

ESTUDO DA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DA CANA-DE-AÇÚCAR

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA - UNICAMP

Autora: Laís Menezes Ko

laismko@hotmail.com

Orientadora: Silvia Azucena Nebra

sanebra@sigmanet.com.br

Agência Financiadora: Pibic/SAE

Palavras-chave: etanol, consumo da água e efluentes.

INTRODUÇÃO

O etanol é uma alternativa viável frente aos tradicionais combustíveis de origem fóssil. No entanto, muito se discute sobre a real sustentabilidade ambiental do etanol a partir da cana-de-açúcar.

Os valores de captação de água na usina de cana-de-açúcar estimados variam entre 1,83 e 5,60 m³/TC, mostrando uma grande variação nas práticas empregadas pelo setor com relação ao gerenciamento da água usada no processo.

O descarte de efluentes líquidos de forma inadequada também pode constituir-se como uma das principais causas de poluição decorrentes da produção de etanol.

Neste sentido se torna de suma importância um estudo mais aprofundado da real situação do gerenciamento da água e dos efluentes nas destilarias produtoras de etanol, para que sejam identificadas as principais causas de perdas no processo e para que se busquem soluções para diminuir a captação de água com medidas de reutilização e tratamento.

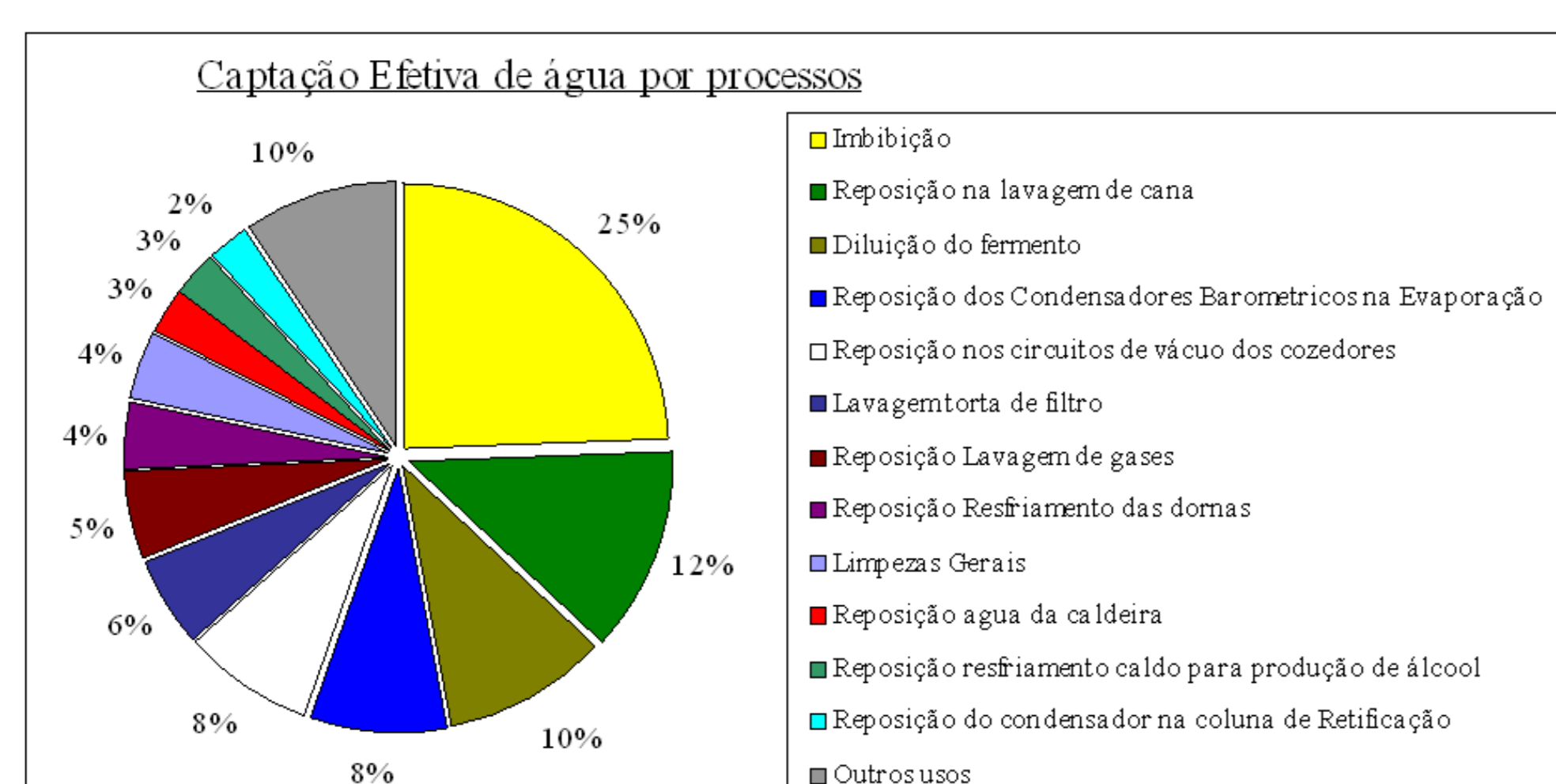
METODOLOGIA

Através de revisão bibliográfica em livros, teses e artigos, foram realizados levantamentos das etapas de consumo de água nas destilarias e da tecnologia empregada nas operações, identificação de alternativas tecnológicas para redução do consumo de água, levantamento da legislação vigente quanto à captação de água e o descarte de efluentes líquidos por setores industriais e identificação das práticas empregadas em relação ao tratamento de efluentes líquidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DEMANDAS DE ÁGUA NA USINA

Foi modelada uma planta padrão de uma usina de cana de açúcar, produzindo simultaneamente açúcar e etanol a partir do caldo de cana-de-açúcar.



CAPTAÇÃO DE ÁGUA =
1,228-0,769 =
0,459 M³/TONELADA DE CANA

Com o fechamento dos circuitos de água e reutilização dos condensados, a captação externa de água será de 1,228 m³/TC. Subtraindo os 0,769 m³/TC (água que pode ser reutilizada sem levar em conta o teor de água na vinhaça e as perdas na lavagem de cana), resultaria em uma taxa de 0,459 m³/TC para coleta externa.

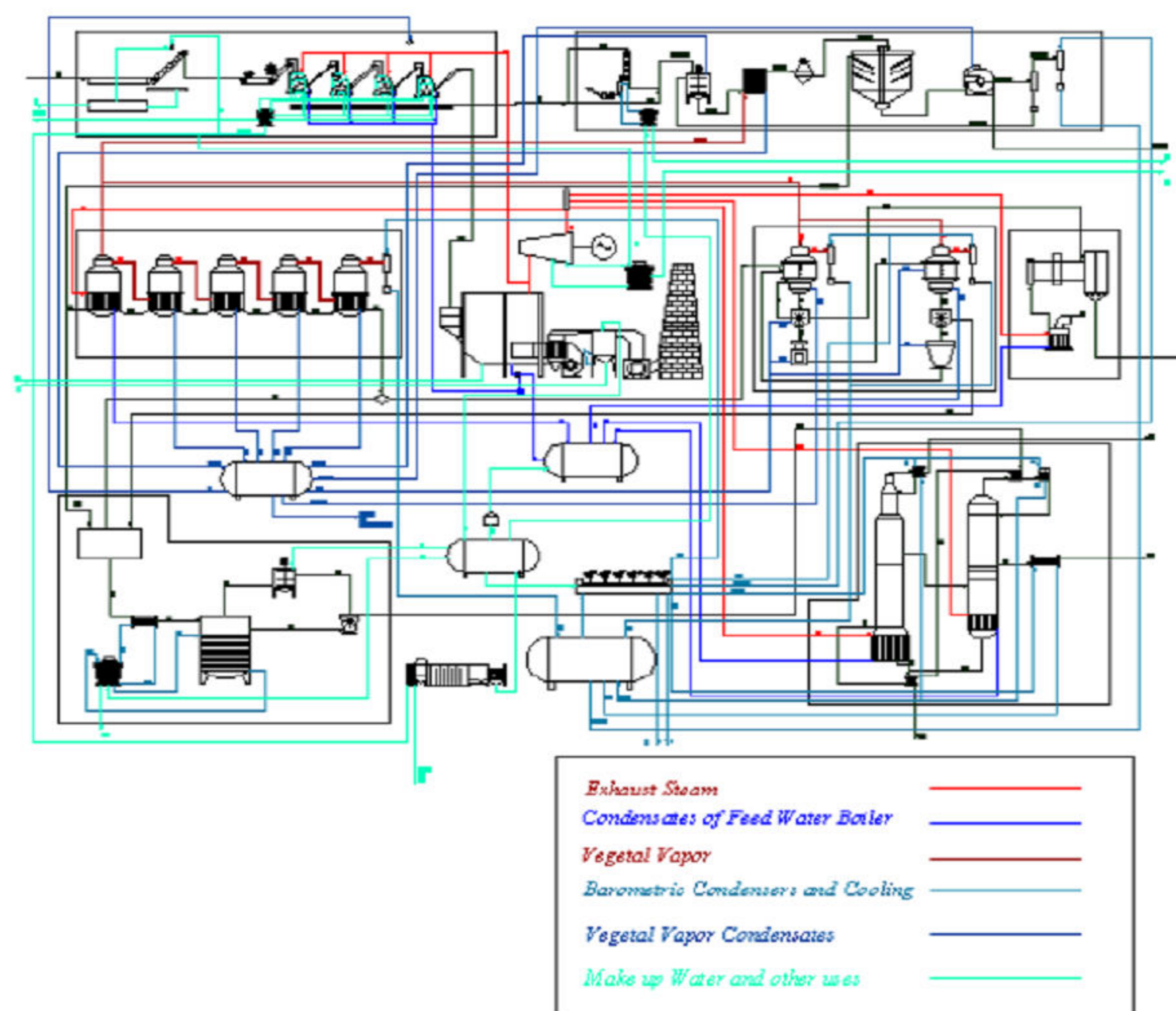


Diagrama de Processo da Usina Modelada

Dependendo da qualidade da água, após ser tratada, ela pode ser reutilizada suprimindo outras necessidades da usina.

A coleta de água é feita para suprir a necessidade dos circuitos fechados, diluição do leite de leveduras, uso potável e limpeza geral. Os outros consumos como água de imbibição, preparo do leite de cal, lavagem da torta de filtro, diluição de méis e lavagem do açúcar nas centrífugas são atendidos pelos condensados de vapor vegetal.

Além disso, correntes de água a temperaturas elevadas possuem um conteúdo energético que pode ser usado como fonte de aquecimento no interior do processo. Esta capacidade seria utilizada em uma segunda fase de medidas para diminuir as perdas de água utilizando a integração térmica para reduzir a necessidade de resfriamento de água.

LEGISLAÇÃO REFERENTE À CAPTAÇÃO E COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

Quanto ao uso das águas superficiais dos corpos hídricos faz-se necessário o cadastro de outorga emitido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Segundo o CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos, são medidos três elementos para aferir o uso da água: a captação, que representa todo o volume de água bruta (antes do tratamento) retirado dos rios ou do subsolo, o volume devolvido e o lançamento de efluentes, que é o volume restituído aos rios, associado à carga da poluição nele contida. A cobrança total é calculada através da soma do volume de água captado, do volume de água não devolvido e do tipo de poluente lançado nas águas.

Na Resolução SMA nº 88, de 19 de dezembro de 2008, o Secretário de Estado do Meio Ambiente define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos do setor sucroalcooleiro no Estado de São Paulo.

TRATAMENTO E DESCARTE DE EFLUENTES

Algumas formas de tratamento de efluentes ou descarte são: irrigação, tratamento anaeróbico, tratamento aeróbico, lagoas de sedimentação, clarificação de efluentes e da água bruta, utilização de membrana de microfiltração, entre outros.

DESCARTE DA VINHAÇA

A vinhaça é o principal subproduto da agroindústria canavieira por ser um efluente altamente poluidor e apresentar-se em grande volume, dificultando seu transporte e eliminação. É um produto resultante da destilação e fermentação da cana de açúcar no processo de fabricação de álcool.

A aplicação de vinhaça no Estado de São Paulo é regida pela Norma Técnica CETESB P. 4.231, que estabelece critérios e procedimentos para o armazenamento, transporte e aplicação de vinhaça em solo agrícola.

CONCLUSÕES

Nos anos 70, a captação de água era da ordem de 15 m³/TC. Hoje, com o fechamento dos circuitos de água e reutilização dos condensados, a captação cai para 0,459 m³/TC. Isso contribui para o desenvolvimento sustentável das indústrias sucroalcooleiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ENSINAS A. V. *Integração térmica e otimização termoeconômica aplicadas ao processo industrial de produção de açúcar e etanol a partir da cana-de-açúcar*. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2008. Tese (Doutorado).

RODRIGUEZ M. F. C., KO L. M., ENSINAS A. V., NEBRA S. A. *Reduction of water consumption in the production of sugar and ethanol from sugar cane*. Cobem 2009 - 20º Congresso Internacional de Engenharia Mecânica.