

## HORA DA COLHEITA: HORA DE CUIDAR DO SEU PRODUTO E DE VOCÊ

### Carrinho para transporte de hortaliças durante a colheita e comercialização

Milza Moreira Lana 1  
Valter Rodrigues Batista 2

Durante a colheita de hortaliças, os trabalhadores rurais estão sujeitos a uma série de riscos à saúde devido ao trabalho em posturas inadequadas, à realização de esforços repetitivos e ao carregamento de cargas pesadas (Figura 1). Estas condições podem levar a uma série de distúrbios musculoesqueléticos que se expressam principalmente como dores nas costas e em articulações como ombros, punhos e joelhos (EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK, 2013). Conseqüentemente, a saúde do trabalhador é comprometida e o rendimento do trabalho é reduzido. As operações de colheita, quando realizadas de maneira descuidada, também resultam em danos físicos às hortaliças. Danos físicos aceleram a deterioração e reduzem o tempo disponível para comercialização das hortaliças resultando em prejuízo financeiro para o produtor rural.



**Figura 1:** Colheita de hortaliças em pequenas propriedades rurais com e sem carrinho de colheita – comparação quanto ao rendimento do trabalho, danos às hortaliças e riscos à saúde do trabalhador. Distrito Federal, 2012.

1 Milza Moreira Lana Eng. Agra., PhD., Embrapa Hortaliças, CP 218, 70351-970, Brasília-DF. milza.lana@embrapa.br;  
2 Valter Rodrigues Batista - Estruturas Metálicas Mineira – Quadra 8, Lote 25, Núcleo Rural Taquara – Planaltina – DF

# durante a colheita e comercialização

2

HORA DA COLHEITA: HORA DE CUIDAR DO SEU PRODUTO E DE VOCÊ – Carrinho para transporte de hortaliças

Equipamentos auxiliares, como carrinhos de colheita, aumentam o rendimento e proporcionam melhores condições de trabalho durante a colheita e o transporte das hortaliças na lavoura. O carrinho permite a movimentação de cargas mais pesadas, comparativamente ao carregamento das caixas e baldes cheios, em postura menos danosa à musculatura e à coluna vertebral e diminui o número de vezes que o trabalhador precisa se abaixar e se levantar para carregar o contentor de colheita. O uso de carrinhos também evita que os contentores de colheita entrem em contato com o solo, facilitando sua manutenção e limpeza e aumentando sua durabilidade, além de evitar que as hortaliças se sujeem em contato com o solo (Figura 1).

A seguir, é apresentado o passo a passo para a construção de um de carrinho de baixo custo, que pode ser construído em serralherias de pequeno porte utilizando materiais facilmente encontrados no mercado local. Pequenas adaptações podem ser feitas pelo próprio produtor ou serralheiro para atender as necessidades específicas de cada propriedade. O mesmo carrinho pode ser usado para o transporte de hortaliças no mercado, com evidentes benefícios para a saúde do trabalhador.

## 1 - Descrição:

Para facilitar o entendimento da montagem, o carrinho foi dividido em três partes, encosto, base e plataforma conforme Figura 2. O encosto e a plataforma são construídos de metalon e unidos por pinos. O encosto é dobrável, permitindo o transporte do carrinho mesmo em veículos pequenos ou juntamente com a carga de hortaliças enviada ao mercado. A base é feita de tubos de ferro redondo e de ferro chato e soldada à plataforma. Alternativamente, pode se utilizar a base de um carrinho de mão do qual se remove a caçamba.



Figura 2: Partes componentes do carrinho para transporte de hortaliças, Embrapa Hortaliças, 2014.

## 2 - Material Necessário e Custo

Tabela 1 – Material necessário, mão-de-obra e custo para construção de um carrinho de colheita.

Quant.	Unid.	Discriminação	Valor total (R\$)
11	metro	Metalon 40 x 20 mm	72,00
2,1	metro	Ferro chato 1 ¼" x ¼"	14,00
0,2	metro	Ferro maciço redondo ½"	2,00
5	metro	Tubo de ferro redondo 1 ¼", chapa 18	19,00
0,4	metro	Tubo de ferro redondo 1", chapa 18	1,20
1	litro	Esmalte sintético	12,00
1	litro	Fundo de acabamento	13,00
1	unidade	Pneu com roda completo, para carrinho de mão	32,00
1	unidade	Mola de tração com diâmetro de cerca de 3/4" e comprimento de 12 a 15 cm	18,00
2	unidade	Ponteira externa redonda de plástico para tubo de 1 ¼"	1,00
		Mão de obra	200,00
		<b>TOTAL</b>	<b>384,20</b>

\* preços aproximados no mercado do Distrito Federal em janeiro de 2014.

### 3 - Confeção

Para construir o carrinho é sugerida a seguinte sequência de montagem:

**3.1 - Confeção da plataforma**

**3.2 - Confeção do encosto**

**3.3 - Confeção da base sem os pés e sem o eixo da roda**

**3.4 - União do encosto e da plataforma**

**3.5 - Soldagem da base**

**3.6 - União da base ao conjunto plataforma-encosto**

**3.7 - Acabamento e pintura.**

O detalhamento de cada uma dessas operações é descrito a seguir.

#### 3.1 - Confeção da plataforma

Para confeccionar a plataforma, corte as barras de metalon usando polícorde ou arco de serra nas medidas indicadas na Figura 3A. Para as peças com as extremidades cortadas em bisel são indicadas as medidas da peça antes de fazer o chanfro (Figura 4).

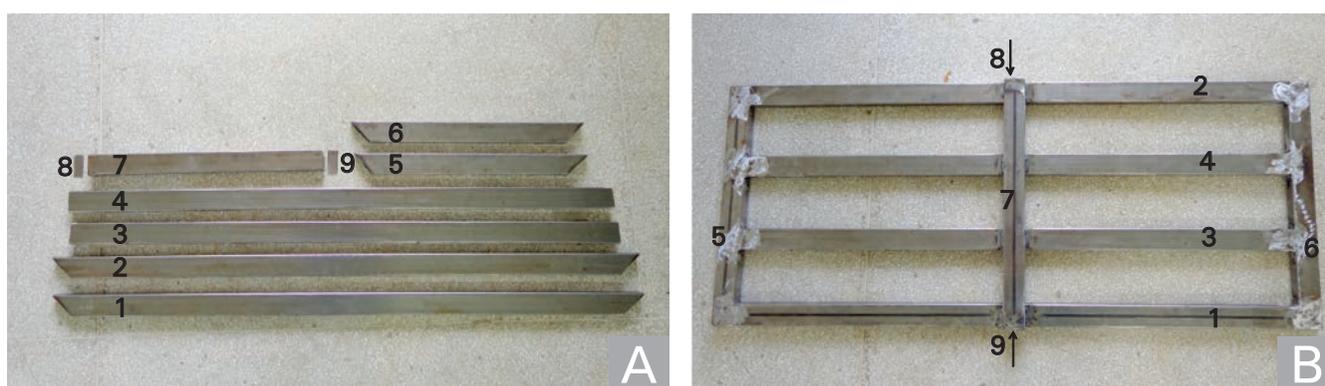


Foto: Milza M. Lana

**Figura 3:** Partes componentes (A) e montagem da plataforma (B), Embrapa Hortaliças, 2014.

**Tabela 2 -** Dimensões e características das peças da plataforma.

Peças	Material	Tamanho
1,2	Metalon 40 x 20 mm	1,10 m - comprimento, com as 2 extremidades em bisel
3,4	Metalon 40 x 20 mm	1,02 m - comprimento
5,6	Metalon 40 x 20 mm	0,45 m - comprimento, com as 2 extremidades em bisel
7	Metalon 40 x 20 mm	0,45 m - comprimento
8,9	Chapa cortada de metalon 40 x 20 mm	0,018 x 0,040 m - largura x comprimento

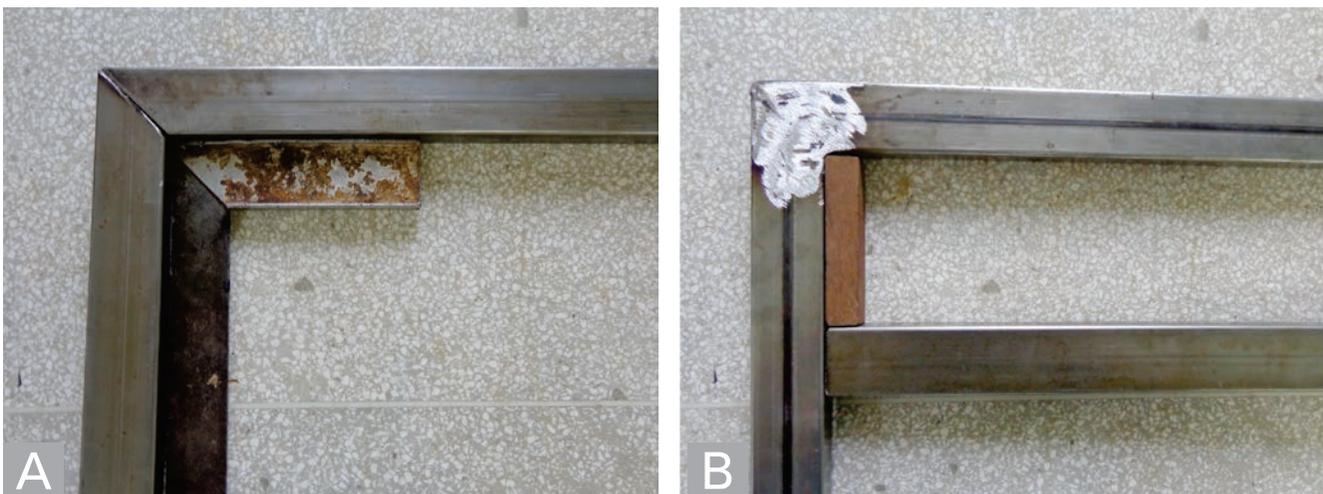
Fotos: Milza M. Lana



**Figura 4:** Marcação (A) e corte (B) da extremidade em bisel das peças para confecção da plataforma e do encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

Faça o acabamento da peça 7, fechando suas extremidades através da solda de uma chapa (peças 8 e 9) que pode ser cortada do próprio metalon ou feita com sobras de outro material equivalente. Solde as peças 1 a 6, conforme indicado na Figura 3B. Use o esquadro para ajustar as barras corretamente (Figura 5A) e um gabarito para assegurar a equidistância entre as barras internas (Figura 5B).

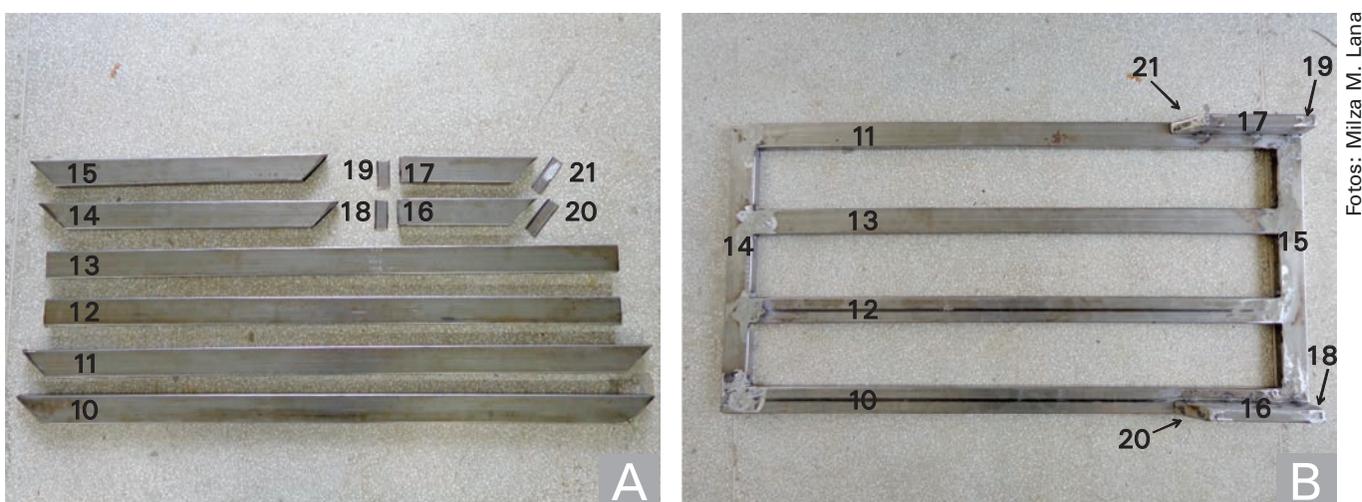
Fotos: Milza M. Lana



**Figura 5:** Esquadro (A) e gabarito (B) usados na montagem da plataforma e do encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

### 3.2 - Confecção do encosto

Para fazer o encosto, corte o metalon nas medidas indicadas na Figura 6A. Para as peças com as extremidades cortadas em bisel simples ou duplo são indicadas as medidas da peça antes de fazer o chanfro (Figura 4). Feche as extremidades das peças 16 e 17, soldando uma chapa (peças 18 a 21) que pode ser cortada do próprio metalon ou feita com sobras de outro material equivalente. Solde as peças 10 a 16 como indicado na Figura 6B. Assim como feito para a plataforma, use o esquadro e o gabarito para assegurar a montagem correta (Figuras 5A e 5B).



Fotos: Milza M. Lana

Figura 6: Partes componentes (A) e montagem do encosto (B), Embrapa Hortaliças, 2014.

Tabela 3 - Dimensões e características das peças do encosto.

Peças	Material	Tamanho
10,11	Metalon 40 x 20 mm	0,90 m - comprimento, com as 2 extremidades em bisel
12,13	Metalon 40 x 20 mm	0,82 m - comprimento
14,15	Metalon 40 x 20 mm	0,45 m - comprimento, com as 2 extremidades em bisel
16,17	Metalon 40 x 20 mm	0,20 m - comprimento, com uma extremidade em bisel
8,9	Chapa cortada de metalon 40 x 20 mm	0,018 x 0,040 m - largura x comprimento
20,21	Chapa cortada de metalon 40 x 20 mm	0,018 x 0,060 m - largura x comprimento

### 3.3 - Confecção da base sem os pés (chassi)

Corte a barra de tubo com policorte ou arco de serra para fazer as peças 22 e 23, nas medidas indicadas na Figura 7. No local indicado (setas na Figura 7), faça um corte e dobre o tubo para que o braço do carinho fique na altura adequada para o usuário. Em seguida, feche o corte com solda (Figura 8A).



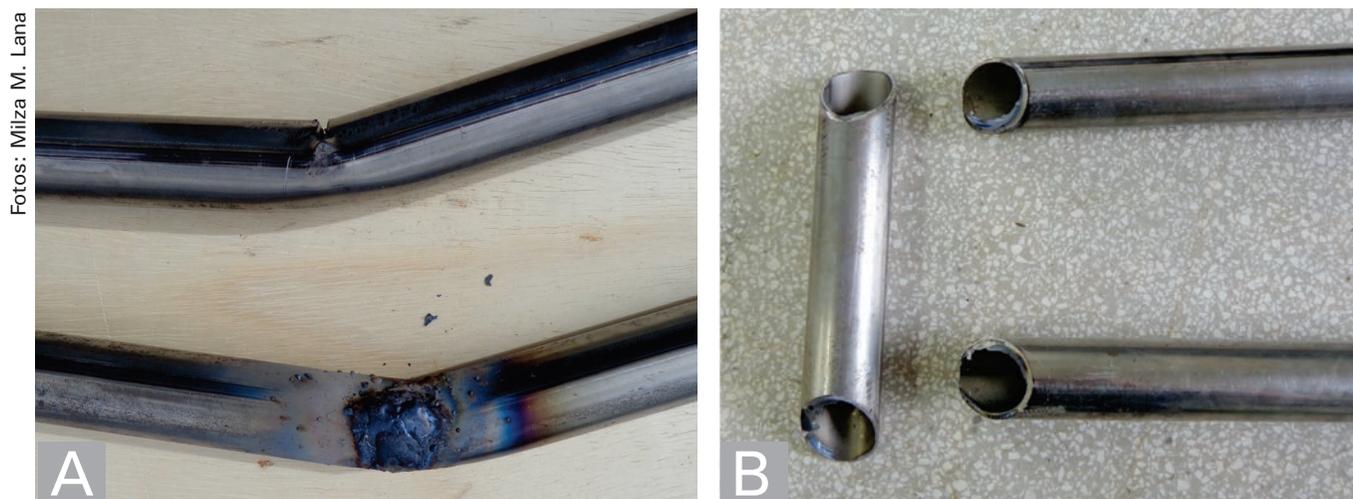
Foto: Milza M. Lana

Figura 7: Partes componentes do chassi, Embrapa Hortaliças, 2014.

Tabela 4 - Dimensões e características das peças da base (chassi).

Peças	Material	Tamanho
22,23	Tubo de ferro, chapa 18, 1 ¼"	1,90 m - comprimento
24	Tubo de ferro, chapa 18, 1 ¼"	0,22 m - comprimento
25,26	Ponteira externa redonda de plástico	1 ¼" - diâmetro

As dobras devem ser feitas a aproximadamente 46 e 87 cm da extremidade marcada com um círculo na Figura 7. Em seguida, corte em bisel as duas extremidades da peça 24 (Figura 8B) e uma das extremidades das peças 22 e 23 (extremidade marcada com um círculo na Figura 7 e Figura 8B).



**Figura 8:** Preparo do chassi antes da montagem: (A) curvatura e solda e (B) corte das extremidades em bisel, Embrapa Hortaliças, 2014.

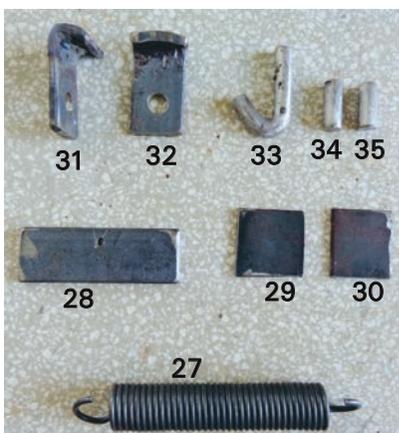
Para unir as duas barras, solde a peça 24 nas peças 22 e 23 (Figura 9). As ponteiros (peças 25) são usadas para fazer o acabamento das barras na extremidade usada como braço e são colocadas após a pintura do carrinho (Figura 1). Para facilitar a posterior união da base à plataforma, pode-se soldar uma barra de metal provisória (gabarito, Figura 9) que impede que as barras laterais se movam livremente.



**Figura 9:** Montagem do chassi, Embrapa Hortaliças, 2014.

### 3.4 - União do encosto e plataforma

A união do encosto e da plataforma é feita com pinos (peças 34 e 35 – Figura 10) que são soldados no encosto e giram livremente em uma pequena peça soldada na plataforma (peças 31 e 32 – Figura 10), à semelhança de uma dobradiça. Para amortecer a movimentação do encosto, utiliza-se uma mola (peça 27 – Figura 10) fixada ao encosto e à plataforma usando respectivamente as peças 28 e 33 (Figura 7). As peças 29 e 30 são soldadas à plataforma, no local em que esta toca o encosto, como reforço da estrutura.

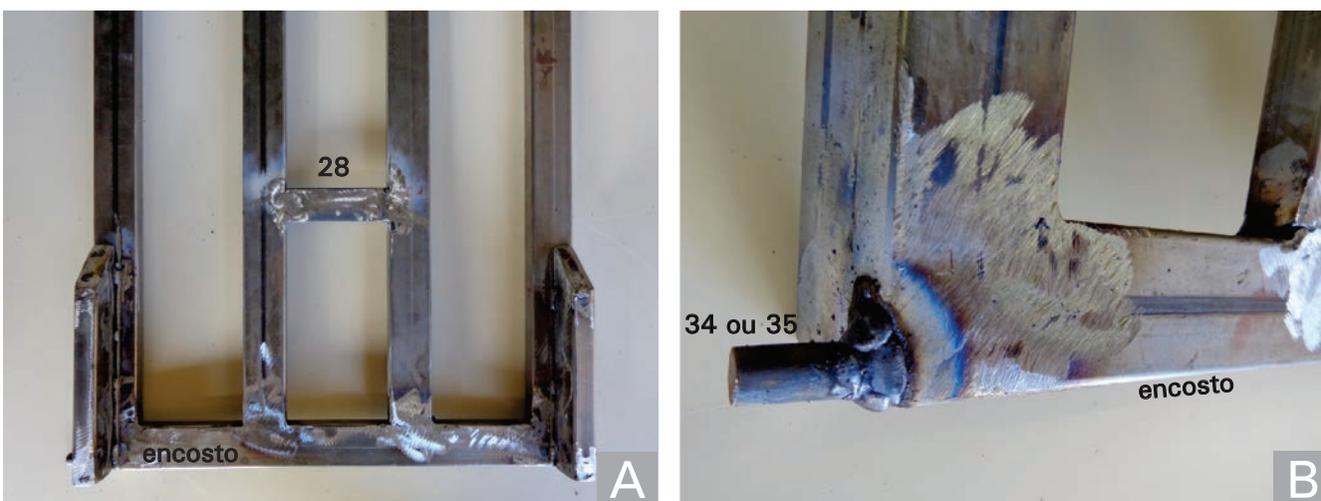


**Tabela 5** - Dimensões e características das peças para a união do encosto e da plataforma.

Peças	Material	Tamanho
27	mola	12 cm - comprimento 2,5 - diâmetro
28	Ferro chato 1 ¼" x ¼"	9,5 cm - comprimento
29,30	Chapa metálica, ¼" espessura	4 cm x 4 cm
31,32	Ferro chato 1 ¼" x ¼"	7 cm - comprimento total
33	Ferro redondo ¾"	9 cm - comprimento total
34,35	Ferro redondo ¾"	2,5 cm - comprimento

**Figura 10:** Peças usadas para a união do encosto e da plataforma, Embrapa Hortaliças, 2014.

Comece finalizando o encosto. Solde a peça 28, no local indicado na Figura 11A. A localização exata da peça 28 depende do tamanho da mola (Figura 12C). Em seguida, solde os pinos 34 e 35 na lateral do encosto (Figura 11B).



Fotos: Milza M. Lana

**Figura 11:** Finalização do encosto antes de sua união à plataforma, Embrapa Hortaliças, 2014.

Para finalizar a plataforma, solde as peças 29 e 30 nos cantos da plataforma, onde esta toca o encosto (Figura 12A). Também na plataforma, solde a peça 33, que será usada para prender a mola (Figura 12B). Esta peça deve estar alinhada com o furo central da peça 28, de modo que a mola seja posteriormente encaixada naquelas duas peças (Figura 12C).



Fotos: Milza M. Lana

**Figura 12:** Finalização da plataforma antes de sua união ao encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

Para unir a plataforma e o encosto, posicione-os corretamente um em relação ao outro (Figura 13A) e encaixe as peças 31 e 32 nos pinos que foram soldados no encosto (Figura 13B). Em seguida, solde a parte inferior das peças 31 e 32 na plataforma.

Fotos: Milza M. Lana

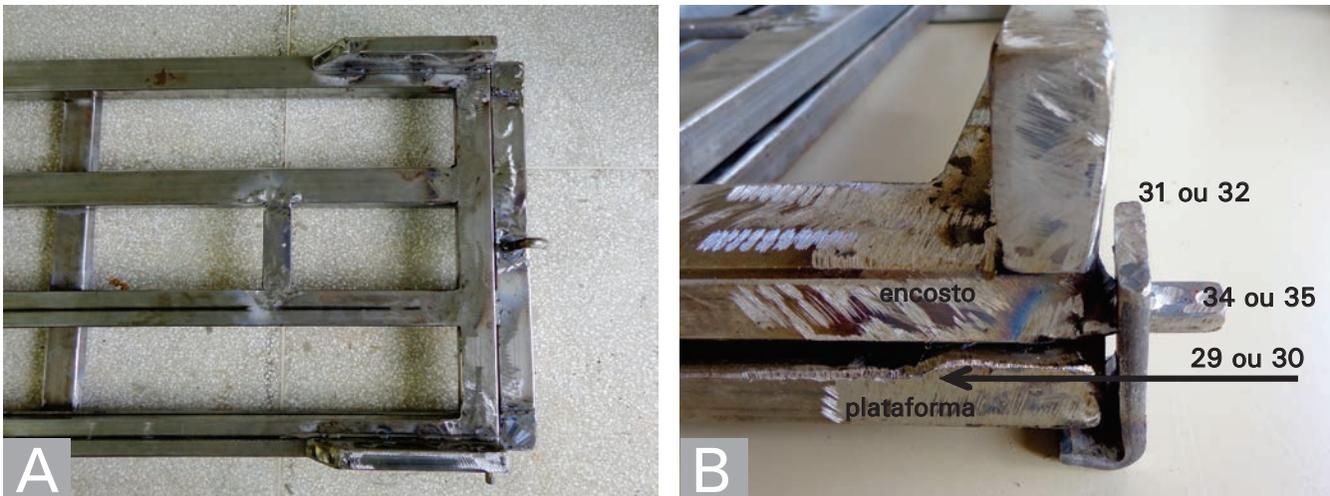


Figura 13: União da plataforma ao encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

### 3.5 - Soldagem da base ao conjunto plataforma-encosto

Antes de soldar a base do carrinho ao conjunto encosto-plataforma, monte a roda. Dessa forma, será possível usar a posição da roda como guia para a união da base ao conjunto plataforma-encosto. Esta montagem deve ser feita de modo que a roda ultrapasse a borda do carrinho em pelo menos 8 cm.

Comece soldando as peças 36 e 37 (Figura 14), de modo que a roda possa se movimentar livremente (Figura 15). A peça 38 constitui o eixo da roda e corre por dentro das peças 36 e 37. Para que a peça 38 fique fixa, solde uma pequena chapa metálica em uma extremidade e faça furos na outra extremidade, por onde se passa um pedaço de arame (Figura 15).

Fotos: Milza M. Lana

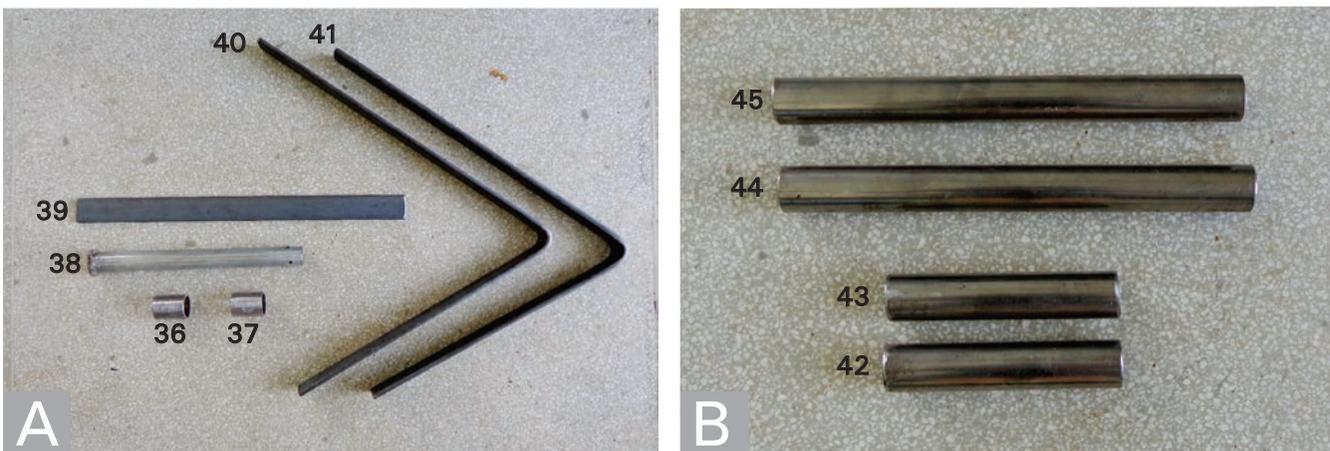


Figura 14: Peças para eixo da roda, pés e união da base ao conjunto plataforma-encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

Tabela 6 - Dimensões e características das peças para a união plataforma-encosto.

Peças	Material	Tamanho
36,37	Tubo de ferro, chapa 18, 1 ¼"	0,04 m - comprimento
38	Tubo de ferro, chapa 18, 1"	0,37 m - comprimento
39	Ferro chato, ¼ x 1 ¼"	0,43 m - comprimento
40,41	Ferro chato, ¼ x 1 ¼"	0,70 m - comprimento
42,43	Tubo de ferro, chapa 18, 1 ¼"	0,12 m - comprimento
44,45	Tubo de ferro, chapa 18, 1 ¼"	0,23 m - comprimento

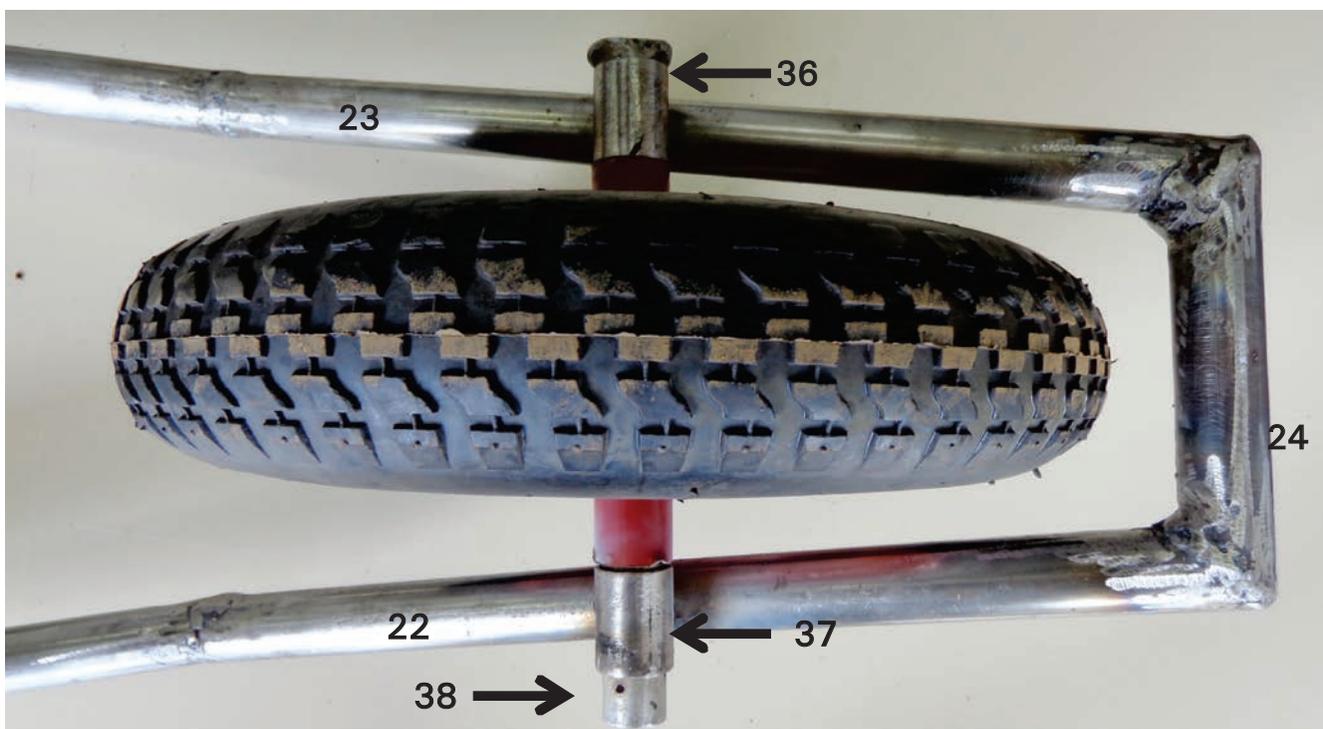


Foto: Milza M. Lana

Figura 15: Montagem do eixo da roda, Embrapa Hortaliças, 2014.

A próxima etapa consiste em unir a base ao conjunto plataforma encosto. Para isso use as peças 42 a 46 (Figura 14) soldando-as nos locais indicados na Figura 16. Nesta fase, ajuste a altura do chassi na frente da roda, Para terrenos mais acidentados sugere-se que ângulo de inclinação frontal do chassi seja menor (linha cheia) comparativamente ao modelo atual (linha pontilhada).

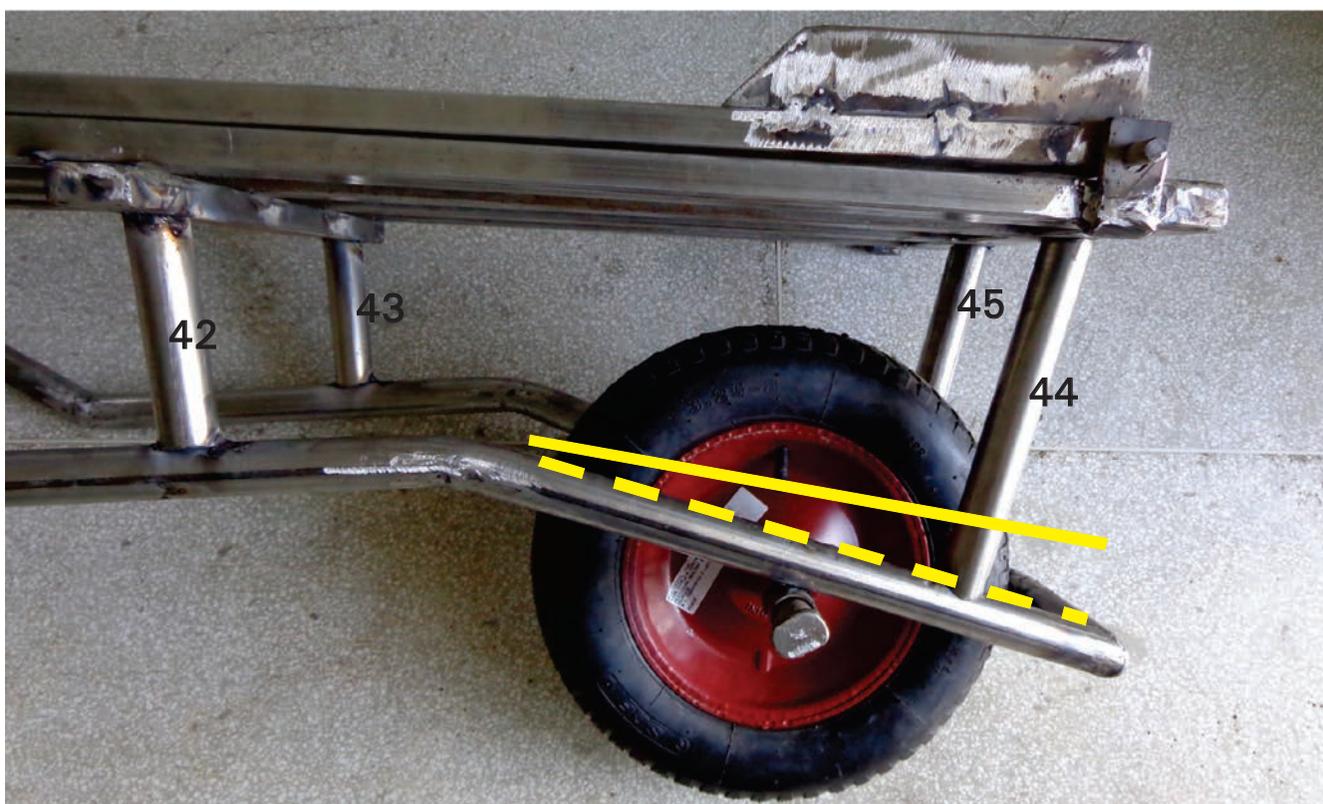
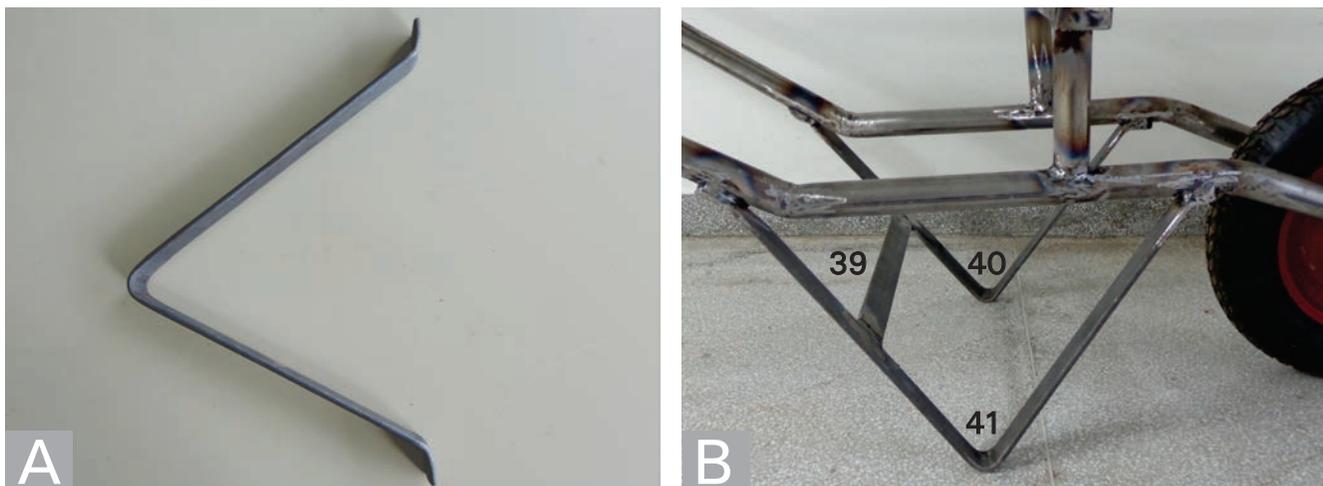


Foto: Milza M. Lana

Figura 16: União da base ao conjunto plataforma-encosto, Embrapa Hortaliças, 2014.

Para facilitar a soldagem dos pés (peças 40 e 41, Figura 14), dobre as pontas da peça (Figura 17A) . Os dois pés serão travados pela peça 39 (Figura 14B) que terá cada uma de suas extremidades soldadas em um dos pés (Figura 17B).

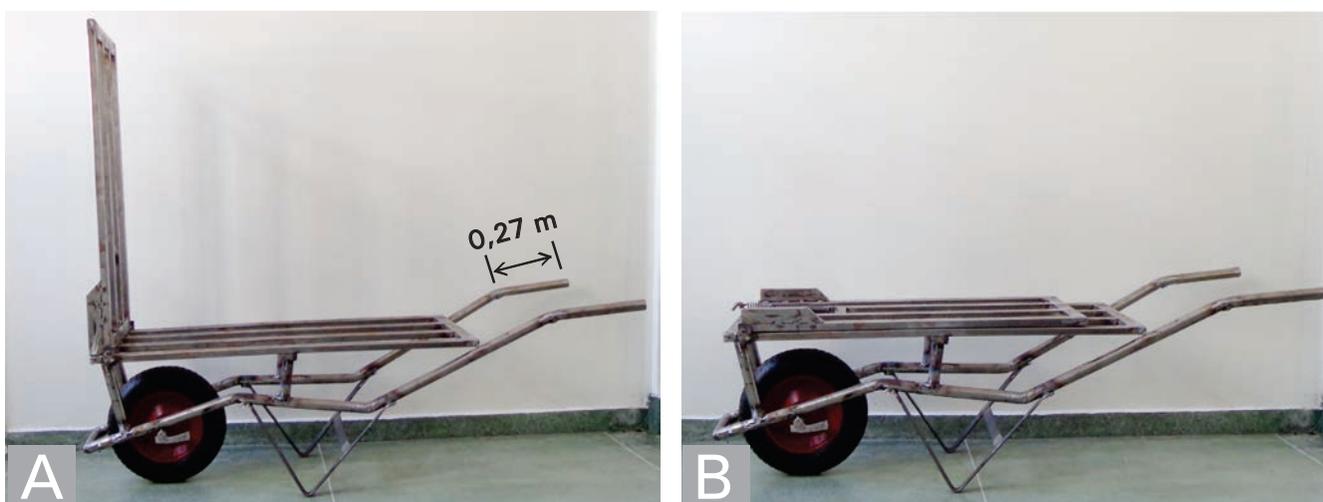
Fotos: Milza M. Lana



**Figura 17:** Dobra das extremidades dos pés para facilitar a sua soldagem à base (A) e local de soldagem dos pés (B), Embrapa Hortaliças, 2014.

Finalize o carrinho dobrando as extremidades do chassi para fazer os braços (Figura 18) e ajuste a extensão do chassi. Neste caso, a dobra foi feita a 27 cm da extremidade do tubo, de modo que os braços ficassem a cerca de 59 cm de altura, e o comprimento total do chassi, originalmente 1,90 m, fosse reduzido para 1,82 m.

Fotos: Milza M. Lana



**Figura 18:** Carrinho de colheita com encosto levantado e abaixado pronto para pintura, Embrapa Hortaliças, 2014.

### 3.6 - Acabamento e pintura.

Remova todas as sobras de solda com uma lixadeira e em seguida, pinte o carrinho com esmalte sintético na cor de sua preferência.



**Comunicado Técnico, 99**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças  
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9  
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF  
Fone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
E-mail: [cnph.sac@embrapa.br](mailto:cnph.sac@embrapa.br)

1ª edição

1ª impressão (2014): 2.000 exemplares

**Comitê de Publicações**

Presidente: Warley Marcos Nascimento  
Editor Técnico: Ricardo Borges Pereira  
Supervisor Editorial: George James  
Secretária: Gislaine Costa Neves  
Membros: Mariane Carvalho Vidal, Jadir Borges Pinheiro, Fábio Akiyoshi Suinaga, Ítalo Morais Rocha Guedes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Marcelo Mikio Hanashiro, Caroline Pinheiro Reyes, Daniel Basílio Zandonadi

**Expediente**

Normalização bibliográfica: Antonia Veras  
Editoração eletrônica: Jean de Araújo Braga