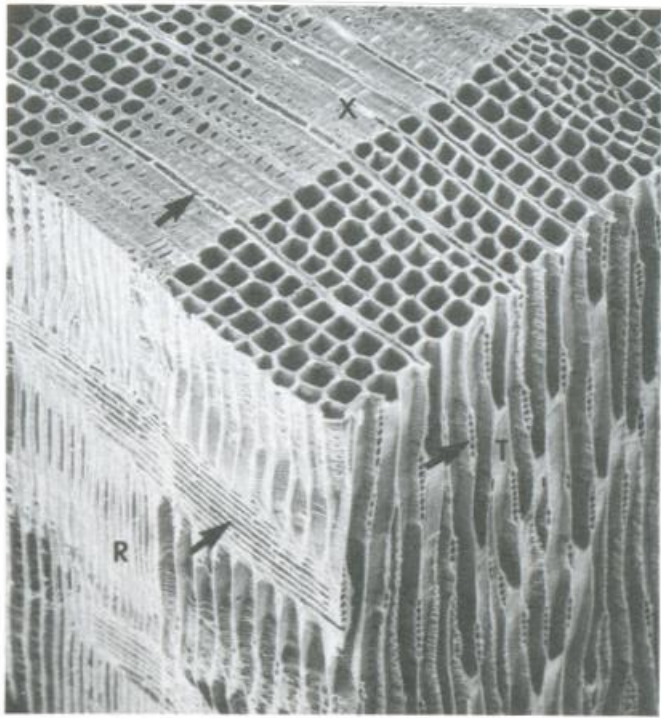


Visão geral sobre processos de polpação + polpação mecânica (continuação)

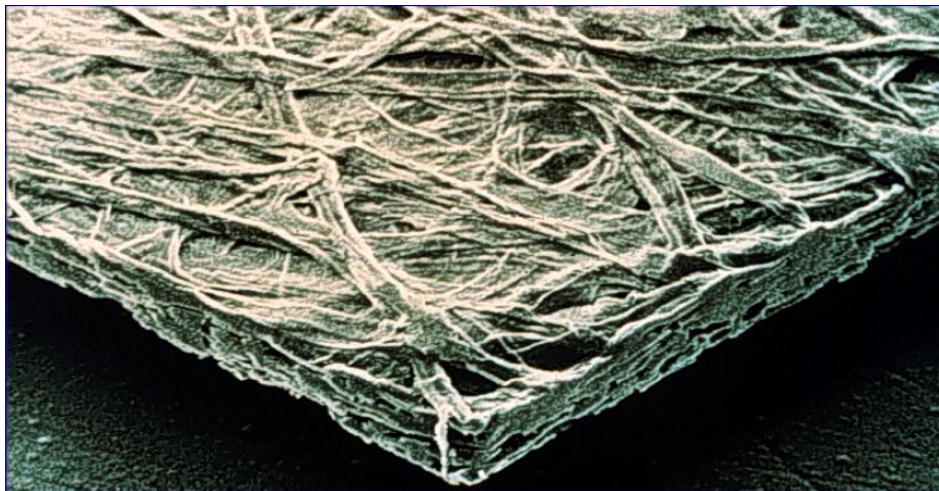
Ref. básica para estudo: Capítulos 1 e 4: Ek M, Gellerstedt G, Henriksson G. *Pulping Chemistry and Technology (Volume 2)*. Berlin, Walter de Gruyter, 2009

- Polpação >> envolve a conversão da madeira (ou de plantas anuais) em um material desfibrado denominado “**polpa**”
- O desfibramento pode ser feito por **ação mecânica**, por reagentes **químicos** ou uma **combinação** dos dois processos

De fato, há um gradiente >> Num extremo, polpação mecânica por refinamento (exclusivamente mecânico), no outro extremo, está o processo de polpação química desenhado para remover a totalidade da lignina (exclusivamente químico)



**Sistema
celular
organizado
(Madeira)**



**Sistema
celular
colapsado
(Polpa)**

Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura de um cartão formado por fibras de uma polpa celulósica

Grande diversidade dentro do processo de polpação mecânica por refinamento.

Muitos processos são conhecidos por siglas originadas na língua inglesa como:

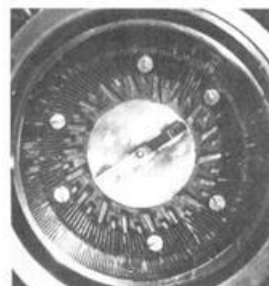
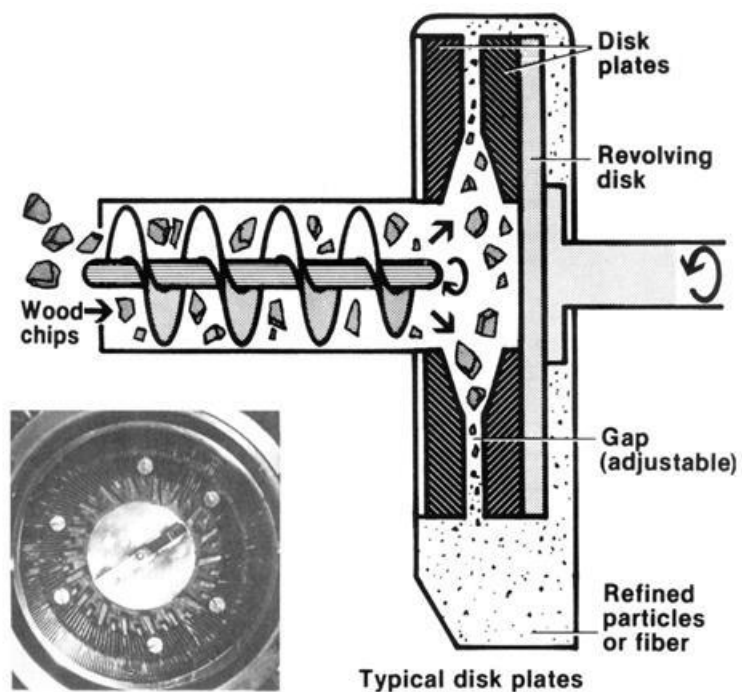
RMP: refiner mechanical pulping

CRMP: chemi-refiner mechanical pulping

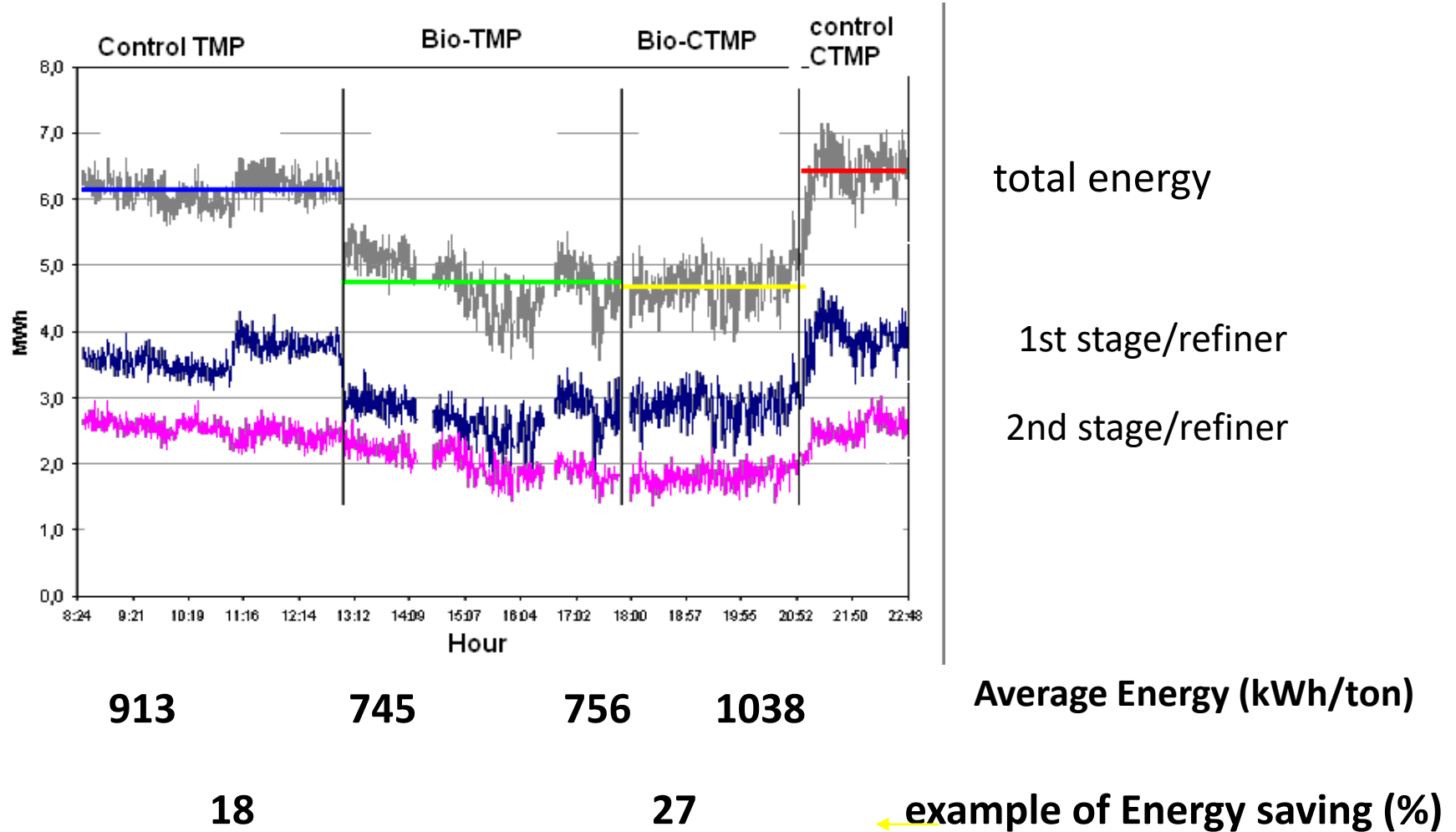
TMP: thermomechanical pulping

CTMP: chemi-thermomechanical pulping





Monitoramento do consumo de energia em um processo industrial TMP ou CTMP



Controle básico do processo

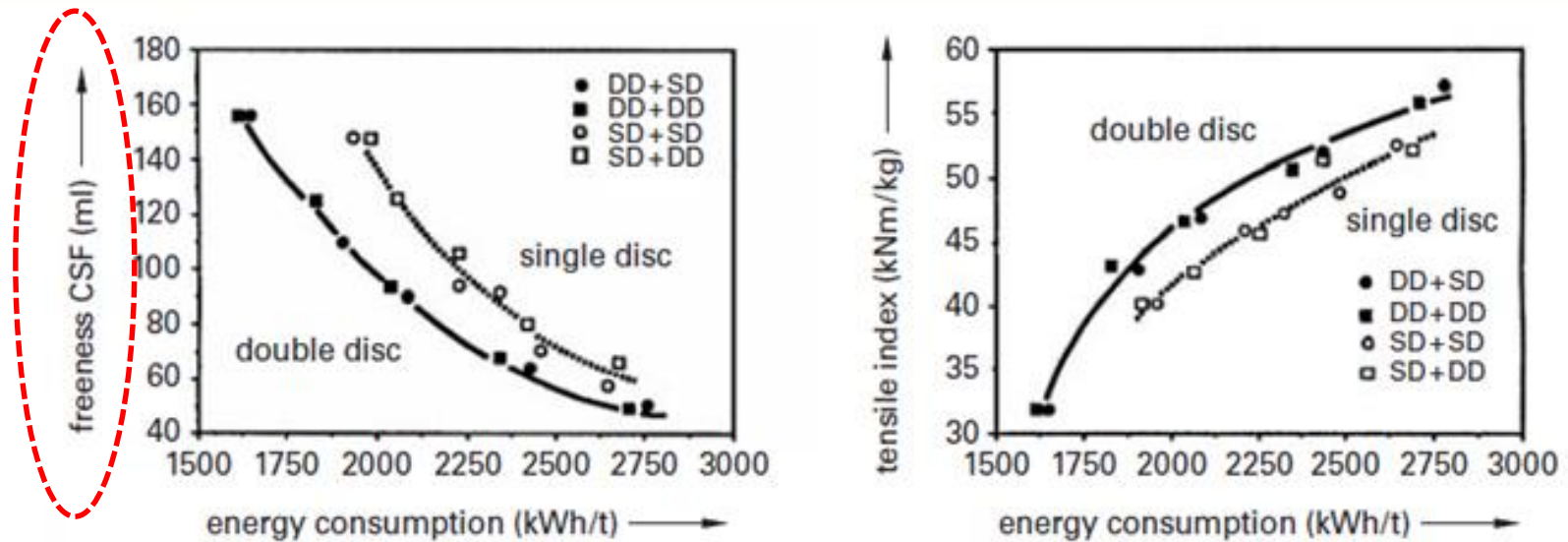


Figure 4.35. Freeness and tensile index for mechanical pulps refined in two stages with single (SD) and double disc (DD) refiners. The character of the pulps is determined by the conditions in first refining stage.



Controle de processo

Equipamento utilizado na determinação de Freeness

Qto mais refinada a polpa
mais ela retém água

O valor de CSF (medido em
mL) é inversamente
proporcional ao grau de
refino das polpas

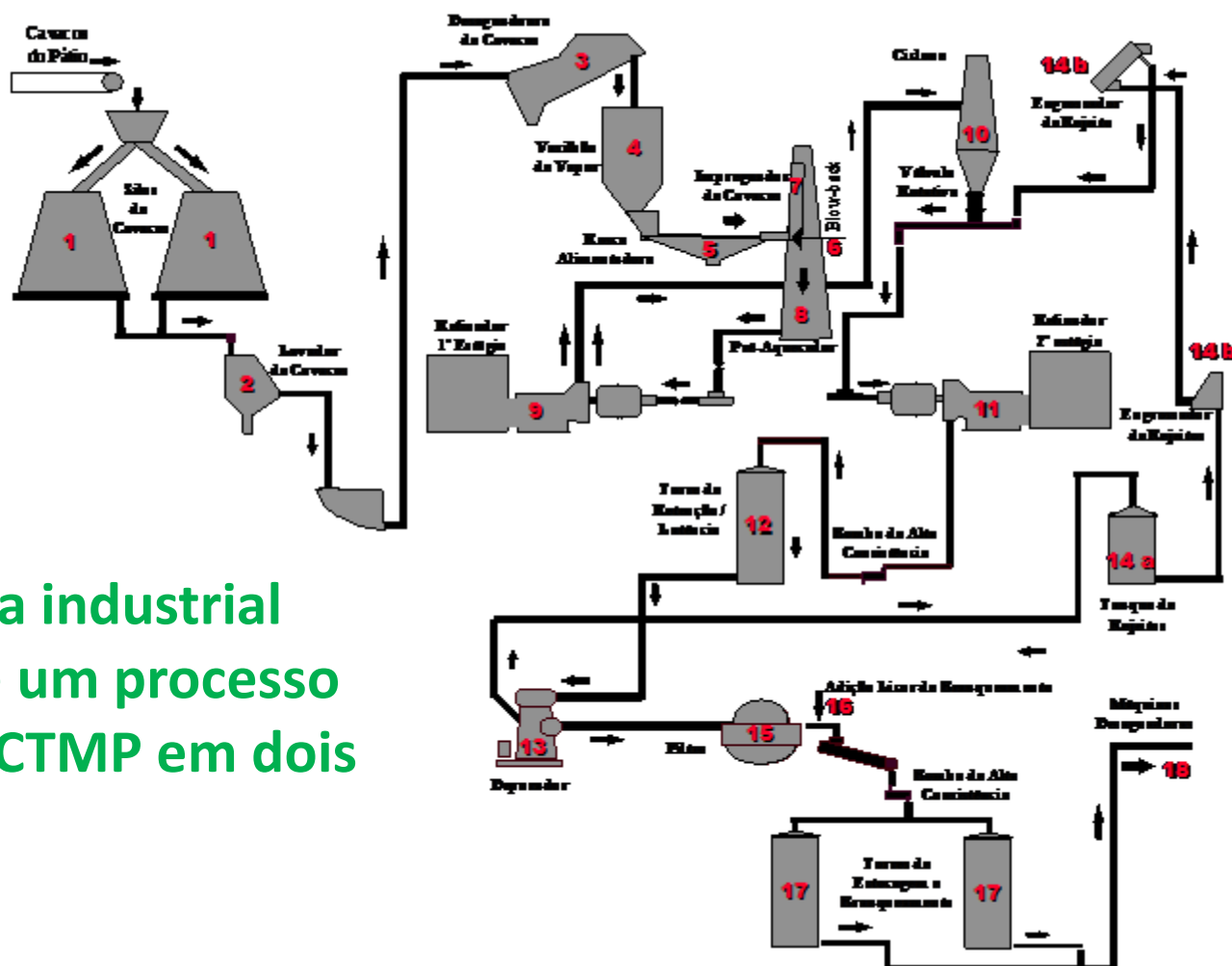
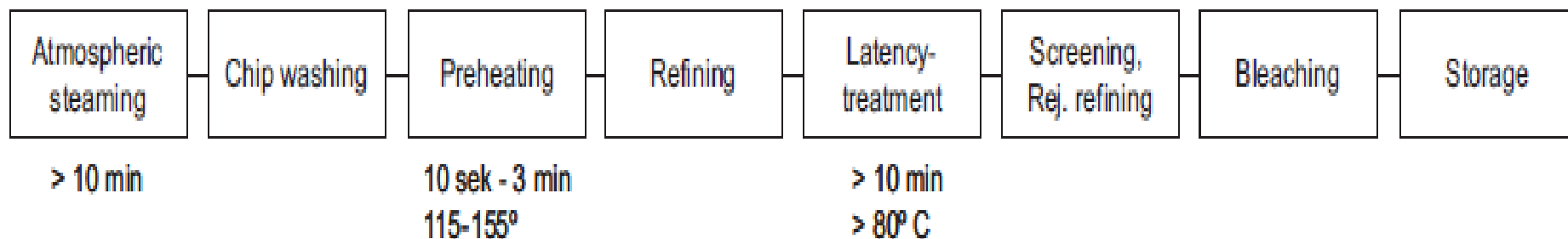
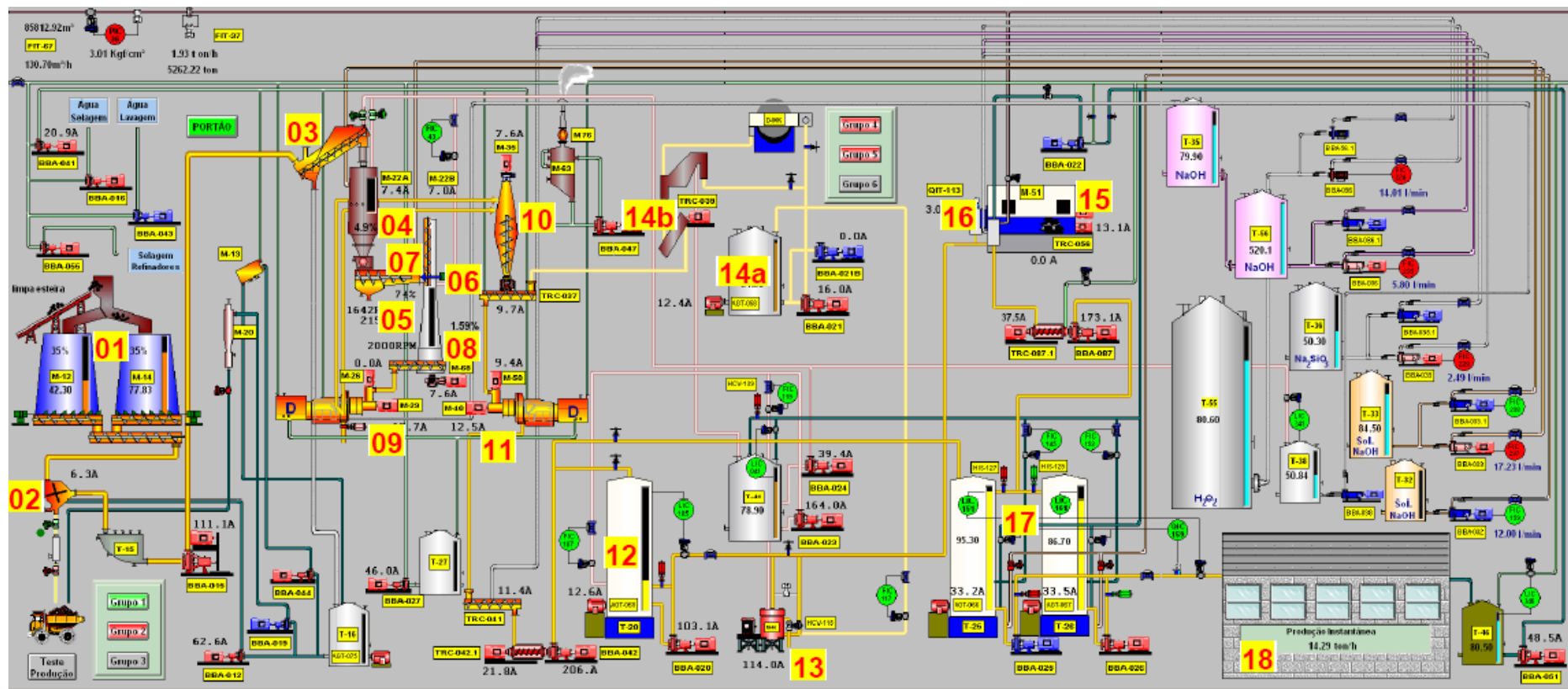
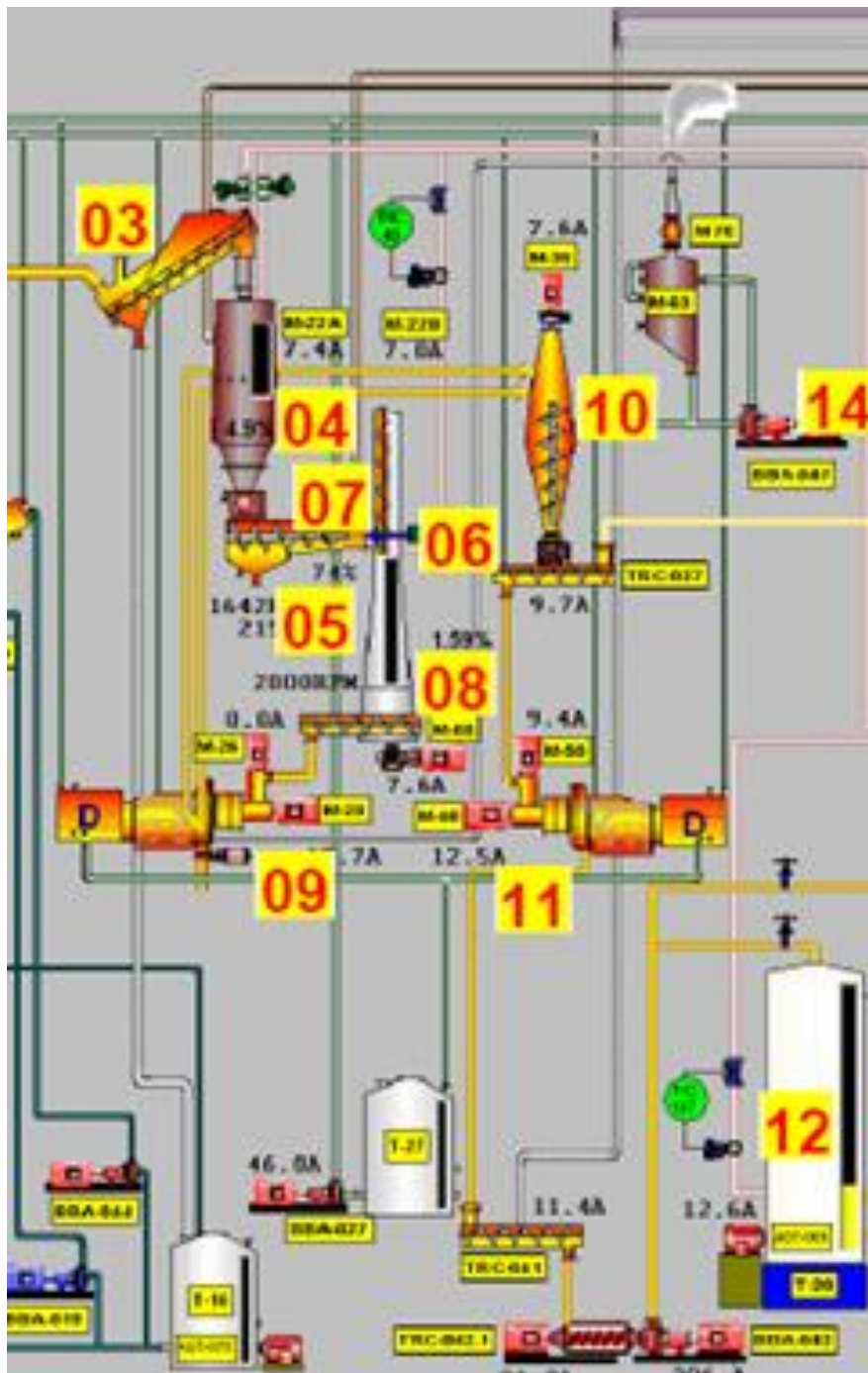


Diagrama industrial
típico de um processo
TMP ou CTMP em dois
estágios





03 rosca desaguadora

04 vasilhão de vapor

05 rosca de alimentação

06 *blow-back* (libera a passagem dos cavacos comprimidos para uma câmara pressurizada)

07 impregnador

(pressurizado, de 0,5 a 3,0 bar -- é alimentado não só pelos cavacos, mas também por água - TMP - ou solução de reagentes – CTMP)

08 pré-aquecedor

09 refinador primário

(pressurizado, cerca de 2,0 bar)

10 separador ciclone

11 refinador secundário

12 torre de retenção/latência

Principais variáveis no processo TMP :

1) Temperatura e pressão do vapor na impregnação dos cavacos e no interior do refinador

- Temperaturas superiores a 130°C causam o amolecimento descontrolado da lignina e as fibras obtidas apresentam baixa capacidade de reassociação e, conseqüentemente, baixa resistência físico-mecânica dos papéis produzidos.
- Temperaturas da ordem de 165-185°C são empregadas somente em processos destinados à fabricação de chapas de fibras aglomeradas - “eucatex” (“Asplund process”).
- Para a produção de polpas destinadas a fabricação de papéis de imprensa, papéis absorventes e corrugados para caixas de papelão, a temperatura ótima está entre 115 e 130°C.

2) Consistência no refinador/desenho dos discos

3) Energia empregada no refino (depende do desenho de disco, da consistência e da distância entre os discos)

Utilidade das polpas TMP

Grande variedade de produtos:

Fibras de reforço em papelão e corrugados em geral

Fabricação de papéis de impressão de uso rápido como jornais e catálogos

Papéis de uso em cozinha e sanitário, lenços e guardanapos de papel (“tissue paper”)

Em geral, as polpas TMP de madeiras de folhosas apresentam baixa resistência físico-mecânica e normalmente o processo é desenvolvido com madeiras de coníferas, mas também há produção comercial de polpas TMP a partir de madeira de folhosas

<https://www.youtube.com/watch?v=AK4mH0pM5Sg>

Próxima aula

POLPAÇÃO SEMI-QUÍMICA e QUÍMICA

Ref. básica para estudo: Capítulos 5 (revisão) e 6: Ek M, Gellerstedt G, Henriksson G. *Pulping Chemistry and Technology* (Volume 2). Berlin, Walter de Gruyter, 2009

Polpação semi-química - **Característica principal:** tratamento químico *em digestor*, seguido de desfibramento/refino em um refinador de disco



Cavacos **polpa mecânica** **polpa quimiomec.** **Polpa kraft** **kraft-O2**

Rendimento experimental aproximado

100% **90-95%** **75-90%** **45-55%** **45-55%**

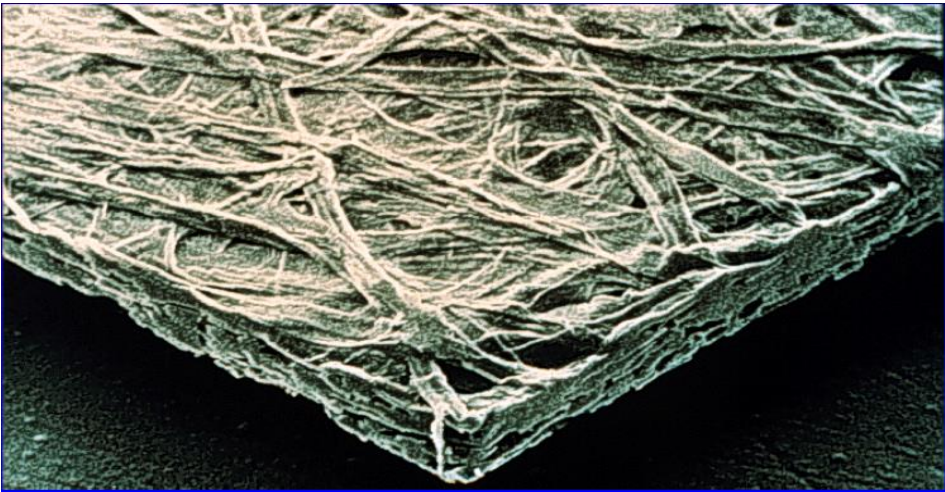


Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura de um cartão formado por fibras de uma polpa celulósica