



### Equipamentos para agroindústria de mini-cenouras Cenourete<sup>®</sup> e Catetinho<sup>®</sup>: 3. Processadoras

*João Bosco Carvalho da Silva<sup>1</sup>  
Milza Moreira Lana<sup>2</sup>  
Jairo Vidal Vieira<sup>3</sup>*

#### Produção de Minicenouras

A produção de minicenouras consiste em submeter pedaços cilíndricos de raízes de cenoura ao processo de abrasão, com a finalidade de remover a camada superficial e torná-los arredondados. Dependendo da relação comprimento-diâmetro da matéria-prima pode se produzir Cenourete<sup>®</sup> ou Catetinho<sup>®</sup>. Para produção de Cenourete<sup>®</sup> utilizam-se pedaços com 6 cm de comprimento e diâmetro entre 1,5-3,0 cm, tendo o produto final o formato de um bastonete arredondado. Para produção de Catetinho<sup>®</sup>, utilizam-se pedaços com diâmetro entre 1,5-3,0 cm e comprimento



Fig. 1. Minicenouras Cenourete (esquerda) e Catetinho(direita).

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr.<sup>o</sup>, DsC., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: jbosco@cnph.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup>. Agr.<sup>a</sup>, PhD., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: milza@cnph.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr.<sup>o</sup>, DsC., Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. E-mail: jairo@cnph.embrapa.br

aproximadamente igual ao diâmetro, tendo o produto final o formato esférico (Figura 1).

A produção de minicenoura envolve as etapas descritas na Figura 2. Para cada uma destas etapas foram desenvolvidos na Embrapa Hortaliças equipamentos especialmente adaptados para pequenas agroindústrias de base familiar e que podem ser fabricados em pequenas serralherias pelos agroindustriais interessados. Estes equipamentos, sem similar no mercado brasileiro, são descritos na série **Equipamentos para agroindústria de mini-cenouras Cenourete e Catetinho**, publicada na forma de Comunicados Técnicos da Embrapa Hortaliças.

No presente volume são apresentadas as Processadoras.

### Para que servem?

As processadoras são utilizadas para torneiar pedaços de cenoura inicialmente cilíndricos, por meio de abrasão, para que eles adquiram o formato de Cenourete ou de Catetinho. Foram desenvolvidos na

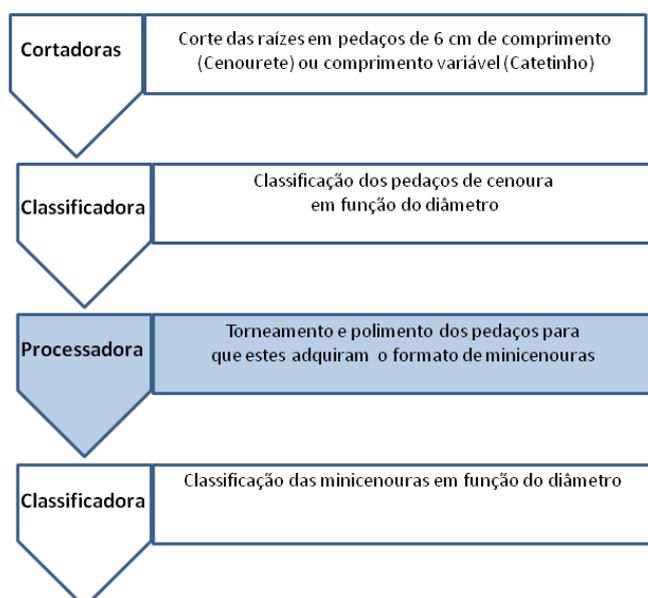


Fig. 2. Equipamentos utilizados em cada etapa do processo de produção de minicenouras. É destacado, o equipamento descrito no presente volume.

Embrapa Hortaliças dois equipamentos para esse fim, sendo denominados Processadora de Cenourete e Catetinho e Múltipla. Ambos removem mecanicamente camadas da superfície da cenoura, utilizando a força centrífuga e o atrito do produto contra uma superfície abrasiva fixada na parte interna da processadora. A diferença básica entre eles refere-se à capacidade de processamento, respectivamente 2 e 8 kg de produto processado por operação.

## Processadora de Cenourete e Catetinho

### Como é construído?

O equipamento foi inicialmente adaptado na Embrapa Hortaliças a partir de uma descascadora de batatas marca *Siemens* modelo DB10, definindo-se a instalação e granulometria das lixas laterais e do disco e instalação de um temporizador. O equipamento foi finalizado pela indústria e disponibilizado no mercado (Skymssen, 2002) (Fig. 3).



Fig. 3. Processadora de Cenourete e Catetinho e tanque de reciclagem de água.

A processadora constitui-se de um cilindro de aço inoxidável com 45 cm de diâmetro e 70 cm de altura, dividido em dois compartimentos (Figura 4). Na parte inferior, o equipamento possui um motor elétrico de  $\frac{1}{4}$  cv, ligado a uma polia que faz girar um eixo vertical que trespassa para o compartimento superior. O motor é controlado por um temporizador regulável que permite estabelecer o tempo exato de processamento das porções de matéria-prima. Na ponta do eixo é acoplado um disco metálico removível, com superfície

recoberta com abrasivo de óxido de alumínio, fixado com resina epóxi. O disco possui ondulações que têm a função de movimentar constantemente o produto a ser processado. Na lateral interna do cilindro é fixada uma manta de borracha revestida pelo mesmo abrasivo.

Na prática, são utilizadas duas unidades interligadas, diferindo quanto à granulometria da superfície abrasiva. A primeira unidade (Desbaste) possui abrasivo de granulometria grossa,

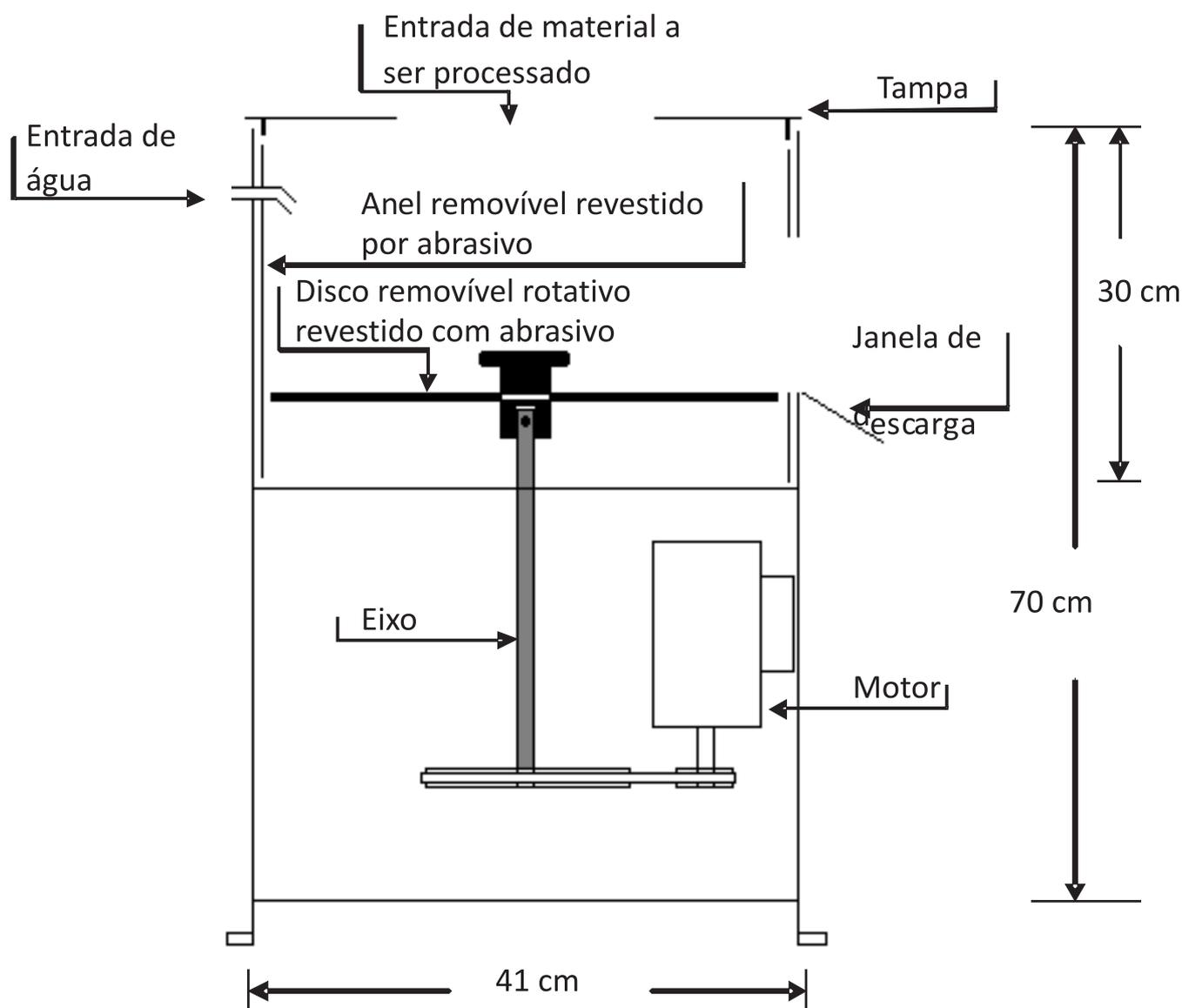


Fig. 4. Esquema ilustrativo do Processadora de Cenourete e Catetinho, mostrando o compartimento superior onde se localiza o disco abrasivo e o inferior onde se localiza o motor. Este esquema é o mesmo para as Unidades de Desbaste e de Acabamento que diferem entre si somente quanto à espessura da lixa abrasiva.

destinada a fazer o desbaste das superfícies e, a segunda (Acabamento), abrasivo mais fino, que realiza o polimento do produto (Figura 3).

### Como funciona?

Em ambas as unidades, o abastecimento da máquina é feito pela abertura superior. Uma porção de 2 Kg de pedaços de raízes é colocada sobre o disco abrasivo que, ao girar, provoca simultaneamente a movimentação dos pedaços de raiz e o esfolamento com remoção das camadas externas, garantindo um torneamento uniforme. Finalizado o torneamento, o descarregamento é feito por uma janela lateral.

Um jato permanente de água sob baixa pressão remove os resíduos originados da abrasão. Ao sair do equipamento, a água é canalizada para um depósito, após passar por um filtro e é bombeada de volta à torneadora (Figura 5). O filtro é constituído por uma tela ou saco de malha fina, colocado na saída da torneadora com a função de separar o resíduo sólido originado da abrasão (Figura 6). Na unidade de Acabamento ou Polimento é utilizada água potável que, além de lavar as mini-cenouras, renova a água de reciclagem.

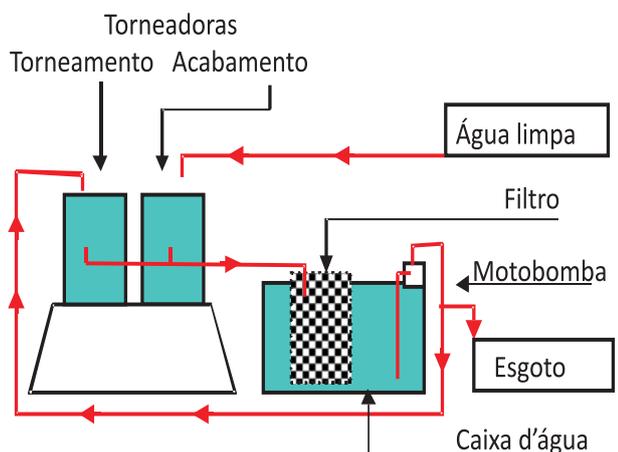


Fig. 5. Esquema ilustrativo da reciclagem de água.

Neste circuito são necessários uma motobomba  $\frac{3}{4}$  pol  $\frac{1}{2}$  cv, um caixa de 250 L, um filtro e conexões.

O tempo de processamento da fase de acabamento é metade do tempo da fase de desbaste. Se as duas unidades funcionassem ao mesmo tempo, o depósito de água não seria necessário, pois a água da segunda unidade seria bombeada diretamente para a primeira. Devido à perda de massa durante o torneamento, é necessário processar duas porções na primeira unidade para produzir uma porção para a segunda.

Este conjunto tem o rendimento de 30 kg h<sup>-1</sup> de material processado, obtido a partir de cerca de 100 kg de raiz inteira.

### Como operar o equipamento?

A instalação hidráulica para este equipamento foi feita na Embrapa Hortaliças conforme o esquema mostrado na Figura 7, que pode sofrer pequenas modificações de acordo com a conveniência local.

Para esta instalação, a operação do equipamento segue as etapas:



Fig. 6. Filtragem da água na saída da torneadora para remoção dos resíduos da abrasão.

### Cuidados Especiais

- Verificar a voltagem antes de ligar os equipamentos.
- Somente ligar a bomba depois de colocar água no tanque de reciclagem.
- Não ligar a Unidade de Acabamento com o Registro 1 fechado para não queimar a válvula solenóide.

### Operações Iniciais

- Fechar o Registro 5 (Figura 7).
- Abrir o Registro 1 e em seguida o 2 (Figura 7) e encher cerca de metade do volume

do tanque de reciclagem com água. Fechar o Registro 2. O Registro 1 deverá permanecer aberto para fornecer água para a Unidade de Acabamento.

- Ajustar o tempo de desbaste e de acabamento (Figura 8).
- Ligar a bomba.
- Regular o jato de água da Unidade de Desbaste operando os registros 3 e 4 de modo que o jato de água seja direcionado para o centro do disco de abrasão.
- Repetir a mesma operação para a Unidade de Acabamento operando o Registro 1 (Figura 7).

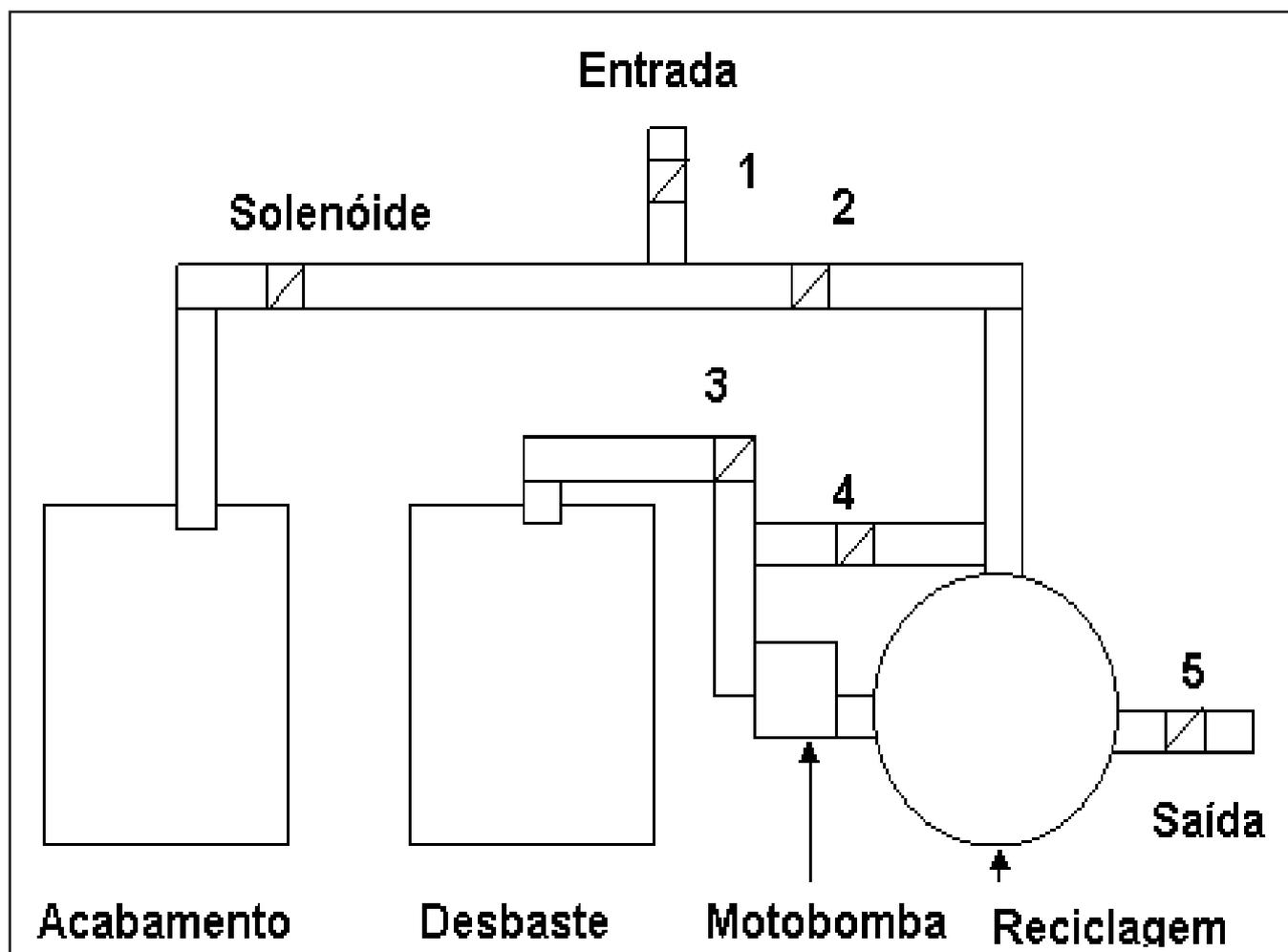


Fig. 7. Esquema ilustrativo da instalação hidráulica da Processadora de Cenourete e Catetinho com indicação dos registros. 1: regula a entrada inicial de água na instalação; 2: regula a entrada de água no tanque de reciclagem; 3: regula a vazão de água dentro da Unidade de Desbaste; 4: regula o retorno da água bombeada em excesso; 5: saída ou dreno da água do tanque de reciclagem; 6: válvula solenóide.

### Desbaste ou Torneamento

- Fechar a janela de descarga da unidade de Desbaste e abastecê-la com a matéria-prima (Figura 3).
- Ligar a torneadora (Figura 8).
- Terminado o processamento e desligada a torneadora, retirar o produto processado pela janela de descarga (Figura 3).
- Durante o trabalho, o Registro 5 deverá ficar parcialmente aberto para permitir a renovação da água do tanque de reciclagem.

### Acabamento

- Abastecer a Unidade de Acabamento (Figura 3) com a matéria-prima, tomando-se o cuidado de fechar a janela de descarga.
- Ligar a unidade de Acabamento (Figura 8).
- Retirar o produto processado pela janela de descarga

### Operação Final

Terminado o processamento e desligada a torneadora, desligar a bomba.

### Limpeza

- Drenar a água do tanque de reciclagem.
- Remover as tampas e discos das duas torneadoras e lavá-la por dentro e por fora com jato de água limpa.
- Colocar um pouco de água limpa no tanque e ligar a torneadora por cerca de 2 minutos para remover detritos presentes no interior das mangueiras, da bomba e das conexões. Drenar esta água e substituí-la por água clorada (na concentração indicada pelo fabricante do sanitizante) e ligar a torneadora novamente. Em seguida, enxaguar com água limpa.

### Manutenção Periódica

- Verificar a existência de vazamentos nas mangueiras e registros.
- Verificar as condições da correia e se necessário ajustá-la.
- Verificar as condições do motor, da motobomba e da válvula solenóide e fazer os ajustes necessários.

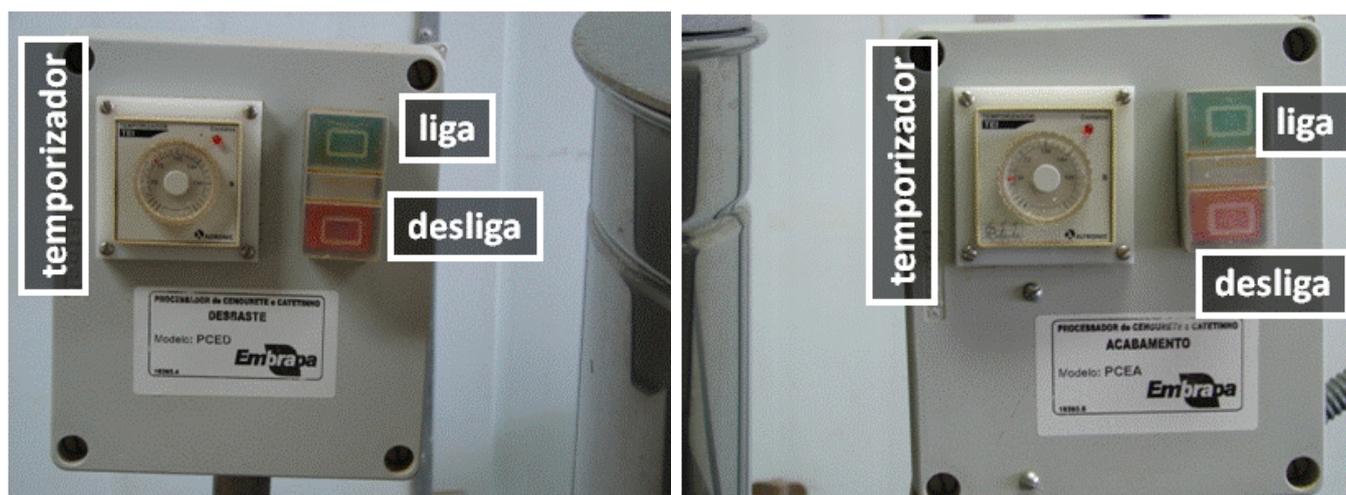


Fig. 8. Botão de acionamento e desligamento e temporizador para ajuste do tempo de processamento nas Unidades de Desbaste (esquerda) e de Acabamento (direita).

## Múltipla

### Como é construído?

O equipamento é um cilindro de aço inoxidável com 120 cm de altura e 50 cm de diâmetro, composto de dois compartimentos acoplado a um tanque de reciclagem (Figuras 9, 10 e 11). O compartimento superior possui quatro discos metálicos fixados em um eixo vertical (Figuras 10 e 12) e o inferior abriga um temporizador e o motor elétrico (Figura 10)

O conjunto é sustentado por uma estrutura que permite que o cilindro seja basculado para ambos os lados, à semelhança de uma betoneira, para ser carregado ou descarregado através de uma janela lateral (Figura 13).

O motor elétrico é ligado a uma polia calculada para girar, a 250 rpm, o

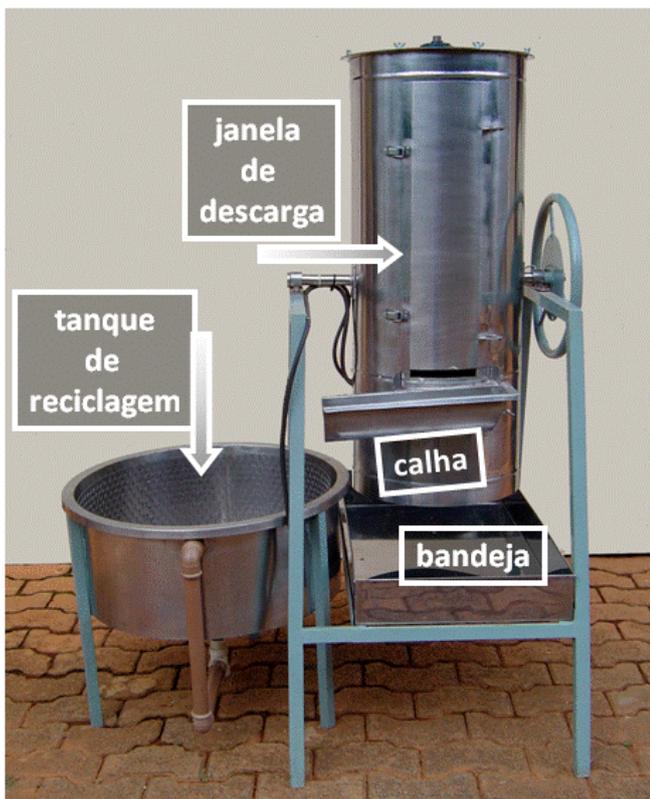


Fig. 9. Processadora Múltipla e tanque de reciclagem de água.

eixo posicionado verticalmente no centro do cilindro que trespasa para o compartimento superior (Figuras 10 e 12). O controle do tempo de processamento é feito por um temporizador regulável instalado junto ao motor.

Os quatro discos processadores são distanciados entre si em 15 cm, delimitando quatro secções no compartimento superior (Figura 10 e 12). Cada secção possui uma entrada

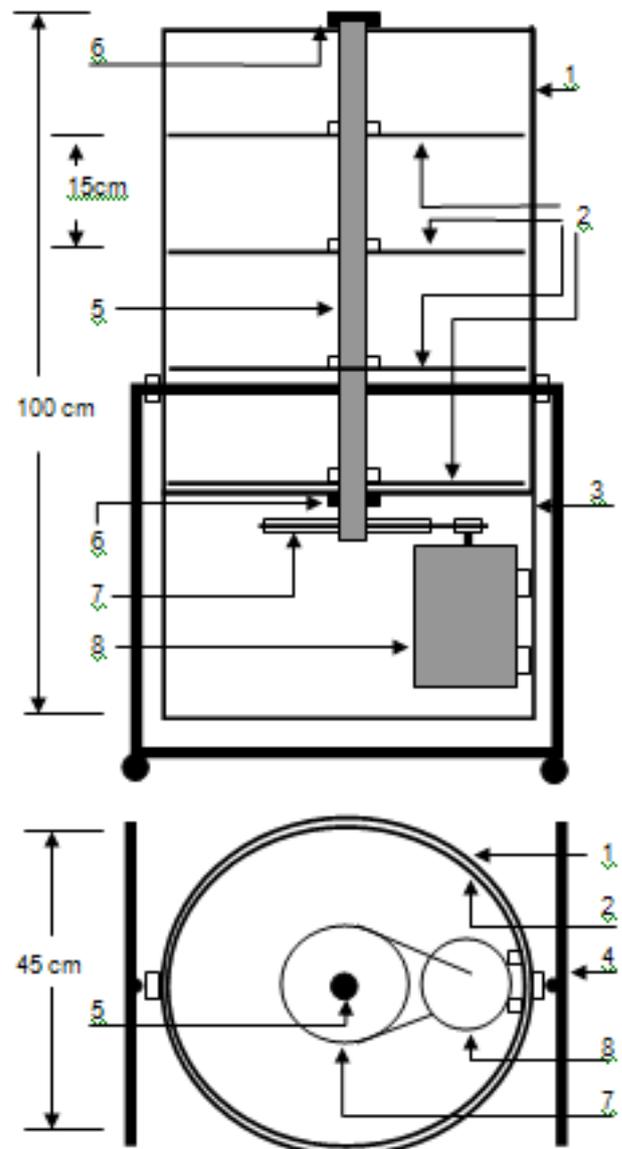


Fig. 10. Esquema ilustrativo da processadora Múltipla - corte vertical e horizontal - fundo, com indicação das principais peças componentes, respectivamente, 1. Anel abrasivo removível; 2. Disco abrasivo removível; 3. Cilindro base; 4. Suporte; 5. Eixo; 6. Mancal; 7. Polia; 8. Motor.

de água e processa 2 Kg de raiz de cenoura por partida. Os discos têm a superfície recoberta com abrasivo de óxido de alumínio, fixado com resina epóxi e possuem ondulações que têm a função de movimentar constantemente o produto a ser processado. Na lateral interna do cilindro é fixada uma manta de borracha revestida com o mesmo abrasivo utilizando-se, como adesivo, uma resina flexível.

No protótipo feito na Embrapa Hortaliças a entrada de água foi colocada em posição oposta à janela lateral. Sugere-se construir este equipamento posicionando a entrada de água ao lado do eixo basculante, como indicado na Figura 16, para evitar estrangulamento da mangueira.

### Como funciona?

A Múltipla tem o mesmo princípio de funcionamento da Processora de Cenourete e Catetinho. Os discos abrasivos ao girarem, provocam a movimentação e o torneamento dos pedaços de raiz. A água, aplicada para remover a massa originada no processo abrasivo, escorre por uma calha e é conduzida a um depósito contendo um filtro constituído por um cesto perfurado e um saco de náilon (Figura 11). A massa é retida na malha do saco e a água retorna para a processadora por meio de uma motobomba de ½ cv.

A Múltipla pode ser adaptada para a etapa de acabamento desde que seja confeccionada com lixa de granulometria

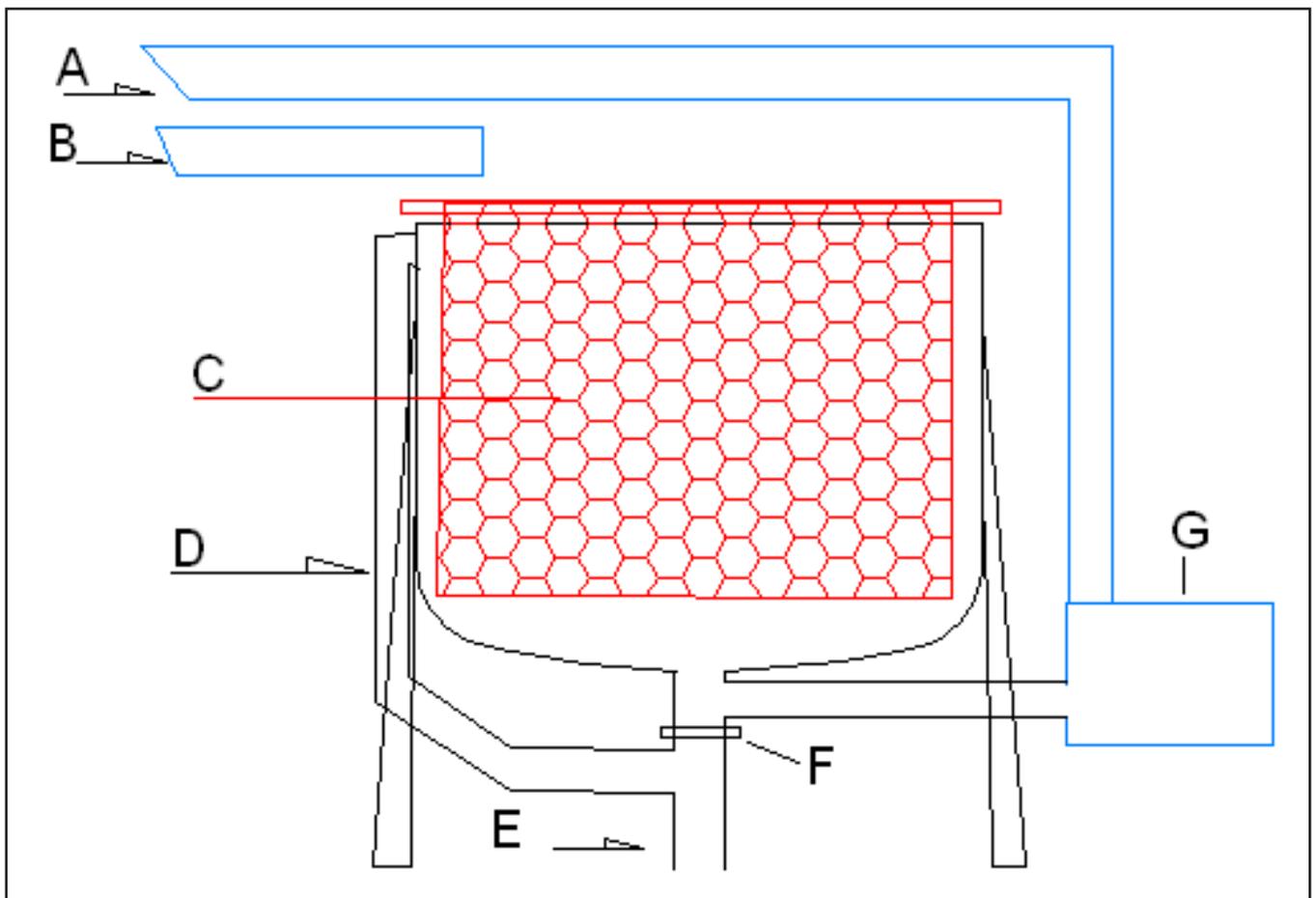


Fig. 11. Esquema ilustrativo do filtro e tanque de reciclagem, mostrando seus componentes básicos: A) Tubulação de retorno de água reciclada; B) Calha de entrada de água; C) Filtro; D) Dreno; E) Esgoto; F) Registro; G) Bomba

fina. Devido às perdas durante o torneamento de cerca de 50% da massa inicial, três Múltiplas operadas simultaneamente produzem mini-cenouras para uma Múltipla adaptada para acabamento.

A Múltipla tem a capacidade de processar 8 Kg de matéria-prima por partida o que equivale a cerca de 120 kg de produto processado por hora, dependendo da



Fig. 12. Compartimento superior da Processadora Múltipla.

habilidade do operador, o que a torna quatro vezes mais produtiva que a Processadora de Cenourete e Catetinho.

## Como Operar o equipamento?

### Cuidados Iniciais

- Verificar a voltagem antes de ligar o equipamento.
- Fechar o registro de saída e encher de água o tanque de reciclagem.
- Colocar o filtro dentro do tanque de reciclagem.
- Ajustar o temporizador de acordo com o tempo desejado de processamento.

### Operação

- Posicionar o equipamento com a janela lateral para cima, e abastecer os compartimentos (Figura 15).
- Terminado o abastecimento, fechar a janela e posicionar o cilindro na vertical (Figura 15)
- Acionar o motor para iniciar o processamento. Após o tempo programado, o motor se desliga automaticamente

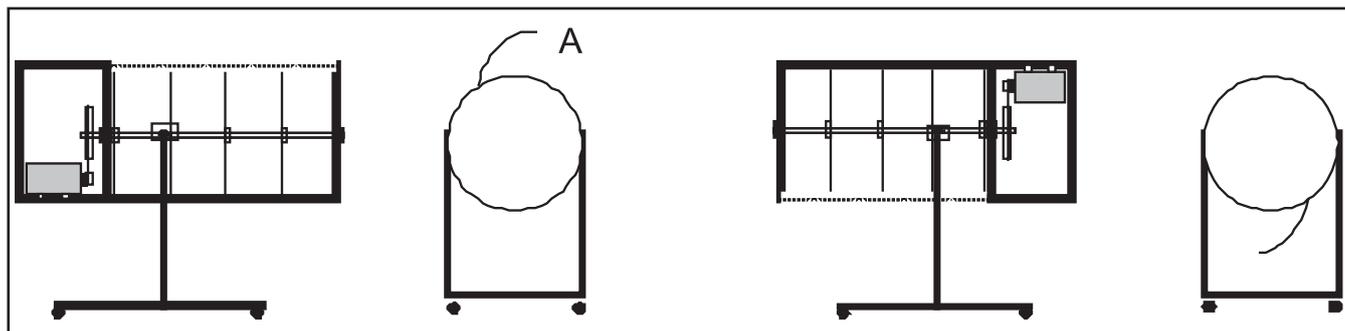


Fig. 13 . Processadora Múltipla – posição de carga e descarga, vista lateral e vista frontal com indicação da janela lateral para carga e descarga (A).

- Girar o cilindro no sentido de descarga, abrir a janela e descarregar o produto processado (Figura 15).
- Durante a operação renovar água do tanque de reciclagem periodicamente.

### Operação Final

- Terminado o processamento e desligada a torneadora, desligar a bomba.

### Limpeza

- Drenar a água do tanque de reciclagem.
- Lavar a processadora e o tanque de reciclagem por dentro e por fora com jato

de água limpa.

- Colocar um pouco de água limpa no tanque e ligar a torneadora por cerca de 2 minutos para remover detritos



Fig. 14. Posicionamento da entrada de água na Múltipla.

Fig. 15. Posicionamento da processadora Múltipla para abastecimento, operação e descarregamento, respectivamente de cima para baixo.

presentes no interior das mangueiras, da bomba e das conexões. Drenar esta água e substituí-la por água clorada (na concentração indicada pelo fabricante do sanitizante) e ligar a torneadora novamente. Em seguida, enxaguar com água limpa.

### Manutenção Periódica

- Verificar a existência de vazamentos nas mangueiras e registros.
- Verificar as condições da correia e se necessário ajustá-la.

- Verificar as condições do motor, da motobomba e fazer os ajustes necessários.

### Referências Bibliográficas

SKYMSEN. *Manual do usuário*: processador de Cenouretes e Catetinhos: PCE. Brusque: Skymssen, 2002. 14 p.

**Nota:** Menção de empresas comerciais e de marcas não é endossada pela Embrapa Hortaliças. Itens e marcas que aparecem neste artigo não representam políticas ou posições da Embrapa Hortaliças.

**Comunicado Técnico, 60** Exemplos desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Hortaliças**  
**Endereço:** BR 060 km 9 Rod. Brasília-Anápolis  
 C. Postal 218, 70.531-970 Brasília-DF  
**Fone:** (61) 3385-9115  
**Fax:** (61) 3385-9042  
**E-mail:** [sac@cnph.embrapa.br](mailto:sac@cnph.embrapa.br)  
**1ª edição**  
 1ª impressão (2008): 1000 exemplares

**Comitê de Publicações** **Presidente:** Gilmar P. Henz  
**Editor Técnico:** Flávia A. Alcântara  
**Membros:** Alice Maria Quezado Duval  
 Edson Guiducci Filho  
 Milza M. Lana

**Expediente** **Normalização Bibliográfica:** Rosane M. Parmagnani

**Editoração eletrônica:** José Miguel dos Santos