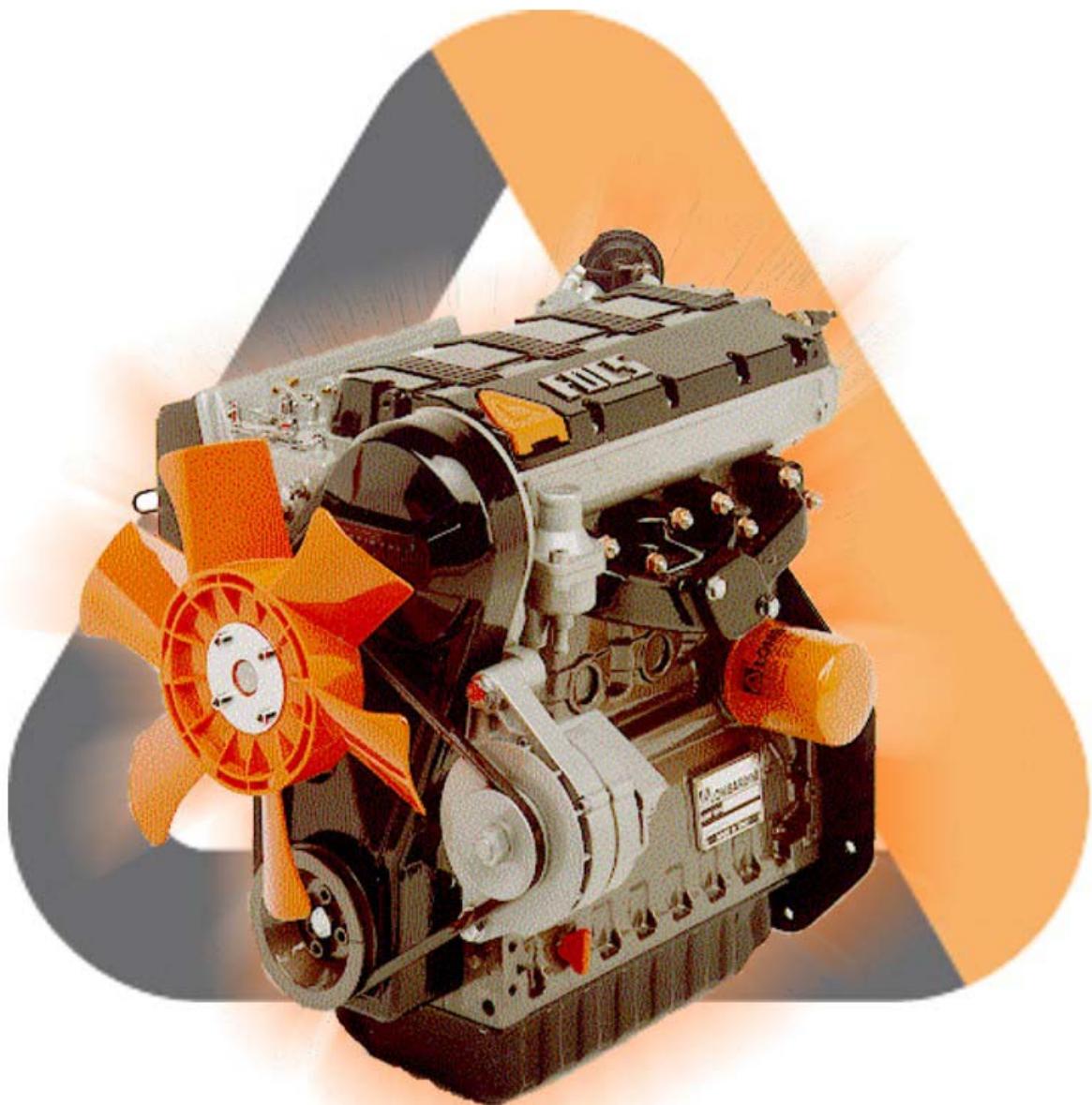


# MANUAL DE SERVIÇO

## Motores série FOCS

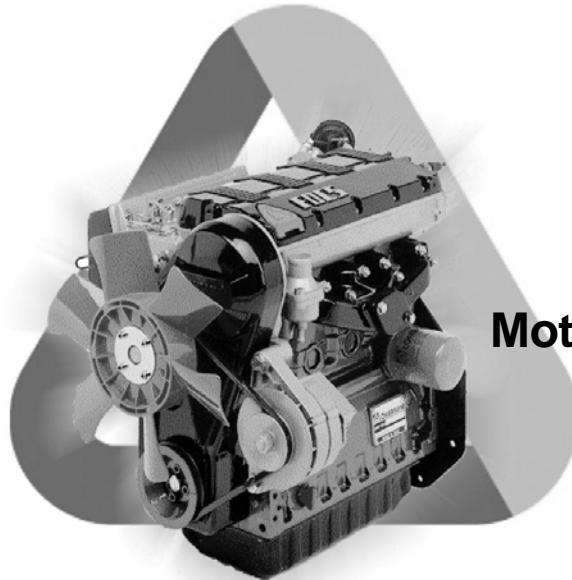
cod. 1-5302-499



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792

 **LOMBARDINI<sup>®</sup>** SERVICE  
A KOHLER<sup>®</sup> COMPANY





## Motores série FOCS

### PREÂMBULO

Procuramos fazer o possível para dar informações técnicas com exactidão e actualizadas no presente manual. O desenvolvimento dos motores Lombardini é todavia contínuo, portanto as informações contidas nesta publicação estão sujeitas a variações sem obrigação de um pré-aviso.

As informações aqui mencionadas são de exclusiva propriedade da Lombardini. Portanto não são permitidas reproduções ou cópias nem parciais nem totais sem permissão expressa da Lombardini.

As informações presentes neste manual pressupõem que:

- 1- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini estão adequadamente formadas para efectuarem com segurança e profissionalismo as operações necessárias;
  - 2- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini têm carácter e ferramentas especiais Lombardini para efectuar de um modo seguro e profissional as operações necessárias;
  - 3- as pessoas que efectuam trabalhos de assistência nos motores diesel Lombardini tomaram conhecimento da especificidade das informações e precauções a ter com as operações de assistência e compreenderam claramente as instruções a seguir.
- 
- Este manual foi realizado pelo Fabricante para fornecer as informações técnicas e operacionais aos centros de assistência **LOMBARDINI** autorizados a efectuar intervenções de desmontagem e montagem, revisões, substituições e afinações.
  - Além de adoptarem uma boa técnica de realização e poderem respeitar os tempos de intervenção, os destinatários das informações devem lê-las atentamente e aplicá-las de modo rigoroso.
  - Um pouco de tempo dedicado à leitura destas informações permitirá evitar riscos para a saúde e a segurança das pessoas e danos económicos. Para melhorar a compreensão das informações, estas estão integradas com ilustrações que tornam mais claras todas as sequências das fases operacionais.

## REGISTO DE ALTERAÇÕES DO DOCUMENTO

Qualquer alteração deste documento deve ser registada pela entidade registadora, através do preenchimento da tabela

Entidade compiladora	Cód. di livro	Modelo n°	Edição	Revisão	Data emissão	Data revisão	Assinatura
CUSE/ATLO <i>Mario Gimello</i>	1-5302-499	50765	7º	6	04-90	15.03.2008	

Este manual fornece as principais informações para a reparação do motor Diesel LOMBARDINI LDW 502-602-903-1204-1204/T e LDW 702-1003-1404, refrigerados por água, injeção indireta, posto al dia el 15.03.2006.

## **INDICE DE CAPITULOS**

<b>1 INFORMAÇÕES GERAIS E SOBRE A SEGURANÇA .....</b>	<b>Pag 9-11</b>
CERTIFICADO DE GARANTIA .....	9
GLOSSÁRIO E TERMINOLOGIAS .....	9
NORMAS DE SEGURANÇA .....	10
NOTAS GERAIS DE SERVIÇO .....	9
PREVENÇÃO E AVISOS .....	10
SEGURANÇA GERAL DURANTE AS FASES OPERACIONAIS .....	11
SEGURANÇA PARA O IMPACTO AMBIENTAL .....	11
<b>2 INFORMAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>12-23</b>
CAUSAS PROVÁVEIS E SOLUÇÃO DAS AVARIAS .....	12
DADOS TÉCNICOS .....	16
DIAGRAMAS DAS CURVAS DE RENDIMENTO .....	18
DIMENSÕES EXTERIORES .....	21
IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DO MOTOR .....	14
<b>3 MANUTENÇÃO - ÓLEO RECOMENDADO - ENCHIMENTOS .....</b>	<b>24-27</b>
Classificação SAE .....	25
COMBUSTÍVEL .....	27
Especificações internacionais .....	25
LIQUIDO DE ESFRIMENTO .....	27
LUBRIFICANTES .....	25
MANUTENÇÃO DO MOTOR .....	24
Normas ACEA - Sequências ACEA .....	25
ÓLEO RECOMENDADO .....	26
Sequências API / MIL .....	25
<b>4 DESMONTAGEM E REMONTAGEM .....</b>	<b>28-65</b>
Alavancas do regulador de rotações para Grupos Electrogéneos .....	40
Alinhamento da biela .....	59
Alojamentos e assentos das válvulas - Medidas .....	50
Altura da manivela de aspiração, escape, e injeção LDW 903 .....	47
Anéis de vedação de óleo anteriores e posteriores da árvore do motor .....	62
Anéis "ringfeder" no LDW 1204-1204/T-1404 .....	35
Anéis "ringfeder" no LDW 1204-1204/T-1404 montagem .....	35
Árvore do motor controlo dos diâmetros dos pernos e da manivela .....	63
Árvore do motor, condutos de lubrificação .....	63
Barra de ligação da bomba/injector .....	44
Biela .....	58
Biela completa com chumaceira e perno - Medidas .....	58
Biela, peso .....	58
Cárter de óleo, remoção .....	52
Cilindro, rugosidade .....	59
Cilindros .....	59
Cilindros, classes .....	59
Círculo E.G.R. .....	30
Colector de aspiração – Filtro de ar à distância .....	30
Colector do escape .....	32
Componentes do regulador de voltas .....	40
Controlo da altura das manivelas .....	47
Controlo da folga entre a chumaceira e os pernos do banco .....	60
Correia do governo do alternador .....	33
Correia síncrona de distribuição e engrenagens .....	36

Culatra, desmontagem .....	48
Depósito .....	33
Depressor e flange do depressor .....	32
Desmontagem da bomba de óleo .....	42
Desmontagem da correia síncrona de distribuição .....	36
Desmontagem do regulador de voltas .....	40
Desmontagem e remontagem dos freios do cavilhão .....	52
Desmontagem na bomba/índice .....	45
Diâmetro dos pernos do banco e cabeças da biela .....	63
Diâmetros interiores das chumaceiras do banco e da cabeças da biela .....	64
Eixo de manivelas e alojamentos, medidas dos pernos .....	47
Eixo de manivelas, controlo dos diâmetros dos pernos e dos alojamentos .....	46
Eixo de manivelas, desmontagem .....	46
Êmbolo .....	52
Êmbolo - Remontagem .....	55
Êmbolo, classes .....	53
Êmbolo, desmontagem e controlo .....	53
Êmbolos, peso .....	54
Encaixe das válvulas e largura da vedação dos assentos .....	50
Fase de fixação da culatra do LDW 1204-1204/T-1404 .....	57
Fase de fixação da culatra dos LDW 502-602-702-903-1003 .....	57
Filtro de óleo em banho de óleo .....	29
Filtro do ar em seco .....	29
Fixação da culatra .....	57
Folga axial da árvore do motor .....	61
Folga das válvulas/balancins .....	44
Folgas entre as chumaceiras e os pernos correspondentes .....	64
Galopim tensor da correia .....	36
Grupo dos balancins .....	45
Guia da válvula, montagem .....	49
Guida da válvula e alojamentos .....	49
Indicador de obstrução do filtro de ar em seco .....	29
Junta da culatra .....	56
Junta da tampa dos balancins .....	43
Junta de vedação do óleo da guia da válvula, montagem .....	48
Mola da válvula .....	48
Pernos dos balancins, desmontagem e remontagem .....	46
Precâmara de combustão .....	51
Precâmara de combustão, extração .....	51
Precâmara de combustão, remontagem .....	51
Protecção da correia da distribuição .....	35
Protuberância do êmbolo e espaço nocivo .....	55
<b>RECOMENDAÇÕES PARA A DESMONTAGEM E REMONTAGEM</b>	28
<b>RECOMENDAÇÕES PARA REVISÕES E AFINAÇÕES</b>	28
Regulação da distribuição - Aparelho para tensar a correia .....	38
Regulação da distribuição - Remontagem correia .....	37
Regulação da distribuição - Tensão da correia e atarraxamento do tensor da correia .....	38
Regulação da distribuição, ângulos .....	39
Regulação da distribuição, verificação .....	38
Regulador de voltas .....	40
Regulador de voltas - Cilindro para mínimo e máximo .....	41
Remoção da virola da precâmara de combustão .....	41
Remontagem da bomba do óleo .....	42
Remontagem do regulador de voltas .....	41
Respiradouro LDW 502 .....	44
Roldana da distribuição - desmontagem / montagem .....	37
Roldana da distribuição - Marca de regulação da distribuição .....	37
Roldana de inversão .....	34
Roldana montada no virabrequim .....	36
Roldana motriz .....	34
Segmentos - Distância entre as pontas .....	54
Segmentos - Folga entre a cavidade .....	54
Segmentos - Ordem de montagem .....	55
Semianéis de encosto .....	61
Semianéis de encosto, aumentos .....	62
Suporte do filtro do ar .....	30
Tampa dos balancins .....	42

Tampos do banco central .....	60
Tampos do banco posterior e anterior .....	60
Terceira torma de movimento, componentes .....	65
Toma de movimento da bomba oleodinâmica .....	65
Tubos de alimentação e cabeçalho para a bomba/injector .....	44
Válvula limitadora de depressão .....	43
Válvula, características .....	49
Válvulas .....	48
Valvulinha de não refluxo da bomba/injector .....	45
Vaporizador de arrefecimento dos êmbolos .....	61
Ventoinha de arrefecimento .....	33
Volante .....	34
<b>5 TURBO COMPRESSOR .....</b>	<b>66-67</b>
Componentes do turbo compressor .....	66
Controlo, ajustamento do atuador - regulação de curso da aste de comando da valvula "waste gate" .....	67
Ensaio do turbo compressor .....	66
Turbo compressor .....	66
<b>6 CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO .....</b>	<b>68-71</b>
Bomba de óleo .....	69
Bomba do óleo, folga entre os rotores .....	69
Cartucho do filtro do óleo .....	70
CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO .....	68
Controlo da pressão do óleo .....	70
Filtro interno de óleo e tubo de refluxo de óleo ao depósito .....	69
Válvula de regulação da pressão do óleo .....	70
<b>7 CIRCUITO DI REFRIGERAÇÃO .....</b>	<b>72-73</b>
Bomba de círculação do líquido refrigerante, componentes .....	73
CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO .....	72
Radiador e tampão da vasilha de compensação, controlo e vedação .....	73
Válvola termostática .....	73
<b>8 CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO / INJECÇÃO .....</b>	<b>74-83</b>
Avanço injecção para as bombas/injector actuais .....	80
Bomba de alimentação .....	74
Bomba/injector .....	75
Bomba/injector, componentes .....	75
Bombeante .....	77
Bombeante (bomba de injecção velho tipo) .....	77
Circuito de alimentação/injecção .....	74
Controle e regulação avanço injecção .....	80
Controlo do avanço estático da injecção .....	82
Correcção do avanço da injecção .....	81
Desmontagem/remontagem da bomba de injecção .....	76
Desmontagem/remontagem da virola de bloqueio do cilíndrínho .....	76
Fecho do furo de lubrificação .....	82
Filtro do combustível separado do deposito .....	74
Injector ajustamento segundo a nova bomba/injector .....	79
Injector, graduação (velho tipo) .....	79
Injector, parachamas .....	79
Injector, potuberância do pulverizador .....	79
Marcas do avanço de injecção na protecção da correia de distribuição .....	81
Marcas do PMS (Ponto Morto Superior) .....	81
Montagem da culatrinha de prova B .....	82
Nivelamento dos caudais das bombas de injecção .....	83
Porcas de controlo da bomba/injector .....	77

Preparação da prova de nívelamento dos caudais das bombas de injecção, Ligação do aparelho .....	83
Preparação da prova de nivelamento dos caudais das bombas/injecção .....	82
Protuberância da agulha da bomba de alimentação .....	74
Remontagem do embolinho da bomba de injecção .....	76
Verificador e junção especial para o controlo do avanço da injecção .....	81
<b>9 EQUIPAMENTO ELÉCTRICO .....</b>	<b>Pag. 84-93</b>
Alternador alojado internamente no volante .....	88
Alternador Iskra 14V 33A .....	85
Alternador Marelli, Modelo AA 125 R 14V 45A .....	87
Centralinha de controlo das velas com sensor de temperatura do líquido refrigerante .....	92
Curva característica do alternador Iskra 14V 33A .....	85
Curva característica do alternador Marelli modelo AA 125 R 14V 45A .....	87
Curva de características do motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,6 kw .....	92
Curva de recarga de bateria alternador 12V 20A .....	89
Curva de recarga de bateria alternador 12V 30A .....	89
Curvas características do motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,1 KW .....	91
Esquema arranque eléctrico 12V com alternador interno ao volante .....	90
Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador Marelli modelo AA 125 R 14V 45A .....	88
Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador Iskra 14V 33A .....	86
Ligações do regulador de tensão .....	90
Motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,1 KW .....	91
Motor de arranque Bosch Tipo DW 12V 1,6 kw .....	91
Pressostático indicador de pressão de óleo .....	93
QUADRO DE MANOBRA ELÉCTRICO COM DISPOSITIVO DE PARADA AUTOMÁTICA DO MOTOR .....	84
Sensor de temperatura .....	93
Termóstato de regulação da temperatura do líquido refrigerante .....	93
Velas de aquecimento .....	92
<b>10 REGULAÇÃO .....</b>	<b>94-97</b>
Calibração E.G.R. ....	97
Limitador do caudal da bomba de injecção e adaptador de par .....	95
Regulação das bombas dos injectores com regulador de voltas .....	95
Regulação do caudal da bomba de injecção com o motor a freio .....	96
Regulação do máximo em vazio (standard) .....	94
Regulação do mínimo em vazio (standard) .....	94
Regulação previstas .....	96
Regulação standard do caudal da bomba de injecção sem freio dinamoétrico .....	94
Regulação stop .....	95
<b>11 CONSERVAÇÃO .....</b>	<b>98-99</b>
ARMAZENAGEM DO MOTOR (NÃO INSTALADO) .....	98
PÔR A FUNCIONAR O MOTOR APÓS O TRATAMENTO PROTECTOR .....	99
TRATAMENTO PROTECTOR .....	98
<b>12 CONJUNTO DE ENCERRAMENTO E UTILIZAÇÃO DE COLA .....</b>	<b>100-101</b>
Conjunto de encerramento principal - Utilização de cola .....	100
Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha fina) .....	101
Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha grosseira) .....	101
<b>13 APARELHAGEM ESPECIFICA .....</b>	<b>102</b>

## CERTIFICADO DE GARANTIA

A Lombardini S.r.l. garante os produtos de sua produção por defeitos de conformidade por um período de 24 meses após a data de entrega ao primeiro utilizador final.

Para os motores instalados em grupos estacionários (com funcionamento em carga constante e/ou lentamente variável dentro dos limites de regulação) a Garantia é reconhecida por um limite máximo de 2000 horas de trabalho, se o período acima citado (24 meses) não for ultrapassado.

Em ausência de instrumento contador de horas serão consideradas 12 horas de trabalho por dia de calendário.

No que concerne as peças sujeitas a desgaste e deterioração (sistema de injecção/alimentação, instalação eléctrica, instalação de arrefecimento, componentes de retenção, tubagens não metálicas, correias) o limite máximo da Garantia é de 2000 horas de funcionamento, se o período acima citado (24 meses) não for ultrapassado.

Para a correcta manutenção e a substituição periódica destas peças é necessário seguir as indicações indicadas no manual fornecido com cada motor.

Para que este período de Garantia seja válido, a instalação dos motores, em função das características técnicas do produto, tem de ser executada somente por pessoal qualificado.

A lista dos centros de serviço autorizados pela Lombardini S.r.l é indicada no livro "Service" fornecido com cada motor.

No caso de aplicações especiais com modificações importantes nos circuitos de arrefecimento, lubrificação (por exemplo: sistemas de carter de óleo a seco), sobrealimentação, filtração, ficarão válidas as condições especiais de Garantia expressamente estipuladas por escrito.

Durante os períodos de Garantia a Lombardini S.r.l executará, directamente ou por meio dos seus centros de serviço autorizados, a reparação e/ou a substituição dos seus produtos gratuitamente, se estes apresentarem defeitos de conformidade, de produção ou de material constatados pela Lombardini S.r.l ou por um seu agente autorizado.

Fica excluída toda e qualquer responsabilidade e obrigação por outras despesas, danificações e perdas directas ou indirectas resultantes do uso ou da impossibilidade de uso dos motores, seja total ou parcial.

A reparação ou entrega de peças em substituição, não prolongará, nem renovará a duração do período de Garantia.

As obrigações da Lombardini S.r.l acima citadas não são validas se:

- Os motores que não forem instalados correctamente e portanto forem prejudicados e alterados os correctos parâmetros funcionais.
- O uso e a manutenção dos motores não forem conformes as instruções da Lombardini S.r.l indicadas no livro de uso e manutenção fornecido com cada motor.
- Forem violados os lacres aplicados nos motores pela Lombardini S.r.l .
- Forem utilizadas peças de substituição NÃO distribuídas pela Lombardini S.r.l.
- Os sistemas de alimentação e injecção forem danificados por emprego de combustível inidôneo ou sujo.
- As avarias das instalações eléctricas forem provocadas por componentes ligados nelas e não fornecidos ou instalados pela Lombardini S.r.l.
- Os motores forem reparados, desmontados ou modificados por oficinas não autorizadas pela Lombardini S.r.l.

No final dos períodos de Garantia acima mencionados e/ou na ultrapassagem das horas de trabalho acima indicadas a Lombardini S.r.l considera-se livre de todas as responsabilidades e obrigações acima citadas.

Eventuais pedidos de Garantia relativos à não conformidade do produto têm de ser enviados para os centros de serviço da Lombardini S.r.l.

## NOTAS GERAIS DE SERVIÇO

- 1 - Utilizar só peças de origem LOMBARDINI. A não utilização de peças originais poderá provocar prestações incorrectas e pequena longevidade.
- 2 - Todos os dados aqui referidos são em formato métrico, ou seja as dimensões são expressas em milímetros (mm), o binário é expresso em Newton-metros (Nm), o peso é expresso em quilogramas (kg), o volume é expresso em litros ou centímetros cúbicos (cc) e a pressão é expressa em unidade barométrica (bar).

## GLOSSÁRIO E TERMINOLOGIAS

São descritos alguns termos presentes no manual de modo a fornecer uma visão mais completa do significado deles.

- **Pistão número um:** é o pistão do lado volante motor com "vista motor do lado distribuição".
- **Sentido de rotação:** anti-horário com "vista motor do lado volante motor".

## PREVENÇÃO E AVISOS

- Para evidenciar algumas partes de texto de relevante importância ou para indicar algumas especificações importantes, foram adoptados alguns símbolos cujo significado é descrito abaixo.



### Cuidado - Advertência

Indica que é necessário adoptar comportamentos adequados para não pôr em risco a saúde e a segurança das pessoas e não causar prejuízos à máquina e/ou à instalação.



### Importante

Indica informações técnicas de particular importância a não descurar.

## NORMAS DE SEGURANÇA

- Os motores Lombardini estão construídos para que as suas prestações sejam seguras e duradouras no tempo. É condição indispensável para obter estes resultados respeitar as instruções que figuram no manual e os conselhos de segurança que são dados a continuação.
- O motor foi construído segundo as especificações do fabricante de uma máquina, e é da sua responsabilidade adoptar os meios necessários para cumprir os requisitos essenciais de segurança e salvaguarda da saúde, conforme a legislação vigente. Qualquer utilização do motor que não seja a definida não se poderá considerar conforme ao uso previsto pela marca Lombardini que, portanto, rejeitará qualquer responsabilidade sobre os eventuais acidentes resultantes de tais usos.
- As indicações que são dadas a seguir destinam-se ao utilizador da máquina para que possa reduzir ou eliminar os riscos derivados do funcionamento do motor em particular e das operações de manutenção em geral.
- O utilizador deve ler com atenção estas instruções e familiarizar-se com as operações descritas. Caso contrário, poderiam apresentar-se graves perigos tanto para a segurança como para a sua própria salvaguarda e a das pessoas que se encontrarem perto da máquina.
- Só o pessoal formado adequadamente no funcionamento do motor e conhecedor dos perigos possíveis poderá utilizá-lo ou montá-lo numa máquina, tendo em conta que esta precaução é também válida para as operações de manutenção ordinárias e, sobretudo, para as extraordinárias. Neste último caso, ter-se-á que recorrer ao pessoal formado especificamente pela empresa Lombardini e trabalhar de acordo com os manuais existentes.
- Qualquer variação dos parâmetros funcionais do motor, do registo da passagem do combustível e da velocidade de rotação, assim como a retirada das pré-cintas, a montagem ou desmontagem das partes não descritas no manual de uso e manutenção realizados pelo pessoal não autorizado, provocará a eliminação de toda a responsabilidade por parte da marca Lombardini no caso de se produzir incidentes eventuais ou de não se respeitar a normativa legal.
- No momento de pô-lo em funcionamento, é preciso ter a certeza de que o motor esteja na posição próxima à horizontal, de acordo com as especificações da máquina. No caso de pô-lo em funcionamento de forma manual, será preciso estar seguro de que tudo é feito sem perigo de choques contra paredes ou objectos perigosos, tendo também em conta o impulso do operador. Pôr o motor em funcionamento à corda livre (que exclui, portanto, o arranque recuperável) não é admissível, nem sequer nos casos de emergência.
- Tem de ser verificada a estabilidade da máquina para evitar perigos de tombo.
- É necessário familiarizar-se com as operações de regulação da velocidade de rotação e de paragem do motor.
- O motor não deve ser posto em funcionamento em locais fechados ou pouco ventilados: a combustão gera monóxido de carbono, um gás inodoro e altamente venenoso. A permanência prolongada num ambiente onde o escape do motor seja livre pode atingir a perda do conhecimento e inclusivamente a morte.
- O motor não pode funcionar em locais que contenham materiais inflamáveis, atmosferas explosivas ou pó facilmente combustível, a não ser que se tenham tomado as Precauções específicas, adequadas e claramente indicadas e comprovadas para a máquina.
- Para prevenir os riscos de incêndio, a máquina tem de ser mantida, pelo menos, a um metro dos edifícios e de outras máquinas.
- Para evitar os perigos que pode provocar o funcionamento, as crianças e os animais devem manter-se a uma distância prudente das máquinas em movimento.
- O combustível é inflamável. O depósito tem de ser enchido apenas com o motor parado; o combustível eventualmente derramado deverá secar-se cuidadosamente; o depósito de combustível e os trapos embebidos com carburante ou óleos devem manter-se afastados; deve ter-se muito cuidado de que os eventuais painéis fonoabsorventes feitos com material poroso não fiquem impregnados de combustível ou de óleo e deve comprovar-se que o terreno sobre o qual se encontra a máquina não tenha absorvido combustível ou óleo.
- Volte a tapar cuidadosamente a tampa do depósito cada vez que o encha. O depósito nunca se deve encher até ficar cheio, senão que se tem que deixar livre uma parte para permitir a expansão do combustível.
- Os vapores do combustível são altamente tóxicos. Portanto, as operações de encher o depósito têm de ser efectuadas ao ar livre ou em ambientes muito ventilados.
- Não se deve fumar nem utilizar chamas livres no momento de encher o depósito.
- O motor deve ser posto em funcionamento seguindo as instruções específicas que figuram no manual de uso do motor e/ou da máquina. Evite o uso de dispositivos auxiliares de arranque do motor que não foram originariamente instalados na máquina (por exemplo, um "Starpilot").

- Antes de pôr o motor em funcionamento, é preciso retirar os eventuais dispositivos que podem ter sido utilizados para a manutenção do motor e/ou da máquina; comprove também que se voltaram a montar todas as protecções retiradas previamente. No caso do funcionamento em climas extremos, para facilitar o arranque é permitido misturar petróleo (ou querosene) com o gasóleo. A operação deve efectuar-se no depósito, vertendo primeiro o petróleo e depois o gasóleo. Não é permitido o uso de gasolina pelo risco de formação de vapores inflamáveis.
  - Durante o funcionamento, a superfície do motor atinge temperaturas que podem resultar perigosas. É absolutamente necessário evitar qualquer contacto com o sistema de escape.
  - Antes de proceder a qualquer manipulação do motor, tem de pará-lo e deixar arrefecer. Nunca se manipule se está em funcionamento.
  - O circuito de refrigeração com líquido está sob pressão. Não efectue nenhum controlo se o motor não tiver arrefecido e, inclusivamente neste caso, a tampa do radiador ou do vaso de expansão deve ser aberta com cautela. O operador tem de levar óculos e fato protector. Se se tem previsto um ventilador eléctrico, a pessoa não se pode aproximar ao motor quente porque o referido ventilador poderia entrar em funcionamento com o motor parado. Efectuar a limpeza do sistema de refrigeração com o motor parado.
  - Durante as operações de limpeza do filtro de ar com banho de óleo, é preciso ter a certeza de que o óleo que vai ser utilizado cumpre as condições de respeito ao meio ambiente. Os eventuais materiais filtrantes esponjosos nos filtros de ar com banho de óleo não devem estar impregnados de óleo. O recipiente do pré-filtro de centrifugação não se deve encher de óleo.
  - Como a operação do esvaziamento do óleo deve ser efectuada com o motor quente ( $T$  óleo  $-80^\circ$ ), é preciso ter um cuidado especial para prevenir as queimaduras; em qualquer caso, tem de evitar-se o contacto do óleo com a pele pelo perigo que isto pode representar.
  - É preciso comprovar que o óleo procedente do esvaziamento, o filtro do óleo e o óleo nele contido cumpram os requisitos de respeito ao meio ambiente.
  - A temperatura do filtro de óleo merece uma especial atenção durante as operações de substituição deste filtro. As tarefas de controlo, enchimento e substituição do líquido de refrigeração devem ser feitas com o motor parado e frio. Será necessário ter cuidado caso estejam misturados líquidos que contenham nitritos com outros que careçam desses componentes. Poderiam formar-se nitrosaminas, umas substâncias daninhas para a saúde. Os líquidos de refrigeração são contaminantes; portanto, só devem ser empregues os que respeitam o meio ambiente.
  - Durante as operações destinadas a aceder às partes móveis do motor e/ou à retirada das protecções giratórias, tem-se de interromper e isolar o fio positivo da bateria com o fim de prevenir curtos-circuitos accidentais e a excitação do motor de arranque.
  - A tensão das correias deve ser controlada unicamente com o motor parado.
- Para deslocar o motor, apenas devem ser utilizadas as ancoragens previstas pela marca Lombardini. Estes pontos de ancoragem para o alçado do motor não são apropriados para toda a máquina, razão pela qual serão utilizadas as ancoragens previstas pelo construtor.

## SEGURANÇA GERAL DURANTE AS FASES OPERACIONAIS

- Os processos contidos neste manual foram testados e seleccionados pelos técnicos do Fabricante, portanto devem ser considerados métodos operacionais autorizados.
- Algumas ferramentas são utilizadas normalmente na oficina, as demais são ferramentas especiais realizadas directamente pelo Fabricante do motor.
- Todas as ferramentas devem estar em boas condições para não danificarem os componentes do motor e para realizarem as intervenções de modo correcto e seguro.
- Vista a roupa e os dispositivos de protecção individual previstos pelas leis vigentes em matéria de segurança nos locais de trabalho e aqueles indicados no manual.
- Aline os furos com meios e equipamentos adequados. Não realize a operação com os dedos para evitar riscos de corte.
- Para algumas fases poderia ser necessária a intervenção de um ou mais ajudantes. Nestes casos é oportuno treiná-los e informá-los adequadamente sobre o tipo de actividade a desenvolver a fim de evitar riscos para a segurança e a saúde de todas as pessoas envolvidas.
- Não use líquidos inflamáveis (gasolina, gasóleo, etc.) para desengordurar ou lavar componentes, e sim utilize produtos adequados.
- Utilize os óleos e as graxas aconselhadas pelo Fabricante. Não misture óleos de marcas ou características diferentes.
- Não continue a utilizar o motor se houver anomalias e, em particular, se houver vibrações suspeitas.
- Não altere algum dispositivo para obter rendimentos diferentes daqueles previstos pelo Fabricante.

## SEGURANÇA PARA O IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer organização tem a tarefa de aplicar processos para individuar, avaliar e controlar a influência que as próprias actividades (produtos, serviços, etc.) causam no ambiente. Os processos a seguir para identificar impactos significativos no ambiente devem ter em conta os factores seguintes:

- Descargas de líquidos
- Gestão dos lixos
- Contaminação do solo
- Emissões na atmosfera
- Uso das matérias-primas e dos recursos naturais
- Normas e directivas que dizem respeito ao impacto ambiental

A fim de minimizar o impacto ambiental, o Fabricante fornece, a seguir, algumas indicações a serem seguidas por todos os que, a qualquer título, interactuam com o motor durante a sua vida prevista.

- Todos os componentes da embalagem devem ser eliminados conforme as leis vigentes no país onde será realizada a eliminação.
- Mantenha eficientes o sistema de segurança, de gestão do motor e os tubos de escape para limitar o nível de poluição acústica e atmosférica.
- Na fase de desmantelamento do motor, seleccione todos os componentes em função das suas características químicas e providencie a recolha diferenciada.

## CAUSAS PROVÁVEIS E SOLUÇÃO DAS AVARIAS

### QUANDO É PRECISO PARAR IMEDIATAMENTE O MOTOR:

- 1) - As voltas do motor aumentam e diminuem repentinamente.
- 2) - Ouve-se um ruído inusual e improvisto.
- 3) - A cor dos gases de descarga torna-se repentinamente escura.
- 4) - O indicador luminoso de controlo da pressão do óleo acende-se durante o funcionamento.

### TABELA DAS PROVÁVEIS ANOMALIAS CONFORME OS SINTOMAS

A tábua fornece as causas prováveis de algumas anomalias que podem dar-se durante o funcionamento.

Recomenda-se proceder em cada caso sistematicamente realizando os controlos mais simples antes da desmontagem ou substituição.

CAUSA PROVÁVEL		INCONVENIENTES											
		Não se avia	Avia e para se	Não acelera	Regime incostante	Fumo preto	Fumo branco	Pressão óleo baixa	Aumento do nível de óleo	Consumo de óleo excessivo	Gotejamento de óleo e combustível do tubo de descarga	Sobreaquecimento do motor	Rendimento insuficiente
CIRCUITO COMBUSTÍVEL	Tubagens combustíveis obstruídas												
	Filtro do combustível entupido												
	Ar ou água no circuito do combustível												
	Furo de degaseificação da tampa depósito obstruído												
	Bomba de alimentação defeituosa												
CIRCUITO ELÉCTRICO	Falta de combustível												
	Fusivel das velas de aquecimento queimado												
	Relé de controlo do pré-aquecimento das velas defeituoso												
	Bateria descarregada												
	Ligações dos fios incertas ou erradas												
	Interruptor de arranque defeituoso												
	Motor de arranque defeituoso												
MANUTENÇÃO	Velas de pré-aquecimento defeituosas												
	Filtro de ar entupido												
	Funcionamento prolongado no minimo												
	Rodagem incompleta												
REGISTRAÇÃO REPARAÇÃO	Motor em sobrecarga												
	Folga das válvulas excessiva												
	Falta de folga nas válvulas												
	Reguladores de rotação fora de fase												
	Mola reguladora quebrada ou fora do sitio												
	Mínimo baixo												
	Segmentos gastos ou colados												
	Cilindros gastos												
	Guias das válvulas gastas												
	Má vedação da válvula												
	Chumaceira de bancada-biela-balanceiros desgastada												
	Valvula E.G.R. bloqueada												
	Reguladores não corrediços												
	Juntas da culatra em mau estado												
	Regulação da distribuição errada												
	Mola suplementar de arranque quebrada ou desenganchada												

		INCONVENIENTES												
		Não se avia	Avia e para se	Não acelera	Regime incostante	Fumo preto	Fumo branco	Pressão óleo baixa	Aumento do nível de óleo	Consumo de óleo excessivo	Gotejamento de óleo e combustível do tubo de descarga	Sobreaquecimento do motor	Rendimento insuficiente	Ruido
<b>CAUSA PROVÁVEL</b>														
<b>CIRCUITO DE LUBRIFICACIÓN</b>	Nivel de óleo alto													
	Nível do óleo baixo													
	Valvula de regulação da pressão bloqueada													
	Bomba do óleo gastada													
	Ar no circuito de aspiração do óleo													
	Manómetro ou pressóstato defeituoso													
	Tubo de aspiração do óleo no cárter obstruído													
	Tubo de drenagem do óleo no cárter entupido													
	Vaporizadores defeituosos (motores Turbo)													
<b>INJEÇÃO</b>	Injector danificado													
	Válvula da bomba de injecção quebrada													
	Injector não registrado													
	Elemento bombeador desgastado ou danificado													
	Graduação do caudal da bomba de injecção errada													
	Haste de comando bombas endurecida													
	Pré-câmara rachada ou quebrada													
	Afinação dos equipamentos de injecção errada													
<b>CIRCUITO DE ESFRÍAMENTO</b>	O líquido refrigerante é insuficiente													
	Ventilador, radiador ou tampa do radiador defeituoso													
	Válvula termostática defeituosa													
	Vazamento de líquido refrigerante do radiador, dos casquilhos ou da base ou da bomba de água													
	Interior do radiador ou condutos de passagem do líquido refrigerante entupidos													
	Bomba de água defeituosa ou desgastada													
	Correia de comando do ventilador do alternador frouxa ou rasgada													
	Superfície de troca do radiador entupida													

## IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE E DO MOTOR

Tipo motor

• Type LDW 903

rpm 3600

R.p.m.

Matricula identificación motor

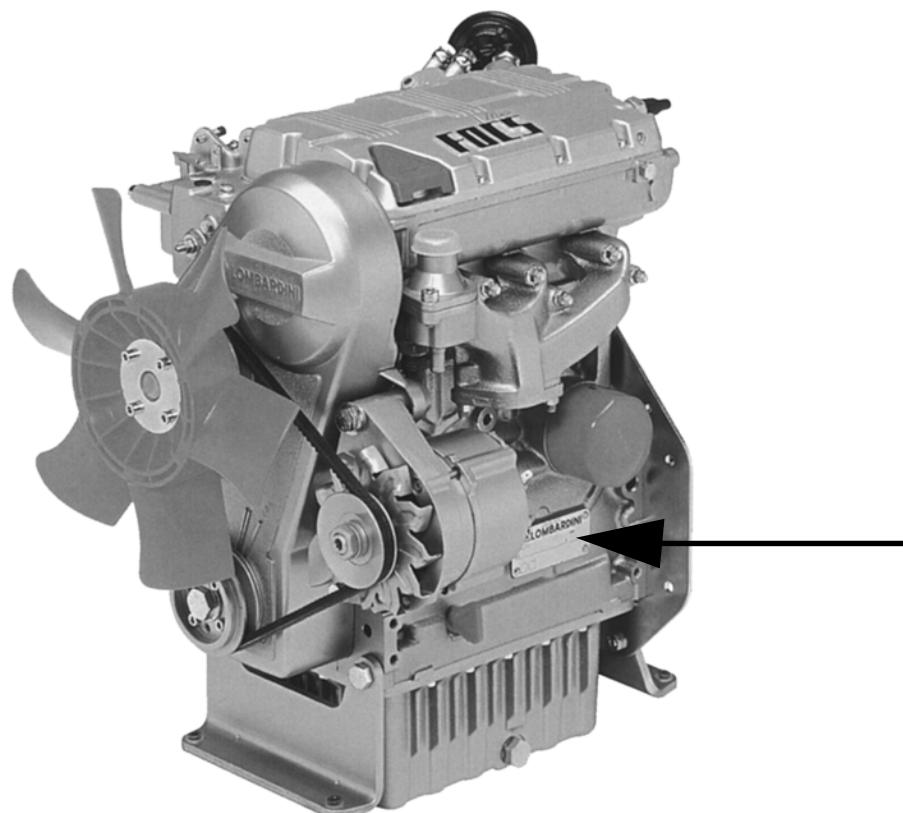
• s/n 5089814

K 3C3600

Código cliente

E9-07/630A-00/000XX-3027-03

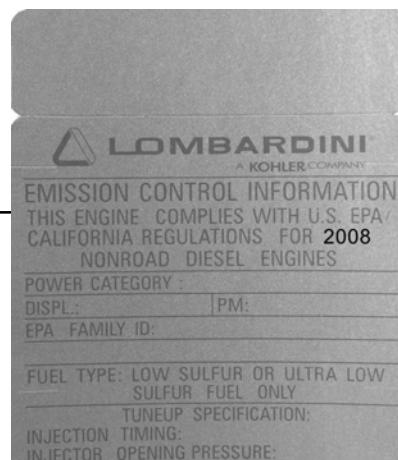
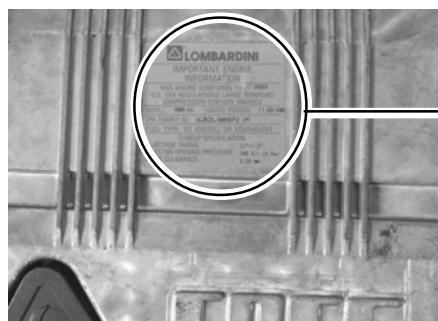
DEM 1511/107



**Referências de homologação das directivas CE punctionado na placa do motor.**



**Placa para normas EPA aplicada sobre a tampa dos balanceiros.**



## DADOS TÉCNICOS

<b>TIPO DE MOTOR</b>		<b>LDW 502</b>	<b>LDW 602</b>	<b>LDW 903</b>	<b>LDW 1204</b>	<b>LDW 1204/T</b>
Cilindros	Nº	2	2	3	4	4
Calibre	mm	72	72	72	72	72
Percorso	mm	62	75	75	75	75
Cilindrada	Cm <sup>3</sup>	505	611	916	1222	1222
Relação de compressão		22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1
Voltas/1'		3600	3600	3600	3600	3600
Potência KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	9.8(13.4)	11.8(16.0)	17.2(23.4)	24.2(33.2)	31.0(42.0)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	9.1(12.4)	10.3(14.0)	15.6(21.2)	22.0(30.0)	28.5(38.7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	8.2(11.2)	9.2(12.5)	13.7(18.6)	19.9(27.0)	25.8(35.0)
Par máximo *		Nm	28.7	34.5	53,5	75.1
		RPM	@ 2400	@ 2200	@ 2000	@ 2200
Potência derivável de la 3 <sup>a</sup> toma de mov. a 3600 voltas/1'		Nm	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800
Consumo específico de combustível**	g/KWh	326	282	300	290	305
Consumo de óleo ***	Kg/h	0,007	0,007	0,012	0,017	0,019
Peso em seco	Kg	60	65	85	96	101
Volume de ar decombustão a 3600 voltas/1'	l./1'	910	1640	1650	2200	2860 •
Volume de ar de arrefecimento a 3600 voltas/1'	m <sup>3</sup> /mm	36	43	63	88	109 ••
Carga axial máx. admis. sobre a árvore do mot. nos dois sentidos	Kg.	300	300	300	300	300
Inclinação máx	Instantânea	α	35°	35°	35°	35°
	Prolongada até 30 min	α	25°	25°	25°	25°
	Permanente	α	****	****	****	****
Orden das explosões					1-3-2	1-3-4-2
						1-3-4-2

\* Referido à potência NB

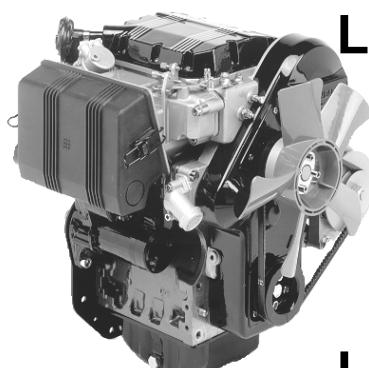
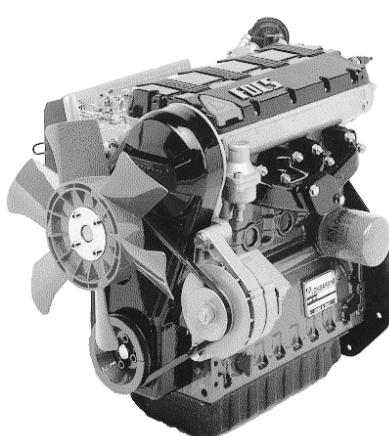
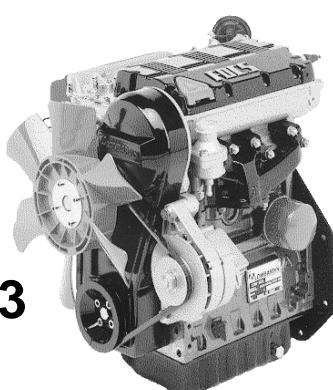
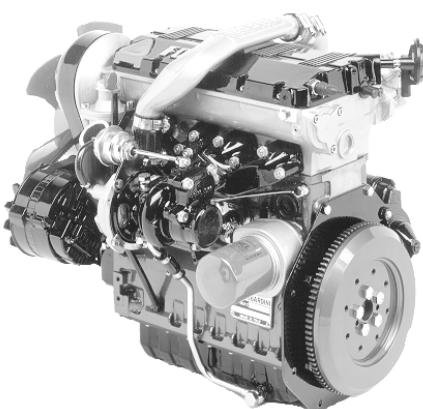
\*\* Referido à potência máxima NB

\*\*\* Elevado á potência NA

\*\*\*\* Segundo aplicações

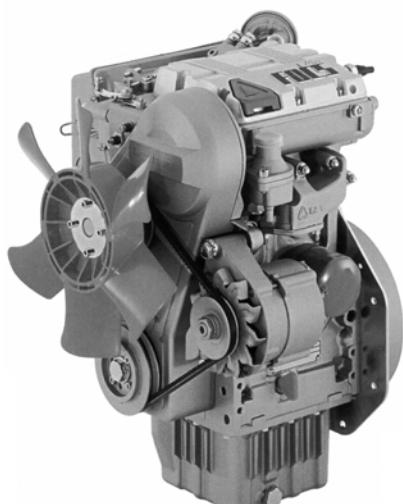
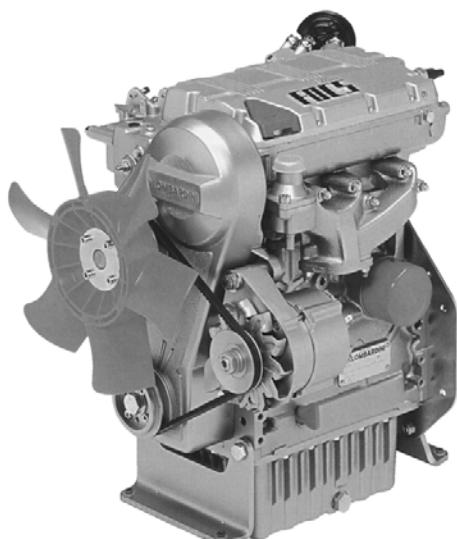
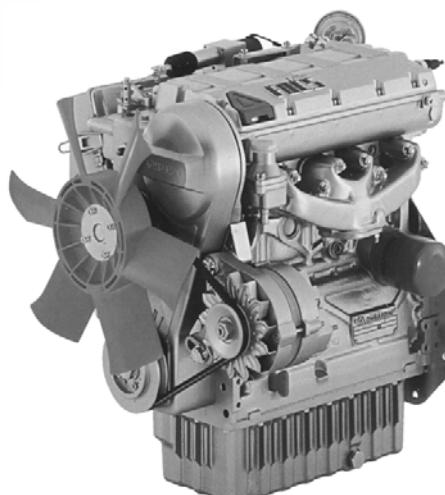
• A 3600 voltas/1'

•• Elevado á potência NB

**LDW 502/602****LDW 903****LDW 1204****LDW 1204/T**

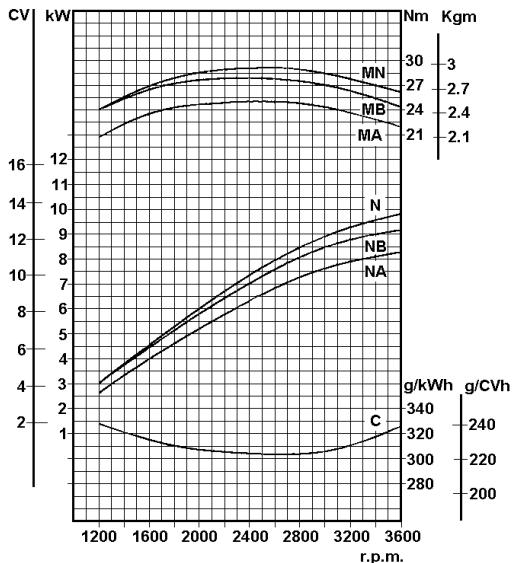
TIPO DE MOTOR		LDW 702	LDW 1003	LDW 1404
Cilindros	Nº	2	3	4
Calibre	mm	75	75	75
Percorso	mm	77.6	77.6	77.6
Cilindrada	Cm <sup>3</sup>	686	1028	1372
Relação de compressão		22,8:1	22,8:1	22,8:1
Voltas/1'		3600	3600	3600
Potência KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	12.5(17.0)	19.5(26.5)	26.0(35.2)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	11.7(16)	18(24.5)	24.5(33.3)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	10.7(14.5)	16.5(22.4)	22.4(30.5)
Par máximo *	Nm	40.5	67.0	84.0
	RPM @ 2000	@ 2000	@ 2000	@ 2000
Potência derivável de la 3 <sup>a</sup> toma de mov. a 3600 voltas/1'	Nm	37@1800	37@1800	37@1800
Consumo específico de combustível**	g/KWh	320	300	325
Consumo de óleo ***	Kg/h	0,009	0,013	0,019
Peso em seco	Kg	66	87	98
Volume de ar decombustão a 3600 voltas/1'	l./1'	1240	1850	2470
Volume de ar de arrefecimento a 3600 voltas/1'	m <sup>3</sup> /min	43	63	88
Carga axial máx. admis. sobre a árvore do mot. nos dois sentidos	Kg.	300	300	300
Inclinação máx	Instantânea	α	35°	35°
	Prolongada até 30 min	α	25°	25°
	Permanente	α	****	****

- \* Referido á potência NB
- \*\* Referido á potência máxima NB
- \*\*\* Elevado á potência NA
- \*\*\*\* Segundo aplicações
- A 3600 voltas/1'
- Elevado á potência NB

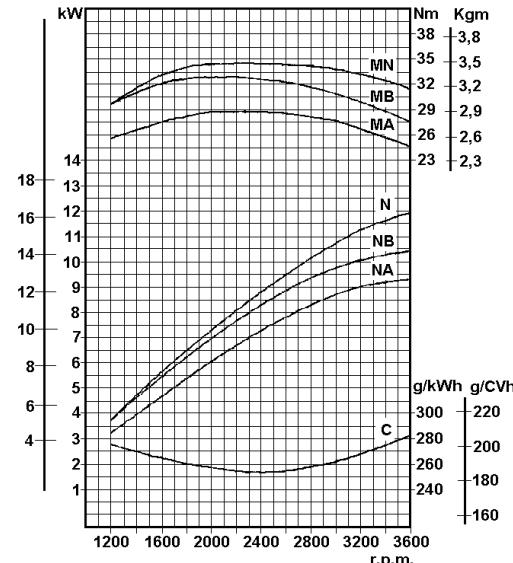

**LDW 702**

**LDW 1003**

**LDW 1404**

## DIAGRAMAS DAS CURVAS DE RENDIMENTO

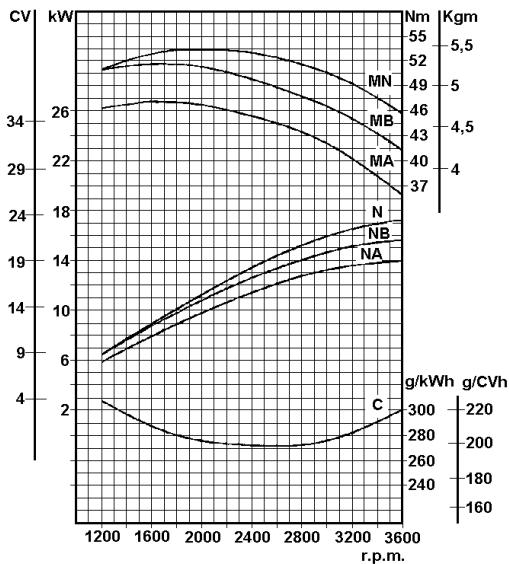
LDW 502



LDW 602



LDW 903



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO:** Trabalhos descontínuos a regime e carga variáveis.

**NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTÊNCIA NÃO SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos ligeiros continuos a regime e carga variável.

**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos pesados continuos a regime e carga constantes.

**MN Curva de par (na curva N) - MB (na curva NB) - MA (na curva NA).**

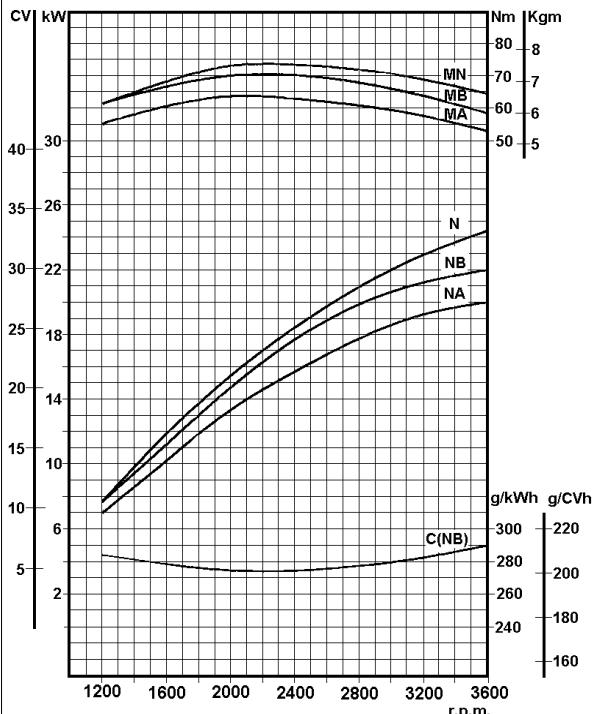
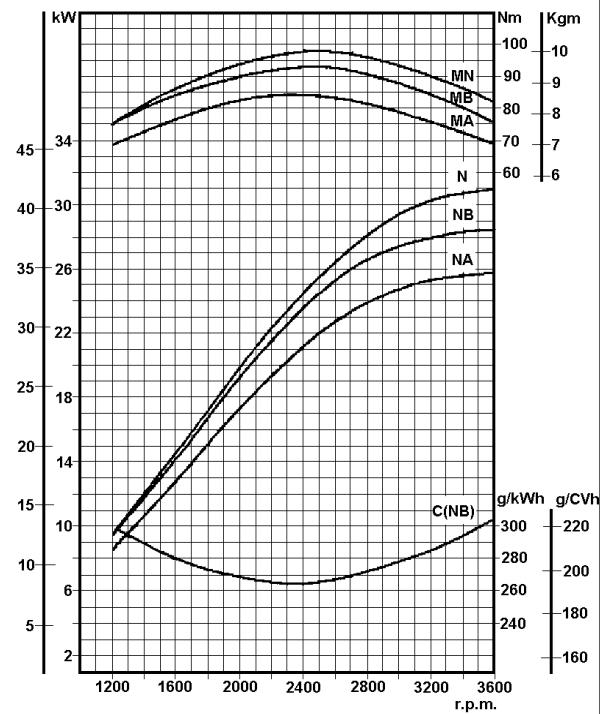
**C Curva de consumo específico elevada à potência NB.**

As potências indicadas referem-se a motores providos de filtro de ar, marmita standard e ventilador com a rodagem acabada e em condições ambientais de 20°C e de 1 bar. Garante-se a potência máxima com uma tolerância do 5%. As potências reduzem-se um 1% mais ou menos por cada 100 m de altitude e um 2% por cada 5°C por cima dos 25°C.

**Importante**

A Lombardini declina qualquer responsabilidade por eventuais danos que possam surgir no motor por eventuais alterações não autorizadas.

**Nota:** para curva de potencia, de binário de força motriz, consumo específico em regimes diferentes dos acima citados consultar a Lombardini.

**LDW 1204**

**LDW 1204/T**


**N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO:** Trabalhos descontínuos a regime e carga variaveis.

**NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTÊNCIA NÃO SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos ligeiros continuos a regime e carga variavel.

**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos pesados continuos a regime e carga constantes.

**MN Curva de par (na curva N) - MB (na curva NB) - MA (na curva NA).**

**C** Curva de consumo específico elevada à potencia **NB**.

As potências indicadas referem-se a motores providos de filtro de ar, marmita standard e ventilador com a rodagem acabada e em condições ambientais de 20°C e de 1 bar. Garante-se a potência máxima com uma tolerância do 5%. As potências reduzem-se um 1% mais ou menos por cada 100 m de altitude e um 2% por cada 5°C por cima dos 25°C.

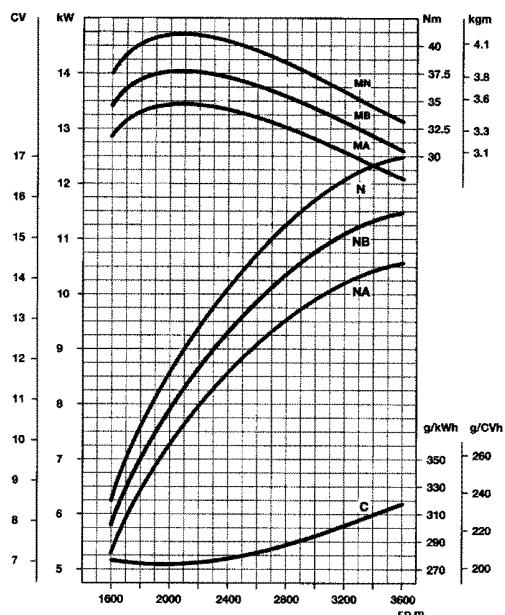


#### Importante

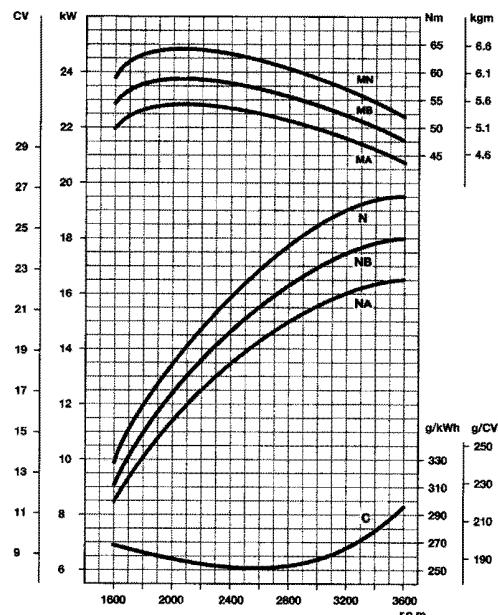
A Lombardini declina qualquer responsabilidade por eventuais danos que possam surgir no motor por eventuais alterações não autorizadas.

**Nota:** para curva de potencia, de binário de força motriz, consumo específico em regimes diferentes dos acima citados consultar a Lombardini.

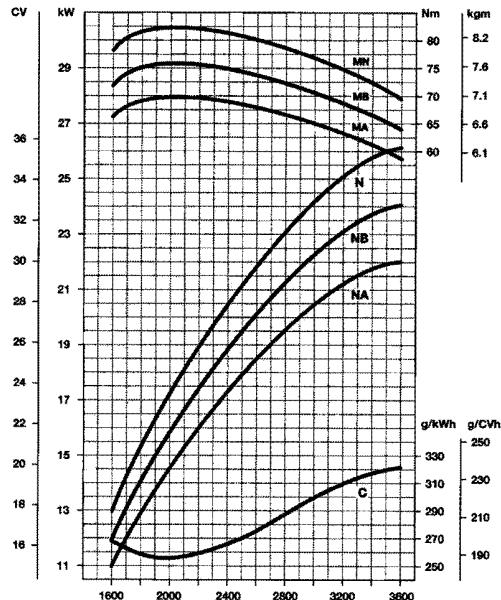
LDW 702



LDW 1003



LDW 1404



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTÊNCIA DE AUTOTRACÇÃO:** Trabalhos descontínuos a regime e carga variáveis.

**NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTÊNCIA NÃO SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos ligeiros continuos a regime e carga variável.

**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTÊNCIA CONTÍNUA SOBRECARREGÁVEL:** Trabalhos pesados continuos a regime e carga constantes.

**MN Curva de par (na curva N) - MB (na curva NB) - MA (na curva NA).**

**C Curva de consumo específico elevada à potência NB.**

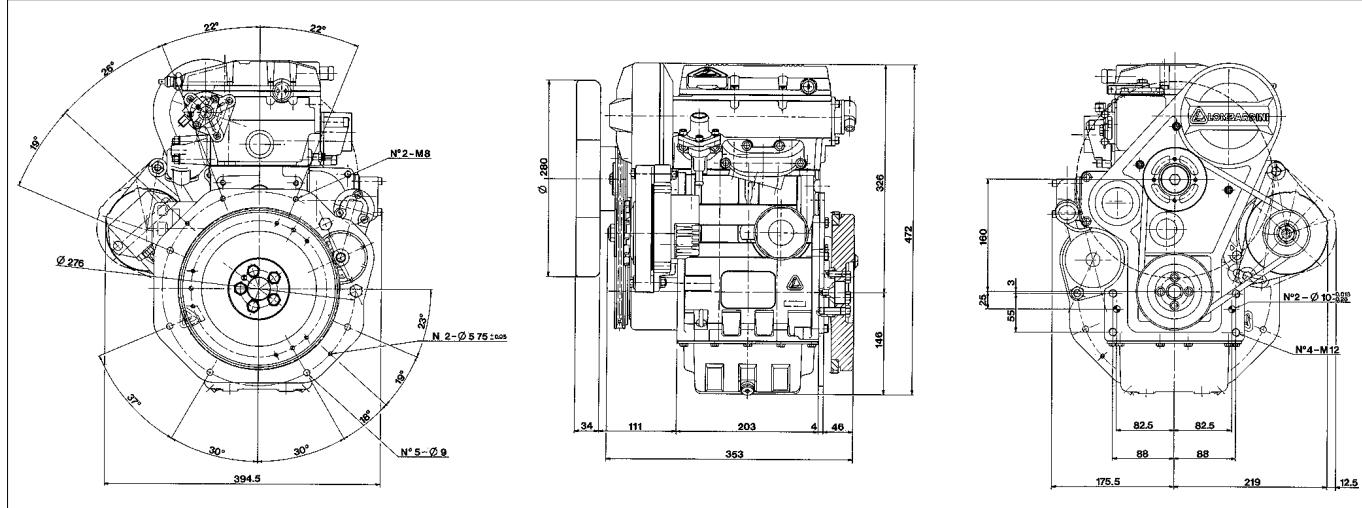
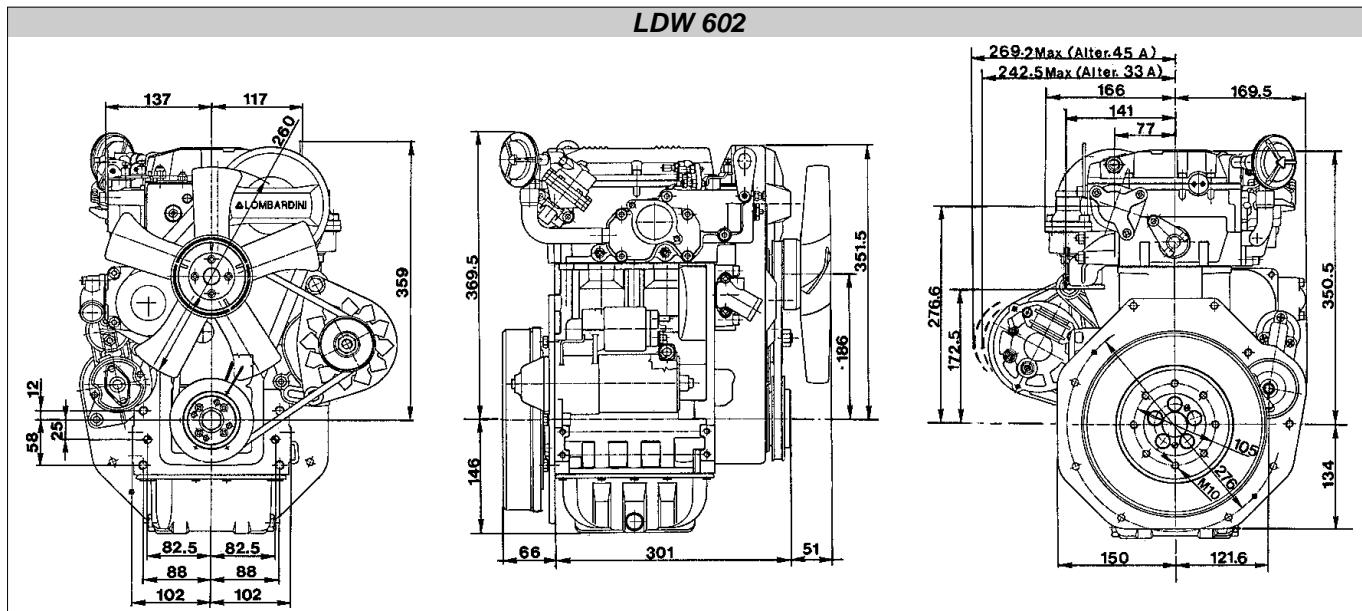
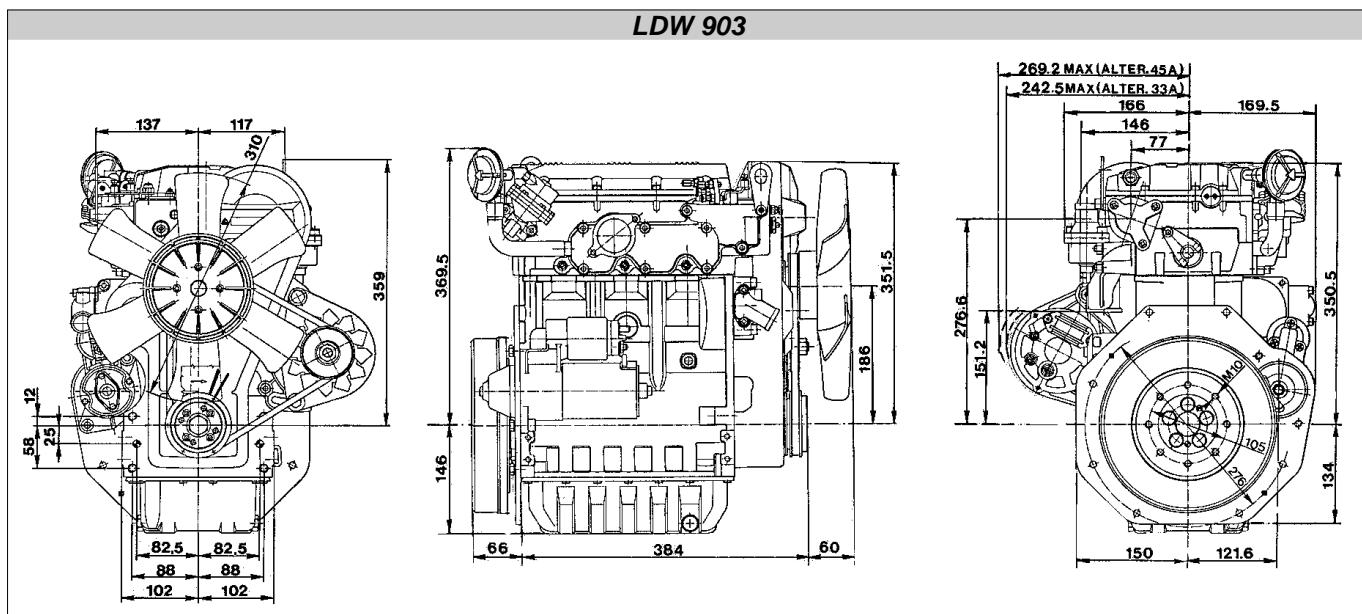
As potências indicadas referem-se a motores providos de filtro de ar, marmita standard e ventilador com a rodagem acabada e em condições ambientais de 20°C e de 1 bar. Garante-se a potência máxima com uma tolerância do 5%. As potências reduzem-se um 1% mais ou menos por cada 100 m de altitude e um 2% por cada 5°C por cima dos 25°C.



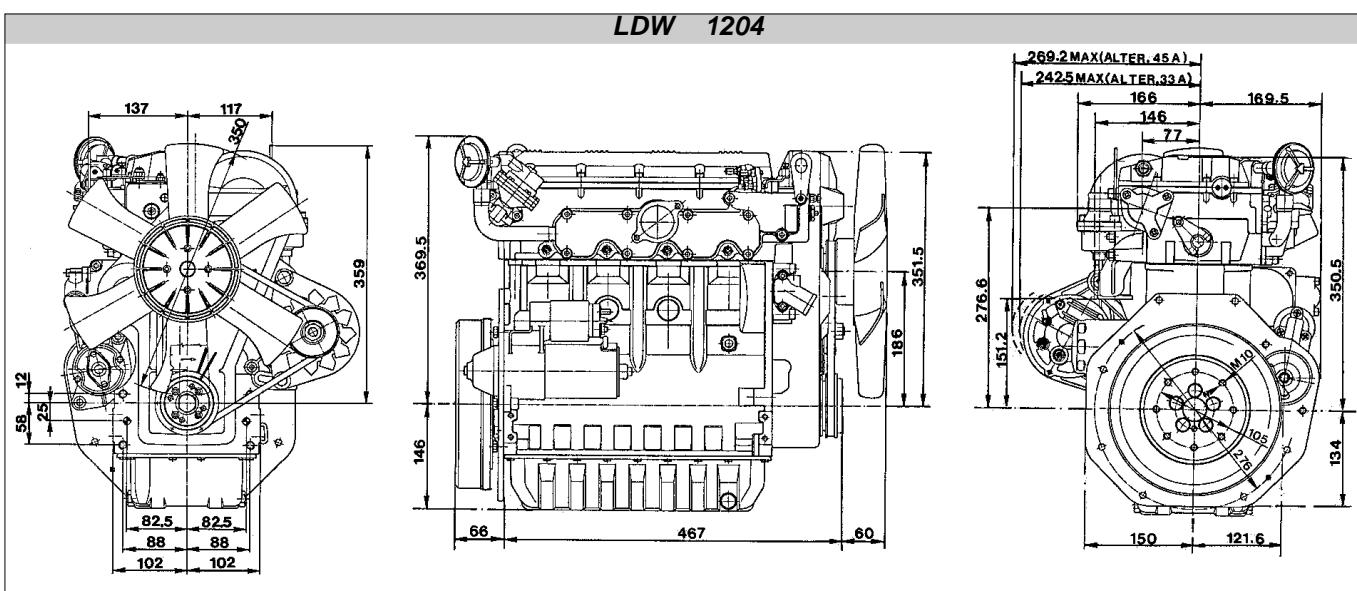
#### Importante

A Lombardini declina qualquer responsabilidade por eventuais danos que possam surgir no motor por eventuais alterações não autorizadas.

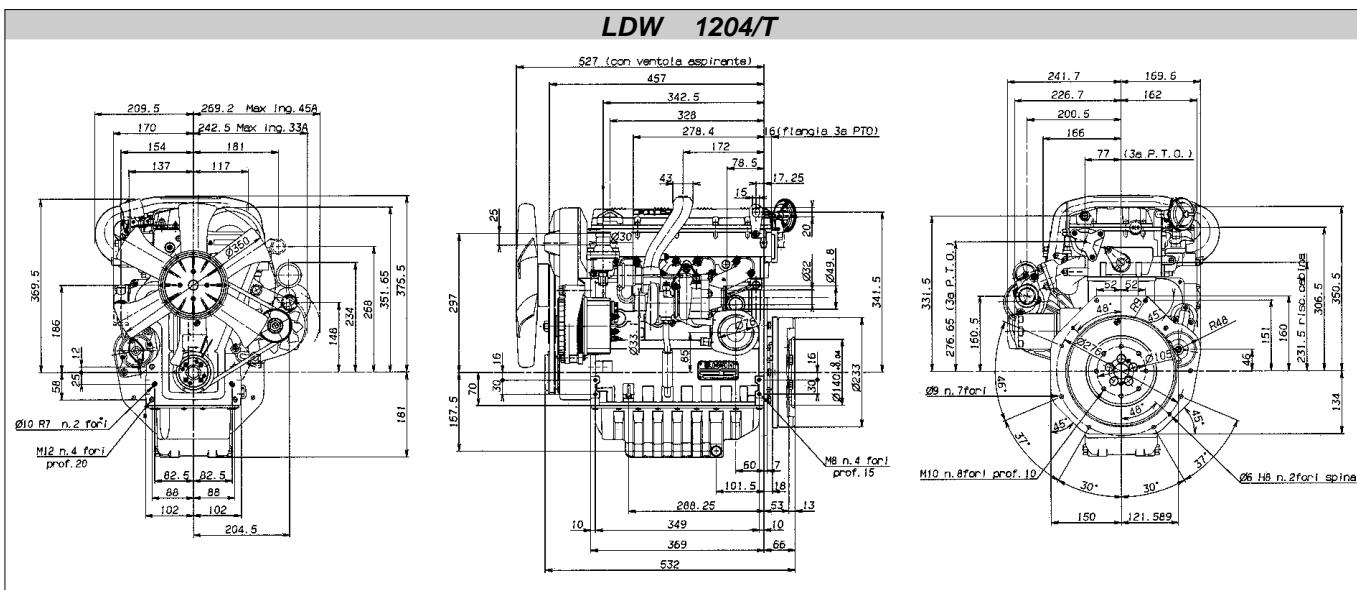
**Nota:** para curva de potencia, de binário de força motriz, consumo específico em regimes diferentes dos acima citados consultar a Lombardini.

**DIMENÇÕES EXTERIORES**
**LDW 502**

**LDW 602**

**LDW 903**


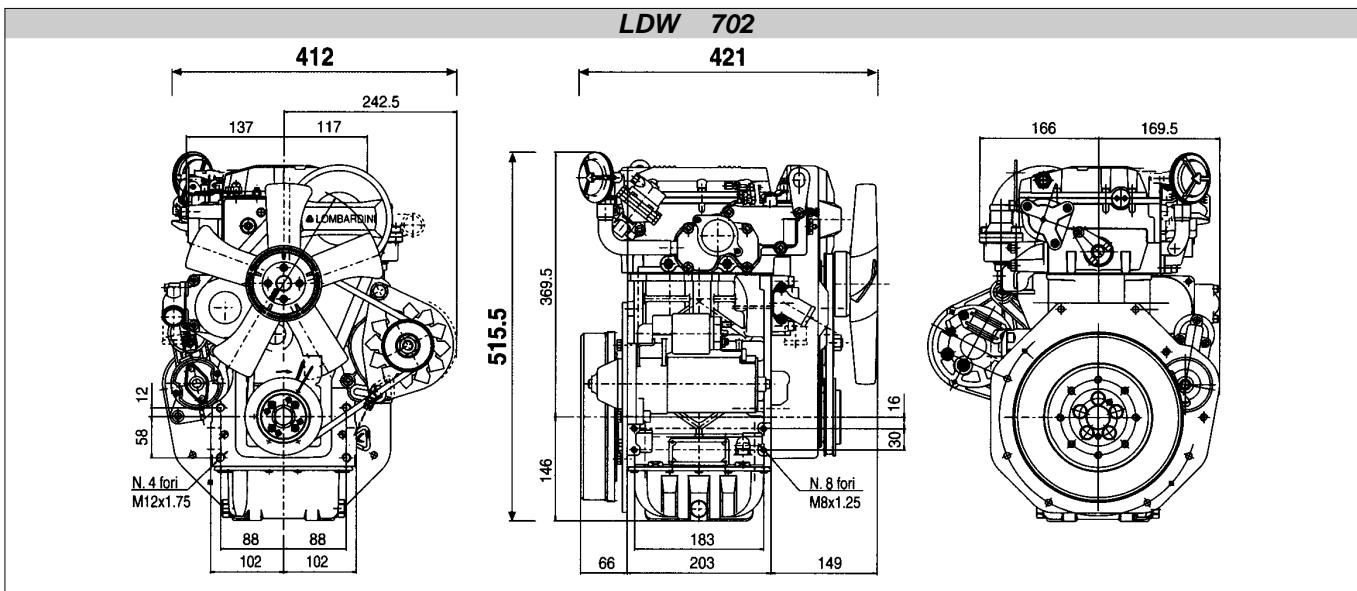
**LDW 1204**

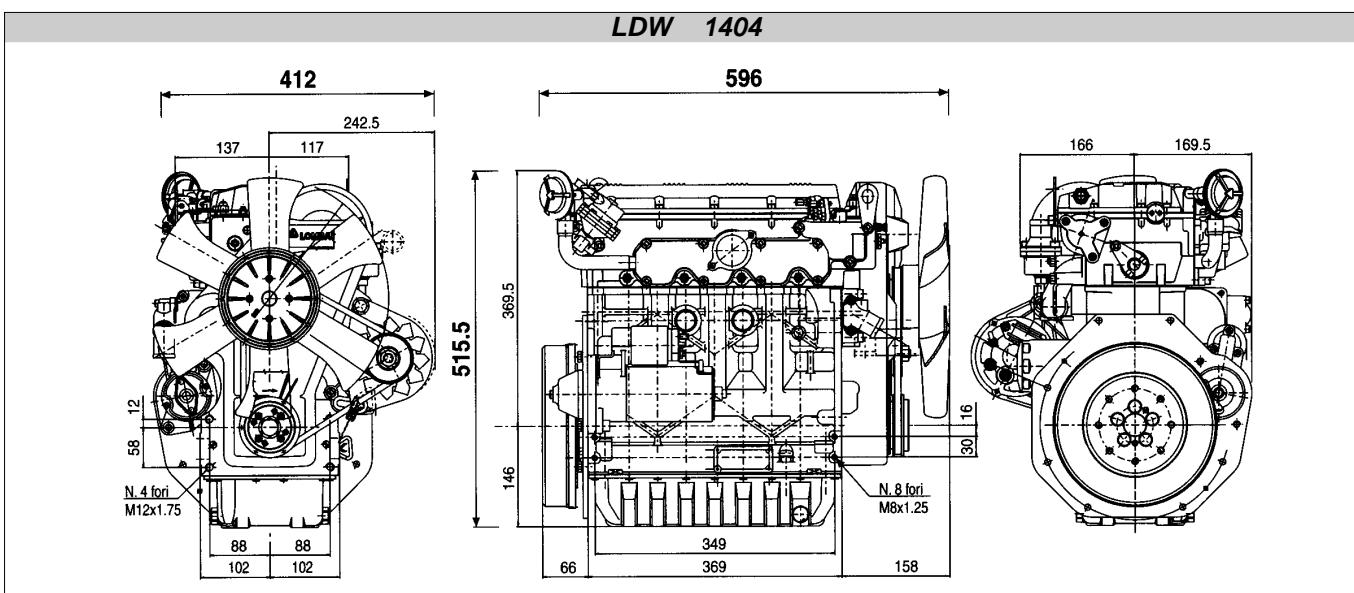
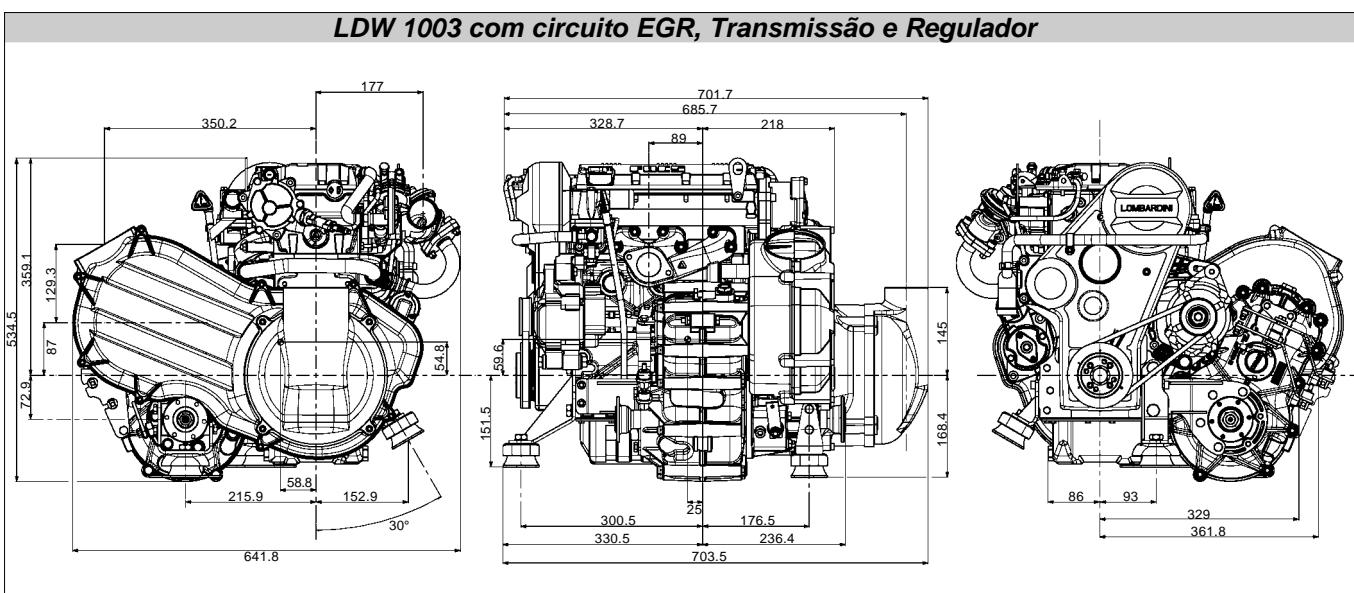
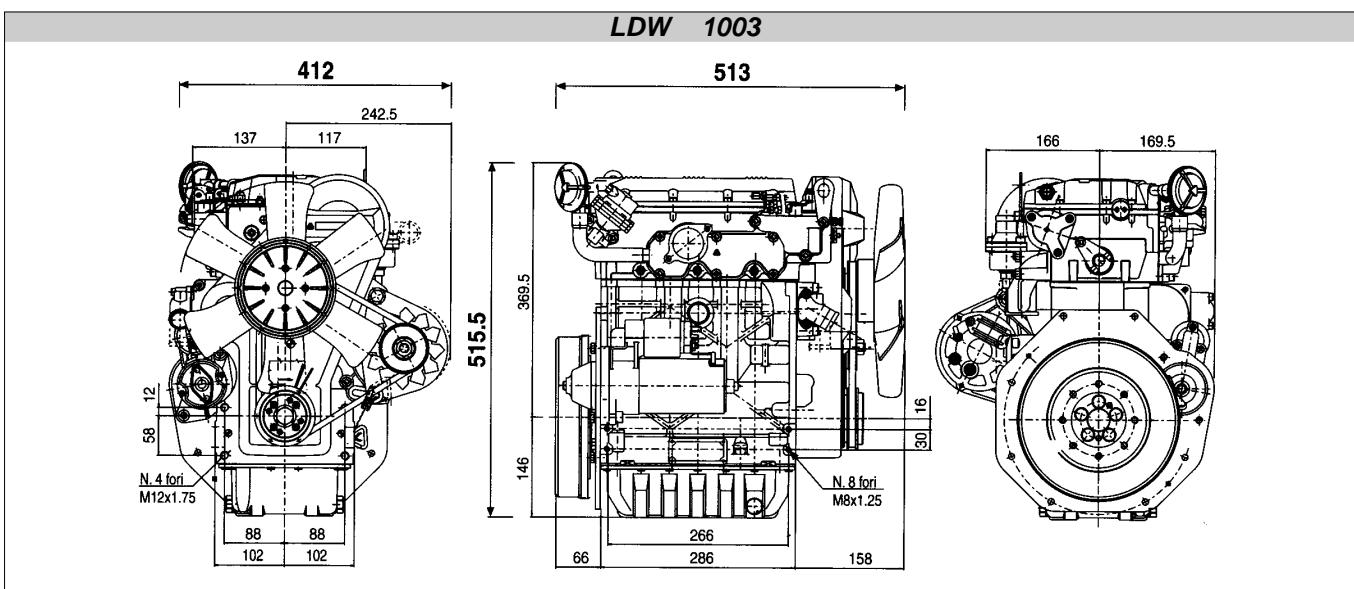


**LDW 1204/T**



**LDW 702**





## MANUTENÇÃO DO MOTOR



### Importante

A falta de cumprimento das operações descritas na tabela podem originar o risco de danos técnicos na máquina e/ou na instalação.

## MANUNTENAÇÃO ESPECIAL

APÓS AS PRIMEIRAS 50 HORAS

Substituição óleo do motor.

Substituição filtro óleo.

## MANUNTENAÇÃO NORMAL

DESCRÍÇÃO DA OPERAÇÃO	FREQUÉNCIA x HORAS						
		10	250	300	500	1000	5000
CONTRÔLE	NIVEL ÓLEO DO MOTOR						
	NIVEL LÍQUIDO ESFRIAMENTO						
	FILTRO DE AR A SECO	(***)					
	SUPERFÍCIE DE TROCA DO RADIADOR	(**)					
	REGISTRO JUEGO DE VÁLVULAS	(**)					
	TENSÃO CINCHA VENTILADOR/ALTERNADOR	(*)					
	CASQUILHOS PARA LÍQUIDO DE ARREF.	(*)					
	TARADURA E LIMPEZA INJETORES	(**)					
	TUBOS COMBUSTÍVEIS						
	TUBO DE BORRACHA DE ASPIRAÇÃO (FILTRO AR COLECTOR DE ASPIRAÇÃO)						
	LIMPEZA INTERNA DO RADIADOR						
	ALTERNADOR E MOTOR DE ARRAQUE						
SUBSTITUIÇÃO	ÓLEO DO MOTOR	(*)					
	FILTRO ÓLEO	(*)					
	FILTRO COMBUSTÍVEL	(*)					
	CINCHA ALTERNADOR	(**)					
	LÍQUIDO ESFRIAMENTO	(**)					
	MASSA FILTRANTE DO FILTRO DE AR DE PAINEL	(***)					
	TUBOS COMBUSTÍVEIS	(**)					
	CASQUILHOS PARA LÍQUIDO DE ARREF.	(**)					
	TUBO DE BORRACHA DE ASPIRAÇÃO (FILTRO AR COLECTOR DE ASPIRAÇÃO)	(**)					
	CORREIA DE DISTRIBUIÇÃO	(°)	CADA 4000 ORAS				
REVISÃO	CARTUCHO EXTERNO FILTRO AR À SECO	(***)	APÓS 6 CONTROLOS COM LIMPEZA				
	CARTUCHO INTERNO FILTRO AR À SECO	(***)	APÓS 3 CONTROLOS COM LIMPEZA				
	PARCIAL						
	GENERAL						

250 CÁRTER DE ÓLEO STANDARD

(\*) - Em situações de reduzida utilização, todos os anos.

(\*\*) - In caso di scarso utilizzo: ogni due anni

(\*\*\*) - O período de tempo que há de passar antes de limpar ou substituir o elemento filtrante está subordinado ao ambiente em que o motor trabalha. Em condições ambientais muito poeirantes o filtro do ar deve ser limpo e substituído muitas vezes.

(°) - Quando remover a correia de distribuição é necessário substitui-la mesmo se não for terminado o período de moto previsto.

300 CÁRTER DE ÓLEO AUMENTADO

## LUBRIFICANTES

### Classificação SAE

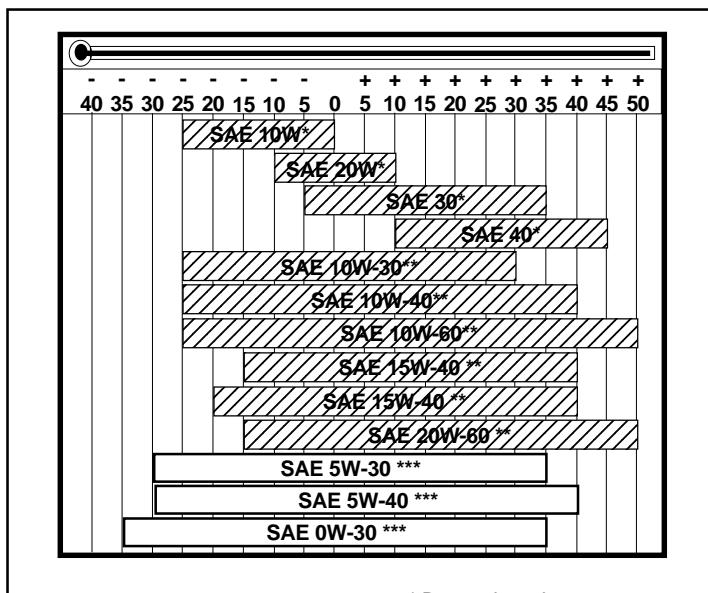
Na classificação SAE, os óleos são identificados conforme a viscosidade, sem ter em vista nenhuma outra característica qualitativa.

O primeiro número refere-se à viscosidade a frio, para o uso invernal (símbolo W = winter), enquanto o segundo toma em consideração aquela a quente.

O critério de escolha deve ter em vista, durante o inverno, a mínima temperatura ambiente que o motor deverá suportar e a máxima temperatura de funcionamento durante o verão.

Os óleos monoviscosos são utilizados geralmente quando a temperatura de funcionamento não varia muito.

Um óleo multiviscoso é menos sensível às variações de temperatura.



**Gradação SAE**

\* Base mineral  
\*\* Base semi-sintética  
\*\*\* Base sintética

### Especificações internacionais

Definem as prestações e os processos de teste que os lubrificantes devem passar com sucesso durante vários testes do motor e em exames de laboratório para resultarem idóneos e serem considerados a norma para o tipo de lubrificação pedida.

**A.P.I** : ( American Petroleum Institute )

**MIL** : Especificação militar E.U.A. para óleos de motor, emitida por motivos logísticos

**ACEA** : Associação dos Construtores Europeus Automobilísticos

As tabelas indicadas nesta página constituem uma referência a utilizar quando precisar comprar um óleo.

As siglas são normalmente imprimidas no recipiente do óleo e torna-se útil entender o significado delas para poder confrontar óleos de marca diferente e poder escolher as exactas características deles.

Geralmente uma especificação com um número ou uma letra maior é melhor de uma com um número ou letra menor.  
Por exemplo, um óleo SF há rendimentos melhores a respeito de um óleo SE mas menos de um SG.

### Normas ACEA - Sequências ACEA

#### GASOLINA

A1 = Baixa viscosidade, para reduzir os atritos

A2 = Standard

A3 = Rendimentos elevados

#### GASOLEO TIPO LEVE

B1 = Baixa viscosidade, para reduzir os atritos

B2 = Standard

B3 = Rendimentos elevados ( injecção indirecta)

B4 = Qualidade elevada ( injecção directa)

#### GASOLEO TIPO PESADO

E1 = OBSCOLETO

E2 = Standard

E3 = Condições gravosas ( motores Euro 1 - Euro 2 )

E4 = Condições gravosas ( motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )

E5 = Rendimentos elevados em condições gravosas ( motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )

### Sequências API / MIL

DIESEL												GASOLINA											
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL			
MIL											L - 2104 D / E												
												L - 46152 B / C / D / E											
												CURRENT / OBSOLETE											

## ÓLEO RECOMENDADO

<b>AGIP SINT 2000</b>	especificação	<b>API SJ/CF</b>
<b>5W40</b>		<b>ACEA A3-96 B3-96</b>
		<b>MIL - L-46152 D/E</b>

Nos países onde os produtos AGIP não são disponíveis recomenda-se o uso de óleo para motores Diesel API CF/SH ou correspondente à especificação militar MIL-L-2104 C/46152 D.

<b>CAPACIDADE DE OLEO DE MOTORES FOCS / FOCST</b>		<b>LDW 502</b>	<b>LDW 602 LDW 702</b>	<b>LDW 903 LDW 1003</b>	<b>LDW 1204</b>	<b>LDW 1404</b>	<b>LDW 1204/T</b>
<b>VOLUME DE OLEO NO NIVEL MAXIMO (FILTRO DE OLEO INCLUIDO)</b>	Cárter óleo padrão de chapa.	<b>Litros</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>2,4</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>
	Cárter do óleo de alumínio AUMENTADO.		<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,8</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>
<b>VOLUME DE OLEO NO NIVEL MAXIMO (SEM FILTRO DE OLEO)</b>	Cárter óleo padrão de chapa.	<b>Litros</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>
	Cárter do óleo de alumínio AUMENTADO.		<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>3,7</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>

\* Com equilibrador dinamico



### Importante

Se utilizar óleo de qualidade inferior àquele prescrito, substitua-o a cada 125 horas para o cárter padrão e 150 para o cárter aumentado.



### Perigo - Atenção

- O motor poderá ficar danificado se funcionar com quantidade insuficiente de óleo de lubrificação.  
É igualmente perigoso encher excessivamente com óleo de lubrificação o motor, porque um aumento brusco de rotações do motor poderá causar a sua combustão.
- Utilizar óleo de lubrificação apropriado afim de proteger o motor.  
A boa ou a má qualidade do óleo de lubrificação reflectem-se nas prestações e na duração do motor.
- Se um óleo inferior é empregue ou se o óleo não for trocado regularmente, haverá um aumento dos riscos de gripagem do piston, de colagem dos segmentos e um desgaste prematuro da camisa dos cilindros, dos rolamentos e outros componentes moveis.  
Neste caso a duração do motor será notoriamente curta.
- É recomendado utilizar um óleo que tenha a viscosidade apropriada para a temperatura ambiente em que o motor funcione.



### Perigo - Atenção

- O óleo velho do motor pode provocar cancro na pele se entrar frequentemente em contacto e por períodos prolongados com a mesma.
- No caso em que o contacto com o óleo seja inevitável, aconselha-se lavar bem as mãos com água e sabão assim que for possível.
- Não dispersar o óleo velho no ambiente porque é muito poluidor.

## LÍQUIDO DE ESFRIAMENTO



### Perigo - Atenção

- O circuito de arrefecimento a líquido encontra-se sob pressão. Não efectuar controlos antes que o motor esteja arrefecido e também neste caso abrir com cautela o tampão do radiador ou do depósito de expansão.
- No caso em que esteja montada uma ventoinha eléctrica não aproximar-se ao motor quente porque poderia entrar em funcionamento também com o motor parado.
- O líquido de arrefecimento é poluente e portanto deve ser eliminado no respeito do ambiente.

É taxativo a utilizar líquido anticongelante e protector (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) misturado com água possivelmente descalcificada. O ponto de congelamento da mistura refrigerante é conforme a concentração do produto na água, aconselha-se portanto uma mistura diluída a 50 % que garante um grau de protecção óptimo. Além de diminuir o ponto de congelamento, o líquido permanente tem também a característica de aumentar o ponto de ebulação.

### *Reabastecimento líquido de esfriamento*

TIPO DO MOTOR	LDW 502	LDW 602-702	LDW 903-1003	LDW 1204-1404	LDW 1204/T
CAPACIDADE (Litros) Sem radiador	<b>0,75</b>	<b>0,90</b>	<b>1,30</b>	<b>1,75</b>	<b>1,90</b>

Para informações sobre a capacidade dos radiadores Lombardini aconselha-se a contactar a própria Lombardini. O volume total de abastecimento do líquido refrigerante varia de acordo com a tipologia do motor e do radiador.

## COMBUSTÍVEL

Para obter os rendimentos ideais do motor, utilize combustível de boa qualidade com determinadas características:

- Número de cetano (51 mínimo): indica a capacidade de combustão. Um combustível com um número de cetano baixo pode causar problemas de arranque a frio e influir negativamente sobre a combustão.
- Viscosidade (2,0/4,5 centistoke a 40°C): é a resistência de escoamento e os rendimentos podem decair se não estiverem dentro dos limites.
- Densidade (0,835/0,855 Kg/litros): uma baixa densidade diminui a potência do motor, uma alta demais aumenta os rendimentos e a opacidade na descarga
- Destilação (85% a 350°): é uma indicação da mistura dos diferentes hidrocarbonetos no combustível. Uma relação alta de hidrocarbonetos leves pode influir negativamente sobre a combustão.
- Enxofre (0,05% do peso, máximo): um conteúdo alto de enxofre pode provocar o desgaste do motor. Nos países onde for disponível apenas gasóleo com um alto conteúdo de enxofre é aconselhável introduzir no motor um óleo lubrificante muito alcalino ou, em alternativa, substituir o óleo lubrificante aconselhado pelo fabricante mais frequentemente

ÓLEO RECOMENDADO	
Carburante com baixo conteúdo de enxofre	<b>API CF4 - CG4</b>
Carburante com alto conteúdo de enxofre	<b>API CF - CD - CE</b>

Os países onde normalmente o gasóleo é com baixo conteúdo de enxofre são: Europa, América do Norte e Austrália.

## COMBUSTÍVEIS PARA BAIAS TEMPERATURAS

Para o funcionamento do motor a temperaturas inferiores a 0°C é possível utilizar uns combustíveis invernais especiais. Estes combustíveis limitam a formação de parafina no gasóleo a baixas temperaturas. Se no gasóleo se formar parafina o filtro do combustível entupir-se-á parando o fluxo do combustível.

**Os combustíveis dividem-se em:**

- |              |     |       |
|--------------|-----|-------|
| - De Verão   | até | 0°C   |
| - De Inverno | até | -10°C |
| - Alpinos    | até | -20°C |
| - Árticos    | até | -30°C |

**Para todos o número de cetano não pode ser inferior a 51.**

## QUEROSENE AVIO E COMBUSTÍVEIS RME (BIOCOMBUSTÍVEIS)

Os únicos combustíveis AVIO que podem ser utilizados neste motor são os do tipo: JP5, JP4, JP8 e JET-A se for adicionado 5% de óleo. Para mais informações sobre os combustíveis AVIO e Biocombustíveis (RME, RSME) contacte a secção aplicações da Lombardini.

## RECOMENDAÇÕES PARA A DESMONTAGEM E REMONTAGEM



### Importante

Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.

- Este capítulo, além das operações de desmontagem e remontagem, inclui controlos, afinações, dimensões, consertos e noções de funcionamento.
- Para um correcto conserto é necessário utilizar sempre peças sobressalentes originais LOMBARDINI.
- Antes de proceder com a montagem dos componentes e a instalação dos grupos, o operador deve lavá-los, limpá-los e secá-los cuidadosamente.
- O operador deve certificar-se de que as superfícies de contacto estão íntegras, lubrifique as partes de acoplamento e proteja aquelas submetidas a oxidação.
- Antes de realizar qualquer intervenção, o operador deve providenciar todos os equipamentos e as ferramentas para realizar as operações de modo correcto e seguro.
- A fim de realizar as intervenções de modo fácil e seguro, aconselha-se a instalar o motor num cavalete rotativo apropriado para a revisão de motores.
- Para garantir a integridade do operador e das pessoas envolvidas, antes de realizar qualquer actividade, é necessário certificar-se de que subsistem condições de segurança adequadas.
- Para fixar correctamente os grupos e/ou os componentes, o operador deve realizar o aperto dos elementos de fixação de modo cruzado ou alternado.
- A fixação dos grupos e/ou dos componentes, para os quais está previsto um específico binário de aperto, deve ser realizado primeiro com um valor inferior aquele pré-estabelecido e, sucessivamente, com o binário de aperto definitivo.

## RECOMENDAÇÕES PARA REVISÕES E AFINAÇÕES



### Importante

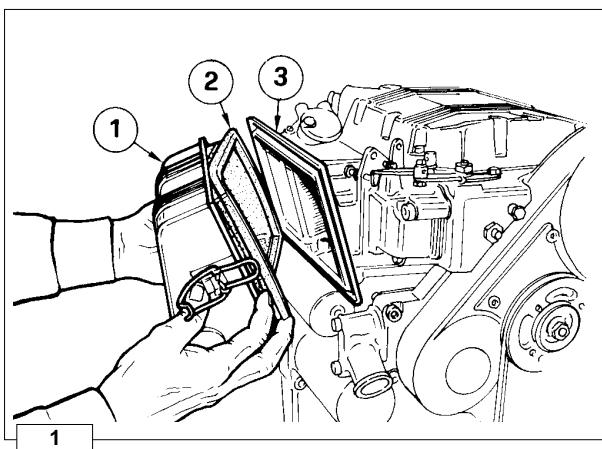
Para encontrar facilmente os argumentos específicos de interesse consulte o índice analítico.

- Antes de realizar qualquer intervenção, o operador deve providenciar todos os equipamentos e as ferramentas para realizar as operações de modo correcto e seguro.
- Para evitarem intervenções que poderiam resultar erradas e causar danos no motor, os operadores devem adoptar as precauções específicas indicadas.
- Antes de realizar qualquer operação, limpe cuidadosamente os grupos e/ou os componentes e elimine eventuais incrustações ou resíduos.
- Lave os componentes com detergentes apropriados e evite utilizar vapor ou água quente.
- Não use produtos inflamáveis (gasolina, gasóleo, etc.) para desengordurar ou lavar os componentes, e sim utilize só produtos adequados.
- Seque cuidadosamente com um jacto de ar ou panos apropriados todas as superfícies lavadas e os componentes antes de remontá-los.
- Cubra todas as superfícies com uma camada de lubrificante para protegê-las contra a oxidação.
- Verifique a integridade, o desgaste, as gripagens, as fendas e/ou os defeitos de todos os componentes para certificar-se do bom funcionamento do motor.
- Algumas partes mecânicas devem ser substituídas totalmente junto das partes acopladas (por ex. válvula - guia da válvula etc.), como especificado na lista de peças sobressalentes.



### Perigo - Atenção

Durante as operações de conserto, quando for utilizado ar comprimido, é importante utilizar óculos de protecção.


**Filtro do ar em seco**
**⚠ Perigo - Atenção**

Nunca limpar o elemento filtrante utilizando solventes com um baixo ponto de inflamação. Pode ocorrer uma explosão!


**Importante**

É Sobre transversalmente ar comprimido na parte externa, e interna do cartucho com uma pressão inferior a 5 atm. ou no caso da necessidade bata repetidamente a parte frontal do cartucho acima de uma superfície plana.

*Particularidades:*

- 1 Tampa
- 2 Cartucho filtrante
- 3 Suporte

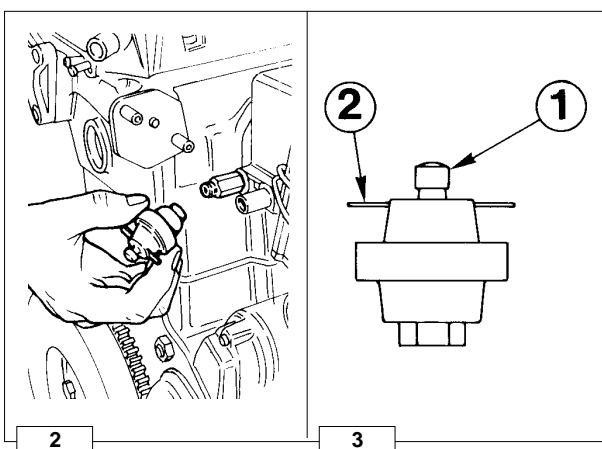
**Características do cartucho:**

Grau de filtração = 13 ÷ 14 µm

Superfície filtrante = 4470 cm<sup>2</sup> para o LDW502-602-903-702-1003

Superfície filtrant = 7150 cm<sup>2</sup> para o LDW 1204-1404

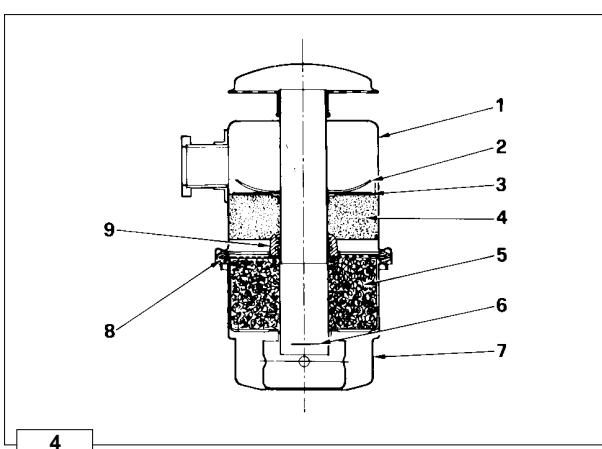
● Para a manutenção ver pag.24.


**Indicador de obstrucção do filtro de ar em seco**

*Particularidades:*

- 1 Botão de restabelecimento
- 2 Terminal faston

**Nota:** O indicador está calibrado em 600÷650 mm de coluna de água para LDW 502, 602, 702, 903, 1003, 1204, 1404; e 370÷420 mm de coluna de água para LDW 1204/T.


**Filtro de óleo em banho de óleo (sob encomenda)**

**Importante**

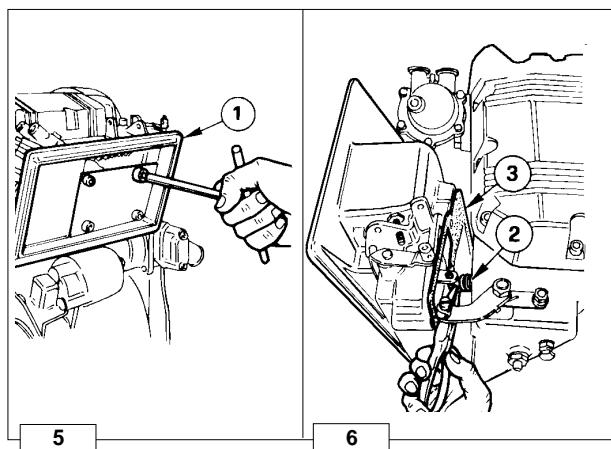
Verificar o estado dos aros de fecho; se estiverem danificados, é necessário substituí-los.

- 1 Tampa
- 2 Travão do fim de percurso da membrana
- 3 Membrana
- 4 Massa filtrante superior de poliuretano
- 5 Massa filtrante inferior metálica
- 6 Indicador do nível do óleo
- 7 Caçarola
- 8 Anel de vedação externo
- 9 Anel de vedação interno

**Nota:** Limpar cuidadosamente com gasóleo a caçarola e a massa filtrante, soprar com ar comprimido a inferior e enxugar com um pano a superior.

Encher a caçarola com óleo fino de motor até ao nível indicado.

● Para a limpeza periódica e mudança do óleo ver a pag. 24.

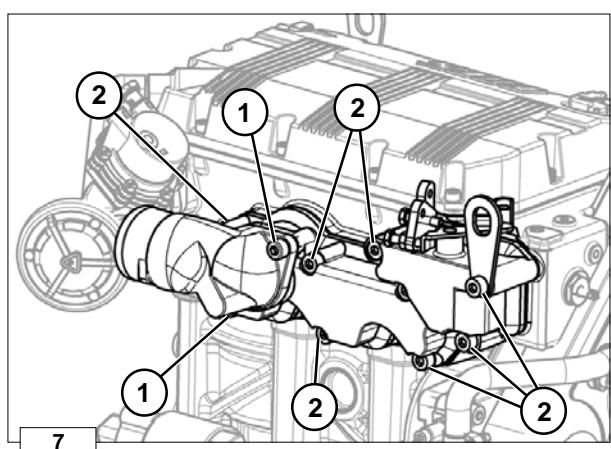


#### Suporte do filtro do ar

O suporte do filtro do ar 1 incorpora o colector de aspiração e de escape comandado pelo acelerador.

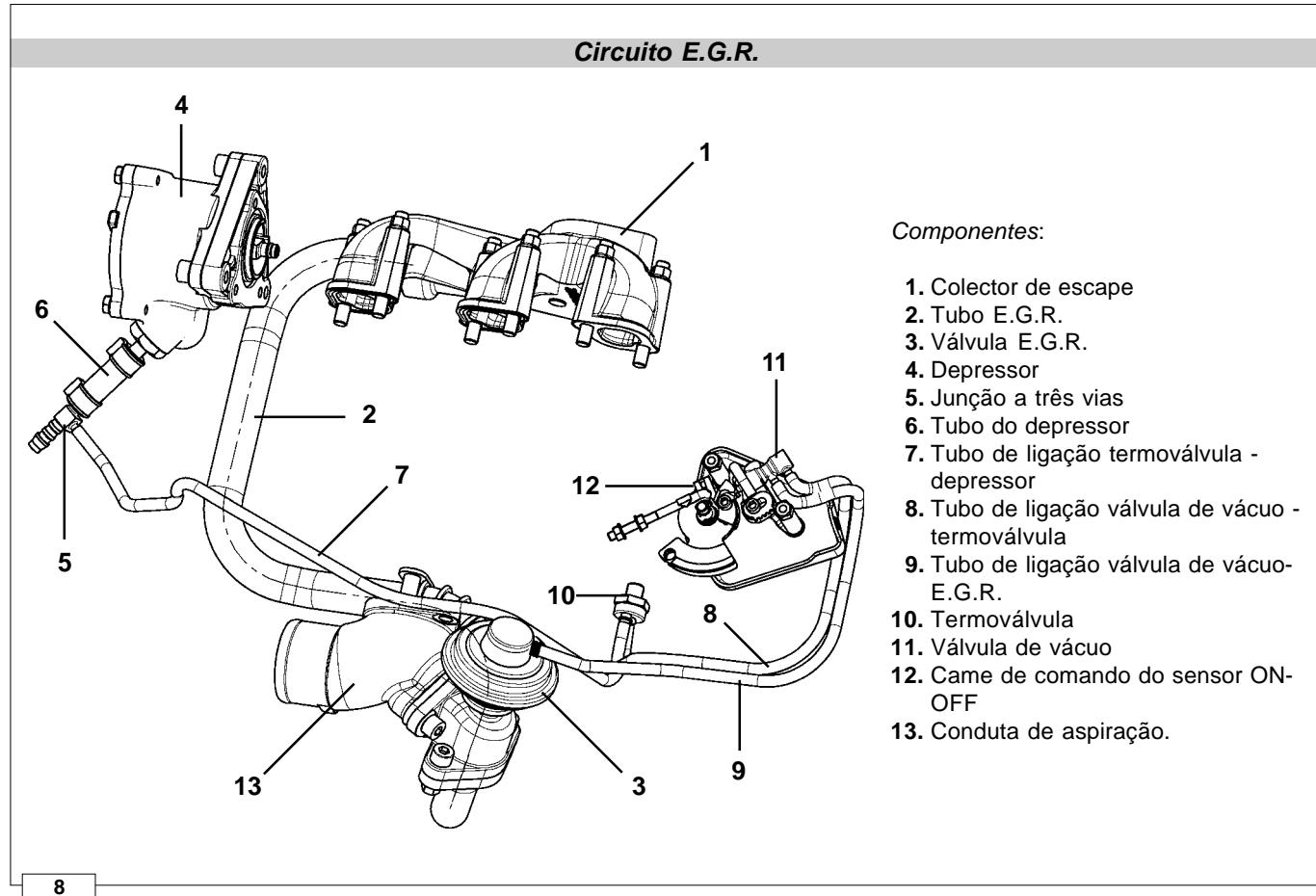
Para o poder tirar é preciso desatarraxar primeiro os parafusos que o fixam à culatra e depois desenganchar a mola 2 do comando do acelerador.

Substituir a junta 3.



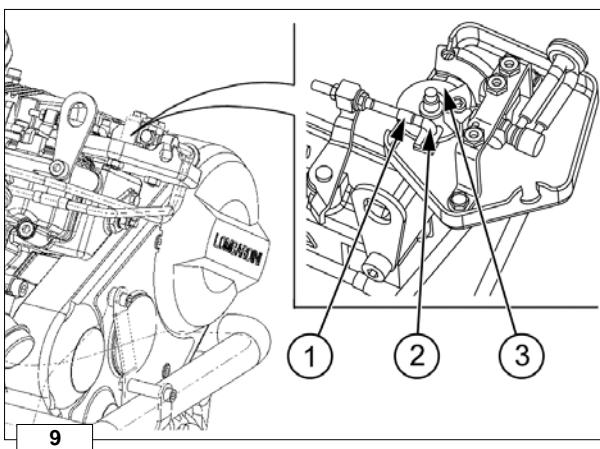
#### Colector de aspiração – Filtro de ar à distância

- Desaparafuse os dois parafusos de fixação (1) da conduta de aspiração na unidade do colector de aspiração
- Desaparafuse os parafusos de fixação (2) do colector de aspiração no cárter do motor.
- Eleve o colector de aspiração e liberte o gancho do cilindro mínimo e máximo do próprio colector (fig. 220).



#### Componentes:

1. Colector de escape
2. Tubo E.G.R.
3. Válvula E.G.R.
4. Depressor
5. Junção a três vias
6. Tubo do depressor
7. Tubo de ligação termoválvula - depressor
8. Tubo de ligação válvula de vácuo - termoválvula
9. Tubo de ligação válvula de vácuo-E.G.R.
10. Termoválvula
11. Válvula de vácuo
12. Came de comando do sensor ON-OFF
13. Conduta de aspiração.



### Círculo E.G.R.

#### Funcionamento

A função principal do sistema E.G.R. (Exhaust gás recirculation – Recirculação dos Gases de escape), é a redução da emissão de NOx (Óxido de Azoto), gases nocivos para o ambiente e homem, através da diminuição da temperatura de combustão.

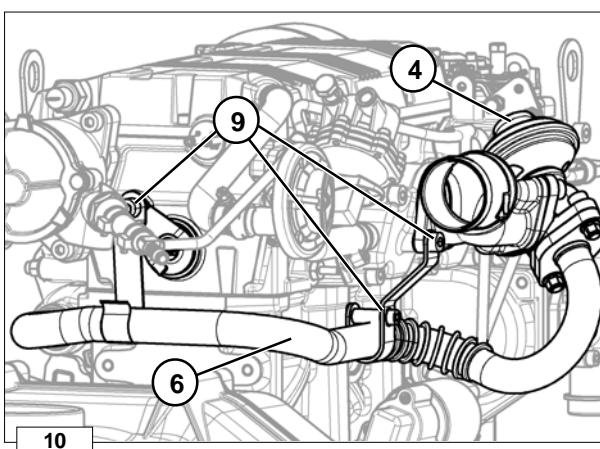
O sistema tira uma quantidade de gases queimados do colector de descarga 1 (fig. 8), que através do tubo E.G.R. 2 atingem a válvula E.G.R. 3.

Esta válvula só é aberta pela depressão (criada nos tubos 6, 7, 8 e 9 do depressor 4) quando:

- a) A termoválvula 10 colocada em contacto com o líquido de arrefecimento do motor atinge uma temperatura de 40 °C;
- b) A came de comando do sensor on-off 12 abre a válvula de vácuo 11 em correspondência com uma determinada posição do acelerador.

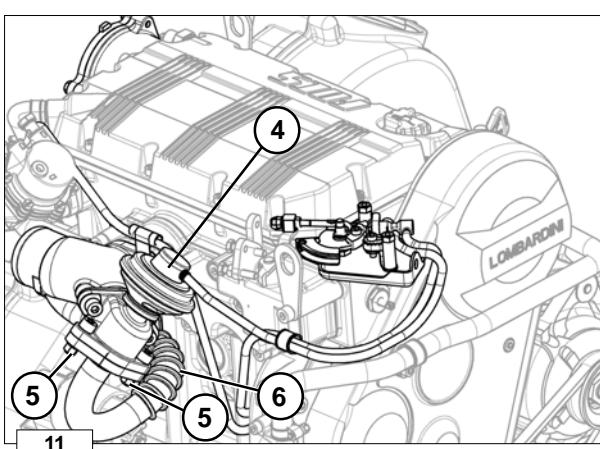
Uma vez aberta a válvula E.G.R., os gases queimados, através da flange de aspiração 13 entram no colector de aspiração.

A mesma lógica controla o fecho da válvula E.G.R.



#### Desmontagem:

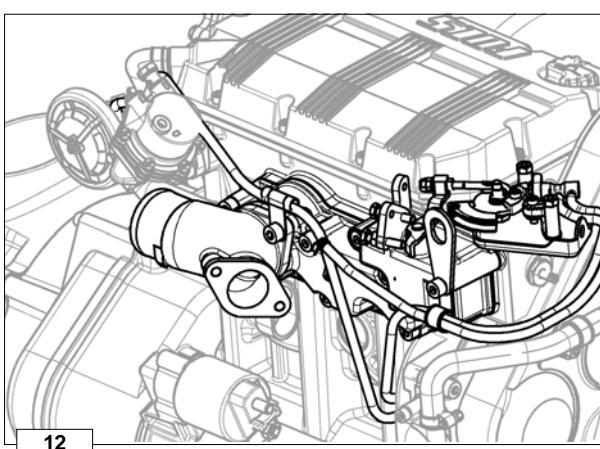
- Com uma chave de fendas desmontar o tirante de comando immobilizado (1) do tirante de comando do acelerador (2) e desligar este último da alavanca de comando do acelerador (3).
- Desligar os tubos de ligação da termoválvula – depressor (7, fig. 8) e ligação da válvula de vácuo - termoválvula (8, fig. 8) da própria termoválvula.
- Desaparafuse os dois parafusos de fixação (1) do tubo E.G.R. (6) na válvula E.G.R. (4).
- Remova o colector de admissão. Veja "Coletor de admissão – Filtro de ar à distância" na pág. 30 (figura 7).
- Desaparafuse os parafusos de fixação do suporte de montagem do tubo E.G.R. (5) da base e liberte o tubo E.G.R. do colector de escape.

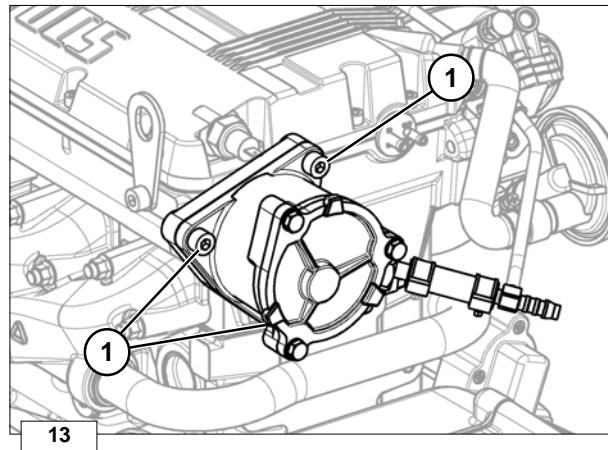


#### Remontagem:

Na fase de montagem prestar atenção ao reposicionamento das guarnições e à exacta ligação dos tubos (6, 7, 8, 9, fig. 8). Esses tubos são inseridos com cuidado nos locais apropriados.

- Aperte os parafusos de acordo com os binários mencionados anteriormente (ver pag. 100).
- Para a calibração do sistema E.G.R. ver "Calibração E.G.R." (pag. 97)

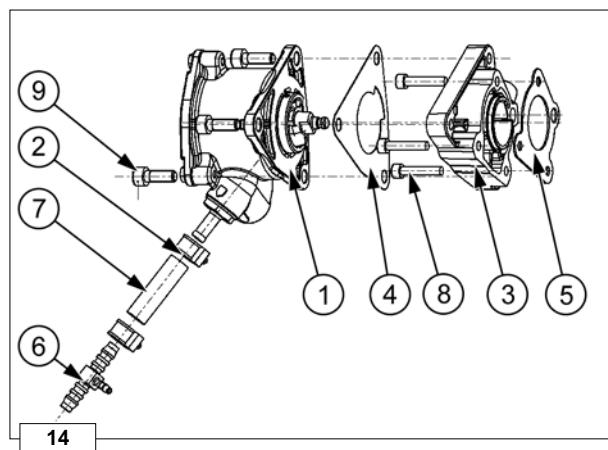




#### Depressor e flange do depressor

Desaparafuse os três parafusos de fixação 1 do depressor na flange e remova o próprio depressor.

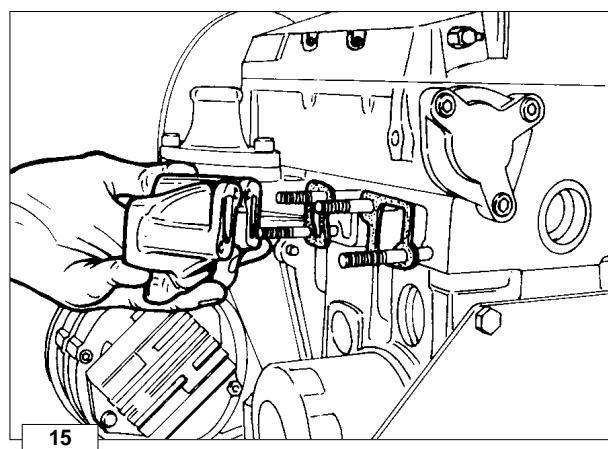
Desaparafuse os parafusos de montagem da flange da base e remova-a.



#### Pormenores:

1. Depressor
2. Braçadeira para tubos 86-50
3. Flange para depressor
4. Guarnições para o depressor-
5. Guarnições para a flange do depressor
6. Junção a três vias para o depressor
7. Tubo do depressor
8. Parafuso
9. Parafuso

○ Na fase de remontagem aperte os parafusos (8) da flange na cabeça do binário anteriormente mencionado de 10 N, e os parafusos (9) do depressor na flange do binário anteriormente mencionado de 15 Nm.



#### Coletor do escape

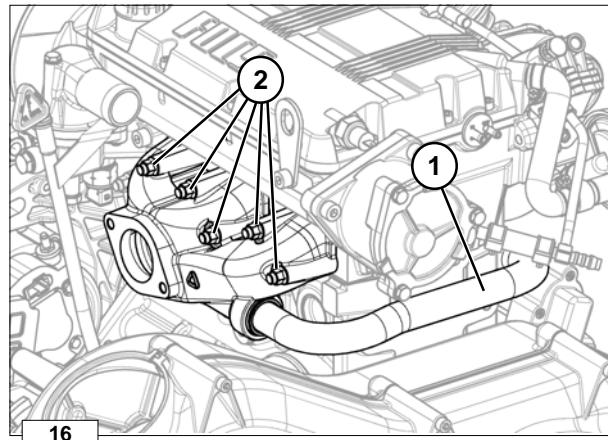
##### Perigo - Atenção

Deixar arrefecer a marmita antes da desmontagem para evitar queimaduras.

Verifique que a parte exterior esteja bem limpa.

Substituir as juntas cada vez que se desmonta o coletor.

○ Apertar as porcas a 25 Nm.



#### Coletor de escape – motores com EGR

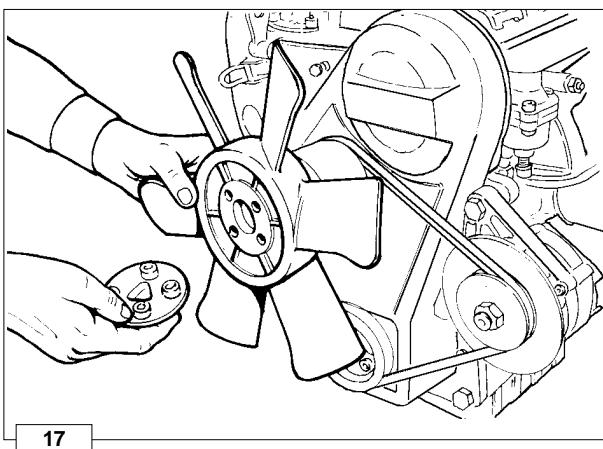
Remova o tubo E.G.R. (1).

Desaparafuse as porcas de bloqueio (2) e remova o coletor de escape e a guarnição de vedação.

**Obs.:** Quando se procede à remontagem do coletor de escape assegure-se que o interior está bem limpo e que há ausência de fissuras ou quebras.

**Obs.:** Substitua a guarnição de vedação cada vez que remontar o coletor.

○ Aparafuse as porcas ao binário anteriormente mencionado de 25 Nm.



17

**Ventoinha de arrefecimento**

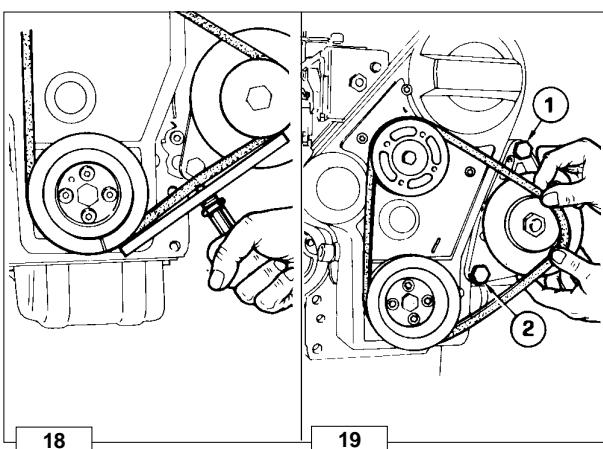
**Perigo - Atenção**

Antes da desmontagem da ventoinha de arrefecimento, isolar o cabo positivo da bateria para prevenir curtos-circuitos accidentais e de consequência a excitação do motor de arranque.

Limpar cuidadosamente e comprovar a integridade das palhetas todas.

Se alguma palheta, ainda que seja uma só, estiver deteriorada é preciso substituir a ventoinha.

● Para o volume do ar de arrefecimento ver pag.16-17.



18

19

**Correia do governo do alternador**

**Perigo - Atenção**

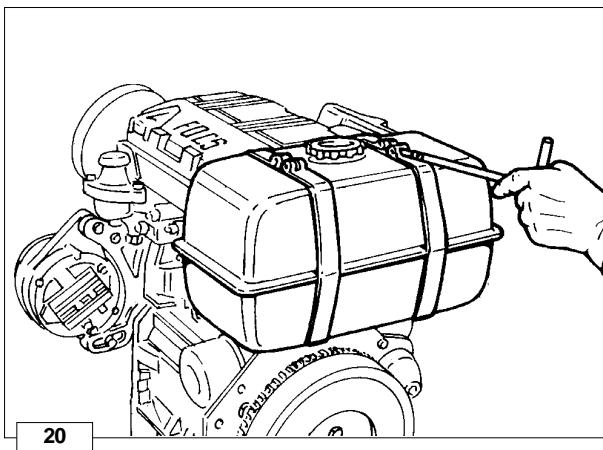
Controlar o estado de tensão da correia somente com o motor parado.

Regulação da tensão.

Desapertar os parafusos 1 e 2

Tensar a correia de maneira que uma pressão de 100 Nm no meio das duas roldanas determine uma flexão de 10÷15 mm.

● Para a substituição da correia ver pag. 24.



20

**Depósito (sob encomenda)**

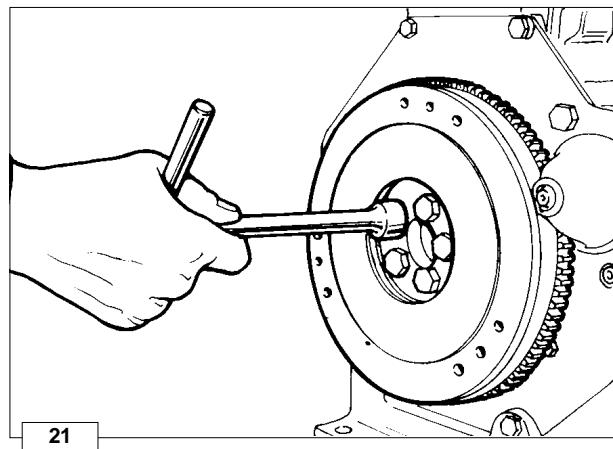
**Perigo - Atenção**

- Não fumar nem utilizar chamas livres durante as operações de desmontagem para evitar explosões ou incêndios.
- Os vapores de combustível são altamente tóxicos; só efectuar as operações ao ar livre ou em ambientes correctamente ventilados.
- Não se aproximar demasiado do tampão com o rosto para não inalar vapores nocivos.
- Não eliminar o combustível no meio ambiente porque este é altamente poluente.

Depois de desmontar o filtro do combustível desatarrastrar os parafusos de fixação.

Esvaziá-lo completamente e comprovar que não fiquem no interior rastos de sujice.

Comprovar que o orifício de respiração do tampão não esteja obstruído.



21

**Volante****Perigo - Atenção**

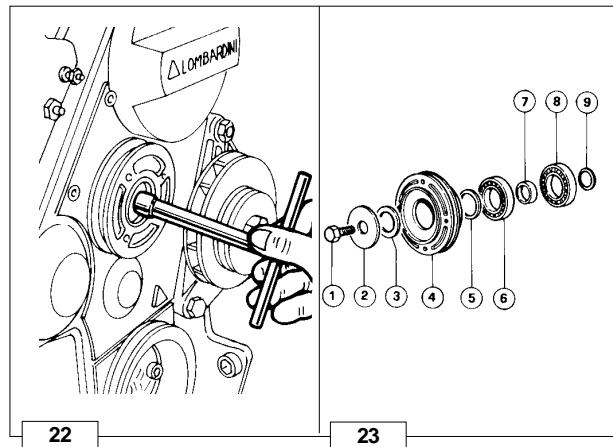
Durante as fases de desmontagem, tomar muito cuidado para evitar a queda do volante, com graves riscos para o operador. Usar óculos de protecção durante a remoção da coroa de arranque.

Desataraxar os parafusos que o fixam sobre a árvore do motor. Para a substituição da coroa do arranque aquecer lentamente durante 15÷20 minutos até à temperatura de 300° C., como máximo.

Meter a coroa no seu sitio do volante prestando atenção a que se apoie uniformemente.

Deixar arrefecer lentamente.

- Atarraxar os parafusos a 80 Nm.



22

23

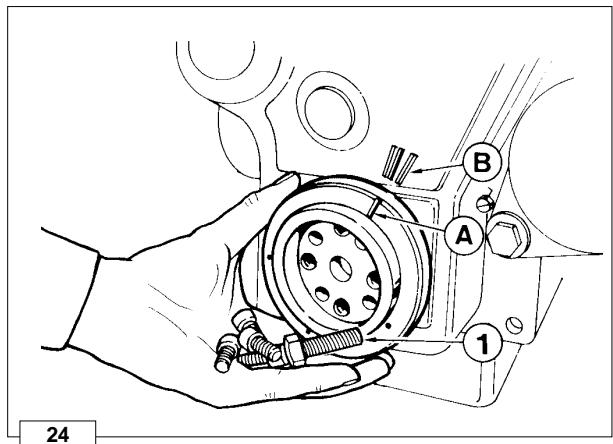
**Roldana de inversão**

Tirar para fora a roldana desatarraxando o parafuso 1

**Componentes:**

1 Parafuso	6 Chumaceira
2 Arruela	7 Distancial
3 Arruela	8 Chumaceira
4 Roldana	9 Anel seeger
5 Anel seeger	

**Nota:** Na remontagem escovar bem o parafuso 1 e apertá-lo a 25 Nm.



24

**Roldana motriz****Importante**

Para desatarraxar ou atarraxar o parafuso 1 ao par previsto, deve-se sempre bloquear o virabrequim e não outros órgãos do mesmo.

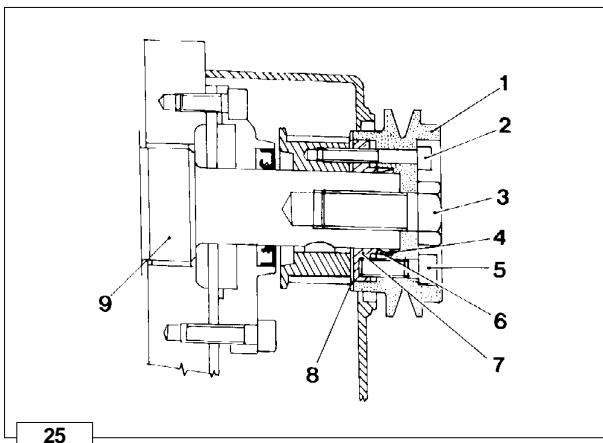
Bloqueio do virabrequim remover o motor de arranque e montar a ferramenta 7107-1460-051.

Remover a polia, após ter desatarraxado o parafuso central 1 e proseguir com os quatro parafusos laterais.

O parafuso central 1 se desatarrasha no sentido horário.

- Durante a remontagem, aplicar na rosca do parafuso o líquido antigripagem "Moly-slip" e atarraxar a 360 Nm.

**Nota:** Quando a marca A coincide com B o êmbolo do cilindro do lado do volante (cilindro primeiro) está no ponto morto superior. (P.M.S.).



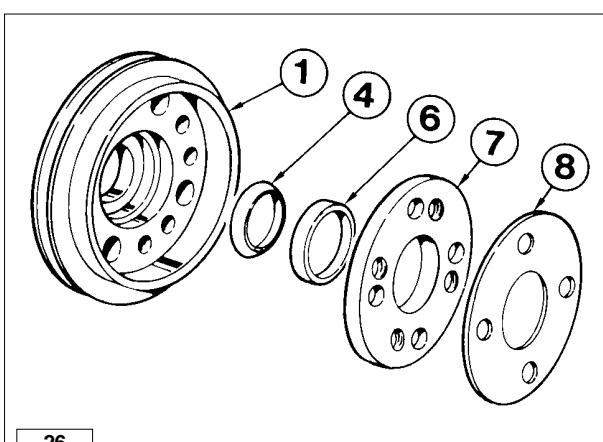
25

**Anéis “ringfeder” no LDW 1204-1204/T-1404**

Depois da segunda toma de força do motor LDW 1204-1204/T-1404 é possível reduzir  $\frac{3}{4}$  partes da poténcia.  
Se se quiser reduzir a poténcia toda é preciso montar os anéis “ringfeder” sobre o colo do virabrequim.

**Componentes:**

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>1</b> Roldana apropriada     | <b>6</b> Anel ringfeder externo |
| <b>2</b> Parafuso M6            | <b>7</b> Arruela                |
| <b>3</b> Parafuso M 16x 1, 5    | <b>8</b> Anel de encosto        |
| <b>4</b> Anel ringfeder interno |                                 |
| <b>5</b> Parafuso M8            | <b>9</b> virabrequim            |

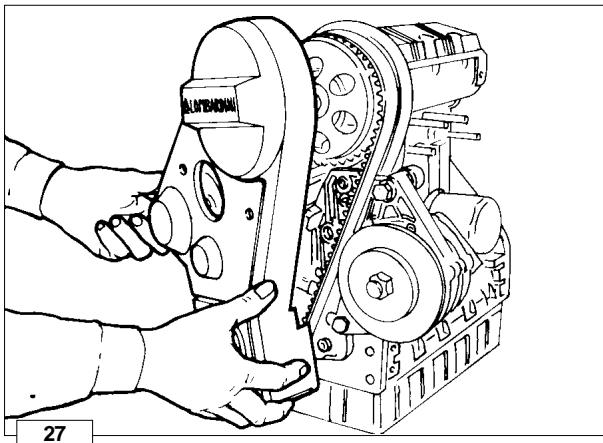


26

**Anéis “ringfeder” no LDW 1204-1204/T-1404 montagem**

Seguir as gravuras 25 e 26.  
Limpar e untar com óleo de motor as partes a montar.  
Meter na roldana 1, o anel ringfeder interno 4 e o externo 6, depois a arruela 7 fixando-a provisoriamente com os seus parafusos.  
Depois de montar a roldana 1 no colo da árvore do motor, meter o anel de encosto 8.  
Bloquear o virabrequim com o auxílio da ferramenta 7107-1460-051.

- Atarraxar o parafuso 2 a 10 Nm.
- Atarraxar o parafuso 3 a 360 Nm
- Atarraxar os parafusos 5 uniformemente e em cruz cm três fases:  
1<sup>a</sup> fase = 15 Nm  
2<sup>a</sup> fase = 35 Nm  
3<sup>a</sup> fase = controlo do conjunto de fixação.



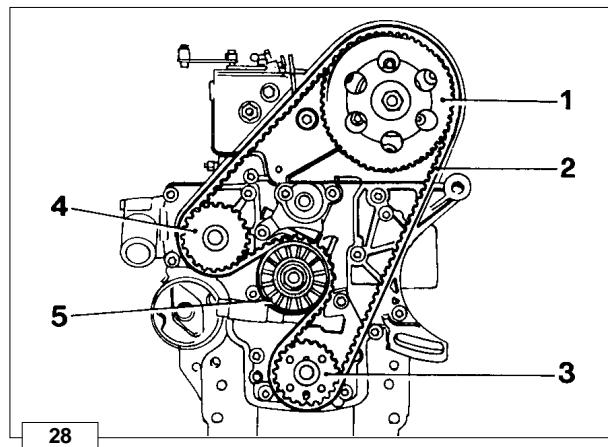
27

**Protecção da correia da distribuição**

Desapertar os cinco parafusos e retirar a protecção.

- Na remontagem apertar os parafusos a 10 Nm.

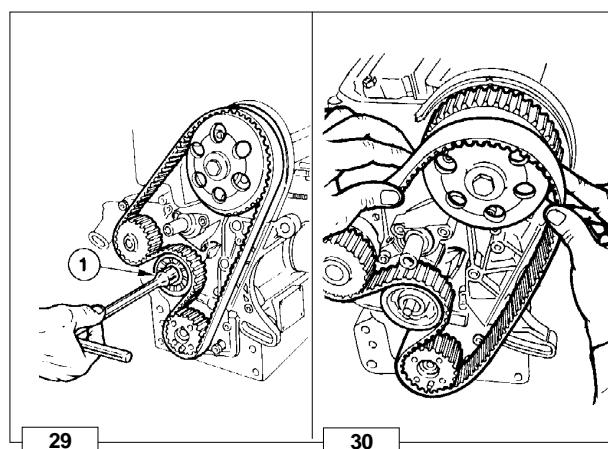
Controlar a junta de borracha da vedação periférica e os dois anéis parapó das duas roldanas montadas.



### Correia síncrona de distribuição e engrenagens

Componentes:

- 1 Roldana da distribuição
- 2 Correia
- 3 Roldana dentada do virabrequim
- 4 Engrenagem da bomba de circulação do líquido de refrigeração
- 5 Galopim de tensão da correia.



### Desmontagem da correia síncrona de distribuição

**Importante**

Quando se desmontar a correia de distribuição é aconselhável a sua substituição ainda que não tenha acabado o seu período de vida.

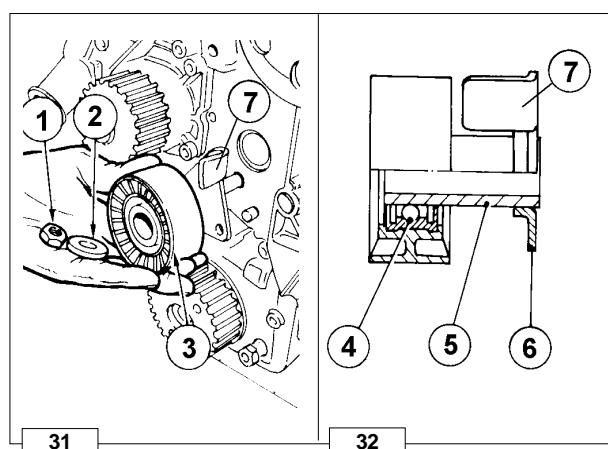
**Perigo - Atenção**

Verificar sempre que o polo positivo da bateria esteja isolado.

Desapertar os parafusos do galopim 1

Retirar a correia desenfiando-a da roldana da distribuição.

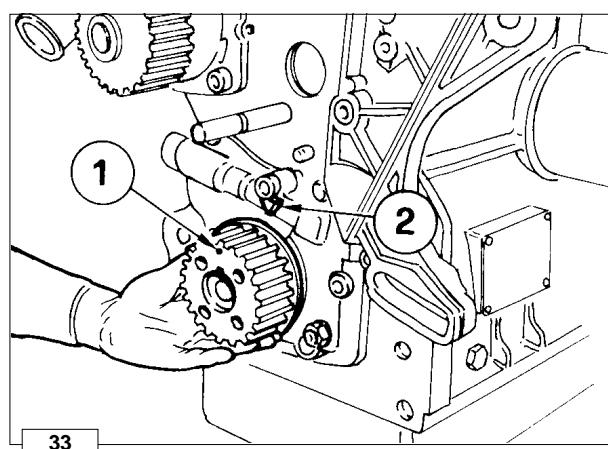
● Para a remontagem veja-se fig. 36.



### Galopim tensor da correia

Componentes:

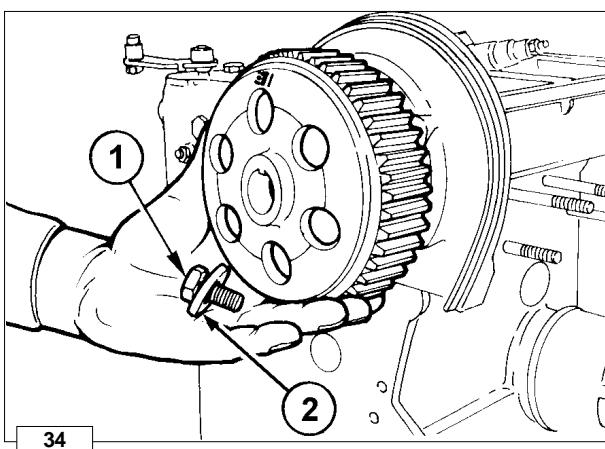
- 1 Porca
- 2 Arruela
- 3 Roldana
- 4 Chumaceira de esferas
- 5 Árvore
- 6 Base de apoio
- 7 Alavanca de tensão



### Roldana montada no virabrequim

Na remontagem é preciso prestar atenção a que a chaveta fique metida no seu sitio.

**Nota:** A marca 1 na roldana dentada e a marca 2 no tampão da bomba do óleo são úteis para pôr em fase a distribuição. Quando as duas marcas estão alinhadas, o êmbolo do cilindro do lado do volante (cilindro primeiro) está no ponto morto superior.



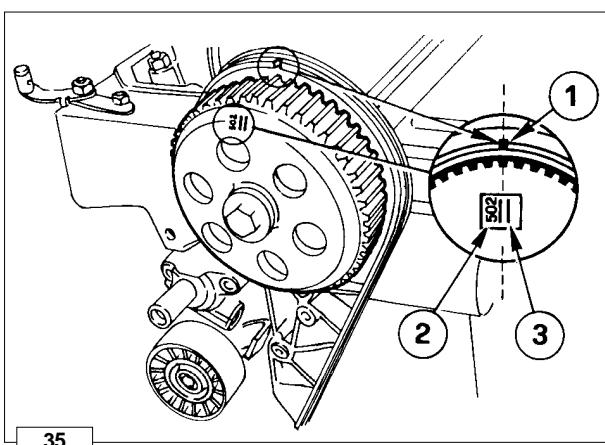
34

**Roldana da distribuição - desmontagem / montagem**

Desapertar o parafuso 1 e retirar a roldana; não é preciso o emprego do extractor.

O Na remontagem apertar o parafuso a 80 Nm.

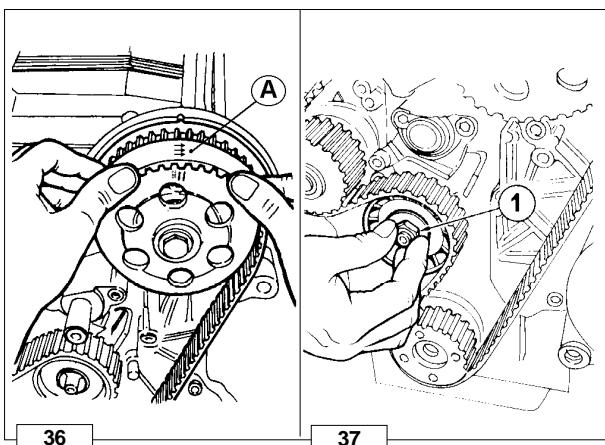
**Nota:** Comprovar o eventual desgaste causado pelo lábio do anel de vedação na bucha da própria roda.



35

**Roldana da distribuição - Marca de regulação da distribuição**

- 1 Marca de regulação da distribuição fixa gravada no cabeçote.
- 2 Marca de regulação da distribuição do LDW 502-702-903-1003.
- 3 Marca de regulação da distribuição do LDW 602-1204-1204/T-1404.



36

37

**Regulação da distribuição - Remontagem correia**

**Importante**

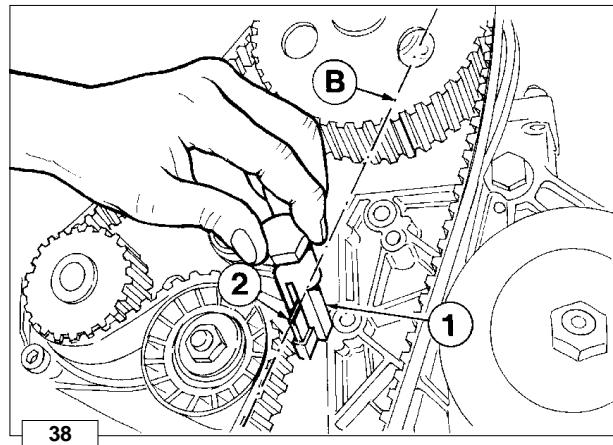
Tirar a correia denteada de distribuição do próprio invólucro de protecção somente no momento da montagem.

Fazer coincidir as marcas seja da polia denteada fig. 33 seja da polia fig. 34.

Inserir a correia como indicado na fig. 35 considerando o sentido das flechas A impressas sobre a mesma (sentido de rotação).

Atarraxar a porca 1 manualmente até que o tensor da correia se apoie no plano da base.

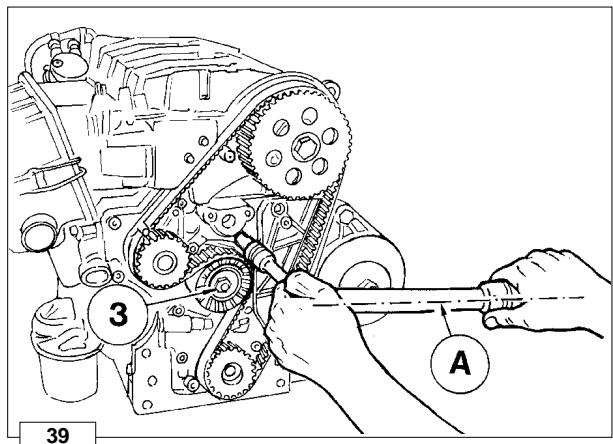
A montagem da correia deve iniciar pela polia do eixo de excêntricos e então passar para aquela do eixo do motor e não àquelas guiadas.



38

#### Regulação da distribuição - Aparelho para tensar a correia

Meter a ferramenta 1 matr. 7107-1460-049 na alavanca em esquadria 2. Ver a continuação.



39

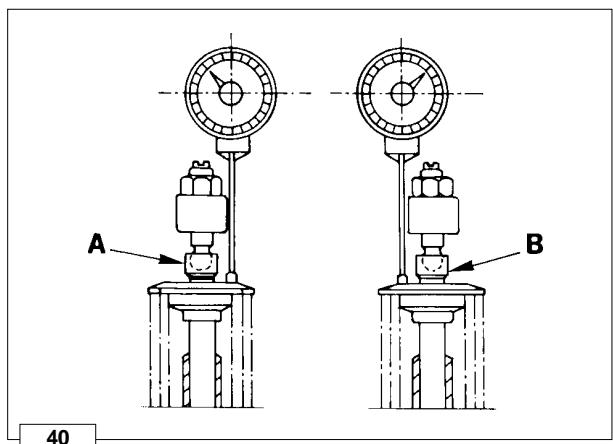
#### Regulação da distribuição - Tensão da correia e atarraxamento do tensor da correia

Meter a chave dinamométrica no aparelho assinalado de maneira que o eixo A da chave (fig. 39) fique a 90° relativamente ao eixo B do aparelho da fig. 38.

Apertar no sentido horário a 20 Nm; mantendo nesta condição a tensão da correia apertar a porca 3 com outra chave dinamométrica a 40 Nm.

Dar algumas voltas à virabrequim e comprovar que o atarraxamento feito resulte como o acima descrito.

A verificação deve ser realizada com o medidor de tensão apropriado Nippon Denso (na metade do trecho mais comprido da correia) o valor medido com motor frio deve ser  $15 \pm 2$  Kg.

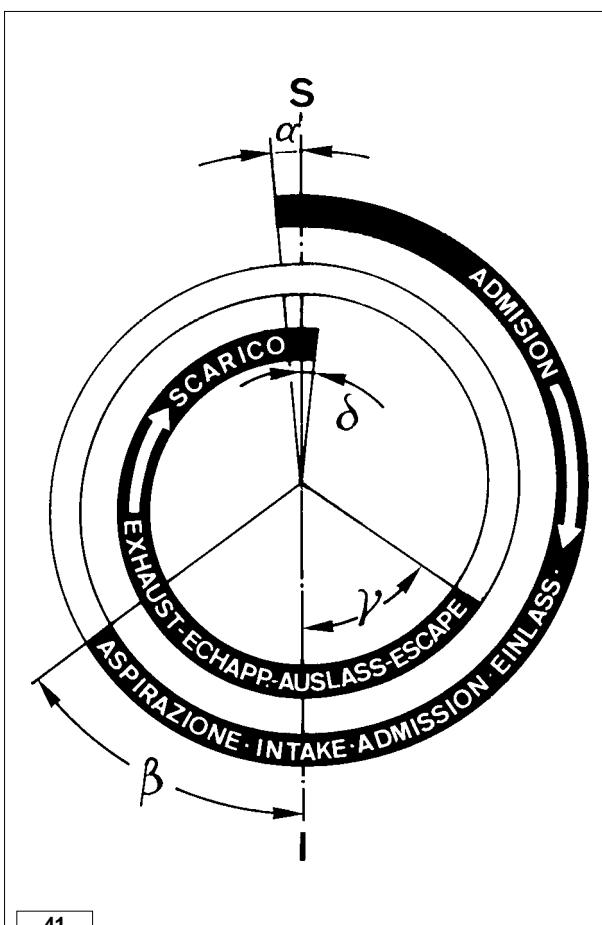


40

#### Regulação da distribuição, verificação

**A** = Válvula de aspiração  
**B** = Válvula de escape

Levar ao ponto morto superior o êmbolo n. 1 (o do lado do volante). Comprovar o balanço das válvulas de aspiração e de escape (A e B), pondo os catadores dos dois micrómetros sobre os pratinhos das válvulas.



41

**Regulação da distribuição, ângulos**

Rodando o eixo motor no sentido horário podem-se identificar os valores dos ângulos.

**S** = Embolo no ponto morto superior

**I** = Embolo no ponto morto inferior

**α** = Abertura da válvula de aspiração

**β** = Encerramento da válvula de aspiração

**γ** = Abertura da válvula de escape

**δ** = Encerramento da válvula de escape

Angulo de acerto de distribuição de funcionamento  
(jogo de valvulas= 0.25 mm)

**α** = 16° antes de **S**

**β** = 36° depois de **I**

**γ** = 36° antes de **I**

**δ** = 16° depois de **S**

Angulo de acerto de distribuição para controlo  
(jogo de valvulas = 2mm)

**α** = 21° depois de **S**

**β** = fechar em **I**

**γ** = 2° depois de **I**

**δ** = 20° antes de **S**

Angulo de acerto de distribuição de funcionamento LDW 1204/T  
(jogo de valvulas = 0,25 mm)

**α** = 10° antes de **S**

**β** = 42° depois de **I**

**γ** = 56° antes de **I**

**δ** = 16° depois de **S**

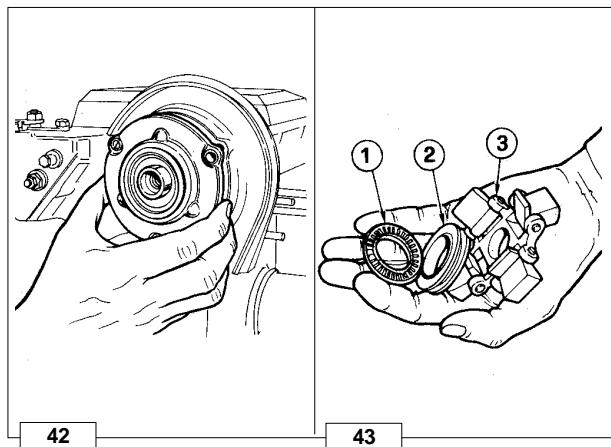
Angulo de acerto de distribuição para controlo LDW 1204/T  
(jogo de valvulas = 2 mm)

**α** = 31° depois de **S**

**β** = 1° depois de **I**

**γ** = 11° antes de **I**

**δ** = 29° antes de **S**



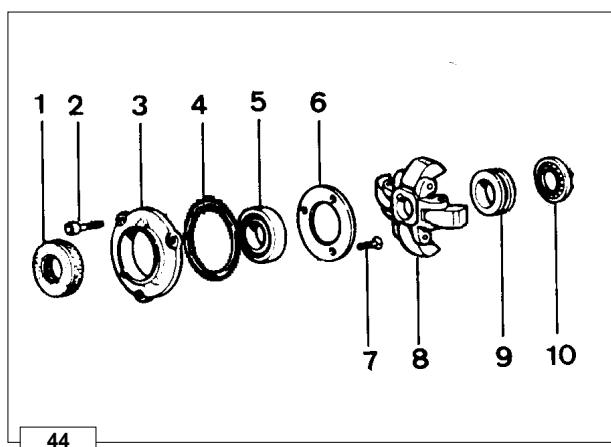
### REGULADOR DE VOLTAS

É do tipo mecânico a massa, alojado num vão lateral da culatra, governado directamente pelo eixo de manivelas.

*Componentes:*

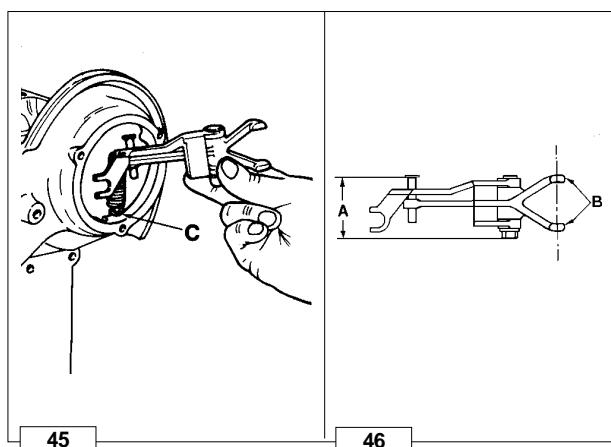
- 1 Ralo
- 2 Manguito
- 3 Suporte completo de quatro massas

**Nota:** Nos motores com o mínimo/máximo ver fig. 49; as massas são mais leves 25%.



### Componentes do regulador de voltas

- 1 Anel paraóleo
- 2 Parafuso
- 3 Tampão
- 4 Anel OR
- 5 Chumaceira de esferas
- 6 Arruela
- 7 Parafuso
- 8 Suporte com massa
- 9 Manguito
- 10 Ralo



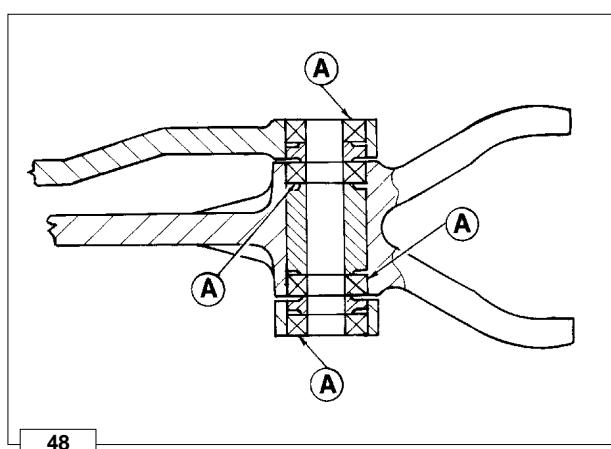
### Desmontagem do regulador de voltas

Desapertar o perno que o fixa à culatra.

Para o desmontar como indica a figura é preciso desmontar o eixo de manivelas.

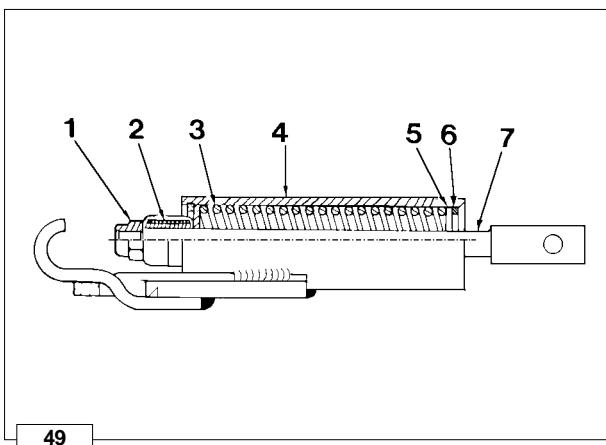
Antes da remontagem é preciso controlar que o valor **A** (45÷46 mm) e o paralelismo dos dois patins **B** não supere 0,05 mm.

**Nota:** Existem 5 modelos diversos de molas reguladoras **C**; devem substituir-se segundo a regulação do motor: mola para 3600 voltas/1' standard, para 3000 voltas/1', para 2400÷2600 voltas/1', para 1800 voltas/1' e para 1500 voltas/1'.



### Alavancas do regulador de rotações para Grupos Electrogéneos

Na vista seccionada das alavancas estão evidenciados 4 rolamentos de esferas **A** que estão montados sobre os motores para grupos electrogéneos registados em 1500÷1800 rotações/1' e noutras aplicações em específico, a seu pedido.



49

**Regulador de voltas - Cilindro para mínimo e máximo**

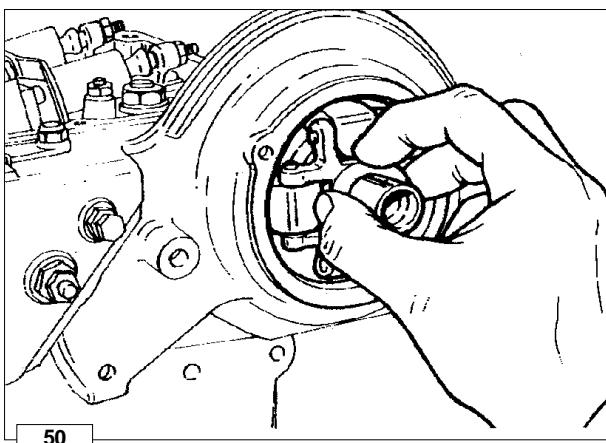
Nas aplicações de autotracção a mola do regulador **C** da fig. 45 é substituída por um dispositivo (armação) que possibilita a obtenção dum regime constante tanto no minimo como no máximo de voltas.

**Componentes:**

- 1** Porca
- 2** Mola do mínimo
- 3** Mola do máximo
- 4** Cilindro
- 5** Arruela de impulso
- 6** Anel elástico
- 7** Perno

**Nota:** Existem seis molas de máximo de diferentes cores, para distingui-las dos seis registros previstos.

Cor vermelha para .....	3000 voltas/1'
Sem cor para .....	3200 voltas/1'
Cor preta para .....	3600 voltas/1'
Cor laranja para .....	3750 voltas/1'
Cor branca para .....	4200 voltas/1'
Cor verde para .....	4300 voltas/1'
Cor marrom para .....	4500 voltas/1'



50

**Remontagem do regulador de voltas**

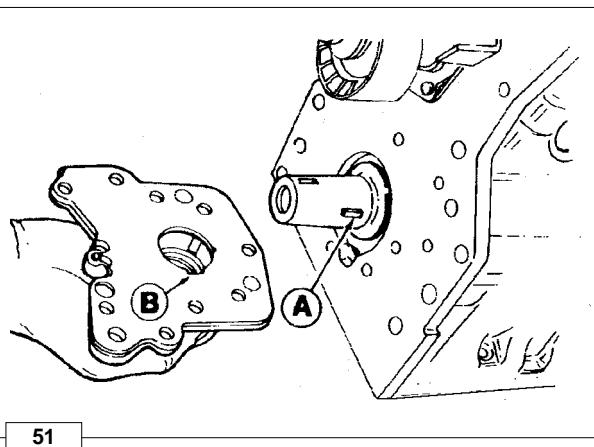
**Cuidado - Advertência**

Durante a remontagem, controlar a integridade dos componentes e verificar que funcionem correctamente. O mau funcionamento do regulador de voltas pode provocar graves danos ao motor e às pessoas em proximidade do mesmo.

Remontar seguindo a ordem inversa da figura 44. Ao meter o suporte no eixo de manivelas, fazê-lo de maneira que as quatro massas entrem abertas para que possam acolher o manguito e fechar-se sobre ele. Controlar a integridade dos anéis de vedação do tampão.

○ Apertar os parafusos a 10 Nm.

**Nota:** Montado o regulador de voltas a folga axial do eixo de manivelas tem que ser nula.

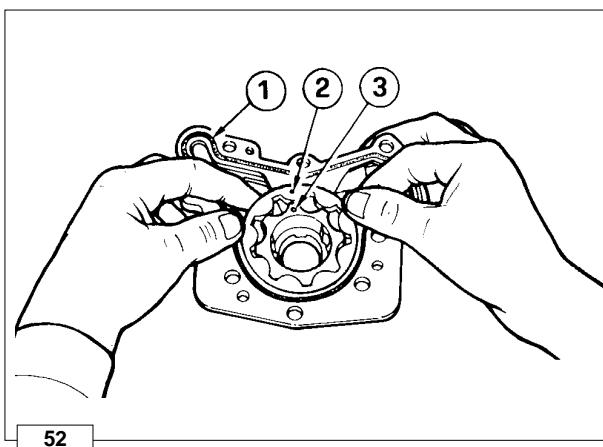


51

### Desmontagem da bomba de óleo

A bomba do óleo foi provada antes e depois da montagem. Aconselha-se, portanto, não abrir se não for por razões fundadas de funcionamento.

Para retirar a bomba é preciso fazer passar a chaveta **A** através do vão **B**. Para isso é suficiente levar o primeiro cilindro (o do lado do volante) ao ponto morto superior.



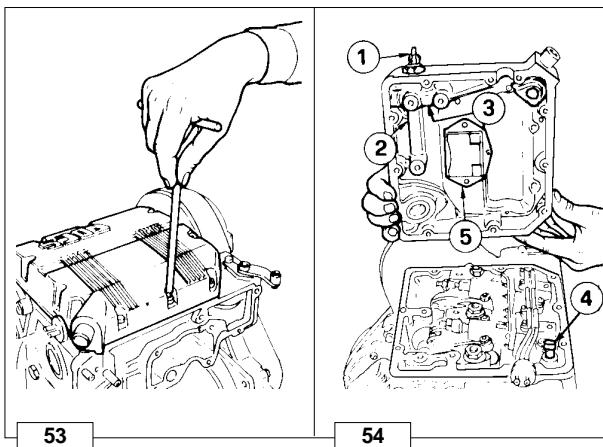
52

### Remontagem da bomba do óleo

Os rotores da bomba são de material sinterizado e vão instalados do mesmo lado, ver ranhuras **2** e **3**.

Substituir o anel **1**.

- Atarraxar os parafusos de fixação ao baseamento a 25 Nm e à lâmina a 10 Nm.
- Para as características da bomba do óleo, ver pag.69.



53

54

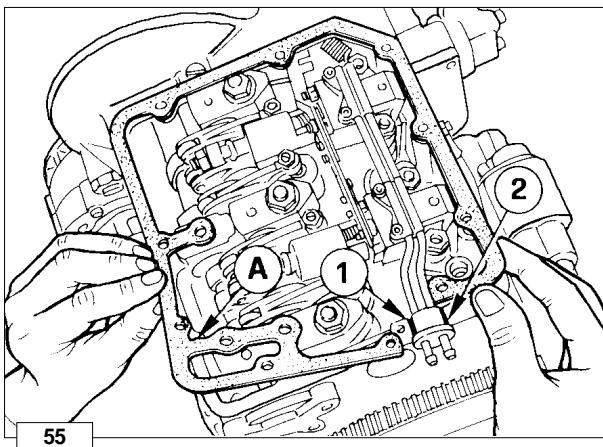
### Tampa dos balancins

Os órgãos do governo do motor estão todos em cima da culatra. Na tampa fica parte do conduto de lubrificação do eixo excêntrico e dos balanceiros além de parte do sistema do respiradouro do motor.

*Componentes:*

- 1 Indicador da pressão do óleo
- 2 Conduto da lubrificação do eixo de manivelas
- 3 Conduto de lubrificação dos balancins
- 4 Manguito de evaquação do óleo do sistema de respiradouro
- 5 Válvula de respiradouro completa com camisa de decantação de óleo.

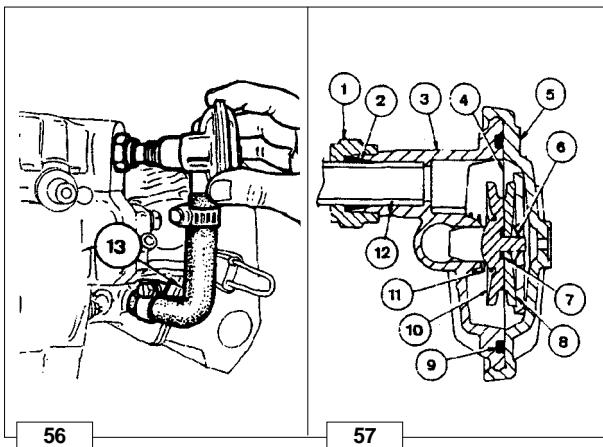
**Nota:** Durante a remontagem prestar atenção a que o manguito de evaquação do óleo 4 fique bem metido no seu lugar.


**Junta da tampa dos balancins**

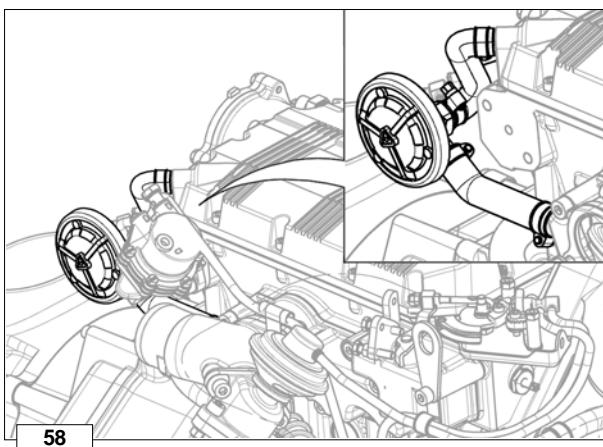
A junta da tampa dos balancins **A** assegura a hermeticidade do circuito de lubrificação do eixo de manivelas, dos balancins e do sistema de respiradouro.

Substituí-la sempre e montá-la com uma atenção especial sobretudo na zona **1** e **2** donde, por segurança, se aconselha deitar algumas gotas de material vedante de silicone.

- Apertar os parafusos da tampa a 9 Nm.

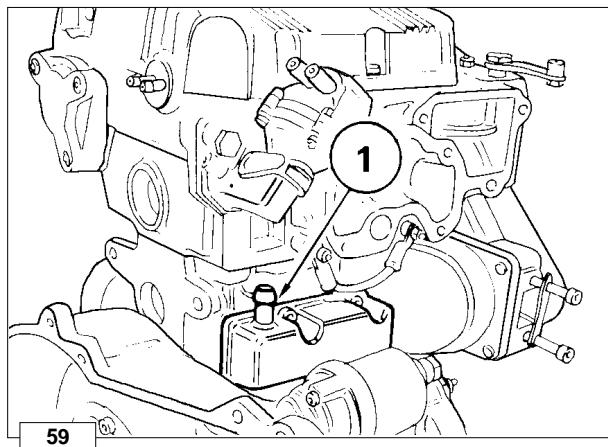

**Válvula limitadora de depressão**
**Componentes:**

- 1** Porca
- 2** Bússola de fixação
- 3** Corpo da válvula
- 4** Membrana
- 5** Prato
- 6** Anel quicklok
- 7** Anel OR
- 8** Prato
- 9** Anel OR
- 10** Prato de vedação da válvula
- 11** Mola
- 12** Saída do gas do respiradouro
- 13** Retorno do gas do respiradouro ao motor



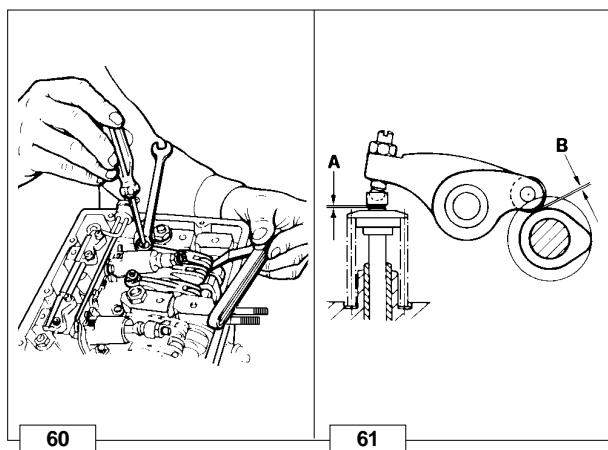
**Nota:** A válvula limitadora da depressão é um dispositivo de segurança do motor.

Tem a função de limitar a depressão quando tender a aumentar; sem ela, no caso do filtro de ar obstruído, o óleo contido no cárter poderia ser chupado para o coletor de aspiração pondo o motor fora de voltas.



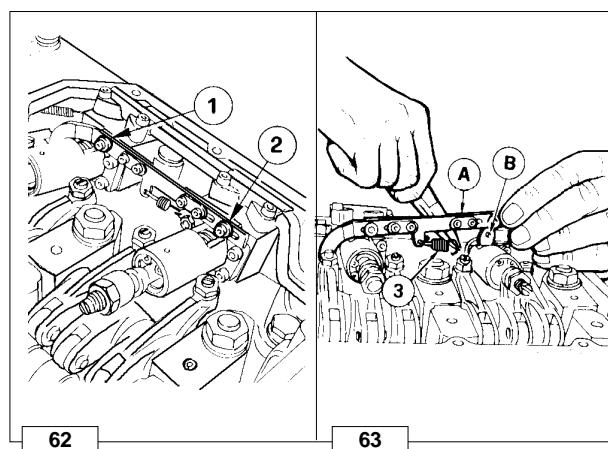
#### Respiradouro LDW 502

Nos motores LDW 602-702-903-1003-1204-1204/T-1404 o gas do respiradouro sai da tampa da culatra, ver figura 53, 54. No motor LDW 502 os gases do respiradouro saem directamente do baseamento atravessando a tampa 1. Retirar a tampa e controlar a integridade da válvula do respiradouro e da camisa decantadora do óleo.



#### Folga das válvulas/balancínis

Regular em frio: levar o êmbolo de cada cilindro ao ponto morto superior da compressão e graduar a folga **A** a 0,20 mm para ambas as válvulas de aspiração e de escape. Para maior comodidade, o controlo da folga **B** vem já feito; neste caso o seu valor é de 0,15 mm.



#### Barra de ligação da bomba/injector

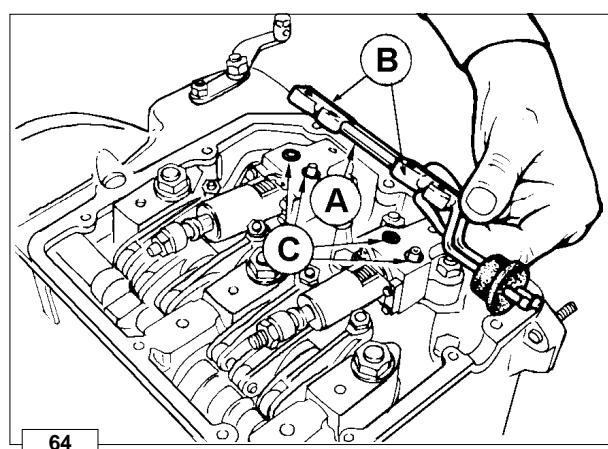
Segundo o modelo do motor liga e governa o caudal de duas, três ou quatro bombas do injector.

Os parafusos **1** e **2** são fulcrados sobre a propria manivela do governo do caudal de cada bomba de injector **B**; desapertar e desenganchar a mola **3**.

Na remontagem, apertar os parafusos **1** e **2** a 1,1 Nm.

Comprovar que fiquem bloqueados sobre a manivela **B** de cada bomba do injector e não sobre a barra **A**.

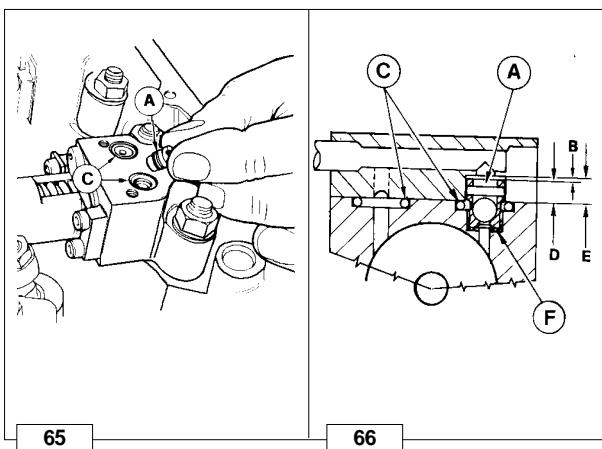
- Para a equilibração do caudal da bomba de injecção, ver pag. 83, para a regulação da bomba de injecção com o regulador de voltas, ver pag. 95.



#### Tubos de alimentação e cabeçalho para a bomba/injector

Ao retirar os tubos de alimentação **A** do cabeçalho **B** prestar atenção a que os anéis **C** fiquem metidos no seus lugares.

- Na remontagem, apertar os parafusos do cabeçalho a 4 Nm.



65

66

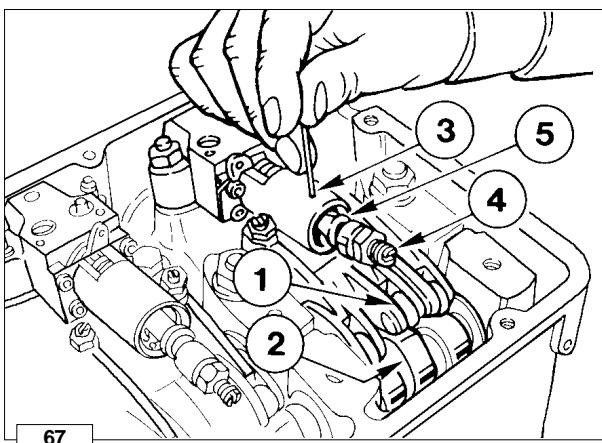
#### Valvulinha de não refluxo da bomba/injector

A valvulinha de não refluxo **A** favorece uma paragem rápida do motor sempre que se accione o stop.

*Medidas (mm):*

LDW 502 - 602 - 903 - 1204		
B	D	E
1,0÷1,85	5,25÷6,0	7,0÷7,1
LDW 1204/T		
B	D	E
0,5÷1,15	5,95÷6,5	7,0÷7,1

**Nota:** Se o valor de **B** faltar, os dois anéis **C** não sofrem o esmagamento necessário para garantir a vedação; uma eventual perda de combustível poluiria o óleo de lubrificação causando um dano ao motor , **F** = guarnição metálica.



67

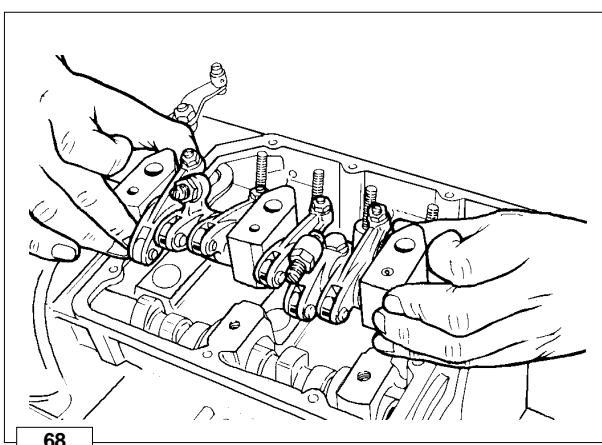
#### Desmontagem na bomba/injector

Quando for preciso desmontar (não substituir) a bomba do injector, para evitar ter que regular de novo o avanço da injeção, fazê-lo da maneira seguinte:

Fazer rodar a árvore do motor até que o rolo 1 fique sobre a cúspide da manivela de injeção 2; meter depois um ponteiro no furo 3.

Desta maneira a regulação do avanço da injeção 4 não é alterada.

**Nota:** Se se desmontam mais de uma bomba/injector, remontar alguma no próprio alojamento (com relação à agulha 5); antes da remontagem é preciso lubrificar os dois extremos da agulha com MOLYSLIP tipo AS COMPUND 40.



68

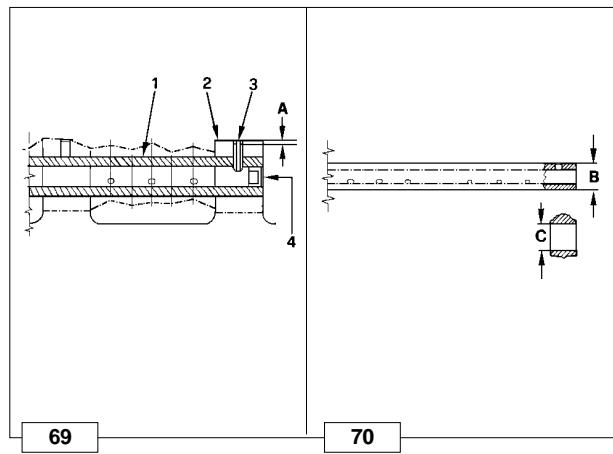
#### Grupo dos balancins

Desatarraxar as porcas dos suportes que sujeitam o grupo do balancim à culatra.

○ Na remontagem, apertar a 40 Nm.

O pemo, oco por dentro para permitir a lubrificação, é fechado nos dois extremos com dois tampões.  
Ver a continuação.

**Nota:** É possível desmontar o grupo dos pernos dos balancins sem retirar a bomba/injector.

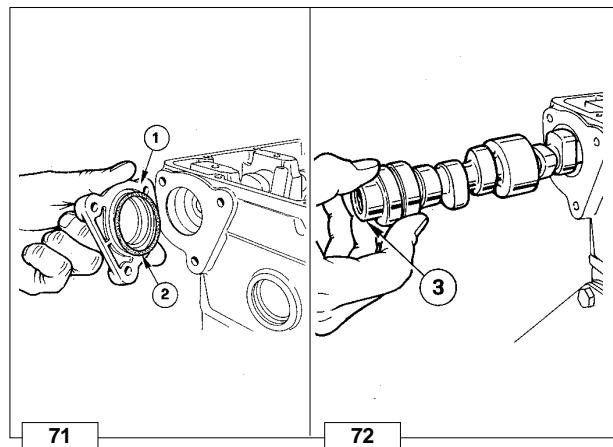


#### Pernos dos balancins, desmontagem e remontagem

Para retirar o perno 1 do seu suporte 2 torna-se necessário tirar a cunha 3 furando-a com uma verruma de 4 mm.  
Na remontagem é preciso meter outra cunha de maneira a ficar enterrada com relação ao suporte de A (0÷1 mm).  
Comprovar o estado de desgaste do perno (diâm. B) e o dos furos dos balancins diâm. C.  
Tirar os tampos de encerramento 4 na extremidade e limpar bem por dentro.

*Dimensões (mm):*

	mm	C-B	C-B limite de desgaste
A	0 ÷ 1,00		
B	17,989 ÷ 18,000	0,015 ÷ 0,041	
C	18,015 ÷ 18,030		0,090

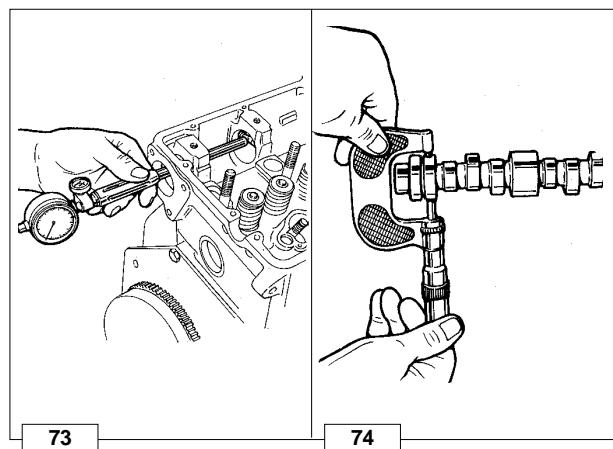


#### Eixo de manivelas, desmontagem

Desapertar os parafusos e retirar o tampão 1.  
Controlar a integridade do anel de vedação 2.  
Puxar a agulha da bomba de alimentação.  
Puxando e rodando tirar para fora o eixo de manivelas.

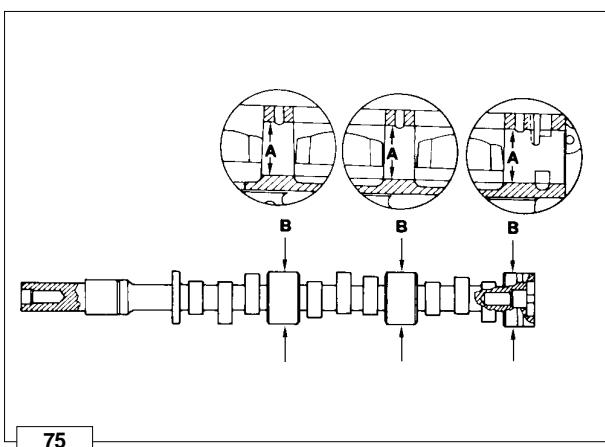
**Nota:** O excêntrico do governo da bomba de alimentação 3 não é parte integrante do eixo de manivelas, mas está nele sobreposto e sujeito com um parafuso.

- No caso de substituição, apertar o parafuso do excêntrico a 80 Nm.



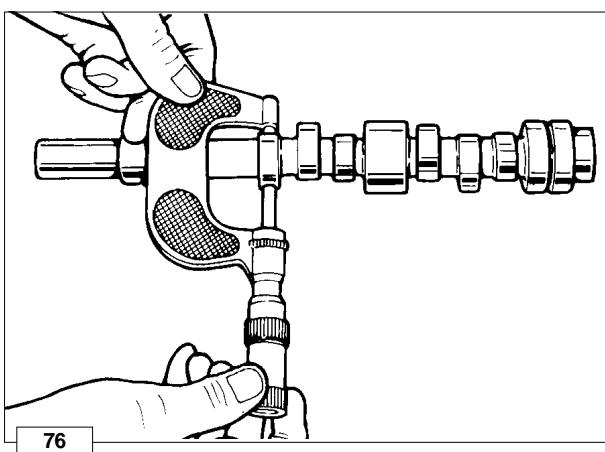
#### Eixo de manivelas, controlo dos diâmetros dos pernos e dos alojamentos

Medir os diâmetros dos pernos dos alojamentos com um micrómetro para interiores e os pernos do eixo de manivelas com um para exteriores.

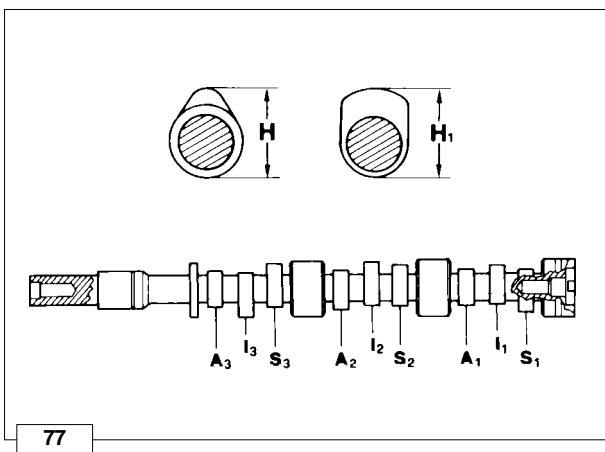

**Eixo de manivelas e alojamentos, medidas dos pernos (mm)**

A	B	A-B	A-B limite de desgaste
37,035 ÷ 37,060	36,975 ÷ 37,000	0,035 ÷ 0,085	0,170

**Nota:** Os diâmetros dos pernos dos eixos de manivelas e dos respectivos alojamentos têm o mesmo valor para todos os motores da série (LDW 502-602-702-903-1003-1204-1204/T-1404).


**Controlo da altura das manivelas**

Empregar um micrómetro para exteriores.


**Altura da manivela de aspiração, escape, e injeção LDW 903**

**A1** = Manivela de aspiração do 1º cilindro

**A2** = Manivela de aspiração do 2º cilindro

**A3** = Manivela de aspiração do 3º cilindro

**S1** = Manivela de escape do 1º cilindro

**S2** = Manivela de escape do 2º cilindro

**S3** = Manivela de escape do 3º cilindro

**I1** = Manivela de injeção do 1º cilindro

**I2** = Manivela de injeção do 2º cilindro

**I3** = Manivela de injeção do 3º cilindro

**H** = 29,598÷29,650 mm (altura da manivela de aspiração e de escape)

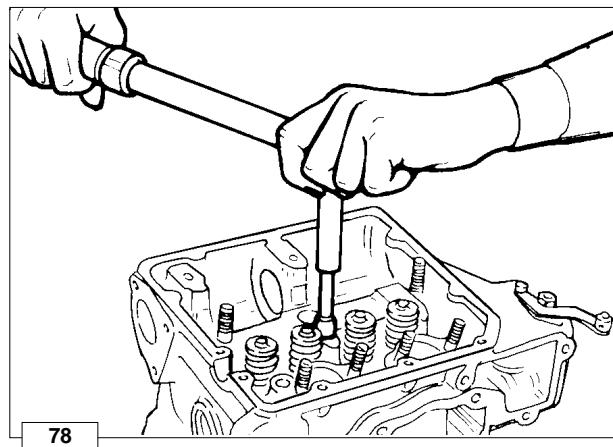
**H1** = 28,948÷29,000 mm (altura da manivela de injeção)

Para 1204/T, **H** (aspiração) = 29,438/29,490 mm,

**H** (escape) = 29,778÷29,830 mm.

Todos os motores da série (exceto LDW 1204/T) têm os excêntricos de aspiração, escape e injeção com a mesma altura **H** e **H1**.

Se o desgaste do excêntrico superar de 0,1 mm o valor mínimo dado de **H** e **H1** substituir o eixo de excêntricos.



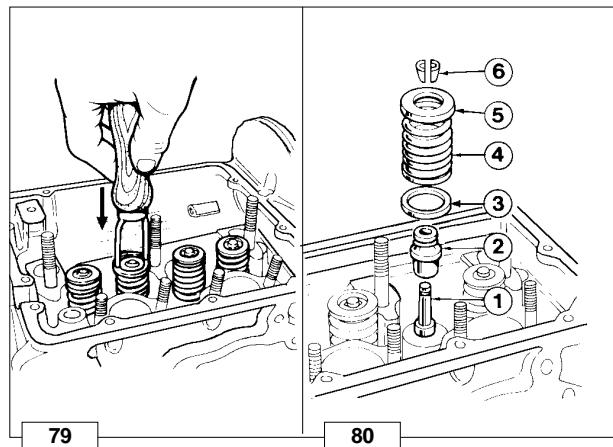
78

**Culatra, desmontagem****Importante****Não desmontar a quente para evitar deformações.**

Não desmontar enquanto quente para evitar deformações.

Caso de se observar uma deformação superior a 0,10 mm nivelar mediante rectificação, elixindo um máximo de 0,20 mm.

● Para sujeição da culatra ver pag 57.



79

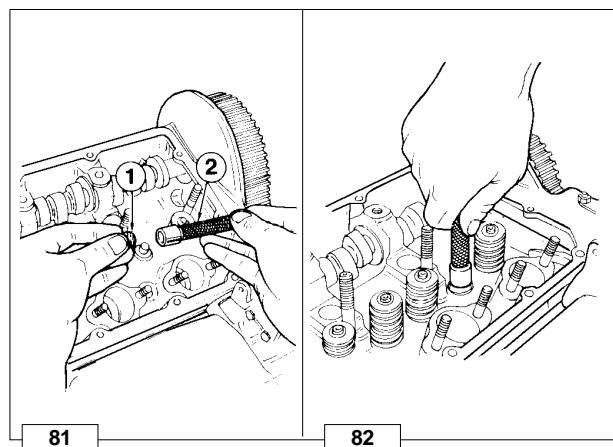
80

**Válvulas**

Para desmontar as válvulas é preciso retirar primeiro os semicones; apertar com força sobre o prato governa-molas superior, como indica a gravura.

Componentes:

- 1 Eixo da mola
- 2 Junta de vedação do óleo
- 3 Anel governa-mola inferior
- 4 Mola
- 5 Anel governa-mola superior
- 6 Semicones

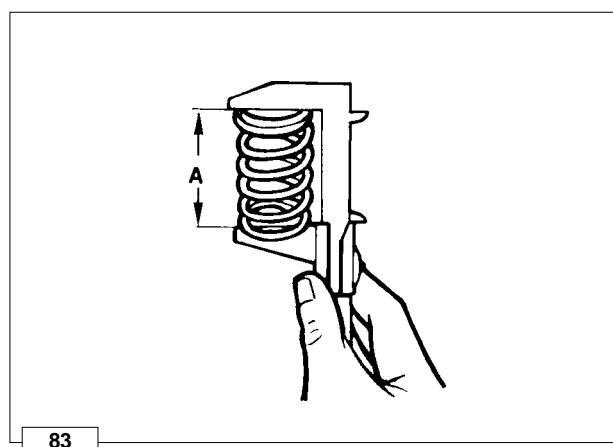


81

82

**Junta de vedação do óleo da guia da válvula, montagem**

Para evitar a deformação da guarnição 1 durante a montagem na guia da válvula, introduzi-la na ferramenta 2 matr. 7107-1460-047 (depois de lubrificá-la abundantemente) e proceder como indicado na figura assegurando-se de que a guarnição 1 chegue em balizamento.

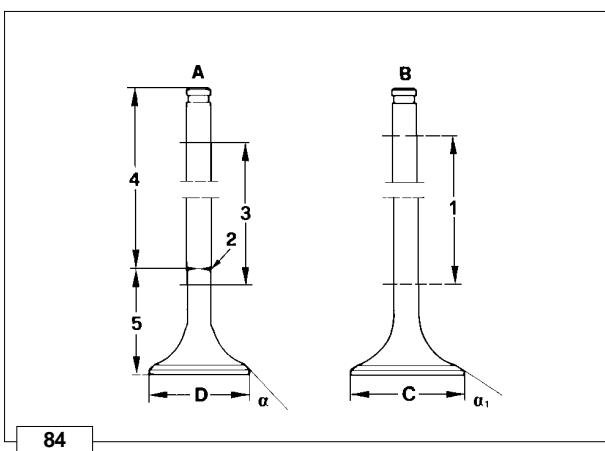


83

**Mola da válvula**

Com um calibrador, medir o comprimento livre.

Comprimento livre **A = 46 mm.****Nota:** Se o valor de comprimento **A** for inferior a 43,5 mm é preciso substituir a mola.



84

**Válvula, características**
**Válvula de escape A**

O eixo e a cabeça são de materiais diferentes.

2 Troço soldado

3 Troço cromado

4 Troço de material: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

5 Troço de material: X 70 Cr Mn Ni N 216 UNI 3992

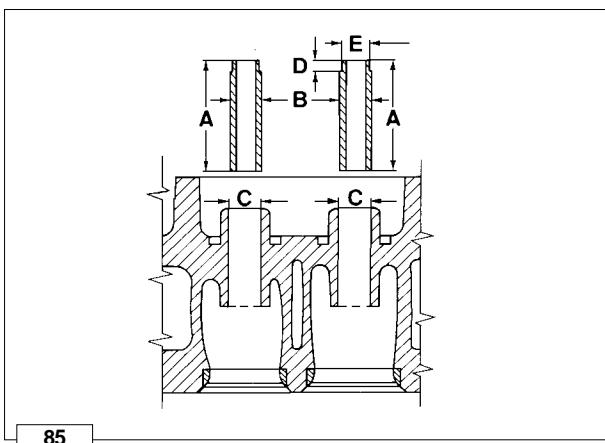
	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha$
D	29,00	30,20	$45^\circ 30' \div 45^\circ 45'$

**Válvula de aspiração B**

Material: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

1 = Troço cromado

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha_1$
C	33,00	34,40	$60^\circ 30' \div 60^\circ 45'$



85

**Guida da válvula e alojamentos**

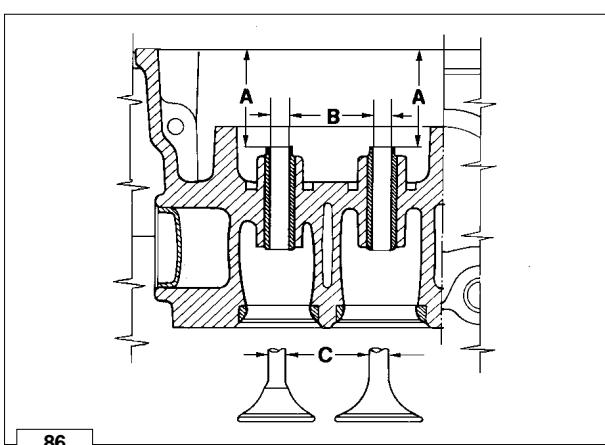
As guias de aspiração e escape são ambas de fundição cinzenta com matriz perolina fosforosa; de tamanho são iguais:

Medidas (mm):

A	B	C	D	E
36,4÷36,6	11,045÷11,054	11,000÷11,018	5,80÷6,20	9,75÷9,85

**Nota:** As guias estão predefinidas e, portanto, uma vez montadas, não devem ser modificadas.

São previstas guias das válvulas com diâmetro externo B aumentado de 0,5 mm.



86

**Guia da válvula, montagem**

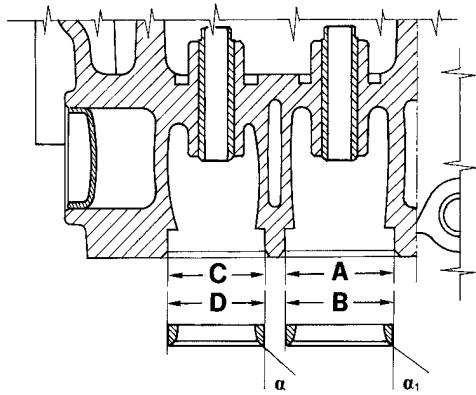
Meter a guia com um punção tendo em conta o valor A com respeito ao plano da culatra.

Medidas (mm):

A	B	C
39,5 ÷ 40,0	7,005 ÷ 7,020	6,960 ÷ 6,990

Folga (mm):

$$(B-C) = 0,015 / 0,050 \quad (B-C) \text{ limite do desgaste} = 0,10$$



87

## Alojamentos e assentos das válvulas - Medidas (mm)

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
<b>A</b>	34,020÷34,045	$44^{\circ} 53' \div 45^{\circ}$	$59^{\circ} 53' \div 60^{\circ}$
<b>B</b>	34,106÷34,115		
<b>C</b>	30,020÷30,041		
<b>D</b>	30,108÷30,116		

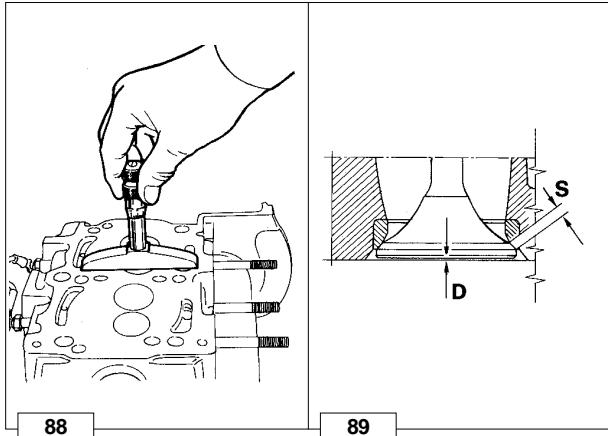
LDW 702 - 1003 - 1404			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
<b>A</b>	35,220÷35,245	$44^{\circ} 53' \div 45^{\circ}$	$59^{\circ} 53' \div 60^{\circ}$
<b>B</b>	35,306÷35,315		
<b>C</b>	31,220÷31,241		
<b>D</b>	31,308÷31,316		

Meter os assentos nos seus alojamentos.

**Nota:** Os assentos estão predefinidos e, portanto, depois de montados não devem ser alterados.

## Encaixe das válvulas e largura da vedação dos assentos

Medidas (mm):



88

89

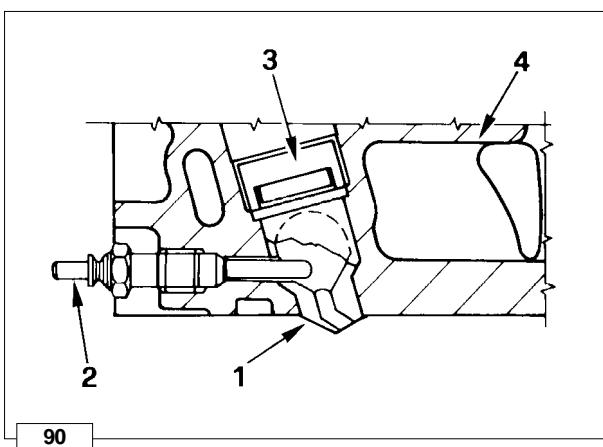
LDW 502-602-903-1204-1204/T		
	mm	limite usura
<b>D</b>	0,5÷0,8	1,1
<b>S</b>	1,6÷1,7	2,0

LDW 702 - 1003 - 1404		
	mm	limite usura
<b>D</b>	0,7÷1,0	1,3
<b>S</b>	1,6	2,0

Esmerilar as válvulas sobre os seus assentos com esmerilador fino.

Depois da esmerilagem é preciso controlar o encaixe da válvula **D** com relação à superfície da culatra e à largura da vedação do assento **S**.

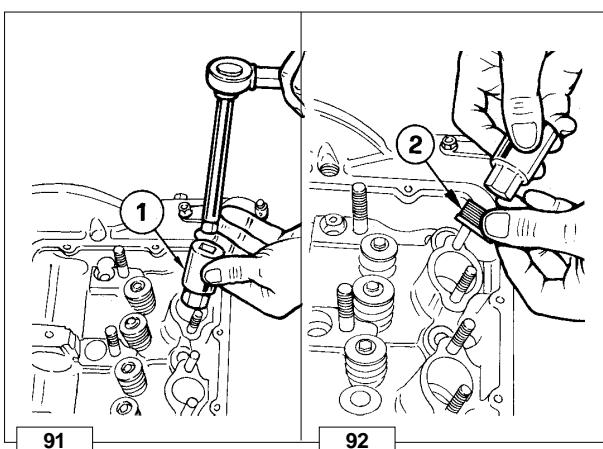


## PRECÂMARA DE COMBUSTÃO

Componentes:

- 1 Precâmara de combustão
- 2 Vela de aquecimento
- 3 Virola de ajuste da precâmara
- 4 Culatra

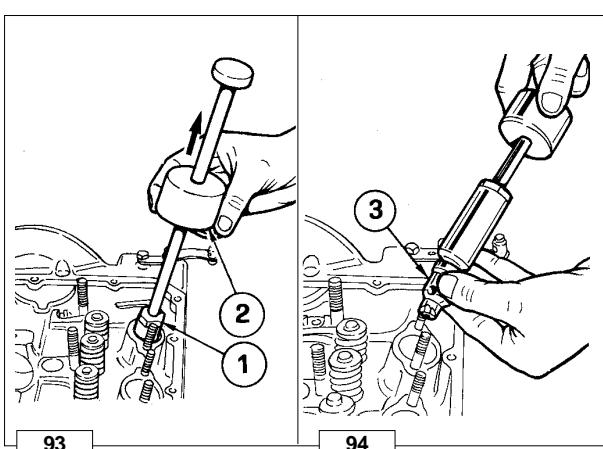
A substituição da precâmara não faz parte das operações normais de reparação do motor, mas se fosse necessário faz-se como segue.



### Remoção da virola da precâmara de combustão

Antes de extrair a precâmara é preciso desapertar a virola que a sujeita à culatra.

Empregar a chave especial 1 matr. 7107-1460-027 e desapertar a virola 2.



### Precâmara de combustão, extração

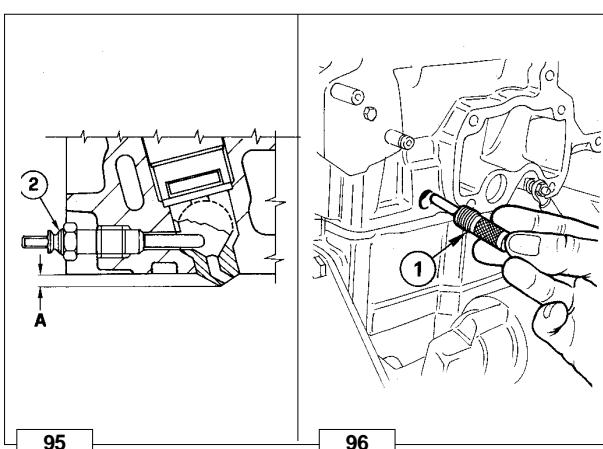
Antes de proceder à extração da precâmara, tirar para fora a vela de aquecimento.

Meter a ferramenta 1 matr. 7107-1460-030 na precâmara.

Empurrar com força para cima o batente 2 e ritirar a precâmara 3.

**Nota:** os tipos de precâmaras de combustão são diferentes para os vários motores, como descrito a seguir.

- LDW 502
- LDW 602-903-1204-1204/T.
- LDW 702-1003-1404.



### Precâmara de combustão, remontagem

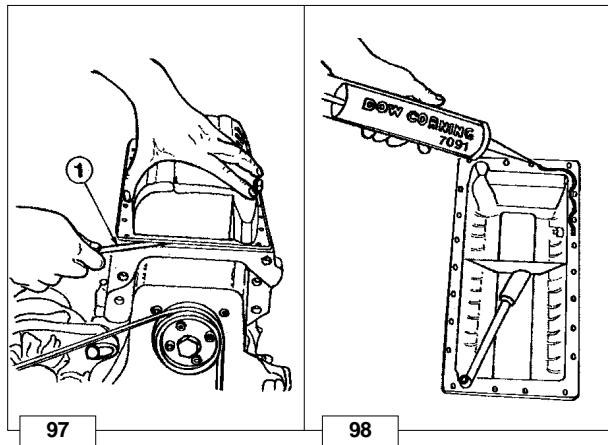
No lado da precâmara existe um furo dentro do qual deve ser metida a vela de aquecimento 2.

Na remontagem é preciso orientar o furo da precâmara com o da vela.

Para assegurar-se da coincidência dos dois furos, empregar a ferramenta 1 matr. 7107-1460-031 metendo-a no furo da vela.

- Na remontagem apertar a virola duas vezes:
  - 1º apertar a 100 Nm,
  - 2º apertar a 180 Nm.

Controlar a protuberância A que deve de ser  $3,68 \pm 0,1$  mm.



97

98

### Cárter de óleo, remoção



#### Perigo - Atenção

O óleo velho do motor pode provocar câncer de pele se entrar frequentemente em contacto e por períodos prolongados com a mesma.

No caso em que o contacto com o óleo seja inevitável, aconselha-se lavar bem as mãos com água e sabão assim que for possível. Não dispersar o óleo velho no ambiente porque é muito poluidor.

Tampa de cárter, remoção.

Retirar os parafusos de fixação.

Inserir una lâmina 1 na zona do suporte de bancada anterior e posterior.

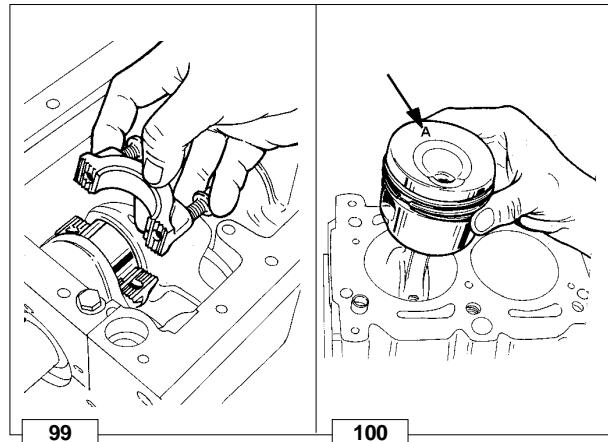
Retirar o silicone das borrachinas de vedação dos suportes de banco.

Na remontagem distribuir o silicone tipo "Dow Corning 7091" como na figura.

- Na remontagem apertar os parafusos de fixação a 10 Nm.

Antes de proceder com o arranque do motor, controlar que:

- 1) a tampa de escape do óleo esteja fechada em modo correcto;
- 2) foi efectuado o abastecimento do óleo com a quantidade pedida para o tipo de motor (veja-se pág. 26).



99

100

### ÊMBOLO

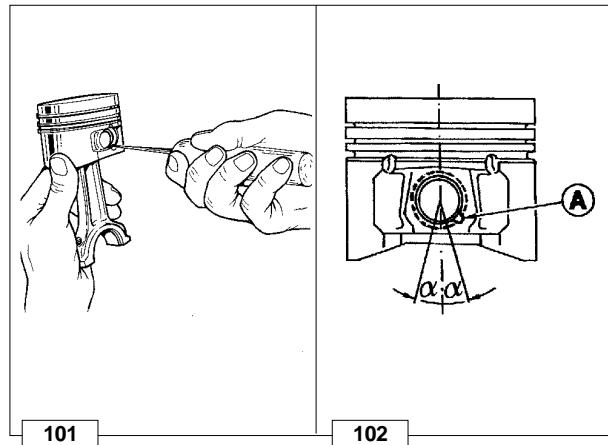
Retirar o recipiente do óleo e desmontar a tampa da culatra da biela.

Retirar o grupo do êmbolo e da biela.

**Nota:** O êmbolo do LDW 502 distingue-se do êmbolo do LDW 602 pela câmara de combustão.

O êmbolo do LDW 1204/T distingue-se do êmbolo do LDW 1204 por um nicho de passagem de vaporização de arrefecimento e por uma inserção na caixa do primeiro segmento.

Para os motores LDW 702-1003-1404 a câmara de combustão é do tipo Ricardo.



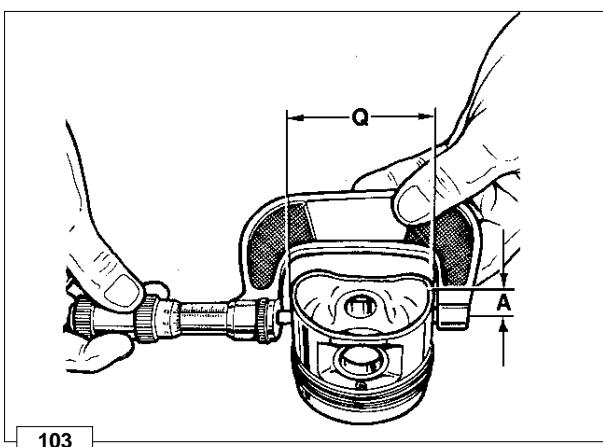
101

102

### Desmontagem e remontagem dos freios do cavilhão

Extrair o freio inserindo um alicate de pontas na caixa A.

Na remontagem inserir os freios com a ponta de ressalto junto ao rebaixo do interno do angulo ( $\alpha = 15^\circ$ ).



### Êmbolo, desmontagem e controlo

Tirar os anéis de paragem e desenfiar o perno, ver fig. 101.

Tirar os segmentos e limpar a cavidade.

Medir o diâmetro **Q** na parte **A** da base do corpo (**A** = 9 mm).

Se o diâmetro tiver um desgaste superior a 0,05 mm do valor mínimo dado, torna-se necessário substituir o êmbolo e os segmentos.

**Nota:** O aumento previsto é de 0,50 e 1,00 mm.

### Êmbolo, classes

Os êmbolos, com relação aos seus valores diametrais, dividem-se nas classes: **A**, **B**, **C**. Estas referências e o logotipo estão esculpidos na parte interior do êmbolo. (ver fig. 100).

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
Classes	Ø Cilindros - mm	Ø Êmbolos - mm	Folga - mm
<b>A</b>	71,990÷72,000	71,930÷71,940	0,050÷0,070
<b>B</b>	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
<b>C</b>	72,010÷72,020	71,950÷71,960	
LDW 702 - 1003 - 1404			
Classes	Ø Cilindros - mm	Ø Êmbolos - mm	Folga - mm
<b>A</b>	74,990÷75,000	74,930÷74,940	0,050÷0,070
<b>B</b>	75,000÷75,010	74,940÷74,950	
<b>C</b>	75,010÷75,020	74,950÷74,960	

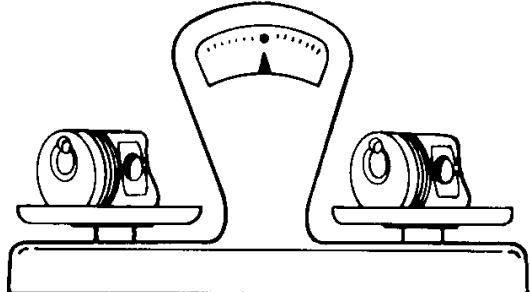
### Fornecimento dos êmbolos:

Os êmbolos com o diâmetro segundo o valor nominal só se fornecem nas classes **A**.

Os êmbolos aumentados 0,50 e 1,00 mm fornecem-se com a marca do aumento esculpida na parte de cima:  
Ø 72,5 - Ø 73 para motor LDW 502-602-906-1204-1204/T um Ø 75,5 - 76,0 para motor LDW 702-1003-1404.

### Êmbolos, peso

Para evitar o desequilibrio é preciso pesar os êmbolos antes da sua substituição.  
A diferença de peso não deve ser superior a 4 gr.

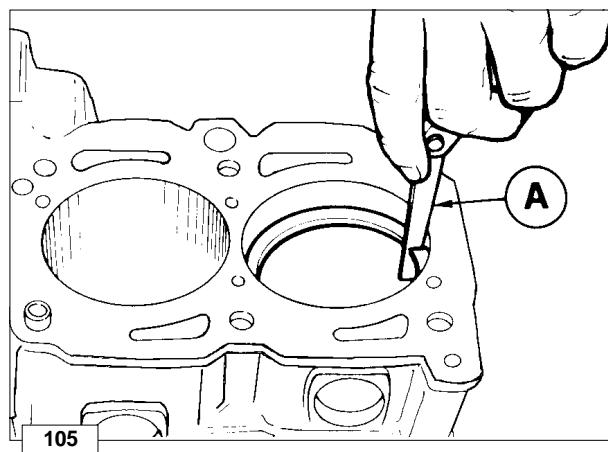


104

### Segmentos - Distância entre as pontas (mm)

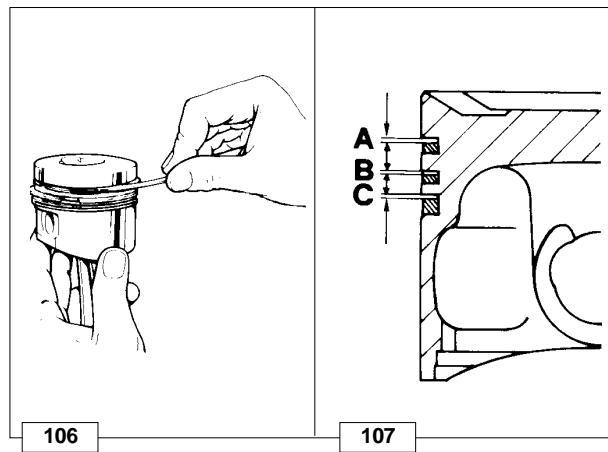
Meter cada segmento no cilindro e medir a distância à ponta **A** nella zona di lavoro.

Segmento	A	limite de desgaste
1°	0,25÷0,45	
2°	0,25÷0,45	1.0
3°	0,20÷0,45	



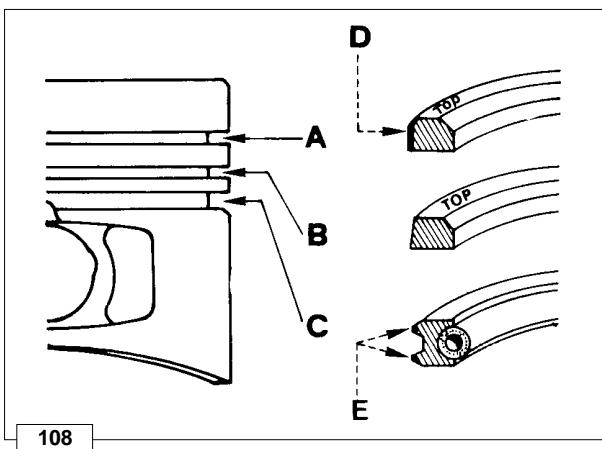
105

### Segmentos - Folga entre a cavidade (mm)



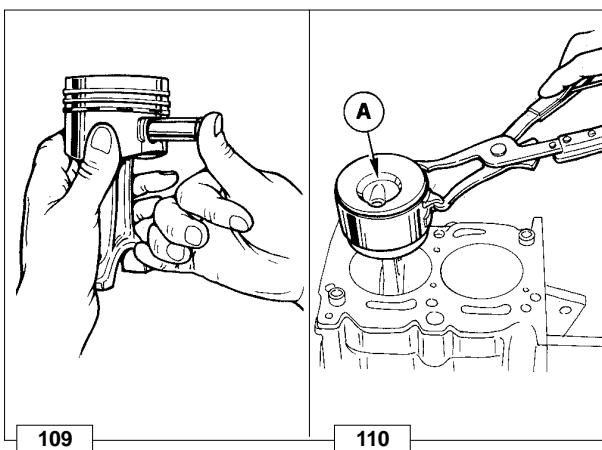
106

A	0,090÷0,125
B	0,050÷0,085
C	0,040÷0,075


**Segmentos - Ordem de montagem**

- A = 1º segmento (parte interior cónica e torcida)
- B = 2º segmento (parte interior cónica e torcida)
- C = 3º Segmento limpáoleo
- D = Zona cromada
- E = Zona cromada

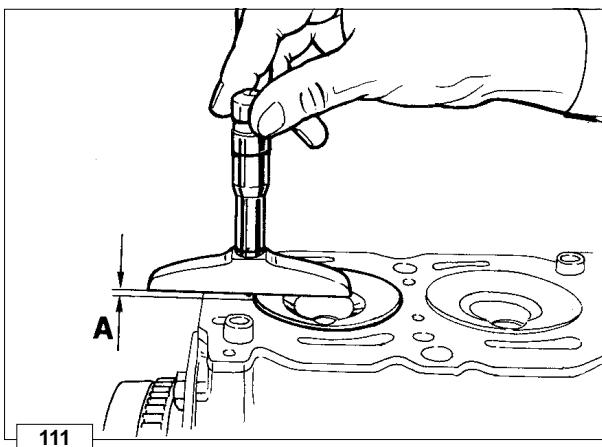
**Nota:** Sempre que uma superfície tenha alguma coisa escrita, montar essa superfície para cima.


**Êmbolo - Remontagem**


**Importante**  
Antes da remontagem lubrificar: o pino, o pistão, o cilindro e o casquilho da culatra de biela.

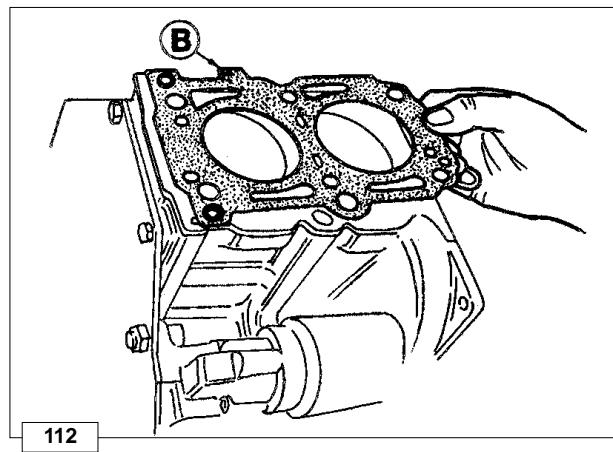
Acoplar o pistão à biela inserindo o pino, após tê-lo lubrificado, com a simples pressão do polegar.  
Inserir os dois anéis de parada do pino e contolar que estejam bem posicionados nos seus alojamentos. Veja-se também fig. 101.  
Utilizando uma pinça aperta-faixas, introduzir o pistão no cilindro de modo que a câmara de combustão A se encontre directamente abaixo da precâmara correspondente da cabeça.  
Acoplar o grupo pistão/biela à árvore do motor.

⇒ Para o aperto culatra/biela, veja-se a fig 115-116.


**Protuberância do êmbolo e espaço nocivo**

Determine o valor de A de cada pistão realizando a medição em quatro diferentes pontos opostos diagonalmente da face superior do pistão para a superfície do monobloco.

Para conseguir o espaço nocivo e depois a escolha da junta da culatra é preciso tomar em consideração o valor A do êmbolo que mais sobressair.

**Junta da culatra****Importante**

Tirar a guarnição de culatra do próprio invólucro de protecção somente no momento da montagem.

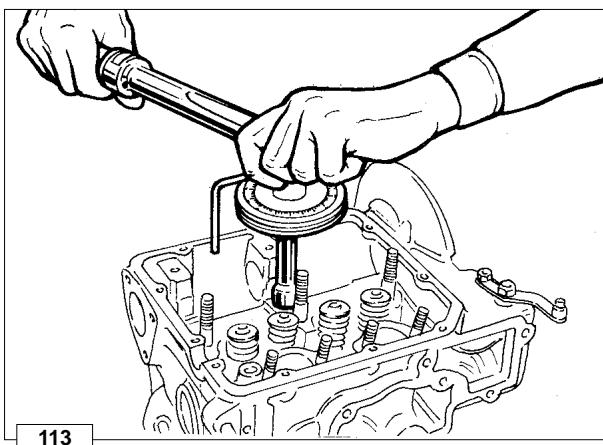
No ponto **B** da junta existem uns cortes semicirculares que indicam a sua espessura.

Escolher a junta apropriada tendo presente que a cada valor de **A** da tábua corresponde uma junta com: nenhum corte, um corte, dois cortes, ou para o motor 1404 um corte, dois cortes, três cortes.

O valor de **A** refere-se à fig. 111.

Toda vez que desmontar o cabeçote, deverá ser substituída a guarnição.

LDW 502 - 602 - 903		
A (mm)	Numero cortes	Espaco nocivo
0.97÷1.06	0 corte	
1.07÷1.16	1 corte	
1.17÷1.25	2 cortes	
LDW 1204 - 1204/T		
A (mm)	Numero cortes	Espaco nocivo
0.97÷1.06	1 corte	
1.07÷1.16	2 cortes	
1.17÷1.25	3 cortes	
LDW 702 - 1003		
A (mm)	Numero cortes	Espaco nocivo
0.82÷0.91	1 corte	
0.90÷1.01	2 cortes	
1.02÷1.10	3 cortes	
LDW 1404		
A (mm)	Numero cortes	Espaco nocivo
0.82÷0.91	1 corte	
0.92÷1.01	2 cortes	
1.02÷1.10	3 cortes	



113

**Fixação da culatra**

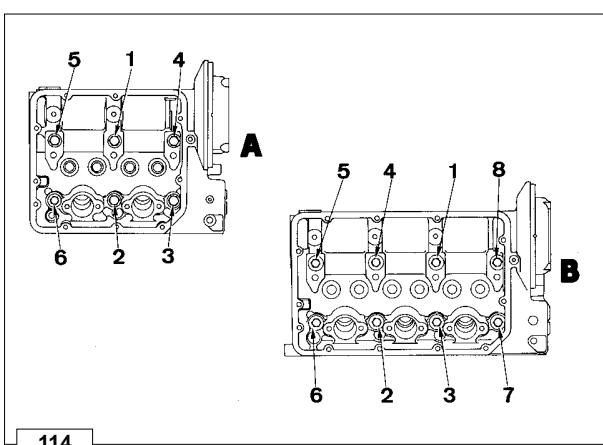
Empregar uma chave dinamométrica provida duma alavanca para fixação angular.

Medir o comprimento de cada parafuso (comprimento normal = 89,5–90,5 mm); se superarem os 92 mm é preciso substituí-los.

Untar com óleo de motor.

Não refixar a culatra depois da prova em movimento.

Fazer como segue.



114

**Fase de fixação da culatra dos LDW 502-602-702-903-1003**

**Importante**

Uma vez efectuada a operação de fixação da culatra em modo correcto, a mesma poderá ser fixada novamente somente em caso de uma nova desmontagem.

Antes da montagem aconselha-se de lubrificar o perno e a parte debaixo da cabeça dos parafusos com óleo SPARTAN SAE 460.

A = Para LDW 502-602-702

B = Para LDW 903-1003

Seguindo a ordem numérica que indica a gravura, os parafusos devem ser atarraxados em duas fases:

1<sup>a</sup> fase = 50 Nm

2<sup>a</sup> fase = Dar uma volta de 90° à chave no sentido horário.

3<sup>a</sup> fase = Dar uma volta de 90° à chave no sentido horário.

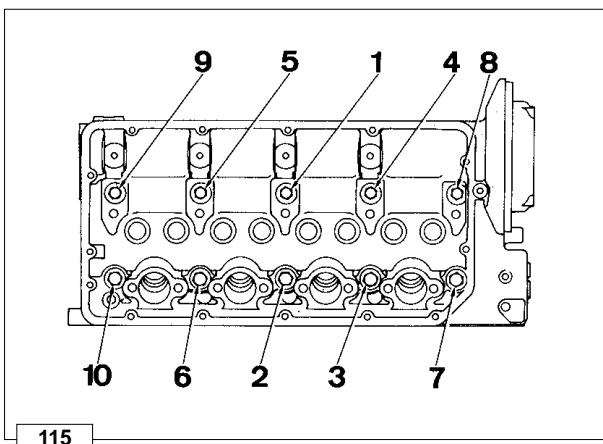
**Para LDW 502 com base injectada sob pressão (alumínio):**

Com parafusos de aperto cabeçote H: 1<sup>a</sup> fase = 60 Nm

Com parafusos 8.8: 1<sup>a</sup> fase = 40 Nm

2<sup>a</sup> fase = Realize uma rotação da chave no sentido horário de 90°.

3<sup>a</sup> fase = Prossiga com uma rotação da chave no sentido horário de 90°.



115

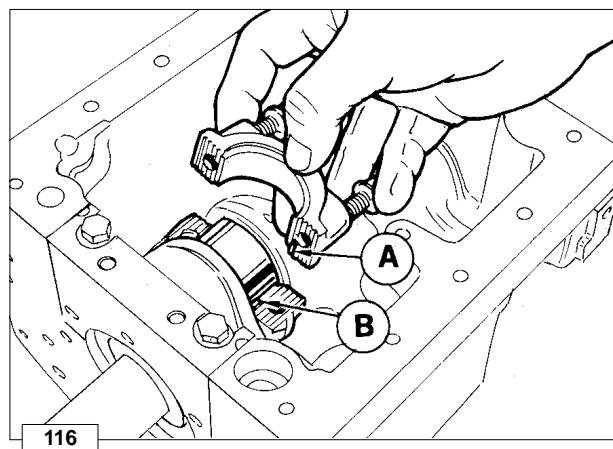
**Fase de fixação da culatra do LDW 1204-1204/T-1404**

Seguindo a ordem numérica que indica a gravura, os parafusos devem ser atarraxados em duas fases:

1<sup>a</sup> fase = 50 Nm

2<sup>a</sup> fase = Dar uma volta de 90° à chave no sentido horário.

3<sup>a</sup> fase = Dar uma volta de 90° à chave no sentido horário.

**BIELA****Cuidado - Advertência**

Durante a remontagem das chumaceiras da cabeça da biela recomenda-se uma cuidadosa limpeza dos particulares assim como uma abundante lubrificação para evitar gripagens durante o primeiro arranque.

**Chumaceira da cabeça da biela**

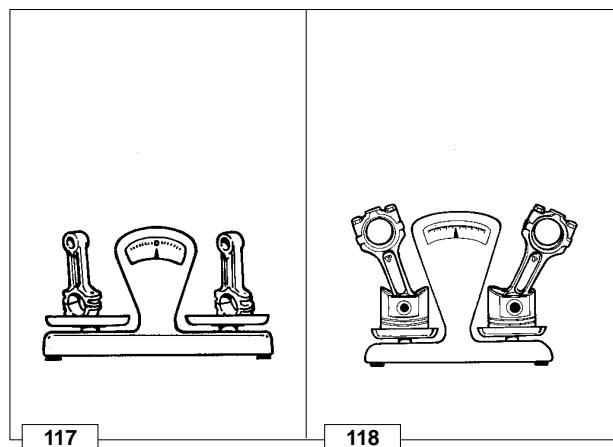
Depois de separar a biela da árvore do motor, fazer os controlos que seguem.

Na remontagem as duas marcas da centragem **A** e **B** devem ficar do mesmo lado.

- Atarraxar os parafusos da tampa da cabeça da biela ao 40 Nm.

**Nota:** a chumaceira da cabeça da biela é fornecida seja com o valor nominal seja aumentada de 0,25 e 0,50 mm.

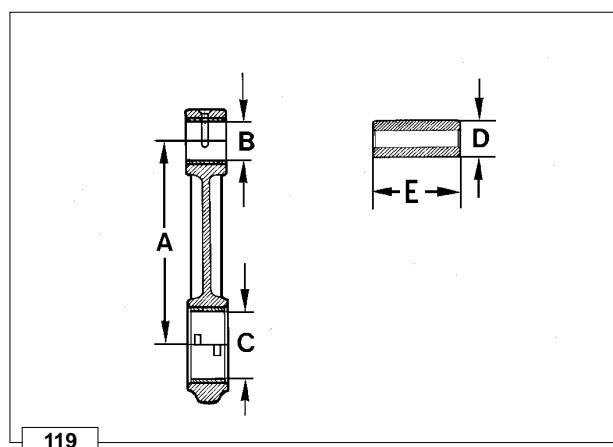
No motor LDW 502 com base em liga leve, a biela é em alumínio e sem chumaceira da cabeça da biela e buçim de pé.

**Biela, peso**

Para evitar o desequilíbrio, é preciso pesar a biela antes da substituição.

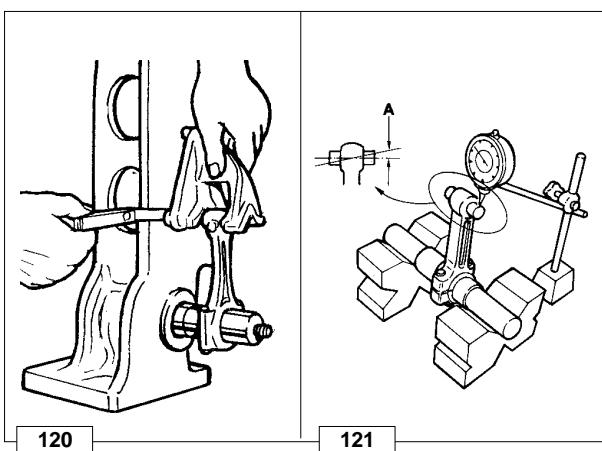
A diferença de peso não deve ser superior a 10 gr.

É possível pesar ao mesmo tempo a biela, o êmbolo e o perno pré-montados, e a diferença de peso não pode superar 14 gr.

**Biela completa com chumaceira e perno - Medidas (mm)**

<b>A</b>	= 126,48÷126,52	
	= 106,98÷107,02	(para LDW 502)
<b>B</b>	= 18,015÷18,025	
	= 20,015÷20,025	(para LDW 702-1003-1204/T-1404)
<b>C</b>	= 40,021÷40,050	(com a chumaceira apertada a 40 Nm)
<b>D</b>	= 17,996÷18,000	
	= 19,996÷20,000	(para LDW 702-1003-1204/T-1404)
<b>E</b>	= 50,900÷51,100	
	= 54,000÷55,100	(para LDW 702-1003-1204/T-1404)
<b>(B-D)</b>	= 0,015÷0,039	(B-D) limite de desgaste = 0,060

**Nota:** Ao montar a chumaceira na parte inferior da biela, é preciso prestar atenção a que os dois furos de lubrificação coincidam.

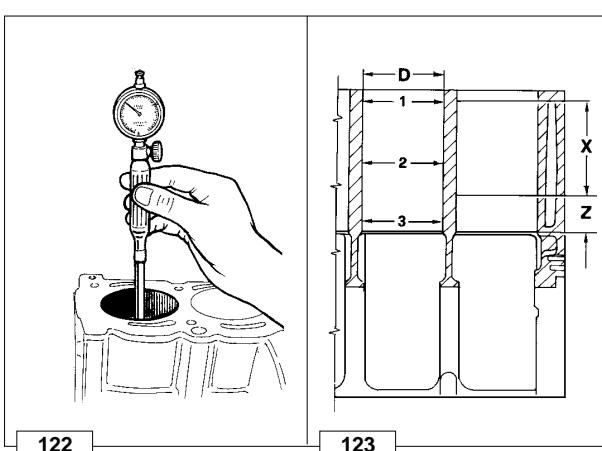


### Alinhamento da biela

Empregar um calibrador com escala de comparação ou um comparador como o que mostra a gravura.

Controlar o alinhamento dos eixos utilizando o perno do êmbolo; o desvio **A** = 0,015 mm; limite 0,030.

As pequenas deformações podem ser corrigidas sob pressão fazendo uma força gradual.



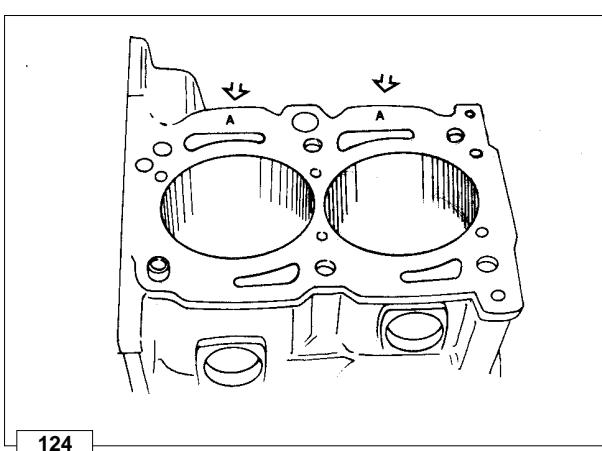
### CILINDROS

Acertar o comparador com um anel calibrado.

Comprovar o diâmetro **D** nos pontos **1,2** e **3**; repetir a mesma operação rodando 90° o comparador, à mesma altura.

Comprovar o eventual desgaste na zona **X** onde trabalham os segmentos e se superar em 0,05 mm o limite máximo indicado é preciso rectificar o cilindro em concordância com os sucessivos aumentos.

72,000 mm para motor LDW 502-602-903-1204-1204/T;  
75,000 mm para motor LDW 702-1003-1404.

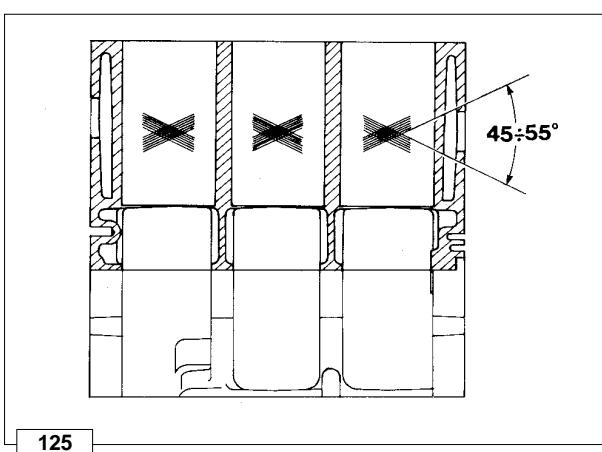


### Cilindros, classes

As referências das classes dos êmbolos (**A,B,C**) estão marcadas na parte interior do próprio êmbolo; as dos cilindros estão no baseamento, nos pontos indicados pela seta; ver gravura.

**Nota:** Para LDW 502 com base em alumínio, os cilindros em ferro gusa podem-se rectificar normalmente com os aumentos de 0,5 e 1,0 mm.

Não é prevista a substituição dos cilindros.



### Cilindro, rugosidade



#### Cuidado - Advertência

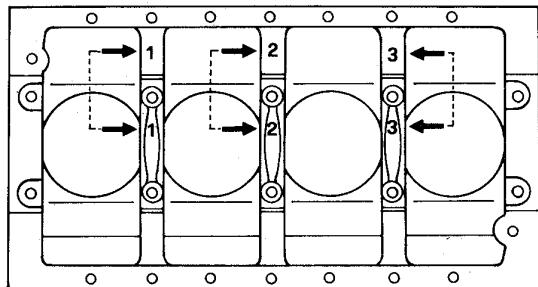
Está proibido repassar à mão com esmeril a superfície interior do cilindro.

A inclinação dos traços incrustados do trabalho deve estar compreendida entre 45°÷55°.

Devem ser uniformes e nítidos em ambas direcções.

A rugosidade média deve estar compreendida entre 0,5 e 1 µm.

A superfície toda do cilindro que está em contacto com os segmentos deve ser tratada com o método plateau.



126

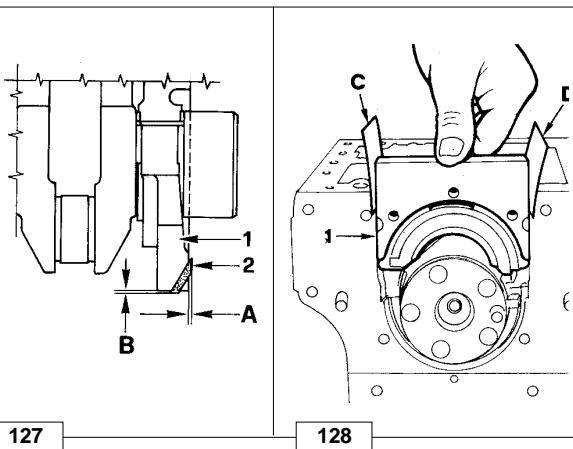
### Tampos do banco central

Os tampos dos suportes centrais levam uma marca que pode ser numérica como na gravura ou burilada.

Na base estão desenhadas ou buriladas as mesmas marcas.

Montar os tampos com os mesmos números e do mesmo lado; em qualquer caso é preciso ter presente os dois traços de centragem da chumaceira que devem ficar do mesmo lado.

- Atarraxar os parafusos ao mesmo tempo e a 60 Nm.



127

128

### Tampos do banco posterior e anterior

#### Importante

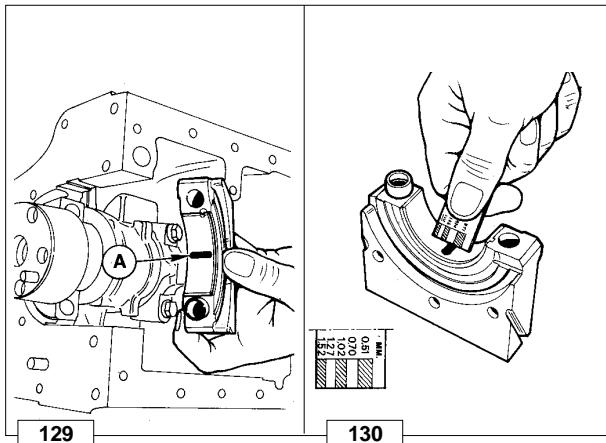
**Antes do aperto final e após ter terminado o aperto, controlar com uma barra rectificada a co-planeza entre os planos.**

Na remontagem do tampo do banco posterior 1, substituir a junta lateral de borracha 2, tendo em conta que a protuberância A e B do suporte deve ser de  $0,5 \div 0,10$  mm; cortar o eventual excesso. Fazer o mesmo relativamente ao tampo anterior.

Para introduzir os suportes no baseamento, é preciso meter entre as suas superfícies duas lâminas C e D, de 0,1 mm de espessura, matr. 7107-1460-053.

- Atarraxar os parafusos a 60 Nm.

**Nota:** Aconselha-se a aplicação de algumas gotas de material vedante à base de silicone sobre a superfície do corte da junta 2.



129

130

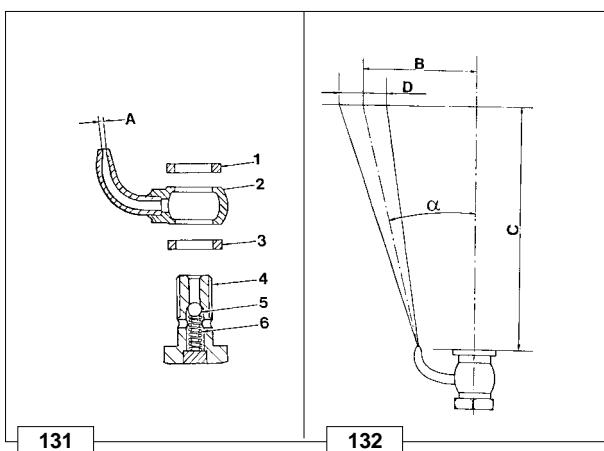
### Controlo da folga entre a chumaceira e os pernos do banco

Usar um fio calibrado A, tipo "Perfect Circle Plastigage" e dispô-lo com um pouco de massa consistente no centro da semichumaceira.

- Atarraxar os parafusos a 60 Nm.

Elevar o valor da folga controlando o achatamento do fio com a pertinente escala graduada fornecida com a própria confecção e fácil de encontrar nos comercios.

- Para os valores das folgas entre os pernos do banco, pernos da cabeça da biela e das chumaceiras correspondentes, ver pag. 64.


**Vaporizador de arrefecimento dos êmbolos**

**Cuidado - Advertência**

Os êmbolos têm um nicho para que durante o seu movimento de alto a baixo e vice versa não esteja em contacto com o vaporizador.

Quando se remonta o vaporizador tomar atenção para que esteja posicionado de modo a que à passagem do êmbolo se encontre ao centro do nicho.

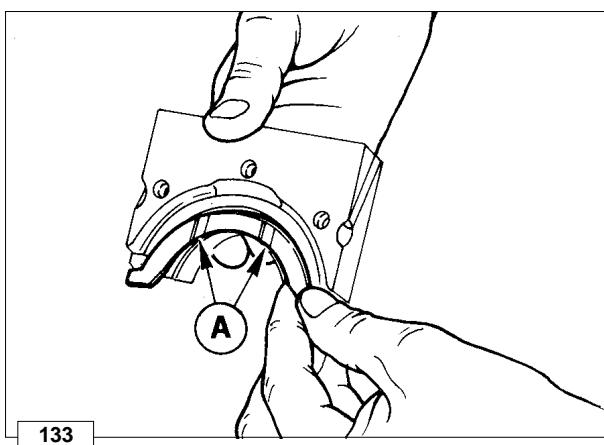
Estão presentes no motor sobrealimentado LDW 1204/T e estão alojados junto ao suporte da bancada.

**Componentes:**

- 1 Anilha
- 2 Vaporizador
- 3 Anilha
- 4 Raccord (apertar a 12 Nm)
- 5 Válvula (pressão de abertura = 1÷1,2 Bar)
- 6 Mola

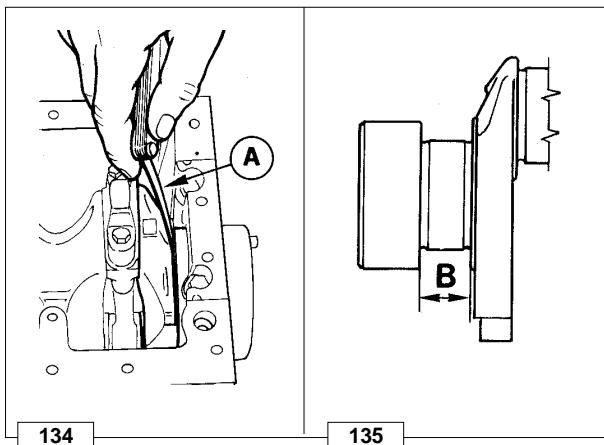
**Características (mm):**

A	B	C	D	$\alpha$
0,80÷0,85	34	150	16	5°


**Semianéis de encosto**

Para conseguir que permaneçam nos seus sítios durante a montagem, é conveniente pôr um pouco de massa consistente. Os semianéis devem ser montados com a estria **A** corno indica a gravura.

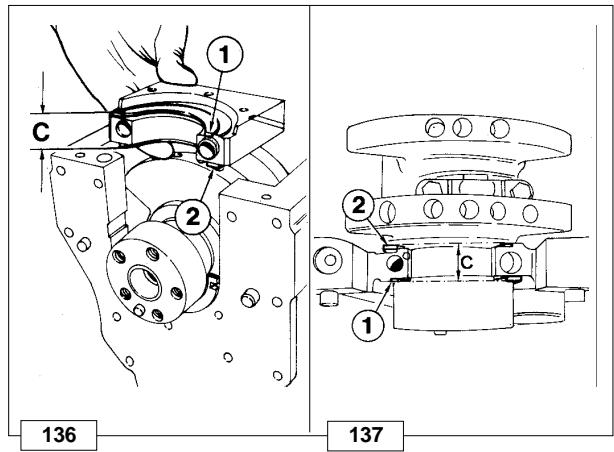
Espessura dos semianéis = 2,31÷2,36 mm; fornecem-se, como acessórios, espessuras aumentada em 0,1 e 0,2 mm. Ver a continuação.


**Folga axial da árvore do motor**

Depois de sujeitos os suportes do banco, medir a folga axial **A** entre o encosto da árvore do motor do lado do volante e os semianéis de suporte do banco.

Ref.	Folgas	limite
<b>A</b> mm	0,130÷0,313	0,5
<b>B</b> mm	23,05÷23,10	23,50

Caso a folga não esteja dentro de estes valores, controlar o valor de **B** e eventualmente empregar semianéis aumentados. Ver a continuação.



### Semianéis de encosto, aumentos

Medidas (mm):

	C	B**	A*
Std	22,787÷22,920	23,050÷23,100	0,130÷0,313
1 <sup>a</sup>	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2 <sup>a</sup>	3,087÷23,220	23,350÷23,400	
3 <sup>a</sup>	23,187÷23,320	23,450÷23,500	

\* A di fig. 134.

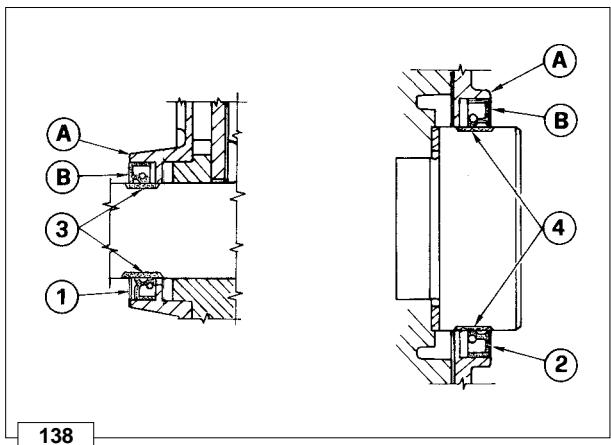
\*\* B di fig. 135.

Rectificando B segundo a tábua podem-se montar os semianéis seguintes:

**1º Aumento.** Semianeis 1 e 2 + 0,10 mm sobre os dois lados do suporte.

**2º Aumento.** Semianeis 1 e 2 + 0,10 mm dum lado do suporte e +0,20 mm do outro lado.

**3º Aumento.** Semianeis 1 e 2 + 0,20 mm sobre os dois lados do suporte.



### Anéis de vedação de óleo anteriores e posteriores da árvore do motor

#### Cuidado - Advertência

Com temperatura ambiente inferior a -35°C, os anéis poderiam sofrer danos.

O anel de vedação do óleo anterior 1 está metido no capacete da bomba de óleo e o posterior 2, na arruela do lado do volante. Quando deformados, duros ou estragados, é preciso substituí-los.

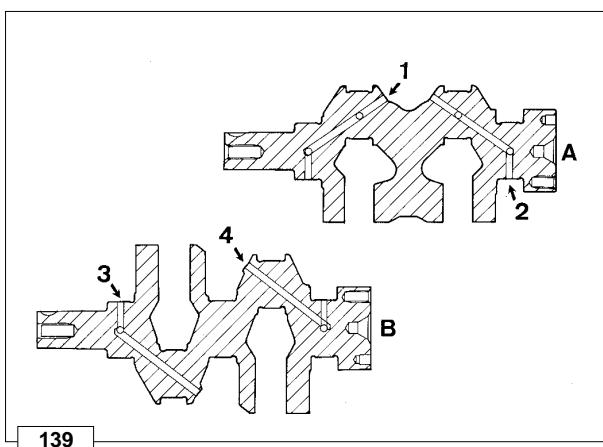
Para a substituição:

- Limpar cuidadosamente o assento
- Submergir o anel em óleo de motor durante aproximadamente meia hora.
- Metê-lo no assento com uma bucha exercendo uma pressão uniforme sobre toda a superfície frontal; fazer com que as duas superfícies A e B fiquem no mesmo plano.
- Encher o vão interno com axúngia e lubrificar a beira da vedação com óleo pesado.

**Nota:** Antes da revisão do motor, se na zona de vedação dos anéis 3 e 4 (zona temperada da árvore do motor) se observar uma perda de óleo, pode-se resolver o problema substituindo os anéis e empurrando-os para dentro uns 2 mm mais do que estavam os anteriores.

Se os anéis forem de cor preta significa que as zonas 3 e 4 da árvore do motor são temperadas; em tal caso é necessário remontar o anel da mesma cor.

Se os anéis forem de cor marrom, as zonas 3 e 4 não são temperadas e devem-se remontar os anéis de cor marrom.



139

**Árvore do motor, condutos de lubrificação**

**Perigo - Atenção**

Durante as operações de reparação, quando for utilizado ar comprimido é importante usar óculos de protecção.

A = Árvore do motor LDW 502

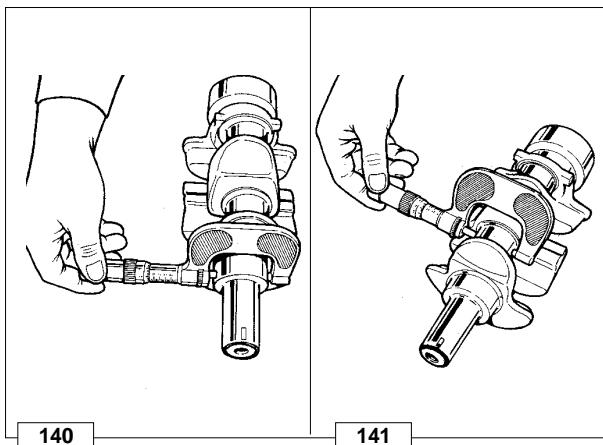
B = Árvore do motor LDW 602-702

Submergir a árvore num banho de petróleo.

Tirar os tamos e limpar os condutos 1 e 2 ou 3 e 4 com uma buril; soprar com ar comprimido.

Pôr outra vez os tamos e comprovar a hermeticidade.

**Nota:** na árvore do motor do LDW 502 com base em alumínio, não pode ser trocado com aquela com base em ferro gusa, pois os contrapesos são diferentes.

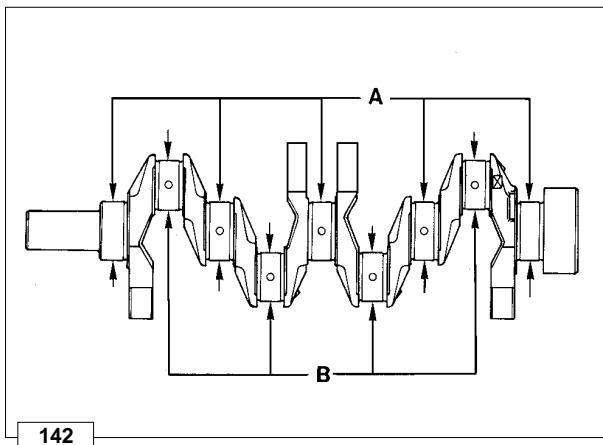


140

141

**Árvore do motor controlo dos diâmetros dos pernos e da manivela**

Empregar um micrómetro para exteriores.

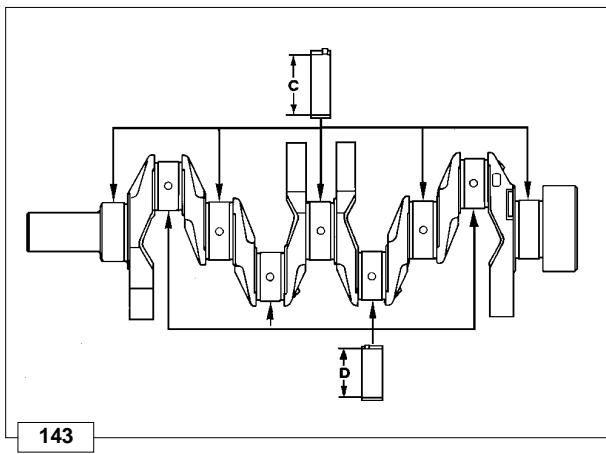


142

**Diâmetro dos pernos do banco e cabeças da biela**

Medidas mm:

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Ref.	Folga	limite de desgaste
A (mm)	47,984÷48,000	47,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900
LDW 702 - 1003 - 1404		
Ref.	Folga	limite de desgaste
A (mm)	50,981÷51,000	50,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900



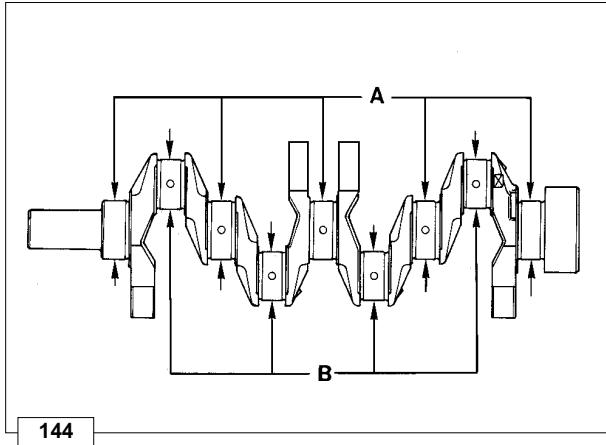
**Diâmetros interiores das chumaceiras do banco e da cabeças da biela**

*Medidas (mm):*

<b>LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Folga</b>	<b>limite de desgaste</b>
<b>C (mm)</b>	$48,016 \div 47,984$	48,055
<b>D (mm)</b>	$40,021 \div 40,050$	40,100
<b>LDW 702 - 1003 - 1404</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Folga</b>	<b>limite de desgaste</b>
<b>C (mm)</b>	$51,023 \div 51,059$	51,098
<b>D (mm)</b>	$40,021 \div 40,050$	40,100

Esta medidas refere-se a chumaceiras atarraxadas.

☞ Para os pares de atarraxamento ver figg. 116 e 126.



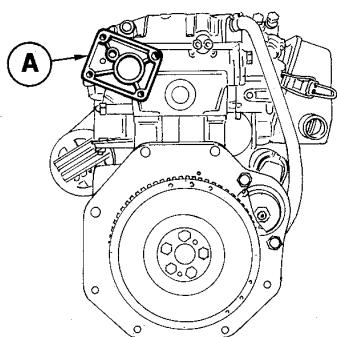
**Folgas entre as chumaceiras e os pernos correspondentes**

ver figg. 143, 144.

*Medidas (mm):*

<b>LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Folgas</b>	<b>limite de desgaste</b>
<b>C-A (mm)</b>	$0,022 \div 0,074$	0,200
<b>D-B (mm)</b>	$0,021 \div 0,066$	0,130
<b>LDW 702 - 1003 - 1404</b>		
<b>Ref.</b>	<b>Folgas</b>	<b>limite de desgaste</b>
<b>C-A (mm)</b>	$0,023 \div 0,078$	0,200
<b>D-B (mm)</b>	$0,021 \div 0,066$	0,130

**Nota:** Tanto para as chumaceiras do banco como para as das cabeças das bielas estão previstas diminuições de diâmetros interiores de 0,25 e 0,50 mm.



---

145

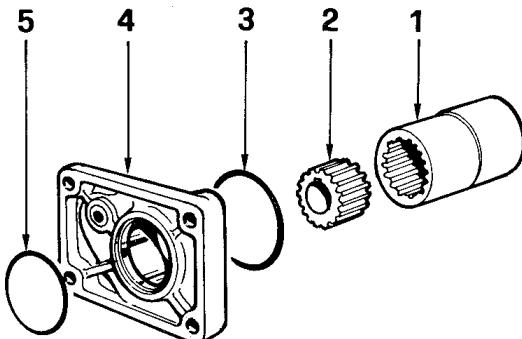
#### **Toma de movimento da bomba oleodinâmica**

**A = Terceira toma de movimento**

Sobre a terceira toma de movimento pode ser montada uma bomba oleodinâmica 2 P come arruelas Bosch e uma do tipo 1 PD.

A potência que se pode derivar da terceira toma de movimento é de 7 kW correspondente a um par de 37Nm a 3600 voltas/1' (voltas do motor).

Relação da transmissão, voltas do motor/voltas da bomba = 1:0,5.



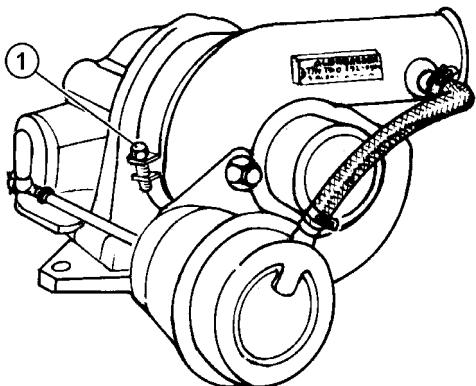
146

### **Terceira toma de movimento, componentes**

- 1** Manguito acanalado
  - 2** Carrete dentado
  - 3** Anel de vedação
  - 4** Arruela para bomba oleodinâmica 1 PD
  - 5** Anel de vedação

**Nota:** O manguito 1 comprehende também o excêntrico do governo da bomba de alimentação do combustível e seujeito com o proprio parafuso do excentrico standard com um par de atarraxamento de 80 Nm + 90°.

- Atarraxar o carrete **2** na bomba oleodinâmica a 45 Nm.

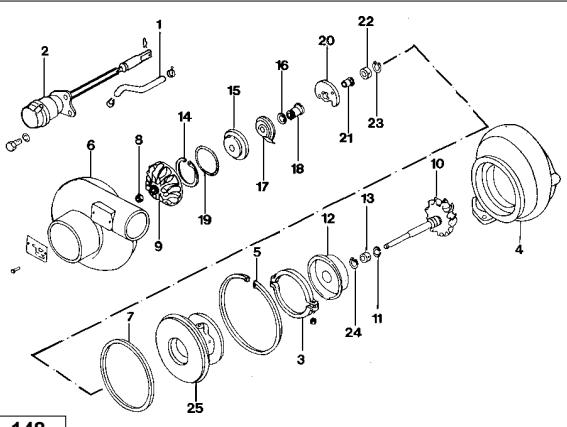


147

### Turbo compressor

Está instalado no motor 1204/T em duas versões:

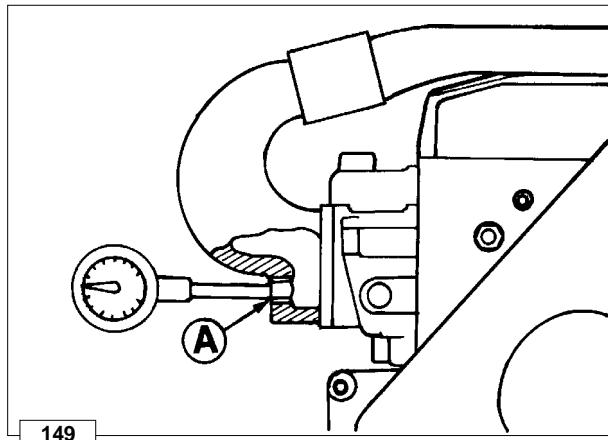
Tipo TD 025 03C 2.8 para regulacões a 3600 r.p.m./min  
Tipo TD 025 03C 2.0 para regulacões a 3000 r.p.m./min



148

### Componentes do turbo compressor

- 1 Tubo flexivel
- 2 Atuactor
- 3 Colar
- 4 Corpo de turbina
- 5 Anel de freio
- 6 Caracol de compressor
- 7 Espessor
- 8 Porca
- 9 Contra-porca
- 10 Veio com turbina
- 11 Segmento
- 12 Anilha de vedação
- 13 Rolamento
- 14 Freio
- 15 Espessor
- 16 Segmento
- 17 Deflector de oleo
- 18 Casquinho de encosto
- 19 O-ring
- 20 Rolamento de encosto
- 21 Anel de encosto
- 22 Rolamento
- 23 Anel de freio
- 24 Anel de freio
- 25 Suporte de rolamento



149

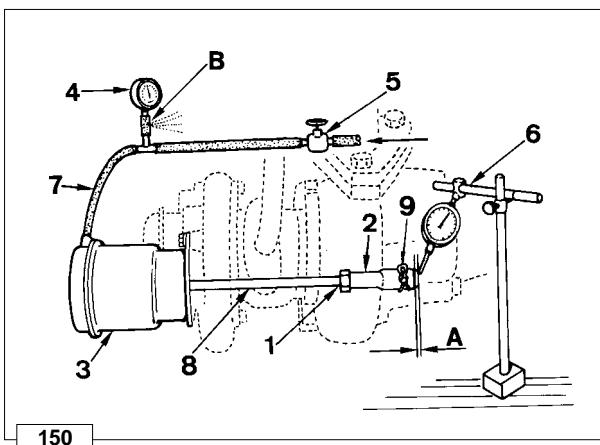
### Ensaio do turbo compressor

Arranjar um manometro com escala de 0 a 2 bar e aperta-lo no furo A de M8 como na figura, depois de retirado o taco.

Arrancar o motor, para aquecer durante alguns minutos e depois regular a 3600 rpm/min. Na potência Nb para turbo compressor tipo TD 025m 03C 2.8 e a 3000 rpm/min. Na potência Nb para o tipo TD 025 03C 2.0.

O valor da pressão de ar de sobrealimentação a notar é de 0,87 ÷ 0,91 bar (655÷685 mm Hg).

No caso de a pressão de ajustamento não entrar no valor requerido é necessário regular o curso da aste de comando de valvula 8 (waste gate) vê a seguir.



150

#### Controlo, ajustamento do atuador - regulação de curso da aste de comando da valvula "waste gate"

Desligar o tubo 7 do lado do compressor.

Utilizando uma tomada em T ligar com um manometro 4 (escala de 0 a 2 bar) com o tubo de condução de ar comprimido completo com reductor 5.

A pressão de ar na conduta deverá ser de 1,5 a 2 bar.

No tubo do manometro executar um furo B com diâmetro de 1,5 mm de onde escapará uma parte do ar com o objectivo de estabilizar a pressão do manometro.

Instalar um comparador (6) de modo que a sonda se apoie no terminal 2 operando sobre o reductor 5 enviar ar ao atuactor de modo a fazer avançar o terminal 2 de A (A = 1 mm).

A pressão lida no manometro deverá ser de 830÷890 mm hg (1,11÷1,19 bar).

Se a pressão for inferior ao valor dado proceder do seguinte modo.

Desapertar a contra-porca 1. Tirar a golpilha 9 e desligar a aste 8, de comando da valvula "waste gate".

Mantendo imóvel a aste apertar o terminal 2 até atingir a pressão de ajustamento.

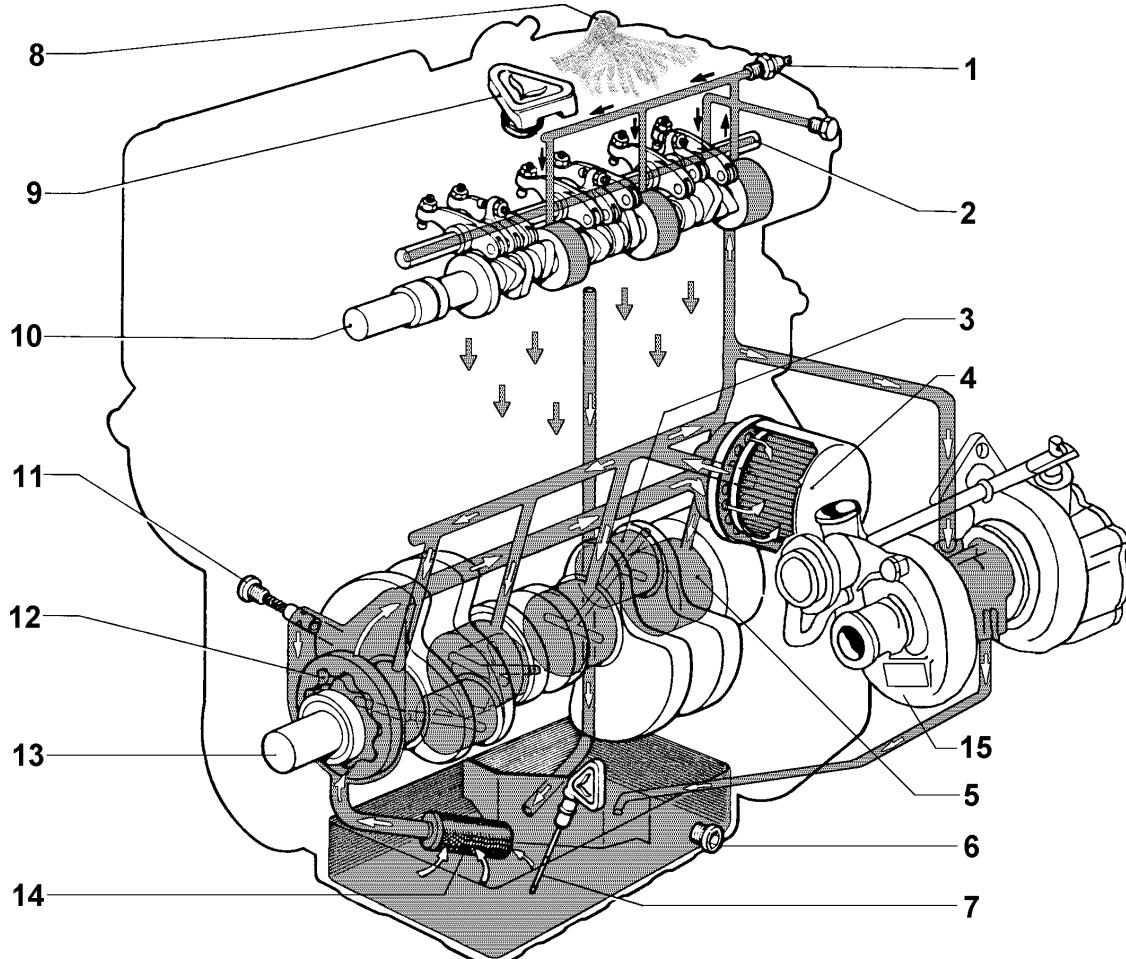
A aste, durante a rotação do terminal 2, não deve sofrer nenhuma torção.


**Perigo - Atenção**

- Podem ocorrer danos no motor se este trabalhar com óleo insuficiente. Além disso, é perigoso introduzir demasiado óleo porque a sua combustão pode provocar um brusco aumento da velocidade de rotação.
- Utilizar o óleo adequado para proteger o motor. Nada mais do que o óleo de lubrificação afecta as performances e a durabilidade do motor.
- Utilizando óleo com características diferentes do prescrito ou se não for substituído regularmente, aumentam os riscos de gripagem do êmbolo, colagem das cintas elásticas e de um rápido desgaste da camisa do cilindro, dos rolamentos e de todas as outras partes em movimento. A duração do motor será notavelmente reduzida.
- A viscosidade do óleo deve ser adequada à temperatura do ambiente no qual o motor trabalha.


**Perigo - Atenção**

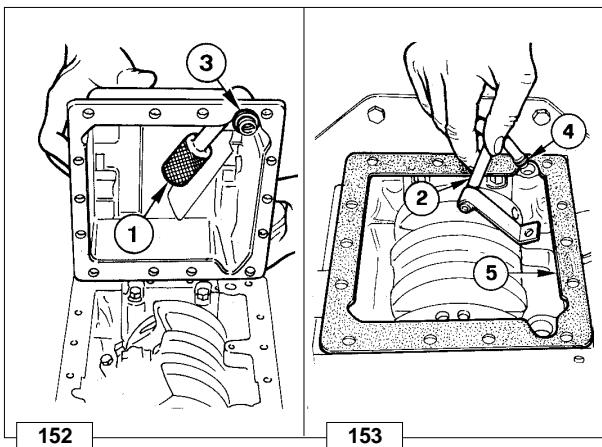
- O óleo usado pode ser causa de cancro na pele, se deixado repetidamente em contacto com a pele durante períodos prolongados. Para evitar o contacto com o óleo usado, utilizar luvas de protecção.
- Se o contacto com o óleo for inevitável, aconselhamos lavar cuidadosamente as mãos com água e sabão o mais rapidamente possível.
- Não eliminar o óleo usado no meio ambiente porque é altamente poluente.

**CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO**


151

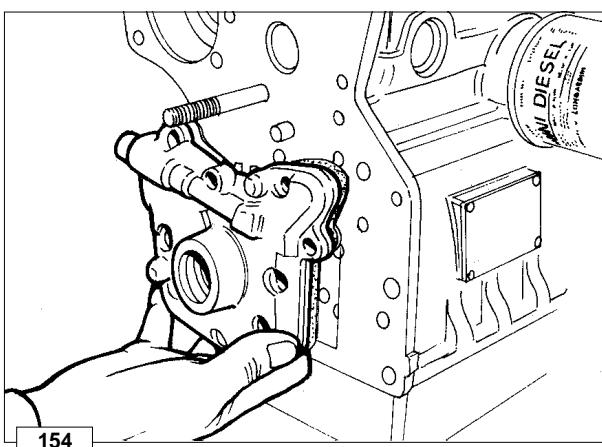
**Componentes:**

- |                               |                                  |                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1) Pressóstat                 | 6) Tampão de saída do óleo       | 11) Válvula de regulação da pressão do óleo                            |
| 2) Perno dos balancins        | 7) Vara do nível do óleo         | 12) Bomba de óleo                                                      |
| 3) Perno da cabeça da biela   | 8) Respiradouro                  | 13) Árvore do motor                                                    |
| 4) Cartucho do filtro de óleo | 9) Tampão de alimentação do óleo | 14) Filtro de aspiração do óleo                                        |
| 5) Perno do banco             | 10) Eixo das manivelas           | 15) Turbo compresor com respectivos tubos<br>presente só no LDW 1204/T |


**Filtro interno de óleo e tubo de refluxo de óleo ao depósito**

Lavar com gasolina o filtro interno de óleo **1** e o tubo de refluxo do óleo **2** ao deposito,soprar com ar comprimido. Substituir os anéis de vedação **3** e **4**.

○ Apertar o tampão de saída do óleo a 40 Nm.


**Bomba de óleo**

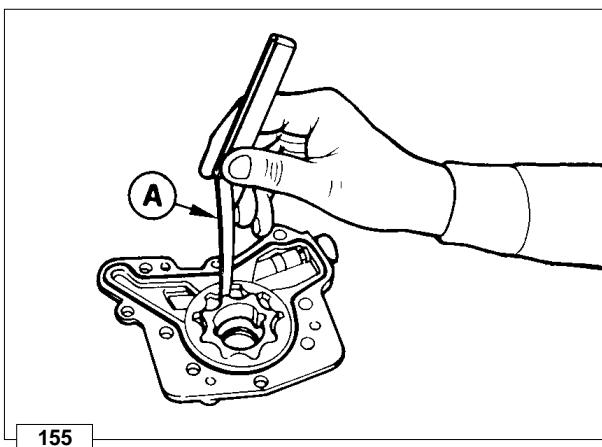
A bomba de óleo montada sobre o motor LDW 502-602-903 tem um caudal menor que a montada sobre o motor LDW 1204-1204/T

Prova do caudal da bomba de óleo a 1000 voltas/1' a temperatura do óleo a 120°C.

Motor	Caudal (l/1')	Pressão (bar)
502-602-702-903-1003	4÷4,3	3÷3,5
1204-1204/T-1404	6÷6,5	

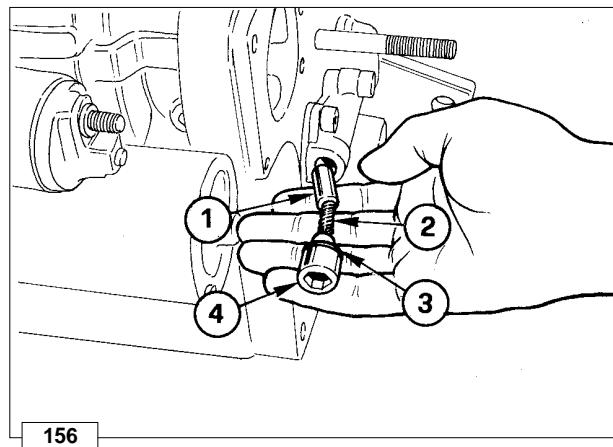
Prova do caudal a 3600 voltas/1' a temperatura do óleo a 120° C.

Motor	Caudal (l/1')	Pressão (bar)
502-602-702-903-1003	19,3	4÷4,5
1204-1204/T-1404	28,5	


**Bomba do óleo, folga entre os rotores**

Medir a folga **A** entre os dentes tal como assinala a gravura; o seu valor máximo é de 0,171 mm; a folga limite de desgaste é de 0,250 mm.

○ Para montagem e remontagem ver a pag. 42



156

### Válvula de regulação da pressão do óleo

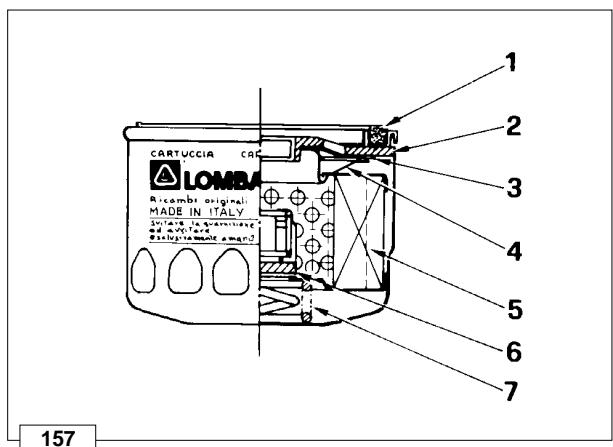
#### Componentes:

- 1 Válvula
- 2 Mola
- 3 Junta
- 4 Tampão

Comprimento da mola = 27,50÷27,75 mm

Soprar com ar comprimido o assento da válvula e limpar cuidadosamente os componentes todos antes de os remontar.

**Nota:** A válvula começa a abrir à pressão de 4,5÷5,5 bar



157

### Cartucho do filtro do óleo

#### Componentes:

- 1 Junta
- 2 Lâmina
- 3 Borracha
- 4 Mola
- 5 Elemento filtrante
- 6 Válvula by-pass
- 7 Mola

#### Características:

Pressão máxima de trabalho: ..... 7 bar

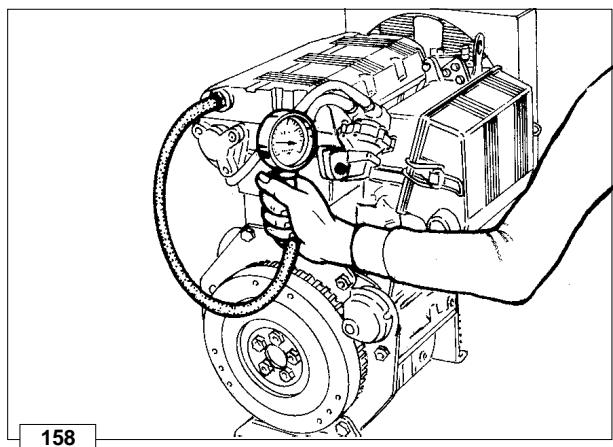
Pressão máxima de explosão: ..... 20 bar

Grau de filtração: ..... 15 µm

Graduação da válvula by-pass: ..... 1,5÷1,7 bar

Superfície filtrante total: ..... 730 cm<sup>2</sup>

Superfície filtrante total para o LDW 1204: .... 1450 cm<sup>2</sup>.



158

### Controlo da pressão do óleo

Uma vez acabada a montagem é preciso reencher o motor com óleo, combustível e líquido de refrigeração.

Desligar o pressostato, montar um racorde e ligar um manômetro de 10 bar.

Pôr o motor a trabalhar e comprovar o comportamento da pressão em função da temperatura do óleo

**Nota:** Com uma temperatura máxima de funcionamento de 120°C a 900 voltas/1' a pressão do óleo não deve ser inferior a 1 bar.

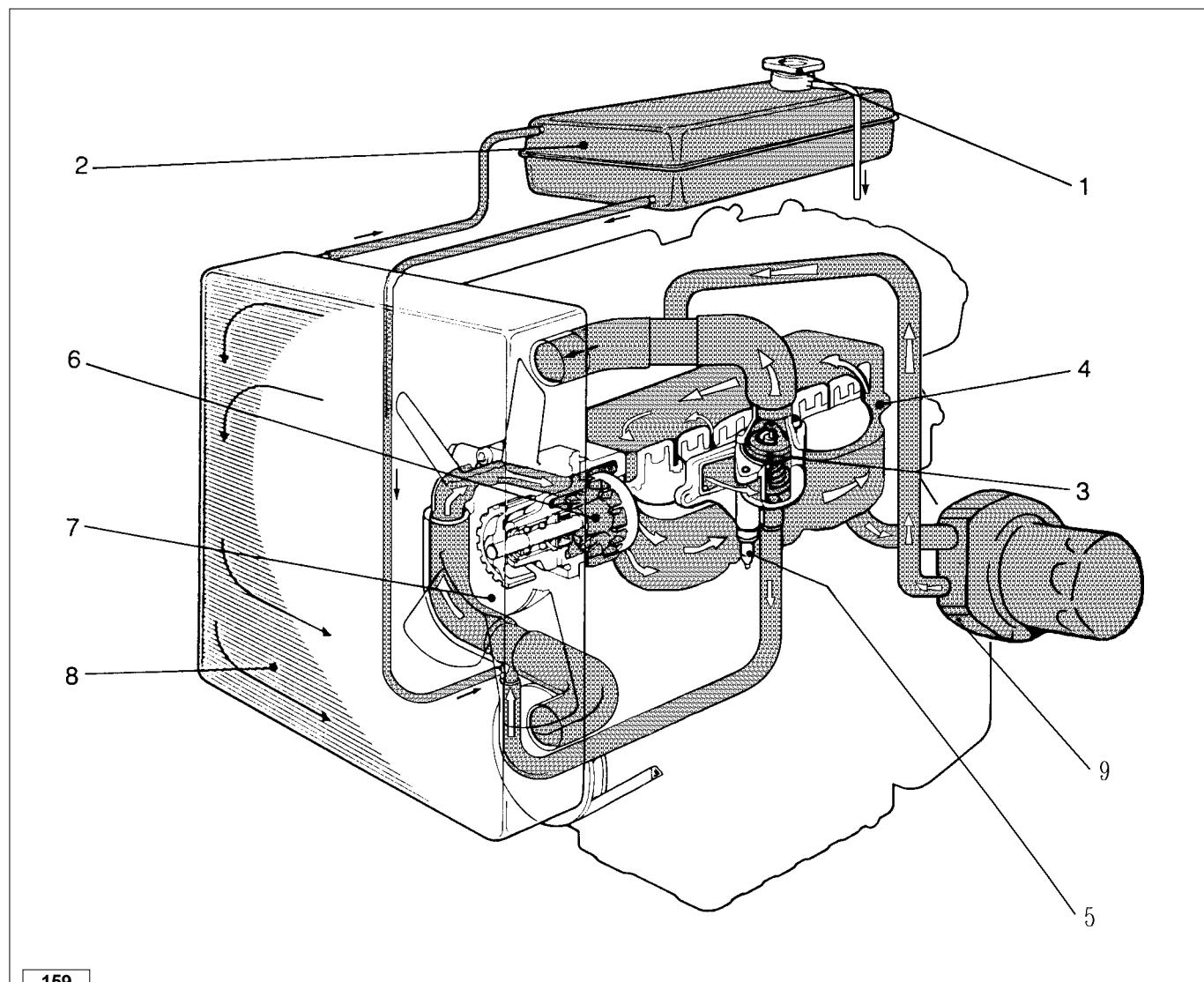


**Perigo - Atenção**

O circuito de arrefecimento a líquido encontra-se sob pressão. Não efectuar controles antes que o motor esteja arrefecido e também neste caso abrir com cautela o tampão do radiador ou do depósito de expansão.

No caso em que esteja montada uma ventoinha eléctrica não aproximar-se ao motor quente porque poderia entrar em funcionamento também com o motor parado.

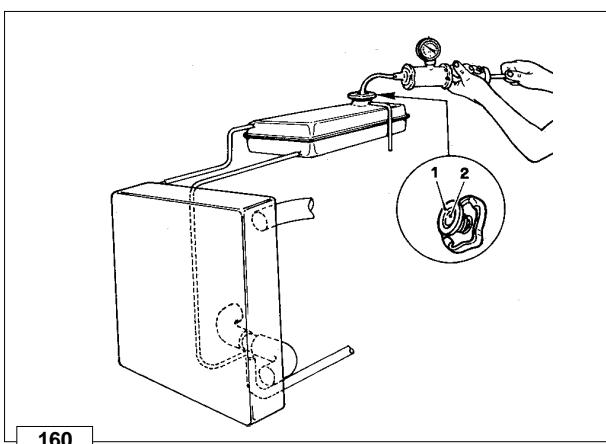
O líquido de arrefecimento é poluente e portanto deve ser eliminado no respeito do ambiente.

**CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO**

159

**Componentes :**

- |                                                      |                                                                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1) Tampão de enchimento de líquido                   | 6) Bomba de circulação                                                 |
| 2) Vasilha de compensação                            | 7) Ventoinha                                                           |
| 3) Válvula termostática                              | 8) Radiador                                                            |
| 4) Bloco dos cilindros                               | 9) Permutador de calor com respectivos tubos presente só no LDW 1204/T |
| 5) Termóstato de regulação da temperatura do líquido |                                                                        |



160

**Radiador e tampão da vasilha de compensação, controlo e vedação**

Abrir o tampão da vasilha da compensação e controlar que o líquido esteja no seu nível.

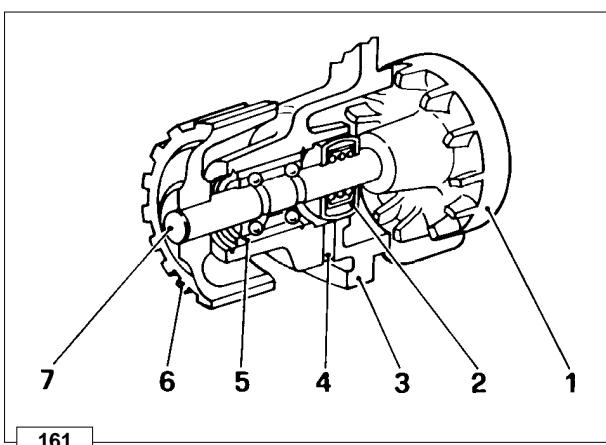
Substituir o tampão por um provido de união para bomba de ar à mão.

Comprimir o ar a uma pressão de 1 bar durante dois minutos aproximadamente.

Controlar que não hajam goteiras no radiador.

O tampão da vasilha fomece-se com uma válvula de depressão 1 e com un'la de sobrepressão 2.

Pressão de abertura da válvula de sobrepressão: 0,7 bar.

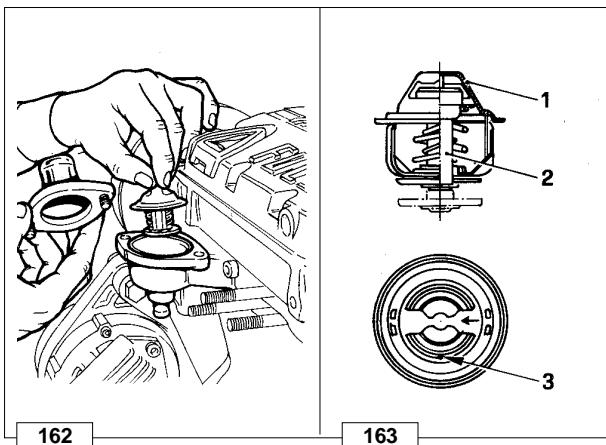


161

**Bomba de círculação do líquido refrigerante, componentes**

- 1 Roda
- 2 Junta de vedação frontal
- 3 Corpo da bomba
- 4 Furo de escape
- 5 Chumaceira
- 6 Roldana
- 7 Eixo

**Nota:** A bomba para o LDW 1204-1204/T-1404 é diferente da gravura porque tem um anel montado entre a roda 1 e a junta 2. Além disso a roda tem um volume maior.



162

163

**Válvula termostática**

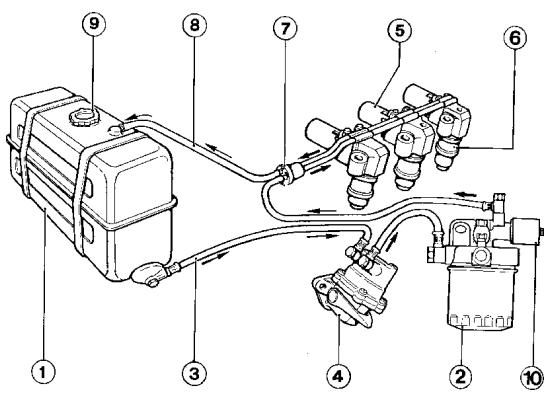
- 1 Corpo de aço inoxidável ou de cobre.
- 2 Bolbo tipo a cera
- 3 Orifício de purga do ar.

**Características:**

Temperatura de abertura: ..... 83°-87°C

Percorso máximo a 94° C ..... 7mm

Circulação do líquido ..... 30-80 l/h.



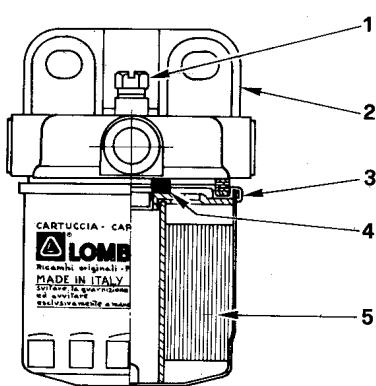
164

### Círculo de alimentação/injecção

#### Componentes:

- 1 Depósito
- 2 Filtro do combustível
- 3 Tubo de alimentação
- 4 Bomba de alimentação
- 5 Bomba de injeção
- 6 Injector
- 7 Junta
- 8 Tubo de saída
- 9 Tampão
- 10 Elettrovalvola

**Nota:** O deposito completo do filtro fornece-se sob encomenda.



165

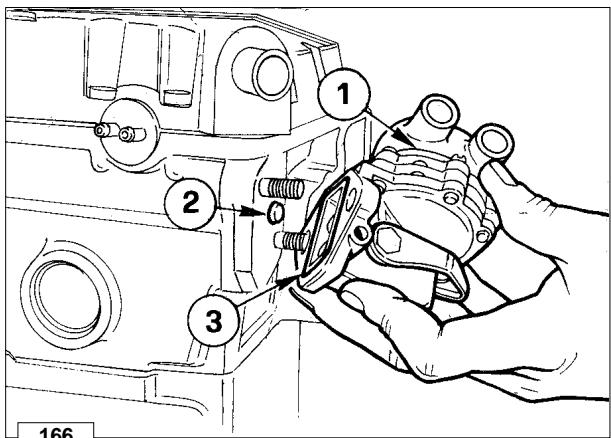
### Filtro do combustível separado do depósito, sob encomenda

- 1 Parafuso de purga do ar
- 2 Suporte
- 3 Cartucho
- 4 Borracha
- 5 Elemento filtrante

#### Características do cartucho:

Papel filtrante: ..... PF 905  
 Superfície filtrante ..... 2400 cm<sup>2</sup>  
 Grau de filtração ..... 2÷3 μ  
 Pressão máxima de trabalho 4 bar

● Para manutenção consultar pag. 24



166

### Bomba de alimentação

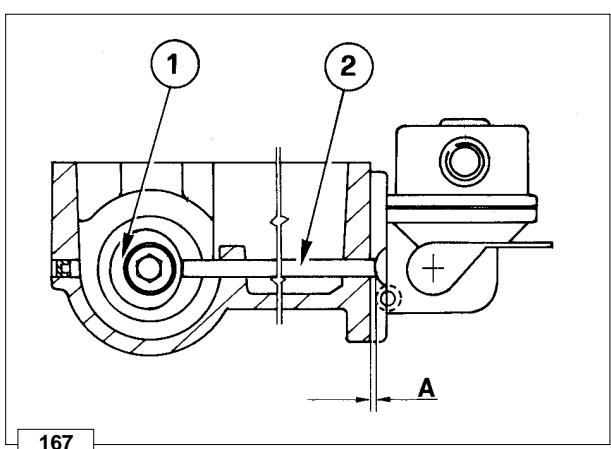
#### Particulares:

- 1 Bomba de alimentação
- 2 Agulheta
- 3 Anel de vedação

A bomba de alimentação é do modelo membrana e accionada por um excéntrico do eixo de manivelas por meio dumha agulheta. É equipada com uma pequena alavanca externa manual do combustível.

#### Características:

A 1500 voltas/ 1' do excéntrico do governo, o caudal é de 75 l/h e a pressão da autorregulação de 0,55÷0,65 bar.



167

### Protuberância da agulheta da bomba de alimentação

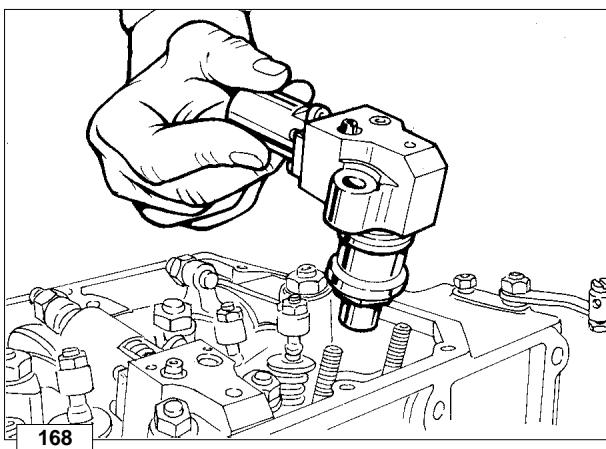
A protuberância A da agulheta 2 da superfície da culatra é de 1,66-2,18 mm.

O controlo deve ser levado a cabo com o excéntrico 1 em repouso tal como indica a gravura.

○ Bloquear ao mesmo tempo as duas porcas de fixação da bomba de alimentação contemporaneamente a 24 Nm.

Controlar o comprimento da agulheta e se não atingir a medida é preciso substituí-la.

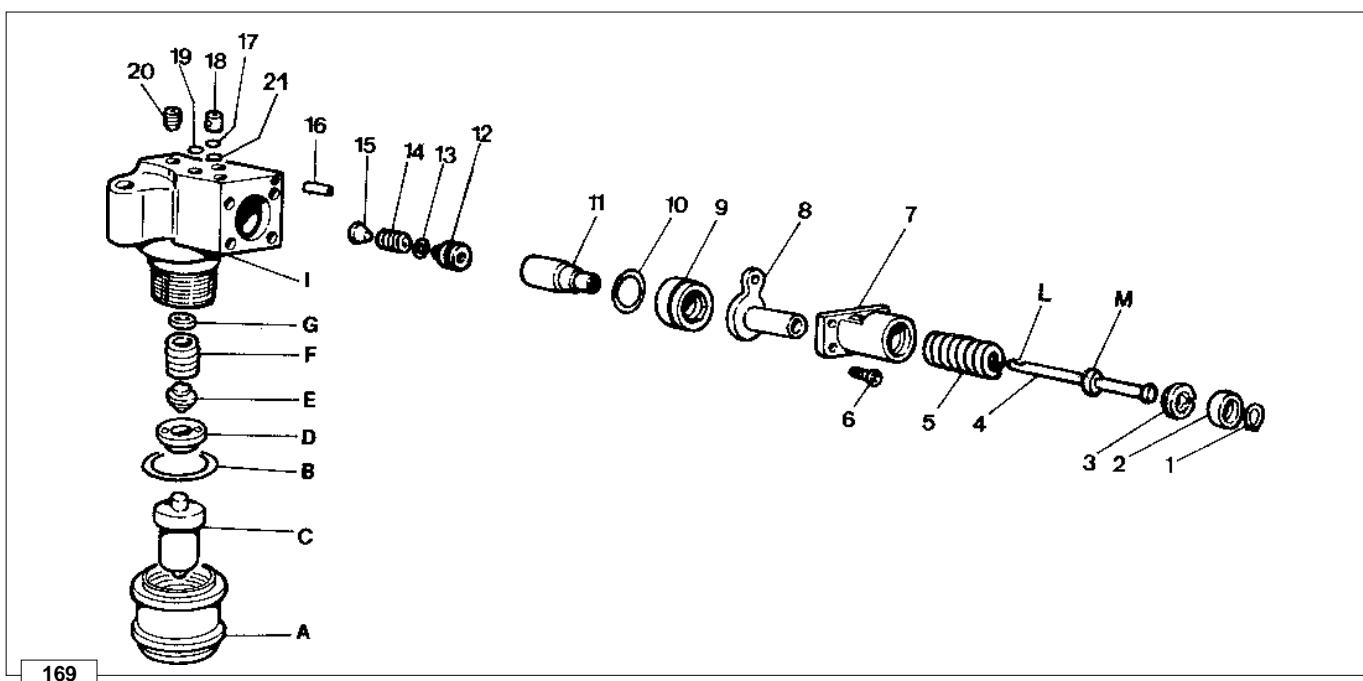
Comprimento da agulheta = 153,15÷153,35



### Bomba/índicador

Do projecto LOMBARDINI a bomba/injector monta-se exclusivamente sobre os motores da série FOCS. O sistema de injeção compreende duas, três ou quatro bombas/injectores iguais cada uma das quais alimenta um cilindro.

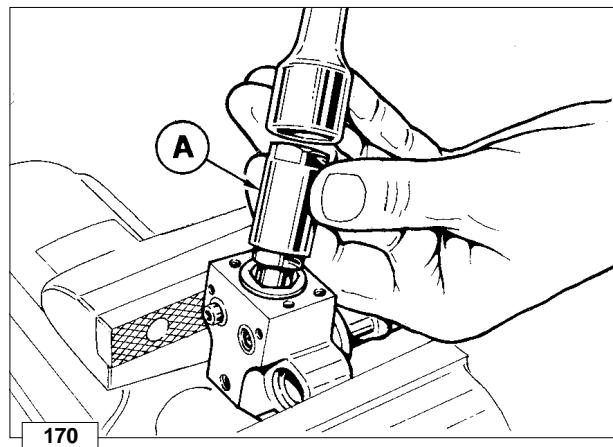
**Nota:** na bomba/injector de nova construção (para numero e referência vér a pag. 78) foi modificado o elemento (vér fig. 174). A seguir a esta modificação e outra com eliminação do tacho 20 da figura 169 foi modificado o controlo do avanço de injeção estático (fig. 187÷188) e do ajustamento do injector, fig. 178.



### Bomba/injector, componentes

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Anel seeger                   | A Virola                         |
| 2 Agulheta                      | B Anel OR                        |
| 3 Disco de paragem              | C Pulverizador                   |
| 4 Émbolo                        | D Distancial                     |
| 5 Mola                          | E Eixo de pressão                |
| 6 Parafuso                      | F Mola                           |
| 7 Suporte                       | G Espessor de regulação          |
| 8 Manivela                      | H Corpo                          |
| 9 Virola                        | I Cilindrinho                    |
| 10 Anel OR                      | J Válvula de governo             |
| 11 Cilindrinho                  | K Junta                          |
| 12 Válvula de governo           | L Mola                           |
| 13 Junta                        | M Reenchedor                     |
| 14 Mola                         | N Cunha                          |
| 15 Reenchedor                   | O Anel OR                        |
| 16 Cunha                        | P Válvula de não refluxo         |
| 17 Anel OR                      | Q Anel OR                        |
| 18 Válvula de fecho do orifício | R Parafuso de fecho do orifício  |
| 19 Anel OR                      | S Guarnição metálica (novo tipo) |

○ Na remontagem do injector apertar a virola A a 70 Nm.

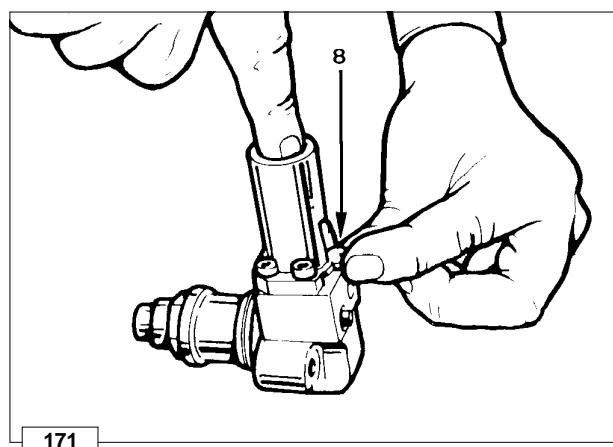


170

**Desmontagem/remontagem da virola de bloqueio do cilindrínho**

Para desmontar a virola 9 fig. 169, empregar a chave especial A matr. 7107-1460-029

- Na remontagem apertar a 34 Nm.



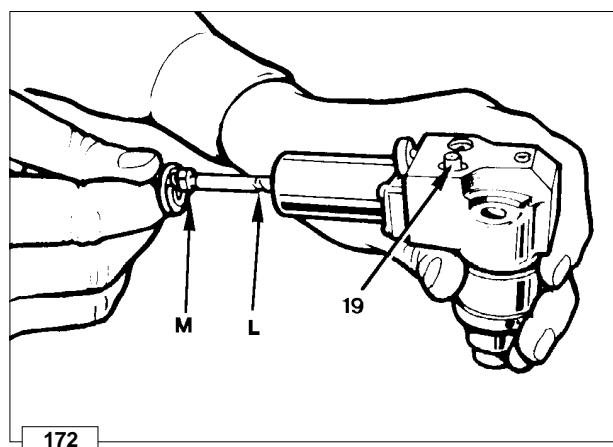
171

**Desmontagem/remontagem da bomba de injeção**

Desmontar seguindo a ordem progressiva da numeração; ver fig. 169.

Remontar procedendo no sentido inverso.

Na remontagem do embolinho virar a hélice de controlo do pistão L para a válvula de não retorno 19; ver a continuação.

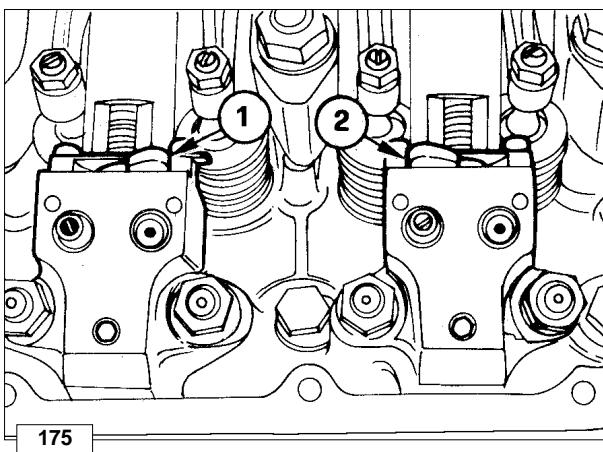
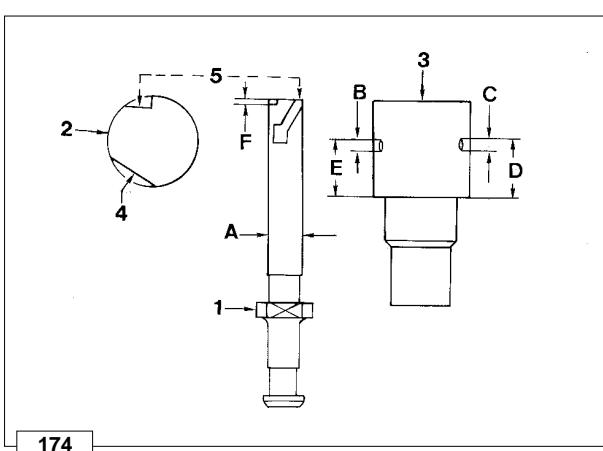
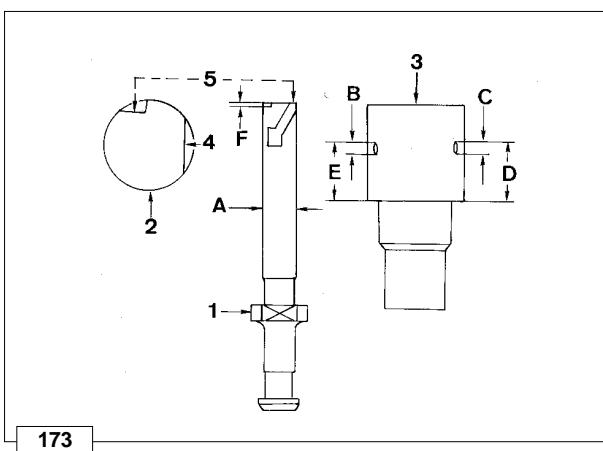


172

**Remontagem do embolinho da bomba de injeção**

Para poder meter o embolinho no seu cilindrinho apertar com um dedo e ao mesmo tempo rodar levemente a manivelinha 8 fig. 171 até que a guia M do embolinho fig. 172 não entre no assento da manivelinha.

**Nota:** Se, erradamente, o embolinho vier montado com a hélice virada para o lado errado a bomba de injeção não funciona (não existe o perigo de que o motor entre em fora voltas).



### Bombeante (bomba de injeção velho tipo)

- 1 Embolinho
- 2 Secção do embolinho, parte superior
- 3 Cilindrinho
- 4 Sinal de atraso
- 5 Ranhura de controlo

#### Medidas (mm)

A	5,5	valor nominal
B	2,00 ÷ 2,03	diâmetro do furo de entrada
C	1,50 ÷ 1,53	diâmetro do furo de saída
D	10,00	
E	9,6	
F	0,7	

### Bombeante

- 1 Embolinho
- 2 Secção do embolinho, parte superior
- 3 Cilindrinho
- 4 Sinal de atraso
- 5 Ranhura de controlo

	BOMBA DE INJEÇÃO	Medidas					
		A	B	C	D	E	F
502 Bloco em alumínio	6590.307	5.5					
502-602 903-1204	6590.285	6.0	1.50 ÷ 1.55	1.50 ÷ 1.53	9.965 ÷ 10.035	9.565 ÷ 9.635	0.9
1204/T 702-1003-1404	6590.290	6.5					

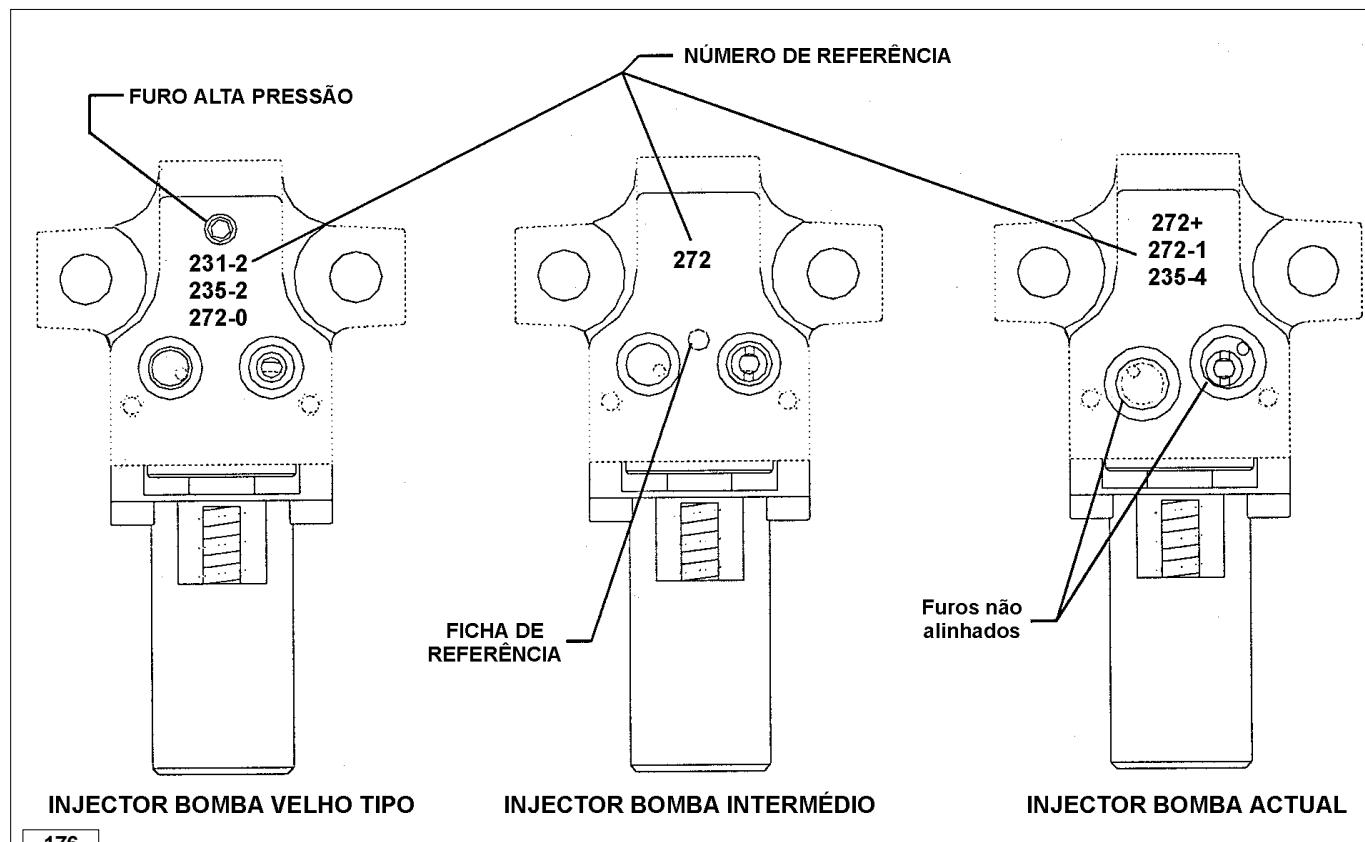
### Porcas de controlo da bomba/injector

- 1 Posição da manivelinha do governo do caudal na posição stop.
- 2 Posição da manivelinha do governo do caudal na posição de caudal máximo.

Percorso do eixo de caudal maximo mm	Voltas/1' (*)	mm <sup>3</sup> /golpe
9,5	3600	19÷23
9,5	1200	15÷24
posição de arranque	300	35÷38

Pressão de graduação do injector: 140÷155 bar

\* As voltas/1' são da árvore do motor.



176

A Lombardini evolviu constantemente o sistema de injeção na busca das melhores performances dos seus motores. Por este motivo o corpo do injetor de bomba foi modificado três vezes durante a evolução.

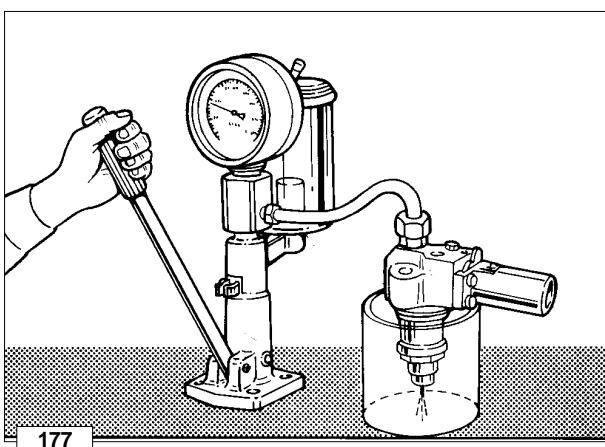
Na figura acima estão representados os três diversos tipos de injectores de bomba.

**Injector de bomba do velho tipo:** é caracterizado pelo furo de alta pressão.

**Injector de bomba intermédio:** é caracterizado pela ausência do furo de alta pressão (o furo pode estar presente mas é utilizado somente para o controle do injetor e não para a antecipação da injeção) e para a tomada de referência entre os dois furos de entrada e de saída.

**Injector de bomba actual:** é caracterizado pelos furos de entrada e de saída descentrados e de dimensões maiores e também pela falta do furo de alta pressão.

Nº DE REFERÊNCIA	Nº MATRÍCULA	TIPO DE MOTOR	VALOR AVANÇO INJEÇÃO	FERRAMENTAS ESPECIAIS
231-2	6590.262	502 - 602 - 903 - 1204	11° - 13°	AVANÇO ---> 1460.028 + 1460.024 CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-0	6590.283	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANÇO ---> 1460.028 + 1460.024 CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4° - 6°	AVANÇO ---> 1460.028 + 1460.024 CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272	6590.272	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10°	AVANÇO ---> 1460.056 CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-1	6590.285	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10° < 2999 g/min 12° - 14° > 3000 g/min	AVANÇO / CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
272- 272+	6590.286 6590.307	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANÇO / CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-4 235-4	6590.290 6590.287	1204/T	6° - 8°	AVANÇO / CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-3 235-4	6590.290	702 - 1003 - 1404	8° ÷ 10° < 2999 g/min 12° ÷ 14° 3000:3600 g/min 13° ÷ 14° > 3600 g/min	AVANÇO / CALIBRAGEM INJECTOR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048



177

**Injector, graduação (velho tipo)**

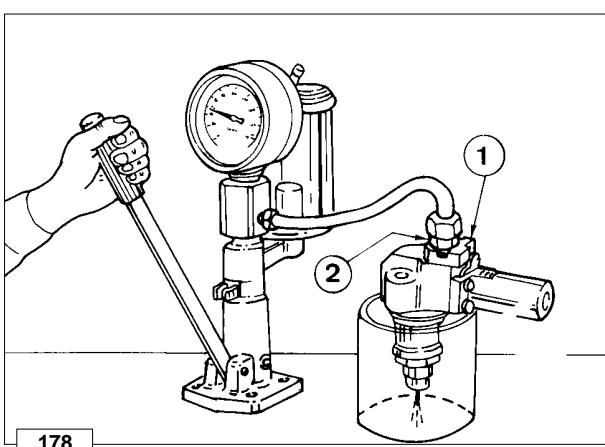
Ligar o injector à uma bomba manual após ter desmontado o parafuso tampa **20** fig. 169 e utilizando a ferramenta matr. 7107-1460-028 verificar que a pressão de calibragem seja de 130÷145 bar; registrar, se necessário, variando a espessura que encontra-se debaixo da mola.

São previstas como peças de reposição 11 espessuras diferentes cujas medidas variam de 1 a 2 mm.

Quando substitue-se a mola, a calibragem deve ser efectuada a uma pressão superior aos 10 bar para compensar os assentamentos no funcionamento.

Comprovar a hermeticidade da torneira movendo lentamente a bomba à mão até perto de 120 bar em 10 segundos.

No caso de gotejar, substituir o pulverizador.

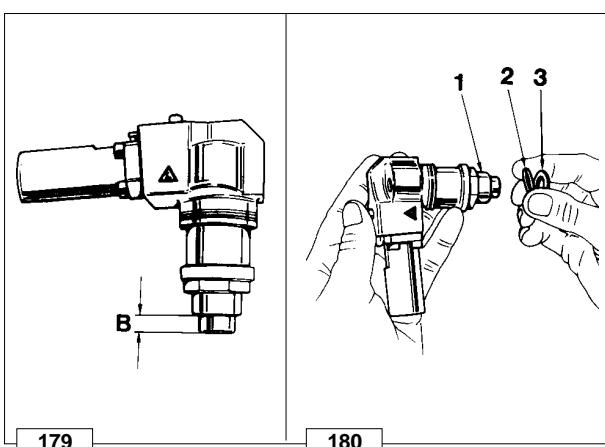


178

**Injector ajustamento segundo a nova bomba/injector**

Retirar a válvula anti retorno deixando a junta metálica e montar no seu lugar o parafuso taco que faz parte da ferramenta 7107-1460-074. Montar alem disso a cabeça 1 e o reccord 2; liga-la a uma bomba manual como na figura.

A pressão de ajustamento deverá ser de 140÷155 bar.



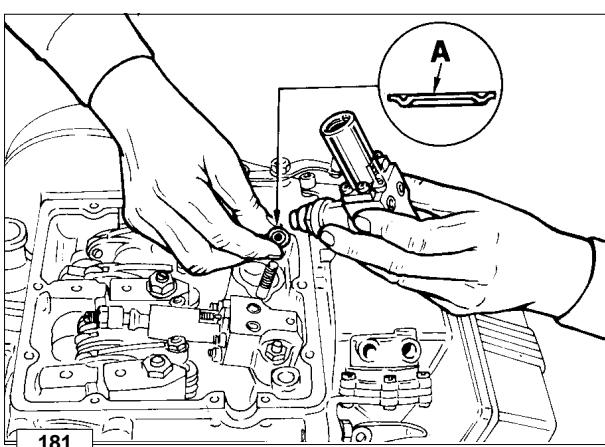
179

180

**Injector, potuberância do pulverizador**

Para evitar o achatamento excessivo do parachamas **A** fig. 181 controlar a protuberância **B** do pulverizador ver fig. 179.

**B** = 6,80÷7,05 mm; se esta medida resultar ser maior é preciso meter o espessor **2** entre a virola **1** e a junta de cobre **3**. Fomecem-se espessores de 0,25 mm.



181

**Injector, parachamas**

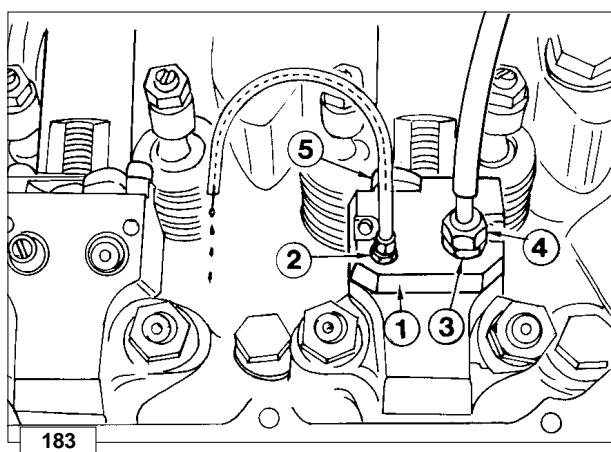
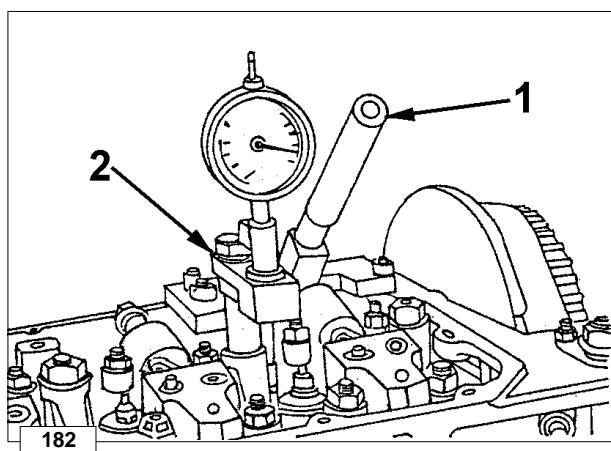
Cada vez que se remove a bomba/injector é necessário substituir o parachamas, a guarnição de cobre e o anel OR hermeticidade óleo e os 2 anéis OR hermeticidade gasóleo.

Meter o parachamas no seu alojamento do injector com o lado **A** virado para cima.

○ Atarraxar ao mesmo tempo e a 20 Nm as duas porcas que o sujeitam à culatra.

Para motores com os injectores fixados com porcas autoblocantes aperte a 23Nm.

⇒ Para a periodicidade da manutenção ver pag. 24.



### Controle e regulação avanço injeção

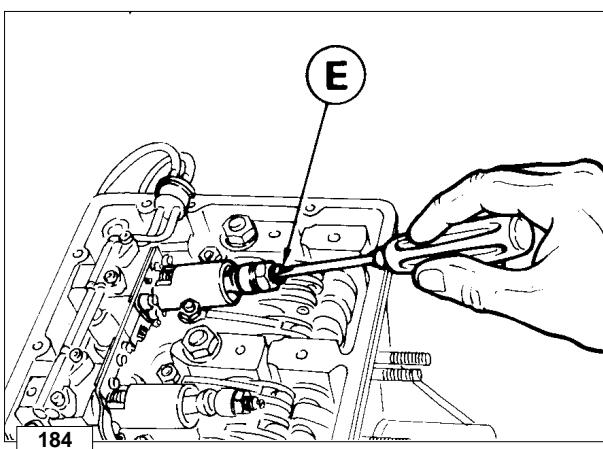
- Desmontar a tampa dos balancins como indicado na pag. 40.
- Posicionar a ferramenta sobre a culatra em correspondência com o cilindro nº 1.
- Montar o comparador sobre a válvula comandada pela ferramenta nº 1460.048.
- Através da alavanca 1 da ferramenta, abrir a válvula até levá-la em contacto com o pistão.
- Então rodar a árvore do motor até encontrar o P.M.S. através da leitura do comparador e zerar os centésimos.
- Remover os tubos de alimentação.
- Tire o anel O-ring em correspondência da válvula de não retorno e substitua-o com a guarnição apropriada (componente da aparelhagem 1460.074). Depois de terminada a verificação, remova a guarnição e recoloque o anel O-ring.
- Ligar na bomba nº1 a ferramenta 1460.074 que automaticamente posiciona a alavanca de comando ao máximo. A ferramenta é dotada de junções nº 3÷4 para a ligação à um depósito que deve ser posicionado a um nível não inferior aos 30 cm do plano das bombas. A junção nº2 é dotada de um tubo de plástico com fio interno para poder receber as gotas.
- Levar o cilindro nº1 em compressão e abrir a torneira do depósito. Da junção nº2 começará a sair o gasóleo.
- Rodar lentamente o motor no sentido de rotação em direção do P.M.S. nº1 até que não páre de sair o gasóleo.
- A esta altura, com a alavanca nº 1 (fig. 182) colocar novamente a válvula em contacto com o pistão e ler no comparador quantos centésimos faltam ao valor precedentemente zerado (P.M.S.).
- Para a transformação dos centésimos em graus, consultar a tabela abaixo.
- Repita a operação nos demais cilindros.

### Avanço injeção para as bombas/injector actuais

$\alpha$	LDW 502 (mm)	LDW 602-903-1204-1204/T (mm)	LDW 702-1003-1404 (mm)
18°	1.947	2.367	2.468
17°	1.739	2.115	2.205
16°	1.543	1.876	1.956
15°	1.358	1.651	1.721
14°	1.184	1.440	1.501
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277

Motores	Referencia	Referencia na bomba	Voltas/1'	$\alpha$
502-602 903-1204	6590-285	272-1	1500÷2999	8°÷10°
502-602 903-1204	6590-285	272-1	> 3000	12°÷14°
502*	6590-307	272+	3000÷3600	10°÷12°
702-1003 1404	6590-290	235-4	1500÷2999	8°÷10°
702-1003 1404	6590-290	235-4	3000÷3600	12°÷14°
702-1003 1404	6590-290	235-4	> 3600	13°÷15°
1204/T	6590-290	235-4	1500÷3600	6°÷8°

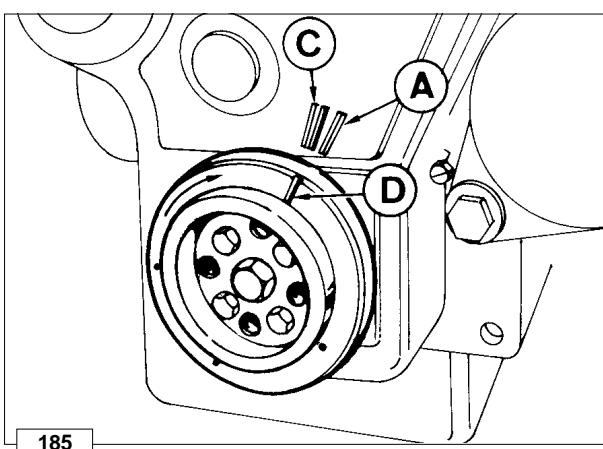
\* Com bloco em alumínio



#### Correcção do avanço da injecção

Se o valor do avanço da injecção não corresponder com o precedentemente descrito, actuar sobre o parafuso **E** e repetir a prova.

Rodando o parafuso **E**  $\frac{1}{2}$  volta o avanço da injecção varia  $5^\circ$  aproximadamente; rodando no sentido horário, a injecção avança; e atrasa em sentido contrário.

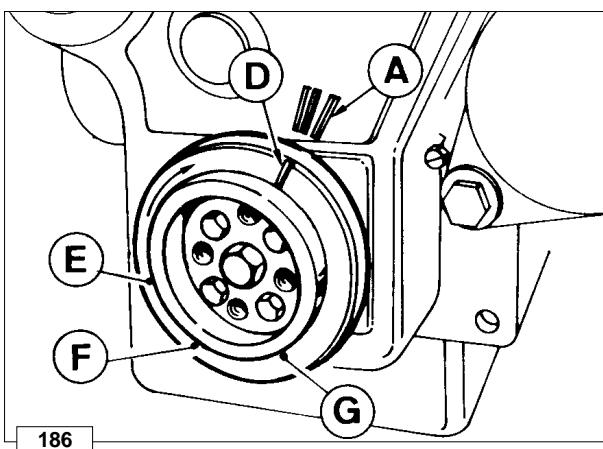


#### Marcas do avanço de injecção na protecção da correia de distribuição

O procedimento para o controlo da regulação é substancialmente o mesmo que se descreve na fig. 182 com esta diferença: em vez do emprego do aparelho matr. 7107-1460-048, com o qual se mede o descenso do êmbolo com respeito ao ponto morto superior, têm-se em conta as marcas **A** e **C** gravadas sobre a protecção da correia de distribuição e **D** sobre a roldana motriz.

Quando **D** coincide com **A** o êmbolo está no ponto morto superior.

Quando **D** coincide com **C** o êmbolo está no avanço de injecção.



#### Marcas do PMS (Ponto Morto Superior)

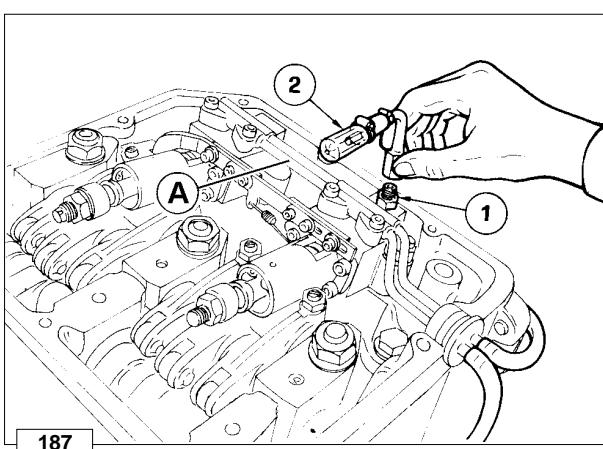
**D** coincide com **A** = PMS do 1º cilindro das séries todas, do 4º cilindro LDW 1204-1204/T-1404 e do 2º cilindro LDW 502.

**E** coincide com **A** = PMS do 2º cilindro LDW 903-1003.

**F** coincide com **A** = PMS do 2º cilindro LDW 602-702 do 3º e do 2º cilindro LDW 1204-1204/T-1404

**G** coincide com **A** = PMS do 3º cilindro LDW 903-1003

**Nota:** Seguindo o sentido da rotação da seta a ordem da explosão do LDW 903-1003 é **D**, **G**, **E** ( $1^\circ$  -  $3^\circ$  -  $2^\circ$  cilindro); a do LDW 1204-1204/T-1404 é **D**, **F**, **D**, **F** ( $1^\circ$  -  $3^\circ$  -  $4^\circ$  -  $2^\circ$  cilindro).



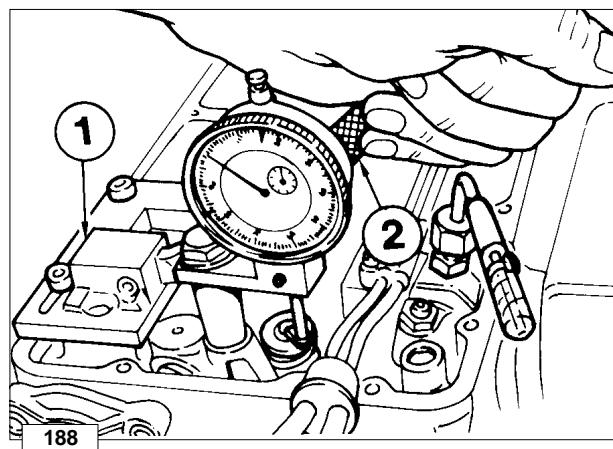
#### Verificador e junção especial para o controlo do avanço da injecção

1 Junção especial matr. 7107-1460-028

2 Verificador do controlo do avanço da injecção matr. 7271-1460-024

Tirar o tampão do corpo da bomba/injector e no seu lugar meter a junção **1**; sobre esta junção atarraxar o verificador **2**.

**Nota:** Ao remontar o tampão na bomba/injector comprovar a hermeticidade.



#### Controlo do avanço estático da injecção

Encher o depósito e accionar a bomba de alimentação do combustível.

Dispor a haste do governo do caudal dos injectores/bomba (haste A fig. 187) a metade do seu percurso

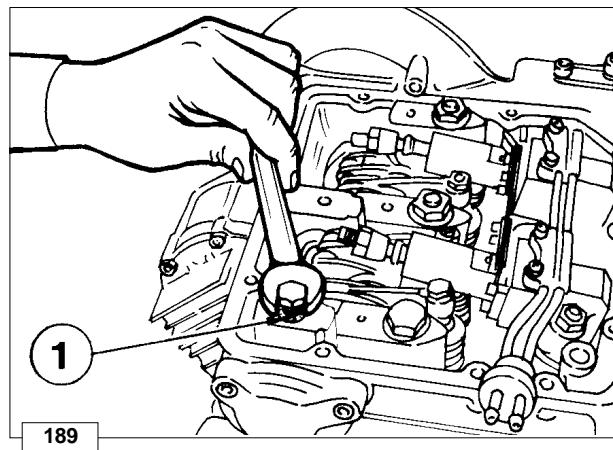
Levar o pistão para o ponto morto superior de compressão; inserir uma chave hexagonal de 13 mm na contra-porca do parafuso de registro avanço injecção; accionando a chave para frente e para trás carrega-se a bomba de injecção e o verificador poderá ser esvaziado.

Com o êmbolo no PMS, accionando a manivela 2 fig. 188, levar a válvula de escape ao contacto do êmbolo e acertar o comparador. Retroceder um 1/4 de volta rodando a árvore do motor muito lentamente observando o nível do combustível no verificador; parar apenas se move o nível; este é o avanço de injecção estático.

Accionando a manivela 2 controlar o descenso do êmbolo com relação ao PMS que deve ser de 0,89÷1,24 mm para LDW 602-903-1204; 0,73÷1,02 para LDW 502.

O tabela a pag. 80 mostra o descenso do êmbolo em mm respeito ao PMS em relação com a rotação da árvore do motor em graus.

O avanço da injecção estático em graus oscila entre  $\alpha = 11^\circ \div 13^\circ$  e refere-se a todos os motores da série para regulações de voltas entre 1500÷3600 voltas/1'.



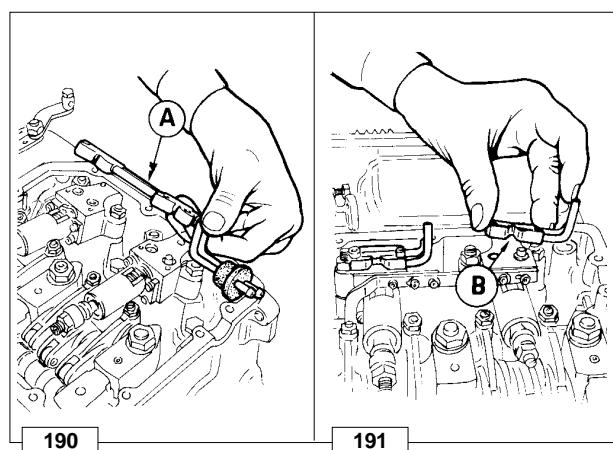
#### Preparação da prova de nivelamento dos caudais das bombas/injecção

##### Fecho do furo de lubrificação

Para efectuar esta prova é necessário remover a tampa dos balancins e fechar o furo 1 com um parafuso de M 8x1,25 ou M 10x1,5 nos motores do último tipo com não mais de 8 mm de comprimento e guarnição de cobre.

No caso em que o eixo de excéntricos e os balancins estivessem secos, lubrificá-los com óleo motor.

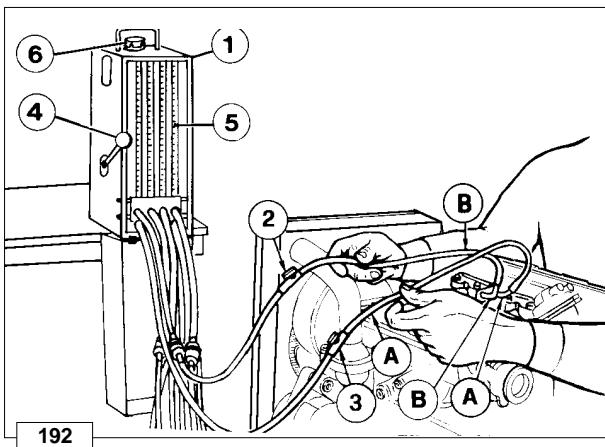
**Nota:** Caso se deseje controlar somente o pulverizador, não será necessário proceder ao nivelamento dos caudais; desde que quando se desmonta a haste não se desapertem os parafusos de registro 1 e 2 fig. 193.



#### Montagem da culatrinha de prova B

Tirar o tubo de alimentação A e montar no seu lugar uma culatrinha de prova B para cada bomba/injector.

As culatrinhas de prova providas dos tubos são fornecidas conjuntamente com o instrumento matr. 7104-1460-069.



192

#### Preparação da prova de nívelamento dos caudais das bombas de injecção, Ligação do aparelho

Pôr o aparelho 1 matr. 7104-1460-069 num nível de 20 cm por cima, pelo menos, do nível da bomba/injector.

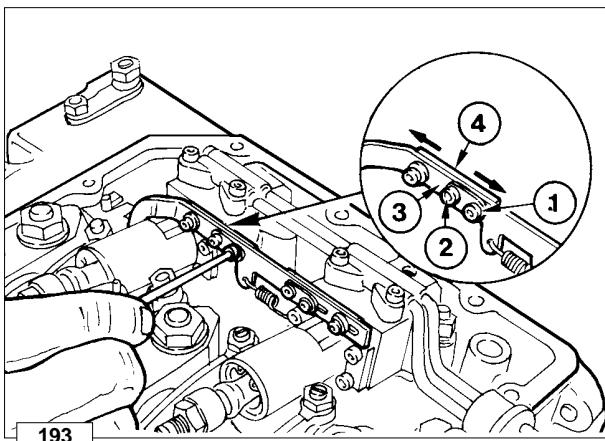
Ligar o tubo A (da saída de cada proveta do aparelho) com o tubo A (de entrada de cada bomba/injector) e o tubo B (de refluxo ao aparelho) com o tubo B (de saída da bomba/injector).

Abrir as valvulinhas 2 e 3 de cada tubo e encher o aparelho com gasóleo.

Pôr o motor a trabalhar e levá-lo até 1500 voltas/1' em vazio.

Fechar a alimentação ao motor do depósito do instrumento actuando sobre a manivela 4 e observar os níveis das provetas.

Se um dos níveis descer demais em relação aos outros é preciso diminuir o caudal da bomba correspondente (ver a continuação) e vice-versa aumentar o caudal se o nível aumentar.



193

#### Nivelamento dos caudais das bombas de injecção

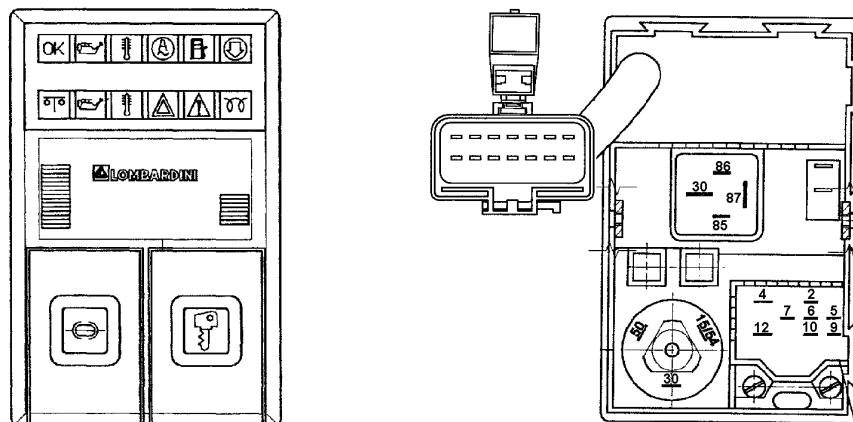
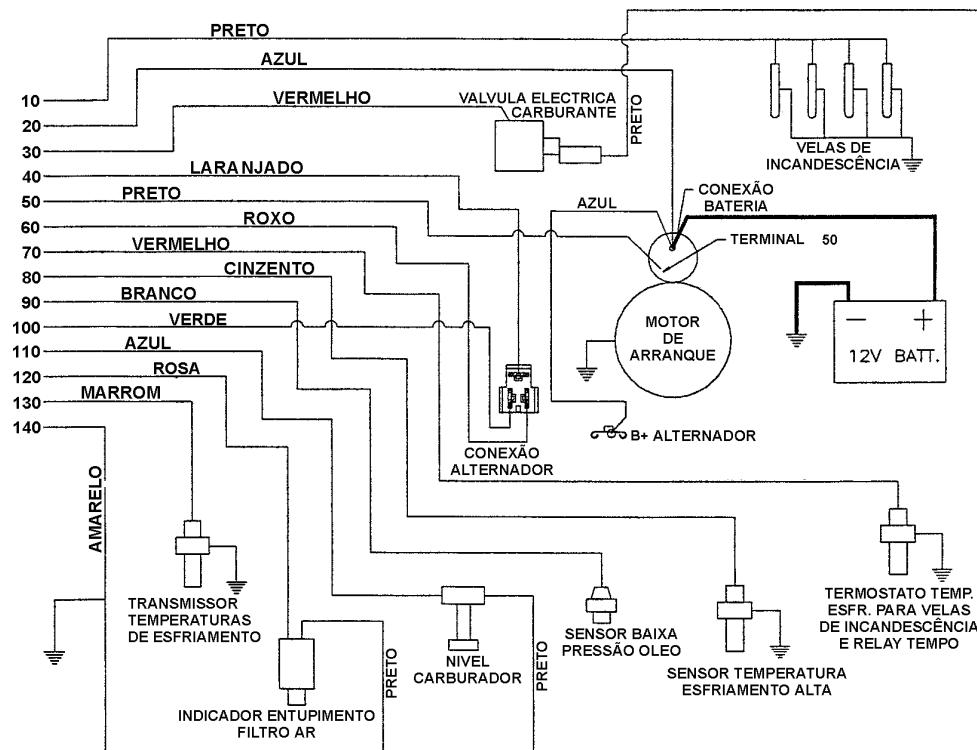
Intervir na regulação dos caudais das bombas de injecção quando o erro de nivelamento, lido nas provetas do aparelho, for superior a 2 cm<sup>3</sup> num minuto.

A lâmina 4 e a haste 3 estão bloqueadas entre si pelos parafusos 1 e 2; desandar ½ volta.

Virando a lâmina 4 para a direita em relação à haste 3, o caudal aumenta; diminui para a esquerda; fazer os movimentos da lâmina muito breves.

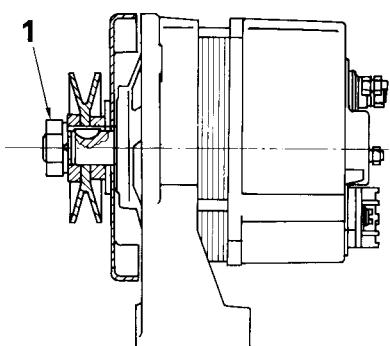
O Apertar os parafusos 1 e 2 a 1,1 Nm.

**Nota:** Sempre que se substitua um injector/bomba é preciso proceder ao nivelamento dos caudais.

**QUADRO DE MANOBRA ELÉCTRICO COM DISPOSITIVO DE PARADA AUTOMÁTICA DO MOTOR  
(SOB PEDIDO)**


TERMINAIS AUXILIARES	
4	(+) Positivo chaveado (6,3)
12	(-) Negativo - Massa (6,3)
2	Sinal para instrumento temp. H2O (4,75)
10	Sinal para contador de voltas eléctrico (4,75)
7	Sinal de pressão óleo (4,75)
6	Ligaçāo disponivel sob protecção (4,75)
5	Ligaçāo disponivel sob protecção (4,75)
9	Conexāo posterior - Ponte com 6 para protecção alternador

Os terminais auxiliares do quadro **2, 4, 5, 6, 7, 10, 12** são acessíveis também pela parte anterior, debaixo da janela de acesso ao fusível.

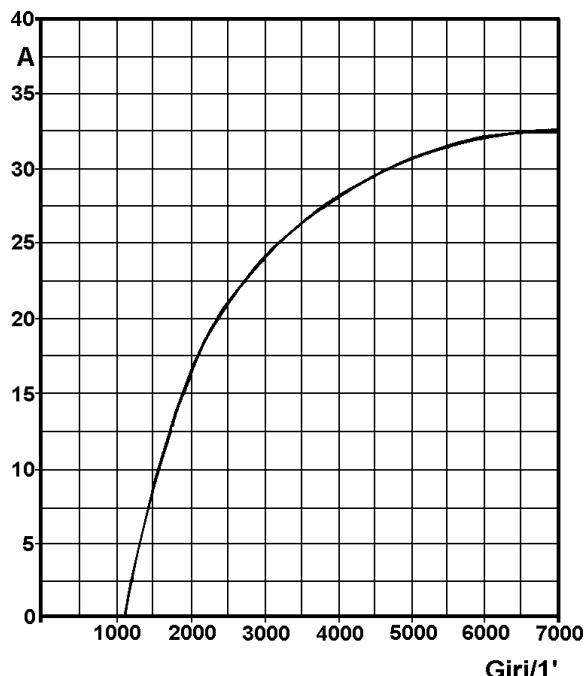


194

**Alternador Iskra 14V 33A**

Tensão nominal ..... 14V  
 Corrente nominal ..... 33A  
 Velocidade máx ..... 12000 voltas/1'  
 Velocidade máx do cume .... 13000 voltas/1'  
 Regulador de tensão AER 1503  
 Sentido de rotação horário

- Atarraxar a porca 1 a 35 / 45 Nm.



195

**Curva caracteristica do alternador Iskra 14V 33A**

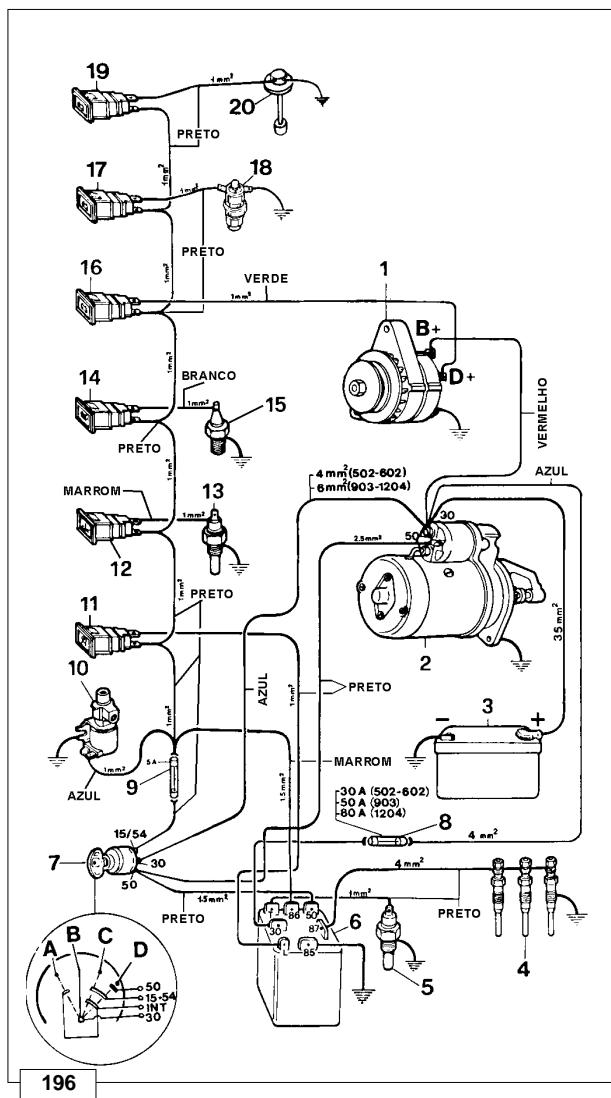
A curva foi feita a tensão constante de 13V e à temperatura de 25°C.

**Nota:** As voltas/1' referidas no quadro são as do alternador.  
 Relação voltas motor/voltas alternador com roldana motriz de Ø 88 mm = 1:1,23.

**Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador Iskra 14V 33A**

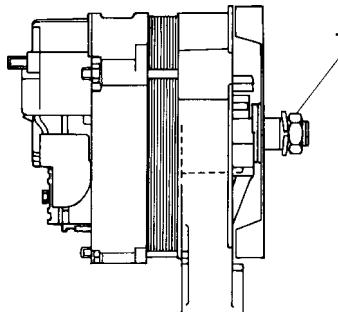
- 1 Alternador  
 2 Motor de arranque  
 3 Bateria  
 4 Velas  
 5 Sensor de temperatura do líquido refrigerante  
 6 Centralinha  
 7 Interruptor do arranque  
 8 Fusível de 30 A para LDW 502 e o LDW 602, 50 A para o LDW 903, 80 A para o LDW 1204, 1204/T.  
 9 Fusível de 5 A  
 10 Electroválvula  
 11 Lâmpada-piloto velas  
 12 Lâmpada-piloto da temperatura do líquido de refrigeração  
 13 Termóstato da temperatura do líquido de refrigeração  
 14 Lâmpada-piloto da pressão do óleo  
 15 Pressostato  
 16 Lâmpada-piloto de carga da bateria  
 17 Lâmpada-piloto de obstrução  
 18 Indicador de obstrução  
 19 Lâmpada-piloto do nível de combustível  
 20 Indicador do nível do combustível
- A** Lâmpada de estacionamento  
**B** Repouso  
**C** Em funcionamento  
**D** Arranque

**Nota:** A bateria 3 não é fornecida por LOMBARDINI.  
Para a instalação, recomendamos para todos os motores uma bateria que tenha as características seguintes.



196

Tipo motor	Classe de motor de arranque (tipo epicicloidal) Kw	Condições de arranque normais		Condições de arranque gravoso (max admitido)	
		Capacidade K20 - Ah	Intensidade de escape rápida (Norma DIN a -18°C) A	Capacidade K20 - Ah	Intensidade de escape rápida (Norma DIN a -18°C) A
502	1,2	44	210	66	300
	1,1	44	210	66	300
602-702	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
903-1003	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	310	88	330
1204-1404	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
1204/T	1,1	55	255	66	300
	1,6	66	300	88	330



197

**Alternador Marelli, Modelo AA 125 R 14V 45A**
**Características:**

Tensão nominal .....	14V
Corrente nominal .....	45A
Velocidade máx .....	14000 giri/1'
Velocidade máx. do cume (para 15') .....	15000 giri/1'
Chumaceira do lado do volante .....	6203-2Z
Chumaceira do lado do colector .....	6201-2Z/C3
Regulador de tensão .....	RTT 119 A
Sentido de rotação horário	

**Nota:** Lubrificar as duas chumaceiras com massa consistente para altas temperaturas.

- Atarraxar a porca 1 a 60 Nm.

**Curva caracteristica do alternador Marelli modelo AA 125 R 14V 45A**

A curva foi feita com regulador de tensão electrónico depois duma estabilização térmica a 25°C; a tensão de prova foi de 13,5 V. constante de 13 V.

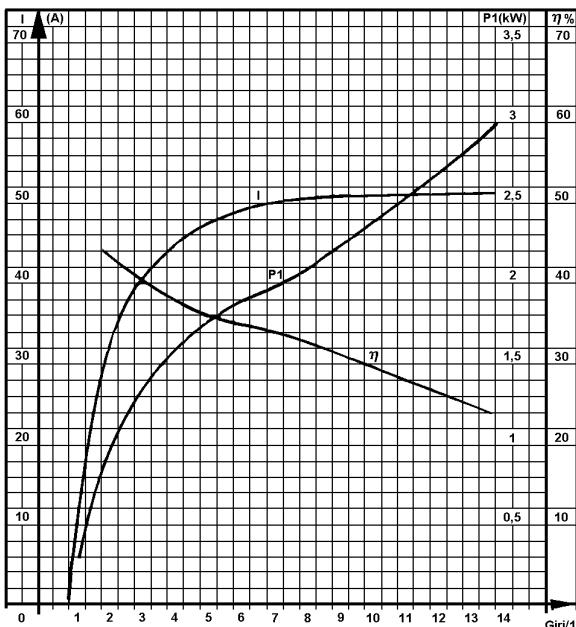
**P1** = Potenza in KW

**I** = Corrente in Ampere

**η** = Rendimento alternatore

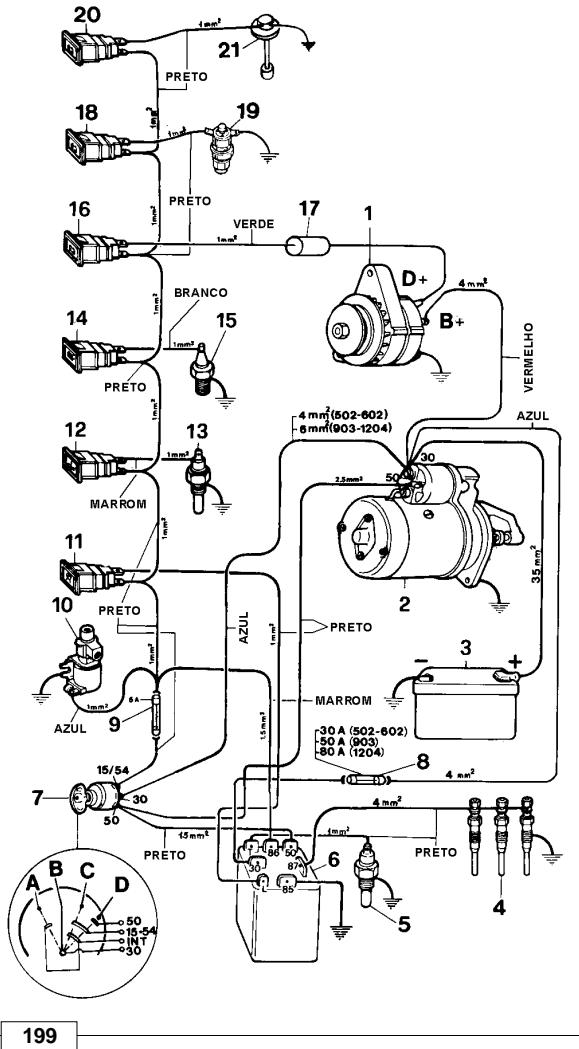
**Nota:** As voltas/1' referidas no quadro multiplicadas por 1000 são as do alternador.

Relação voltas motor/voltas alternador com roldana motriz de diâm. 88 mm = 1:1,3; com roldana motriz de diâm. 108 mm = 1:1,6.



198

**Esquema do arranque eléctrico de 12V com alternador Marelli modelo AA 125 R 14V 45A**



199

- 1 Alternador
- 2 Motor de arranque
- 3 Bateria
- 4 Velas
- 5 Sensor de temperatura do líquido refrigerante
- 6 Centralinha
- 7 Interruptor do arranque
- 8 Fusível de 30A para o LDW 502-602, 50A para o LDW 702-903-1003 80A per LDW 1204-1204/T-1404
- 9 Fusível de 5A
- 10 Electroválvula
- 11 Lâmpada-piloto das velas
- 12 Lâmpada-piloto da temperatura do líquido de refrigeração
- 13 Lâmpada-piloto da pressão do óleo
- 14 Lâmpada-piloto de carga da bateria
- 15 Pressostato
- 16 Lâmpada-piloto de obstrução
- 17 Díodo
- 18 Lâmpada-piloto de obstrução
- 19 Indicador de obstrução
- 20 Lâmpada-piloto do nível de combustível
- 21 Indicador do nível de combustível

- A Lâmpada de estacionamento
- B Repouso
- C Em funcionamento
- D Arranque

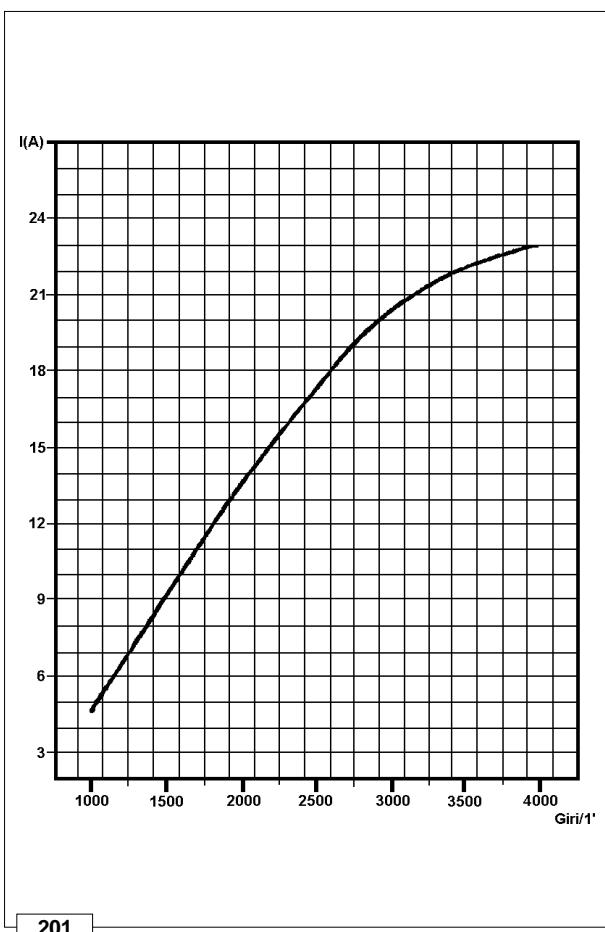
**Nota:** A bateria 3 não é fornecida por LOMBARDINI. Para as características, ver pag. 89.

**Alternador alojado internamente no volante**

12V 20A com três fios de saída  
12V 30A com dois fios de saída

- 1 Volante
- 2 Cremalheira
- 3 Rotor
- 4 Stator

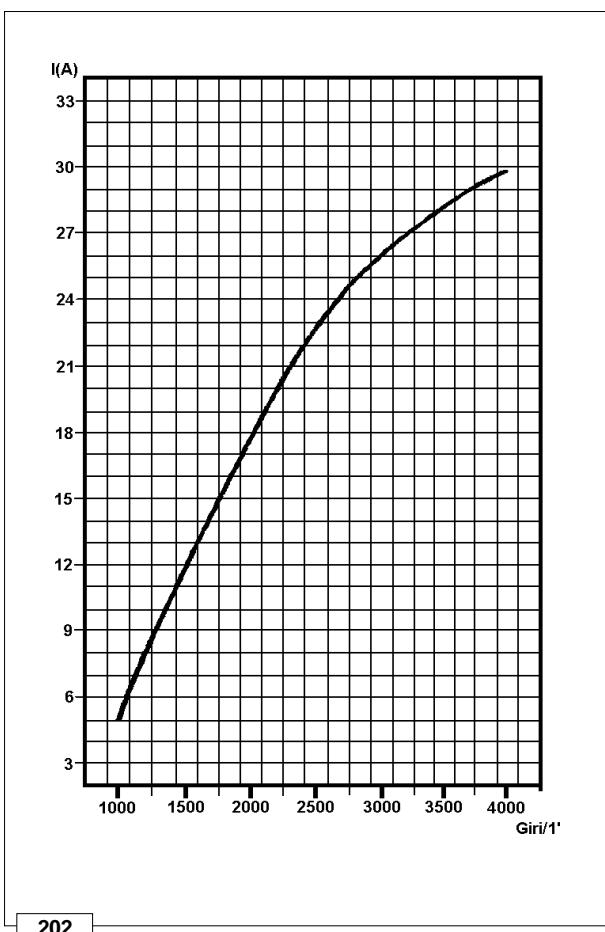
200



201

**Curva de recarga de bateria alternador 12V 20A**  
(três fios de saída)

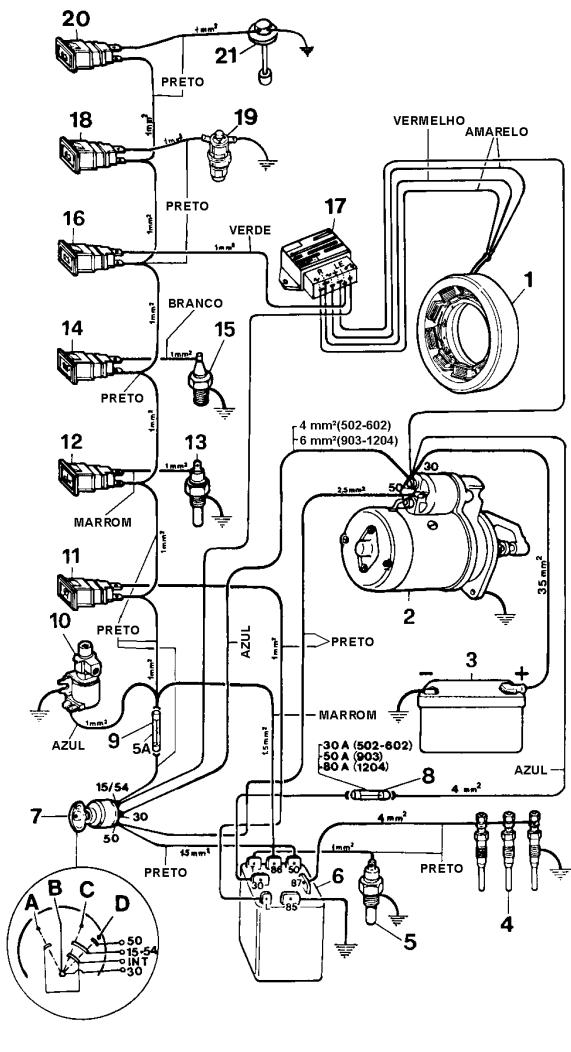
A prova é feita após uma estabilização termica a 20° C.  
O valor da corrente distribuida referida na curva pode subir a uma variação compreendida entre +10% e -5%.



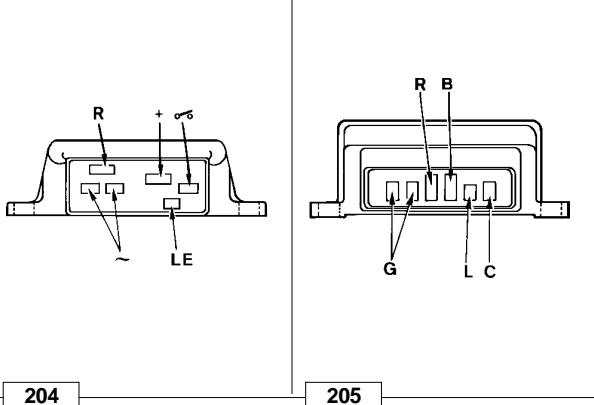
202

**Curva de recarga de bateria alternador 12V 30A**  
(com dois fios de saída)

A prova é feita após uma estabilização termica a 20° C.  
O valor da corrente distribuida referida na curva pode subir a uma variação compreendida entre + 10% e -5%.

**Esquema arranque eléctrico 12V com alternador interno ao volante**


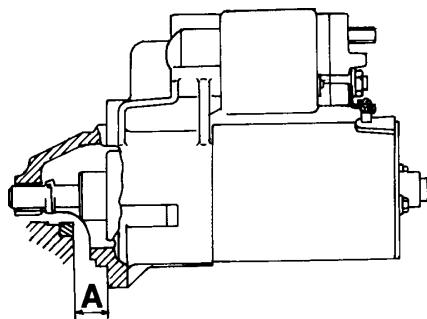
203

**Ligações do regulador de tensão**


204

205

AETSA SAPRISA NICSA	Cores dos fios	DUCATI	Medidas das linguetas	
			Comprimento	Espessura
~	Amarelo	G	6,35	0,8
R	Vermelho	R	9,50	1,2
+	Vermelho	B	9,50	1,2
LE	Verde	L	4,75	0,5
O-O	Castanho	C	6,25	0,8



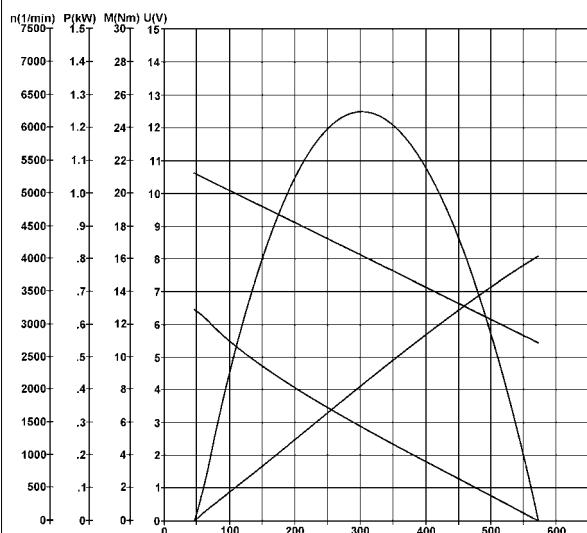
206

**Motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,1 KW**

Sentido da rotação horário

**A** = 17,5÷19,5 mm (distância do plano da coroa do volante ao plano do prato do motor de arranque)

**Nota:** Para reparações, dirigir-se ao serviço Bosch.



207

**Curvas características do motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,1 KW**

A curvas referem-se a uma temperatura de -20°C com uma bateria de 66 Ah

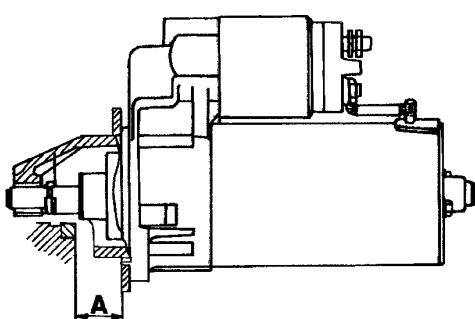
**U** = Tensão nos bornes do motor, em Volt

**n** = Velocidade do motor, em voltas/1'

**I** = Corrente absorvida em Amperes

**P** = Potência em KW

**M** = Par, em Nm.



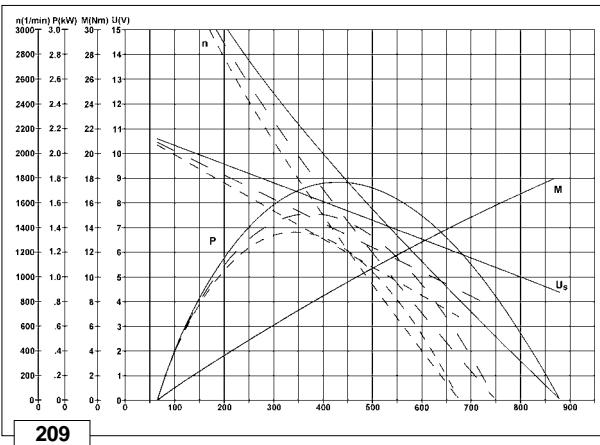
208

**Motor de arranque Bosch Tipo DW 12V 1,6 kw**

Sentido de rotação horário

**A** = 29,50÷31,5 mm (distância do plano da cremalheira ao plano da falange do motor de arranque).

**Nota:** para reparação diriga-se à rede de serviço Bosch.



### Curva de características do motor de arranque Bosch tipo DW 12V 1,6 kw

As curvas são relativas a temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  com bateria 88 Ah

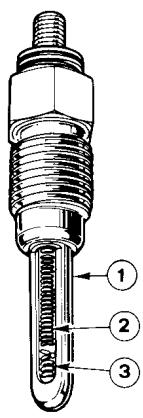
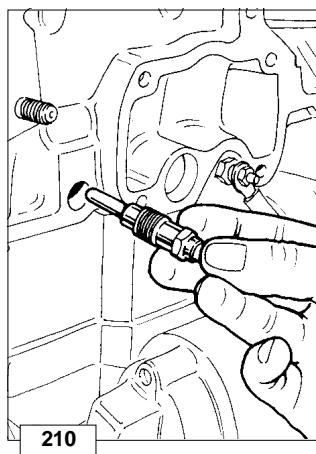
**U** = tensão no terminal do motor de arranque em volts

**n** = velocidade do motor de arranque em rotações/min.

**I** = corrente absorvida em amperes

**P** = potência de binário em Nm

**M** = binário em Nm.



### Velas de aquecimento

#### Características:

Tensão nominal = 12,5V

Absorção =  $12\text{A} \div 14\text{A}$  depois de 5 segundos

Temperatura superficial da vagem =  $850^{\circ}\text{C}$  depois de 5 seg.

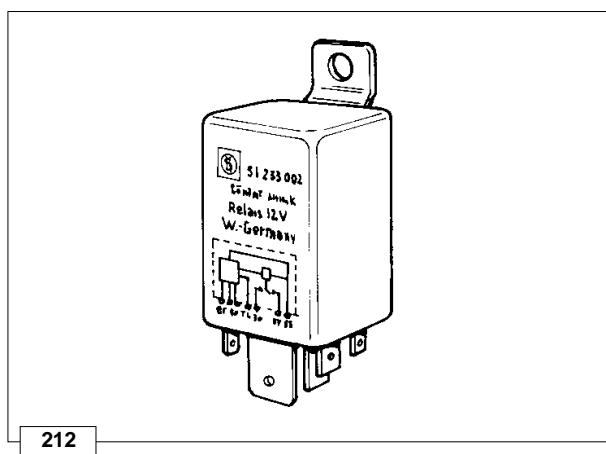
#### Particulares:

**1** Vagem

**2** Filamento de regulação

**3** Filamento de aquecimento

○ Na remontagem apertar a 20 Nm.

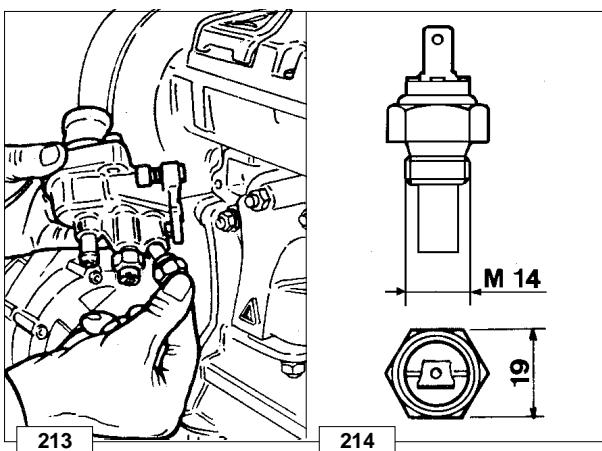


### Centralinha de controlo das velas com sensor de temperatura do líquido refrigerante

Para evitar a saída de fumo branco imediatamente depois do arranque mantém-se um pós-aquecimento de cerca de 5 segundos, ver o quadro.

Trascondutor		Tempo de pré-aquecimento em segundos	
Resistência (ohm)	Temperatura fluido $^{\circ}\text{C}$	pré-aquecimento	Post-aquecimento
7000	-20	23.5÷29.5	
2400	0	13.5÷16.5	
100	+20	8.5÷10.5	
460	+40	6.0÷8.0	4.0÷7.0
$\leq 320$	+50	stop riscaldo	

● Para a ligação eléctrica ver fig. 196, 199, 203.

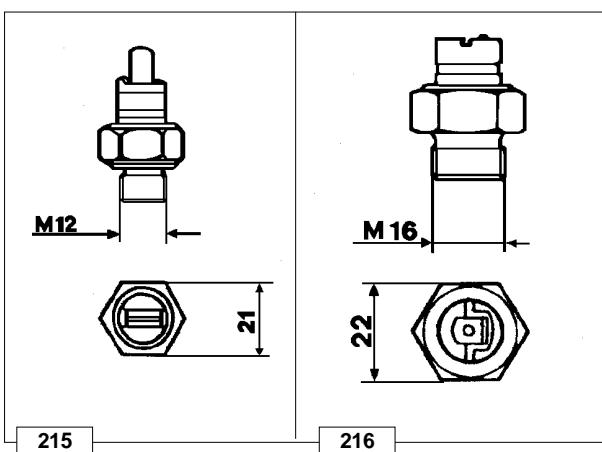


#### Sensor de temperatura

Nos motores providos de central de controlo como a descrita, o pôr em incandescência as velas depende dum sensor de temperatura que faz variar o tempo de pré-aquecimento em função da temperatura do líquido refrigerante.

*Características:*

Campo de trabalho ..... -30 / +50°C  
 Tensão ..... 6 / 24 V  
 Temperatura máx. ..... 150°C  
 Atarraxamento maximo ..... 30 Nm.



#### Pressostatico indicador de pressão de óleo (Fig 215)

*Características:* pressão de intervenção 0,15÷0,45 bar

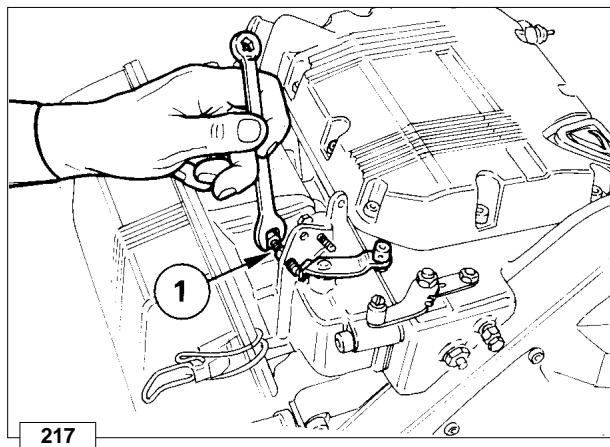
- Binário de aperto 25 Nm

#### Termóstato de regulação da temperatura do líquido refrigerante (Fig. 216)

*Características:*

Círcuito: ..... unipolar  
 Tensão de alimentação: ..... 6÷24 V  
 Potência absorvida: ..... 3 W  
 Temperatura de fecho do circuito: ... 107÷113°C

- No remontagem atarraxar a 25 Nm.



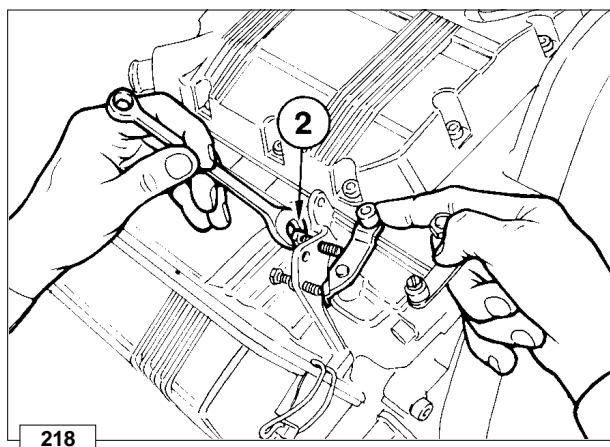
217

## REGULAÇÃO

### Regulação do minimo em vazio (standard)

Depois de ter enchido o motor de óleo, de combustível e de líquido refrigerante, arrancá-lo e deixá-lo aquecer durante 10 minutos. Actuando sobre o parafuso de regulação 1, regular o mínimo a 850 / 900 voltas/1'; bloquear a porca de segurança.

**Nota:** Atarraxando o parafuso 1 as voltas diminuem, aumentam no sentido contrário.



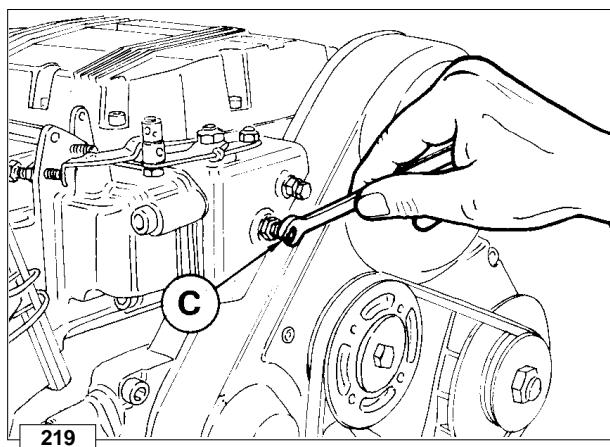
218

### Regulação do máximo em vazio (standard)

Depois de ter regulado o mínimo, actuar sobre o parafuso 2 e regular o maximo em vazio a 3800 voltas/1'; bloquear a porca de segurança.

Quando o motor atingir a potência de regulação, o máximo estabilizar-se-á a 3600 voltas/1'.

**Nota:** Atarraxando o parafuso 2 as voltas aumentam, e diminuem no sentido contrário.



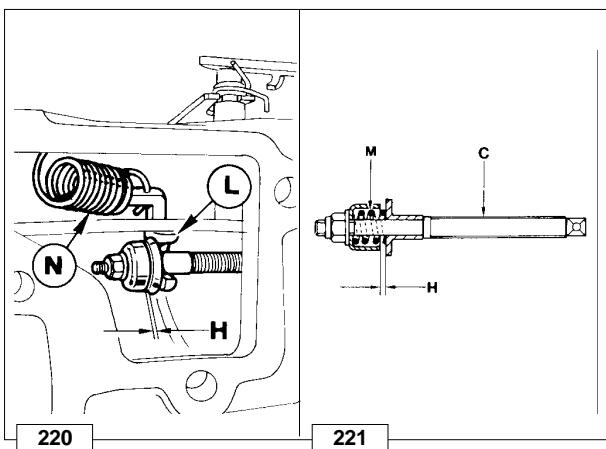
219

### Regulação standard do caudal da bomba de injecção sem freio dinamoétrico

Esta regulação deve ser feita com o motor com freio dinamométrico; de não ser assim, a regulação é aproximativa. Neste caso proceder como se indica a continuação.

- Desbloquear a porca de segurança do limitador de potência máxima.
- Apertar completamente o limitador C.
- Levar o motor ao máximo de voltas em vazio, isto é a 3800 voltas/1'
- Desapertar o limitador C so quando o motor acusar tendência a aumentar a rotação.
- Atarraxar o limitador C 2,5 voltas.
- Bloquear a porca de segurança.

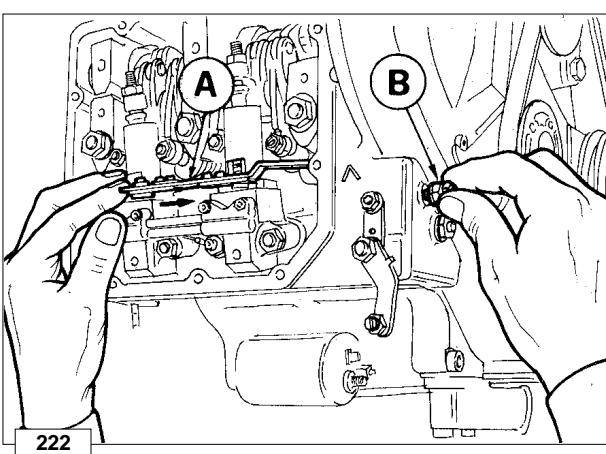
**Nota:** Se o motor, em condições de máxima carga, deitar fumo demais, desatarraxar C; desatarraxar C se com carga não deitar fumo e se motor não desenvolver a sua potência máxima.



O limitador **C** desempenha a função de limitar o caudal máximo da bomba de injecção.

O próprio dispositivo é também adaptador dos pares; efectivamente, em regime de pares, a mola **N** actuando sobre a manivela **L** vence a resistência da mola **M** contida no cilindrinho. O curso **H** que o corrector de binário permite á alavanca **L**, aumentará o debito da bomba injectora e o binário chegará ao valor maximo.

**Importante**  
O curso **H** varia em função do corrector de binário montado no motor.



#### Regulação stop

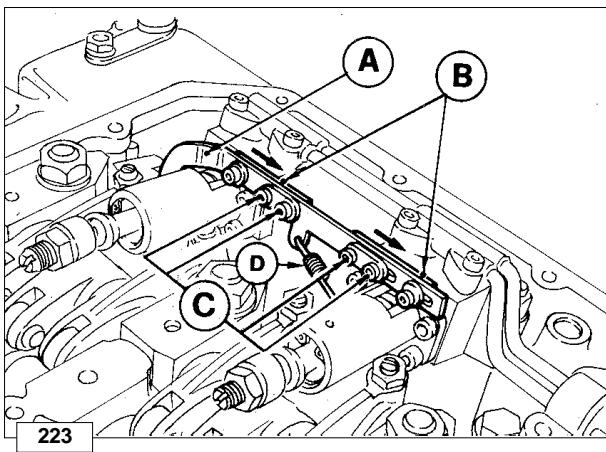
Tirar a tampa da culatra e desatarraxar completamente o parafuso **B**.

Empurrar para a direita a haste **A** e mantê-la nesta posição; ver gravura.

Atarraxar o parafuso **B** até tocar a haste **A**.

Deixar a haste **A** e atarraxar o parafuso **B** mais  $0,5\div1,0$  volta.

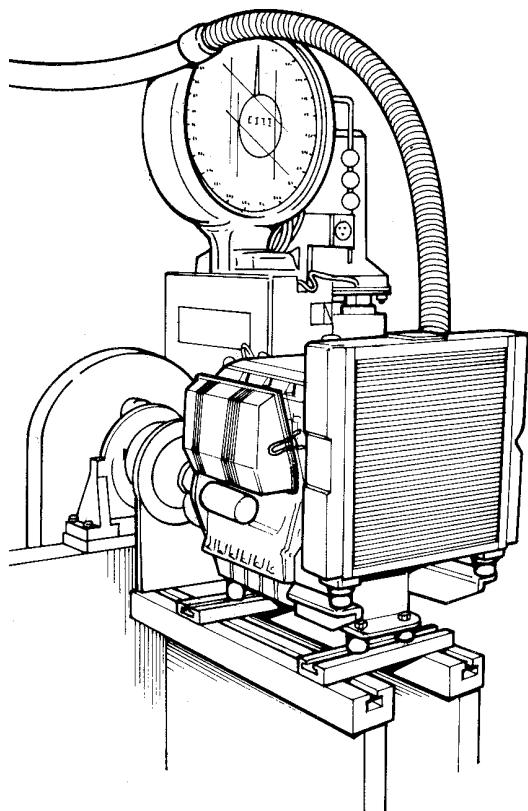
Bloquear a porca de segurança.



#### Regulação das bombas dos injectores com regulador de voltas

- Desaspertar os **C** das bombas de injecção todas.
- Se não estiver ligada, ligar a mola **D** à haste **A** (com esta operação fecham-se as massas do regulador de voltas).
- Deslocar para a direita as lâminas **B** das bombas todas dos injectores, ver gravura (com esta operação as bombas dos injectores põem-se em caudal máximo).
- Atarraxar os parafusos **C** a 1,1 Nm.
- Reequilibrar o débito.

**Nota:** A mola **D** é a mola do suplemento do combustível no arranque: com o motor parado lança para direita a haste **A** pondo em caudal máximo as bombas dos injectores até entrar em funcionamento o regulador de voltas com o motor em movimento.



224

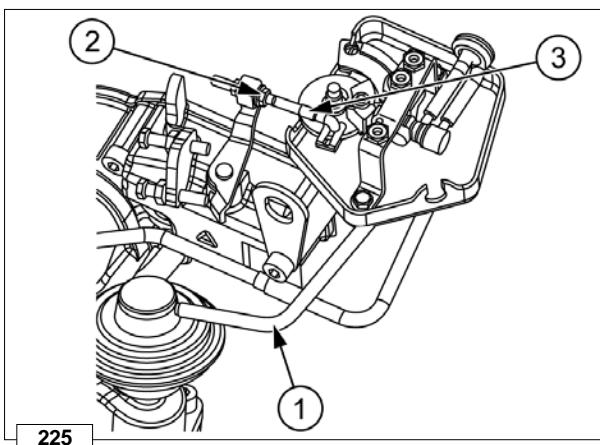
### Regulação do caudal da bomba de injecção com o motor a freio

- 1) Pôr o motor no minimo .
- 2) Atarraxar o limitador de caudal **C** (ver fig. 219).
- 3) Carregar o motor só até à potência a ao número de revoluções recomendados pelo fabricante da aplicação.
- 4) Controlar que o consumo esteja dentro dos valores da táboa de graduação ( ver mais abaixo).  
Se o consumo não estiver dentro desses valores, é preciso modificar as condições de equilíbrio do freio, actuando sobre a carga e sobre o regulador.  
Com o motor estabilizado regular de novo o controlo do consumo.
- 5) Desatarraxar o limitador **C** até que o número de voltas do motor tenda a diminuir.  
Bloquear o limitador por meio da porca de segurança
- 6) Descarregar completamente o freio e controlar o regime ao qual o motor se estabiliza.  
As funções do regulador de voltas devem corresponder à classe recomendada pelo fabricante da aplicação.
- 7) Parar o motor.
- 8) Controlar, de novo, com o motor frio, a folga das válvulas.

### Regulação previstas

\* Refere-se à curva NB, ver pag.18÷20 e com o motor rodado.

Motor	Voltas/1'	Potencia*	Consumo específico combustível		
		( curva NB )	Kw	Temp. seg. para 100 cc	g/Kwh
502	2200	5,51	192÷183	285÷299	
	3600	7,72	120÷115	326÷340	
602	2200	7,35	155÷147	265÷279	
	3600	9,92	93÷89	326÷340	
903	2200	11,08	105÷99	261÷274	
	3600	15,06	60÷58	328÷342	
1204	2200	14,78	79÷75	258÷272	
	3600	20,22	45,8÷44	326÷340	
1204/T	3600	29,50	36÷35	284÷290	



### Calibração E.G.R.

Monte uma derivação em T no tubo de ligação (1) da válvula de vácuo-válvula E.G.R. ligando-a a um manómetro de vácuo com fim de escala -1bar de modo a poder ler a depressão no tubo.

**Obs.:** É possível utilizar também uma coluna de mercúrio com uma altura de 1 metro enquanto a depressão máxima que consegue atingir o depressor é de 720 mmHg).

Regule a alavanca do acelerador através do bloco de ajuste na posição correcta para ter a porca de ajuste mais internamente (2) a cerca de 5mm do fim da roscação.

Acelere o motor até 3600 rpm (com a válvula fechada: ou no manómetro de vácuo ou na coluna de mercúrio é preciso ler a depressão par a 0; se for diferente de 0 é preciso accionar as porcas do bloco de ajuste para o deslocar, relativamente à haste (3), no verso que vai do volante motor à distribuição).

Com o travão em curva de travagem N=constante “carregar” o motor travando até 2800 rpm.

Accionando o acelerador, procure o ponto de fecho da válvula E.G.R. (pressão do manómetro de vácuo ou do manómetro de mercúrio igual a zero).

**Obs:** Tenha em atenção o ponto exacto de fecho, acelerando ligeiramente o motor deve-se observar imediatamente um aumento da depressão no tubo de accionamento do E.G.R.

Efectue uma medição do consumo do motor para calcular o número de mm<sup>3</sup>/impulso.

Se o valor calculado for inferior a 18,8 mm<sup>3</sup>/impulso, actue sobre as porcas de ajuste aproximando-as da extremidade da haste (3) para “aumentar a calibração”.

Comprovado o valor solicitado de 18,8 mm<sup>3</sup>/impulso (e potência de cerca de 7KW) aperte as porcas de ajuste.

### ARMAZENAGEM DO MOTOR (NÃO INSTALADO)

- Em caso de prevista inactividade prolongada do motor, verifique as condições do ambiente, o tipo de embalagem e controle que estas condições assegurem uma correcta conservação. Se precisar, cubra o motor com um toldo apropriado de protecção.
- Evite armazenar o motor a contacto directo com o chão, em ambientes húmidos e expostos a intempéries, perto de fontes de perigo e também de fontes menos visíveis (linhas eléctricas de alta tensão, etc.).


**Cuidado - Advertência**

**Se a inactividade prevista do motor ultrapassar 1 mês, será necessário efectuar um tratamento protector válido 6 meses (veja "Tratamento protector").**


**Importante**

**Se o motor, depois dos primeiros 6 meses, não for utilizado, será necessário efectuar uma ulterior intervenção para prolongar o período de armazenagem (veja "Tratamento protector").**

### TRATAMENTO PROTECTOR

- 1 - Controle o nível do óleo do motor e o do líquido de arrefecimento.
- 2 - Abasteça com combustível a adicionar 10% de AGIP RUSTIA NT como aditivo.
- 3 - Ligue o motor e ponha-o a funcionar em regime mínimo, sem carga, por 15 minutos.
- 4 - Desligue o motor.
- 5 - Tire o óleo de lubrificação.
- 6 - Encha o cárter com óleo protector AGIP RUSTIA.
- 7 - Ligue o motor e verifique perdas eventuais de combustível e de óleo.
- 8 - Ponha a funcionar o motor a 3/4 do máximo regime por 5÷10 minutos.
- 9 - Desligue o motor.
- 10 - Esvazie completamente o depósito do combustível.
- 11 - Boriffe óleo SAE 10W nos colectores de descarga e de aspiração.
- 12 - Encerre todas as aberturas a fim de evitar a introdução de corpos estranhos.
- 13 - Limpe cuidadosamente, com produtos adequados, todas as partes externas do motor.
- 14 - Trate as partes não envernizadas com produtos protectores (AGIP RUSTIA 100/F).
- 15 - Afrouxe a correia do alternador/ventilador.
- 16 - Se necessário, cubra o motor com um toldo apropriado de protecção.


**Cuidado - Advertência**

**Nos países em que os produtos AGIP não são comercializáveis, procure um produto equivalente à venda.**

**AGIP RUSTIA NT: MIL-L-21260 P10, grade 2**

**AGIP RUSTIA C: MIL-L-644-P9**

**AGIP RUSTIA 100/F: MIL-C-16173D, grade 3.**


**Importante**

**Depois de passado um ano de inactividade do motor, o líquido de arrefecimento perde as suas propriedades e será necessário substituirlo.**

## PÔR A FUNCIONAR O MOTOR APÓS O TRATAMENTO PROTECTOR

Após um período de inactividade, antes de instalar o motor e pôr a funcioná-lo, será necessário efectuar algumas intervenções para garantir condições de máxima eficiência.

- 1 - Tire a cobertura de protecção.
- 2 - Tire as eventuais obturações dos condutos de aspiração e de descarga.
- 3 - Utilize um pano molhado com produto desengordurante para remover o tratamento de protecção externo.
- 4 - Remova o colector de aspiração.
- 5 - Injecte óleo lubrificante (menos de 2 cm<sup>3</sup>) nas válvulas e instale o colector de aspiração.
- 6 - Ajuste a tensão da correia do alternador/ventilador.
- 7 - Vire manualmente o volante a fim de verificar a correcta movimentação dos órgãos mecânicos.
- 8 - Abasteça o depósito com combustível novo.
- 9 - Ligue o motor e ponha-o a funcioná-lo a 3/4 do máximo regime por 5-10 minutos.
- 10 - Desligue o motor.
- 11 - Tire o óleo protector e substitua-o com o óleo motor.
- 12 - Introduza o óleo novo (veja "Lubrificantes") até atingir o nível correcto indicado na haste.
- 13 - Substitua os filtros (ar, óleo, combustível) com peças sobresselentes originais.
- 14 - Esvazie completamente o circuito de arrefecimento e introduza o líquido de arrefecimento novo até atingir o nível correcto.



### Cuidado - Advertência

**Alguns componentes do motor e os lubrificantes, mesmo quando inactivos, perdem, com o passar do tempo, as suas propriedades, portanto, é necessário considerar a substituição deles não apenas conforme os quilómetros percorridos, mas também conforme o envelhecimento devido a stress.**

- 15 - Efectue a instalação do motor na máquina e realize as conexões e ligações necessárias.
- 16 - Controle a integridade e a eficiência dos contactos eléctricos.
- 17 - Controle o nível do óleo do motor e o do líquido de arrefecimento.
- 18 - Ligue o motor e ponha-o a funcionar em regime mínimo por alguns minutos.
- 19 - Verifique eventuais perdas de líquidos e, se necessário, individue o defeito e elimine a anomalia.
- 20 - Desligue o motor.
- 21 - Controle de novo o nível do óleo do motor e o do líquido de arrefecimento.

**Conjunto de encerramento principal - Utilização de cola**

POSIÇÃO	Referência (nº de fig. e página)	Diâm. X Passo (mm)	Binário (Nm)	Tipo de cola
Haste comando bombas/injector	62÷63 - p. 44	M 3 spec.	1,1	
Biela ****	116 - p. 58	8x1	40	
Cano para vaporizador (LDW 1204/T)	131÷132 - p. 61	8x1,25	12	
Velas	210÷211 - p. 92	12x1,25	20	
Cartucho filtro óleo		20X1,5	15	270
Chumaceira eixo de distribuição		6	10	270
Tampa balancins	55 - p. 43	6x1	9	638
Tampas de banco	126÷130 - p. 60	M 10	60	
Cárter de óleo	97÷98 - p. 52	M 6	10	Silicon 7091
Parafuso do suporte do rolamento eixo excêntrico	50 - p. 41	M 6	10	
Porcas cabo velas		5x0,8	5	
Porcas bomba alimentação	167 - p. 74	8x1,5	24	
Porca tensor da correia	39 - p. 38	M 10	40	
Porca alavanca externa comando stop		8x1,25	8	
Porca bomba/injector	181 - p. 79	M 8	20*	
Porca suporte pernos balancins	68 - p. 45	M 10	40	
Excêntrico bomba alimentação	146 - p. 65	10x1,25	80	
Flange anel de vedação óleo lado volante		M 6	12	
Aro precâmara	90÷96 - p. 51	30x1,5	**	
Junta depressora	13÷14 - p. 32	10x1,25	50	270
Tensor de correia		10	15	242
Monobloco		12x1,5		
Perno para alavancas regulador		6x1	7	
Polia anterior	22÷24 - p. 34	16x1,5 sin.	360	
Polia distribuição	34 - p. 37	10x1,25	80	
Pressostato óleo	215 - p. 93	12x1,5	25	
Tampa cárter do óleo	152÷153 - p. 69	12x1,5	40	242
Culatra motor	113÷115 - p. 57	18	***	
Tubulação injecção	64- p. 44	TCEI 4x1,5	4	
Volante	21 - p. 34	10x1,5	80	

\* As duas porcas que fixam cada bomba/injector devem ser fixadas contemporaneamente.

Para motores com os injectores fixados com porcas autoblocantes aperte a 23Nm.

\*\* A fixação efectua-se em duas fases: a primeira fase a 100 Nm, a segunda fase a 180 Nm. Ver pag. 51, figuras 95-96.

\*\*\* Ver pág. 57

\*\*\*\* Biela em alumínio com binário de aperto a 35 Nm.

**Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha grosseira)**

Qualidade/ Dimensões	Classe da resistência (R)									
	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9		
Diâmetro	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>		R>800N/mm <sup>2</sup>		R>1000N/mm <sup>2</sup>	
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3		
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9		
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10		
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17		
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41		
M10	18	25	23	31	37	49	69	83		
M12	32	43	40	54	65	86	120	145		
M14	51	68	63	84	101	135	190	230		
M16	79	105	98	131	158	210	295	355		
M18	109	145	135	181	218	290	405	485		
M20	154	205	193	256	308	410	580	690		
M22	206	275	260	344	413	550	780	930		
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200		
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800		
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400		

**Tabela de conjunto de encerramento para os parafusos padrão (linha fina)**

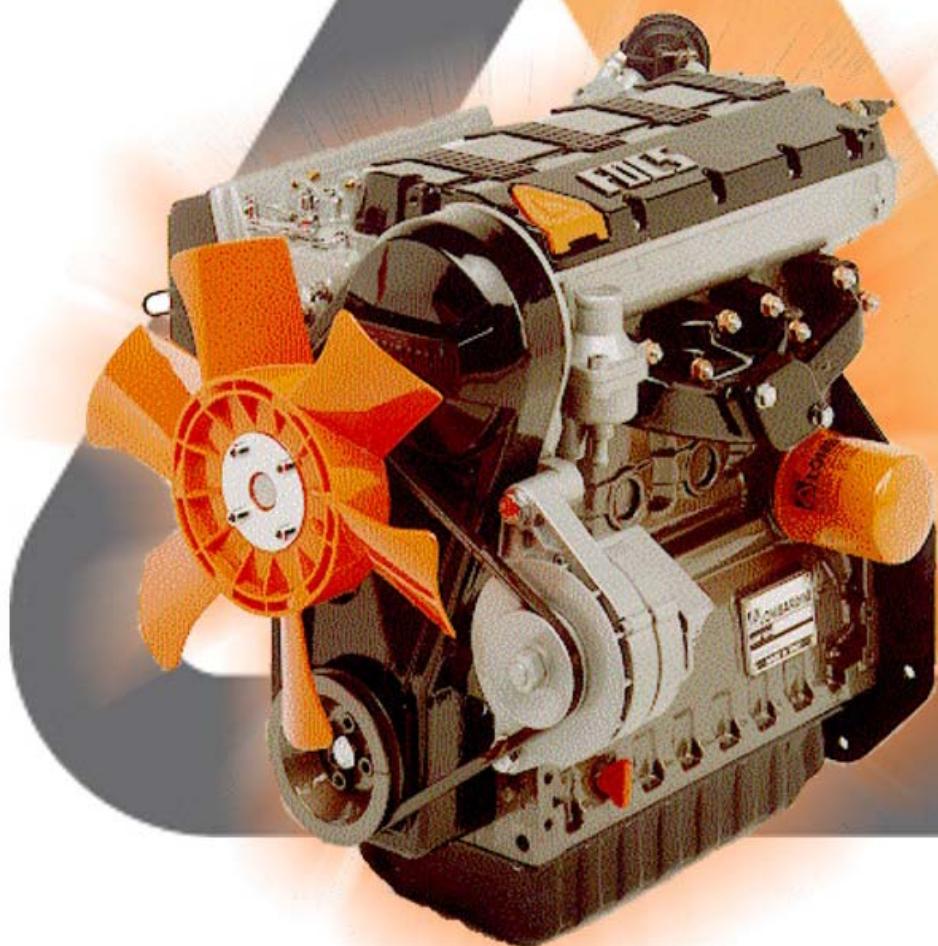
Qualidade/ Dimensões	Classe da resistência (R)											
	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9				
Diâmetro	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>		R>800N/mm <sup>2</sup>		R>1000N/mm <sup>2</sup>		R>1200N/mm <sup>2</sup>	
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45				
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95				
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88				
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160				
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150				
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250				
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380				
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550				
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530				
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770				
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740				
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050				
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300				
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950				
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700				

APARELHAGEM ESPECIFICA	DESIGNAÇÃO	REFERÊNCIA
	Instrumento para regular o caudal da bomba injecção	7107-1460-127
	Extractor da precâmara de combustão	7107-1460-030
	Verificador do avanço estático da bomba de injecção	7271-1460-024
	Lâmina para a montagem dos suportes no banco no baseamento	7107-1460-053
	Chave para a virola de fixação da bomba de injecção	7107-1460-029
	Chave para a precâmara de combustão	7107-1460-027
	Perno de orientação da precâmara de combustão	7107-1460-031
	Racorde para o controlo do avanço estatico de injecção e regulação do injector	7107-1460-028
	Chave para a montagem da junta da guia da válvula de aspiração/escape	7107-1460-047
	Aparelho para a redução da válvula para o controlo do avanço de injecção	7107-1460-048
	Ferramenta para a regulação da tensão da correia da distribuição	7107-1460-049
	Ferramenta para o bloqueio da árvore do motor	7107-1460-051
	Aparelho para o controlo do avanço da injecção da baixa pressão da bomba e verificação da regulação do injector	7107-1460-056
	Aparelho para o controlo do avanço da injecção e regulação injector para bomba/injector matr.6590-285,6590-307,6590-290.	7107-1460-074









## Motores série FOCS

cod. 1-5302-499

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.  
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.

Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.

Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.

La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792

42100 Reggio Emilia - Italia - ITALY  
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074  
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I - Telegr.: Lombarmotor  
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875  
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: [atlo@lombardini.it](mailto:atlo@lombardini.it)  
Internet: <http://www.lombardini.it>