



### Equipamentos para agroindústria de mini-cenouras Cenourete® e Catetinho®: 2. Classificador

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® ou Catetinho®. Para produção de Cenourete® 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®, utilizam-se pedaços com diâmetro entre 1,5-3,0 cm e comprimento



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

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

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

<sup>3</sup> Engº. Agr.º, 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, publicados na forma de Comunicados Técnicos da Embrapa Hortaliças.

No presente volume é apresentado o equipamento Classificador.

### Para que serve?

O Classificador é um equipamento utilizado para classificar quanto ao diâmetro raízes de cenouras inteiras, cenouras cortadas para produção de Cenourete e cenoura processada na forma de Cenourete ou

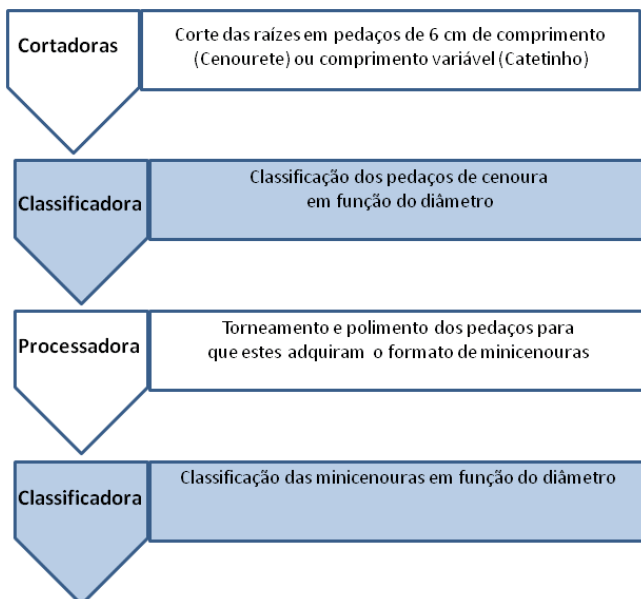


Fig. 2. Equipamentos utilizados em cada etapa do processo de produção de minicenouras. É destacado, o equipamento descrito no presente volume.

Catetinho. Para classificar a matéria-prima para Catetinho o equipamento não é eficiente porque, dependendo da posição na qual o tolete cai na esteira, a medida considerada pode mudar (diâmetro ou diagonal) e interessa somente a classificação pelo diâmetro.

### Como é construído?

O equipamento consiste em duas correias transportadoras inclinadas que se movimentam no mesmo sentido, com um distanciamento progressivo e regulável entre elas. Cada correia é confeccionada com lona encerada sanitária sem emenda, com 15 cm de largura e 4,0 m de comprimento. Após soldar

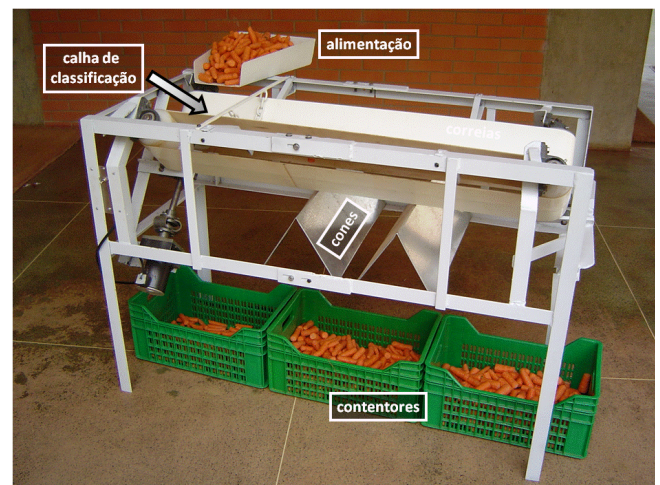


Fig. 3. Classificador de raízes inteiras, matéria-prima para Cenourete ou minicenouras processadas. Vista geral do equipamento (acima) e detalhe das calhas de classificação e abastecimento (abaixo).

as extremidades, forma-se uma correia de 1,8 m de comprimento útil e mais 0,40 m correspondente ao envolvimento dos roletes (Figuras 3 e 4). Dependendo da quantidade de material a ser classificado e do número de operários o comprimento da correia poderá ser alterado.

As correias são movimentadas por quatro roletes colocados em eixos inclinados, formando um ângulo de  $60^\circ$  entre eles, acionados por um motor elétrico de  $\frac{1}{4}$  cv

com redutor de velocidade. Para fazer girar todos os cilindros na mesma velocidade aproximada de 30 rpm, com consequente velocidade das correias de 20 cm/s, são fixadas engrenagens cônicas nas bases dos cilindros mais próximos entre si (Figura 4). O diâmetro dos roletes, das engrenagens e a relação de velocidade do redutor são dimensionados de acordo com as peças disponíveis no mercado, de modo a se obter a rotação especificada anteriormente. A estrutura que fixa os cilindros mais

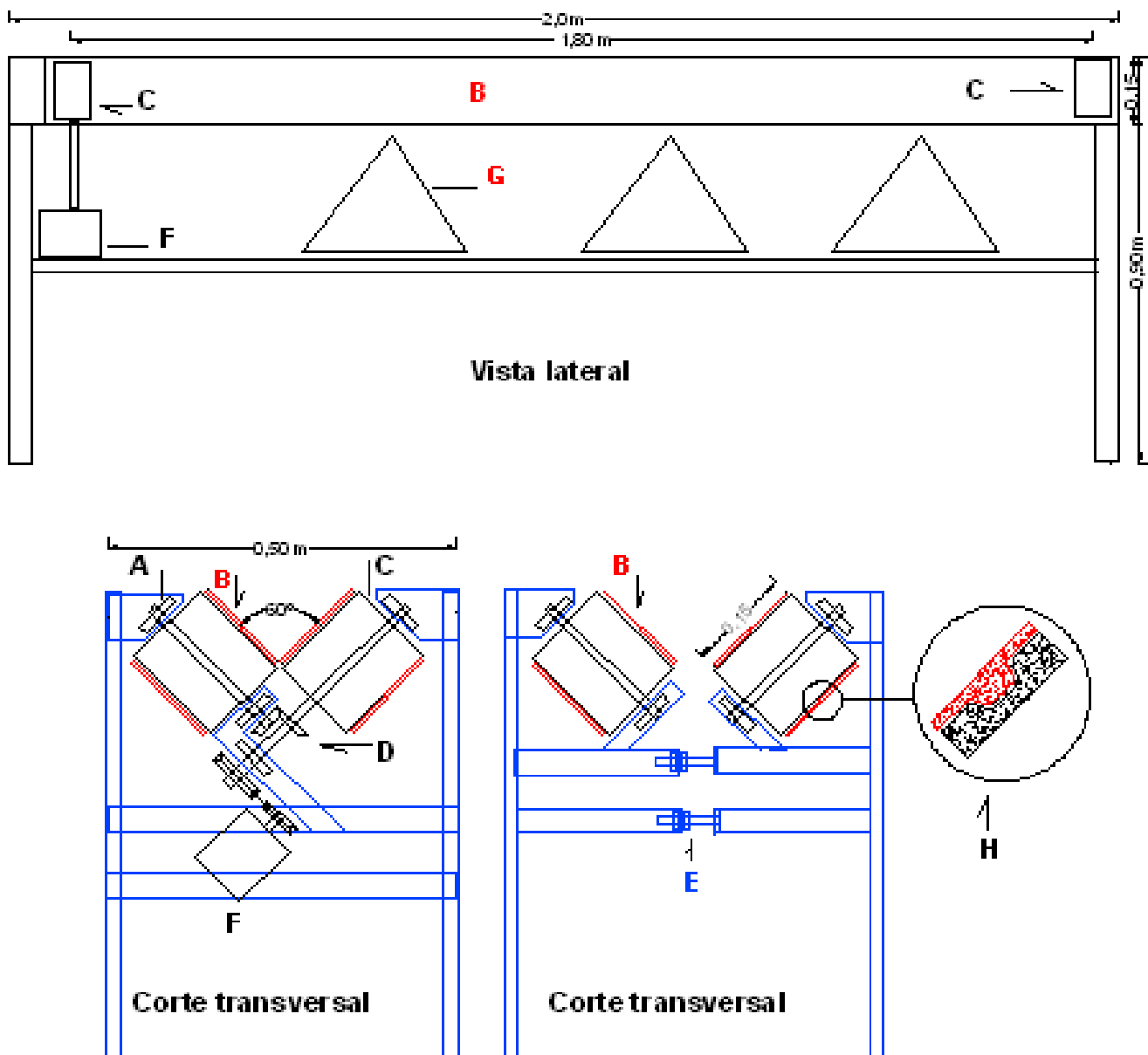


Fig. 4. Esquema ilustrativo do classificador de raízes inteiras, matéria-prima para cenourete ou minicenouras processadas com indicação dos principais componentes. A) Mancais. B) Correias em V. C) Rolete. D) Engrenagens cônicas. E) Ajuste da distância entre as correias. F) Motor com redutor de velocidade. G) Divisor. H) Detalhe do friso na polia e no dente da correia, destinado a manter o alinhamento da correia.

distantes deve possuir regulagem que permita esticar as correias, bem como alterar a distância entre elas. Para que a distância entre as correias seja mantida fixa, uma placa de madeira, PVC ou náilon com distanciadores reguláveis é colocada atrás de cada correia, com a mesma inclinação dos roletes.

Para ajuste do rendimento da operação e da uniformidade de classificação é recomendável instalar neste equipamento um sistema vibratório que promove a movimentação do produto ao longo da calha. Para tal é instalado um motor elétrico vibratório de  $\frac{1}{4}$  cv dotado de uma chave de velocidade que permite alterar a intensidade de vibração.

A estrutura completa tem aproximadamente 2 m de comprimento, 50 cm de largura e 20 cm de altura. Esta estrutura se apóia sobre uma base de metalon ou cantoneira com altura suficiente que permita colocar sob a base contentores para coleta do produto classificado. Todas as partes móveis do equipamento devem ser recobertas por chapa de aço inoxidável para evitar acidentes de trabalho. O motor deve ser protegido contra umidade para facilitar a limpeza do equipamento.

### **Como funciona?**

Para operar o equipamento é feito abastecimento manual por meio de uma calha posicionada sobre as correias na extremidade em que a distância entre as correias é mínima. É necessário que um operador distribua uniformemente o produto em camada única sobre a calha

de classificação. Ao movimentarem-se, as correias transportam o produto até que o mesmo passe pela fenda formada pelo distanciamento entre as correias, o que ocorre quando o diâmetro coincide com a largura da fenda. O produto classificado é direcionado para contentores colocados sob a correia transportadora. Para direcionar a queda das raízes de acordo com o diâmetro, são colocados divisores que são placas metálicas dobradas no formato de cone, com distanciamento e inclinações reguláveis, formando calhas que direcionam as raízes para os contentores.

O presente modelo foi construído com uma calha de abastecimento fixa, mas sistemas automáticos de abastecimento a exemplo da calha vibratória, podem ser instalados. O classificador deve ser dimensionado em função da capacidade de processamento da agroindústria e do espaço disponível para a sua instalação.

Outros equipamentos utilizados para classificação, tais como peneiras, roletes e seletores eletrônicos, não são adequados para classificar raízes inteiras ou em pedaços, devido ao seu formato aproximadamente cônico. Tampouco são adequados para classificar raízes para produção de Cenourete, que apesar de arredondadas têm o comprimento maior que o diâmetro.

É importante ressaltar que a classificação feita por tamanho utilizando o Classificador deve ser seguida por uma inspeção para retirada de segmentos e mini-cenouras defeituosos tais como ombro-verde, rachadura, deformações.



## Como Operar o equipamento?

### Operação

- Ligar a tomada após verificar a voltagem.
- Ligar o equipamento.
- Abastecer o equipamento manualmente (Figura 5) distribuindo uniformemente o produto em camada única sobre a calha de classificação na extremidade em que a distância entre as correias é mínima.
- Ao finalizar o trabalho, desligar o equipamento e desconectar a tomada da parede.

### Limpeza

- Limpar as correias com pano umedecido com solução sanitizante.



Fig. 5. Abastecimento da Classificadora.

- Limpar o restante do equipamento com pano úmido ou escova, removendo detritos vegetais, poeira, terra e outras sujidades.

### Ajuste da distância entre as correias (caso seja necessário)

- Na parte frontal do equipamento há um parafuso com quatro porcas, que permite aumentar ou reduzir a distância da fenda formada pelas correias (Figura 6).
- A distância medida na extremidade da fenda deve ser semelhante ao diâmetro máximo do produto a ser classificado.
- Afrouxe as porcas e movimente-as até a posição desejada e aperte novamente.

### Ajuste da tensão das correias (caso seja necessário)

- Em cada lateral da estrutura são colocadas duas cantoneiras contendo uma fenda e parafuso (Figura 7) que permitem alongar ou reduzir o comprimento da estrutura e, conseqüentemente, esticar ou afrouxar as correias transportadoras.



Fig. 6. Localização dos parafusos para ajuste do distanciamento entre as correias.

- Afrouxe os parafusos.
- Movimente as partes da estrutura para esticar ou afrouxar a correia correspondente.
- Aperte novamente os parafusos.
- Repita a operação na outra lateral, caso seja necessário.

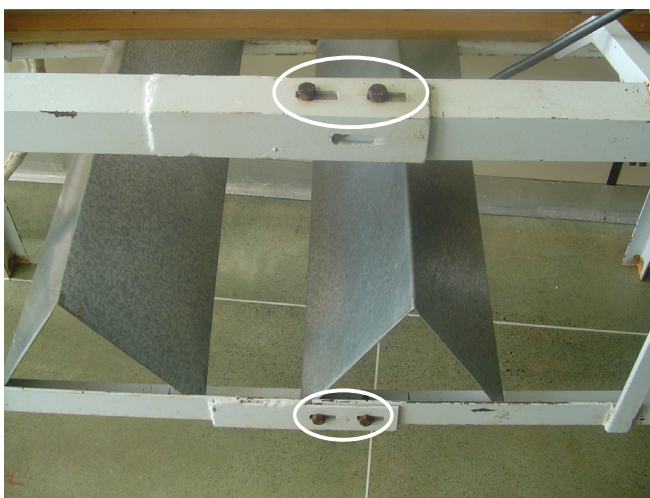


Fig. 7. Localização dos parafusos para ajuste da tensão das correias.

- Ajuste da faixa de classificação
- Embaixo das correias são colocados cones metálicos (Figura 3) que definem a posição de separação das categorias de diâmetros que se deseja.
- Movimentar e posicionar os cones de acordo com as faixas de diâmetro desejadas.
- Posicionar os contentores (Figura 3) para recolher os produtos direcionados pelos cones.

#### Manutenção periódica

- Lubrificar periodicamente os oito mancais.
- Verificar os eixos, as engrenagens e o motor e fazer os ajustes necessários.

**Comunicado Técnico, 59** 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