

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO E OBRA  
**BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA  
ISAÍAS ALVES**  
Campus São Lázaro

ESPECIALIDADE  
**HIDRÁULICA**

01	ALESSANDRE PEREIRA	JULHO/16	REVISÃO CONFORME RELATÓRIO 045/2016 DA SUMAI - CPPO
00	ALESSANDRE PEREIRA	MARÇO/16	EMIÇÃO INICIAL
Rev.	Por	Data	Descrição



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

**SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	JUSTIFICATIVA DE PROJETO .....	3
3	IMPLANTAÇÃO .....	3
4	PROCESSO PROJETUAL .....	3
5	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA .....	4
5.1	NORMAS PERTINENTES .....	4
5.2	PRÁTICAS DE PROJETO .....	4
5.3	SOLUÇÕES ADOTADAS .....	4
5.4	OBSERVAÇÕES GERAIS .....	6
6	EQUIPE DE ELABORAÇÃO DE PROJETO / ORÇAMENTO .....	6
	ANEXO A – CÁLCULO PRESSÃO DE TUBULAÇÕES .....	7
	ANEXO B – CÁLCULO DE BOMBAS E RESERVATÓRIOS .....	9



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

## 1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial tem por objetivo descrever as soluções adotadas na elaboração do **Projeto de da Biblioteca Universitária Isaías Alves - Universidade Federal da Bahia**, situado no Campus Universitário de São Lázaro, na cidade de Salvador–BA.

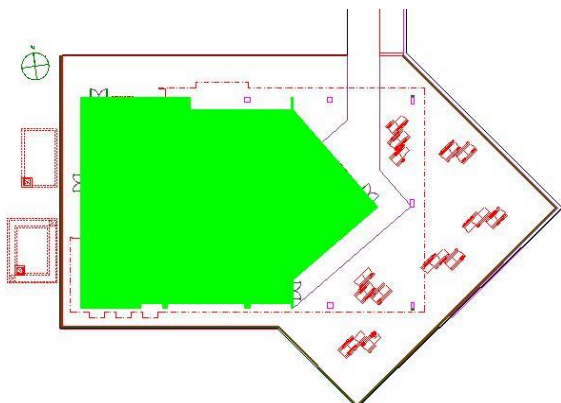
O presente documento abrange as atividades de **Instalações Hidráulicas**.

## 2 JUSTIFICATIVA DE PROJETO

A atual Biblioteca Universitária Isaías Alves não comporta adequadamente todo seu acervo além de não apresentar área necessária para a transição de acesso livre ao acervo solicitada pelos Sistemas de Bibliotecas da UFBA.

Desta maneira, o projeto da nova Biblioteca Universitária Isaías Alves pretende atender áreas de acervo que possam ter acesso livre ao acervo, áreas administrativas, além de áreas de estudos e convivência, fortalecendo suas atividades e possibilitando um ambiente convidativo para a leitura e pesquisa.

## 3 IMPLANTAÇÃO



A implantação do edifício busca a melhor orientação solar com suas faces voltadas para o norte-sul, promovendo maior proteção ao acervo além de, conforto térmico para os usuários.

No caso das instalações pertinentes a este memorial estende-se a área interna a coberta, barrilete e áreas externas até a interligação com as redes de entrada e saída existentes no local.

## 4 PROCESSO PROJETUAL

O processo de projeto adotado procurou compatibilizar o projeto de arquitetura e estrutura com as demais disciplinas, bem como identificar as necessidades a serem tratadas nos projetos de instalações hidráulicas, sanitárias, pluviais e combate a incêndio.

De posse de todas essas informações, foram desenvolvidos os projetos cujas soluções apresentamos a seguir.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

## **5 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA**

### **5.1 NORMAS PERTINENTES**

Os projetos foram elaborados em consonância com a legislação vigente sendo empregados os seguintes conjuntos de normas técnicas:

- NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria.

### **5.2 PRÁTICAS DE PROJETO**

Os projetos foram desenvolvidos considerando-se que é uma edificação nova aplicando-se assim todos os conceitos e exigências que a norma coloca. O projeto foi então desenvolvido com as seguintes bases:

- Utilização de soluções com custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Preservação rigorosa da qualidade da água fornecida pela concessionária local;
- Utilização de dispositivos que provoquem menor consumo de água e que estejam enquadradas dentro do padrão da UFBA.

O projeto considerou ainda a adoção das seguintes soluções de sustentabilidade:

#### **5.2.1 Redução do consumo de água potável**

- Limitação das vazões de utilização estabelecendo as pressões máximas em 300Kpa;
- Uso de dispositivos economizadores de água como torneiras de fechamento automático e sistemas de aeração na saída da torneira.

#### **5.2.2 Aproveitamento de água de chuva**

- Para fins desse projeto entenda-se como Água Potável como sendo aquela que tem como origem a concessionária de água local não havendo nenhuma restrição quanto a seu uso. Água Tratada é aquela cuja origem é o reservatório de aproveitamento de água da chuva e cujo uso é restrito aos fins não potáveis (sem contato humano).

### **5.3 SOLUÇÕES ADOTADAS**

#### **5.3.1 Alimentação**

Água potável: A alimentação de água potável será do tipo indireta sendo feita a partir da rede interna do Campus de São Lázaro da UFBA. O alimentador será construído desde o entroncamento com a rede da UFBA até o reservatório inferior localizado no lado oeste da edificação.

Água tratada: A alimentação do sistema de água tratada será feito a partir da captação das águas da cobertura. Uma vez que o regime de chuvas é imprevisível esse reservatório conta ainda com sistema de *by pass* manual que permitirá que o mesmo seja alimentado pelo reservatório de água potável em caso de secas.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

### 5.3.2 Reservatórios

O projeto foi concebido com o uso de um reservatório inferior de água potável em concreto armado localizado no lado oeste da edificação. Esse reservatório tem capacidade para 21,00m<sup>3</sup> de água.

A partir desse reservatório haverá um recalque para o reservatório superior de água potável. Esse reservatório tem capacidade para 28,00m<sup>3</sup> sendo 10,00m<sup>3</sup> de água para consumo e 18,00m<sup>3</sup> de água para a Reserva Técnica de Incêndio (RTI).

O projeto considera ainda o uso de um reservatório inferior de água tratada em concreto armado localizado no lado oeste da edificação (próximo ao de água potável). Esse reservatório tem capacidade para 19,85m<sup>3</sup> de água.

A partir desse reservatório haverá um recalque para o reservatório superior de água tratada. Esse reservatório tem capacidade para 22,00m<sup>3</sup> sendo 4,00m<sup>3</sup> de água para consumo e 18,00m<sup>3</sup> de água para a Reserva Técnica de Incêndio (RTI).

### 5.3.3 Rede de Distribuição

O prédio conta com dois sistemas de distribuição de água distintos e estanques. Um sistema (água potável) atende aos pontos onde existe contato ou consumo de água por serem humanos. É o caso de bebedouros, lavatórios, tanques, pias e chuveiros. O segundo sistema usa apenas água tratada e atende aos mictórios e bacias sanitárias onde não existe contato direto com o ser humano.

Ambas as redes de distribuição foram dimensionadas para atender às seguintes condições:

Todas as tubulações da instalação de água fria foram dimensionadas para funcionar como condutos forçados, definindo-se, para cada trecho, os parâmetros hidráulicos do escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga).

Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água fria, durante o seu uso normal, foi verificada a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (aparelhos, equipamentos e outros).

Foram previstos registros para bloqueio de fluxos d'água nos seguintes pontos:

- Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção ou substituição;
- Nas colunas de distribuições;
- Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
- Antes de pontos de consumo específicos, tais como bebedouros, filtros e mictórios;

O projeto de instalações hidráulicas indica, nas plantas e esquemas isométricos, os locais e tipos de cada um desses bloqueios.

Toda a instalação de água fria foi projetada de modo a que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões, se situem abaixo dos limites estabelecidos pelas normas, regulamentações, características e necessidades dos equipamentos e materiais das tubulações que forem especificados no projeto de edificação.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

#### **5.4 OBSERVAÇÕES GERAIS**

Na execução dos ramais não serão permitidas tubulações solidárias a estruturas de concreto, exceto nas passagens das paredes e dos reservatórios. As passagens através de uma estrutura (quando necessário) serão executadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura.

#### **6 EQUIPE DE ELABORAÇÃO DE PROJETO / ORÇAMENTO**

Coordenação de Planejamento, Projetos e Obras / SUMAI

- Arq. Márcia Elizabeth Pinheiro (CAU A21359-4) — Coordenadora de Planejamento, Projetos e Obras
- Arq. Rosana De Leo (CAU A18234-6) — Chefe do Núcleo de Planejamento e Projetos
- Arq. Sheila Kajiware (CAU A62986-3) — Corresponsável pelo Projeto de Arquitetura

Desenvolvimento do Projeto de Instalações Hidráulicas

- Eng. José Carlos da Rocha (RNP 050093923-3) — Coordenador de Contrato
- Eng. Alexandre Medeiros Assis Pereira (RNP 050066749-7) — Responsável Técnico do Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

**ANEXO A – CÁLCULO PRESSÃO DE TUBULAÇÕES**

**PLANILHA DE CÁLCULO DE RAMAIS DE ALIMENTAÇÃO HIDRAULICA - (Conforme NBR 5626:1998)**

1	2	3	4		5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15
trecho	soma dos pesos no trecho	vazão de calculo	diâmetro		velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota	pressão disponível	comprimento da tubulação			perda de carga			pressão disponível residual	pressão requerida no ponto de utilização
			Ø nominal	Ø Interno			desce (+)	(14)+10x(7)	real	registros/ conexões	equivalente	tubulação	registros/ conexões	total		
			mm	mm			m	kPa	m	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
BARRILETE	16,40	1,21	50,00	44,00	0,80	0,19	2,76	27,60	17,00	63,80	80,80	3,24	12,17	15,42	12,18	
P1.A	16,40	1,21	50,00	44,00	0,80	0,19	3,96	51,78	4,00	13,20	17,20	0,76	2,52	3,28	48,50	10,00
A.1-2	3,30	0,54	32,00	27,80	0,90	0,42	0,00	48,50	4,00	3,20	7,20	1,66	1,33	2,99	45,51	
A.2-3	1,50	0,37	25,00	21,60	1,00	0,69	0,00	45,51	16,00	1,30	17,30	11,05	0,90	11,95	33,56	
A.3-4	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	0,00	33,56	6,50	4,80	11,30	2,31	1,70	4,01	29,55	
A	0,70	0,25	25,00	21,60	0,68	0,35	0,00	29,55	1,00	6,30	7,30	0,35	2,23	2,59	26,96	10,00
B.1-2	0,60	0,23	25,00	21,60	0,63	0,31	0,00	26,96	1,50	2,50	4,00	0,46	0,77	1,24	25,72	
B.2-3	0,30	0,16	25,00	21,60	0,45	0,17	0,00	25,72	2,40	2,50	4,90	0,41	0,42	0,83	24,89	
B	0,30	0,16	25,00	21,60	0,45	0,17	0,00	24,89	4,00	7,40	11,40	0,68	1,25	1,93	22,97	10,00
P2.A	13,10	1,09	40,00	35,20	1,12	0,45	3,96	62,57	3,50	13,00	16,50	1,58	5,88	7,46	55,10	10,00
P3.A	9,20	0,91	40,00	35,20	0,94	0,33	3,96	94,70	3,60	7,90	11,50	1,20	2,62	3,82	90,89	10,00
P4.A	5,30	0,69	32,00	27,80	1,14	0,63	3,96	130,49	7,00	4,80	11,80	4,40	3,02	7,42	123,07	10,00

obs: a velocidade maxima na tubulação não deverá ser superior a 3m/s



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

**PLANILHA DE CÁLCULO DE RAMAIS DE ALIMENTAÇÃO HIDRAULICA - (Conforme NBR 5626:1998)**

1	2	3	4		5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15
trecho	soma dos pesos no trecho	vazão de calculo	diâmetro		velocidade	perda de carga unitária	diferença de cota	pressão disponível	comprimento da tubulação			perda de carga			pressão disponível residual	pressão requerida no ponto de utilização
			Ø nominal	Ø Interno			desce (+)	(14)+10x(7)	real	registros/ conexões	equivalente	tubulação	registros/ conexões	total		
			mm	mm								(10) x (6)		(11) x (12)	(8) - (13)	
		l/s	mm	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	m	m	m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa
BARRILETE	836,40	8,68	75,00	66,60	2,49	0,83	2,76	27,60	17,00	14,30	31,30	14,13	11,88	26,01	1,59	
P1.T	836,40	8,68	75,00	66,60	2,49	0,83	3,96	41,19	4,00	11,90	15,90	3,32	9,89	13,21	27,98	20,00
C.1-2	192,00	4,16	60,00	53,40	1,86	0,65	4,00	67,98	4,00	0,00	4,00	2,62	0,00	2,62	65,36	
C.2-3	96,00	2,94	60,00	53,40	1,31	0,36	0,00	65,36	16,00	0,00	16,00	5,71	0,00	5,71	59,65	
C	96,00	2,94	60,00	53,40	1,31	0,36	0,00	59,65	6,50	13,30	19,80	2,32	4,75	7,07	52,58	20,00
D.1-2	64,40	2,41	50,00	44,00	1,58	0,63	0,00	52,58	1,00	10,80	11,80	0,63	6,82	7,45	45,13	
D.2-3	32,40	1,71	50,00	44,00	1,12	0,35	0,00	45,13	1,50	12,40	13,90	0,52	4,29	4,81	40,32	
D.3-4	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	0,00	40,32	2,40	3,70	6,10	0,52	0,80	1,33	38,99	
D	0,40	0,19	25,00	21,60	0,52	0,22	0,00	38,99	4,00	4,60	8,60	0,87	1,00	1,87	37,12	20,00
P2.T	644,40	7,62	75,00	66,60	2,19	0,66	3,96	76,72	3,50	11,90	15,40	2,32	7,87	10,19	66,53	20,00
P3.T	387,60	5,91	75,00	66,60	1,70	0,42	3,96	106,13	3,60	14,30	17,90	1,53	6,06	7,59	98,55	20,00
P4.T	130,80	3,43	60,00	53,40	1,53	0,47	3,96	138,15	7,00	11,40	18,40	3,28	5,33	8,61	129,54	20,00

obs: a velocidade maxima na tubulação não deverá ser superior a 3m/s



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

**ANEXO B – CÁLCULO DE BOMBAS E RESERVATÓRIOS**

**MEMORIAL DE CÁLCULO DE VOLUME DE RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL**

**1. Dados de Cálculo**

setor	tipo de edifício	consumo (l/dia)	unidade	população / referência	dias sem água	Total (m³)
1.1	bibliotecas	30,00	"per capita"	520,00	2,00	31,20
						31,20

**2. Reserva Técnica de Incêndio (RTI)**

cidade	uf	norma / lei	valor
SALVADOR	BA	CSIP	36,00 m³

Obs: Tendo em vista que o cálculo da RTI poderá variar em cada unidade da federação conforme a norma própria de prevenção e combate a incêndio de cada Corpo de Bombeiros Militar, o valor aqui colocado é transposto diretamente do memorial de cálculo específico.

**3. Divisão dos reservatórios**

**Potável**

localização	% do consumo	Vol. consumo	% RTI	Vol. RTI	Volume total	No. de células	Vol. por célula
Inferior	70%	21,84	0%	-	21,84	1,00	21,84
Superior	30%	9,36	50%	18,00	27,36	1,00	27,36

**Não potável**

localização	% do consumo	Vol. consumo	% RTI	Vol. RTI	Volume total	No. de células	Vol. por célula
Inferior	75%	11,70	0%	-	11,70	1,00	11,70
Superior	25%	3,90	50%	18,00	21,90	1,00	21,90

Obs: Volumes em m³.

**4. Volumes adotados para os reservatórios**

**Potável**

**Não potável**

localização	Vol. Adotado	localização	Vol. Adotado
Inferior	21,00	Inferior	19,85
Superior	28,00	Superior	22,00

Obs: Volumes em m³.

**5. Cálculo da bomba de recalque**

Número de períodos de trabalho:	2,00 un	Horas de funcionamento da bomba:	6,00 h
Duração de cada período:	3,00 h	Descarga da Bomba:	2,28 m³/h
Diâmetro de recalque:	23,13 mm	Diâmetro de recalque adotado:	32,00 mm

**5.1. Determinação do encanamento de sucção:**

Considerou-se para determinação do diâmetro de sucção como sendo uma bitola comercial imediatamente superior ao diâmetro de recalque já calculado.

Diâmetro de sucção: 40,00 mm

**5.2. Determinação dos comprimentos equivalentes**



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI  
COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO

RECALQUE	Ø	32,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Curva 90o	0,60	-	-
Curva 45o	0,40	-	-
Joelho 90o	1,50	2,00	3,00
Joelho 45o	0,70	-	-
Tê de passagem direta	0,90	1,00	0,90
Tê de saída lateral	3,10	1,00	3,10
Tê de saída bilateral	3,10	-	-
União	0,10	-	-
Saída de canalização	1,30	-	-
Luva de redução (*)	0,20	-	-
Registro de gaveta ou esfera	0,20	-	-
Registro de globo aberto	8,20	2,00	16,40
Registro de ângulo aberto	4,60	-	-
Válvula de pé com crivo	7,30	-	-
Válvula de Retenção Horizontal	2,10	-	-
Válvula de Retenção Vertical	3,20	1,00	3,20
Comprimento equiv. no Recalque		26,60	

SUCÇÃO	Ø	40,00	mm
Conexão	comp. equiv.	quant.	comp. total
Curva 90o	0,70	-	-
Curva 45o	0,50	-	-
Joelho 90o	2,00	7,00	14,00
Joelho 45o	1,00	-	-
Tê de passagem direta	1,50	1,00	1,50
Tê de saída lateral	4,60	1,00	4,60
Tê de saída bilateral	4,60	-	-
União	0,10	-	-
Saída de canalização	1,40	-	-
Luva de redução (*)	0,15	-	-
Registro de gaveta ou esfera	0,20	-	-
Registro de globo aberto	11,30	2,00	22,60
Registro de ângulo aberto	5,60	-	-
Válvula de pé com crivo	10,00	1,00	10,00
Válvula de Retenção Horizontal	2,70	-	-
Válvula de Retenção Vertical	4,00	-	-
Comprimento equiv. na sucção:		52,70	

5.3. Determinação da perda de carga na sucção e recalque

Perda de carga no recalque:

Vazão (Q):	2,28 m <sup>3</sup> /h
Diâmetro (d):	32 mm
Perda de Carga no Recalque:	2,58E-10 m/m

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 0,00086 \times (Q^{1,75}/d^{4,75})$$

Perda de carga na sucção:

Vazão (Q):	2,28 m <sup>3</sup> /h
Diâmetro (d):	40 mm
Perda de Carga na Sucção:	8,94E-11 m/m

Fórmula do ábaco de Fair-Whipple-Hsiao

$$J = 0,00086 \times (Q^{1,75}/d^{4,75})$$

5.4. Determinação da altura total de recalque (Hr).

Altura estática de recalque:	20,00 m
Comprimento real da tubulação:	32,00 m
Altura Total de Recalque:	20 mca

Comprimento equivalente da tubulação:	26,60 m
Perda de carga no recalque:	2,58E-10 m/m

5.5. Determinação da altura total de sucção (Ha).

Altura estática de sucção:	7,50 m
----------------------------	--------

Comprimento equivalente da tubulação:	52,70 m
---------------------------------------	---------



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SUMAI**  
**COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E OBRAS – CPPO**

Comprimento real da tubulação:	10,50 m	Perda de carga na sucção:	8,94E-11 m/m
Altura Total de Sucção:	7,50 mca		

**5.6. Altura manométrica total (Hman)**

Altura Total de Sucção	7,50 mca	Altura Total de Recalque:	20,00 mca
Hman calculada:	27,50 mca	Hman adotada:	30,00 mca

**5.7. Cálculo da Bomba**

Q = Vazão:	2,28 m <sup>3</sup> /h
Hman = Altura manométrica:	30,00 mca
R = Rendimento:	80,00 %
Potência calculada:	1.1/7 CV

$$\text{Pot} = Q \times H_{\text{man}} / 75 \times R$$

Potência adotada:	1.1/2 CV
-------------------	----------

**5.8. Especificação da bomba hidráulica (Sugerida)**

Potência:	1.1/2 CV	Fabricante ref:	Schneider
Altura manométrica:	30,00 mca	Modelo ref:	BC-92 T 1A
Vazão:	5,50 m <sup>3</sup> /h	Alimentação elétrica:	Trifásico