

1	19/5/2009	C	Revisão Geral
0	15/4/2009	D	Emissão Inicial
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado J. De Trabalho
			
PROJETO:	BDL 	DATA:	15/4/2009
PROJETISTA:		DATA:	15/4/2009
VERIFICAÇÃO:	ACMM 	DATA:	15/4/2009
APROVAÇÃO:	MOG 	DATA:	15/4/2009
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>			
PROJETO EXECUTIVO - LOTE A			
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - SISTEMA DE AR COMPRIMIDO			
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO
PROJETISTA			
DESENHISTA			
VERIFICADO			
			CLIENTE
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-ET-E1553 CLIENTE: 1210-EST-1601-80-10-012		
			REVISÃO 1

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SISTEMA DE AR COMPRIMIDO

1210-EST-1601-80-10-012

885-MIN-ISF-ET-E1553

Maio/2009

Rev. 1

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	3
2. CONTEÚDO.....	3
3. FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA.....	3
4. CT.1 – COMPRESSOR DE AR E RESERVATÓRIO.....	4
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	4
4.2 CARACTERÍSTICAS.....	4
4.3 ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
4.3.1 Projeto.....	5
4.3.2 Equipamentos e Materiais.....	5
4.4 SERVIÇOS	5
4.4.1 Exclusões.....	6
4.5 PEÇAS DE REPOSIÇÃO	6
4.6 FERRAMENTAS ESPECIAIS	6
4.7 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E ASSISTÊNCIA À PARTIDA.....	6
4.8 INFORMAÇÕES ADICIONAIS	6
4.9 PRAZO DE ENTREGA	7
5. GARANTIAS.....	7
5.1 GARANTIA MECÂNICA.....	7
5.2 GARANTIA DE DESEMPENHO.....	7
5.3 LISTA DE DESVIOS	7
6. DILIGENCIAMENTO, INSPEÇÃO E TESTES.....	7
6.1 EMBALAGEM	8
7. PINTURA.....	9
8. DOCUMENTAÇÃO A SER FORNECIDA.....	9
9. DOCUMENTOS CERTIFICADOS.....	9
10. PRAZO DE GARANTIA	9
11. FOLHA DE DADOS.....	9

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa os requisitos técnicos mínimos para o fornecimento dos equipamentos do Sistema de Ar Comprimido, a ser instalado nas Estações de Bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3, localizadas no Eixo Norte, Trecho I, referentes ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.

Esta Especificação Técnica deverá ser complementada, onde aplicável, com os requisitos dispostos nas Especificações Técnicas Gerais – Equipamentos Elétricos e Mecânicos nº 1210-EST-1001-80-10-001.

As informações contidas nesse documento são ainda preliminares, porém válidas para a situação atual de desenvolvimento do projeto executivo, podendo ser modificada (pequenos ajustes) até a conclusão final dos projetos de todos os sistemas e disciplinas envolvidas.

2. CONTEÚDO

Esta Especificação Técnica compõe-se de volume único com as seguintes ESPECIFICAÇÕES:

✓ CT.1 – Compressor de Ar, Reservatório e acessórios.

3. FONTES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

São disponíveis para o que for necessário as seguintes tensões, com as respectivas faixas de variação nos terminais do equipamento.

a) 380 VCA, 60 Hz, sistema trifásico estrela aterrado, fornecido com uma variação de tensão de 342 a 418 V, para acionamento de motores.

b) 220 VCA, 60 Hz, monofásico, fase- terra, fornecido com uma variação de tensão de mais ou menos 10%, para alimentação de aquecimento e iluminação interna e, eventualmente, tomadas.

c) 125 VCC, não aterrado, com as seguintes faixas de variação de tensão:

✓ Circuitos de fechamento, controle e alarme: 90 - 140 VCC.

✓ Circuitos de abertura: 70 - 140 VCC.

Em casos especiais em que seja necessária a utilização de tensões diferentes das padronizadas para determinados equipamentos, estas deverão ser obtidas através de transformadores auxiliares intermediários fornecidos pelo FORNECEDOR nas condições e capacidade adequadas, desde que seja aprovada sem qualquer custo adicional quanto aos equipamentos.

4. CT.1 – COMPRESSOR DE AR E RESERVATÓRIO

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O PROPONENTE deverá apresentar a sua proposta obedecendo rigorosamente aos requisitos definidos nesta especificação.

O atendimento desta especificação não isentará o PROPONENTE da responsabilidade pelo fornecimento de mão-de-obra e materiais adequados para atender às condições de operação requeridas.

Qualquer modificação de projeto ou substituição de material antes ou durante a fabricação, deverá ser submetida à aprovação por escrito do cliente ou representante, antes de ser utilizado em qualquer equipamento.

Em caso de conflito entre documentos relativos a esta especificação a seguinte prioridade de documentos será aplicada:

Folha de dados e desenhos

Esta Especificação

4.2 CARACTERÍSTICAS

Os compressores deverão ser fornecidos considerando as seguintes características básicas por Estação de Bombeamento:

Quantidade	2 (dois)
Vazão normal do compressor	50Nm ³ /h, cada unidade
Volume do Reservatório de Ar	0,5 m ³
Pressão na descarga do compressor	0,7/0,9 Mpa (9,18 kgf/cm ² abs.)
Temperatura na entrada do compressor	0°C (min.) / 40°C (max.)
Temperatura na saída do compressor	30°C

Além do fornecimento dos compressores solicita-se ao PROPONENTE o fornecimento dos demais equipamentos auxiliares do sistema de ar comprimido para instrumentação, conforme indicado a seguir.

4.3 ESCOPO DE FORNECIMENTO

O PROPONENTE deverá apresentar a sua oferta de forma completa, incluindo projeto e documentação técnica, equipamentos, materiais, transporte e seguro, supervisão de montagem, comissionamento, treinamento e assistência à partida.

A proposta comercial deverá apresentar preços em separado para supervisão de montagem, peças de reposição e sobressalentes, comissionamento, treinamento e assistência à partida.

O PROPONENTE deverá apresentar com a proposta o desenho dimensional do compressor e dos demais equipamentos auxiliares.

4.3.1 Projeto

- ✓ Fabricação.
- ✓ Básico e Detalhado Mecânico (Equipamentos).
- ✓ Básico de Elétrica, Instrumentação e Civil.

4.3.2 Equipamentos e Materiais

- ✓ Filtro mecânico (2 unidades – principal e reserva).
- ✓ Compressor tipo parafuso (2 unidades – principal e reserva).
- ✓ Reservatório de Ar (2 unidades – principal e reserva).
- ✓ Filtro coalescente de alto desempenho.
- ✓ Placas de identificação em aço inoxidável AISI 316.
- ✓ Demarradores para os motores.
- ✓ Sinalizações remotas de falha de alimentação e falhas do sistema.
- ✓ Ferramentas especiais (se aplicável).
- ✓ Instrumentação e controle (onde aplicável).
- ✓ Peças sobressalentes para partida, comissionamento e dois anos de operação (cotar em separado).
- ✓ Ferragens e elementos de fixação em aço inoxidável.

4.4 SERVIÇOS

- ✓ Serviços de alinhamento equipamento-acionador (onde aplicável).

- ✓ Treinamento de pessoal (operação e manutenção - cotar em separado).
- ✓ Testes de funcionamento e de partida (procedimentos a serem discutidos antes da colocação efetiva da ordem de compra).
- ✓ Testes de simulação do processo (TAF) entre o sistema e o SDCCD.
- ✓ Armazenamento, embalagem e transporte.
- ✓ Transporte e seguro até o local da obra.

4.4.1 Exclusões

- ✓ Montagem geral.
- ✓ Projeto, fornecimento e montagem de tubulações.
- ✓ Projeto civil.
- ✓ Construção civil.

4.5 PEÇAS DE REPOSIÇÃO

O PROPONENTE deverá incluir no escopo de fornecimento uma lista de peças de reposição, com preço em separado na proposta comercial, para dois anos de operação.

O PROPONENTE também deverá incluir em sua proposta, os sobressalentes requeridos para a partida / comissionamento (se aplicável), com preço em separado na proposta comercial.

4.6 FERRAMENTAS ESPECIAIS

O PROPONENTE deverá incluir em seu escopo de fornecimento quaisquer ferramentas especiais necessárias para montagem, operação e manutenção.

4.7 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E ASSISTÊNCIA À PARTIDA

O PROPONENTE deverá incluir na sua proposta a relação de homens-horas por categoria profissional, para supervisão de montagem e comissionamento, assistência à partida, testes e treinamento em língua portuguesa.

4.8 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Caso o PROPONENTE, com base em sua experiência, recomende especificações diferentes que venham a trazer melhorias técnicas ou econômicas, estas deverão ser apresentadas como alternativas à proposta principal, a qual deverá seguir as especificações deste documento.

4.9 PRAZO DE ENTREGA

O PROPONENTE deverá informar o prazo de entrega bem como apresentar o cronograma de fornecimento.

5. GARANTIAS

5.1 GARANTIA MECÂNICA

O PROPONENTE deverá apresentar garantia mecânica para os equipamentos principais e auxiliares e todos os materiais inclusos em seu fornecimento, por um período de 18 meses após a partida ou 24 meses após a entrega, o que ocorrer primeiro.

5.2 GARANTIA DE DESEMPENHO

O PROPONENTE deverá especificar em sua proposta as seguintes garantias de desempenho:

- ✓ Vazão de ar comprimido.
- ✓ Pressão de descarga.
- ✓ Temperatura de ar na descarga.
- ✓ Consumo de energia.
- ✓ Nível de ruído ≤ 85 db(A) conforme Legislação Federal (NR 15 – Segurança e Medicina do Trabalho).

Nota: Os recursos necessários como medições de vazões, temperaturas, etc., deverão ser providenciadas e dotadas pelo PROPONENTE.

5.3 LISTA DE DESVIOS

A proposta deverá atender integralmente esta especificação e seus anexos. Eventuais desvios deverão ser claramente indicados na proposta técnica em item específico.

6. DILIGENCIAMENTO, INSPEÇÃO E TESTES

Deverá ser apresentado junto à proposta o plano de inspeção e testes para os equipamentos objeto desta especificação.

O roteiro de inspeção aplicável aos equipamentos será objeto de discussão durante a negociação final.

Os testes e inspeções poderão ser efetuados nas instalações do proponente ou do cliente, conforme aplicável, de acordo com o roteiro de inspeção aprovado pelo cliente, as especificações técnicas e a folha de dados específica desta tomada de preço. Caso seja

requerida inspeção de fabricação, entende-se que nenhuma superfície será pintada antes da referida inspeção.

O PROPONENTE deverá assegurar em suas instalações e/ou de seus sub-Fornecedores, amplo acesso ao cliente e/ou seu representante, a fim de serem desenvolvidos os trabalhos de diligenciamento e inspeção a qualquer tempo, de forma contínua ou descontínua, para assegurar o andamento do cronograma.

Os testes de desempenho requeridos para a aceitação dos equipamentos deverão ser realizados pelo PROPONENTE, sem quaisquer ônus para o cliente.

O PROPONENTE deverá elaborar os respectivos relatórios de testes, indicando as condições e características nas quais foram realizados e os resultados obtidos.

A liberação dos equipamentos pelo Cliente não eximirá o PROPONENTE das garantias contratuais mecânicas e/ou de desempenho.

O fornecimento estará sujeito ao diligenciamento e à inspeção do cliente, sendo que os custos inerentes a estes correrão por conta do PROPONENTE, excluindo-se as despesas incorridas pessoalmente pelos representantes do cliente.

Os representantes do cliente deverão ter, durante o período de fabricação, dentro do horário normal de trabalho, acesso a todo o departamento e seções da fábrica onde serão executadas as atividades de fabricação, montagem e inspeção interna.

O PROPONENTE deverá colocar à disposição todos os aparelhos, instrumentos e equipamentos necessários para a execução das inspeções e testes previstos.

Se qualquer item for comprovadamente considerado “não conforme” com o estipulado nas “Especificações técnicas”, o inspetor terá direito de rejeitá-lo e de exigir a correção do mesmo. O PROPONENTE assumirá todos os custos inerentes às correções, bem como os novos testes a serem realizados.

Nos casos em que as inspeções tenham sido testemunhadas pelo cliente ou por quem ele indicar, o PROPONENTE emitirá um certificado de inspeção e testes.

A inspeção e aceitação dos resultados pelo cliente e/ou por quem ele indicar, em nada prejudicará as responsabilidades do PROPONENTE quanto às garantias.

6.1 EMBALAGEM

Os equipamentos e seus acessórios a serem embarcados deverão ser preparados para transporte rodoviário de acordo com as melhores práticas estabelecidas. Deverá ser entregues na própria fábrica do cliente, sendo que o transporte deverá estar incluído na proposta comercial, com preço em separado.

O PROPONENTE será o único responsável pela entrega da encomenda em boa ordem e condição.

7. PINTURA

O FORNECEDOR deverá apresentar para aprovação o seu padrão de pintura, que deverá estar adequado para operação do equipamento em ambiente interno, porém sujeito as intempéries, na região agreste do Nordeste Setentrional.

8. DOCUMENTAÇÃO A SER FORNECIDA

Após o pedido de compra, deverão ser fornecidas cópias dos seguintes documentos:

- ✓ Desenho de Conjunto;
- ✓ Plano de Pintura;
- ✓ Plano de Inspeção e Testes na Fábrica;
- ✓ Plano de Inspeção e Testes no Campo.

9. DOCUMENTOS CERTIFICADOS

Após a aprovação dos documentos de fabricação, deverão ser fornecidos os seguintes documentos certificados:

- ✓ Uma (1) cópia de todos os documentos de projeto;
- ✓ Duas (2) cópias do manual de montagem, operação e manutenção, incluindo desenhos dos equipamentos, catálogos, etc..

10. PRAZO DE GARANTIA

A garantia sobre os equipamentos deverá ser compatível com os critérios estabelecidos pelo Edital.

11. FOLHA DE DADOS

FOLHA DE DADOS – COMPRESSOR DE AR		
01	ITEM No.:	1.1 - APLICAÇÃO: (X) PROPOSTA () COMPRA () AS
02	SERVIÇO: AR DE SERVIÇO	2.1 - QUANTIDADE (pg): 02
03	FABRICANTE:	3.1 - TIPO / MODELO:
04		4.1 - N° DE SÉRIE:
05	ACIONADOR (TIPO): MOTOR ELÉTRICO FORNECIDO POR: () CLIENTE (X) FABRICANTE DO COMPRESSOR	
06	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	
07	FLUÍDO: AR	DENSIDADE (Sucção):
08	COMPOSIÇÃO DO GÁS:	PRESSÃO REQUERIDA NO PROCESSO: 0,7 A 0,9 MPa
09	VAZÃO NAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS: 30 A 50 (Nm³/h)	UMIDADE RELATIVA: (%)
10	VAZÃO DE PROJETO: (m³/h)	9.1 - ALTITUDE DA INSTALAÇÃO: <1000 (m)
11	VAZÃO MÁSSICA: (Kg/h)	LOCALIZ. DO COMPRESSOR: (x) ABRIGADO () AO TEMPO
12	TEMP. AMB. BULBO SECO: NORMAL/ MÁX./ MÍN. ____/____/____	
13	TEMP. AMB. BULBO ÚMIDO: NORMAL/ MÁX./ MÍN. ____/____/____ °C	
14	CONDIÇÕES DE ADMISSÃO	
15	PRESSÃO: (kgf/cm²)	CONDICÕES DE DESCARGA
16	TEMPERATURA: 0 A 40 °C	12.1 – PRESSÃO DE DESCARGA:
17	FATOR DE COMPRESSIBILIDADE (Z₁):	12.2 – PRESSÃO APÓS RESFRIADOR
18	k=Cp/Cv:	13.1 - TEMPERATURA (DESCARGA): 30 °C
19		13.1 - TEMPERATURA (APÓS RESFRIADOR): °C
20		14.1 - TEOR DE ÓLEO APÓS RESFRIADOR:
21	DADOS DE PROJETO	
22	COMPRESSOR (TIPO): PARAFUSO	RENDIMENTO:
23	NUMERO DE ESTÁGIOS:	RESFRIAMENTO (TIPO):
24	EFEITOS (para alternativo): () SIMPLES () DUPLO	MANCAIS (TIPO):
25	TIPO (para alternativo): (X) LUBRIFICADO () ISENTO DE	TIPOS DE SELAGENS NO EIXO: _____; POR
26	MONTAGEM (p/altern): () HORIZONTAL () VERTICAL () ANGULAR "v"	
27	POTÊNCIA NO EIXO: (bKW)	
28	POTÊNCIA NOMINAL: (kW)	NÍVEL MÁXIMO DE RUÍDO (a 1 metro do equipamento):
29	POTÊNCIA DO GÁS: (kW)	NUMERO DA CURVA DE PERFORMACE
30	ROTAÇÃO: (rpm)	CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA:
31	MATERIAIS	
32	CARCAÇA:	GAXETAS:
33	ROTOR / ENGRENAGENS:	CARENAGEM:
34	EIXOS:	BASE METÁLICA:
35	SELO MECÂNICO:	REVESTIMENTOS (Componentes Girantes):
36		REVESTIMENTOS (Componentes Estacionários):
37	DADOS CONSTRUTIVOS	
38	* BOCAIS:	* LUBRIFICAÇÃO
39	_ SUCÇÃO (Ø / CLASSE / NORMA):	_ MANCAIS PRINCIPAIS:
40	_ DESCARGA (Ø / CLASSE / NORMA):	_ TRANSMISSÃO:
41	SELAGEM DO EIXO – TIPO:	_ ROTOR / ENGRENAGEM:
42	* SELO MECÂNICO:	_ VOLUME RESERV. ÓLEO:
43	_ FABRICANTE:	_ BOMBA DE ÓLEO NOMINAL:
44	_ MODELO:	_ BOMBA DE ÓLEO (EMERG.):
45	_ BALANCEADO / NÃO BALANCEADO	_ SIST. DE REFRIG. DE ÓLEO:
46	* ACOPLAMENTO	_ SIST. SEG. CONTRA FALTA ÓLEO:
47	_ FABRICANTE	
48	_ TIPO / MODELO:	
49	_ PESO: (Kg)	
50	ACIONAMENTO	
51	* TIPO:	RESFRIAMENTO DO COMPRESSOR
52	FABRICANTE / MODELO:	56 - MEIO DE RESFRIAMENTO: () ÁGUA () AR
53	POTÊNCIA / ROTAÇÃO: (kW / rpm)	57 - TEMPERATURA DE ENTRADA:
54	* MOTOR:	58 - PRESSÃO DE ENTRADA (REQUERIDA):
55	_ VOLTS: (V)	59 - VAZÃO:
		60 - TEMPERATURA (MÁX.) DE SAÍDA:

61	_ Nº de FASES:	
62	_ CICLOS:	(H z)
63	OPERAÇÃO (TIPO): () CONTÍNUO () INTERMITENTE	
64	ACESSÓRIOS	
65	FILTRO DE AR: (X) SIM () NÃO	BASE ÚNICA PARA O CONJUNTO: (X) SIM () NÃO
66	SILENCIADOR DE SUÇÃO: () SIM () NÃO	DISPOSITIVO DE ALÍVIO: () SIM () NÃO
67	RESFRIADOR POSTERIOR: () SIM () NÃO	CARENAGEM ACÚSTICA: () SIM () NÃO
68	RESFRIADOR INTERMEDIÁRIO: () SIM () NÃO	CHAVE DE PARTIDA: (X) SIM () NÃO
69	SEPARADOR DE ÁGUA: () SIM () NÃO	PAINEL DE CONTROLE: () SIM () NÃO
70	SEPARADOR DE ÓLEO: () SIM () NÃO	
71	SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO	
72	LUBRIFICAÇÃO MANCAI: LUBRIFICANTE _____ VOLUME _____ L	BOMBA PRINCIPAL: FABRIC.: _____
73	TIPO: () FORÇADA; () SALPICO; () ANEIS; () INTEGRAL	BOMBA RESERVA: FABRIC.: _____
74	RESERVATÓRIO: VOLUME: _____ MATERIAL: _____	FILTRO: () TROCADOR DE CALOR: ()
75	INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE	
76	BAIXA PRESSÃO DE DESCARGA: () SIM () NÃO	HORÍMETRO: () SIM ()
77	ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA: () SIM () NÃO	SINAL EXTERNO P/ PARTIDA/PARADA: () SIM ()
78	BAIXA PRESSÃO DE ÓLEO: () SIM () NÃO	TIPO DE SINAL: () ELÉTRICO ()
79	ALTO NÍVEL DE VIBRAÇÃO E DESL. AXIAL: () SIM () NÃO	ALARMES: RELACIONAR
80	ALTO NÍVEL NO SEPARADOR DE CONDENSADO: () SIM () NÃO	GRAU DE PROTEÇÃO DO GABINETE
81	INVÓLUCRO DO PAINEL: () SIM () NÃO	ALTA TEMPERATURA NOS MANCAIS: () SIM ()
82	CONTROLE DE CAPACIDADE: () SIM () NÃO	ALTA VIBRAÇÃO NOS MANCAIS: () SIM ()
83	CONTROLE DE VAZÃO: () SIM () NÃO	ALTA TEMPERATURA ÓLEO LUBRIFICANTE: () SIM ()
84	CONTROLE ANTI-BOMBEAMENTO: () SIM () NÃO	BAIXA PRESSÃO E ALTO ΔP ÓLEO LUBRIF. () SIM ()
86	INSPEÇÃO E TESTES	
87	DIMENSIONAL / VISUAL: () TESTEMUNHADO () SEM TEST..	PERFORMANCE PTO/GAR: () TESTEMUNHADO () SEM
88	HIDROSTÁTICO: () TESTEMUNHADO () SEM TEST.	BALANC. ESTÁT. / DINÂM.: () TESTEMUNHADO () SEM
89	FUNCIONAMENTO: () TESTEMUNHADO () SEM TEST.	STRIP TEST: () TESTEMUNHADO () SEM
90		
91	DADOS DIMENSIONAIS	
92	COMPRIMENTO x LARGURA x ALTURA (kgf):	
93	* PESOS (kgf)	
94	_ COMPRESSOR:	
95	_ ACIONADOR:	
96	_ CONJUNTO MONTADO:	
97		
98	OUTROS (INFORMAR)	
99	GABINETES SEPARADOS / GABINETE ÚNICO	
100	ALARMES: RELACIONAR	
101	GRAU DE PROTEÇÃO DO GABINETE	
102	CHAVE DE PARTIDA DOS MOTORES (DIRETA / SOFT START)	
103	PAINEL DE COMANDO TIPO (RELÉS / PLC / OUTRO)	
104	FUNCÕES E LEITURA (RELACIONAR)	
105	DISPLAY DE INFORMAÇÕES / INTERFACE TIPO:	
106	PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO REMOTA / TIPO:	
107		
108		