



# IRRIGER

IRRIGATION INTELLIGENCE

Consumo de energia elétrica na irrigação

A COMPANY FROM **valmont**  GROUP



# IRRIGER

Inteligência de  
irrigação

**+500.000**  
MWh/ano de energia  
elétrica monitorada

**+398**  
fazendas atendidas

**1.3 bilhão**  
m<sup>3</sup> de água  
monitorados/ano

**+ 1.790**  
pivôs centrais

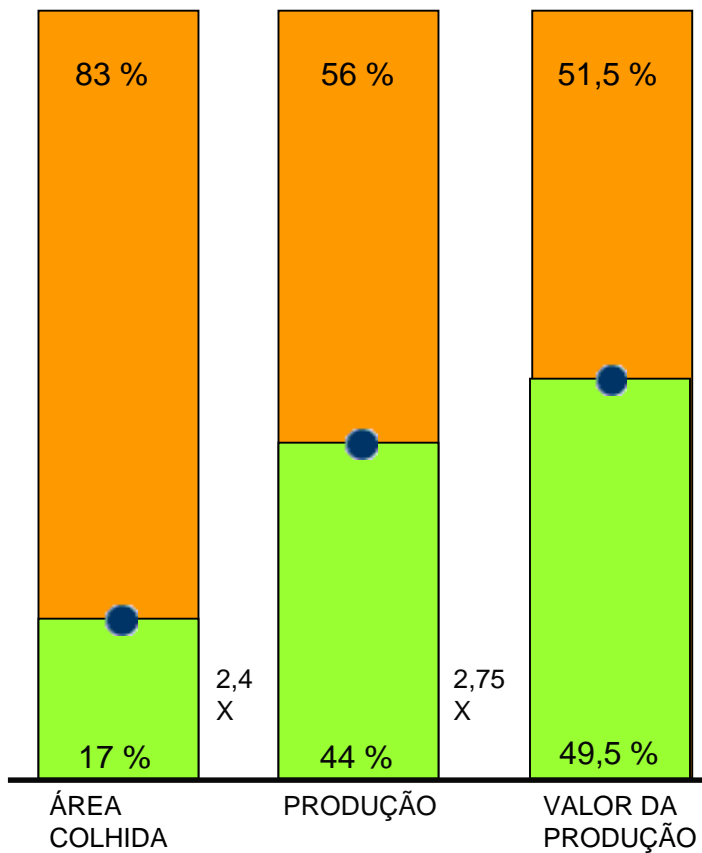
**+ 175.000**  
ha monitorados  
simultaneamente

# A Irrigação e a Produção de Alimentos e Fibras



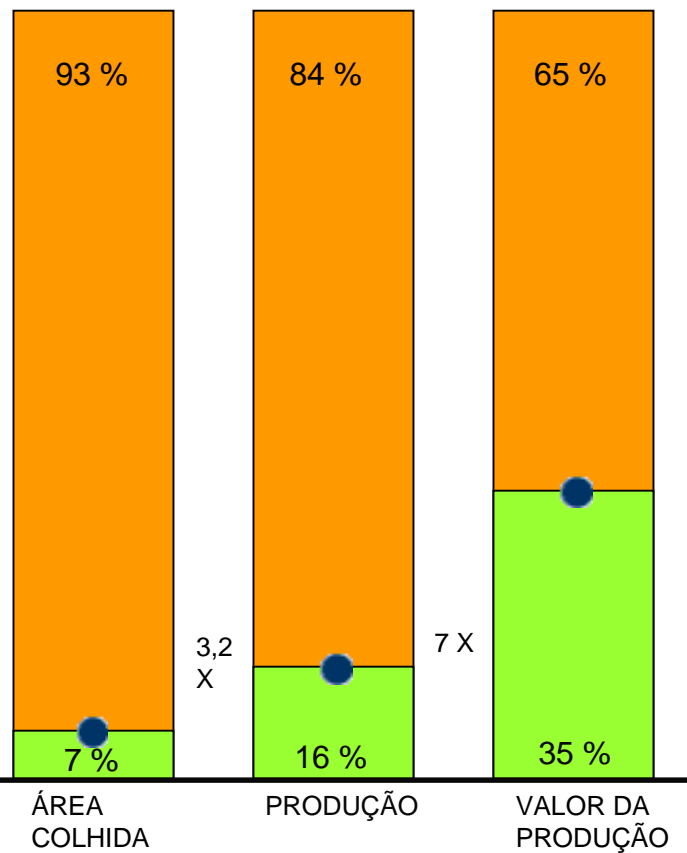
## MUNDO

FONTE: FAO (2004)

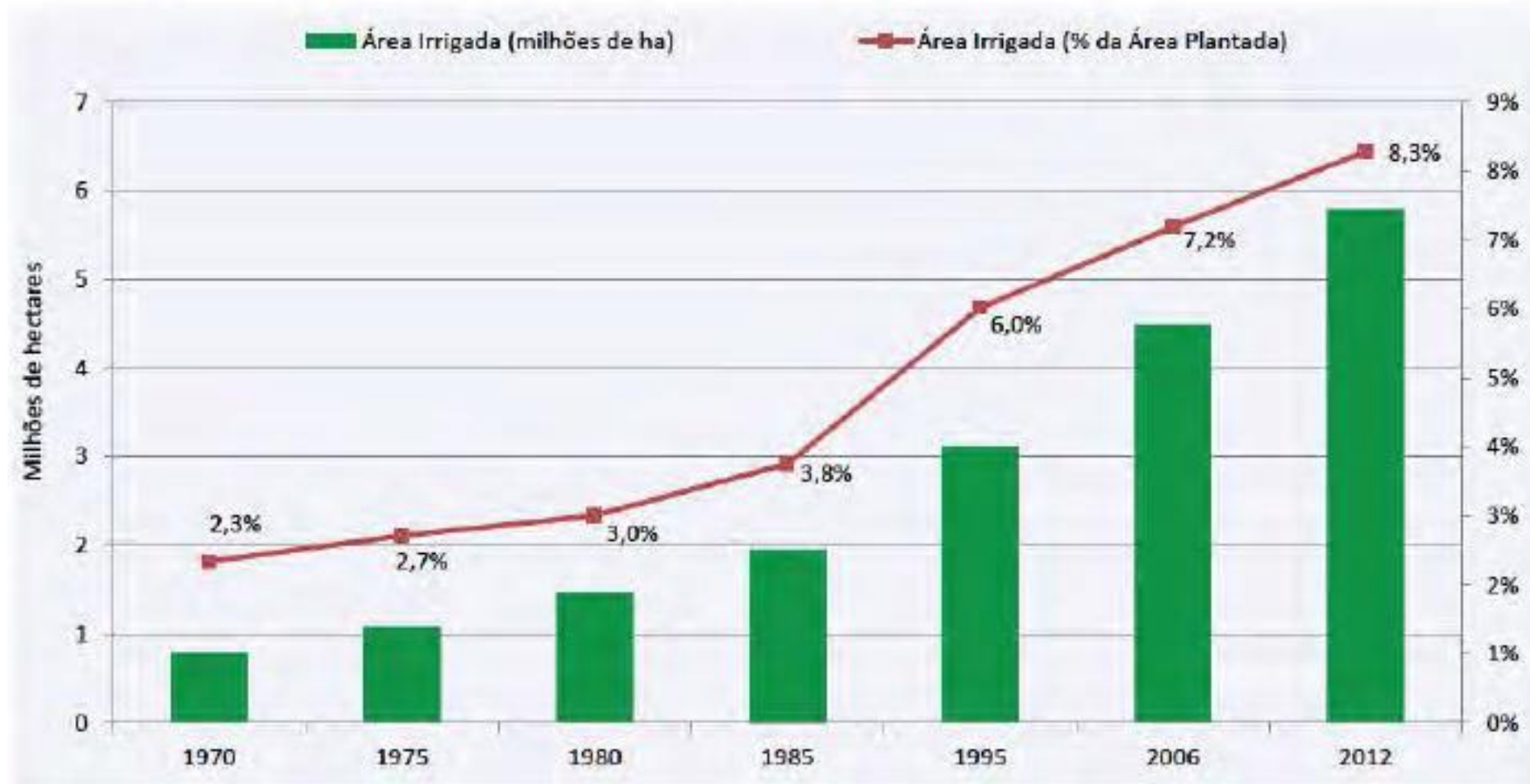


## BRASIL

FONTE: ANA (2004)



 IRRIGAÇÃO       SEM IRRIGAÇÃO



Fonte: Conjuntura Recursos Hídricos no Brasil 2013 - ANA

**Distribuição da área irrigada por sistema e por ano para o Brasil**

<i>histórico até 1999</i>	<b>2.949.960</b>	<b>ÁREA TOTAL IRRIGADA / ANO - ha</b>							
		<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Pivô Central		47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	26.600	17.500	19.600
Carretel		25.000	29.000	30.000	30.000	22.500	21.000	30.000	30.000
Convencional		16.200	15.300	14.650	17.500	15.000	15.000	15.000	16.500
Localizada		30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	35.000	30.000	40.000
Total - ha/ano		118.520	127.840	139.470	147.000	123.100	97.600	92.500	106.100
<b>Área totalizada</b>		<b>3.068.480</b>	<b>3.196.320</b>	<b>3.335.790</b>	<b>3.482.790</b>	<b>3.605.890</b>	<b>3.703.490</b>	<b>3.795.990</b>	<b>3.902.090</b>

	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Pivô Central	49.000	49.500	52.000	57.750	84.000	126.000	102.000	78.000
Carretel	30.000	25.000	30.000	32.500	32.500	32.500	10.500	6.000
Convencional	20.000	17.000	25.000	29.500	35.400	40.710	28.497	28.000
Localizada	47.000	40.000	50.000	56.000	60.480	72.576	79.834	75.000
Total - ha/ano	146.000	131.500	157.000	175.750	212.380	271.786	220.831	187.000
<b>Área totalizada</b>	<b>4.048.090</b>	<b>4.179.590</b>	<b>4.336.590</b>	<b>4.512.340</b>	<b>4.724.720</b>	<b>4.996.506</b>	<b>5.217.337</b>	<b>5.404.337</b>

Irrigação por Inundação: ≈ 1.220.000 ha  
 Irrigação por Sulco: : ≈ 280.000 ha

Fonte: Adaptado por Mantovani,  
 E.C. de diversos levantamentos e  
 de dados da ABIMAQ

Área total irrigada (ha): 6,8 milhões de hectares

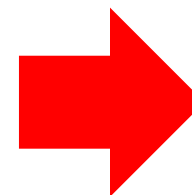
## ❖ Contexto da Irrigação no Brasil.

- ✓ Desafio Global: segurança alimentar e sustentabilidade. Em 2050, a população mundial será de 09 bilhões de pessoas e a brasileira de 216 milhões de pessoas.
- ✓ Agricultura irrigada é responsável por 41% da produção mundial de alimentos no mundo e será maior ainda.
- ✓ Estudos da FAO indicam que até 2020 será necessário aumentar a produção de alimentos em 20%.
  - ❑ União Européia pode elevar apenas 4%.
  - ❑ USA e Canadá 15%.
  - ❑ Oceania 17%
  - ❑ China, Rússia, Índia e Ucrânia 26%
  - ❑ Brasil 40%
- ✓ Crise hídrica e aumento do custo de Energia elétrica.



## Culturas monitoradas pela Irriger entre julho de 2014 e junho de 2015

Ranqueamento	Cultura	Área	(%)
1º	Milho	137420	38,04%
	<i>Milho semente</i>	67746	18,75%
	<i>Milho grão</i>	53247	14,74%
	<i>Milho doce</i>	7067	1,96%
	<i>Milho Silagem</i>	9360	2,59%
2º	Soja	88467	24,49%
3º	Feijão	57179	15,83%
4º	Batata	15038	4,16%
5º	Café	14239	3,94%
6º	Trigo	11173	3,09%
7º	Algodão	7752	2,15%
8º	Cana de açúcar	6751	1,87%
9º	Tomate	4830	1,34%
10º	Sorgo	3068	0,85%
<b>TOTAL</b>		<b>361294</b>	<b>100%</b>



**Milho, soja e feijão significam 78,4% da área monitorada.**





## ❖ Irrigação no Brasil

- ✓ Há cerca de 6,8 milhões de hectares irrigados no Brasil (Segundo projeções da ANA e CSEI - ABIMAQ)
- ✓ Segundo levantamentos da ANA, haviam 19.982 pivôs, cobrindo 1,27 milhão de hectares em 2014. Considerando projeções da ABIMAQ, há cerca de 22.200 pivôs instalados atualmente, cobrindo 1,4 milhão de hectares.
- ✓ Expansão da área total irrigada de 200 a 250 mil hectares/ano.
- ✓ Segundo estudo da Esalq-USP em parceria com Ministério da Integração (2015) indicam potencial de irrigar 61 milhões de hectares no Brasil.
- ✓ Projeção de demanda de potência para pivôs centrais no Brasil (média de 3,5 cv/ha): 3.600 MW.
- ✓ Projeção de consumo de Energia para pivôs centrais no Brasil (média de 1680 horas/ano): 6.048.000 MWh/ano.
- ✓ Projeção de custo total de Energia por pivôs no Brasil (media de R\$ 0,35/kWh): R\$ 2,1 bilhão.



# Decisão de irrigação



Engenharia

Energia

 ENERGIA

PRODUTIVIDADE ^

FITOSSANIDADE v

NUTRICIONAL ^

VIDA ÚTIL ^

MÃO DE OBRA v

CERTIFICAÇÃO ^

## ❖ **Uso de energia elétrica na Irrigação**

✓ **Enquadramento dos irrigantes:**

✓ **Classe A – com cobrança binômia.**

✓ **Tarifação Horo-Sazonal Verde:**

Demanda contratada (CEMIG - R\$ 10,72/kW).

Horário de ponta: 18 às 21 horas (CEMIG – R\$ 1,451/kWh).

Horário fora de ponta: 21:00 às 21:30 e 06:00 às 18:00 (CEMIG – 0,379/kWh).

Horário reservado: 21:30 às 06:00hs (CEMIG – R\$ 0,072/kWh). 90% de desconto no NE e NO de MG, 80% de desconto no Centro Oeste, NO e MG e 70% de desconto nos demais estados.

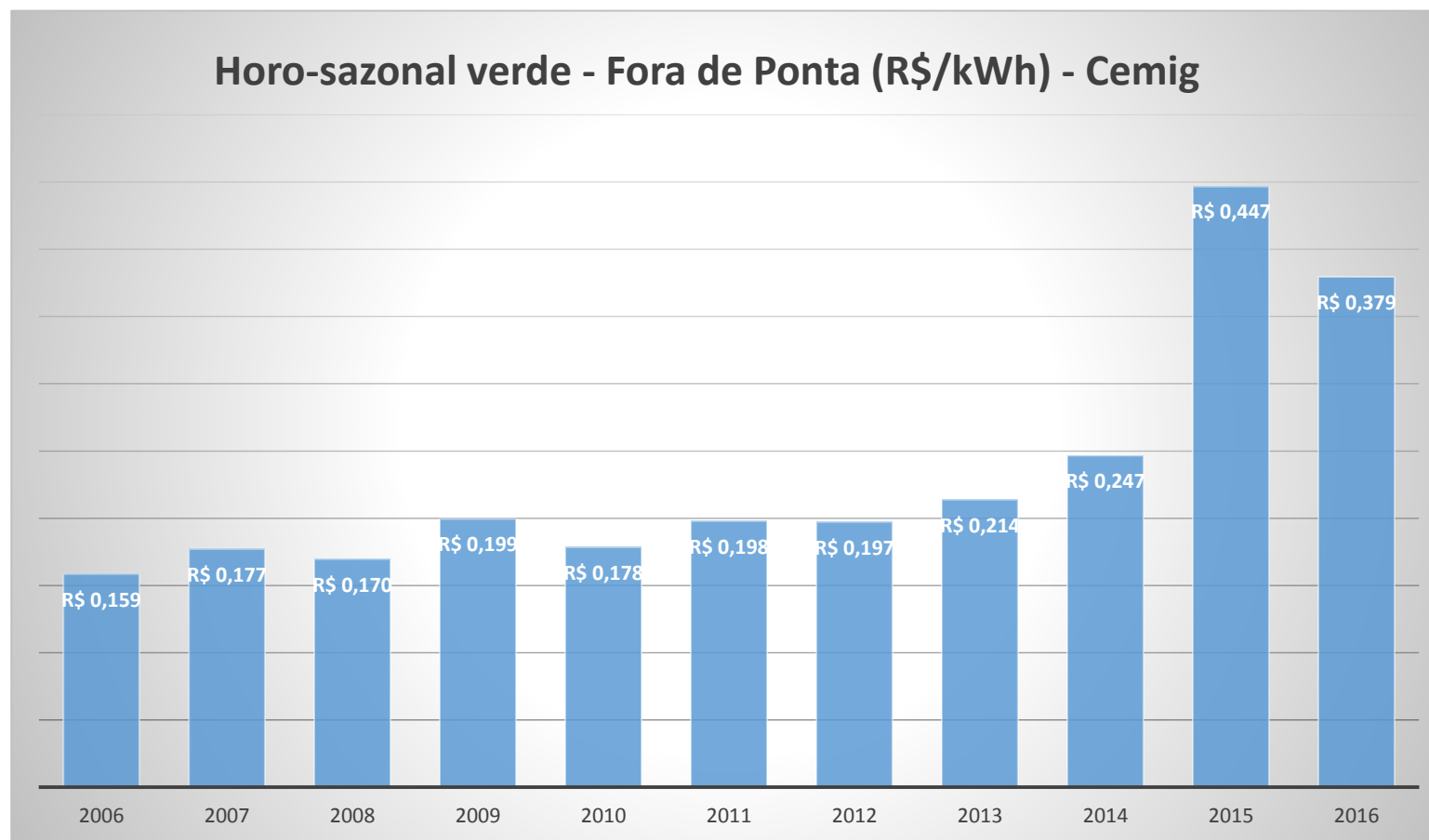
Período Seco: leituras de maio a novembro de cada ano

Período Úmido: leituras de dezembro de um ano a abril do ano seguinte.



## ❖ Histórico de preço de energia

Ano	CEMIG			
	HFP	Demanda	HR	HP
2006	R\$ 0,159	R\$ 13,75	R\$ 0,035	R\$ 1,080
2007	R\$ 0,177	R\$ 14,12	R\$ 0,039	R\$ 1,123
2008	R\$ 0,170	R\$ 14,80	R\$ 0,032	R\$ 1,517
2009	R\$ 0,199	R\$ 14,09	R\$ 0,038	R\$ 1,494
2010	R\$ 0,178	R\$ 15,22	R\$ 0,034	R\$ 1,581
2011	R\$ 0,198	R\$ 15,36	R\$ 0,037	R\$ 1,581
2012	R\$ 0,197	R\$ 17,64	R\$ 0,037	R\$ 1,599
2013	R\$ 0,214	R\$ 8,29	R\$ 0,040	R\$ 1,084
2014	R\$ 0,247	R\$ 9,98	R\$ 0,047	R\$ 1,237
2015	R\$ 0,447	R\$ 11,05	R\$ 0,135	R\$ 1,519
2016	R\$ 0,379	R\$ 10,72	R\$ 0,072	R\$ 1,451

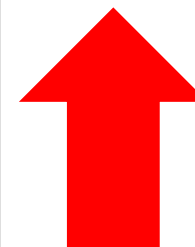


✓ Entre 2013 e 2016, aumento de 76,2% no preço do kWh.



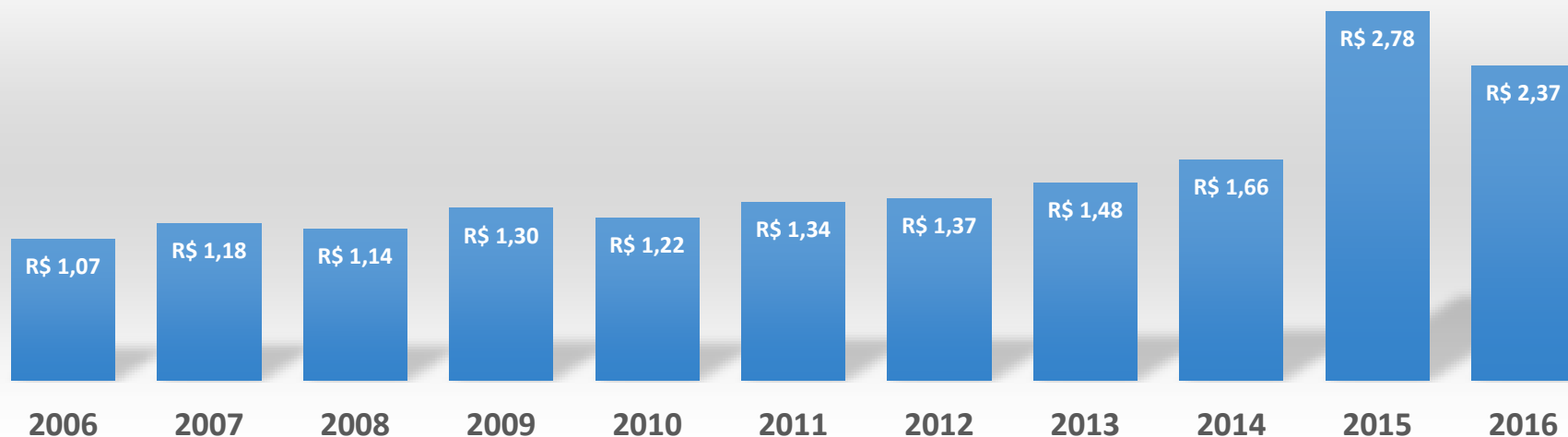
## ❖ Histórico de preço de energia

Custo de energia elétrica na irrigação (R\$/mm/ha)



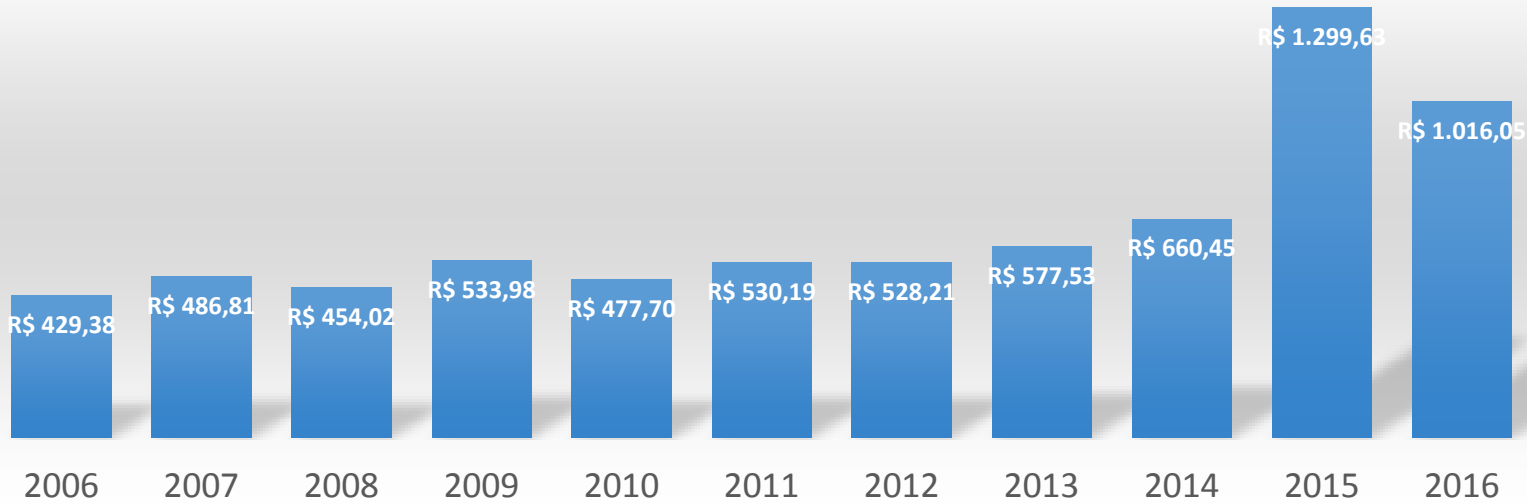
**76% de  
aumento entre  
2013 e 2016**

Custo total de irrigação (R\$/mm/ha)



- ✓ **Custo total da irrigação: Energia elétrica + custo de manutenção e operação.**
- ✓ Considerando 3,5 cv/ha de potência média instalada por hectare.
- ✓ 45% de uso da irrigação no horário reservado.
- ✓ 53% de uso no horário fora de ponta.
- ✓ 02% de uso no horário de ponta.
- ✓ Entre 2013 e 2016, aumento de 76,2% no preço do kWh.

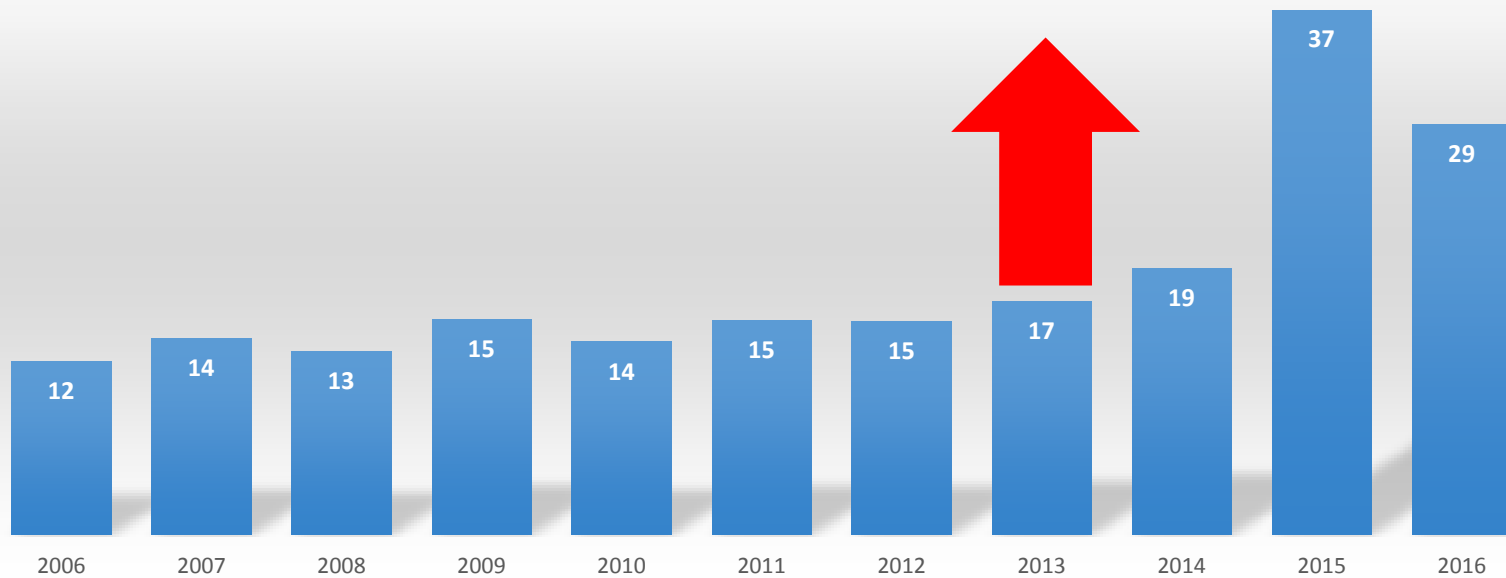
Custo de Energia elétrica para irrigação (R\$/ha) - milho no cerrado



Custo de energia elétrica na irrigação (R\$/mm/ha)

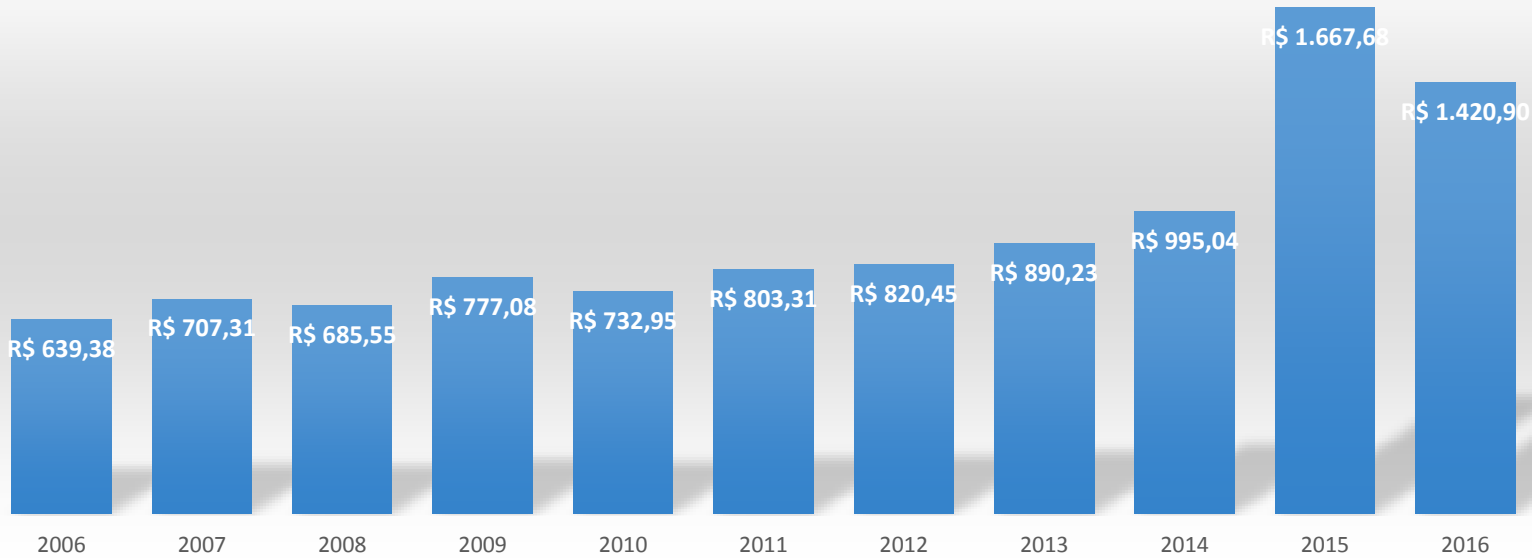


Custo de Energia elétrica para irrigação (sc/ha) - milho no cerrado

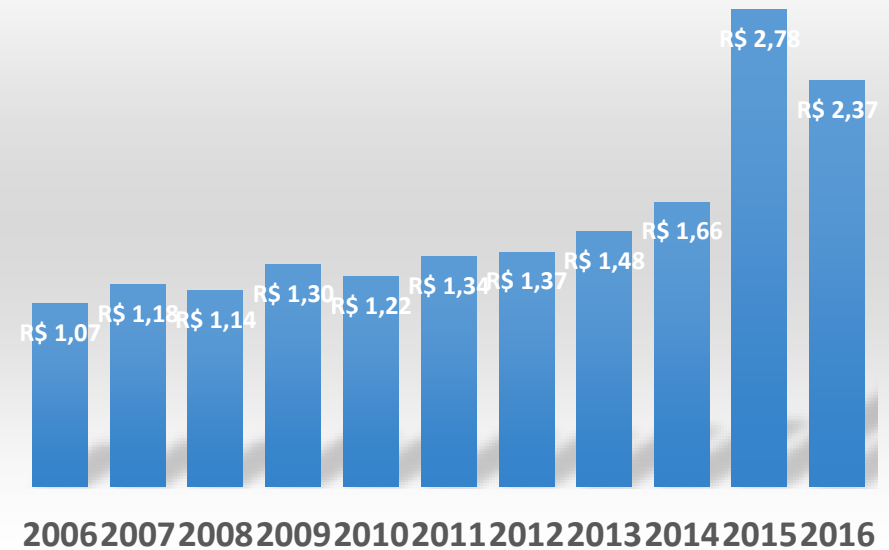


- ✓ Apenas o custo e Energia elétrica
- ✓ Considerando 3,5 cv/ha de potência média instalada por hectare.
- ✓ 45% de uso da irrigação no horário reservado.
- ✓ 53% de uso no horário fora de ponta.
- ✓ 02% de uso no horário de ponta.
- ✓ Entre 2013 e 2016, aumento de 76,2% no preço do kWh.
- ✓ Milho plantado no cerrado em Abril.
- ✓ 600 mm de lâmina total de irrigação

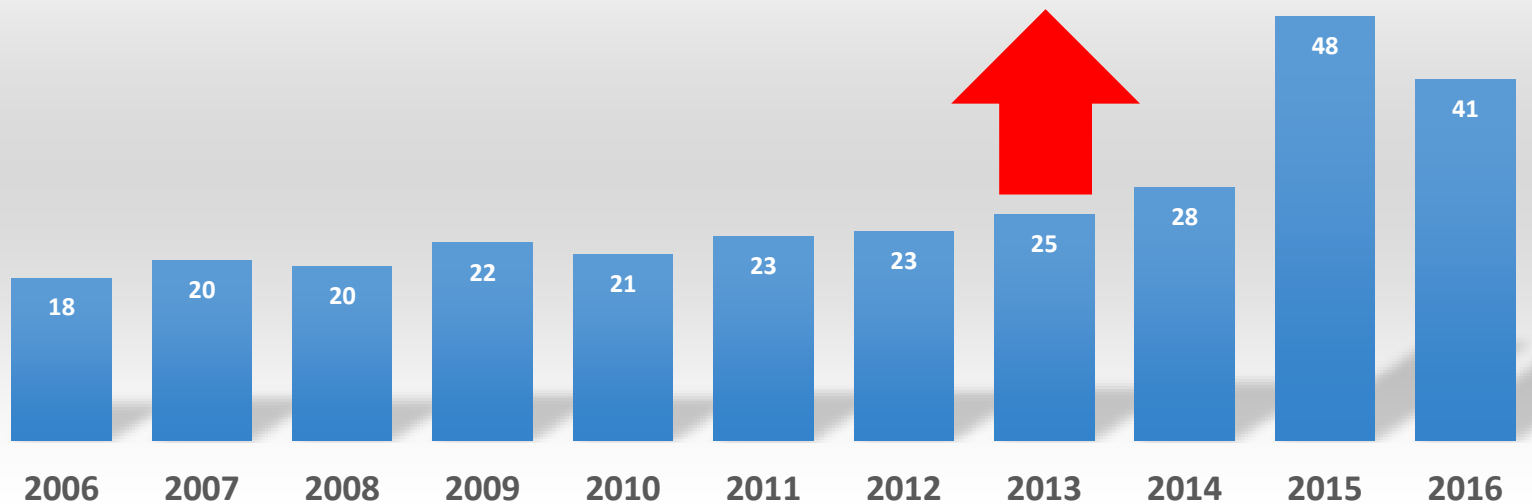
Custo de irrigação (R\$/ha) - milho no cerrado



Custo de irrigação (R\$/mm/ha)



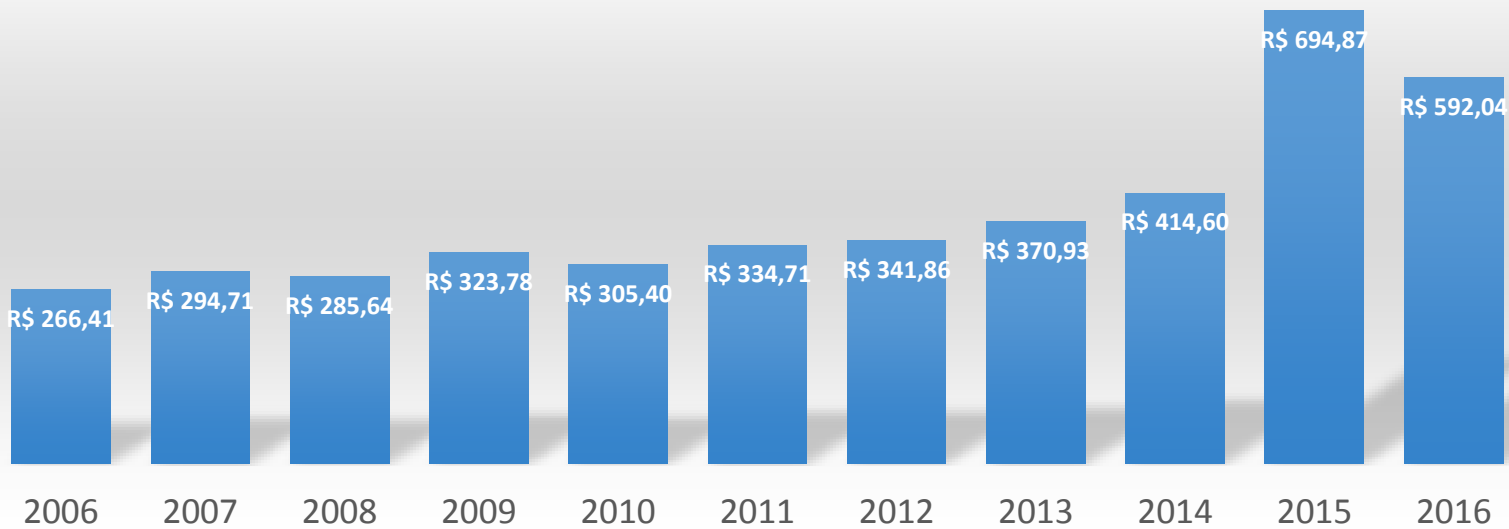
Custo de irrigação (sc/ha) - milho no cerrado



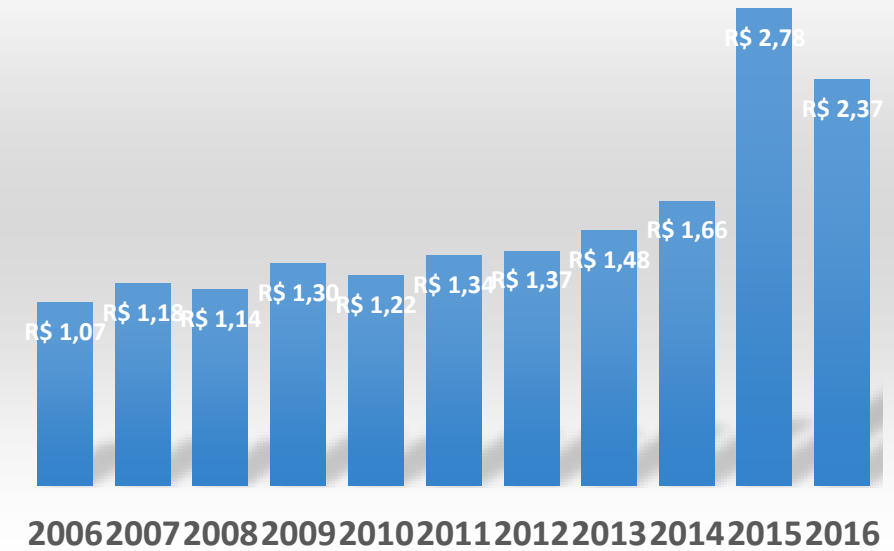
- ✓ **Custo total da irrigação: Energia elétrica + custo de manutenção e operação.**
- ✓ **Considerando 3,5 cv/ha de potência média instalada por hectare.**
- ✓ **45% de uso da irrigação no horário reservado.**
- ✓ **53% de uso no horário fora de ponta.**
- ✓ **02% de uso no horário de ponta.**
- ✓ **Entre 2013 e 2016, aumento de 76,2% no preço do kWh.**
- ✓ **Milho plantado no cerrado em Abril.**
- ✓ **600 mm de lâmina total de irrigação**



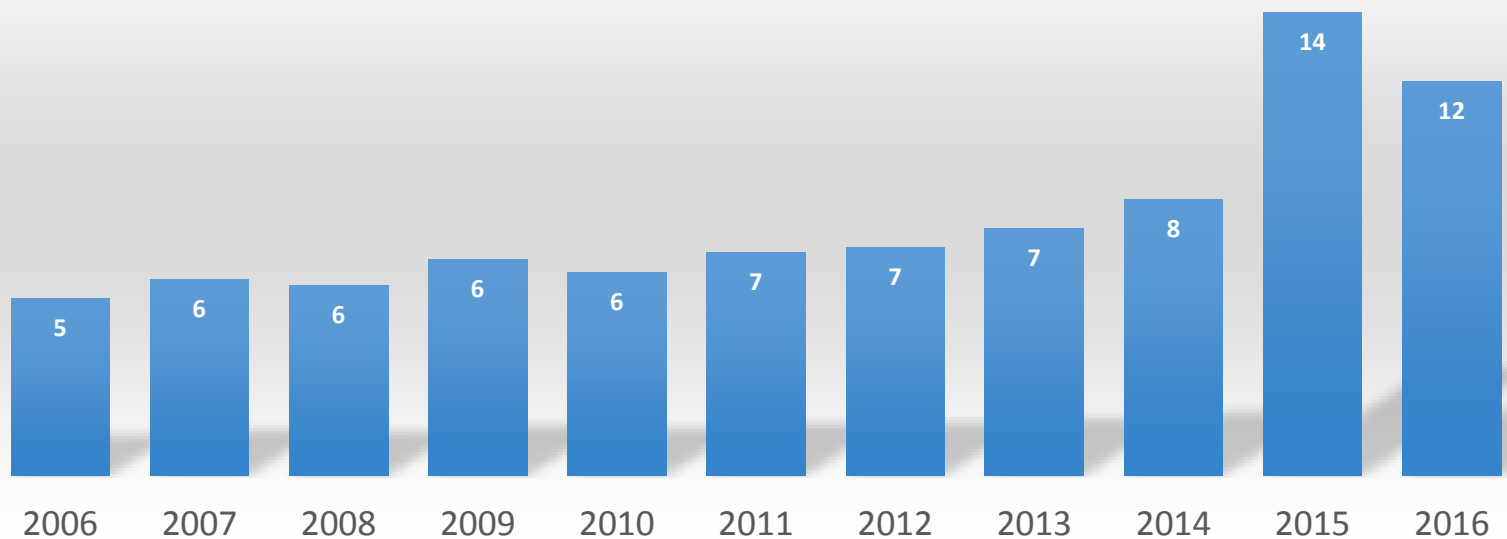
Custo da irrigação (R\$/ha) - Soja



Custo de irrigação (R\$/mm/ha)

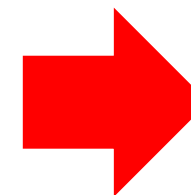


Custo da irrigação (sc/ha) - soja no cerrado



- ✓ **Custo total da irrigação: Energia elétrica + custo de manutenção e operação.**
- ✓ **Considerando 3,5 cv/ha de potência média instalada por hectare.**
- ✓ **45% de uso da irrigação no horário reservado.**
- ✓ **53% de uso no horário fora de ponta.**
- ✓ **02% de uso no horário de ponta.**
- ✓ **Entre 2013 e 2016, aumento de 76,2% no preço do kWh.**
- ✓ **Soja plantada no cerrado em Outubro.**
- ✓ **250 mm de lâmina total de irrigação**

	<b>Custo médio</b>	<b>Irrigação</b>	<b>Custo irrigação</b>	<b>Custo</b>
	<b>(R\$)</b>	<b>(mm)</b>	<b>(R\$/ha)</b>	<b>(%)</b>
Soja	R\$ 2.540,00	250	R\$ 592,04	23,3%
Milho	R\$ 3.550,00	600	R\$ 1.420,90	40,0%
Feijão	R\$ 4.230,00	350	R\$ 828,86	19,6%
Trigo	R\$ 3.250,00	350	R\$ 828,86	25,5%
Algodão	R\$ 8.340,00	250	R\$ 592,04	7,1%
Café	R\$ 10.530,00	350	R\$ 828,86	7,9%
Tomate	R\$ 16.500,00	320	R\$ 757,81	4,6%
Batata	R\$ 45.600,00	340	R\$ 805,18	1,8%

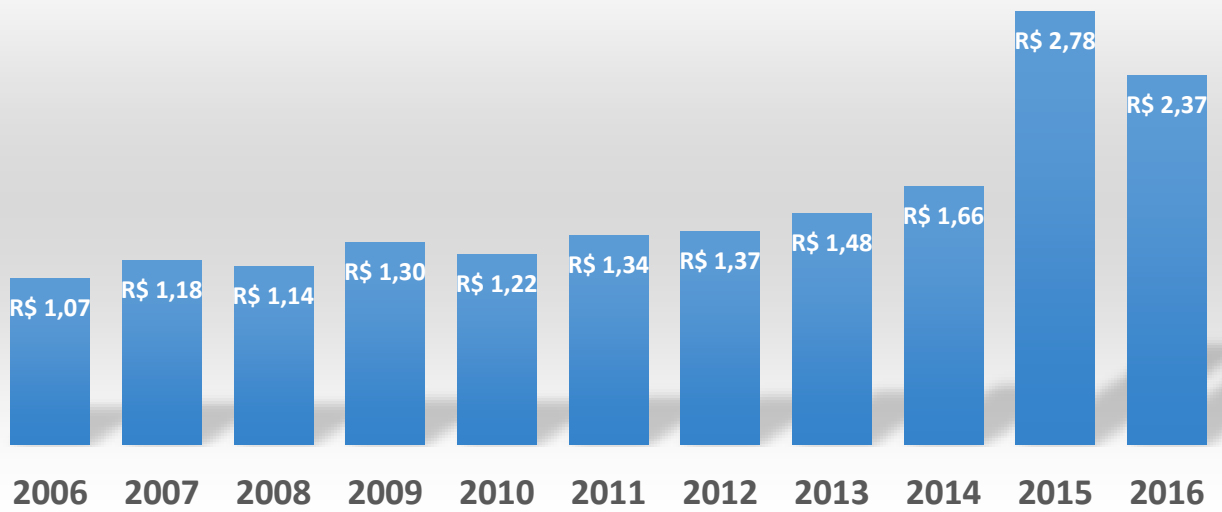


**Acima de 85% dos pivôs centrais utilizam estas culturas comerciais**

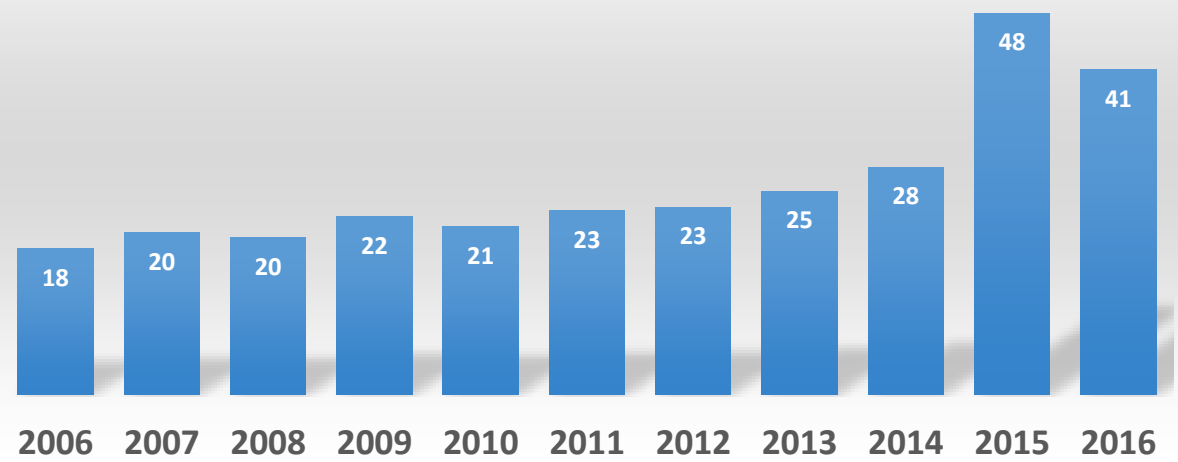
- ✓ Caso durante os sábados, domingo e feriados nacionais se tenha extensão do horário reservado, geraria 31 horas a mais por semana, reduzindo o custo de Energia em 20%.
- ✓ Uso do horário reservado elevaria de 45% para 66%.
- ✓ Irrigação passou a ser um dos maiores custos de produção na agricultura irrigada.



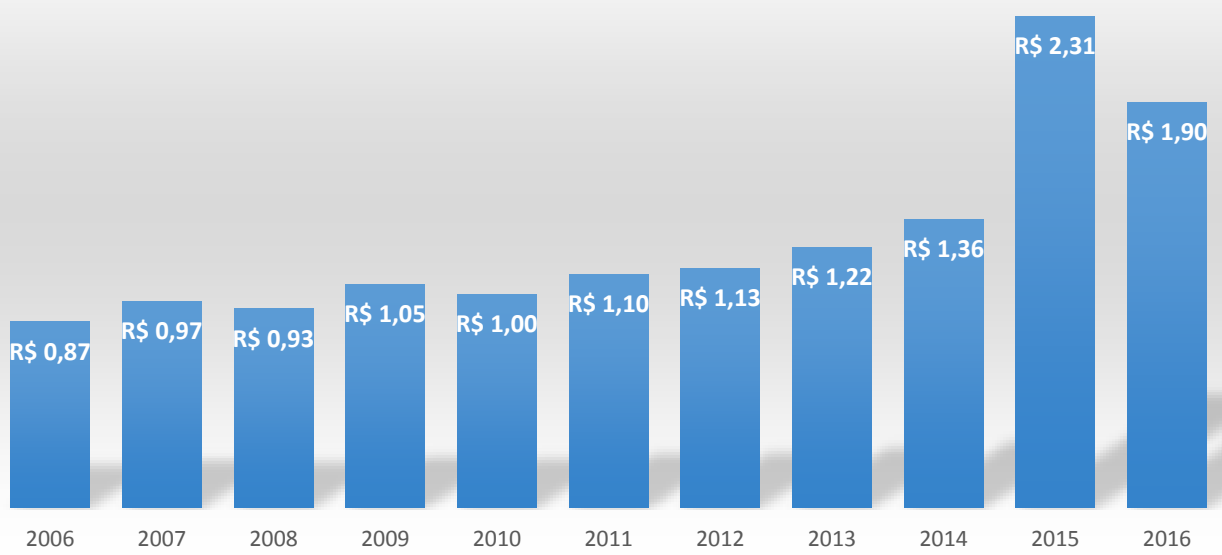
### Custo total de irrigação (R\$/mm/ha)



### Custo de irrigação (sc/ha) - milho no cerrado



### Custo de energia elétrica (R\$/mm/ha) – com extensão do horário reservado aos sábados, domingos e feriados nacionais



### Custo de irrigação (sc/ha) - milho no cerrado – com extensão do horário reservado aos sábados, domingos e feriados nacionais.



## ❖ Considerações

- ✓ Elevação do custo de Energia de irrigação em 76% de 2013 para 2016, de R\$ 1,48 mm/ha para R\$ 2,37 mm/ha.
- ✓ Irrigação passou a ser um dos maiores custos para as principais culturas irrigadas no Brasil.
- ✓ Milho elevou o custo de irrigação de 18 sacos/ha em 2006 para 41 sacos/ha em 2016.
- ✓ Soja elevou o custo de irrigação de 05 sacos/ha em 2006 para 12 sacos/ha em 2016.
- ✓ Extensão do horário reservado para sábados, domingos e feriados promoverá 20% de economia. Apenas para a cultura do milho há potencial de reduzir R\$ 280,00/ha, totalizando economia de R\$ 12 milhões (420 mil hectares).
- ✓ Políticas de incentivo ao uso eficiente da irrigação com benefícios de redução de custos de tarifas ou encargos aos irrigantes – caso de Portugal.
- ✓ Uso de programas de certificação.





**Selo Irriblue - selo de certificação de uso racional de água e energia na agricultura irrigada**

**Grato pela atenção!**

