



PRODUÇÃO DE *NIBS* DE CACAU TORRADO

Profa. Dra. Cynthia Ditchfield



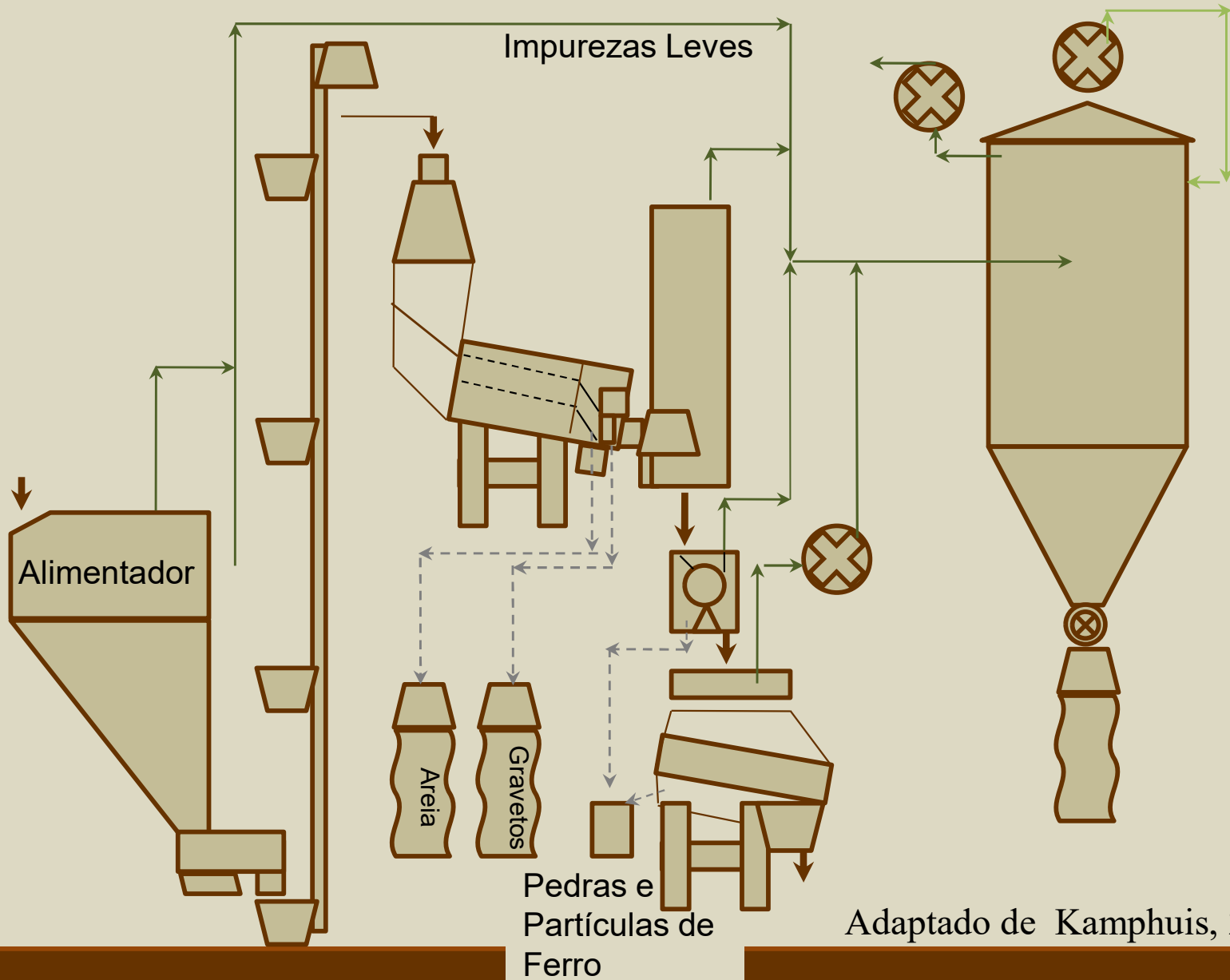
LIMPEZA DAS AMÊNDOAS



- Remoção de impurezas finas e grossas por peneiramento
- Remoção de materiais ferrosos por imãs
- Remoção de pedras e partículas de alta densidade
- Coleta de material particulado fino ao longo do processo



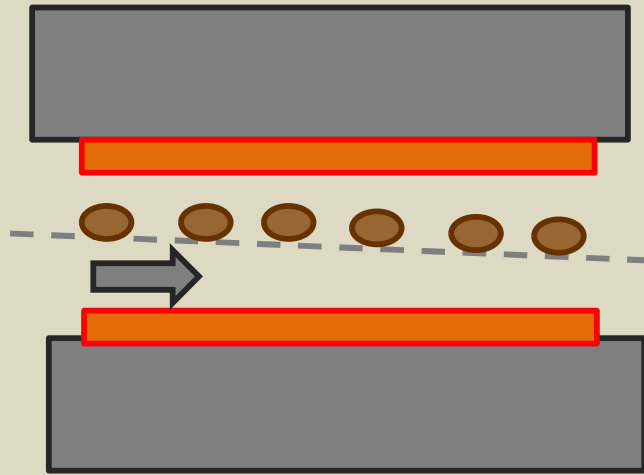
LIMPEZA DAS AMÊNDOAS



Adaptado de Kamphuis, 2009



TRATAMENTO TÉRMICO



Infravermelho

Fonte: Própria autoria.

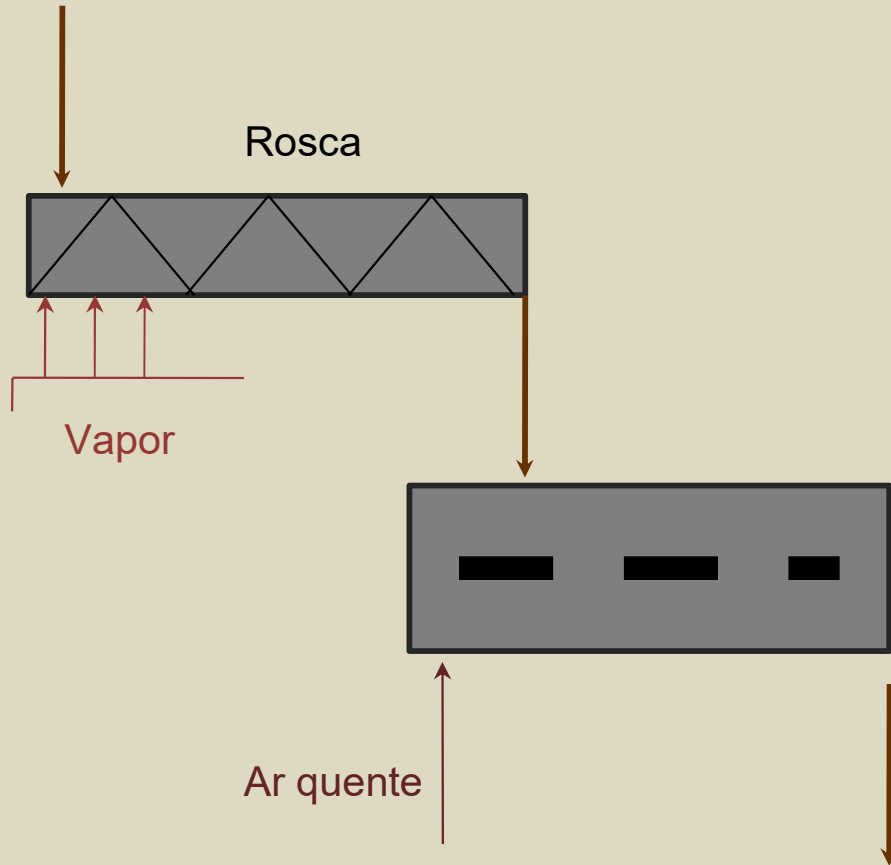


INFRAVERMELHO

- Potência das lâmpadas
- Distância entre as lâmpadas e a esteira
- Tempo de exposição (velocidade da esteira/ distribuição do tempo de residência)
- Cor das amêndoas
- Resultam numa temperatura atingida na superfície das amêndoas



TRATAMIENTO TÉRMICO



Vapor

Fonte: BÜHLER, 2012a

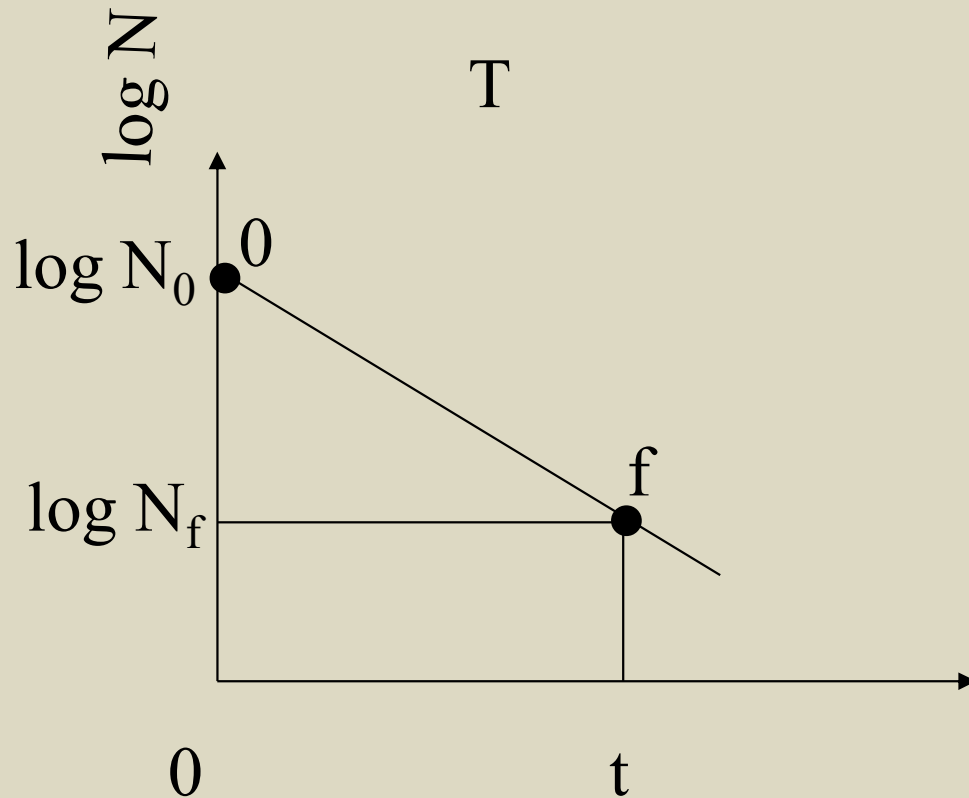


VAPOR

- Temperatura do vapor
- Passo da rosca
- Tempo de exposição (velocidade da rosca/ distribuição do tempo de residência)
- Resultam numa temperatura atingida na superfície das amêndoas (evitar o cozimento das amêndoas)



DESTRUIÇÃO TÉRMICA



$$y = ax + b$$

$$\log N = at + b$$

$$b = \log N_0$$

$$a = -k/2,303$$

$$\log N_f = \log N_0 - k/2,303 t$$

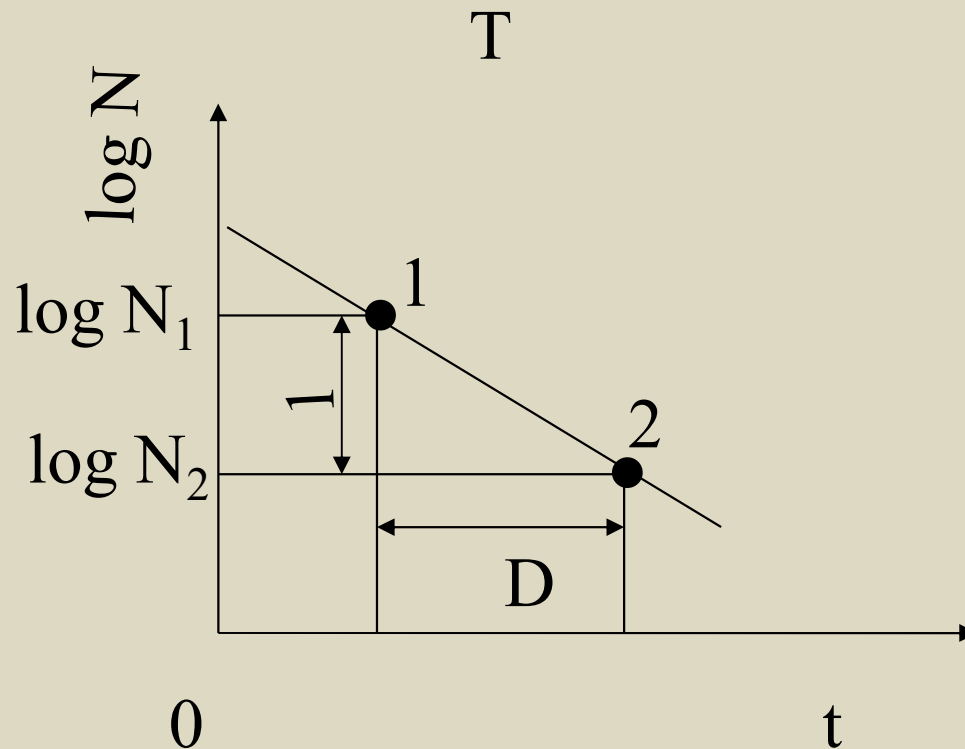


TEMPO DE REDUÇÃO DECIMAL

- Tempo necessário a uma determinada temperatura para reduzir 90 % da população de microrganismos inicialmente presente



TEMPO DE REDUÇÃO DECIMAL



$$D = 2,303/k$$

$$\log N_f = \log N_0 - (1/D) t$$

Salmonella typhimurium a 90 °C em chocolate ao leite,
calor seco $D = 78$ min (GOEPFERT, BIGGIE, 1968)



NÍVEL DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA



- Número de ciclos logarítmicos reduzidos
- $n = \log N_0 - \log N_f = \log (N_0/N_f)$
- se $n = 1$ então $t = D$
- $t_T = n D_T = \log (N_0/N_f) D_T$

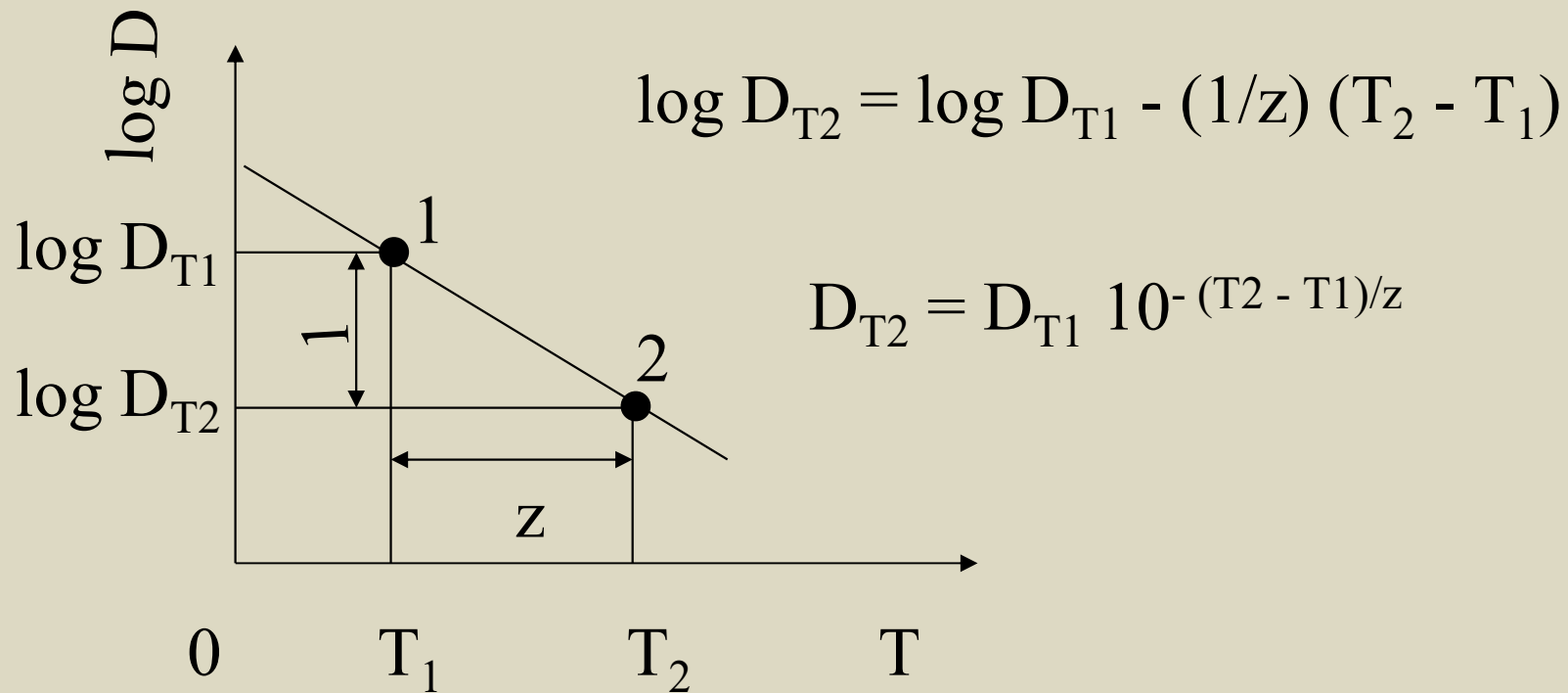


CURVAS DE TEMPO DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA

- Curva TDT “Thermal Death Time”
- Relaciona os tempos de processo a diferentes temperaturas para um mesmo nível de destruição microbiana



CURVAS DE TEMPO DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA



Salmonella typhimurium a 90 °C em chocolate ao leite,
calor seco $z = 19$ °C (GOEPFERT, BIGGIE, 1968)



TORRA

- Desenvolvimento do sabor de chocolate a partir dos precursores formados nas etapas anteriores
- Diminuição da umidade até 1%
- Segurança do alimento



TORRA



- Tempo e temperatura de processo
 - Perfil de aquecimento influencia resultado
- Tipo de Equipamento
 - Torrador circular
 - Torrador cilíndrico
 - Torrador em cascata
- Volume de produção



TORRADOR CIRCULAR

- Pequenos volumes de Produção
- Amêndoas inteiras
- Transferência de calor por condução/convecção
- Agitação promove altas taxas de transferência de calor e massa



Fonte: Própria autoria.



TORRADOR CIRCULAR

- Boa homogeneidade do produto
- Temperaturas de (110-140) °C
- Tempo de 1h30min – 3h
- Ar quente aquecido por resistências

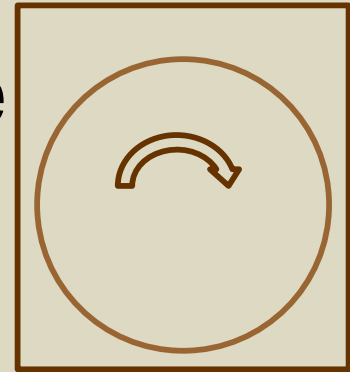


Fonte: Própria autoria.



TORRADOR CILÍNDRICO

- Pequenos/Médios volumes de Produção
- Amêndoas inteiras/*nibs*
- Transferência de calor por condução/conveccção



Fonte: Própria autoria.



TORRADOR CILÍNDRICO

- Boa homogeneidade do produto
- Temperaturas de (110-140) °C
- Tempo de 45 min – 1h
- Ar quente aquecido por resistências/queimadores

Fonte: JND, 2012

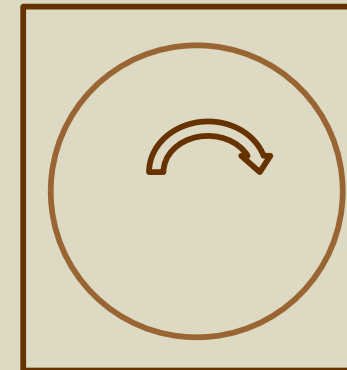


Pode ser contínuo!



Fonte: Própria autoria.

Fonte: Própria autoria.

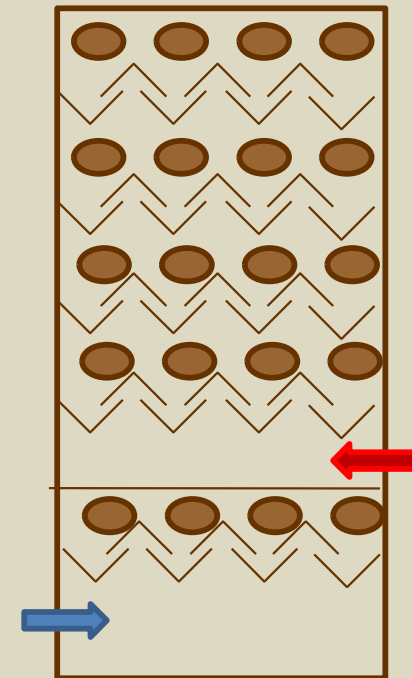


TORRADOR CASCATA

- Altos volumes de Produção
- Amêndoas inteiras/*nibs*
- Transferência de calor por condução/conveccção



Fonte: BÜHLER, 2012b



TORRADOR CASCATA

- Boa homogeneidade do produto
- Temperaturas de (110-140) °C
- Tempo de residência curto
- Ar quente aquecido por resistências/queimadores



Fonte: BÜHLER, 2012b



FRAGMENTAÇÃO/DESCASCAMENTO

- Quebra por martelo
- % de casca no *nibs*
- % de *nibs* na casca



Fonte: Própria autoria.



FRAGMENTAÇÃO/DESCASCAMENTO

- Pequenos volumes



Fonte: Própria autoria.



REFERÊNCIAS

BÜHLER Tratamento térmico por vapor. Disponível em:

http://www.buhlergroup.com/global/en_products_debacterizing-system-debac.htm .

2012a.

BÜHLER Torrador contínuo. Disponível em:

<http://www.buhlergroup.com/global/en/products/roastar-vertical-roaster.htm> . 2012b.

BÜHLER Pré-refinador. Disponível em:

<http://www.buhlergroup.com/global/en/products/prefiner-d.htm> . 2012c.

GOEPFERT, J. M.; BIGGIE, R. A. Heat Resistance of *Salmonella typhimurium* and *Salmonella senftenberg* 775W in Milk Chocolate, **Applied Microbiology**, v.16, n. 12, p. 1939-1940, 1968.

IDEOTECNICA Moinho de bolas. Disponível em:

<http://www.ideotecnica.com/interna.php?l=en&id=168> . 2012.

JND Torrador contínuo para *nibs*. Disponível em:
<http://www.jnd.co.uk/CmsTheme/LangleyHoldingsWebsite/Page/SearchList.aspx?q=drum+roaster> . 2012.



REFERÊNCIAS

KAMPHUIS, H. J. Production and quality standards of cocoa mass, butter and powder. In: BECKETT, S. T. (Ed.). **Industrial Chocolate Manufacture and Use**. Blackwell Publishing Ltd, Fourth Edition, Oxford, 2009. p. 121-141.

ZIEGLER, G. R.; HOGG, R. Particle size reduction In: BECKETT, S. T. (Ed.). **Industrial Chocolate Manufacture and Use**. Blackwell Publishing Ltd, Fourth Edition, Oxford, 2009. p. 142-168.

