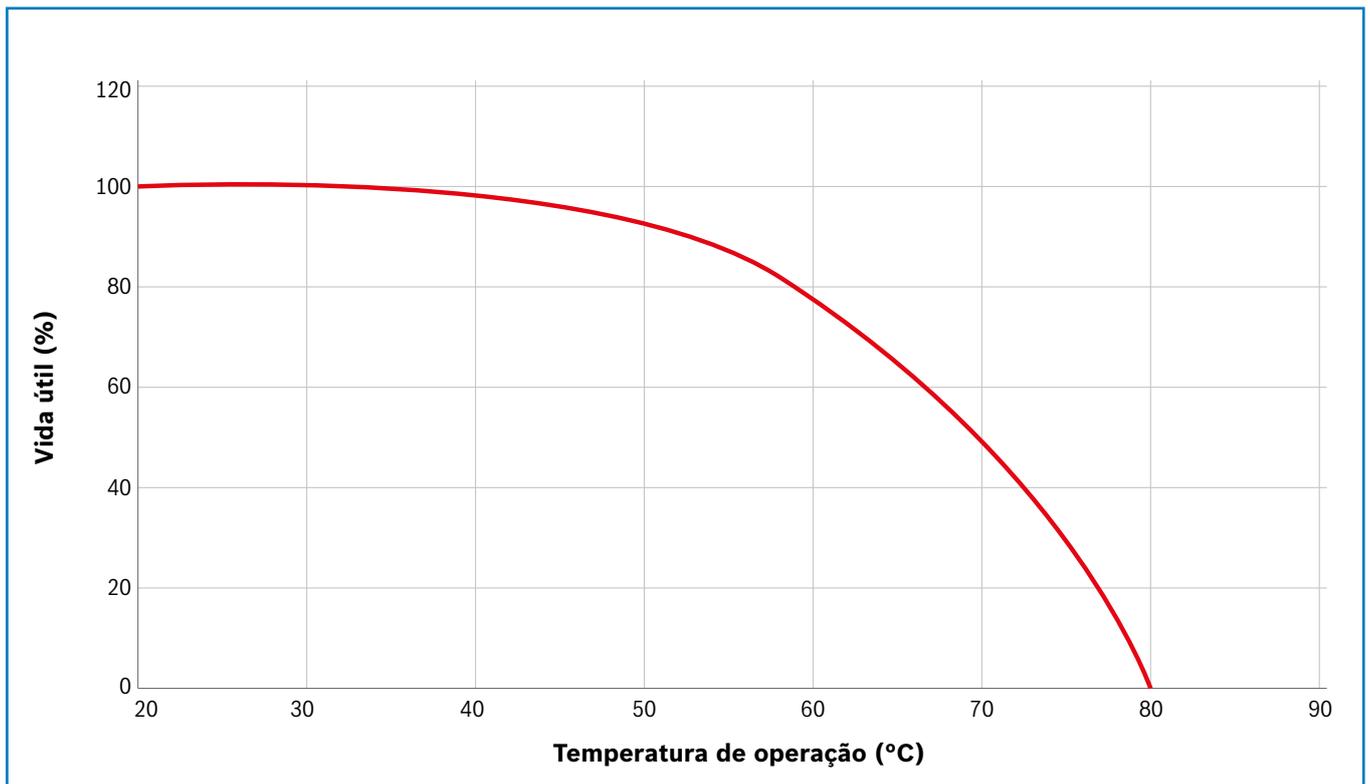


Figura 18: Vida útil em função da temperatura de operação

4.2. Autodescarga

Abaixo temos a figura de desempenho em regime de autodescarga para as baterias estacionárias Bosch.

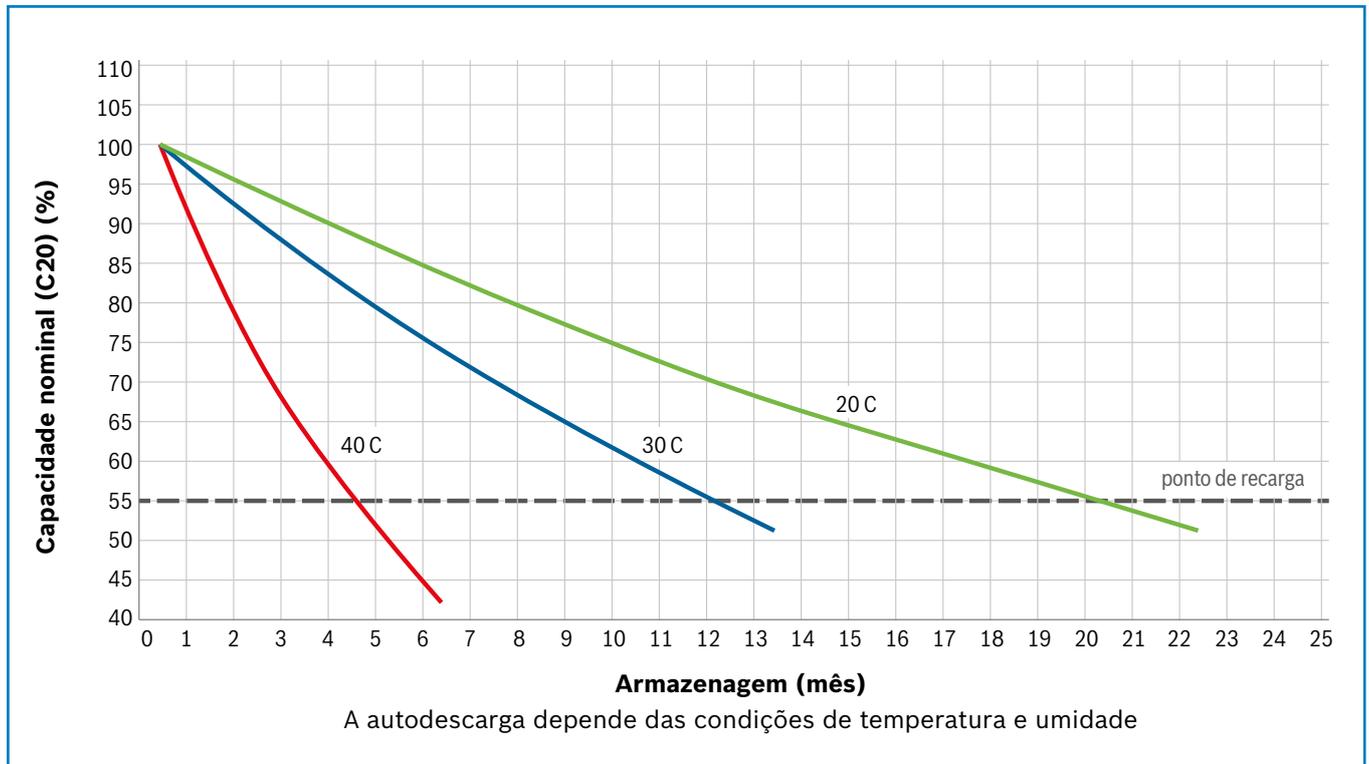


Figura 19: Vida útil em função da temperatura de operação

4.3. Emissão de gases

O hidrogênio é um gás explosivo, e a emissão de gases das baterias estacionárias Bosch é mínima em condições normais de uso por conta da tecnologia A.G.A, o que praticamente elimina esse risco.

Todos os gases são direcionados para dois respiros cilíndricos com fácil opção de conexão e canalização, (Kit-Gás opcional), permitindo conduzir os gases em sistemas hermeticamente fechados para o ambiente externo.

4.4. Reações químicas envolvidas

Reações químicas que ocorrem na bateria durante os processos de carga e descarga:

Na recarga: Na placa positiva ocorre a formação de dióxido de chumbo (PbO_2) e na placa negativa a formação de chumbo metálico (Pb^0).

Durante o processo de carga, os íons sulfato (SO_4^{2-}) são liberados das placas para a solução, formando-se o ácido sulfúrico (H_2SO_4). Já no processo de descarga, a reação se dá no sentido inverso.

Placa positiva: $PbSO_4 + 2H_2O \leftrightarrow PbO_2 + H_2SO_4 + 2H^+ + 2e^-$

Placa negativa: $PbSO_4 + 2e^- \leftrightarrow Pb^0 + SO_4^{2-}$

Reação global: $2PbSO_4 + 2H_2O \leftrightarrow PbO_2 + Pb^0 + 2H_2SO_4$

4.5. Medidas ôhmicas, correntes de curto circuito e condutância das baterias estacionárias

Modelo	Resistência interna (mΩ)	Corrente mínima curto-circuito (KA)	Valores médios de condutância (S)
P5 380	6,75	1,87	575
P5 580	6,70	1,88	780
P5 780	5,50	2,29	921
P5 1080	4,90	2,57	1005
P5 1081	4,30	2,93	1090
P5 1580	4,00	3,15	1176
P5 2080	3,00	4,20	1656
P5 2580	2,90	4,34	2015
P5 3081	2,80	4,50	2215
P5 4081	2,40	5,25	2431

Tabela 8: Características elétricas baterias estacionárias

5. Armazenamento e instalação

5.1. Recebimento e desembalagem

Ao receber a bateria, cada volume deve ser inspecionado no momento da descarga para verificação de possíveis danos. Se algum dano for evidenciado, deve ser realizada uma inspeção mais detalhada em todos os volumes. Obs.: Utilizar luvas de borracha ao manusear baterias danificadas.

Confira os materiais recebidos com o romaneio que acompanha cada fornecimento.

Em caso de falta ou avarias notifique imediatamente o transportador e/ou nossa empresa

Desembale cuidadosamente as baterias e os acessórios.

Cuidados Especiais: As baterias estão sempre eletricamente ativas, mesmo que o recipiente seja danificado o elemento é capaz de fornecer altas correntes de curto circuito. Nunca movimente o elemento pelos polos, e evite batidas nos mesmos, pois pode danificar a vedação entre os polos e as tampas e causar outros tipos de problemas ao produto.

5.2. Características do local e tempo máximo de armazenagem sem recarga

As baterias devem ser armazenadas em local coberto, limpo, nivelado, seco, ventilado, fresco e sem incidência direta dos raios solares.

As temperaturas recomendadas para a armazenagem vão desde 18°C até 32°C.

As baterias saem da fábrica carregadas. O tempo de armazenagem é limitado em função da tensão em circuito aberto, por isso recomendamos monitorar a tensão da bateria a cada três meses, e quando a tensão atingir 12,40V ou abaixo efetuar o procedimento de carga, a qual consiste em aplicar tensão de equalização com corrente limitada em 0,10 x C10 por 72 horas.

Baterias não devem ser armazenadas por mais de 180 dias sem receber uma carga de manutenção ainda que a temperatura de armazenagem for menor que 20° C ou a

tensão não esteja abaixo 12,40V. Devem ser registradas as datas e as condições de todas as cargas aplicadas durante a armazenagem.

5.3. Preparação do local de instalação

Antes de iniciar a instalação certifique-se de que:

- ▶ O piso esteja limpo e seco;
- ▶ O local de instalação seja arejado;
- ▶ Todas as ferramentas necessárias estão disponíveis.

5.4. Montagem da estante/gabinetes

As estantes e gabinetes devem ser montados de acordo com as normas ABNT NBR 16404:2015 e ABNT NBR 5410:2004 (ou normas equivalentes vigentes), ou conforme recomendações do fabricante, respeitadas as características do projeto, devendo-se atentar para o nivelamento e a estabilidade antes e após a montagem da bateria.

5.5. Utilização graxa antioxidante

No instante da instalação das baterias deve ser aplicada uma fina camada de vaselina ou graxa antioxidante sobre nos polos e interconexões.

5.6. Interconexões

Os cabos que fazem as ligações adjacentes entre baterias e os que fazem ligação entre as filas devem ser dimensionados de tal forma que não cause superaquecimento e desbalanceamento de carga entre as baterias. Os dimensionamentos destes cabos estão diretamente ligados a corrente de consumo e de recarga do sistema.

Ao lado temos a recomendação do dimensionamento do cabo para cada modelo de bateria, para aplicação de ligação adjacente e entre filas de baterias.

Modelo	Seção circular do cabo
P5 380	16 mm ²
P5 580	16 mm ²
P5 780	16 mm ²
P5 1080	35 mm ²
P5 1081	35 mm ²
P5 1580	35 mm ²
P5 2080	35 mm ²
P5 2580	50 mm ²
P5 3081	70 mm ²
P5 4081	70 mm ²

Tabela 9: Dimensão dos cabos de interligações dos monoblocos



Figura 20: Cabos de interligações dos monoblocos (imagem meramente ilustrativa)

5.7. Torque aplicável nos parafusos de interligações dos monoblocos

Abaixo temos as figuras demonstrando os tipos de terminais em detalhe:

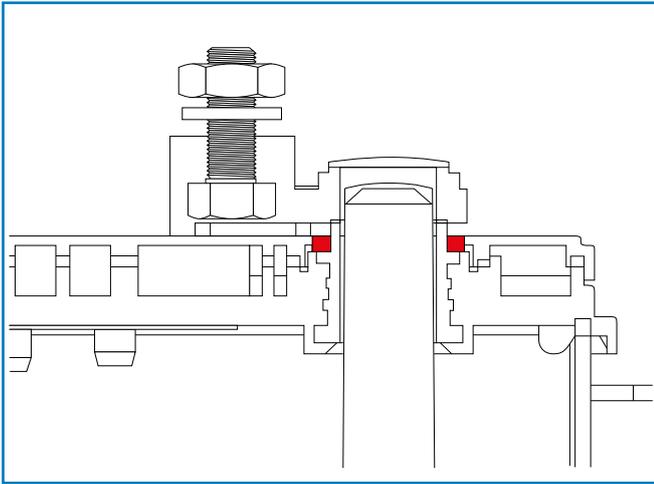


Figura 21: Terminal tipo T/M rosca externa (Externo)
(Imagem meramente ilustrativa)

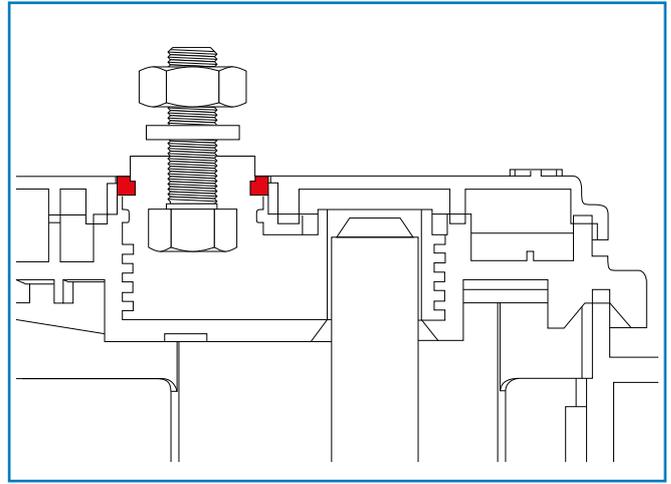


Figura 22: Terminal tipo T/M rosca externa (Parafuso)
(Imagem meramente ilustrativa)

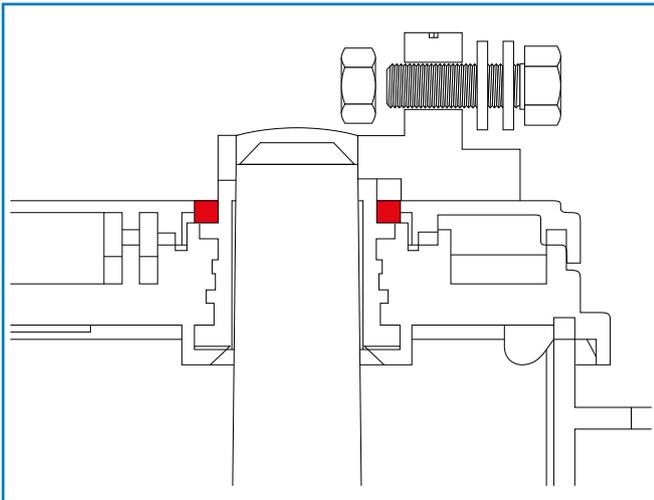


Figura 23: Terminal tipo F
(Imagem meramente ilustrativa)

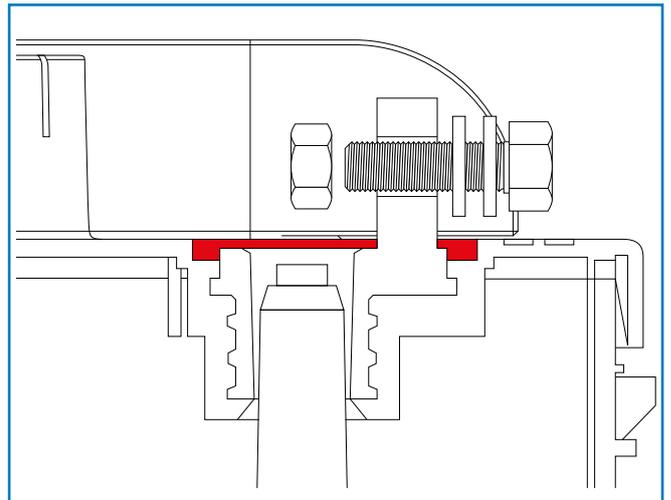


Figura 24: Terminal tipo X
(Imagem meramente ilustrativa)

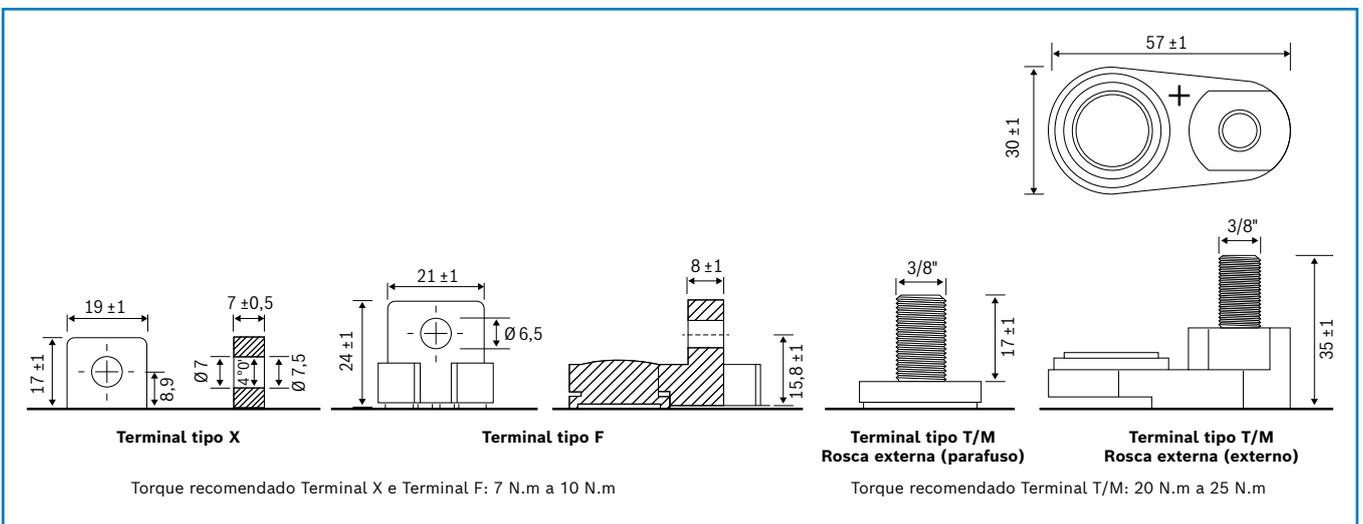


Figura 25: Dimensões e especificações de torque para os terminais (Imagem meramente ilustrativa)

5.8. Leituras antes da instalação dos acumuladores

Depois das baterias estarem interligadas, deve-se efetuar o monitoramento da tensão individual e da tensão do banco de baterias, utilizando um multímetro de capacidade adequada. Caso a tensão esteja abaixo do valor especificado, efetuar procedimento de carga conforme descrito no item 5.2.1 ou 5.2.2 deste manual.

Também deve ser verificada a temperatura do ambiente de trabalho, utilizando um termômetro.

5.9. Requisitos de segurança para o local de instalação do acumulador

Antes de iniciar a instalação certifique-se que:

- ▶ O piso esteja limpo e seco;
- ▶ O local de instalação seja arejado;
- ▶ Certificar-se de que o sistema de ventilação esteja em boas condições de funcionamento;
- ▶ Não permitir na sala da bateria a presença de materiais ou equipamentos não vinculados à manutenção da bateria, sobretudo materiais inflamáveis; mesmo o material permitido não pode obstruir a rota de fuga da sala;

A bateria pode ser instalada em locais:

- ▶ Fechados, de acesso restrito ou
- ▶ Abertos, porém confinados em gabinetes fechados.

Em ambos os casos, o acesso à bateria é obrigatoriamente restrito às pessoas qualificadas.

É normal o uso da estante eletricamente isolada do piso. Para uma proteção adequada é necessário que os equipamentos ligados à bateria também sejam isolados. Quando os equipamentos ligados à bateria forem aterrados, é necessário que a estante também seja aterrada.

Os requisitos aplicáveis devem atender à ABNT NBR 5410, bem como os requisitos específicos de segurança

elétrica do local de operação das baterias

6. Operação e manutenção preventiva

6.1. Valores típicos de tensão e temperatura

Tensão de circuito aberto @ 25°C	12,50 V a 12,90 V
Tensão de flutuação @ 25°C	13,40 V a 13,80 V
Tensão de carga @ 25°C	14,40 V a 14,80 V
Tensão de equalização @ 25°C	15,20 V a 15,80 V
Tensão crítica @ 25°C	>16 V
Temperatura de operação recomendada	25°C ± 3°C
Compensação da temperatura	-0,03 V para cada 1°C acima de 25°C +0,03 V para cada 1°C abaixo de 25°C

Tabela 10: Valores de tensão para sistema em flutuação, carga e equalização

6.2. Método de carga

6.2.1. Corrente constante

Proceder a uma carga na bateria com corrente constante de valor numericamente igual a $0,10 \times C10$, que deve prolongar-se por um período de tempo de 1 h a 2 h após atingir o instante final de carga. Como instante final de carga considera-se o momento em que foi realizada a primeira de três leituras de tensão e densidade, consecutivamente estáveis em intervalos de 30 min, corrigidos em temperatura.

6.2.2. Tensão constante

Proceder a uma carga na bateria ou elemento com tensão ajustada no retificador entre (14,40 a 14,80) V, com corrente limitada em $0,10 \times C10$ até atingir o estado de plena carga. Para este método de carga consideram-se os elementos plenamente carregados, quando após 72 h de carga por 6 h consecutivas obtém-se estabilidade na corrente e densidade.

6.2.3. Carga de equalização

Este método de carga deve ser aplicado às baterias que estão em uso, com periodicidade de quatro meses. Proceder a uma carga na bateria com tensão ajustada no retificador entre (15,20 a 15,80)V, com corrente limitada em $0,10 \times C10$ por um período de duas horas.

6.3. Método de ensaio para avaliação da capacidade

Para determinar a capacidade elétrica das baterias, deve-se seguir a norma ABNT 14199:2014, ou norma equivalente vigente.

6.4. Programa de manutenção

Uma manutenção apropriada contribui para o atendimento da expectativa de vida útil da bateria e das condições estabelecidas no projeto de instalação.

O programa de manutenção é fundamental para a determinação da necessidade de substituição preventiva e/ou corretiva da bateria.

A manutenção nas baterias consiste em inspeções, limpezas, ajustes, e no trabalho de reparo quando necessário. As inspeções são classificadas em inspeções anuais e de rotina. A frequência das inspeções periódicas deve ser definida para atender as necessidades de monitoramento e depende das condições ambientais de operação, da frequência das quedas de energia, da profundidade das descargas a que as baterias são submetidas, e do funcionamento dos outros equipamentos ligados diretamente a bateria.

É recomendável a realização de uma inspeção na bateria após uma descarga profunda, e após uma falha do equipamento de carga ou de condicionamento de ar. Frequências de inspeção menores que a trimestral somente devem ser adotadas em baterias que funcionam em condições ideais. Os registros são uma parte essencial de uma inspeção.

6.4.1. Manutenção preventiva nos bancos de baterias / Inspeção rotina

Devem ser verificados os seguintes parâmetros operacionais:

- ▶ Tensão de flutuação total da bateria;
- ▶ Corrente de flutuação;
- ▶ Temperatura ambiente;
- ▶ Tensão de flutuação dos monoblocos;
- ▶ Ripple presente nos terminais da bateria quando em operação normal;
- ▶ Medida ôhmica interna dos elementos ou monoblocos (opcional);

- ▶ Torque das conexões e interligações.

6.4.2. Ações corretivas quando observado

- ▶ Conexões frouxas, ou seja, abaixo do valor do torque recomendado pelo fabricante - reapertá-las;
- ▶ Vazamento de solução - determinar a origem, tomar providência para sua contenção e contatar o fabricante para as ações cabíveis;
- ▶ Tensão de flutuação total da bateria estiver fora da faixa de operação recomendada pelo fabricante - determinar a causa e corrigir;
- ▶ Tensão de flutuação de algum monobloco estiver fora da faixa de tolerância especificada na ABNT NBR 14197- realizar uma carga de equalização conforme recomendado pelo fabricante;
- ▶ Quando a temperatura do ambiente de operação for diferente de 25°C - a tensão de flutuação deve ser corrigida conforme determinado pelo fabricante;
- ▶ Quando a temperatura de um ou mais monoblocos em regime de flutuação diferir mais que 3°C dos demais - determinar a causa e corrigir;
- ▶ Quando o nível de ripple, em corrente ou tensão, for maior que o especificado na ABNT NBR 14197 - determinar a causa e corrigir;
- ▶ Se a corrente de flutuação medida apresentar uma tendência de aumento - verificar se essa condição está de acordo com o esperado.
- ▶ Se as leituras de resistência obtida exceder em 20% os valores de instalação ou o valor estabelecido pelo fabricante;
- ▶ Quando os valores ôhmicos internos dos elementos ou monoblocos apresentarem desvios da ordem de 30% a 50% dos valores de referência, ou da média de todos monoblocos interligados - medidas adicionais deverão ser tomadas como, por exemplo, carga de equalização, carga individual dos elementos ou monoblocos, teste de capacidade etc.;

6.4.3. Inspeção anual

Todos os itens anteriores, mais:

- ▶ Limpeza das baterias com água ou uma solução de bicarbonato de sódio. Nunca utilize solventes para limpar a bateria.
- ▶ Ensaio de capacidade conforme norma ABNT NBR 14199:2017 ou norma equivalente vigente. O ensaio não deve ser feito a não ser que a operação da bateria esteja sendo questionada. Deve se registrar todos os dados obtidos.

6.4.4. Critérios para substituição da bateria

A bateria terá atingido o final de sua vida útil e deve ser substituída quando sua capacidade atingir valor igual ou menor que 80% do nominal. Uma capacidade de 80% mostra que a taxa de deterioração da bateria está acelerada, mesmo que haja capacidade suficiente para suprir os requisitos do projeto do sistema de corrente contínua.

Outros fatores podem exigir a substituição de uma bateria como:

- ▶ Desempenho insatisfatório nas medições e/ou nos ensaios;
- ▶ Aumento no consumo do sistema (acréscimo ou ampliação de equipamentos consumidores);

No caso de substituição da bateria (todo o conjunto de acumuladores), o novo equipamento selecionado deve ter as mesmas características elétricas (capacidade, regime de descarga etc.), desde que as características do sistema de energia e instalação sejam mantidas inalteradas.

6.5. Instrumentos e ferramentas necessárias para a manutenção

Para a manutenção da bateria devem estar disponíveis no mínimo:

- ▶ Multímetro com classe de exatidão de 1% (percentual máximo) e resolução melhor ou igual a 0,01 V;
- ▶ Termômetro para medição da temperatura ambiente;
- ▶ Torquímetro compatível com o torque a ser aplicado segundo recomendação do fabricante;
- ▶ Ferramentas (chaves e alicates) com isolamento elétrica adequada;
- ▶ Cargas (eletrônicas ou resistivas) compatíveis com a tensão e com a corrente de descarga utilizada no ensaio de capacidade, e dispositivo para ajuste fino da corrente;
- ▶ Derivador (shunt) com classe de exatidão igual ou melhor que 0,5% de seu valor nominal; sua corrente nominal deve estar situada entre 100% e 200% da corrente de ensaio;
- ▶ Cronômetro com resolução melhor ou igual a 1 s.

Podem adicionalmente ser utilizados os seguintes equipamentos:

- ▶ Equipamentos de medição de resistência ôhmica interna;
- ▶ Fonte portátil para aplicação de carga individual de equalização em elementos ou monoblocos;
- ▶ Alicates amperímetro CC;
- ▶ Câmera fotográfica;
- ▶ Equipamento para medição de corrente e tensão de ripple, com os requisitos mínimos de: True RMS e fator de crista 3,0 no fundo de escala;
- ▶ Câmera termográfica.

6.6. Equipamentos de proteção individual (EPI'S)

Para a manutenção da bateria o profissional deve, além de cumprir com os requisitos específicos de segurança do local, utilizar no mínimo os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI):

- ▶ Óculos de segurança com protetor lateral ou protetor facial;
- ▶ Luvas eletricamente isolantes, apropriadas para as características elétricas da instalação e resistentes a solução de ácido sulfúrico (eletrólito);
- ▶ Avental de proteção e calçados de segurança;

7. Segurança, meio ambiente e alerta

7.1. Segurança

Precauções apropriadas devem ser adotadas nos procedimentos de manutenção da bateria. A manutenção deve ser executada exclusivamente por pessoal capacitado, com equipamentos de segurança e proteção adequados. Os requisitos aplicáveis devem atender à legislação vigente, a ABNT NBR 5410 e as instruções contidas no manual técnico do fabricante.

Durante a manutenção das baterias, as seguintes precauções devem ser consideradas:

- ▶ Atentar quanto ao risco de choque elétrico;
- ▶ Não usar pulseiras, anéis, relógios ou correntes metálicas e outros adornos metálicos;
- ▶ Não fumar, não utilizar qualquer aparelho ou instrumento e não realizar procedimento que produza chama ou faísca no ambiente da bateria;
- ▶ Certificar-se de que os cabos utilizados nos ensaios de descarga tenham capacidade de condução de corrente e isolações elétricas compatíveis com tensão e corrente envolvidas no ensaio, e tenham comprimentos adequados para evitar a ocorrência de centelha nas proximidades da bateria durante o

chaveamento das cargas resistivas;

- ▶ Certificar-se de que nos ensaios de descarga o circuito de conexão da carga com a bateria possua proteção contra curto-circuito (fusível ou disjuntor) corretamente dimensionada;
- ▶ Certificar-se de que o sistema de ventilação esteja em boas condições de funcionamento;
- ▶ Todos os equipamentos e ferramentas que possuam partes metálicas expostas devem ser eletricamente isolados;
- ▶ Não permitir na sala da bateria a presença de materiais ou equipamentos não vinculados à manutenção da bateria, sobretudo materiais inflamáveis. O material permitido também não pode obstruir a rota de fuga da sala;
- ▶ Não colocar objetos e ferramentas sobre os elementos ou monoblocos;
- ▶ Descarregar a energia estática do próprio corpo antes de entrar na sala da bateria, tocando um ponto aterrado.

Os requisitos aplicáveis devem atender também à ABNT NBR 5410 e às instruções contidas no manual técnico do fabricante. Requisitos específicos de segurança elétrica do local de manutenção devem ser obedecidos.

7.2. Meio ambiente

Bosch e sua rede de distribuidores atendem a resolução CONAMA 401/08 que orienta sobre o tratamento adequado no manuseio, estocagem, coleta, transporte e reciclagem das sucatas de baterias. O esquema abaixo mostra a logística reversa de coleta de baterias. Toda bateria inservível (velha) tem que ser devolvida ao fabricante para ser reciclada e não agredir ao meio ambiente. Certificados pelos órgãos nacionais competentes o que destaca o comprometimento da Bosch com o meio ambiente.

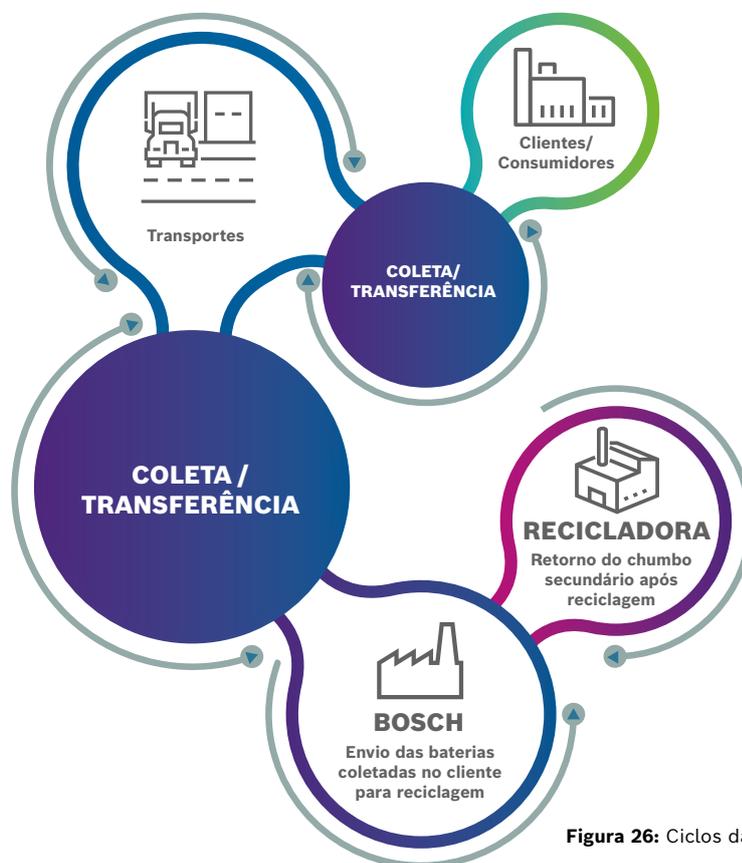


Figura 26: Ciclos da logística reversa para baterias

A solução ácida é reciclada (precipitação e filtragem) e aplicada em ETELI nas indústrias que geram efluentes básico ou neutralizados, tratados para posterior descarte.

O material plástico da bateria (caixa e tampa) é reciclado para fazer novas baterias. O chumbo também é reciclado e volta para a indústria em forma de lingote para que seja feito novas baterias.

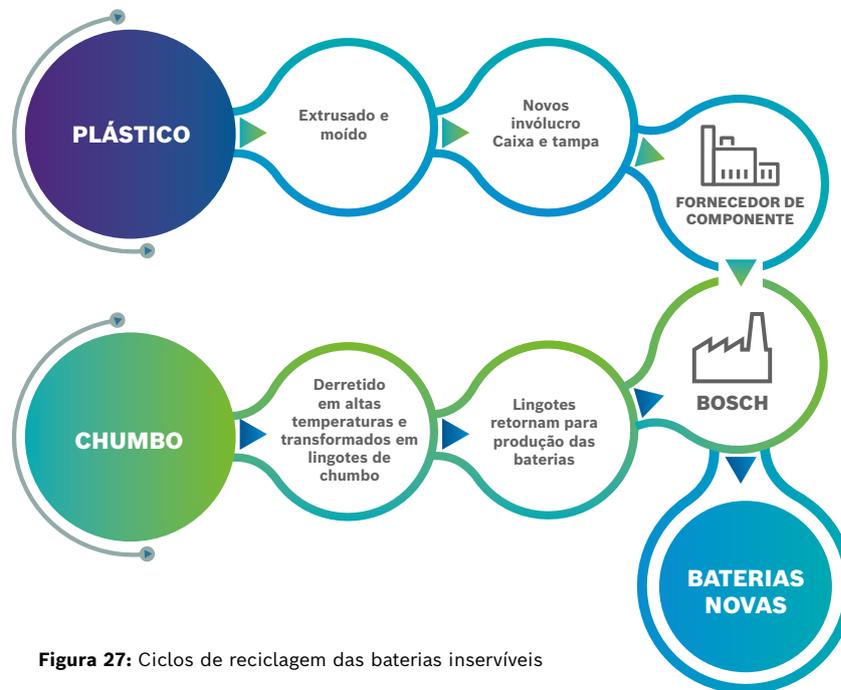


Figura 27: Ciclos de reciclagem das baterias inservíveis

7.3. Alerta e precauções sobre as baterias

	GASES EXPLOSIVOS Proteger os olhos e face ao manusear a bateria. Não recarregar ou usar cabos elétricos sem conhecimento prévio.
	CONTÉM ÁCIDO SULFÚRICO Causa queimaduras. Evitar o contato com a pele, olhos e roupas.
	ANTÍDOTOS – PRIMEIROS SOCORROS Contato com a pele: retire cuidadosamente as roupas e calçados contaminados e lave as partes atingidas com água corrente em abundância durante 15 minutos. Contato com os olhos: lave imediatamente os olhos com água corrente durante 15 minutos, levantando as pálpebras para permitir a máxima remoção do produto. Após estes cuidados encaminhe imediatamente ao médico oftalmologista. Ingestão: Nunca dê nada pela boca a pessoas inconscientes ou em estado convulsivo. O acidentado consciente pode ingerir água, sempre aos poucos para não induzir vômitos. Não provocar vômitos. Encaminhar ao médico informando as características do produto.
	EVITE Cigarros, chamas ou faíscas podem causar explosão da bateria.
	INSTALAÇÃO NO EQUIPAMENTO Após fixar a bateria no suporte, conectar primeiramente o cabo positivo no polo positivo e posteriormente, o negativo. Para retirá-la, basta efetuar o processo inverso, ou seja, desconectar primeiro o cabo negativo e logo após o positivo. Desta forma, evita-se o faiscamento nessas operações.
 Pb CHUMBO	PROIBIDO DESCARTAR AS BATERIAS NO LIXO A destinação final inadequada pode poluir águas, solos e ser prejudicial à saúde. Conforme resolução CONAMA 401/08, podendo o mesmo ser enquadrado na Lei de Crimes Ambientais. Composição básica: chumbo, plástico e ácido sulfúrico diluído.
	A BATERIA É UM PRODUTO RECICLÁVEL Descarte a mesma em um Posto de Assistência.
MANTER AFASTADO DO ALCANCE DAS CRIANÇAS	

Figura 28: Alertas e precauções sobre as baterias

8. Registro de objetos

<http://registro.inmetro.gov.br/consulta/>



6008 CT1 427/2024

MA/MBL-LA - 2024 - BR

© 2024 | Robert Bosch Ltda.

Via Anhanguera, km 98

Cx. Postal 1195

CEP 13065-900

Campinas - SP - Brasil

bosch.com.br

SAC 0800 704 5446

Sujeito a alterações sem aviso prévio. Esta edição elimina todas as anteriores.

Tecnologia para a vida



BOSCH

6008.CT1.427 2024