

**12º Prêmio de Conservação e Reuso de Água FIESP**  
**Federação das Indústrias do Estado de São Paulo**



**Programa Raízen para Conservação e  
Reuso de Águas**

**Safra 2016/2017**

## SUMÁRIO

**1. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO PROJETO**

**2. PROCESSO INDUSTRIAL**

**3. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

**4. RESULTADOS OBTIDOS**

## 1.OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO PROJETO

### 1.1 Objetivos

O objetivo do projeto é diminuir a captação e o consumo da água de fontes externas (superficiais e profundas), por meio da adoção de boas práticas de gestão hídrica e reutilização de águas do processo produtivo, reduzindo inclusive os seus efluentes gerados através da maximização do reuso.

Os casos que serão apresentados a seguir foram destaques na safra 16/17, e com foco e engajamento do time, superaram as expectativas na redução de volume de efluentes líquidos (unidade Serra) e na redução de uso de água fria em caldeiras (unidade Gasa) com elevado uso de condensados. Incluímos também o impacto global do programa na Raízen com um todo.

### 1.2 Justificativas

#### 1.2.1 Sobre a Raízen

A Raízen se destaca como uma das empresas de energia mais competitivas do mundo e uma das maiores em faturamento no Brasil, atuando em todas as etapas do processo: cultivo da cana, produção de açúcar, etanol e energia, comercialização, logística interna e de exportação, distribuição e varejo de combustíveis. A companhia conta com cerca de 30 mil funcionários, que trabalham todos os dias para gerar soluções sustentáveis que contribuem para o desenvolvimento do país, como a produção de bioeletricidade e etanol de segunda geração a partir dos coprodutos da cana-de-açúcar.

Com 24 unidades produtoras, a Raízen produz cerca de 2,1 bilhões de litros de etanol por ano, 4,5 milhões de toneladas de açúcar e tem capacidade para gerar cerca de 940 MW de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar. A empresa também está presente em 66 bases de abastecimento em aeroportos, 63 terminais de distribuição de combustível e comercializa aproximadamente 25,2 bilhões de litros de combustíveis para os segmentos de transporte, indústria e varejo. Conta com uma rede formada por mais de 5.800 postos de serviço com a marca Shell, responsáveis pela comercialização de combustíveis, e mais de 950 lojas de conveniência Shell Select.

Além disso, a companhia mantém a Fundação Raízen, que busca estar próxima da comunidade, oferecendo qualificação profissional, educação e cidadania. Criada há mais de 14 anos, a Fundação Raízen possui seis núcleos no interior do estado de São Paulo e um em Goiás, e já beneficiou mais de 13 mil alunos e mais de 4 milhões de pessoas com ações realizadas desde 2012.

### **1.2.2 Sobre o Programa ReduSa**

Como uma das maiores empresas do setor de energia do Brasil, a **Raízen** reconhece sua responsabilidade e atua de modo a preservar e minimizar impactos nas áreas em que estão presentes. Cuidar do meio ambiente faz parte de seus valores

Focada na excelência da gestão, a Raízen criou um amplo trabalho de monitoramento para diminuição do uso do recurso hídrico nas unidades produtivas. Para tanto, no início da safra 15'16, foi criado o **Programa ReduSa**, cujas diretrizes são:

- **REDUZIR** o consumo de água através de gestão hídrica, compartilhamento, busca contínua das melhores práticas e engajamento dos times.
- **PROMOVER** os benefícios da redução de água e conservação de energia dentro da empresa e nas comunidades onde atua.
- **PROGREDIR** sempre de modo sustentável.

A escrita do nome do programa é justamente para ressaltar que projeto está focado na **REDUção do USo da Água**.

A implantação do programa é reflexo da preocupação da Raízen, desde sua criação, em manter seu processo produtivo eficiente e com o menor consumo de água. No item 3 encontra-se melhor detalhado o programa.



Figura 1. Arquétipo ReduSa

## 2. PROCESSO INDUSTRIAL

A Raízen investiu nos últimos cinco anos cerca de R\$ 50 milhões, aplicados diretamente em ações para a redução de captação/consumo de água, tais como fechamento de circuitos de água (fabricação de açúcar, resfriamento da fermentação e condensação de etanol, entre outros), instalações de torres de resfriamento, aproveitamento de condensado de vapor (água gerada no processo) em etapas do processo produtivo (filtro de torta, fermentação, embebição e instalação de limpeza de cana a seco), deixando de consumir água nesses processos com o devido aproveitamento do condensado gerado.

Considerando a diversidade das plantas produtivas e suas diferentes localizações, cada unidade possui o seu balanço hídrico definido, com as correntes hídricas detalhadas frente ao consumo de cada etapa do processo industrial, conforme detalhado no item 3.4.

Com o foco do uso integral da água da cana de açúcar em grande parte dos seus processos, a captação para o uso industrial se dedica aos sistemas de troca iônica (abrandador e desmineralizador) e osmose reversa (membranas), utilizadas na reposição de água em sistemas de geração de vapor de alta pressão e outros sistemas e setores de produção que requeiram uma qualidade de água específica para o seu processo.

Podemos citar como exemplo as unidades Gasa e Serra, onde uma das correntes de uso de água de fonte superficial é bombeada para uma Estação de Tratamento de Afluentes (ETA) e após a remoção da turbidez através de processos de coagulação, floculação e filtração é bombeada para uma Estação Desmineralizadora de Água. Esses processos de tratamento são geradores de efluentes devido às contra lavagens em filtros de areia e regenerações de resinas (no caso, troca iônica), e por isso o foco de otimização de uso dessas fontes, com consequente redução de captação e geração de efluentes, incluindo a diminuição do uso de insumos químicos.

Torres de resfriamento são utilizadas nos processos de troca de calor em equipamentos de produção de etanol, açúcar e bioenergia, as quais demandam água para repor as perdas de evaporação, arraste e purgas nessas unidades. Com foco na redução de captação de água e geração de efluentes, operamos com elevados ciclos de concentração em torres de resfriamento e tratamento químico dedicado em dispersão de sais para evitarmos a formação de depósitos e focamos o uso de água da cana de açúcar como *make-up*.

### **3. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

#### **3.1 Estrutura do programa ReduSa**

O programa é estruturado em várias frentes, além de várias fases. Uma delas é a redução da captação de água por tonelada de cana, que visa, do início do programa na safra 15/16 até o final da safra 16/17, diminuir o volume captado em mais de 8 bilhões de litros de água.

A outra frente é a redução do uso de água fria nas caldeiras de alta pressão, com uma projeção de diminuir a captação de água em 1,7 bilhões de litros por meio do reuso das águas quentes nas caldeiras.

Na safra 16/17, Fase 2 do Programa ReduSa, ampliamos a abrangência do programa expandindo o projeto de redução de uso de água fria em caldeiras para as unidades produtoras com caldeiras de baixa e média pressão (21 e 42bar) e incluímos a frente de redução do volume de efluentes por tonelada de cana para todas as unidades do grupo.

O programa não depende de grandes investimentos. Está estruturado a partir de pequenas alterações nos processos industriais e no engajamento dos funcionários.

### **3.2. Apresentação do projeto para o time das unidades produtoras**

Um grupo de profissionais especializados definido pela Raízen realizou reuniões de apresentação e engajamento do programa em **todas as unidades produtivas** da companhia, orientando as equipes locais quanto às diretrizes de boas práticas de gestão hídrica que estruturam o projeto. Este mesmo time faz o acompanhamento contínuo da gestão da água nas unidades, por meio de visitas em campo e fortalece o envolvimento de todos os funcionários.

### **3.3. Medição de vazões de águas**

A Raízen entende que só é possível gerir algo se for medido. Por isso, dentro do programa ReduSa todos os pontos de medição de vazões de águas foram revistos e ajustados onde necessário. A Raízen investe em medidores de vazão altamente confiáveis e adequados para cada aplicação para o acompanhamento diário dos índices do programa ReduSa. Adicionalmente, possui uma equipe especializada de instrumentação que realiza a verificação com medidores de campo para aferição do valor medido pelos instrumentos fixos.

Além disso, trabalha fortemente na conexão dos medidores em sistemas internos automatizados e informatizados para criação de telas de gestão hídrica *on-line*. Conforme fotos 1 e 2.



Foto 1. Tela do medidor de vazão de campo



Foto 2. Exemplo de um painel de gestão hídrica on-line

### 3.4. Estudo do balanço hídrico

Para a Raízen, a recuperação dos efluentes gerados é fundamental para o sucesso das suas operações com alto grau de sustentabilidade, sendo assim, foram efetuados estudos do balanço hídrico de cada setor industrial, de forma a buscar otimizações do consumo da água.

Cada corrente de efluente é analisada em laboratórios próprios, e após o estudo do balanço hídrico de cada unidade operacional é planejado o seu reuso com ajustes térmicos e/ou qualidade (tratamento).



Figura 2. Balanço hídrico detalhado e suas correntes principais de estudo em destaque

### 3.5. Definição de metas e identificação de *benchmarking*

Conforme citado anteriormente, com a criação do programa ReduSa, a equipe responsável fez reuniões para apresentar o programa nas unidades de produção, acompanhada de uma equipe técnica responsável por colher dados internos para avaliação e posterior acompanhamento do trabalho.

A partir destas informações, realizamos o estudo de dados dos últimos cinco anos para avaliação dos melhores índices e definição das metas de redução de:

- Captação e efluente por tonelada de cana
- Make-up de caldeiras (alta e baixa/ média pressão)

A partir do estudo de dados, identificamos as “unidades modelo” do grupo e replicamos as melhores práticas para todos os times das unidades, alinhando as metas de redução por fases do programa. Fase 1 na Safra 15/16 e Fase 2 na Safra 16/17, projetando a Fase 3 para a Safra 17/18.

O time de especialistas da Raízen inclui na lista as boas práticas de uso racional e reuso de águas utilizadas em outras plantas do setor sucroenergético, e empresas de outros segmentos nacionais e internacionais, adaptando-as as suas instalações.

O Programa ReduSa possui o seu planejamento de metas já definidas para os próximos 5 anos, com a expectativa em superar a cada fase, os resultados dos anos anteriores e ser tornar uma referência no mercado em Conservação e Reuso de águas.

### **3.6. Percentual de reuso de efluentes**

A Raízen adota práticas de reuso de águas em suas unidades produtoras, para reduzir a demanda de captação de fontes superficiais e profundas safra a safra.

Focamos em reusar 100% do volume de água da cana-de açúcar, evitando a captação de 0,7m<sup>3</sup>/tonelada de cana representando 46% de reuso frente à demanda de captação total.

Focamos em retornar os condensados para as caldeiras, reutilizando 90% de volume total do vapor gerado da Raízen.

### **3.7. Boas práticas de recuperação e reuso de efluentes**

Com o início do programa, identificamos várias oportunidades de expansão de boas práticas de recuperação e reuso de efluentes para todas as unidades de produção que se assemelham.

Abaixo, seguem alguns exemplos:

- Reuso dos efluentes da lavagem dos filtros da ETA (Estação de Tratamento de Água);
- Reuso dos efluentes gerados no processo de regeneração das resinas da água desmineralizada;

- Redução das purgas líquidas em torres de resfriamento, através de um sistema de canaletas, o qual prioriza a retirada do lodo (foto 3);
- Encaminhamento de diversas correntes de efluentes para make-up do sistema de lavagem de gases das caldeiras;
- Reuso da água da cana-de açúcar em diversos processos, incluindo o seu uso em make-up de torres de resfriamento e caldeiras;

Nota: Com a gestão própria do tratamento de águas, é possível definir internamente as estratégias de reuso de águas com a interação de diversos times.



Foto 3. Sistema de purga de lodo em torres de resfriamento

### **3.8. Área especializada em tratamento de águas industriais**

A Raízen possui uma área com profissionais especializados em tratamento de águas e produtos químicos para a Gestão Própria do tratamento das águas de ETAs, Abrandadores, Desmineralizadores, Caldeiras e Torres, incluindo águas de reuso e efluentes das suas unidades produtoras. Além da redução dos custos financeiros com a gestão própria, a Raízen busca a excelência na gestão hídrica e qualidade das suas águas com agilidade nas suas operações de tratamento.

Temos 24 unidades com laboratórios próprios que realizam as análises de todas as águas das unidades e fazem a gestão do tratamento das águas, desde a indicação das dosagens dos produtos químicos, bem como as ações relacionadas para o controle, a eficiência e a preservação dos equipamentos.

Todos os resultados são inseridos no sistema interno da Raízen e são visíveis por um time especializado que gere corporativamente os resultados.

Quando necessário, o time de especialistas recomenda ações para contingência com foco em excelência com altíssimo retorno para a empresa.

### 3.8.1. Grandes números do Tratamento de Águas

A gestão própria do Tratamento de Águas na Raízen define e acompanha o tratamento químico de:

- Mais de 3.000m<sup>3</sup>/h de água clarificada em ETAs
- Mais de 200.000m<sup>3</sup>/h de água recirculada em Torres de Resfriamento
- Mais de 6.000toneladas de vapor/h em Caldeiras

Além de sistemas de abrandamento de água, desmineralizadoras (foto 4), águas de reuso e efluentes.



Foto 4. Unidade de desmineralização de água

### 3.9. Painéis on-line para a gestão hídrica

Com as informações das medições de vazões e as metas definidas por fase do programa, foi criado no ReduSa no QuikView (sistema interno de gestão de dados).

Foram criados painéis que visam a gestão dos dados para atuação local (por unidade), e foco nas visitas do time especializado para apoiar a recuperação dos resultados frente as metas.



Figura 3. Dados diários das vazões de captação, efluentes e moagem



Figura 4. Dados mensais dos índices do programa ReduSa, frente as suas metas.



Figura 5. Dados consolidados das últimas 3 safras, com mensagens de incentivo ou alerta frente ao resultados do ano anterior e às metas.



Figura 6. Dados mensais dos índices do programa ReduSa, frente as suas metas.

### 3.10. Redução de volume de efluentes na unidade Serra-Ibaté/SP

Com o volume de efluentes por tonelada de cana acima do valor médio da Raízen, a Unidade Serra montou um time para identificar oportunidades de redução com foco em reuso.

Foram identificadas diversas oportunidades ainda em safra para a redução da emissão dos efluentes líquidos. Com um baixíssimo investimento e com a força e engajamento do time promoveram o resultado esperado.

Ações implantadas para o reuso de águas e as reduções da geração de efluentes diminuíram também o volume de água captada de fonte superficial.

Uma das ações elencadas para redução na geração de efluentes foi a reutilização da água do circuito fechado no último terno da moenda. A adição da água nesta etapa do processo visa o aumento da extração do açúcar do bagaço e aumento da geração de produtos na unidade. Anteriormente, esse volume era captado de fontes superficiais e as sobras de água do circuito fechado eram enviadas para a corrente de efluentes.

Como ação principal, foi destacada a segregação das correntes de efluentes (foto 5) para o circuito de reuso de acordo com a qualidade da água. Com isso foi substituída a água captada pela água de reuso na embebição da moenda (figura 7). Essa ação também implicou na redução da captação de água superficial.

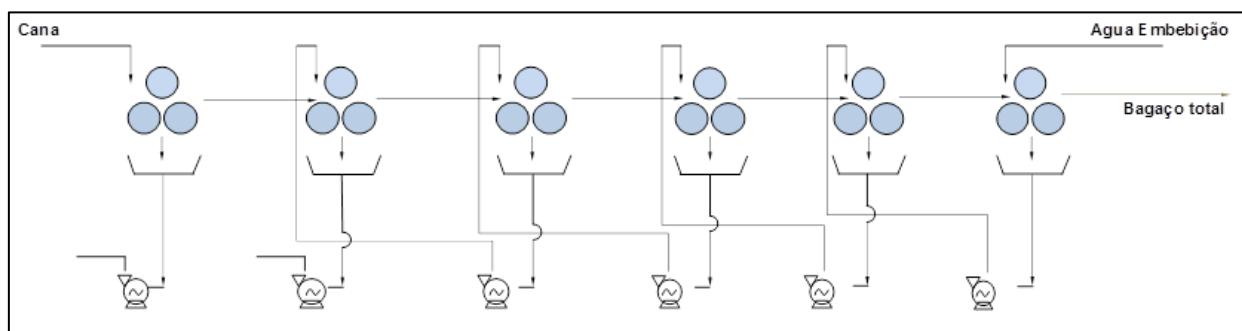


Figura 7. Esquema simplificado de uso de água na embebição da moenda



Foto 5. Comporta para segregação

### 3.10.1 Ações complementares

Além desta, outras ações foram sugeridas pelo time de funcionários da unidade em conjunto com o time corporativo responsável pelo programa. O engajamento de todo o time da unidade, com participação efetiva de todos os níveis foi decisiva para a obtenção dos resultados.

Abaixo, destacamos algumas ações complementares:

- Reuso de condensado da cana-de açúcar em make-up de caldeiras. Através de um trabalho para reduzir as contaminações de açúcar no vapor/condensado resultantes da evaporação do caldo da cana-de açúcar, foi possível utilizar o condensado do 1º efeito no make-up de caldeiras, reduzindo assim a captação e tratamento desse volume, bem como a geração do efluente.
- Redução de perdas hídricas excessivas em amostradores, descargas de caldeiras e limpeza de equipamentos:

### 3.11.2 Motivação do time

Com o time da unidade altamente motivado com o programa de redução do uso da água, outras ações de otimização foram realizadas, contribuindo para os resultados obtidos.

- Reuso das águas das bombas de vácuos dos filtros na embebição da moenda;
- Reuso da água da serpentina dos condutivímetros na reposição do circuito de água de reuso;
- Reuso da água que resfria o caldo antes da leitura no pHmetro do caleado
- Utilização de condensado na diluição do mosto com opção de utilizar o trocador de calor tanto pra caldo como condensado.
- Utilização da água de resfriamento do compressor de ar para reposição do circuito de água de reuso.

### 3.11. Redução do volume de água utilizada no *make-up* de caldeiras na unidade Gasa-Andradina/SP

Com um consumo histórico de aproximadamente 17% de água fria nas caldeiras em relação á tonelada de vapor produzida, a unidade Gasa estava acima dos valores médios do grupo e acima em comparação às outras unidades com similaridades em suas operações.

Com isso, foi formado um time local para identificar as oportunidades de reuso de água da cana de açúcar em *make-up* de caldeiras e recuperação de condensados desviados para as correntes de efluentes, aumentando o volume de efluentes e por consequência a captação de água para tratamento e posterior uso nas caldeiras.

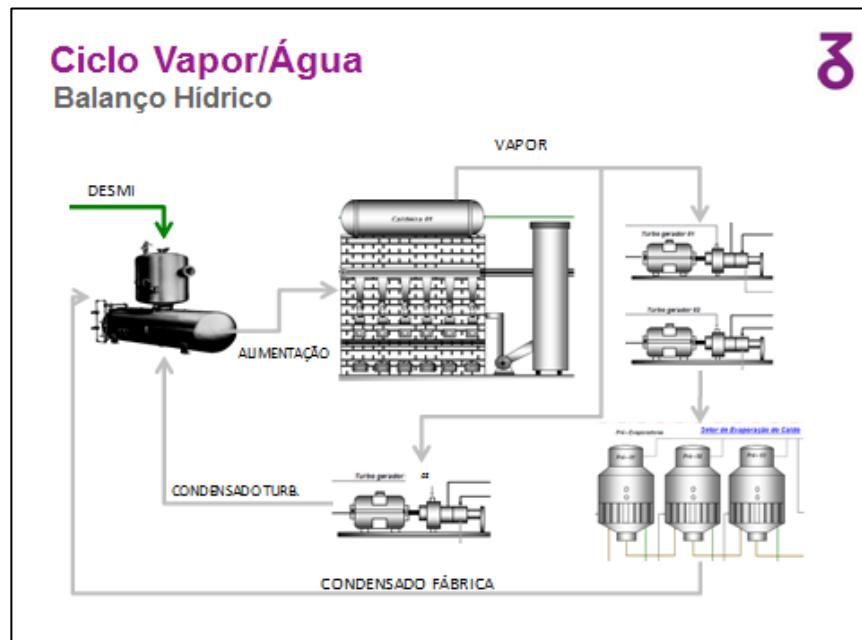


Figura 8. Circuito básico do ciclo vapor/água

A unidade possui três caldeiras, sendo duas de 67bar e uma de 21bar. O projeto inicial previa a utilização de água desmi para make-up e condensado do vapor vivo para alimentação das caldeiras.

Com isso, o uso de condensado da cana-de açúcar como opção de make-up era impeditivo por questões de qualidade e potencial contaminação das unidades 67bar.

Através de desafios anteriores já praticados em outra unidade do grupo e um constante acompanhamento durante o processo de aprendizado do uso de água da cana-de açúcar em unidades com caldeiras de alta pressão, iniciamos o plano de expansão dessa ação para a unidade Gasa.

O plano foi aprovado e a adequação de linhas e equipamentos de controle de qualidade de condensados foi realizada ainda no final da safra 15/16.

A linha já era existente para outra corrente de outro fluido e foi adequada para a condução da água condensada da cana-de açúcar para o desaerador da unidade 21bar.

Neste caso, não houve investimentos significativos para esta modificação.

### **3.11.1 Ações Principais**

- Engajamento de todo o time da unidade, com participação efetiva de todos os níveis;
- Uso de condensado da cana-de açúcar como make-up em caldeiras (figura 9);
- Recuperação de condensados dos purgadores de vapor;
- Foco em redução de perdas de condensados após limpezas e paradas de processo.

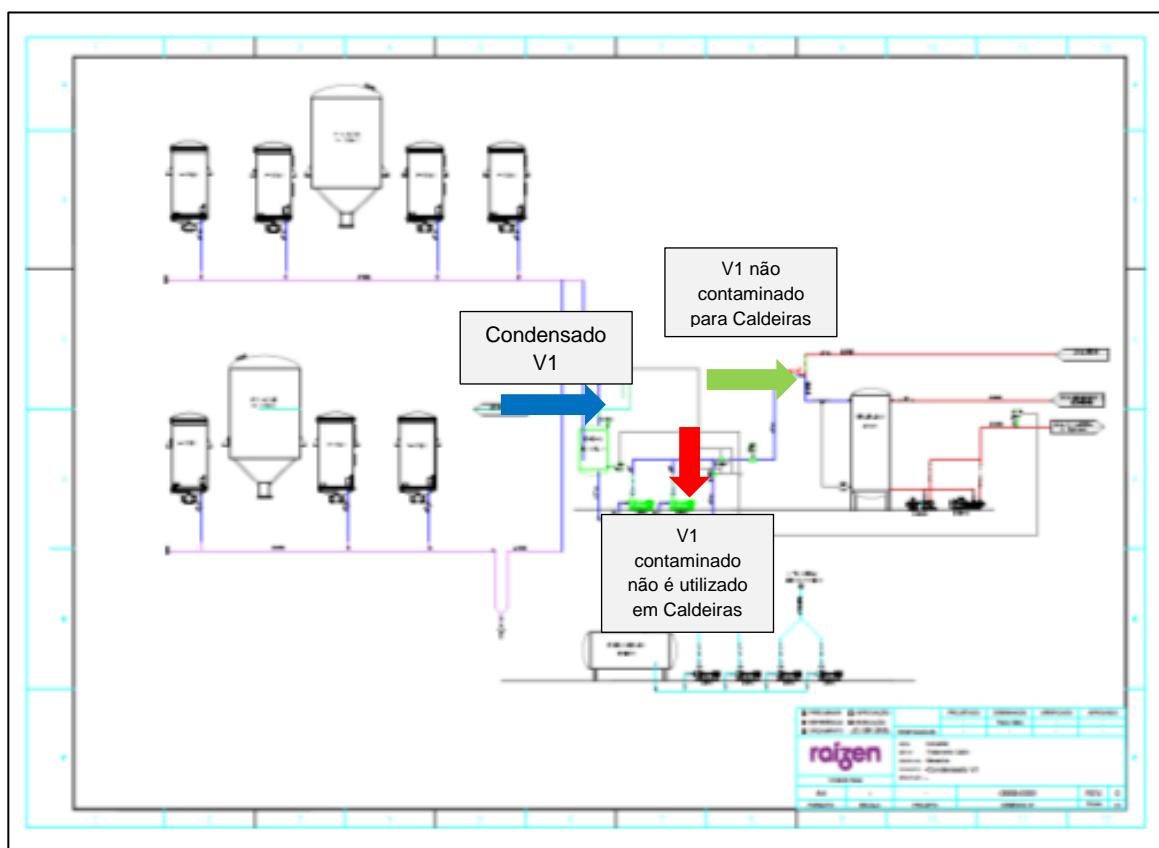


Figura 9. Fluxo do uso do condensado

### 3.11.2 Sistema de recuperação de condensado

Nos pontos de condensação do vapor vivo das caldeiras, temos instalado um condutivímetro *in-line* (foto 7) e um analisador de TOC (Carbono Orgânico Total), conforme foto 6, para agilidade na recuperação desse condensado para as caldeiras.

Nesse sistema, em caso de algum contaminante, um alarme soa e rapidamente são tomadas as ações para a recuperação, evitando assim a captação de água para o make-up de caldeiras e a geração do efluente.



Foto 6.Analisador de TOC



Foto 7.Condutovímetro instalado em linha para análise e alarme de contaminação e desvio

### 3.11.3 Benefícios complementares

Através do foco na recuperação de condensados do vapor vivo das caldeiras e uso de condensado da cana-de açúcar como make-up em caldeiras, foi possível reduzir:

- Volume da captação de água superficial, utilizado no tratamento da água na ETA (Estação de Tratamento de Água) e Desmineralização.
- Volume de insumos químicos utilizado na regeneração das resinas da unidade de desmineralização (Redução de R\$258mil na safra 16'17).
- Volume de efluentes gerados na regeneração das resinas da unidade de desmineralização e retro lavagem de filtros na ETA.

Com o reuso das águas quentes do processo (condensados), o consumo de vapor para o aquecimento da água fria foi reduzido, promovendo uma conservação de energia igual à geração adicional de 9 mil MW.

Além das ações já citadas, também foram instalados novos medidores de vazão de águas e a gestão da qualidade nas unidades. Essa iniciativa possibilitou o monitoramento diário por meio de análises laboratoriais de diversos parâmetros fundamentais para o controle do tratamento das águas.

Ainda, foram instalados painéis de gestão diária dos índices do programa ReduSa, e efetuadas checagens regulares dos medidores de vazão pelo time especializado.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Unidade Serra

- A unidade reduziu o efluente em **50%**, equivalente à **75m<sup>3</sup>/h.**
- Reduzindo o volume específico de efluente de **0,45** para **0,26 m<sup>3</sup>/tonelada de cana.**

Abaixo, vemos a curva de redução do volume de efluente/tonelada de cana da unidade Serra, frente ao volume de moagem.

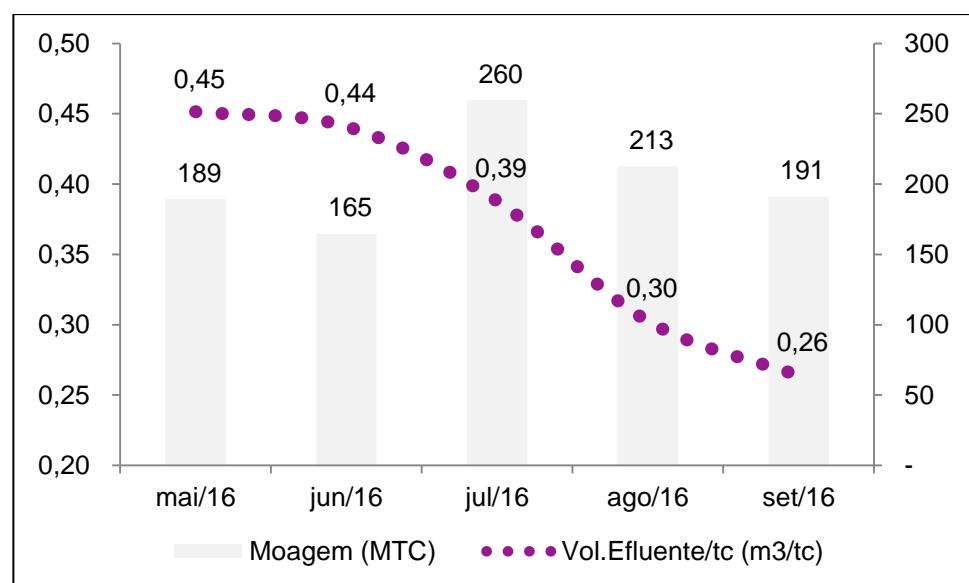


Gráfico 1. Curva de redução do volume específico do efluente por tonelada de cana

#### 4.2. Unidade Gasa

- A unidade reduziu o consumo de água desmineralizada em caldeiras em **40%**, equivalente à **25m<sup>3</sup>/h**.
- Com a redução do volume específico da reposição de água fria em caldeiras de **16,8** para **9,7%** sobre a tonelada de vapor.

Abaixo, vemos a curva de redução do volume de água fria (Desmi) em caldeiras da unidade Gasa, frente ao volume de vapor produzido.

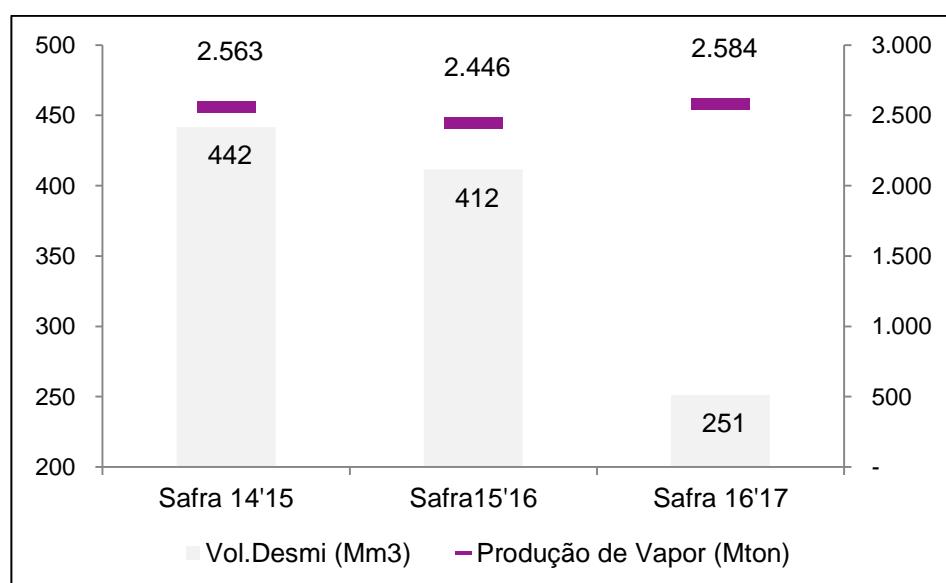


Gráfico 2. Acima vemos a queda do volume de água desmi na safra 16/17, em condições de volume de vapor similares entre os anos.

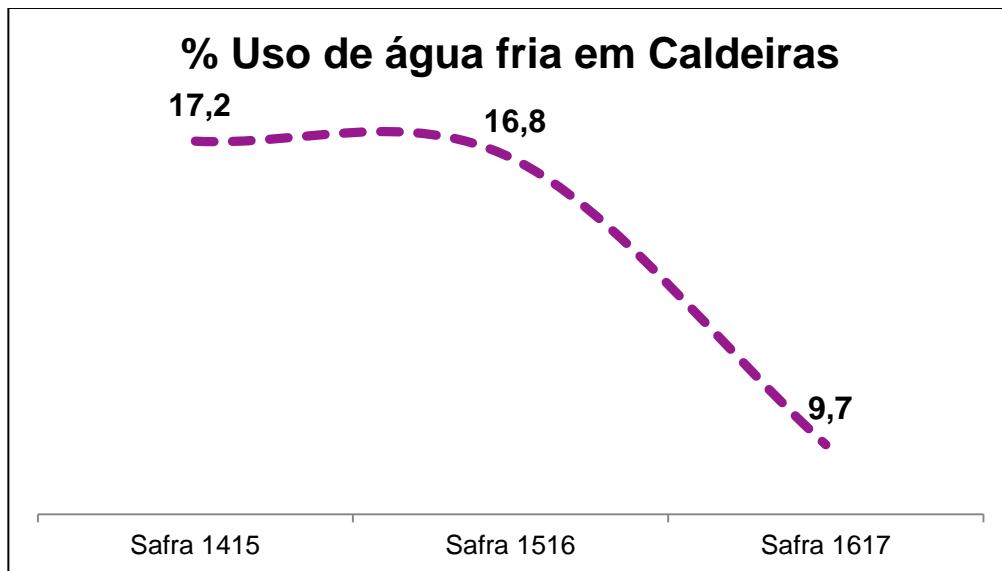


Gráfico 3. Curva demonstra a redução do uso de água fria nas caldeiras, com destaque na safra 16/17 após as ações implantadas pelo time da unidade.

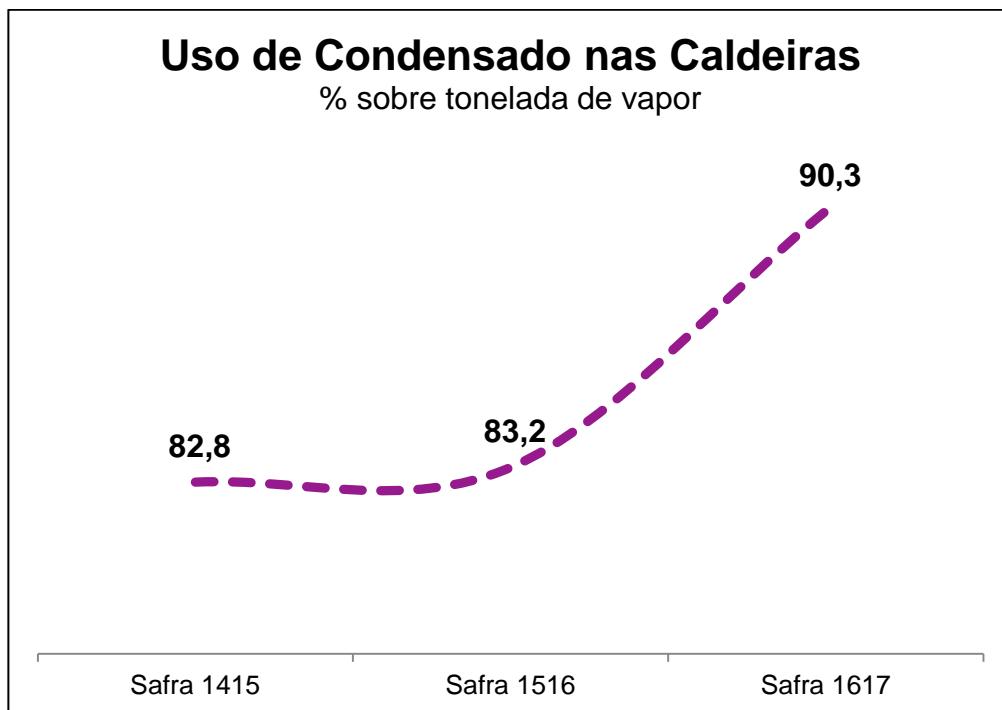


Gráfico 4. Curva demonstra o aumento do uso de condensados, com destaque na safra 16/17 após as ações implantadas pelo time da unidade.

## 4.3. Resultados globais do programa ReduSa

### 4.3.1 Os grandes números da Raízen

Destacamos abaixo, os grandes números dos dois primeiros anos de implantação do programa:

- Redução de mais 8 bilhões de litros em captação em dois anos, equivalente ao consumo anual de uma cidade de 135 mil habitantes.
- Redução de custo em cerca de R\$ 13 milhões.
- 26mil funcionários impactados.

### 4.3.2 Consumos específicos Raízen

Além dos grandes números já citados, o programa proporcionou uma redução do consumo específico de toda a Raízen:

- Captação/tonelada de cana: **0,94 para 0,80m<sup>3</sup>/tonelada de cana.**
- Efluente/tonelada de cana: **0,32 para 0,26m<sup>3</sup>/tonelada de cana.**
- Make up de caldeiras/tonelada de vapor:
  - **17,1 para 11,7%** em unidades com caldeiras de alta pressão.
  - **15,2 para 8,6%** em unidades com caldeiras de baixa pressão

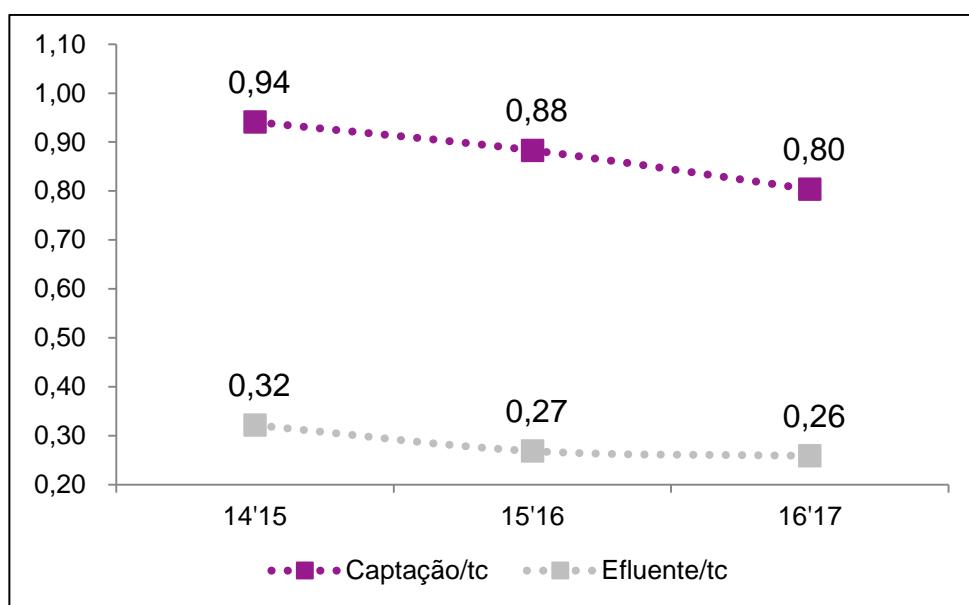


Gráfico 5. Curva demonstra a redução de captação e efluente específico ( $m^3/tc$ ) nas últimas duas safras, após a implantação do programa ReduSa..

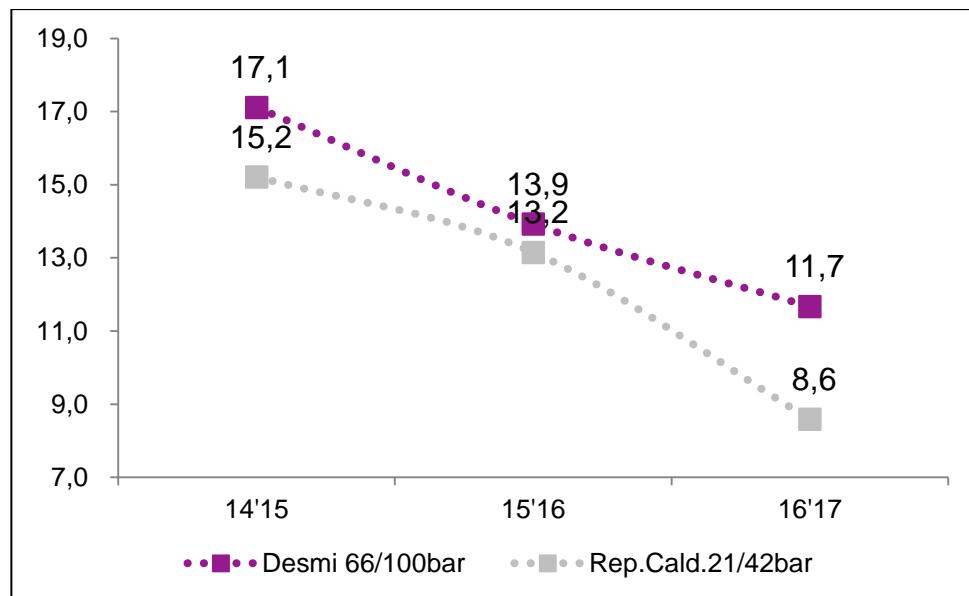


Gráfico 6. Curva demonstra a redução de volume específico do uso de água fria em caldeiras ( $m^3/tonelada de vapor$ ) nas últimas duas safras, após a implantação do programa ReduSa.

#### 4.3.3. Redução de perdas de processo nos seus efluentes

Em linha com a redução da captação de água, do consumo hídrico nos seus processos e na geração de efluentes, a Raízen busca a redução de perdas de processo nas suas unidades industriais.

Sabe-se que a redução dos volumes dos efluentes podem concentrar as cargas de contaminantes, e prevendo isso, a Raízen investe fortemente no treinamento de seus funcionários e melhoria de seus equipamentos, com foco em redução de perdas de açúcar e outros contaminantes.

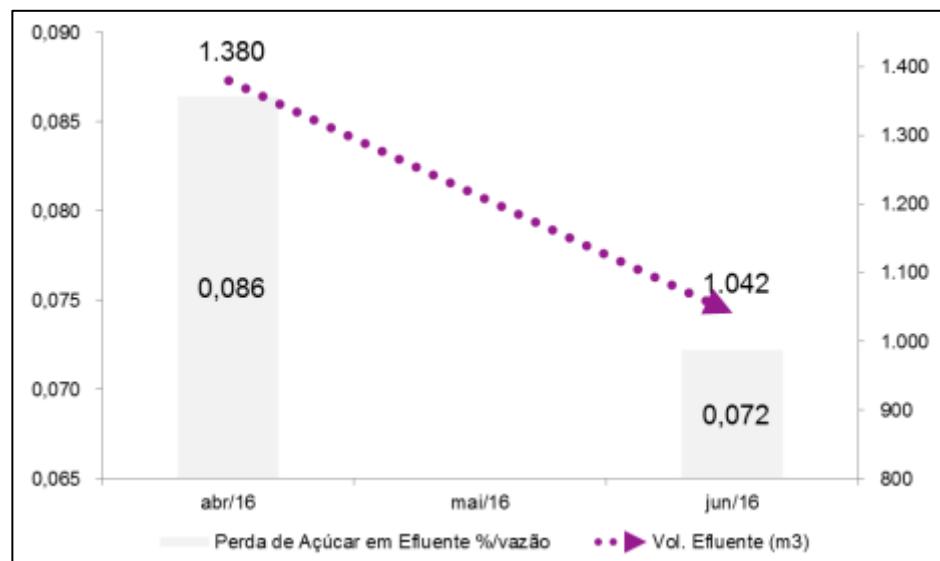


Gráfico 7. Curva acima indica redução de perda de açúcar/m<sup>3</sup>, em paralelo com a redução da vazão do efluente na unidade Gasa

#### 4.3.4 Redução do consumo específico dos insumos

Com a implantação do programa ReduSa e o foco em reuso das águas do processo, foi obtida uma redução expressiva no consumo específico (gramas/tonelada de cana) dos insumos aplicados no tratamento de águas industriais.

Após a 1<sup>a</sup> fase do ReduSa e com os excelentes resultados obtidos, decidimos inovar e prever para o orçamento dos insumos uma quantidade 15% abaixo ao volume específico realizado no ano anterior.

Com o empenho de todos dos times e apoio incondicional de toda alta direção, superamos a nossa meta, reduzindo mais de R\$2milhões em insumos na safra 16/17.

A economia na safra 16'17 ultrapassa o valor de R\$2milhões em insumos.

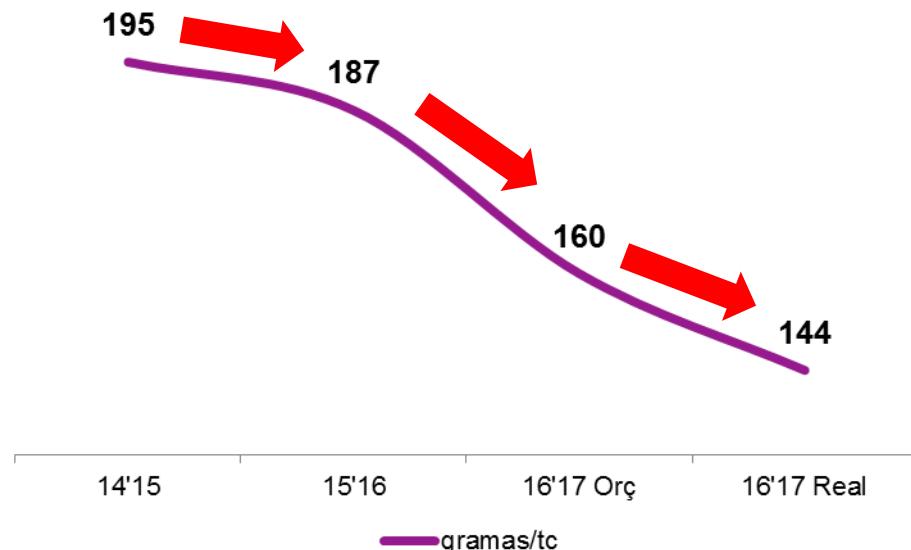


Gráfico 8. Curva acima indica redução do consumo específico dos insumos químicos utilizados no tratamento de águas.

#### 4.3.5. Redução dos impactos no lançamento de efluentes

Em linha com a integração entre diversas áreas da companhia, os times das áreas industrial e agrícola estão juntos no ReduSa.

Com o trabalho em conjunto foi possível uma redução de 35% do volume específico dos seus efluentes nos últimos quatro anos.

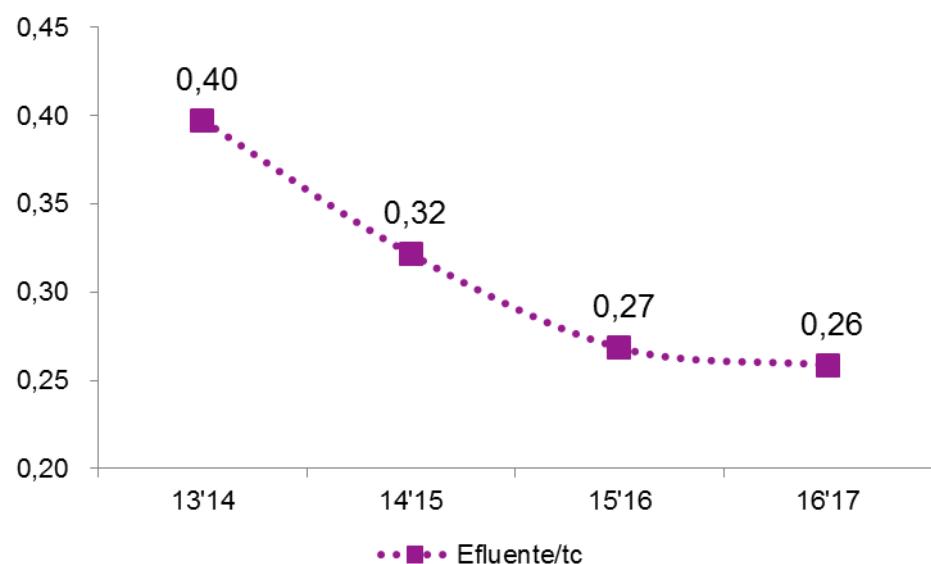


Gráfico 9. Curva acima indica redução do volume específico do efluente (m<sup>3</sup>/tonelada de cana).

#### **4.4. A mudança comportamental para o uso racional da água**

Além dos resultados financeiros e hídricos do Programa ReduSa, a maior recompensa é a mudança de hábito dos nossos funcionários.

Os resultados conquistados nas duas fases do programa foram fruto do empenho, foco e engajamento dos funcionários que replicaram os hábitos de uso racional da água nas indústrias para seus lares e comunidades.

Abaixo, seguem algumas ações realizadas para conscientização e engajamento dos times.

- O time corporativo da indústria promove visitas constantes nas unidades para compartilhamento e busca de melhores práticas.
- São feitas reuniões regulares, ações de engajamento e sensibilização dos funcionários sobre os resultados e desafios do Programa ReduSa.
- São reconhecidas as unidades com os melhores resultados.
- São divulgados rankings para criar a competição “saudável”.

Além do retorno financeiro promovido pela iniciativa, outro retorno considerado ainda mais importante diz respeito a visível mudança de comportamento de seus funcionários, que por consequência replicaram o conceito de uso racional em suas casas, isso, com certeza, é a MAIOR RECOMPENSA do programa.