

COMANDO DA AERONÁUTICA



MANUTENÇÃO

ICA 66-16

OFICINA REGIONAL DE  
CLIMATIZAÇÃO

25 DEZ 2003



COMANDO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO



MANUTENÇÃO

ICA 66-16

OFICINA REGIONAL DE  
CLIMATIZAÇÃO

25 DEZ 2003



PORTARIA DO DECEA N° /DGCEA, de setembro de 2003.

Aprova a edição da Instrução que disciplina as atividades da Oficina Regional de Climatização dos Órgãos de Manutenção Regionais subordinados ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo.

O DIRETOR GERAL DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, no uso das suas atribuições que lhe confere o Artigo 5º, inciso III, do Regulamento do DECEA aprovado pela Portaria n.º 28/GC3, de 07 de janeiro de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da ICA 66-16 "Oficina Regional de Climatização", que com esta baixa.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor na data 25 DEZ 2003.

Art. 3º Revoga-se o item do Boletim Interno da DEPV nº 121 de 30 JUN 93, que aprovou a IMA 66-16, de mesmo título, ora substituída por esta ICA.

(a) Ten.-Brig.-do-Ar FLÁVIO DE OLIVEIRA LENCASTRE  
Diretor-Geral do Departamento de Controle do Espaço Aéreo

(Bol. Interno n.º , de de de , do DECEA)



## SUMÁRIO

	<b>PREFÁCIO</b> .....	7
<b>1.</b>	<b>DISPOSIÇÕES PRELIMINARES</b> .....	9
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	13
<b>3</b>	<b>DISPOSIÇÕES FINAIS</b> .....	15
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	17
	<b>ÍNDICE</b> .....	19
	<b>ANEXOS</b>	
	ANEXO 1 - FICHA MOD. 01 - AR COND. JANELA - SEMANAL	
	ANEXO 1A - FICHA MOD. 01 - AR COND. JANELA - MENSAL	
	ANEXO 1B - FICHA MOD. 01 - AR COND. JANELA - SEMESTRAL	
	ANEXO 1C - FICHA MOD. 01 - AR COND. JANELA - ANUAL	
	ANEXO 1D - FICHA MOD. 01 - FAN COIL - SEMANAL	
	ANEXO 1E - FICHA MOD. 01 - FAN COIL - MENSAL	
	ANEXO 1F - FICHA MOD. 01 - FAN COIL - SEMESTRAL	
	ANEXO 1G - FICHA MOD. 01 - FAN COIL - ANUAL	
	ANEXO 1H - FICHA MOD. 01 - CHILLER - SEMANAL	
	ANEXO 1I - FICHA MOD. 01 - CHILLER - MENSAL	
	ANEXO 1J - FICHA MOD. 01 - CHILLER - SEMESTRAL	
	ANEXO 1K - FICHA MOD. 01 - CHILLER - ANUAL	
	ANEXO 1L - FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - SEMANAL	
	ANEXO 1M - FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - MENSAL	
	ANEXO 1N - FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - SEMESTRAL	
	ANEXO 1O - FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - ANUAL	
	ANEXO 1P - FICHA MOD. 01 - SPLIT - SEMANAL	
	ANEXO 1Q - FICHA MOD. 01 - SPLIT - MENSAL	
	ANEXO 1R - FICHA MOD. 01 - SPLIT - SEMESTRAL	
	ANEXO 1S - FICHA MOD. 01 - SPLIT - ANUAL	
	ANEXO 1T - FICHA MOD. 01 - TORRE DE RESFR. ÁGUA - SEMANAL	
	ANEXO 1U - FICHA MOD. 01 - TORRE DE RESFR. ÁGUA - MENSAL	
	ANEXO 1V - FICHA MOD. 01 - TORRE DE RESFR. ÁGUA SEMESTRAL	
	ANEXO 2 - PLANO DE MANUT., OPER. E CONTROLE - parte 1	
	ANEXO 2A - PLANO DE MANUT., OPER. E CONTROLE - parte 2	
	ANEXO 2B - INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO PMOC	
	ANEXO 3 - EQUIPAMENTOS DESEJÁVEIS NA ORC	
	ANEXO 4 - FERRAMENTAS DESEJÁVEIS NA ORC	
	ANEXO 5 - PROGRAMA BÁSICO DE CURSO PARA TÉCNICOS	
	ANEXO 6 - PROGRAMA AVANÇADO DE CURSO PARA TÉCNICOS	





**PREFÁCIO**

A edição desta Instrução tem por objetivo a atualização das informações técnicas, operacionais e administrativas relativas às Oficinas Regionais de Climatização sediadas nos Órgãos de Manutenção Regionais do DECEA.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## 1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

### 1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade, divulgar regras, preceitos, critérios, instruções e procedimentos diversos que deverão ser seguidos para a criação de uma Oficina Regional de Climatização.

### 1.2 ÂMBITO

A presente Instrução, de observância obrigatória, aplica-se às oficinas Regionais de Climatização subordinadas ao DECEA.

### 1.3 CONCEITUAÇÕES

#### OFICINA REGIONAL DE CLMATIZAÇÃO (ORC)

É a oficina instalada nos Órgãos Regionais do DECEA e credenciada pelo Subdepartamento de Logística do DECEA, capaz de realizar manutenções corretivas, preventivas e preditivas nos sistemas e equipamentos de climatização, a ela subordinados, até o nível Parque.

#### CONDICIONADOR DE AR DE JANELA

É o condicionador de ar compacto adaptável em janelas ou em nichos de alvenaria, com capacidade variando de 7000 a 30000 BTU/h.

#### CONDICIONADOR DE AR SPLIT

É o condicionador de ar remoto adaptável em tetos, paredes ou pisos, com capacidade variando de 8000 a 220000 BTU/h.

#### CONDICIONADOR DE AR OU A ÁGUA CENTRAL (tipo SELF-CONTAINED)

É um condicionador do tipo ar ou água, com condensação a ar ou água, remoto ou incorporados que podem refrigerar ou aquecer ambientes, com capacidade variando de 36000 a 369800 BTU/h.

#### RESFRIADOR DE LÍQUIDO ALTERNATIVO (CHILLER)

É o resfriador de líquido que utiliza múltiplos compressores semi-herméticos ou herméticos com capacidade de 20 a 300 TR.

#### PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Consta de procedimentos, divididos por níveis de manutenção e pela periodicidade, os quais devem ser cumpridos por todos os setores envolvidos. São comumente conhecidos nas Fichas modelo 01. Essas fichas encontram-se em anexo.

## PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE (PMOC)

Considerando a preocupação mundial com a qualidade do ar de interiores em ambientes climatizados e a ampla e crescente utilização de ar condicionado no país, em função das condições climáticas, o Exmo. Sr. Ministro de Estado da Saúde, estabeleceu, na Portaria nº 3.523/GM de 28 de agosto de 1998, parâmetros para instalação, manutenção e operação de sistemas de climatização aplicados em áreas técnicas, administrativas e de conforto. O PMOC está exemplificado no anexo 2, bem como as instruções para o seu preenchimento.

### 1.4 COMPETÊNCIA

O cumprimento da presente Instrução é de competência e atribuições exclusivas dos Órgãos de Manutenção Regionais, a qual enquadra os equipamentos de climatização do âmbito do DECEA.

### 1.5 ENQUADRAMENTO

Excluem-se os equipamentos de climatização de qualquer natureza, não aplicáveis nos ambientes técnicos e operacionais do âmbito do DECEA.

### 1.6 CONDIÇÕES DESEJÁVEIS

#### 1.6.1 INSTALAÇÕES

É desejável que haja uma área de 80m<sup>2</sup>, aproximadamente, dividida em ambientes, a saber:

- área de estocagem (para aparelhos prontos e a serem reparados discriminadamente);
- área de limpeza e serviço;
- área de almoxarifado; e
- área para o setor de controle.

#### 1.6.2 MOBILIÁRIO

Convém que haja:

- uma estante com duas prateleiras, para uso imediato de notícias técnicas, coletâneas técnicas e pequenas ferramentas de uso específico;
- três bancadas de serviço forradas com lençol de borracha de 10mm de espessura e com instalação elétrica de 6.6 kVA (2F+N+T), 110/220Vac, dotadas com voltímetro e amperímetro; e
- três bancadas de serviço, para procedimentos de teste, carga de refrigerante e vácuo.

#### 1.6.3 ESTOCAGEM

Local para estocagem, englobando aparelhos a serem reparados e aparelhos prontos para a distribuição.

#### 1.6.4 ALMOXARIFADO

É desejável que haja uma área destinada ao almoxarifado, onde os materiais a serem aplicados nas manutenções estejam sempre disponíveis ao técnico.

#### 1.6.5 HIGIENIZAÇÃO

É desejável que haja uma área adjacente à Oficina para a limpeza dos equipamentos com jato d'água ou em tanque apropriado.

#### 1.6.6 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A ORC deverá dispor dos equipamentos descritos no ANEXO 3 e as ferramentas do ANEXO 4. Qualquer equipamento ou ferramenta diferente do especificado nesses ANEXOS, julgado pela ORC como necessário e imprescindível, deverá ser solicitado à Divisão Técnica do Órgão Regional correspondente.

#### 1.6.7 CREDENCIAMENTO

É a homologação da ORC, recém construída ou reformada (quando há mudança nas suas características de homologação), publicada em Boletim Ostensivo do DECEA.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 DOTAÇÃO**

É competência do Órgão Regional estabelecer, anualmente, a dotação dos equipamentos de climatização instalados e os de giro.

### **2.2 MOVIMENTAÇÃO**

2.2.1 Os Órgãos de Manutenção Regionais são responsáveis exclusivos pela movimentação dos equipamentos de climatização de sua área.

2.2.2 A autorização para a distribuição, recolhimento e transferência dos equipamentos de climatização será informada por meio de mensagem coletiva ao SDLO e às Organizações Detentoras envolvidas.

2.2.3 Em toda movimentação (distribuição, recolhimento e transferência) de equipamento de climatização, este será, obrigatoriamente, acompanhado da sua Ficha Carga Parcial.

2.2.4 O equipamento de climatização recolhido a ORC para qualquer serviço, perde totalmente o vínculo com a Unidade detentora de sua carga, que o recolheu.

2.2.5 Cabe ao Órgão de Manutenção Regional efetivar a descarga de qualquer equipamento de climatização, de acordo com o Regulamento de Administração da Aeronáutica (RADA), informando ao DECEA/SDLO.

### **2.3 MANUTENÇÃO**

2.3.1 A ORC é responsável pela programação e o cumprimento do Plano de Manutenção Preventiva dos equipamentos de climatização instalados nos locais regionalmente a ela subordinados.

2.3.2 As Unidades possuidoras de equipamentos de climatização com capacidade acima de 5TR, inclusive, devem proceder os registros no PMOC, conforme estabelece a Portaria nº 3.523 de 28 AGO 1998, mantendo-o afixado próximo ao referido equipamento.

2.3.3 A manutenção dos equipamentos de climatização em nível inferior ao realizado pela ORC, será cumprida pelo Órgão de Manutenção Local com apoio daquele, quando necessário.

2.3.4 A ORC deverá manter um arquivo atualizado com todos os manuais dos equipamentos de climatização e outras publicações de interesse do serviço.

2.3.5 O Órgão de Manutenção Regional deverá tomar as providências cabíveis para realização de cursos de climatização, quando necessário, ao pessoal engajado na equipe de manutenção dos equipamentos de climatização.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO



### **3. DISPOSIÇÕES FINAIS**

3.1 Esta Instrução entrará em vigor em 25 DEZ 2003.

3.2 A Divisão de Auxílios à Navegação do Subdepartamento de Logística é o Órgão responsável pela constante revisão e atualização da presente Instrução.

3.3 Os casos omissos serão resolvidos pelo Chefe do Subdepartamento de Logística do DECEA.

DISTRIBUIÇÃO F.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Manual CI-14 0 000 00 01 - Especificação Técnica e Contratação de Manutenção Preventiva / Corretiva dos Sistemas de Ar Condicionado Central - CISCEA

- Organização de Centros de Reparos / Laboratório de Manutenção - TELEBRAS

- Portaria nº 3.523/GM de 28 de agosto de 1998, do Ministério da Saúde - MS

- Revista ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

**ÍNDICE**

CAPA	
FRONTISPÍCIO	
ATO DE APROVAÇÃO	
SUMÁRIO	
PREFÁCIO,	7
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES,	9
Finalidade,	9
Conceituações,	9
Oficina Regional, de Climatização (ORC),	9
Condicionador de ar de janela,	9
Condicionador de ar Split,	9
Condicionador de ar ou água central (Self contained),	9
Resfriador de líquido alternativo (chiller),	9
Plano de manutenção preventiva,	9
Plano de manutenção, operação e controle (PMOC),	10
Competência,	10
Enquadramento,	10
Condições desejáveis,	10
Instalações,	10
Mobiliário,	10
Estocagem,	10
Almoxarifado,	11
Higienização,	11
Equipamentos e ferramentas,	11
Credenciamento,	11
DESENVOLVIMENTO,	13
Dotação,	13
Movimentação,	13
Manutenção,	13
DISPOSIÇÕES FINAIS,	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS,	17
ÍNDICE,	19
ANEXOS,	











ANEXO 1C  
FICHA MOD. 01 - AR COND. JANELA - ANUAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>AR CONDICIONADO DE JANELA</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROMECCÂNICA - PARQUE</b>		PERIODICIDADE <b>ANUAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		01	
<b>AUXILIAR</b>		02	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE PONTOS DE FERRUGEM NO GABINETE		
02	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO MOTOR À BASE, DOS ROTORES AOS EIXOS E SEUS ALINHAMENTOS		
03	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO VENTILADOR AO GABINETE, SEUS ROLAMENTOS E FUNCIONAMENTO		
04	NA SEÇÃO RESFRIADORA E NO CONDENSADOR, VERIFICAR E ELIMINAR PONTOS DE FERRUGEM, VAZAMENTOS E SITUAÇÕES ANORMAIS		
05	LIMPAR E APLICAR PRODUTO DESINCRUSTANTE NAS SERPENTINAS		
06	VERIFICAR A LUBRIFICAÇÃO DA LUVA DE ACOPLAMENTO, ROLAMENTOS E PONTOS LUBRIFICÁVEIS		
07	VERIFICAR E CORRIGIR O CONTATO NA FIAÇÃO DE COMANDO, BORNES, TERMINAIS, CONEXÕES E ATERRAMENTO		
08	INSPECIONAR E CORRIGIR TUBULAÇÕES, CONEXÕES, SOLDAS, CALÇOS, FLANGES, ACESSÓRIOS E O COMPRESSOR.		





ANEXO 1E  
FICHA MOD. 01 - FAN COIL - MENSAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>FAN COIL</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROMECCÂNICA - ORGÂNICO</b>		PERIODICIDADE <b>MENSAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		01	
<b>AUXILIAR</b>		02	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	LIMPEZA DE FILTRO DE AR		
02	LIMPAR E DESOBSTRUIR DRENOS E RALOS		
03	VERIFICAR ENCAIXE DOS PAINÉIS E PORTAS DO GABINETE		
04	VERIFICAR A VARIAÇÃO DE TEMPERATURA E UMIDADE ENTRE O AR DE RETORNO E O AR INSUFLADO PELO FAN COIL		
05	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO MOTOR A BASE DOS ROTORES AOS EIXOS E SEUS ALINHAMENTOS		
06	VERIFICAR A FIXAÇÃO DA LUVA AO ACOPLAMENTO E DAS POLIAS, SEUS ALINHAMENTOS E ESTADO		
07	VERIFICAR E CORRIGIR TENSÃO DAS CORREIAS E ESTADO		
08	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO VENTILADOR AO GABINETE, SEUS ROLAMENTOS E FUNCIONAMENTO		
09	VERIFICAR ESTADO/DESGASTE DE MANCAIS, ANÉIS, EIXOS, CALÇOS E ROLAMENTOS		
10	VERIFICAR ESTADO DAS HASTES, PRENSA GAXETAS, CAPACETES E VOLANTES DOS REGISTROS		
11	VERIFICAR A ATUAÇÃO DOS FUSÍVEIS, CONTATORAS, TERMOSTATOS, SINALIZAÇÃO, CHAVES E VÁLVULAS		
12	VERIFICAR E ANOTAR TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO E CORRENTE NOMINAL DOS MOTORES		
13	VERIFICAR O ESTADO DE MANÔMETROS E TERMÔMETROS		









ANEXO 1 I  
FICHA MOD. 01 - CHILLER - MENSAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>CHILLER</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROMECCÂNICA - ORGÂNICA</b>		PERIODICIDADE <b>MENSAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		<b>01</b>	
<b>AUXILIAR</b>		<b>01</b>	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	VERIFICAR A FIXAÇÃO DOS MOTORES ÀS BASES, DO VENTILADOR AO GABINETE, SEUS ROLAMENTOS E FUNCIONAMENTO		
02	VERIFICAR O ESTADO DE MANÔMETROS E TERMÔMETROS		
03	VERIFICAR NO(S) COMPRESSOR(ES) AS PRESSÕES DA SUÇÃO DE DESCARGA, NÍVEL E COLORAÇÃO DO ÓLEO		
04	VERIFICAR A NECESSIDADE DE SERVIÇOS NA CASA DAS MÁQUINAS		
05	INSPECIONAR E CORRIGIR TUBULAÇÕES, CONEXÕES, SOLDAS, CALÇOS, FLANGES E ACESSÓRIOS		
06	VERIFICAR E ANOTAR O VISOR DE LÍQUIDO DO(S) COMPRESSOR(ES) QUANTO A BORBULHAMENTO E COLORAÇÃO		
07	VERIFICAR O AJUSTE DOS CONTROLES DE TEMPERATURA E UMIDADE DO(S) COMPRESSOR(ES)		
08	VERIFICAR A CHAVE DE FLUXO E PERDA DE PRESSÃO DA ÁGUA NO CONDENSADOR		
09	VERIFICAR VAZAMENTOS DE REFRIGERANTE EM TODO CIRCUITO		
10	VERIFICAR A ATUAÇÃO DOS FUSÍVEIS, CONTADORAS, TERMOSTATOS, RELES, SINALIZAÇÃO, CHAVES, VÁLVULAS, SOLENÓIDES E PRESSOSTATOS		
11	VERIFICAR E ANOTAR A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO E CORRENTE NOMINAL DO(S) COMPRESSOR(ES)		
12	VERIFICAR E ANOTAR TENSÃO E CORRENTE DOS MOTORES		
13	VERIFICAR A OPERAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS DO CÂRTER DO(S) COMPRESSOR(ES) E DE UMIDIFICAÇÃO		
14	VERIFICAR E CORRIGIR TENSÃO DAS CORREIAS E ESTADO		
15	VEIRIFICAR E ANOTAR O SUBRESFRIAMENTO E SUPERAQUECIMENTO		

ANEXO 1J  
FICHA MOD. 01 - CHILLER - SEMESTRAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA CLIMATIZAÇÃO	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO CHILLER	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO ELETROMECCÂNICA - BASE		PERIODICIDADE SEMESTRAL	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO		01	
AUXILIAR		02	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	LIMPAR DRENOS E BANDEJAS		
02	VERIFICAR E CORRIGIR OPERAÇÃO DO DAMPER DE GRAVIDADE E CHAVE DO FLUXO DE AR		
03	VERIFICAR O SISTEMA DE PRENSA, GAXETA, OPERAÇÃO DE REGISTRO, VÁLVULAS E VOLANTES		
04	LIMPAR E APLICAR PRODUTO DESINCRUSTANTE NAS SERPENTINAS		
05	LIMPAR O CONDENSADOR DE ÁGUA INTERNAMENTE, INSPECIONANDO TUBOS, ESPELHOS, PARAFUSOS E ESTOJOS		
06	LIMPAR FILTRO DE ÁGUA INSTALADO NA ENTRADA DO CONDENSADOR DE ÁGUA		
07	VERIFICAR A LUBRIFICAÇÃO DA LUVA DE ACOPLAMENTO E ROLAMENTOS		
08	INSPECIONAR O FILTRO SECADOR E VÁLVULA DE EXPANSÃO		
09	VERIFICAR O ESTADO DAS HASTES, PRENSA GAXETAS, CAPACETES E VOLANTES DOS REGISTROS DE REFRIGERANTES		
10	VERIFICAR E CORRIGIR CONTATO NA FIAÇÃO DE COMANDO, BORNES, TERMINAIS, CONEXÕES E ATERRAMENTOS		
11	VERIFICAR E CORRIGIR INTERTRAVAMENTO ENTRE BOMBAS		
12	VERIFICAR OS CONTROLES DE PRESSÃO DE BAIXA EVAPORAÇÃO E DE ALTA CONDENSAÇÃO		



ANEXO 1L  
FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - SEMANAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>SELF CONTAINED</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROME CÂNICA - ORGÂNICO</b>		PERIODICIDADE <b>SEM ANAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE ELETROME CÂNICA</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		01	
<b>AUXILIAR</b>		01	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	LIMPAR FILTRO DE AR		
02	VERIFICAR O ENCAIXE DOS PAINÉIS E PORTAS DO GABINETE		
03	LIMPAR E DESOBSTRUIR DRENOS E RALOS		
04	VERIFICAR A NECESSIDADE DE SERVIÇOS NA CASA DAS MÁQUINAS		
05	VERIFICAR O ESTADO DOS MANÔMETROS E TERMÔMETROS		
06	VERIFICAR VAZAMENTOS DE REFRIGERANTES EM TODO CIRCUITO		
07	VERIFICAR RUÍDOS ANORMAIS NO GABINETE COMPREENDENDO OS EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS		
08	VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE VIBRAÇÕES IRREGULARES NA SEÇÃO RESFRIADORA, NO CONDENSADOR E NO EVAPORADOR		
09	OBSERVAR E ANOTAR A TEMPERATURA DO CÁRTER DO COMPRESSOR		
10	VERIFICAR E ANOTAR AS PRESSÕES DE EVAPORAÇÃO E CONDENSAÇÃO		
11	VERIFICAR E ANOTAR O SUBRESFRIAMENTO E SUPERAQUECIMENTO		

ANEXO 1M  
FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - MENSAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>SELF CONTAINED</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROMECÂNICA - ORGÂNICO</b>		PERIODICIDADE <b>MENSAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		<b>01</b>	
<b>AUXILIAR</b>		<b>02</b>	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	LIMPAR O GABINETE EXTERNA E INTERNAMENTE, INCLUSIVE EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS		
02	SUBSTITUIR A ÁGUA DA CAIXA DE UMIDIFICAÇÃO		
03	VERIFICAR E CORRIGIR TENSÃO DAS CORREIAS E ESTADO		
04	VERIFICAR A VÁLVULA BÓIA DA TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA		
05	VERIFICAR NO(S) COMPRESSOR(ES) AS PRESSÕES DE SUÇÃO E DE DESCARGA, NÍVEL, BORBULHAMENTO E COLORAÇÃO DO ÓLEO		
06	VERIFICAR O ESTADO E PREDOMINÂNCIA DE "BY PASS" DE AR NAS SERPENTINAS		
07	VERIFICAR O ESTADO DAS HASTES, PRENSA GAXETAS, CAPACETES E VOLANTES DE REGISTROS		
08	VERIFICAR A CHAVE DO FLUXO E PERDA DE PRESSÃO DA ÁGUA NO CONDENSADOR		
09	VERIFICAR A OPERAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS DO CÂRTER DO COMPRESSOR E UMIDIFICAÇÃO		
10	VERIFICAR A ATUAÇÃO DOS FUSÍVEIS, CONTADORAS, TERMOSTATOS, RELÉS, SINALIZAÇÃO, CHAVES, VÁLVULAS, SOLENÓIDES E PRESSOSTATOS		
11	VERIFICAR E ANOTAR TENSÃO E CORRENTE DO EVAPORADOR		
12	INSPECIONAR E CORRIGIR TUBULAÇÕES, CONEXÕES, SOLDAS, CALÇOS, FLANGES, ACESSÓRIOS E COMPRESSORES		
13	VERIFICAR A VÁLVULA BÓIA DA TORRE DE RESFRIAMENTO		
14	VERIFICAR VAZAMENTOS DE ÁGUA NAS TUBULAÇÕES, VÁLVULAS E REGISTROS DA TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA		
15	LIMPAR EXTERNA E INTERNAMENTE A TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA		

ANEXO 1N  
FICHA MOD. 01 - SELF CONTAINED - SEMESTRAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA <b>CLIMATIZAÇÃO</b>	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO <b>SELF CONTAINED</b>	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO <b>ELETROMECCÂNICA - BASE</b>		PERIODICIDADE <b>SEMESTRAL</b>	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO <b>SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO</b>		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
<b>SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO</b>		01	
<b>AUXILIAR</b>		02	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO MOTOR À BASE, DOS ROTORES AOS EIXOS E SEUS ALINHAMENTOS		
02	VERIFICAR A FIXAÇÃO DA LUVA AO ACOPLAMENTO, AS POLIAS, SEUS ALINHAMENTOS E ESTADO		
03	VERIFICAR E CORRIGIR O SISTEMA DE PROTEÇÃO DE POLIAS E CORREIAS QUANTO AO ESTADO, FIXAÇÃO E CORROSÃO		
04	VERIFICAR A FIXAÇÃO DO VENTILADOR AO GABINETE, SEUS ROLAMENTOS E FUNCIONAMENTO		
05	VERIFICAR ESTADO/DESGASTE DE MANCAIS, ANÉIS, EIXOS, CALÇOS E ROLAMENTOS		
06	VERIFICAR E CORRIGIR A OPERAÇÃO DO DAMPER DE GRAVIDADE E DA CHAVE DE FLUXO DE AR		
07	VERIFICAR NO CONDENSADOR DE ÁGUA, O SISTEMA DE PRENSA, GAXETA, OPERAÇÃO DE REGISTROS, VÁLVULAS E VOLANTES		
08	LIMPAR E APLICAR PRODUTO DESINCRUSTANTE NAS SERPENTINAS		
09	LIMPAR O CONDENSADOR DE ÁGUA INTERNAMENTE, INSPECIONANDO TUBOS, ESPELHOS, PARAFUSOS E ESTOJOS		
10	INSPECIONAR O FILTRO SECADOR E VÁLVULA DE EXPANSÃO		
11	VERIFICAR OS CONTROLES DE PRESSÃO DE BAIXA EVAPORAÇÃO E DE ALTA CONDENSAÇÃO		
12	VERIFICAR E CORRIGIR O CONTATO NA FIAÇÃO DE COMANDO, BORNES, TERMINAIS, CONEXÕES E ATERRAMENTO		
13	VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE ALGUM RUÍDO ANORMAL NO MOTOR, BOMBA D'ÁGUA E VENTILADOR DA TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA		



















## ANEXO 1T

## FICHA MOD. 01 - TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA - SEMANAL

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA			MODELO 01
SÉRIE	IMPLANTADA EM	MODIFICADA EM	FOLHA
ÁREA CLIMATIZAÇÃO	DATA	LOCAL	
ESTAÇÃO OU CADEIA/ENLACE		EQUIPAMENTO TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA	
TIPO E NÍVEL DE MANUTENÇÃO ELETROMECÂNICA - ORGÂNICO		PERIODICIDADE SEMANAL	
RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO		MANUTENÇÃO CONJUNTA	
SEÇÃO DE CLIMATIZAÇÃO			
PESSOAL PREVISTO		QUANTIDADE	ÓRGÃO
SARGENTO COM CURSO ESPECIALIZADO		01	
AUXILIAR		01	
OBSERVAÇÕES DA MANUTENÇÃO			
COORDENAR A PARADA DOS EQUIPAMENTOS COM OS USUÁRIOS			
ORDEM	DISCRIMINAÇÃO		
01	VERIFICAR O NÍVEL DA ÁGUA DA BACIA		
02	VERIFICAR O ESTADO FÍSICO DA BÓIA DE ENTRADA DE ÁGUA		
03	INSPECIONAR VISUALMENTE O ESTADO GERAL DO GABINETE E DO VENTILADOR		
04	VERIFICAR A EXISTÊNCIA DE RUÍDOS ANORMAIS NO GABINETE E NO VENTILADOR		
05	MEDIR E ANOTAR A CORRENTE E A TENSÃO DE OPERAÇÃO DO MOTOR DO VENTILADOR		
06	VERIFICAR ROLAMENTOS E AS PARTES LUBRIFICÁVEIS		
07	VERIFICAR A ATUAÇÃO DO TERMOSTATO		
08	VERIFICAR A OPERAÇÃO DAS BOMBAS D'ÁGUA		
09	LIMPAR INTERNA E EXTERNAMENTE O QUADRO DE COMANDO DA TORRE		













ANEXO 2  
PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE (PMOC)

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO AMBIENTE OU CONJUNTO DE AMBIENTES:

LOCAL:			
ENDEREÇO:			Nº:
COMPLEMENTO:	BAIRRO:	CIDADE:	UF:
TELEFONE:		FAX:	

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO, LOCATÁRIO OU PREPOSTO:

NOME/RAZÃO SOCIAL:	CIC/CGC:
ENDEREÇO:	TEL./FAX:

## 3. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:

NOME:	CIC/CGC:
ENDEREÇO:	TEL./FAX:
REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE:	ART:

## 4. RELAÇÃO DOS AMBIENTES CLIMATIZADOS:

TIPO DE ATIVIDADE	Nº DE OCUPANTES		IDENTIFICAÇÃO DO AMBIENTE	ÁREA CLIMATIZADA TOTAL	CARGA TÉRMICA
	FIXOS	FLUTUANTES			

## 5. PLANO DE MANUTENÇÃO E CONTROLE:

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	PERÍODO	DATA DA MNT.	EXECUTADO POR	APROVADO POR
<b>a) Condicionador de Ar (do tipo "expansão direta" e "água gelada")</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão no gabinete, na moldura da serpentina e na bandeja	TRIMESTRAL			
Limpar as serpentinas e bandejas	MENSAL			
Verificar a operação dos controles de vazão	MENSAL			
Verificar a operação de drenagem de água da bandeja	MENSAL			
Verificar o estado de conservação do isolamento térmico	TRIMESTRAL			
Verificar a vedação dos painéis de fechamento do gabinete	MENSAL			
Verificar a tensão das correias para evitar o escorregamento	MENSAL			
Lavar as bandejas e serpentinas com remoção do biofilme (lodo), sem o uso de produtos desengraxantes e corrosivos	MENSAL			
Limpar o gabinete do condicionador e ventiladores (carcaça e rotor)	MENSAL			
<b>b) Filtro de ar (secos)</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar e eliminar as frestas dos filtros	MENSAL			
Limpar (quando recuperável) ou substituir (quando descartável) o elemento filtrante	MENSAL			
<b>c) Ventiladores</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	TRIMESTRAL			
Verificar a fixação	MENSAL			
Verificar ruído nos mancais	MENSAL			
Lubrificar os mancais	MENSAL			
Verificar a tensão das correias para evitar o escorregamento	MENSAL			
Verificar a operação dos amortecedores de vibração	MENSAL			
Verificar a instalação dos protetores de polias e correias	MENSAL			
Verificar a operação dos controles de vazão	MENSAL			
Limpar interna e externamente a carcaça e o rotor	MENSAL			
<b>d) Casa de Máquinas do Condicionador de Ar</b>				
Verificar e eliminar sujeira e água	MENSAL			
Verificar e eliminar corpos estranhos	MENSAL			
Verificar e eliminar as obstruções no retorno e tomada de ar externo	MENSAL			

ANEXO 2A  
CONTINUAÇÃO PLANO DE MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONTROLE (PMOC)

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	PERÍODO	DATA DA MNT.	EXECUTADO POR	APROVADO POR
<b>e) Aquecedores de Ar</b>				
Verificar e eliminar sujeira, dano e corrosão	MENSAL			
Verificar o funcionamento dos dispositivos de segurança	MENSAL			
Limpar a face de passagem do fluxo de ar	MENSAL			
<b>f) Umidificador de Ar com Tubo Difusor</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar a operação da válvula de controle	MENSAL			
Ajustar a gaxeta da haste da válvula de controle	MENSAL			
Purgar a água do sistema	MENSAL			
Verificar o tapamento da caixa d'água de reposição	MENSAL			
Verificar o funcionamento dos dispositivos de segurança	MENSAL			
Verificar o estado das linhas de distribuição de vapor e de condensado	MENSAL			
<b>g) Tomada de Ar Externo</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar a fixação	MENSAL			
Medir o diferencial de pressão	MENSAL			
Medir a vazão	MENSAL			
Verificar e eliminar as frestas dos filtros	MENSAL			
Verificar o acionamento mecânico do registro de ar ("damper")	MENSAL			
Limpar (quando recuperável) ou substituir (quando descartável) o elemento filtrante	MENSAL			
<b>h) Registro de ar ("damper") de retorno</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar o seu acionamento mecânico	MENSAL			
Medir a vazão	MENSAL			
<b>i) Registro de ar ("damper") de gravidade (venezianas automáticas)</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar o acionamento mecânico	MENSAL			
Lubrificar os mancais	MENSAL			
<b>j) Dutos, Acessórios e Caixa Pleno para o Ar</b>				
Verificar e eliminar sujeira (interna e externa), danos e corrosão	MENSAL			
Verificar a vedação das portas de inspeção em operação normal	MENSAL			
Verificar e eliminar danos no isolamento térmico	MENSAL			
Verificar a vedação das conexões	MENSAL			
<b>l) Bocas de Ar para Insuflamento e Retorno do Ar</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar a fixação	MENSAL			
Medir a vazão	MENSAL			
<b>m) Dispositivos de Bloqueio e Balanceamento</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	MENSAL			
Verificar o funcionamento	MENSAL			
<b>n) Ambientes Climatizados</b>				
Verificar e eliminar sujeira, odores desagradáveis, fontes de ruídos, infiltrações, armazenagem de produtos químicos, fontes de radiação de calor excessivo, e fontes de geração de microorganismos	SEMANAL			
<b>o) Torre de Resfriamento</b>				
Verificar e eliminar sujeira, danos e corrosão	SEMANAL			

ANEXO 2B  
INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO PMOC

## ITEM 1

NOME: A Organização Militar onde encontra-se instalado o Sistema / Equipamento de Climatização  
ENDEREÇO, N°, COMPLEMENTO, BAIRRO, CIDADE, UF, TELEFONE E FAX:  
Da Unidade citada acima.

## ITEM 2

NOME: Órgão Regional de Manutenção responsável pela Organização Militar citada no Item 1.  
ENDEREÇO, CIC/CGC, TELEFONE, FAX: Do Órgão Regional de Manutenção.

## ITEM 3.

Identificação do Responsável Técnico.

## ITEM 4.

TIPO DE ATIVIDADE: OPR (Operacional), TEC (Técnica), ADM (Administrativa) e CON (Conforto)

Nº DE OCUPANTES: FIXOS - Pessoas que trabalham no(s) ambiente(s) atendido(s) pelo Sistema de Climatização.

FLUTUANTES - Visitantes do(s) ambiente(s) atendido(s) pelo Sistema de Climatização.

IDENTIFICAÇÃO: RDR (Radar), SPM (Seção Pessoal Militar), GAB (Gabinete), APP, TWR, EMS1 ...

ÁREA: Metro cúbico

CARGA TÉRMICA: Potência dissipada pelos equipamentos, nº de pessoas, lâmpadas e outras fontes de calor.

## ITEM 5.

Seguindo a periodicidade, proceder as ações pertinentes, registrar a data da realização da intervenção, identificar o técnico mantenedor responsável pela ação e, após inspeção do chefe do setor de climatização, geralmente Oficial ou Civil responsável pela área, registrar o seu nome no campo correspondente.





## ANEXO 3

## EQUIPAMENTOS DESEJÁVEIS NA OFICINA REGIONAL DE CLIMATIZAÇÃO

- Voltímetro de painel com escala de 0 a 300V
- Alicates amperímetro (AC 1000 A max.)
- Multímetro
- Ferro de soldar (solda triflux 60x40)
- Aparelho de solda oxi-acetileno
- Válvula perfuradora de tubos
- Termômetro de mercúrio diâmetro ¼", escala: -10° a +50°C
- Termômetro eletrônico digital portátil tipo PTI-P 150 D/5
- Sensor de temperatura em latão níquelado
- Detetor eletrônico de vazamento de gás refrigerante
- Detetor de vazamento de gás refrigerante (tipo lamparina)
- Reservatório de nitrogênio com válvula reguladora de pressão e medidor de vazão
- Manômetros (manifold) com 03 manguelras
- Botijão para gás GLP (vasilhame)
- Carregador de gás SLIC TC 400
- Sensor de superfície (rápido) tipo IBRACOM ou similar
- Prensa terminal pequena
- Sensor para medição em tubulação IBRACOM ou similar
- Megômetro 500V escala: 0 - 1000M
- Cortador de tubos de cobre 1.1/4"
- Flangeador 3/16" e 3/4"
- Manômetro padrão com escala dupla D-25kg/cm<sup>2</sup> e 0-350Psig com divisão 0,1kg/cm<sup>2</sup> e 2 em 2psig
- Vacuômetro eletrônico com sensor IBRACOM ou similar
- Jogo de vazadores 1/8" e 1.1/4"
- Bomba de alto vácuo
- Válvula de engate rápido
- Compressor de ar com reservatório(mínimo 150 litros)
- Mangueira de ar comprimido com ± 10m
- Pistola de ar comprimido para limpeza
- Bomba d'água aspirante 1/4 HP
- Ampola de gás refrigerante capacidade 56kg F22
- Ampola de gás refrigerante capacidade 30kg F12
- Cortador de tubo de cobre de até 5/8"
- Torno de bancada n° 5
- Esmeril de bancada 1/3CV 110/220V
- Máquina transferidora de gás refrigerante
- Garrafa de gás refrigerante capacidade 5kg
- Garrafa de gás refrigerante capacidade 10kg
- Unidade refrigerante pelo sistema de salmoura
- Máquina de furar de bancada 1/2CV mandril 1/2"
- Saca polia n° 0 e n° 00
- Balança com capacidade até 100kg

ANEXO 4  
FERRAMENTAS DESEJÁVEIS NA OFICINA REGIONAL DE CLIMATIZAÇÃO

- Alicate bomba d'água 10"
- Alicate corte diagonal 6"
- Alicate de bico com corte lateral 6.1/2"
- Alicate de pressão 10"
- Alicate universal 8"
- Jogo de chaves ALLEN 1/16" a 9/16"
- Jogo de soquetes com encaixe 1/2" de 3/8" a 1.1/4" (24 pçs)
- Cabo T 12" encaixe 1/2"
- Catraca para soquetes encaixe 1/2"
- Extensão 10"
- Chave combinada 1/2"
- Chave combinada 1/4"
- Chave combinada 3/4"
- Chave combinada 3/8"
- Chave combinada 5/8"
- Chave combinada 5/16"
- Chave combinada 7/16"
- Chave combinada 9/16"
- Chave combinada 11/16"
- Chave de fenda 1/8" x 6"
- Chave de fenda 3/16" x 6"
- Chave de fenda 5/16" x 8"
- Chave de fenda cotoco 1/4" x 1.1/2"
- Chave Phillips nº 2
- Chave Phillips nº 3
- Chave para tubos (grifo) 14"
- Chave de boca ajustável 8"
- Chave de boca ajustável 12"
- Chave de boca ajustável 15"
- Chave em "L" 9/16"
- Martelo tipo bola 300g
- Tesoura para chapa corte universal 8" (direita/esquerda)
- Paquímetro MITUTOYO 150mm - 1/1000" (ou similar)
- Trena 2m
- Alicate de fechar tubos de cobre
- Dobrador de cano de cobre
- Alicate aplicador de terminais
- Jogo de limas com 10" (redonda, chata e meia cana)
- Talhadeira 4" x 1/2"
- Saca-pino paralelo 6" x 3/32"
- Punção perfil oitavado 4.3/4" x 13/64"
- Arco de serra 8" a 12"
- 5 lâminas de serra 10" 18 dentes por polegada
- 5 lâminas de serra 10" 24 dentes por polegada
- Dois jogos de soquetes com encaixe de 1/4" de 4mm a 14mm e 1/4" a 9/16"
- Chave combinada 01 (um) jogo de 20 peças de 6mm a 25mm
- Tacômetro
- Torquês

ANEXO 5  
PROGRAMA BÁSICO DE CURSO PARA TÉCNICOS DE CLIMATIZAÇÃO

- Introdução
- Ciclo de refrigeração
- Componentes básicos do sistema de refrigeração
- Controles básicos do ciclo
- Desidratação
- Sistema de carga e descarga
- Estimativa de carga térmica
- Procedimentos de instalação
- Características dos refrigerantes
- Compressores (Tipos, características e defeitos)
- Teoria de funcionamento de motores monofásicos
- Teste de motores monofásicos
- Análise de esquemas elétricos
- Prática de oficina e simulação de defeitos



ANEXO 6  
PROGRAMA AVANÇADO DE CURSO PARA TÉCNICO EM CLIMATIZAÇÃO

- Definições e componentes do aparelho
- Ciclo de refrigeração
- Compressores (Tipos, características e defeitos)
- Condensadores
- Evaporadores
- Dispositivos medidores
- Controles básicos do ciclo
- Características dos refrigerantes
- Óleos para refrigeração
- Métodos de carga e descarga
- Desidratação
- Procedimentos de instalação
- Sistemas múltiplos
- Unidades de água gelada tipo alternativo
- Rotina operacional de equipamento alternativo
- Diagnóstico de falhas
- Análise de esquemas elétricos
- Análise dos procedimentos de manutenção
- Prática de oficina e simulação de defeitos