Campinas, SP, 26 de junho de 2019

UNICA

II Fórum BRASIL de Gestão Ambiental

26, 27 e 28 de Junho 2019

16h30 - **Painel 2:** Experiências e inovações na gestão da água - Cases e Perspectivas;

Case 1 – As experiências da Indústria Sucroalcooleira no uso da água

Eng° André Elia Neto - Consultor da UNICA

Promoção:

Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP / Diretoria Regional de Campinas

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP

Programa

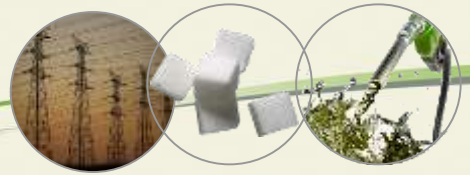
As experiências da Indústria Sucroalcooleira no uso da água

- ✓ Água utilizada no processo industrial
- ✓ Uso e reúsos de água no setor
- ✓ Efluentes industriais e
- ✓ Tratamento dos despejos
- ✓ Vinhaça

Baixar: www.unica.com.br

Sobre a UNICA

- ✓ UNICA – União da Agroindustria Canavieira é a maior associação de Produtores de açúcar e bioethanol no Brasil;
- ✓ Foi criada em 1997 com a união de várias organizações;
- ✓ Com cera de **120 membros**, representa mais que **50% do etanol** and **60% do açúcar** produced in Brazil.
- ✓ É responsável por cerca de **70% da bioeletricidade dda biomassa de cana de açúcar, no mercado brsileiro**

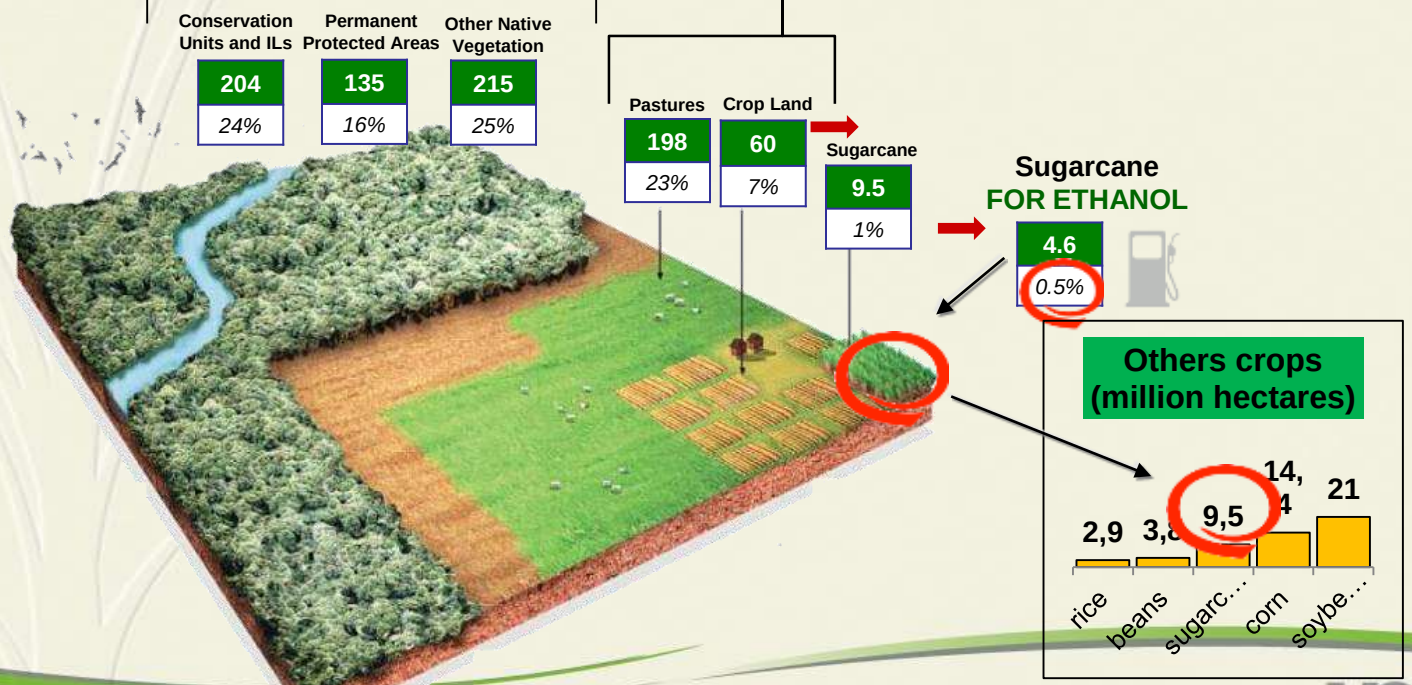


LAND USE IN BRAZIL

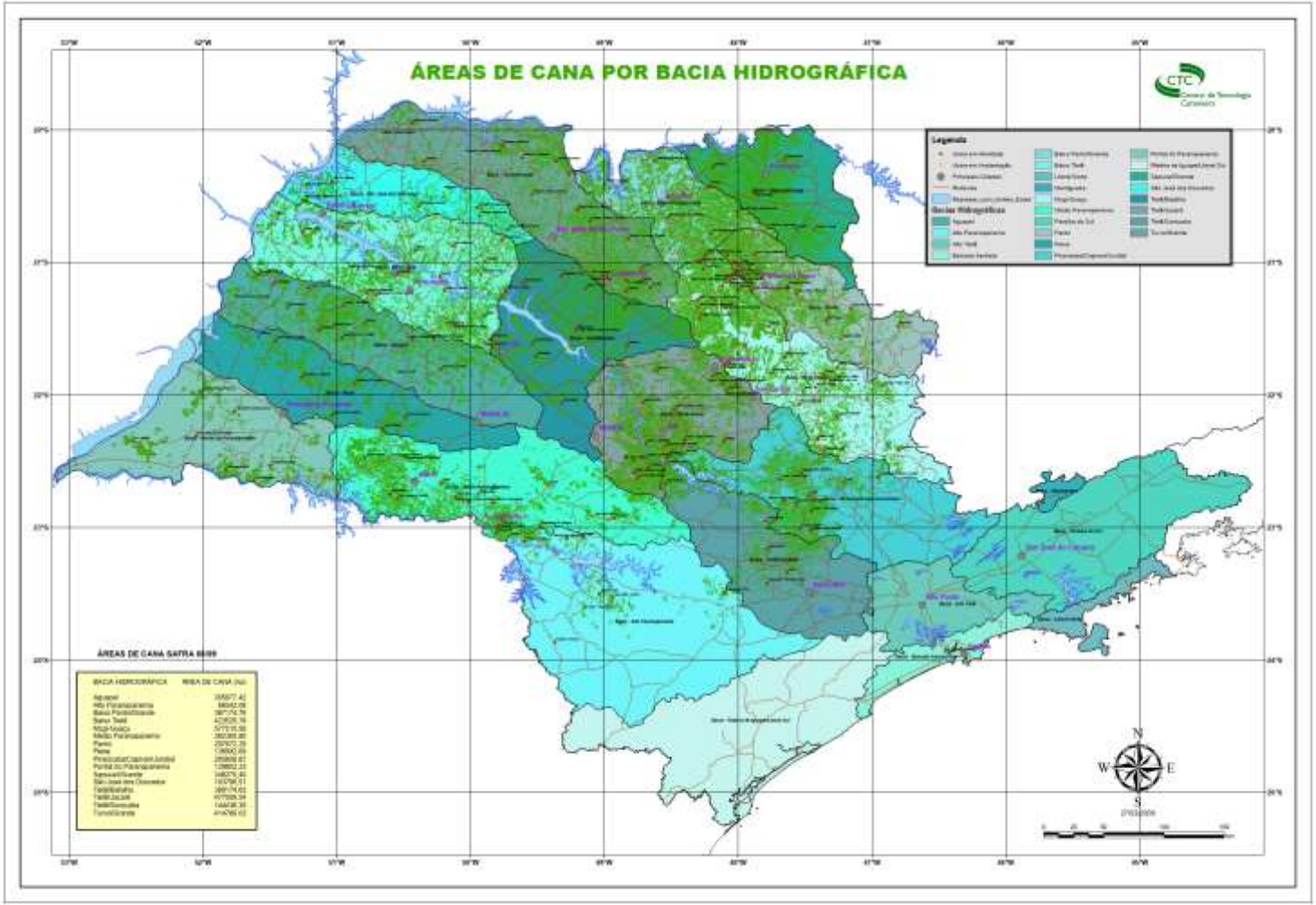
Million Hectares

Update in 2012. Percentages refer to the Brazilian territory.

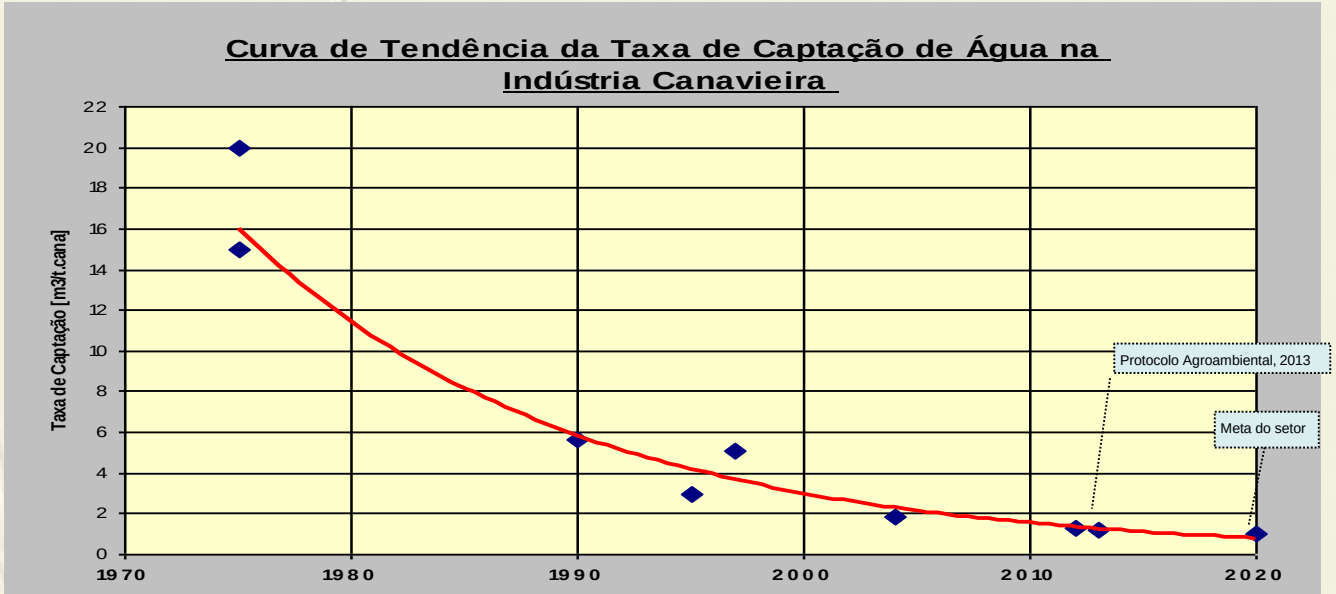
Total Area	Native Vegetation	Land in Current Use	Other Uses
851	554	258	38
100%	***65%***	***30%***	***5%***



Source: ICONE, IBGE (PAM 2010 and Censo Agropecuário), MMA, INPE (TerraClass), Agricultural Land Use and Expansion Model Brazil Ag-LUE-BR (Gerd Sparovek, ESALQ/USP). Compiled by: UNICA and Cosan. Note: ILs = Indigenous Lands. Other Native Vegetation include Legal Reserves (RLs)


ÁREAS DE CANA POR BACIA HIDROGRÁFICA
CTC
Centro de Tecnologia Canavieira
Legenda
Bacias Hidrográficas
ÁREAS DE CANA SAFRA 08/09
BACIA HIDROGRÁFICA
ÁREA DE CANA (ha)
N
W
E
S

EVOLUÇÂO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA USINAS SUCROENERGÉTICAS



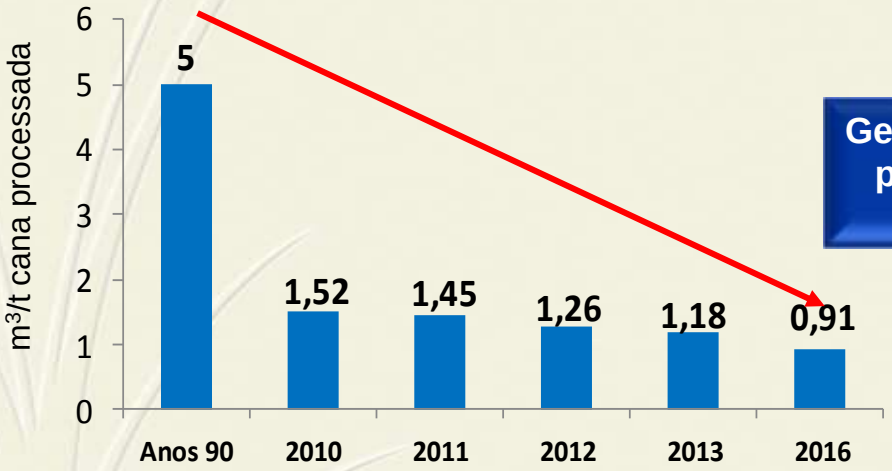
Fonte: adaptado de ELIA NETO et al., 2009 – Manual de Conservação e reuso de Água na Agroindústria Sucroenergética . UNICA, FIESP, CTC e ANA

- Meta para captação de água= 1m^3/t cana
- Meta para lançamento = zerar o seu lançamento com utilização na fertirrigação
- Meta para o consumo de água = 1 m^3/t cana
- Protocolo Agroambiental (SMA - UNICA, 2016/17), o **consumo** média foi 0.91 m^3/t cana
- O setor pratica um índice de reúso de água em seu processo industrial de 95%.
- Isto propicia uma menor pressão por novas fontes de abastecimento de água.

CONSUMO DE ÁGUA NAS USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Protocolo Agroambiental UNICA – SMA-SP – SAA-SP

Resultados do Programa ETANOL MAIS VERDE – 2016/17



Gestão de recursos hídricos pelas usinas de cana-de-açúcar

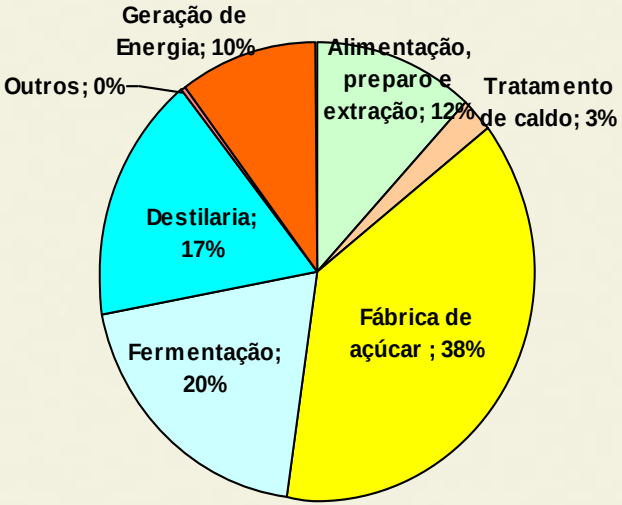
- ✓ Aprimoramento dos processos industriais: maior eficiência e redução da captação.
- ✓ Avanço da colheita crua e limpeza da cana a seco.

Fonte: Protocolo Agroambiental e UNICA.

Usos médios de água: setoriais

- Usina com destilaria anexa usa cerca de 22 m^3/t.cana
- "Mix" de produção de cerca de 50% de cana para açúcar e 50% para a produção do álcool.
- Os volumes de água usados para etanol e açúcar se equivalem (~38%)

Distribuição Média dos Usos Setoriais de Água na Indústria Sucroenergética



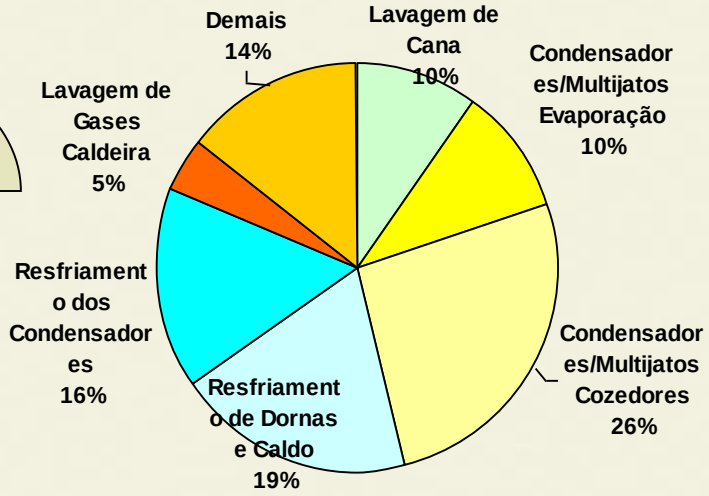
Fontes: Elia Neto et all "Manual da Conservação e Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética, 2009. Versão revisada

Distribuição dos Usos e Reúsos da Água

Diretrizes: captação mínima e Lançamento zero

- Prática de redução e reuso de água
- Circuitos fechados
- Águas residuárias para lavoura

Distribuição Média dos Usos Pontuais de Água na Indústria Sucroenergética



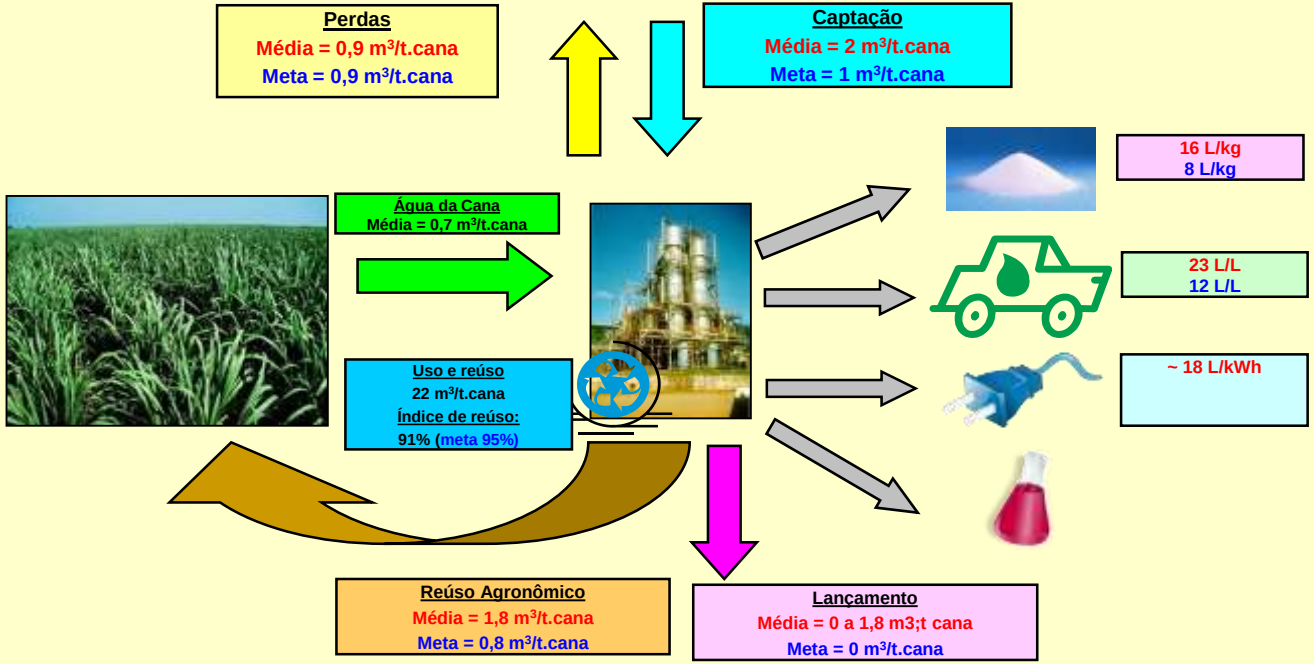
Metas para gerenciamento de águas para o setor	
Captação (m^3/t.cana)	1,0
Consumo (m^3/t.cana)	1,0
Lançamento (m^3/t.cana)	zero

Existem usinas que captam água com taxas menores ainda de até 0,7 m^3/t cana

Uso médio = 22 m^3/t.cana (usina)

Fontes: Elia Neto et all "Manual da Conservação e Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética, 2009. Versão revisada

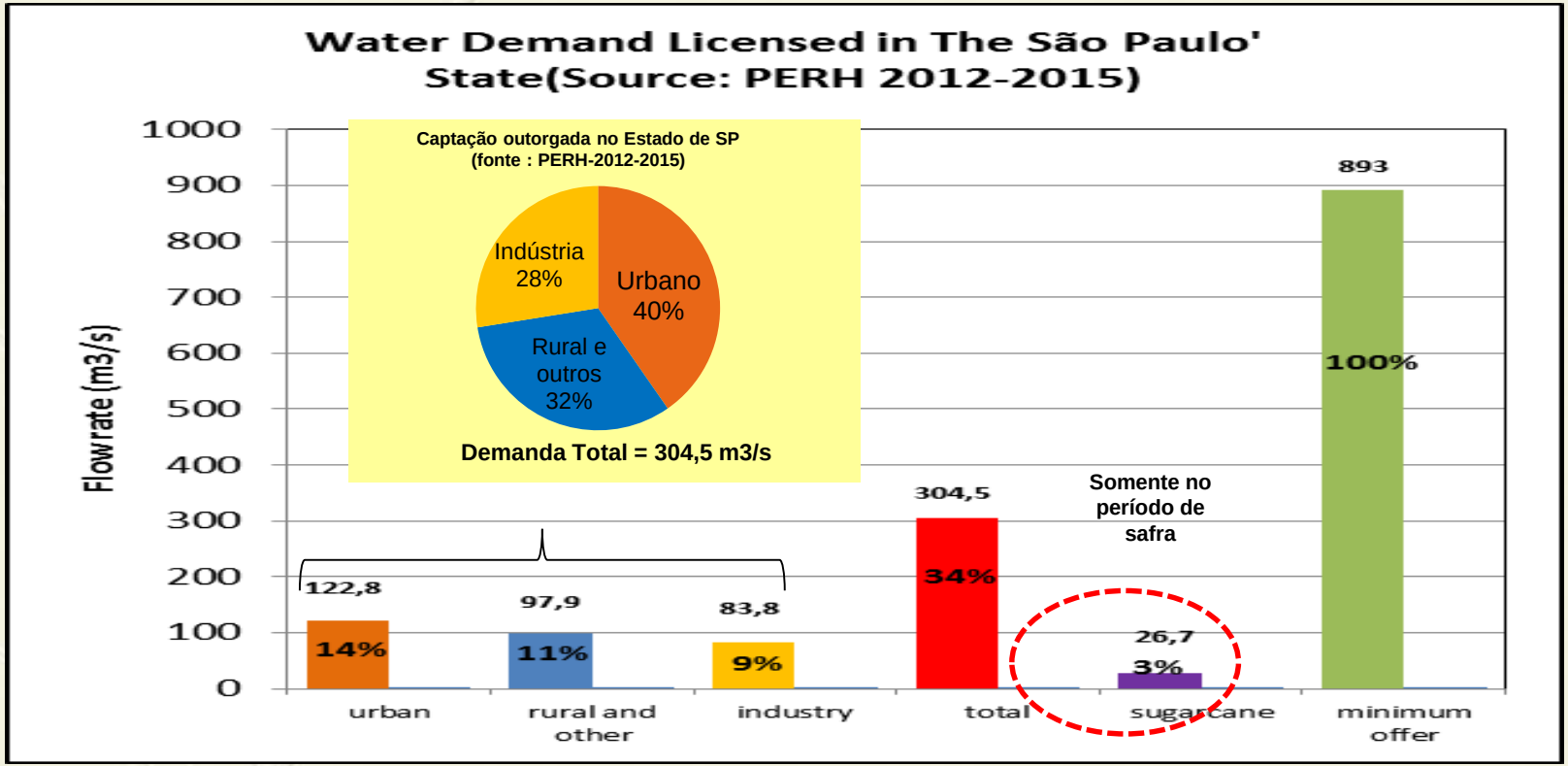
Balanço de Água



Balanço médio global de água nas usinas sucroenergéticas (Base 2009).

Fontes: Elia Neto et all "Manual da Conservação e Reúso de Água na Agroindústria Sucroenergética, 2009. Versão revisada

Demanda e Oferta de Água no Estado de São Paulo



PRESSÃO NOS RECURSOS HÍDRICOS PELAS USINAS SUCROENERGÉTICAS

Demanda no Estado de São Paulo

Tabela 2 - Comparação do crescimento do setor versus demanda de água no Estado de São Paulo de 1990 a 2012.

Ano		1990	2013	Diferença (%)
Moagem de cana - SP	M t/safra	131,1	330	151,7
Demanda total de água - SP	m3/s	353	298,085	-15,6
Demanda de água do setor – SP (na safra)	m3/s	47	22,8 (*)	-43,2
Demanda relativa do setor	%	13,3	**7,6**	-32,7

(*) Base consumo de 1,18 m3/t.cna do Programa Etanol Verde (SMA-SP 2012); Moagem = 367,45 milhões t (UNICA, safra 2013/14) ; 220 dias corridos de safra
Fontes: PERH 1990 - DAEE 2006; FERNANDES, 1996; ELIA NETO et all. 2009; CRH, 2013

Oferta minima de água no Estado de São Paulo

- Aproximadamente 1000 m3/s (Q7,10)
- Relação demanda oferta no estado : 28,4% (PERH-SP 2012)
- Pressão média do setor: aproximadamente 2,5% (da oferta mínima Q7,10)

Legislação de cobrança de água

- A legislação de cobrança pelo uso da água de uma forma geral apresentam os mesmos componentes quer seja no nível federal como também nos estados envolvidos (SP, PR, GO e MG).

  - vazão de captação,
  - vazão de consumo e
  - carga orgânica lançada, (com exceção do Paraná que já prevê carga SS, DQO e outros).

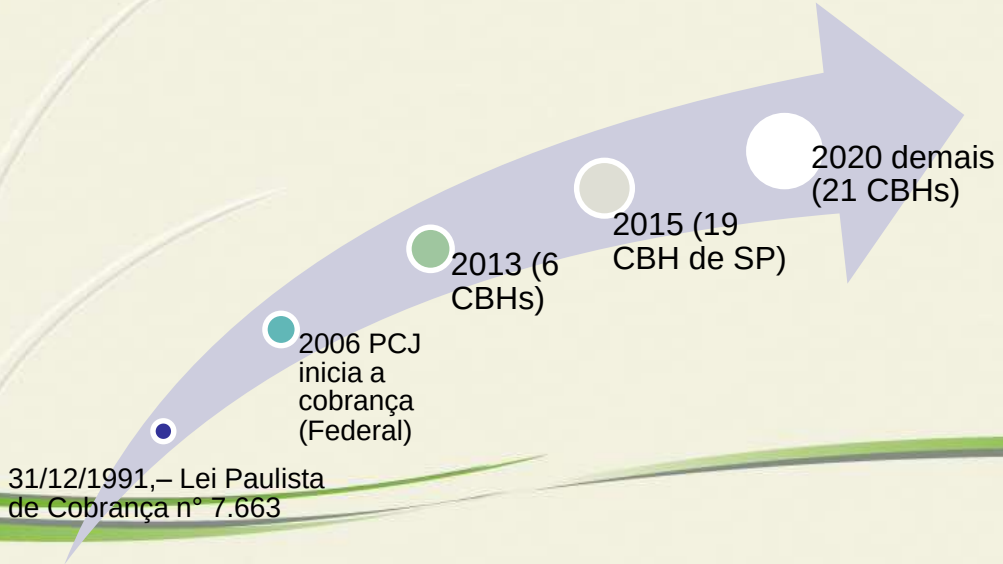
- Os preços unitários (PUB, PUP ou PU) da cobrança também seguem uma uniformidade, resultante de um pacto inicial entre os setores – não impactar a produção:

  - R$ 0,01 /m3 captado,
  - R$ 0,02/m3 consumido e
  - R$ 0,10/kg DBO5 lançada.

- A estes valores são aplicados coeficientes ponderadores que levam em conta características próprias de cada comitê de bacia, majorando ou minorando a cobrança conforme a sua natureza, sazonalidade, criticidade da bacia dentre outros fatores.

Evolução da cobrança pelo uso dos recursos hídricos nos Estados

- São Paulo é o estado que está mais adiantado nesta matéria seguido por Minas Gerais e alguns comitês de domínio federal. O Paraná tem um comitê com cobrança iniciada e Goiás ainda não iniciou a cobrança.
- Estima-se o dispêndio de **R$ 20 milhões anuais** com pagamento pelo uso da água industrial no setor sucroenergético do **estado de São Paulo**



Geração de Efluentes Líquidos

- Água de lavagem de cana
- Água dos multijatos da fábrica (evaporação e cozimento)
- Água de resfriamento da fermentação (trocador de calor e dornas)
- Água dos condensadores de álcool
- Água de lavagem dos gases da chaminé e cinzas das caldeiras
- Águas residuárias diversas (purgas, lavagem de pisos e equipamentos)
- Vinhaça

Tratamento: Efluente de Lavagem de Cana

Lavagem de cana na mesa de recepção

Limpeza de cana a seco – separação de impurezas minerais da palha e trituração da palha

Limpeza de cana a eco

Sistemas: Tratamento de Água de Lavagem de Cana

Decantador circular de água de lavagem de cana

Caixas de areia p/ água de lavagem de cana

Tratamentos: Resfriamento de Água da Fábrica e Destilaria

Aspersores para resfriamento de águas multijatos

Torres de resfriamento de águas

Resfriamento evaporativo

- Calor latente de vaporização da água (a 100ºC) L v = 540cal/g
- Calor Específico (cal/g.°C) = 1
- Evaporação (45 a 30ºC) = 15/540 = 2,7%

Sistema: Tratamento dos Despejos da Lavagem de Chaminé

Retentor de fuligem caldeiras

Decantador/ /flotador de fuligem

Sistema: Irrigação e Fertirrigação

✓ **Deficiência de água - irrigação de salvamento (*):**

Para cana planta 80 a 120 mm (4º ao 8º mês em 2 aplicações)

Para cana soca 40 a 60 mm (15 dias após o corte em aplicação única)

Ganhos médios de produtividade (*):

Cana planta de 12 a 20 %

Cana soca de 6 a 12 %

Reuso: diminui a necessidae de novas captação para irrigação.

(*) Fonte: Rosenfeld, U. Irrigação e Fertirrigação nas Sub egiões de SP e CO. Palestra; Simpósio de Tcnologia de Produção de Cana-de-Açúcar, GAPE/FEALQ, Piracicaba, 04/07/2003

Vinhaça: Histórico da Fertirrigação

- **Evolução do manuseio da vinhaça:**
- **Solução: Uso racional para a fertirrigação da lavoura de cana**

Lançamento em Rios

Áreas de Sacrifício

Fertirrigação

Uso Racional (adubo)

Futuro (adubo, energia e água)

Vinhaça: Normas Técnicas de Aplicação

- **Restrições p/ diminuição dos riscos**
  - Uso racional com dosagens menores
  - NT Cetesb P4.231/2006 (SP) e
  - DN COPAM n° 164 de 03/2011
  - Impermeabilização (tanque e canais);
  - Monitoramento; plano anual de aplicação; análise de solo e da vinhaça; distanciamento

Stress Hídrico → Segurança Hídrica

<u>Devido ao stress hídrico em 2014/2015 no Estado de São Paulo.</u>

- Os reservatórios de água não são recuperados com chuvas médias:
  - Problemas no abastecimento urbano
  - Problemas com irrigação
- Setor canavieiro: Medidas de contingência para a água industrial:
  - Revisão balanço hídrico industrial (racionalização e reuso)
  - Novas fontes: Poços de Água Subterrâneas e interligação de represas
  - Pior hipótese: diminuição da produção no final da safra
  - Irrigação problemas com competição (praticamente não há irrigação e sim fertirrigação com efluentes)
- Chuvas médias manterão a produção agrícola (sem irrigação) mas não recuperarão os mananciais de água
- Na Bacia do PCJ -> Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 50, de 21/01/15 (restrição de usos de captações) diminuindo para a indústria e rural em 30% e urbana em 20%, quando Cantareira abaixo de 5% do volume útil e rios com vazões baixas (menor que 2m3/s no Jaguari) (não afetou o setor devido estar a jusante)
- Ficou a lição de buscar a "**Segurança Hídrica**"

OBRIGADO

Eng° André Elia Neto

Consultor de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UNICA

Andre.elia@unica.com.br