



# Michigan L90-I



- *Potência no volante SAE J1349  
108 KW (145hp)*
- *Peso de operação  
12550 kg (27670 lb)*
- *Caçambas  
1,90 - 2,50 m<sup>3</sup>  
2.50 - 3.00 j<sup>3</sup>*
- *Motor diesel turboalimentado com  
injeção direta.*
- *Servo-transmissão  
"Powershift" modulada.*
- *Direção precisa e pequeno raio  
de giro.*
- *Válvula de comando  
servo-assistida hidráulicamente.  
Total conforto e controle  
operacional das cargas.*
- *Ação paralela do braço.*
- *Forças de desagregamento e  
levantamento adequadas.*
- *Sistema de engate rápido  
(opcional). Permite a troca de  
implementos através de  
acionamento hidráulico a partir  
da cabine de operação.*
- *Chassi fabricado em seção tipo  
caixa. Maior resistência.*
- *Articulação central reforçada.  
Mancal inferior com rolamento.*
- *Cabine aberta, com pára-brisa e  
vidro traseiro. Atende as normas  
ROPS e FOPS (contra  
tombamento e queda de  
materiais).*
- *Sistema de freio a disco nas 4  
rodas, totalmente hidráulico, com  
acumuladores de pressão e  
circuitos independentes.*

*\* As ilustrações apresentam o equipamento com opcionais.*

## MICHIGAN

## MOTOR



Cummins 6BT 5.9, de seis cilindros em linha, injeção direta, turboalimentado, quatro tempos a diesel.

Fabricante		Cummins	
Modelo		6 BT 5.9	
Potência no volante a	rps (rpm)	36,7	(2200)
SAE J1349	kW (hp)	108	(145)
Torque máximo a	rps (rpm)	25	(1500)
SAE J1349	Nm (lbf pé)	556	(410)
Número de cilindros		6	
Cilindrada, total	l (pol <sup>3</sup> )	5,88	(359)
Diâmetro	mm (pol)	102	(4.02)
Curso	mm (pol)	120	(4.72)
Taxa de compressão		17,5:1	

**Filtro de ar:** três estágios

1. Ciclone, com ejetor manual de exaustão.
2. Filtro de papel, com indicador de restrição.
3. Filtro de segurança.

## SISTEMA ELÉTRICO



O sistema é totalmente protegido por fusíveis e pode receber equipamentos extras.

**Sistema de monitorização elétrica:** central de advertência composta por lâmpadas de advertência e alarme sonoro para as seguintes funções: carga da bateria, restrição do filtro de ar, pressão do óleo do motor, pressão do sistema hidráulico do freio, freio de estacionamento, pressão das embreagens e temperatura do motor.

Tensão	V	24
Baterias	Qtde/V	2/12
Capacidade das baterias, cada	Ah	125
Capacidade de partida, cada	A	550
Reserva de capacidade, cada	min	230
Capacidade do alternador	W/A	1260/45
Motor de partida	kW (hp)	4,0 (5.36)

## CAPACIDADE DE SERVIÇO



Carter do motor	l	15,0
Tanque de combustível	l	200,0
Sistema de arrefecimento	l	38,0
Transmissão, total	l	35,0
Eixo dianteiro, total	l	27,5
Eixo traseiro, total	l	27,5
Sistema hidráulico	l	193,0
Tanque hidráulico	l	105,0

## TREM DE FORÇA



Convertor de torque: Clark de alta eficiência, simples estágio e fase simples.

**Transmissão:** servo-transmissão Clark "Powershift", contra-eixos, modulada, de 4 velocidades a frente e a ré. A aplicação progressiva dos pacotes de embreagem de frente e ré proporciona inversões suaves no sentido de direção. Duas alavancas controlam respectivamente o sentido de direção e a seleção de velocidades.

**Eixos:** dianteiro fixo e traseiro oscilante, com reduções planetárias nas extremidades. Semi-eixos totalmente flutuantes, sujeitos apenas a esforços de torção, podem ser removidos independentemente das rodas e das planetárias.

**Reduções planetárias:** com rolamentos de rolos de baixa fricção em cada planetária do eixo. As engrenagens planetárias do cubo podem ser removidas sem a necessidade de se retirar as rodas e os freios.

**Diferenciais:** convencional, dianteiro e traseiro, com engrenagens hipóides em ambos os eixos.

**Pneus:** 20.5 - 25 L3 12 lonas sem câmara. Pneus opcionais disponíveis para outras aplicações.

Convertor de torque, fabricante	Clark
Modelo	C270
Multiplicação de torque	3,095:1
Transmissão, fabricante	Clark
Modelo	R 28.000

Velocidades de trânsito frente e ré

1 <sup>a</sup>	km/h	5,9
2 <sup>a</sup>	km/h	11,0
3 <sup>a</sup>	km/h	19,15
4 <sup>a</sup>	km/h	32,72

Medidas com pneus standard

Eixos

Fabricante	Braseixos
Modelo	PRC 676
Oscilação do eixo traseiro, total	Graus 30
total	mm (pol) 525 (20.67)

## SISTEMA DE FREIO



O sistema atende às exigências das normas SAE J1473 e ISO 3450.

**Freio de serviço:** totalmente hidráulico, a disco nas quatro rodas, com 3 acumuladores de pressão. A opção de neutralizar ou não a transmissão, ao aplicar o pedal de freio, é feita pelo operador através de uma válvula ao lado do assento.

**Sistema de segurança:** circuitos independentes para os eixos dianteiro e traseiro, com um acumulador para cada circuito e um terceiro acumulador de segurança. Mesmo com o motor desligado, o freio pode ser aplicado várias vezes pela ação dos acumuladores.

**Bomba:** de engrenagens montada no motor.

Pressão de carga dos acumuladores	MPa (psi)	13 (1884)
Espessura do disco	mm (pol)	15,8 (0.63)
Diâmetro do disco	mm (pol)	478 (18.82)

**Freio de estacionamento:** a tambor, de aplicação mecânica no eixo de saída da transmissão.

## SISTEMA DE DIREÇÃO



Hidrostático, com articulação no chassi de 40° para cada lado.

**Bomba:** de pistões axiais, com fluxo variável e sensor de carga, montada no conversor de torque.

**Cilindros:** de dupla ação com hastes cromadas.

Quantidade				2
Diâmetro	mm	(pol)	80,0	(3.2)
Curso	mm	(pol)	410,0	(16.1)
Pressão de alívio	MPa	(psi)	16,8	(2442)
Vazão da bomba	l/min	(gpm)	97,0	(26)
a pressão	MPa	(psi)	10,0	(1450)
a rotação do motor	rps	(rpm)	36,7	(2200)

## CABINE



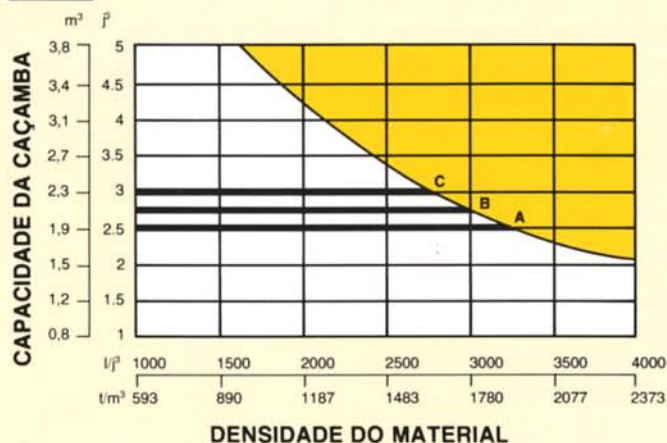
Cabine ROPS/FOPS conforme normas SAE J1040, ISO 3471, SAE J231 e ISO 3449. Aberta, de fácil acesso, montada sobre quatro amortecedores de borracha, equipada com pára-brisa e vidro traseiro, limpador de pára-brisa, dois espelhos retrovisores laterais externos, um interno e quebra-sol.

**Assento do operador:** com suspensão e cinto de segurança totalmente ajustável em função do peso e da altura do operador.

## CAÇAMBAS



- A — caçamba c/lâmina bico de pato - 1,90m<sup>3</sup>(2.50j<sup>3</sup>)
- B — caçamba c/lâmina reta uso geral - 2,10m<sup>3</sup>(2.75j<sup>3</sup>)
- C — caçamba c/lâmina reta uso geral - 2,30m<sup>3</sup>(3.50j<sup>3</sup>)



**NOTA:** Para selecionar corretamente a caçamba deve-se considerar o trabalho a ser executado, o tipo e a densidade do material a ser transportado.

## ALTERAÇÃO NOS DADOS DIMENSIONAIS

Pneus 20.5 - 25			Contrapeso líquido nos pneus traseiros (75% CaCl <sub>2</sub> )*
Carga estática de tombamento, articulada	kg	lb	930 (2050)
Peso de operação	kg	lb	825 (1820)

\* recomendado somente para melhorar a estabilidade em aplicações com garra e garfos sobre solo firme e nivelado. Valores a acrescentar à máquina básica.

## SISTEMA HIDRÁULICO



Sistema de centro aberto com válvula de comando servo-assistida. O reservatório incorpora um filtro de retorno e 12 anéis magnéticos que, em conjunto, proporcionam a filtragem total do óleo hidráulico e uma proteção extra ao sistema. Um radiador de óleo garante adequado arrefecimento ao sistema.

**Bomba servo:** de intra-palhetas, instalada em linha com a bomba principal.

**Bomba principal:** de palhetas, instalada em uma tomada de força no conversor de torque.

**Válvula de comando:** de centro aberto, com 3 carretéis acionados hidráulicamente através da válvula servo. Incorpora válvulas de sobrecarga e anti-cavitação para proteção do sistema hidráulico.

**Válvula servo:** de centro fechado, com 3 carretéis operados através de pequenas e leves alavancas, acionadas com a ponta dos dedos (FINGER TIP).

**Elevação do braço:** válvula com quatro posições: elevação, neutro, abaixamento e flutuação. Um posicionador automático de elevação, com sensor indutivo, ajusta a melhor posição entre o alcance máximo e a altura máxima de elevação.

**Inclinação da caçamba:** válvula com três posições: carregamento, neutro e descarregamento. Um nivelador automático, com sensor indutivo, ajusta a caçamba no melhor ângulo de trabalho.

**Cilindros:** de dupla ação, com hastes cromadas.

**Braço de elevação:** cilindros de elevação, inclinação e articuladores, simetricamente alinhados com as longarinas do braço. Esta configuração facilita o controle visual, protege os cilindros e evita forças oblíquas no braço. A geometria do braço e caçamba proporciona bons ângulos de transporte e descarregamento, movimento paralelo, assim como força de desagregação/inclinação praticamente constante em toda a elevação.

Pressão alívio ppal	MPa	(psi)	20,5	(2970)
Vazão bomba ppal	l/min	(gpm)	202,0	(53.3)
a pressão de	MPa	(psi)	10,0	(1450)
a rotação do motor	rps	(rpm)	36,7	(2200)
Pressão alívio servo	MPa	(psi)	3,5	(507)
Vazão bomba servo	l/min	(gpm)	20,0	(5.0)
a pressão de	MPa	(psi)	3,4	(500)
a rotação do motor	rps	(rpm)	36,7	(2200)
Cilindro elevação, Qte				2
diâmetro	mm	(pol)	120,0	(4.7)
curso	mm	(pol)	980,0	(38.6)
Cilindro inclinação, Qte				2
diâmetro	mm	(pol)	110,0	(4.3)
curso	mm	(pol)	830,0	(32.7)
Tempo de elevação *	s		6,4	
Tempo de descarga *	s		1,5	
Tempo abaix.(vazia)	s		3,5	
Ciclo total	s		11,4	

\* com carga SAE

## IMPLEMENTOS

(Para informações adicionais, favor contatar o distribuidor VME mais próximo).

Garra hidráulica para toras			
giratória	(90975)	0,7/2,0m <sup>2</sup>	(7.5/21.5 pé <sup>2</sup> )
fixa	(91714)	1,3m <sup>2</sup>	(13.9 pé <sup>2</sup> )
Braço para movimentação			(98761)
Garfos pálete			(90786 + 90783)

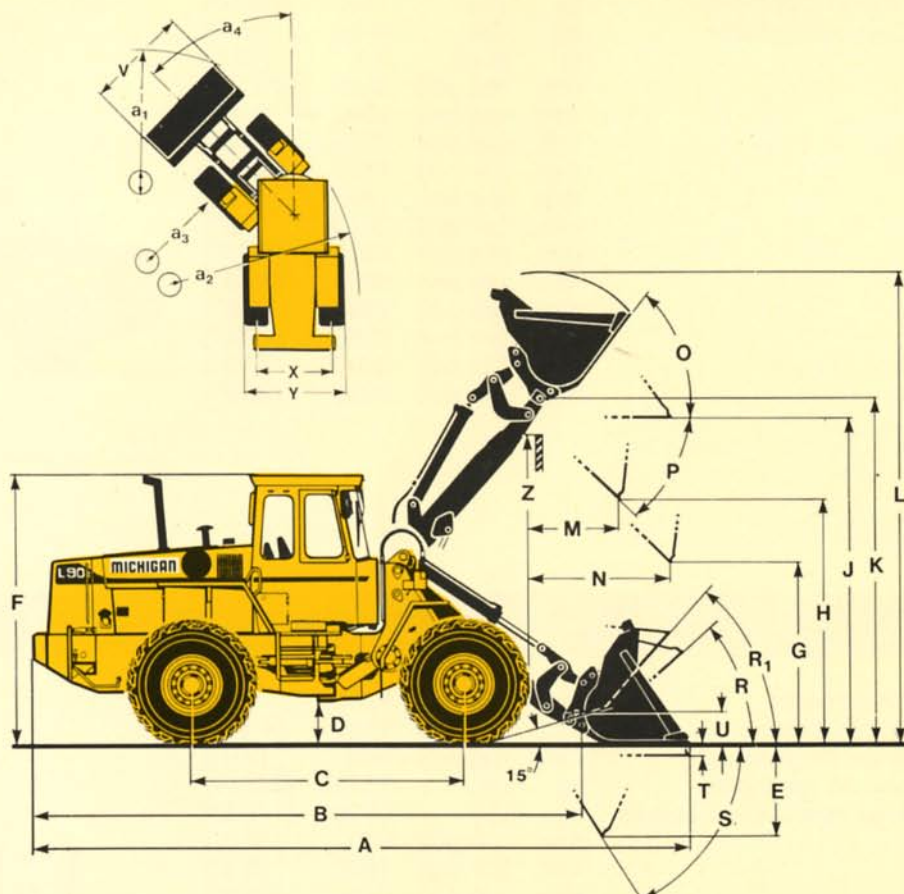
## DADOS DIMENSIONAIS - MICHIGAN L90-I

Pneus: 20.5 - 25 L3 12 Lonas

Onde aplicável, as especificações e dimensões estão de acordo com as normas SAE J732, J742 e J818. Alterações da configuração padrão podem alterar os dados dimensionais ou operacionais da máquina. O peso de operação é aproximado, com a caçamba mostrada na tabela e com todos os equipamentos padrão.

B	mm(pé pol)	5975	(19'7")
C	mm(pé pol)	3000	(9'10")
D	mm(pé pol)	400	(1'4")
F	mm(pé pol)	3050	(10'0")
G	mm(pé pol)	2000	(6'7")
J	mm(pé pol)	3615	(11'10")
K	mm(pé pol)	3835	(12'7")
O	°	53,0	
P	°	45,0	
R	°	43,0	
R* <sub>1</sub>	°	46,0	
S	°	58,0	
T	mm(pé pol)	80	(0'3")
U	mm(pé pol)	340	(1'1")
X	mm(pé pol)	1960	(6'5")
Y	mm(pé pol)	2525	(8'3")
Z	mm(pé pol)	3580	(11'9")
a <sub>2</sub>	mm(pé pol)	5335	(17'6")
a <sub>3</sub>	mm(pé pol)	2900	(9'6")
a <sub>4</sub>	° ±	40	

\* Posição de transporte SAE

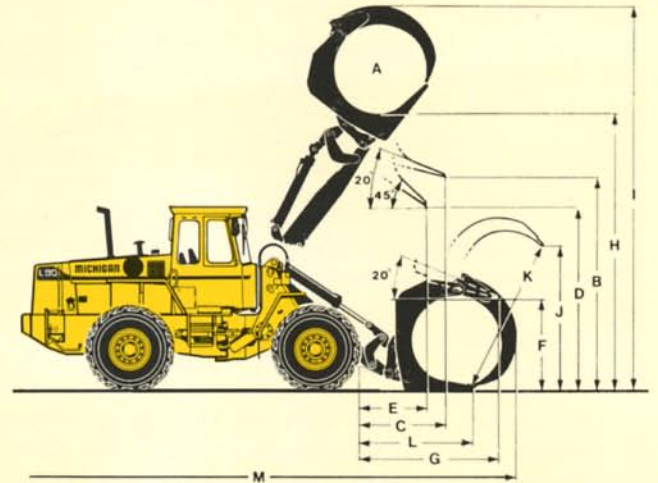


Nº de Ordem		91706	91708	91710	91712	91705
Tipo de montagem		D/1	R/1	D/1	R/1	D/Spade Nose
Volume, coroadas	m <sup>3</sup> (j <sup>3</sup> )	2,1(2.75)	2,1(2.75)	2,3(3.0)	2,3(3.0)	1,9(2.5)
rasa	m <sup>3</sup> (j <sup>3</sup> )	1,72(2.25)	1,72(2.25)	1,80(2.38)	1,80(2.38)	1,60(2.1)
Peso específico do material	kg/m <sup>3</sup> (lb/j <sup>3</sup> )	1800 (3000)	1800 (3000)	1600 (2700)	1600 (2700)	2000 (3380)
Carga estática de tombamento, reta	kg (lb)	9290 (20484)	8930 (19690)	9330 (20570)	8960 (19760)	9190 (20260)
articulada 35°	kg (lb)	8300 (18300)	7960 (17550)	8330 (18370)	7990 (17620)	8190 (18060)
totalmente articulada	kg (lb)	8000 (17640)	7670 (16910)	8030 (17706)	7700 (16980)	7900 (17420)
Força de desagregamento	kN(kgf) (lbf)	119,9(12229) (26380)	110,4(11260) (24290)	119,7(12209) (26335)	110,1(11230) (24224)	106,8(10893) (23497)
Força de levantamento ao nível do solo	kN(kgf) (lbf)	162,1(16534) (35664)	162,2(16544) (35686)	161,7(16493) (35576)	161,9(16513) (35620)	161,4(16462) (35510)
altura máxima	kN(kgf) (lbf)	63,4(6466) (13949)	62,0(6324) (13640)	63,5(6477) (13970)	62,0(6324) (13640)	62,7(6395) (13795)
A	mm (pé pol)	7180 (23'7")	7260 (23'10")	7180 (23'7")	7260 (23'10")	7300 (23'11")
L	mm (pé pol)	5000 (16'5")	5050 (16'7")	5100 (16'9")	5130 (16'11")	5100 (16'9")
V	mm (pé pol)	2650 (8'8")	2650 (8'8")	2650 (8'8")	2650 (8'8")	2650 (8'8")
a <sub>1</sub> diâmetro de giro	mm (pé pol)	11820 (38'9")	11870 (38'11")	11820 (38'9")	11870 (38'11")	11880 (39")
E	mm (pé pol)	1010 (3'4")	1080 (3'7")	1010 (3'4")	1080 (3'7")	1110 (3'8")
H	mm (pé pol)	2810 (9'3")	2750 (9")	2810 (9'3")	2750 (9")	2730 (8'11")
M	mm (pé pol)	1050 (3'5")	1110 (3'8")	1050 (3'5")	1110 (3'8")	1130 (3'9")
N	mm (pé pol)	1620 (5'4")	1650 (5'5")	1620 (5'4")	1650 (5'5")	1660 (5'5")
Distribuição de peso, dianteiro	kg (lb)	5130 (11310)	5300 (11680)	5160 (11380)	5340 (11770)	5390 (11890)
Distribuição de peso, traseiro	kg (lb)	7400 (16317)	7300 (16160)	7390 (16290)	7310 (16120)	7310 (16120)
Peso de operação	kg (lb)	12550 (27670)	12630 (27850)	12550 (27670)	12650 (27890)	12700 (28000)

Tipo de caçamba: 1=Reta sem dentes R=Com engate rápido(hook-on) D=Sem engate rápido (pin-on)

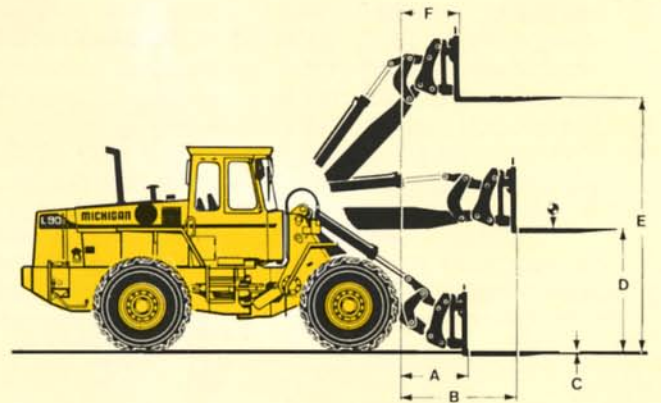
## GARRA PARA TORAS (91714)

Peso de Operação	kg	(lb)	13591	(29968)
Carga operacional	kg	(lb)	4450	(9810)
A	m <sup>2</sup>	(pé <sup>2</sup> )	1,3	(13.9)
B	mm	(pé pol)	3285	(10'9")
C	mm	(pé pol)	2030	(6'8")
D	mm	(pé pol)	2635	(8'8")
E	mm	(pé pol)	1660	(5'5")
F	mm	(pé pol)	1435	(4'8")
G	mm	(pé pol)	2810	(9'3")
H	mm	(pé pol)	4355	(14'3")
I	mm	(pé pol)	5885	(19'4")
J	mm	(pé pol)	2290	(7'6")
K	mm	(pé pol)	2350	(7'9")
L	mm	(pé pol)	2200	(7'2")
M	mm	(pé pol)	8095	(26'6")



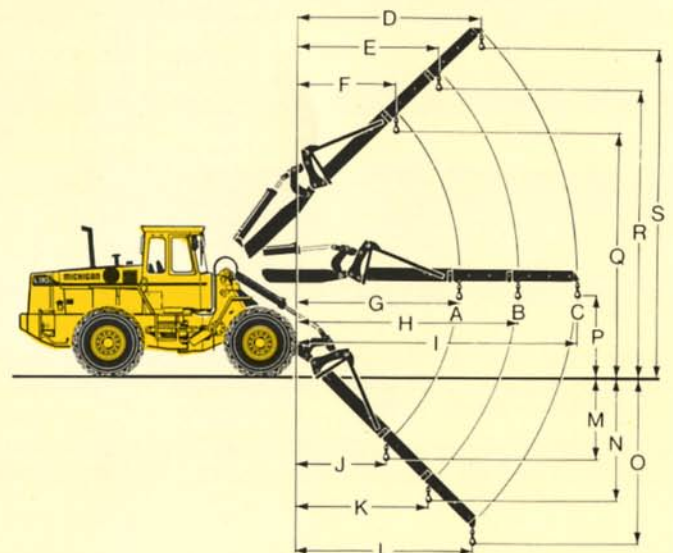
## GARFOS PARA PALETE (90786 + 90783)

Comprimento	mm	(pé pol)	1225	(4')
Suporte, largura	mm	(pé pol)	1500	(4'11")
Centro de gravidade	mm	(pé pol)	600	(2'0")
Peso de operação	kg	(lb)	13295	(29310)
Carga operacional segura	kg	(lb)	5000	(11020)
A	mm	(pé pol)	810	(2'8")
B	mm	(pé pol)	1600	(5'3")
C	mm	(pé pol)	-10	(-0.4")
D	mm	(pé pol)	1880	(6'2")
E	mm	(pé pol)	3675	(12'1")
F	mm	(pé pol)	820	(2'8")



## BRAÇO PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS (98761)

Peso de Operação	kg	(lb)	12230	(26967)
Carga operacional em:	kg	(lb)	2200	(4850)
A	kg	(lb)	1750	(3860)
B	kg	(lb)	1450	(3196)
C	kg	(lb)	1450	(3196)
D	mm	(pé pol)	2760	(9')
E	mm	(pé pol)	2145	(7')
F	mm	(pé pol)	1580	(5'2")
G	mm	(pé pol)	3290	(10'10")
H	mm	(pé pol)	4325	(14'2")
I	mm	(pé pol)	5455	(17'11")
J	mm	(pé pol)	1840	(6')
K	mm	(pé pol)	2570	(8'5")
L	mm	(pé pol)	3370	(11')
M	mm	(pé pol)	1735	(5'8")
N	mm	(pé pol)	2470	(8'1")
O	mm	(pé pol)	3270	(10'9")
P	mm	(pé pol)	1605	(5'3")
Q	mm	(pé pol)	5280	(17'4")
R	mm	(pé pol)	6145	(20'2")
S	mm	(pé pol)	7095	(23'3")



## EQUIPAMENTO PADRÃO

<p><b>Segurança, Conforto e Operação</b></p> <p>Alavancas de controle do braço e caçamba montadas em console do tipo FINGER TIP (Ponta dos dedos)</p> <p>Buzina</p> <p>Cabine aberta ROPS/FOPS com pára-brisa e vidro traseiro</p> <p>Limpador de pára-brisa</p> <p>Retrovisores laterais externos</p> <p>Retrovisor interno</p> <p>Quebra sol</p> <p>Assento do operador com suspensão ajustável</p> <p>Cinto de segurança</p> <p>Desconectador de bateria</p> <p>Detente de elevação</p> <p>Dispositivo para partida só em neutro</p> <p>Escada e corrimão de acesso a cabine</p> <p>Faróis dianteiros</p> <p>Faróis traseiros</p> <p>Faróis da cabine</p> <p>Lanternas traseiras</p> <p>Luzes de advertência (pisca alerta)</p>	<p>Luzes direcionais</p> <p>Luzes de freio e lanterna</p> <p>Filtro de ar com indicador de restrição</p> <p>Posicionador automático do braço</p> <p>Nivelador automático de caçamba</p> <p>Pára-lamas dianteiros e traseiros</p> <p>Olhais de içamento</p> <p>Piso anti-derrapante</p> <p><b>Motor e Sistema Elétrico</b></p> <p>Alternador de 45A</p> <p>Bateria de 12V (2)</p> <p>Sistema elétrico de 24V</p> <p>Filtro de combustível e decantador de água</p> <p>Relógio indicador de: Horas trabalhadas (horímetro)</p> <p>Nível de combustível</p> <p>Temperatura da água do motor</p> <p>Temperatura da transmissão/conversor</p>	<p>Tampas laterais do motor</p> <p>Luz de advertência para: Carga de bateria(*)</p> <p>Freio estacionamento(*)</p> <p>Pressão sistema hidráulico do freio(*)</p> <p>Pressão óleo - motor(*)</p> <p>Pressão embreagens(*)</p> <p>Filtro de ar(*)</p> <p>Temperatura - motor(*)</p> <p>Indicador de direção</p> <p>Luz alta</p> <p>Luzes de advertência (pisca alerta)</p> <p>* Com alarme sonoro</p> <p><b>Sistema Hidráulico</b></p> <p>Bomba principal dupla de palhetas</p> <p>Comando principal de 3 carretéis</p> <p>Comando principal servo-assistido</p> <p>Trocador de calor do óleo hidráulico</p> <p>Válvulas de sobrecarga e anti-vácuo</p> <p>Sistema de direção com: Válvula de anti-choque</p> <p>Válvula de anti-vácuo</p> <p>Bomba de pistões axiais com fluxo variável e sensor de carga</p>	<p><b>Trem de Força</b></p> <p>Servo-transmissão Powershift Modulada</p> <p>Válvula neutralizadora da transmissão com dispositivo para desligamento deste sistema</p> <p>Pneus 20.5-25 L3 12PR</p> <p><b>Serviço e Manutenção</b></p> <p>Pinos das articulações do braço e da caçamba: Selados</p> <p>Com dupla vedação (anel externo de borracha)</p> <p>Com rosca para facilitar o saque</p> <p>Tomadas remotas de lubrificação</p> <p>Tomadas remotas de pressão</p> <p>Reservatório hidráulico com visor de nível</p> <p>Articulação central inferior com rolamento</p> <p>Chave de roda</p> <p><b>Outros</b></p> <p>Tampa frontal</p>
--	--	--	--

## EQUIPAMENTO OPCIONAL

<p><b>Segurança, Conforto e Operação</b></p> <p>Alarme de marcha a ré</p> <p>Cabine fechada</p> <p>Calefação para cabine</p> <p>Punho giratório para o volante de direção</p> <p>Pino reboque</p> <p>Extintor de incêndio</p> <p>Limpador de vidro traseiro</p> <p>Ventilação forçada</p>	<p><b>Motor e Sistema Elétrico</b></p> <p>Filtro ar para serviços pesados</p> <p>Radiador para bagacinho</p> <p><b>Sistema Hidráulico</b></p> <p>Sistema de engate rápido</p> <p>Válvula com quarta função hidráulica</p>	<p><b>Serviço e Manutenção</b></p> <p>Chave do cubo da roda</p> <p>Kit de ferramentas</p> <p><b>Outros</b></p> <p>Contrapeso (substitui hidroinflação)</p> <p>Garra para toras</p> <p>Garra giratória para toras</p> <p>Garfos para cargas paletizadas</p> <p>Braço para movimentação de materiais</p>	<p><b>Pneus e Rodas</b></p> <p>Pneu 20.5-25 L3 16 P.R.</p> <p>Pneu 20.5-25 L5 16 P.R.</p> <p>* Contate seu distribuidor VME sobre opcionais.</p>
---	---	--	--

Sob nossa política de contínuo melhoramento do produto, nos reservamos o direito de alterar essas especificações e visual sem aviso prévio. As ilustrações não mostram necessariamente a versão padrão da máquina.

Todas as pessoas envolvidas na manutenção e operação das carregadeiras Michigan não devem executar nenhuma tarefa com o equipamento, sem antes conhecer detalhadamente as normas de segurança para manutenção e operação contidas no manual de instrução do operador que segue junto com o equipamento. Os equipamentos também contém adesivos indicativos sobre procedimentos de segurança que devem ser observados.

VME Brasil Equipamentos Ltda.

Campinas - S. Paulo  
Caixa Postal 1771

Ref. 341777 0523/JUL/93  
Impresso no Brasil