

Paulínia, 05 dezembro de 2006

2º Prêmio FIESP – Conservação e Reuso de Água

Resumo: REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA E DA VAZÃO DE EFLUENTES ATRAVÉS DO GERENCIAMENTO DAS FONTES E REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS - A EXPERIÊNCIA DA REFINARIA DE PAULÍNIA

A REPLAN – Refinaria de Paulínia – é a maior refinaria do sistema PETROBRAS, responsável pelo refino de 20% (360.000 bpd ou 57.200 m³/d) de todo o petróleo processado no Brasil. A região onde a refinaria está inserida (Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ) é carente no que tange ao abastecimento de água, fato bastante agravado durante os períodos de estiagem e pelo Sistema Cantareira. Conseqüentemente, os objetivos associados de reduzir a captação de água e minimizar a geração de efluentes hídricos, desencadearam um minucioso trabalho de identificação de todas as fontes de consumo de água e vapor, assim como dos contribuintes para o conjunto efluente em todo o complexo produtivo, enfocando intensamente as mais variadas possibilidades de reuso. O trabalho, produziu até então uma redução de mais de 300 m³/h na vazão do efluente através de ações pautadas no gerenciamento das fontes, na minimização do consumo, no corte de desperdício, na conscientização da força de trabalho e na implementação do reuso possível. O valor economizado representa o consumo equivalente de uma população de 36.000 habitantes. A meta da empresa é a mínima captação de água e geração de efluentes, perseguindo o reciclo total das águas de processo e do efluente gerado, isto é, mínimo descarte para o corpo receptor. Tal medida representa a integração da Refinaria de Paulínia com a sociedade, em que a preservação de recursos naturais como a água se traduz como uma de suas melhores contribuições para aquilo que deve ser o objetivo de todos, o desenvolvimento sustentável.

Deve-se também levar em conta que redução no consumo de água e, conseqüentemente, redução na geração de efluente resultam em menores investimentos nas instalações industriais, assim como menores custos operacionais de uma forma geral.

O gerenciamento adequado destes recursos implica olhar o consumo de água/vapor e geração de efluentes de uma forma global, não desprezando pequenas possibilidades de redução que uma vez somadas podem representar um volume significativo. Em sistemas industriais complexos, como refinarias de petróleo com várias unidades de processo, por exemplo, o somatório das contribuições aparentemente pequeno e isolado em cada unidade tende a evidenciar valores expressivos. Este comentário é importante, pois o leque de possibilidades de redução no consumo e reuso será tanto maior ou menor dependendo do nível de otimização de processo em cada unidade industrial específica.

Para gerenciar adequadamente as fontes é necessário conhecê-las bem, sobretudo suas nuances durante as operações cotidianas. Parece simples, mas o trabalho de identificação realizado na REPLAN demonstrou que a questão não era tão óbvia quanto se supunha. Para tal, foram identificadas e quantificadas as fontes em todas as unidades de processo, levando em conta os consumos de água e vapor, assim como as contribuições em termos de geração de efluente. O resultado desta identificação, culminou na proposição das medidas, que em geral, podem ser divididas em três níveis de redução no consumo e/ou reuso:

- a) Aplicação Imediata: Eliminação dos desperdícios e redução no consumo/reuso através de modificações em procedimentos operacionais.
- b) Aplicação de Médio Prazo: Eliminação/redução no consumo ou reuso a partir de pequenas modificações de processo que demandavam pequenos investimentos ou manutenção corretiva simples a partir da identificação da causa básica de pequenas anomalias (vazamentos, etc.)
- c) Aplicação de Longo prazo: Eliminação/redução do consumo ou reuso a partir de grandes modificações de processo que demandavam novos estudos e projetos, cujos investimentos eram de grande monta.

Vale ressaltar que os resultados obtidos pela redução do consumo com conseqüente redução da vazão de efluente não se resumem somente ao aspecto quantitativo, mas também ao qualitativo na medida em que reduzir a vazão de efluente implica melhores condições de tratabilidade em decorrência do aumento do tempo de residência hidráulica na estação de tratamento de efluentes.

O questionamento das concepções de processo foi um pressuposto fundamental para o sucesso do trabalho desenvolvido. Quebrar o “paradigma” sobre a real necessidade de consumo de recursos naturais é uma premissa da qual não se pode prescindir.

Identificar precisamente todas as fontes de consumo de água e vapor é absolutamente fundamental para o mapeamento das possibilidades de eliminação ou redução no consumo dos recursos naturais.

A Refinaria de Paulínia desenvolveu através de um convênio com a UNICAMP, um estudo de Balanço Hídrico, que contemplou o cadastramento de todos os produtores e consumidores dos diversos tipos de água, vapor e efluentes em um software gráfico (PI Book – Process Information) com banco de dados atualizado em tempo real pela automação. Isto deve promover um melhor gerenciamento e otimização das correntes hídricas existentes e avaliação das possibilidades de reuso.

A conscientização da força de trabalho e a eliminação dos desperdícios é o passo inicial. O momento seguinte exige a hierarquização das prioridades, considerando a facilidade de implementação (rapidez e custo do investimento) associada ao maior potencial de redução ou reuso em termos volumétricos.

O reuso deve ser implementado inicialmente na origem do processo onde a vazão é menor e, portanto, demanda menores custos de investimento. Além disso, a mistura das correntes reúne contaminantes que podem inviabilizar possibilidades

específicas de reuso. Somente depois de esgotadas as possibilidades de reuso das correntes individuais é que deve ser estudado o reuso do efluente final.

A ampliação do parque industrial não implica necessariamente aumento no consumo de recursos naturais, desde que as possibilidades de redução de consumo e reuso sejam previamente analisadas. O trabalho mostrou que o nível de geração de efluentes – e o consumo de água é uma atividade correlata – no segundo semestre de 2001 é inferior até mesmo aos padrões de 1.996, quando a REPLAN ainda não enfrentara nenhuma ampliação em sua capacidade de refino.

A redução na vazão de efluente obtida na REPLAN foi de 300 m³/h que corresponde a 38% da geração então praticada (785 m³/h) quando do início do trabalho.

A redução do consumo de recursos naturais representa mais do que um benefício para as empresas; é um passo decisivo na direção do desenvolvimento sustentável, tanto mais significativo quanto maior a escassez do recurso em questão. A redução de 300 m³/h na vazão de efluente traduz, como equivalente em termos de captação de água, o consumo médio de 36.000 cidadãos.

Certamente, reduzir o consumo de água não é meramente uma questão econômicofinanceira, mas uma questão de consciência ambiental, demonstrando-se como diferencial competitivo que, em futuro não tão distante, representará a própria sobrevivência das empresas, traduzindo verdadeiramente um investimento no futuro do planeta.

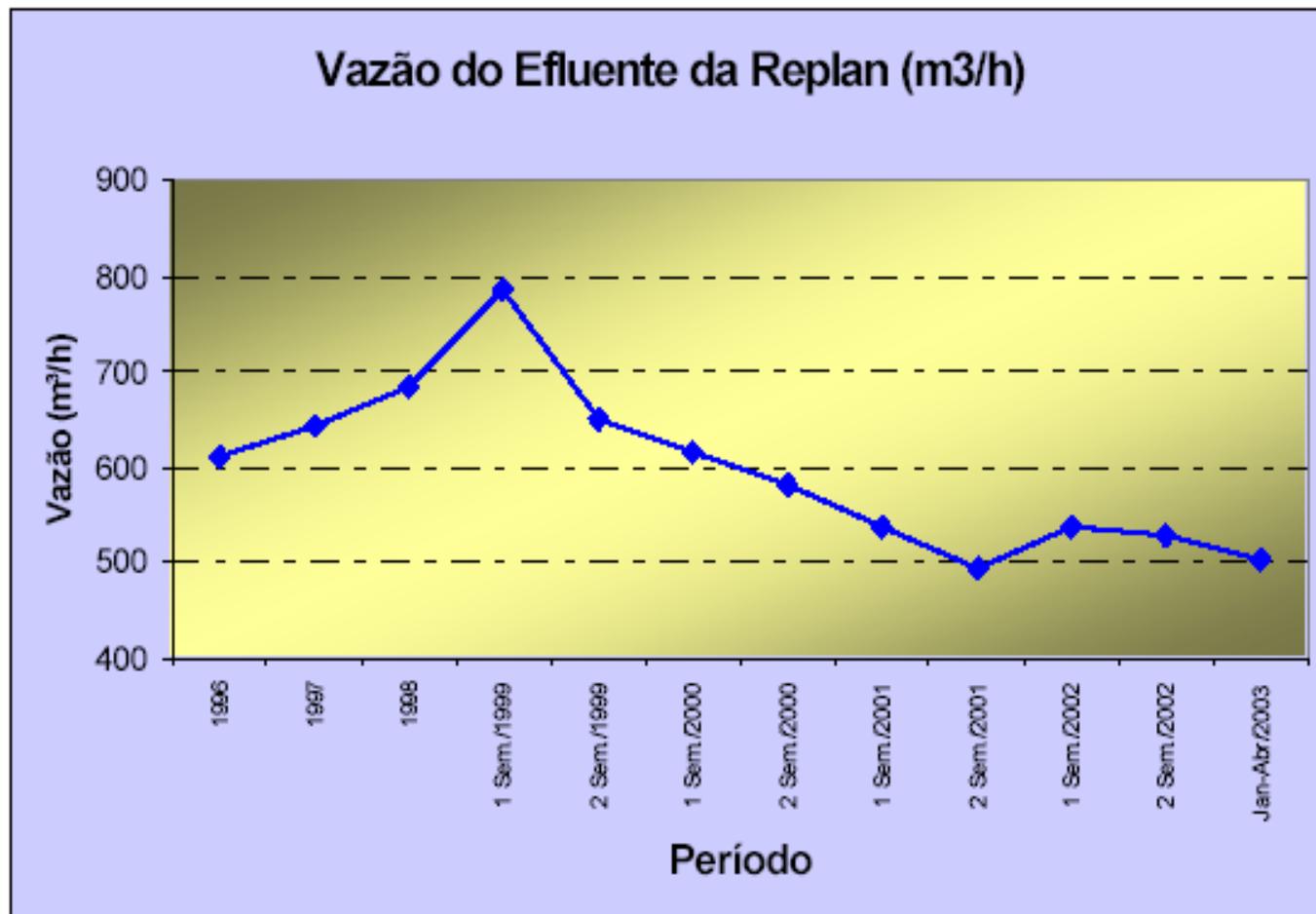


Fig. 4 - Vazão do efluente da REPLAN ao longo dos anos

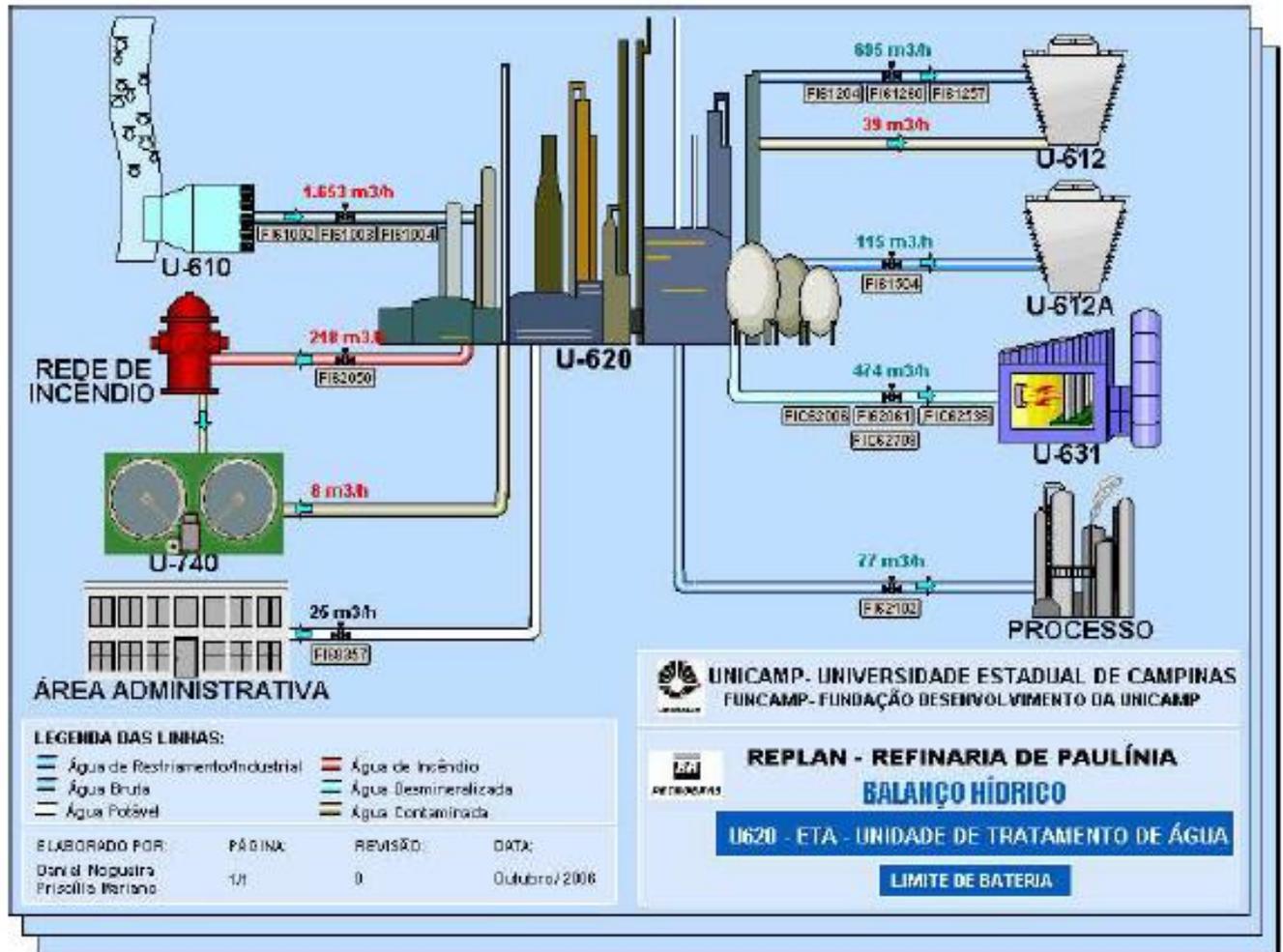


Fig. 5 - Fluxograma hídrico da Estação de Tratamento de Água - ETA

Tabela 2: Vazões descartadas para a ETDI pelas unidades

UNIDADE	VAZÃO (m ³ /h)
Destilação 1	120
Destilação 2	240
Estação de Tratamento de água	153
Coqueamento Retardado	8
Geração de Hidrogênio e Hidrotratamento	32
Utilidades	110
Craqueamentos Catalíticos	11
Estação de Tratamento de Despejos Industriais	5
Transferência e Estocagem	84
Geral	22
Total Efluente	785

Tabela 3: Resumo das Aplicações Imediatas

RESUMO DAS AÇÕES IMEDIATAS		
UNIDADE	AÇÕES	VAZÃO (m ³ /h)
ETA	Alinhada água de resfriamento da TB-6202 para torre de AR	12,0
Craqueamentos	Alterado parâmetro de controle de sílica de 10 ppm para 100-150 ppm	0,3
	Solucionado problema de martelo hidráulico do P-2223	3,0
	Realizada manutenção dos P-22516 E/F, P-22532 A/B e P-2243 A	30,0
TOTAL DE REDUÇÃO DE ÁGUA PARA ETDI = 45,3 m³/h		

Tabela 4: Resumos das Aplicações de Médio Prazo

AÇÕES PARA REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE EFLUENTES E DE CAPTAÇÃO NA REPLAN	
AÇÕES	VAZÃO (m³/h)
Reaproveitamento do condensado dos pré-aquecedores a vapor nas unidades de destilação	6,1
Otimização dos refeedores das torres de água ácida nas unidades de destilação	8,0
Retorno de água de resfriamento das bombas para a torre de refrigeração	30,0
Instalação de permutador para eliminação de água industrial para resfriamento da salmoura	40,0
Instalação sistema de adensamento de lodo na Estação de Tratamento de Água (ETA)	20,0
Redirecionamento da água de lavagem dos filtros da ETA para o sistema de lodo	8,0
Alteração do ciclo químico da água de resfriamento de 5 para 11	40,0
Redirecionamento da água dos filtros de carvão para sistema de lodo	15,0
Drenagem dos analisadores de processo para a torre de água de resfriamento	3,5
Envio do condensado das unidades de Coque para Área de Utilidades	7,2
Envio da água retificada da torre T-2401 da Unidade Geradora de Hidrogênio para condensado	20,0
Alinhamento da purga das caldeiras para torre de água de resfriamento	9,0
Instalação de controle de vazão nos vasos V-2215/16 e V-22521A/B da área de utilidades	20,0
Envio do condensado do aquecimento dos TQ-6303/04 para Área de Utilidades	0,5
Utilização da água retificada para lavagem dos gases dos Compressores das unidades de Craqueamento	37,5
Eliminação da injeção de vapor no fundo da torre de retificação de águas ácidas do craqueamento	10,0
Reutilização de água retificada na lavagem de gases do compressor das unidades de coque	6,2
Reutilização de água retificada na lavagem de gases dos permutadores das unidades de HDT	31,0
TOTAL DE REDUÇÃO DE ÁGUA = 312,0 m³/h	

Tabela 5: Resumos das Aplicações de Longo Prazo

RESUMO DAS AÇÕES DE LONGO PRAZO (Ações em curso e/ou finalizadas recentemente)		
UNIDADE	SUGESTÃO	VAZÃO (m³/h)
Dest. 1	Reutilizar a água do V-2101 na torre de refrigeração	37.5
	Modificar tubulação para recuperar água dos mancais das B-2105 A/B	7.2
Dest. 2	Reutilizar a água do V-2151 na torre de refrigeração	37.5
Coque	Reutilizar água retificada na lavagem de gases do compressor	6.2
HDT	Reutilizar água retificada na lavagem de gases dos permutadores	31.0
TOTAL DE REDUÇÃO DE ÁGUA PARA ETDI = 119,4 m³/h		