

ABTCP 2015

48º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO
INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL

48º CONGRESSO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL
1ª CONFERÊNCIA IBEROAMERICANA SOBRE BIOECONOMIA



Eficiência Energética do Ponto de Vista do Produtor

Roberto Villarroel

roberto.villarroel@eldoradobrasil.com.br



REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO





GERAÇÃO DE ENERGIA NAS FÁBRICAS DE CELULOSE E PAPEL

- Fabrica Integrada : A geração interna com licor representa aproximadamente metade do consumo
Consumos de EE : 1.100 MWh/t papel
Compra de EE: 500 MWh/t
Geração com biomassa : 30 a 60% da geração Total
Necessidade de cogeração (biomassa)
- Fabricas não integrada: A geração Interna representa aproximadamente o dobro do consumo
Consumo : 500 – 550kWh/Adt
Excedente: 400 – 500kWh/Adt
Geração com biomassa : <15% da Geração Total
Pouca atratividade para cogeração (biomassa)



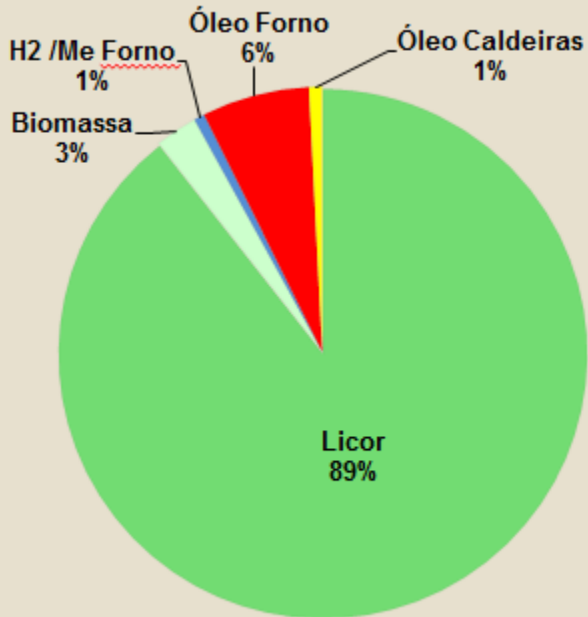
TENDÊNCIA DAS NOVAS FÁBRICAS DE CELULOSE

- Aumento de Escala
- Uso de Novas Tecnologias
- Menos flexibilidade para aumentos de Produção (envenenamento)
- Balanço sem combustível auxiliar (biomassa/óleo)
- Estabilidade da produção como principal KPI
- Venda de energia como produção excedente
- Geração no conceito em ilha (Tendência)
- Excedente de energia em turbina de condensação

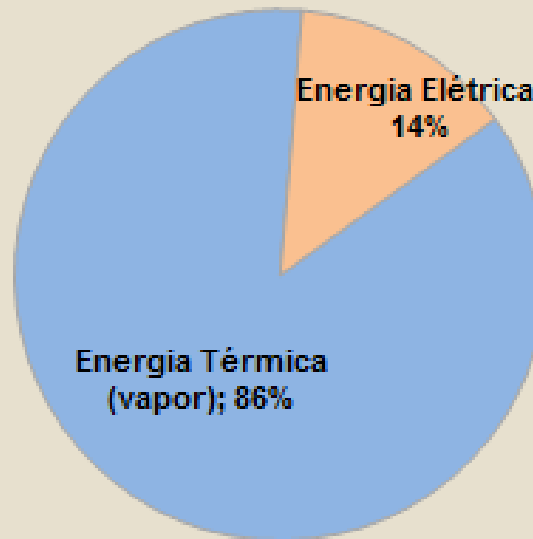


A ENERGIA NA FÁBRICA DE CELULOSE (EXEMPLO)

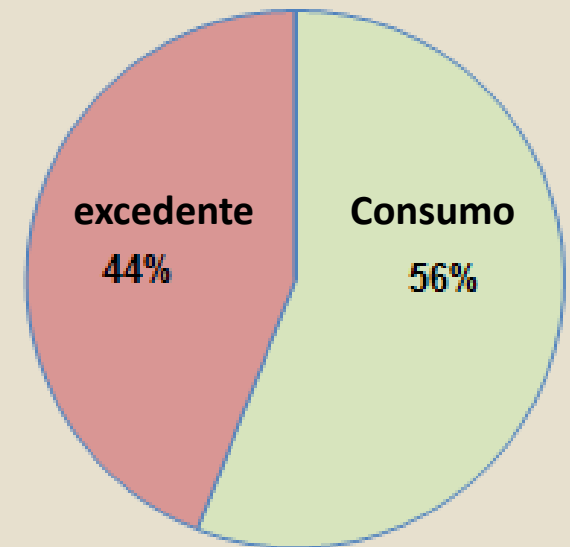
Energia Em GJ(%)



Tipo de Energia /Celulose

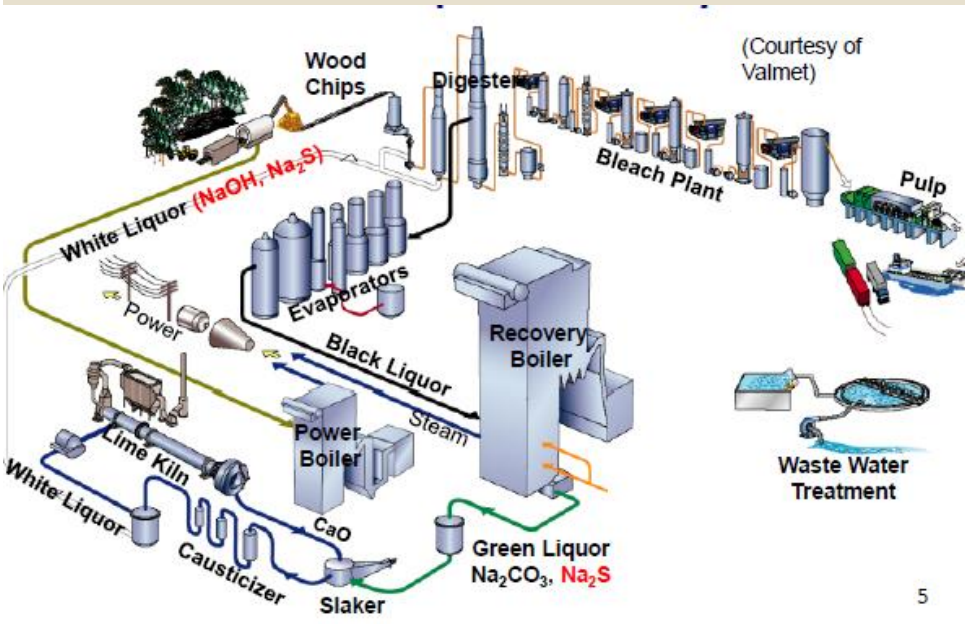


Consumo/ Exedente





UTE - Fabrica de Celulose



UTE convencional





ALGUMAS VARIÁVEIS DA GERAÇÃO DE ENERGIA

Caldeira de Recuperação

- Parâmetros do vapor de alta pressão (Proj.): Altos impacto com químicos para o controle do Cloreto e Potássio/risco de redução da temperatura.
- Eficiência de geração (Operação) : Altos impacto com químicos para o controle do Cloreto e Potássio./entupimentos
- Recuperação do calor residual dos gases da chaminé (proj).
- Características da madeira /[kappa](#) / [sulfidez](#)



ALGUMAS VARIÁVEIS NO CONSUMO DE ENERGIA

- Conceito e operação dos Sopradores de fuligem /TG
- *Recuperação do calor dos efluentes da linha de fibras e temperatura do efluente* (trocadores)
- Aquecimento da água de alimentação (trocadores)
- *Parâmetros do vapor de Baixa pressão*
- Aquecimento do ar de combustão (trocadores)
- Recuperação dos condensados (trocadores)
- *Temperatura dos estágios de branqueamento*
- *Temperatura da deslignificação*
- *Fator de diluição da lavagem /qualidade do condensado*
- *Economia da evaporação / pressão do vapor*
- Teor de sólidos do licor para queima



Exemplos de Trocadores de Calor dos sistemas de recuperação





QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA GERADAS

- Térmicas (óleo/gás/carvão)-Nucleares
 - Hidráulicas
 - **Biomassa de Cavaco (estocagem de combustível)**
 - Eólicas
 - Fotovoltaicas
 - Biomassa / resíduos (sem estocagem)
- } Licor Negro
- A geração com licor negro não dispõe de estocagem de combustível
 - A qualidade da energia gerada com licor negro depende da estabilidade do processo de celulose



A VENDA DA ENERGIA

Utilização no site

- Exemplo, Produção de Químicos

Comercialização

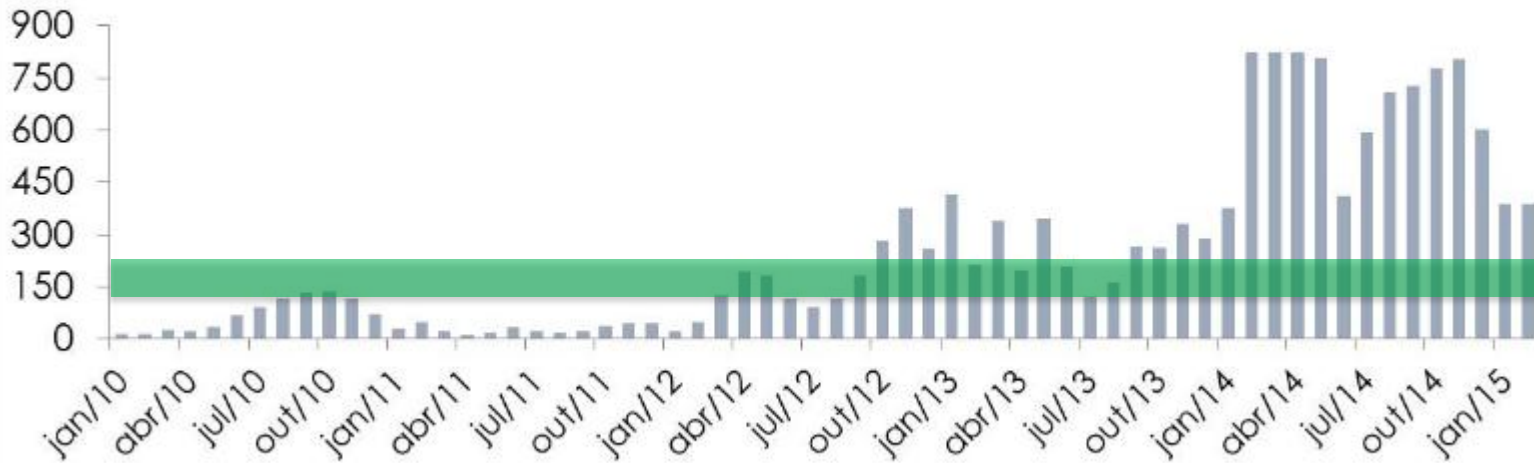
- Pela Quantidade e Qualidade
 - Energia incentivada (30MW)
 - Energia não incentivada
 - Despacho centralizado (Operador nacional ONS)
- Custos de transmissão e impostos
- Volatilidades dos preços da energia.



COMERCIALIZAÇÃO

Preço de Liquidação das Diferenças – PLD no SE e CO

Em R\$/MWh



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

?

Contratos

?



CONCLUSÃO

- Apesar da grande potencial de geração de energia nas fábricas de celulose o próprio processo de produção de celulose limita sua estabilidade.
- A correta interpretação dos fatores que afetam a estabilidade da geração requer uma análise de inúmeras variáveis de processo.
- As variações de processo afetam a eficiência das turbinas a vapor
- A produção de celulose apresenta-se prioritária em relação à maximização da geração durante o tempo de campanha.
- O acompanhamento da eficiência do sistema requer uma rotina complexa.

ABTCP 2015

48º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO
INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL

48º CONGRESSO INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL
1ª CONFERÊNCIA IBEROAMERICANA SOBRE BIOECONOMIA



Muito Obrigado

Roberto Villarroel

roberto.villarroel@eldoradobrasil.com.br



REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO

