

Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de frutas e hortaliças

Celso Luiz Moretti
Laboratório de pós-colheita
Embrapa Hortaliças

IV Encontro Nacional de Processamento Mínimo
São Pedro – SP
Abril de 2006

Contexto

- Resíduos do processamento mínimo
 - entre 30 e 70% da matéria prima processada
 - utilização basicamente na alimentação animal
 - críticas quanto à sustentabilidade do processo
 - aumento da competitividade

necessidade de maior eficiência



Desenvolvimento de novos processos que visem
o aproveitamento sustentável dos resíduos
do processamento mínimo

Geração de resíduos

Frutas	Resíduos (% em massa)	Referência
abacaxi	coroa, casca e miolo (38)	Durigan <i>et al.</i> , 2002
banana	casca (30)	Vilas Boas, 2002
goiaba	casca e sementes (47)	Durigan <i>et al.</i> , 2002
mamão	casca e sementes (34) aparas de corte (12)	Vilas Boas, 2002
manga	casca e caroço (53 – 77)	Alves <i>et al.</i> , 2002

Geração de resíduos

Hortaliças	Resíduos (% em massa)	Referência
couve	sobras dos cortes (20) talos (30)	Puschmann, 2002
repolho roxo	folhas inadequadas, sobras dos cortes (22)	Silva <i>et al.</i> , 2002
repolho verde	folhas inadequadas, sobras dos cortes (25)	Silva <i>et al.</i> , 2002
mini cenouras	aparas e polpa (70)	Moretti & Machado, 2006

Formas de utilização dos resíduos

Abacaxi: extração de bromelaína da casca

Banana: produção de etanol a partir da casca, fabricação de doces e farinha.

Batata: extratos aquosos da casca são fonte de ácidos fenólicos

Cebola: isolamento de quercetina da casca

Mamão: utilização das sementes, após secagem, como substitutas da pimenta. Extração de pectina e papaína

Formas de utilização dos resíduos

Cenoura: produção de farinha e polpa, que são utilizadas na obtenção de diversos alimentos. A extração de carotenóides, apesar de possível ainda é inviável.

Citros: extração de pectina, flavonóides, fibras solúveis e óleos essenciais como o limoneno. Resíduos também podem ser usados na alimentação animal.

Goiaba: extração de pectina e utilização da casca como fonte de fibra dietética.

Estudo de um caso

Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de mini cenouras

Cenouras

- Minimamente processada em larga escala
- Diferentes formatos
 - ralada, cubos, rodela, palitos e mini cenouras
- Mini cenouras
 - significativa agregação de valor
 - baixo rendimento industrial
 - alto volume de resíduos



Mini cenouras brasileiras

Novos materiais

Cultivar de cenoura de verão

Raízes mais finas e longas

Maior teor de beta-caroteno

Maior rendimento industrial



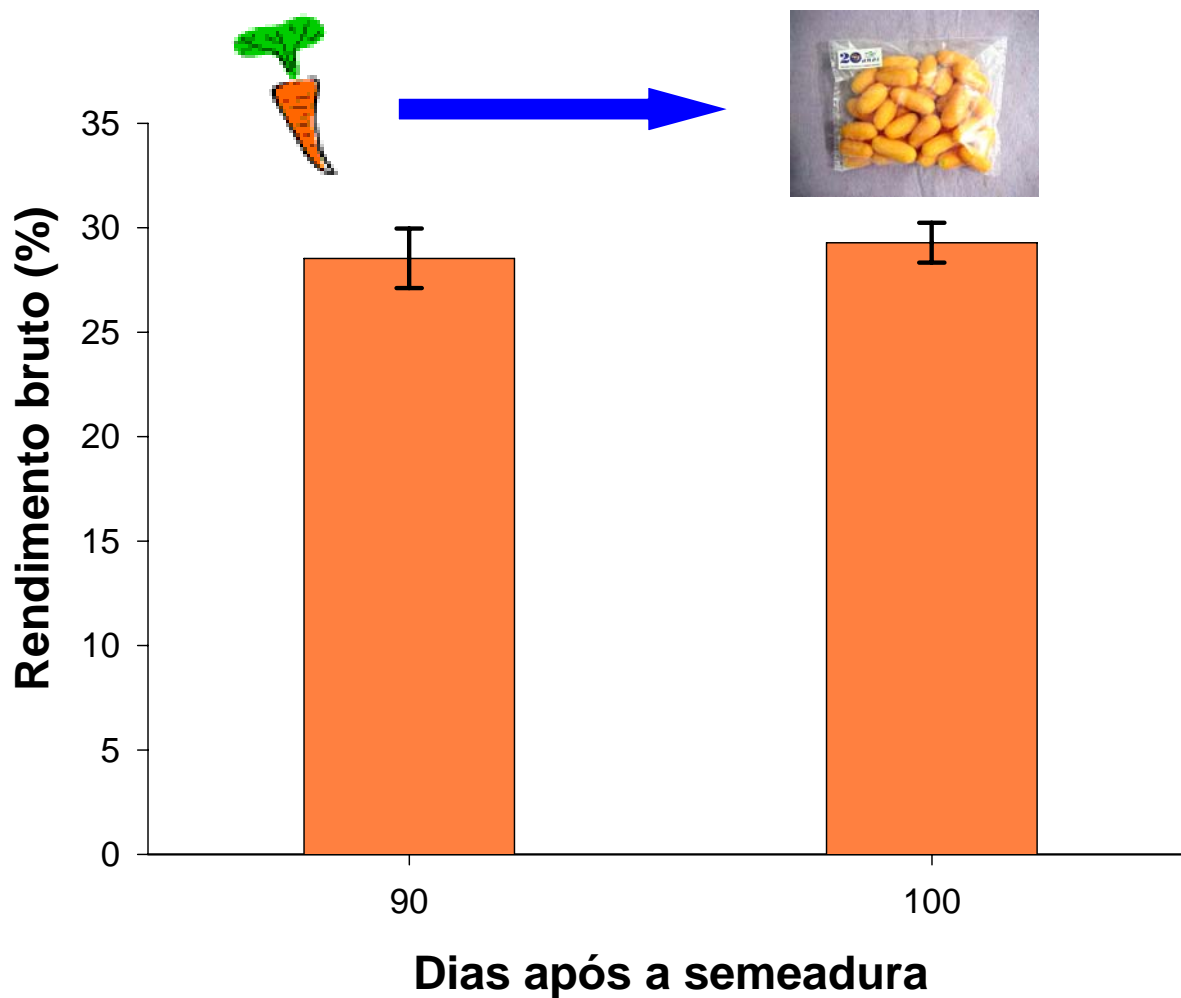


Figura 1: Rendimento industrial (%) de raízes inteiras de cenouras 'Esplanada' colhidas em duas épocas na produção de mini cenouras do tipo "cenourete". Barras verticais representam o desvio-padrão da média.

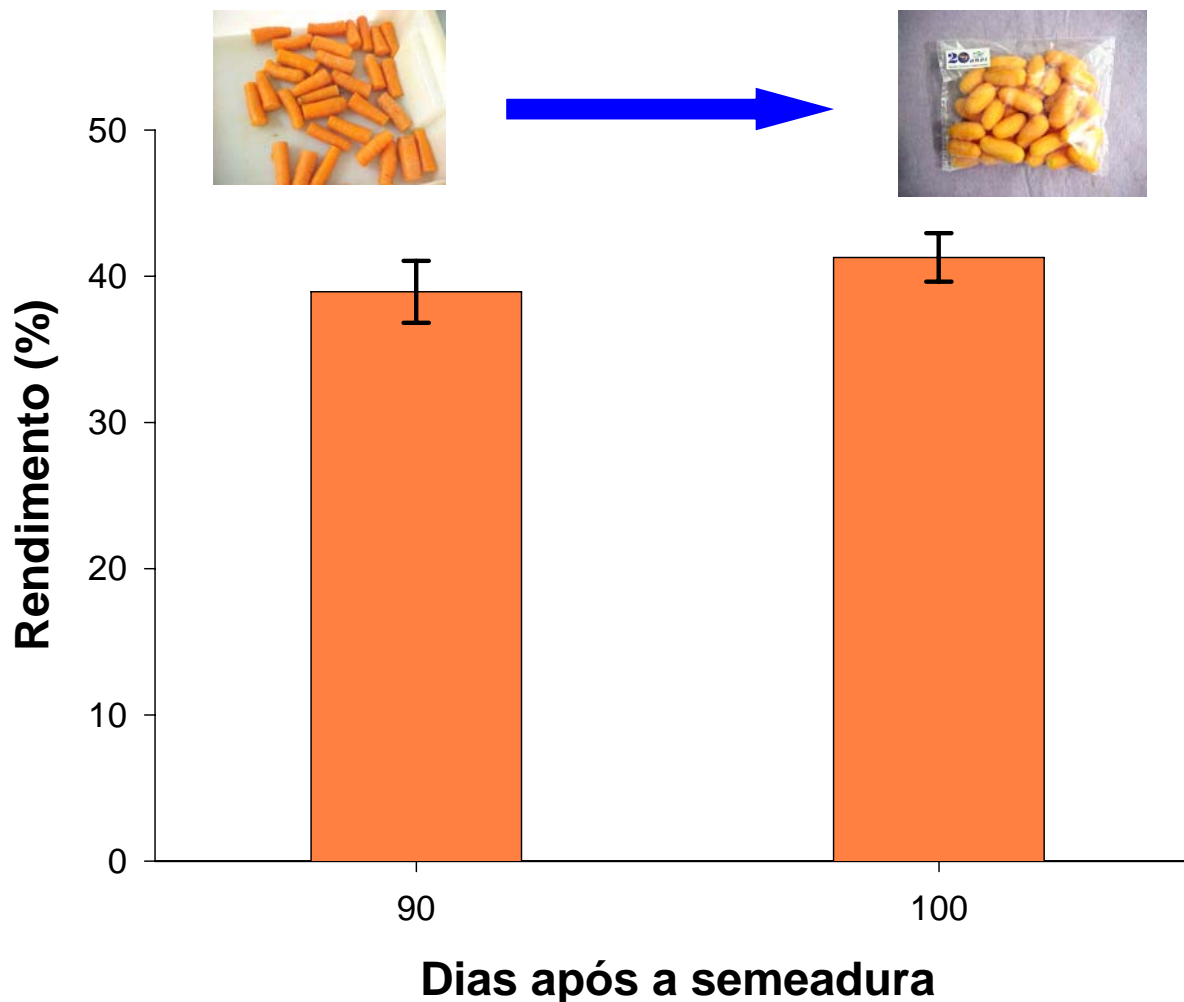


Figura 2: Rendimento industrial (%) de raízes de cenouras ‘Esplanada’ preparadas na máquina “Precisa” e colhidas em duas épocas na produção de mini cenouras do tipo “cenourete”. Barras verticais representam o desvio-padrão da média.



Mini cenouras:
Importância da seleção
da matéria prima

Mesa de preparo da matéria-prima



3,0 cm

2,5 cm



Detalhes do preparo da matéria prima



“Precisa”



Automatização do preparo
da matéria prima para mini cenouras

Matéria-prima para produção de Catetinho®



Matéria-prima para produção de Cenourete®



Equipamento para processamento



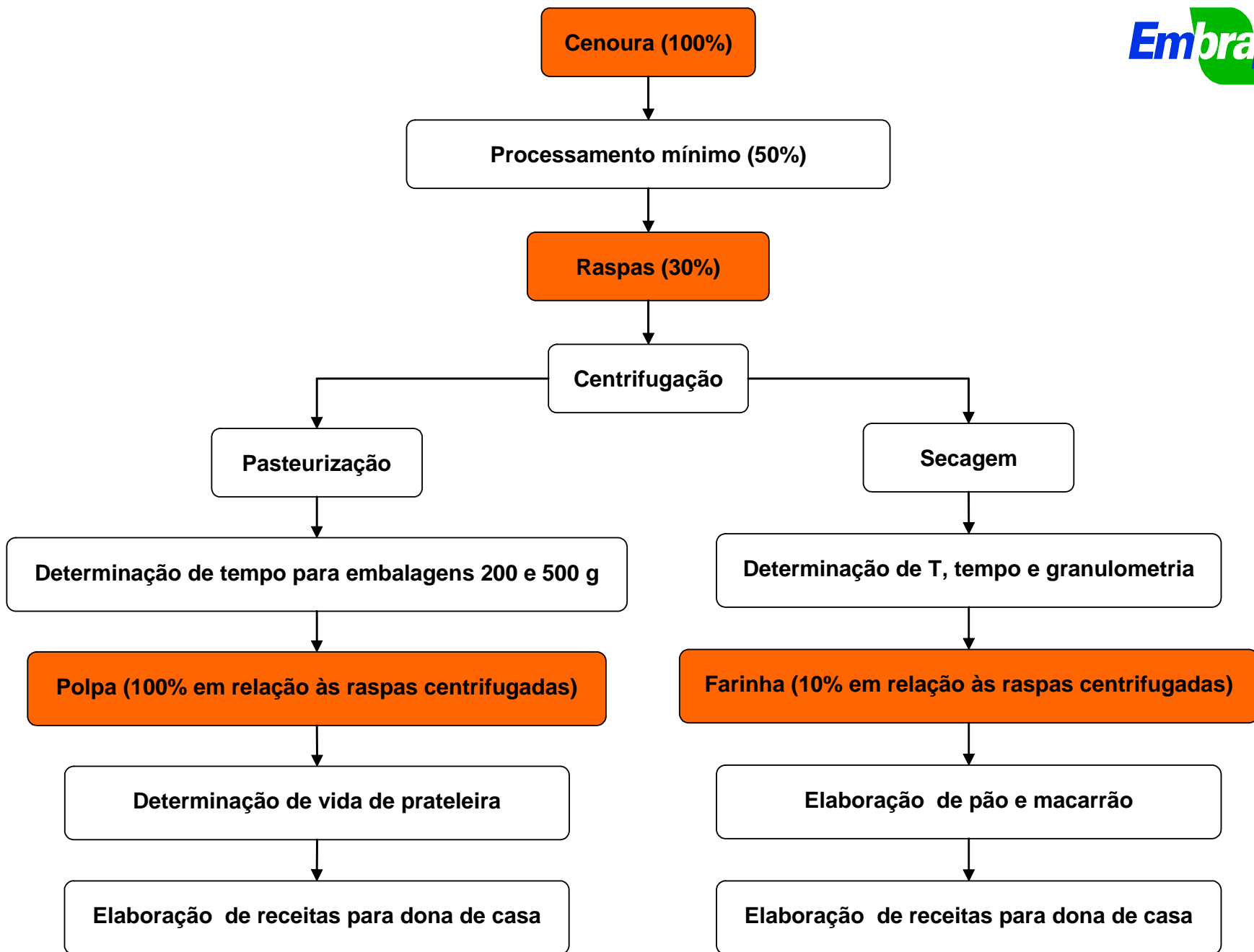


Aproveitamento de resíduos

- Processo simples, que possa ser realizado pela agroindústria de processamento mínimo de mini cenouras
- Conservação da cor atrativa e dos principais nutrientes
- Fácil armazenamento e transporte, com exigências menos rigorosas que os produtos minimamente processados.



polpa e farinha de cenoura





Recepção e pesagem



Corte



Lavagem



Torneadora



Torneamento



Raspa de cenoura



Centrifugação



Raspa centrifugada



Secagem



Farinha de cenoura



Ingredientes



Panificadora

Produção de pães de cenoura



5% massa/farinha



7,5% farinha/massa



10% farinha/massa

Pão de cenoura: massa e farinha de cenoura podem ser usados como substitutos do trigo numa concentração de até 7,5%

Produção de macarrão de cenoura

- Avaliou-se grau de substituição e granulometria da farinha de cenoura
- Necessidade de uso de aditivos
- Qualidade de cozimento
 - tempo
 - aumento de peso e volume
 - perda de sólidos solúveis
 - umidade
 - carotenóides totais

Produção de macarrão de cenoura

- Análise sensorial do produto cru e cozido, com e sem molho
 - cor
 - sabor
 - pegajosidade
 - qualidade global.
- Principais resultados
 - características de cozimento e de aceitabilidade semelhantes às massas convencionais.
 - substituição da farinha de trigo numa concentração de até 7,5%



Extrusão do macarrão

Macarrão de cenoura
com molho de tomate



Outras possibilidades

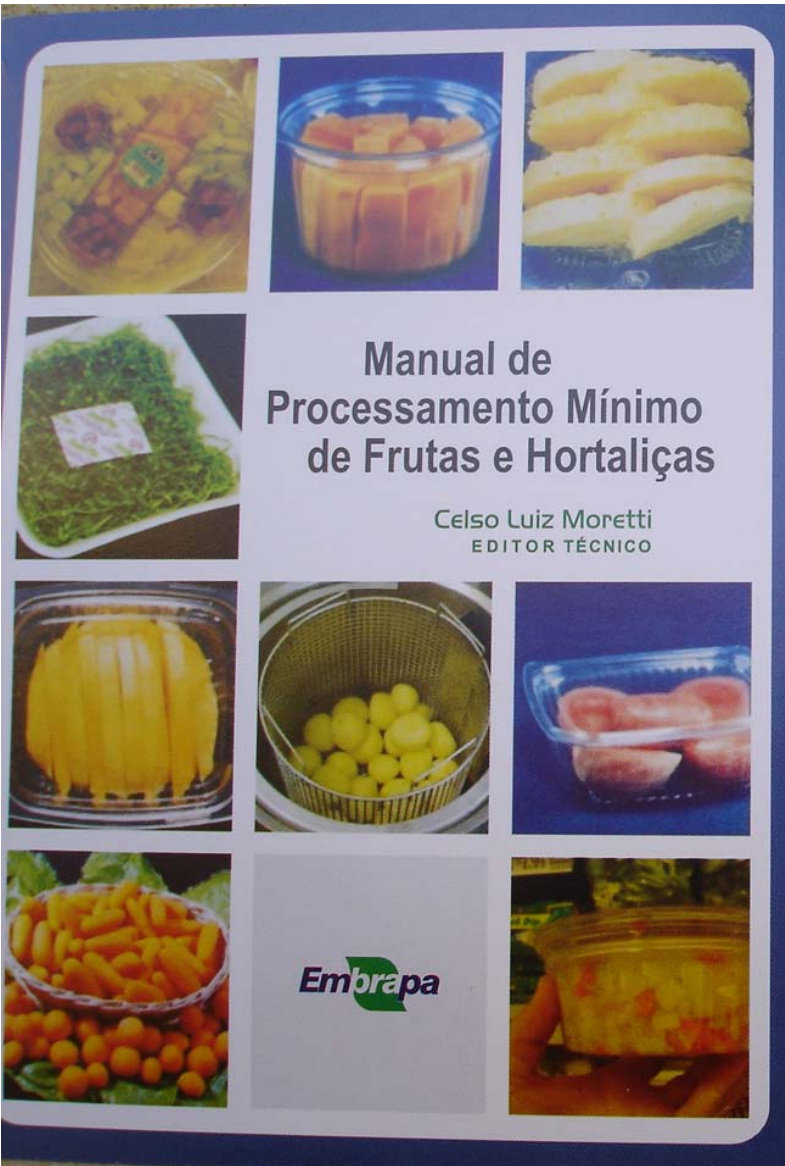
“Brigadeiro” de cenoura



Mousse de cenoura



Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças



Manual de
Processamento Mínimo
de Frutas e Hortaliças

Celso Luiz Moretti
EDITOR TÉCNICO

42 autores
4 países
3 partes
27 capítulos
6 frutas
13 hortaliças

**Lançamento previsto para
Maio de 2006**

Pós-colheita 2006
II Tour Técnico nos Estados Unidos

Visitas técnicas supervisionadas a áreas de produção, casas de embalagem, estruturas de comercialização e plantas de processamento de frutas e hortaliças nos EUA



Coordenação técnica

Dr. Steven A. Sargent

Professor
Horticultural Sciences Department
University of Florida, Gainesville
Estados Unidos

Dr. Celso L. Moretti

Pesquisador
Embrapa Hortaliças, Brasília, DF
Brasil

Embrapa Hortaliças

Rod. BR 060 / Km 09 - CP 218

Brasília - DF

CEP 70.359-970

Fone (61) 3385 9082

FAX (61) 3556 5744

moretti@cnph.embrapa.br

www.cnph.embrapa.br