

Custo da energia elétrica para irrigação

Prof. Luiz A. Lima - UFLA



INOVAGRI



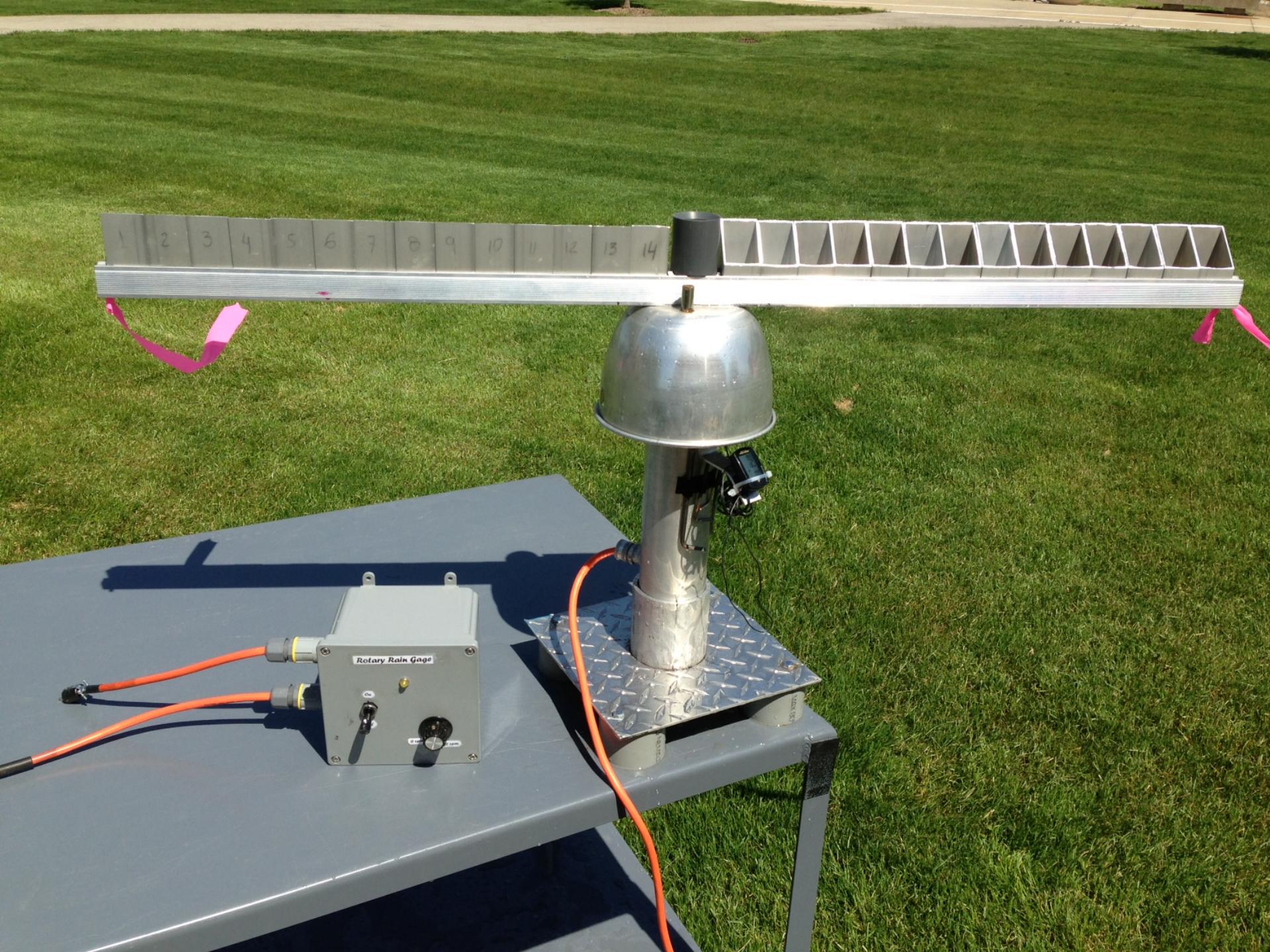


Pluviômetros podem medir,
além da chuva, a velocidade, o
tamanho e a energia cinética
de gotas (erosividade)



Prof. Luiz A. Lima

lalima@deg.ufla.br



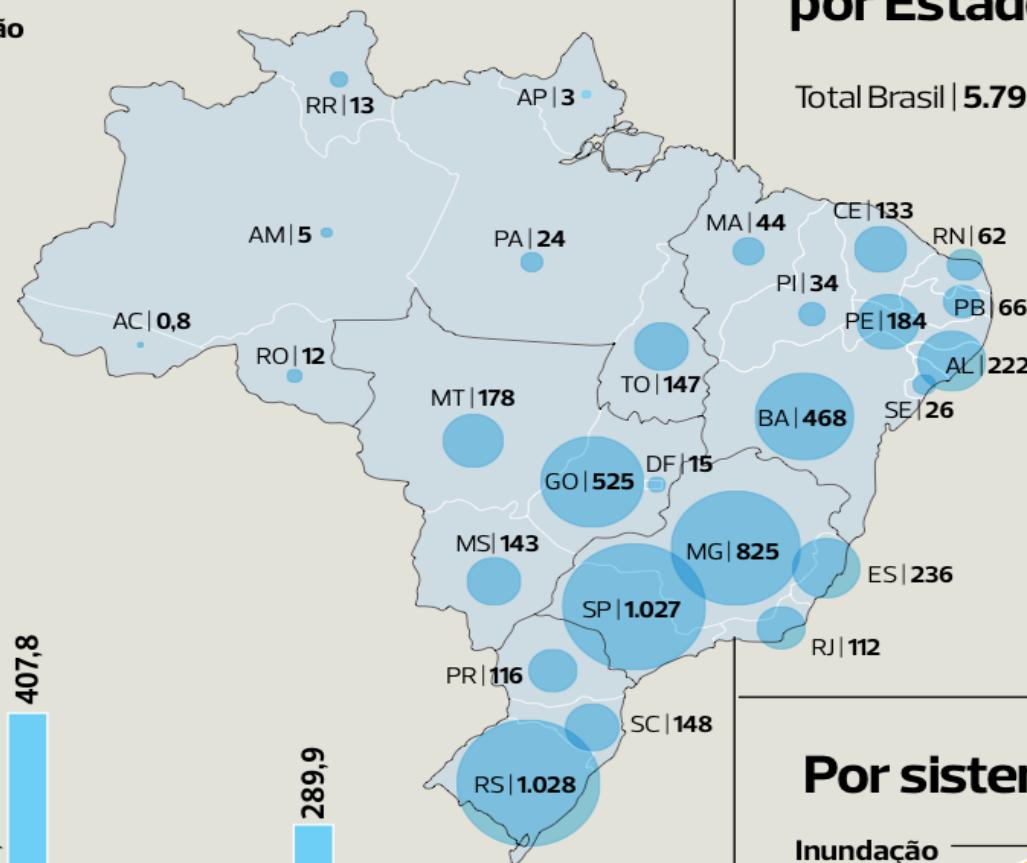
Métodos de irrigação no Brasil por região



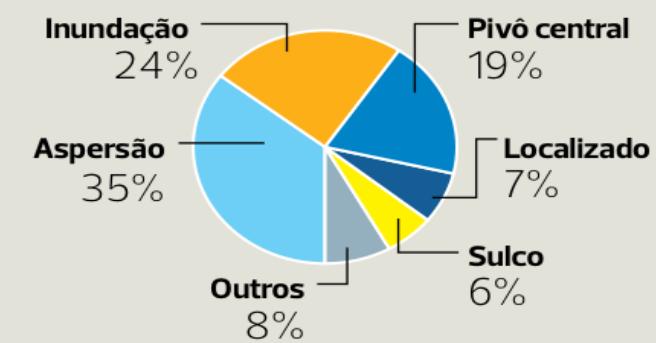
Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)

Área irrigada por Estado (mil ha)

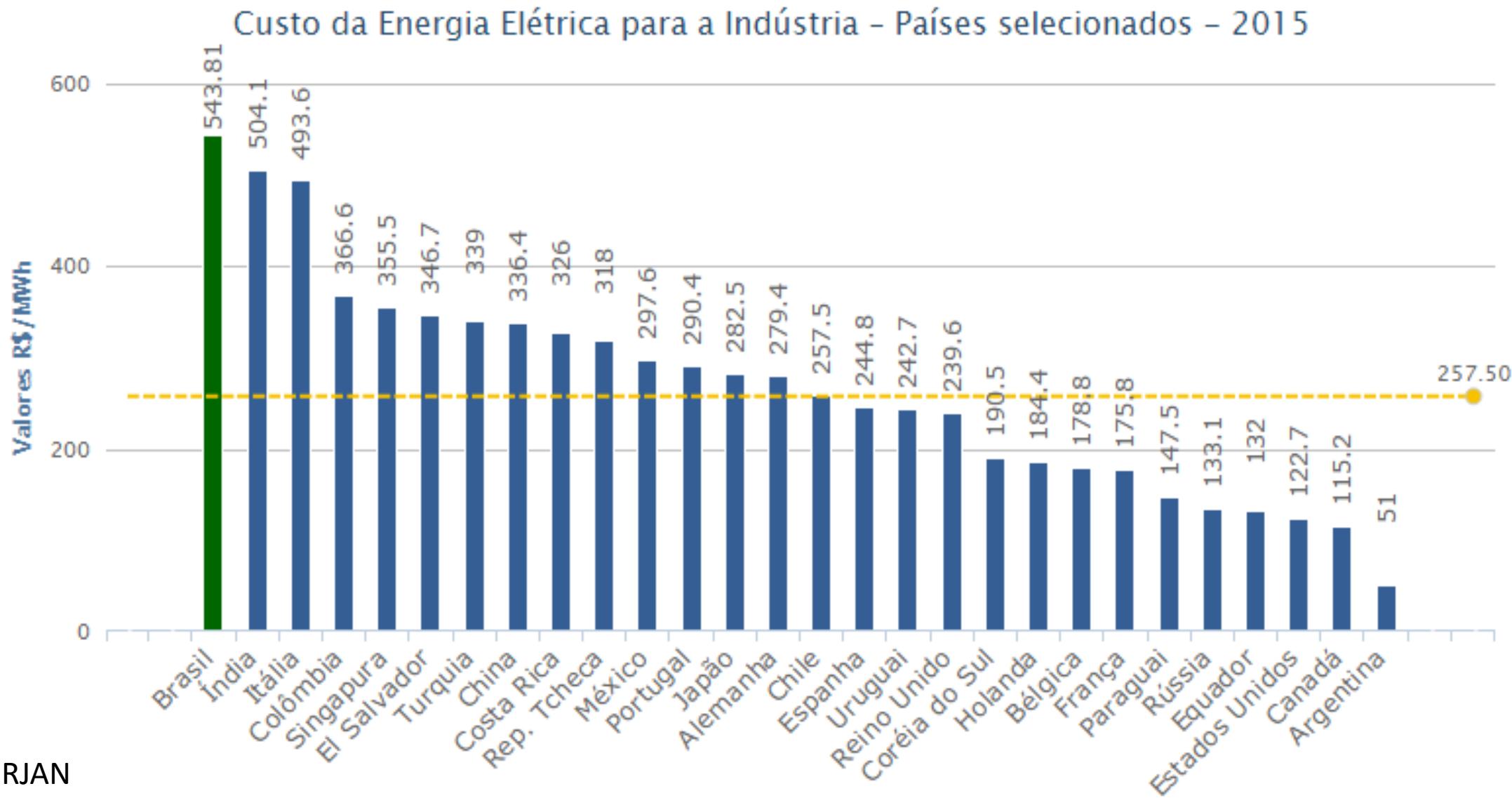
Total Brasil | 5.798



Por sistema (%)



Dentre os 27 países selecionados, o Brasil ocupa a 6^a posição mais cara.



Fonte: FIRJAN



NOME DO CLIENTE: INDÚSTRIA BRASILEIRA
DATA DA ÚLTIMA LEITURA: 30/07/2015

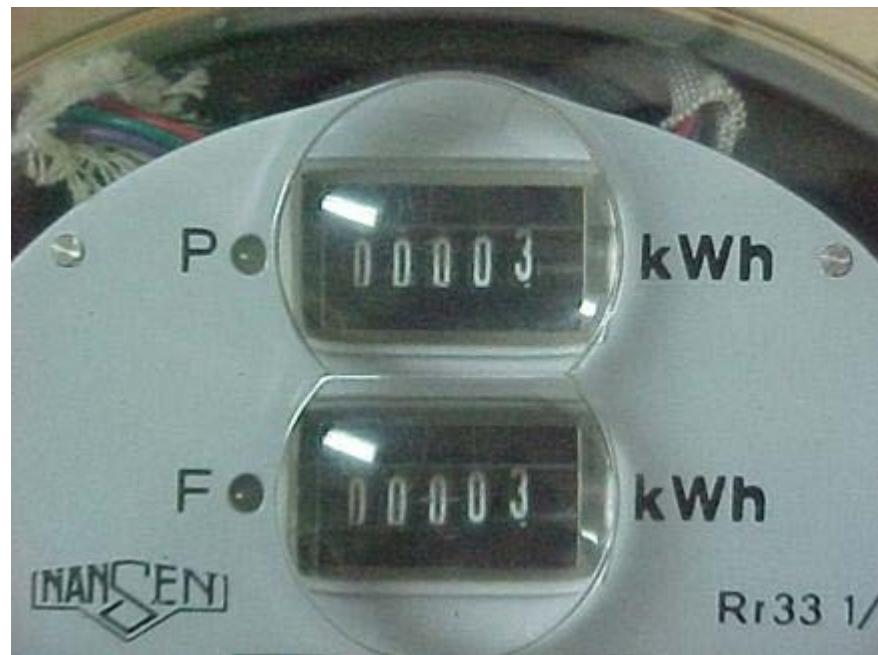
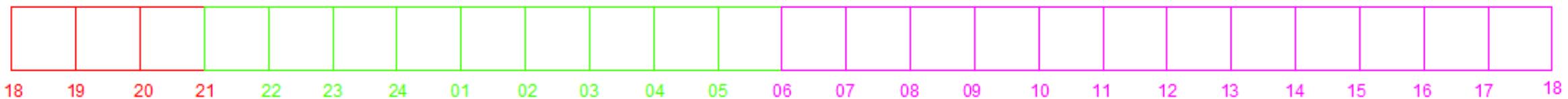
COMPONENTE	CUSTO MÉDIO BRASIL R\$/MWh	%
Custos de Geração, Transmissão e Distribuição - GTD	285,5	52,5
Encargos Setoriais	22,9	4,2
Perdas técnicas e não técnicas	35,3	6,5
Custo médio ponderado das bandeiras tarifárias	53,3	9,8
Tributos federais e estaduais - PIS/COFINS e ICMS	146,8	27
TOTAL	543,8	100

Fonte: FIRJAN

ponta

Reservado(noturno)

normal



B2 RURAL	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh
Rural - Normal (Consumo R\$/kWh)	0,34051	0,36551	0,39551
Rural - Vale Jequitinhonha - (Irrigação noturna) - 73% de desconto (Consumo R\$/kWh)	0,10129	0,10379	0,10679
Rural - Demais Regiões - (Irrigação noturna) - 67% de desconto (Consumo R\$/kWh)	0,12502	0,12752	0,13052

Minas Gerais (Imposto ICMS) multiplicar os valores por 1,136 (durante o dia) e 1,075 durante a noite

TARIFA CONVENCIONAL

A3A - 30 KV A 44 VK		Demanda R\$/kW	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh	 Consumo R\$/kWh
Demanda	30,60				
Consumo		0,32030	0,34530	0,37530	
A4 -2,3 KV A 25 KV		Demanda R\$/kW	Consumo R\$/kWh	Consumo R\$/kWh	Consumo R\$/kWh
Demanda	30,60				
Consumo		0,32127	0,34627	0,37627	
AS - SUBTERRÂNEO		Demanda R\$/kW	Consumo R\$/kWh	Consumo R\$/kWh	Consumo R\$/kWh
Demanda	49,20				
Consumo		0,34106	0,36606	0,39606	

Tarifas válidas para grupo A
(médios e grandes produtores)

Resolução Normativa ANEEL 414

Art. 107. A distribuidora deve conceder desconto especial na tarifa de uso do sistema de distribuição e na tarifa de energia incidentes no consumo de energia elétrica ativa, exclusivamente, na carga destinada à irrigação vinculada à atividade de agropecuária e na carga de aquicultura, desde que o consumidor efetue a solicitação por escrito ou por outro meio que possa ser comprovado. (Redação dada pela REN ANEEL 663 de 02.06.2015)

§ 1º O desconto deve ser aplicado em um período diário contínuo de oito horas e trinta minutos, facultado à distribuidora o estabelecimento de escala de horário para início, mediante acordo com o respectivo consumidor, garantido o horário de 21 h 30 min às 6 h do dia seguinte. (Redação dada pela REN ANEEL 620 de 22.07.2014)

Regiões do País	Grupo A	Grupo B
Nordeste e demais municípios da área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, conforme o art. 2º do Anexo I do Decreto nº 6.219, de 2007.	90%	73%
Norte, Centro-Oeste e demais Municípios do Estado de Minas Gerais	80%	67%
Demais Regiões	70%	60%

Em 2015 o custo da energia já aumentou 56% em Minas Gerais (bandeiras tarifárias)

 BANDEIRA VERDE	 BANDEIRA AMARELA	 BANDEIRA VERMELHA
<p>Condições favoráveis de geração de energia.</p> <p>A tarifa não sofre nenhum acréscimo.</p>	<p>Condições de geração menos favoráveis.</p> <p>A tarifa sofrerá acréscimo de R\$0,025 a cada kWh consumido (valor informado sem cálculo de impostos).</p>	<p>Condições mais caras de geração.</p> <p>A tarifa sofrerá acréscimo de R\$0,055 a cada kWh consumido (valor informado sem cálculo de impostos).</p>

Sobre as bandeiras tarifárias não incidem descontos

BANDEIRAS TARIFÁRIAS

A partir de 2015, as contas de energia passaram a trazer uma novidade: o Sistema de Bandeiras Tarifárias. As bandeiras verde, amarela e vermelha indicam se a energia custa mais ou menos, em função das condições de geração de eletricidade.

O sistema possui três bandeiras: verde, amarela e vermelha - as mesmas cores dos semáforos – e indicam o seguinte:

- Bandeira verde: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- Bandeira amarela: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,025 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
- Bandeira vermelha: condições mais custosas de geração. A tarifa sobre acréscimo de R\$ 0,055 para cada quilowatt-hora kWh consumidos.

O sistema de bandeiras é aplicado por todas as concessionárias conectadas ao Sistema Interligado Nacional - SIN, conforme figura abaixo. A partir de 1º de julho de 2015, o sistema de bandeiras passará a ser aplicado também pelas permissionárias de distribuição de energia.



BANDEIRA TARIFÁRIA - SETEMBRO/2015

BANDEIRA VERMELHA
Indica custos elevados de geração de energia.

Acesse aqui o [relatório de acionamento das bandeiras tarifárias](#) e o [histórico das bandeiras acionadas até março de 2015](#).



Amapá e Roraima* não estão no SIN e, portanto, nesses estados não funcionará o sistema de Bandeiras Tarifárias.

*A partir de 1º de maio de 2015, o sistema de bandeiras começou a ser aplicado aos consumidores atendidos pela Amazonas Energia, pois conforme **Despacho nº 1.365/2015**, a distribuidora passou a fazer parte do SIN.

CALENDÁRIO PREVISTO DE DIVULGAÇÃO DAS BANDEIRAS - 2015*

Fevereiro	30/jan
Março	27/fev
Abri	27/mar
Maio	30/abr
Junho	29/mai
Julho	26/jun
Agosto	31/jul
Setembro	28/ago
Outubro	25/set
Novembro	30/out
Dezembro	27/nov
Janeiro de 2016	23/dez

* O calendário de acionamento das bandeiras é definido conforme datas de realização das reuniões do PMO do ONS, que podem ser alteradas.

Em Minas Gerais

Data	Demanda R\$/KW	Consumo Ponta (R\$/KWH)	Consumo Fora de Ponta (R\$/KWH)	Consumo Horário Noturno (R\$/KWH)
Set/2014	9,87	1,20	0,24	0,05
Set/2015	11,14	1,52	0,45	0,14

“a CEMIG precisa trabalhar para o povo e não para seus acionistas.
Se o custo da energia continuar alto, pode haver redução de 50% da agricultura irrigada”

Presidente da ADIRNORTE

Associação dos Irrigantes do Norte de Minas Gerais

Projeto Jaiba

Capacidade: 80 m³/s

Atualmente: 15 m³/s

100 mil empregos
diretos e indiretos



TARIFAS 2014

Mês	Conta (R\$)	Consumo (kwh)	Demanda (R\$/kwh)	Fora de Ponta (R\$/kwh)	Ponta (R\$/kwh)	horário Reservado (R\$/kwh)	Custo (R\$/Kwh)
jan/14	R\$ 48.936,54	248.500	R\$ 8,35	R\$ 0,22	R\$ 1,09	R\$ 0,04	R\$ 0,20
fev/14	R\$ 34.229,44	190.750	R\$ 8,35	R\$ 0,22	R\$ 1,09	R\$ 0,04	R\$ 0,18
mar/14	R\$ 12.895,24	38.500	R\$ 8,37	R\$ 0,22	R\$ 1,09	R\$ 0,04	R\$ 0,33
abr/14	R\$ 14.534,21	54.250	R\$ 9,16	R\$ 0,23	R\$ 1,09	R\$ 0,04	R\$ 0,27
mai/14	R\$ 58.744,34	301.000	R\$ 9,89	R\$ 0,24	R\$ 1,23	R\$ 0,05	R\$ 0,20
jun/14	R\$ 98.990,75	630.000	R\$ 9,95	R\$ 0,25	R\$ 1,23	R\$ 0,05	R\$ 0,16
jul/14	R\$ 138.799,19	847.000	R\$ 9,98	R\$ 0,25	R\$ 1,24	R\$ 0,05	R\$ 0,16
ago/14	R\$ 67.813,51	463.750	R\$ 9,71	R\$ 0,24	R\$ 1,20	R\$ 0,05	R\$ 0,15
set/14	R\$ 23.808,09	89.250	R\$ 9,87	R\$ 0,24	R\$ 1,20	R\$ 0,05	R\$ 0,27
out/14	R\$ 96.095,95	602.000	R\$ 9,86	R\$ 0,24	R\$ 1,22	R\$ 0,05	R\$ 0,16
nov/14	R\$ 55.678,00	245.000	R\$ 9,98	R\$ 0,25	R\$ 1,24	R\$ 0,05	R\$ 0,23
dez/14	R\$ 20.172,96	24.500	R\$ 9,82	R\$ 0,24	R\$ 1,22	R\$ 0,05	R\$ 0,82
Total/média	R\$ 670.698,22	3.734.500	R\$ 9,69	R\$ 0,24	R\$ 1,21	R\$ 0,05	R\$ 0,18

TARIFAS 2015

Mês	Conta (R\$)	Consumo (kwh)	Demanda (R\$/kwh)	Fora de Ponta (R\$/kwh)	Ponta (R\$/kwh)	horário Reservado (R\$/kwh)	Custo (R\$/Kwh)
jan/15	R\$ 61.740,79	248.500	R\$ 10,02	R\$ 0,28	R\$ 1,28	R\$ 0,05	R\$ 0,25
fev/15	R\$ 43.006,09	190.750	R\$ 9,86	R\$ 0,28	R\$ 1,28	R\$ 0,05	R\$ 0,23
mar/15	R\$ 17.690,94	38.500	R\$ 9,97	R\$ 0,37	R\$ 1,37	R\$ 0,10	R\$ 0,46
abr/15	R\$ 22.414,66	54.250	R\$ 10,21	R\$ 0,42	R\$ 1,43	R\$ 0,13	R\$ 0,41
mai/15	R\$ 99.858,70	301.000	R\$ 10,86	R\$ 0,44	R\$ 1,48	R\$ 0,13	R\$ 0,33
jun/15	R\$ 180.940,19	630.000	R\$ 10,95	R\$ 0,44	R\$ 1,50	R\$ 0,13	R\$ 0,29
jul/15	R\$ 261.192,16	847.000	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 0,31
ago/15	R\$ 128.028,49	463.750	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 0,28
set/15	R\$ 37.030,97	89.250	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 0,41
out/15	R\$ 184.465,44	602.000	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 0,31
nov/15	R\$ 92.911,95	245.000	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 0,38
dez/15	R\$ 25.703,25	24.500	R\$ 11,14	R\$ 0,45	R\$ 1,52	R\$ 0,14	R\$ 1,05
Total/média	R\$ 1.154.983,63	3.734.500	R\$ 10,92	R\$ 0,43	R\$ 1,48	R\$ 0,13	R\$ 0,31

Obs.: foi utilizado o mesmo consumo em KW em diferentes tarifas comparando entre os anos de entre 2014 e 2015.

FAZENDA D – UNAÍ-MG - CEMIG

VARIAÇÃO

Mês	Conta diferença (R\$)	Consumo (kwh)	Demanda (R\$/kwh)	Fora de Ponta (R\$/kwh)	Ponta (R\$/kwh)	horário Reservado (R\$/kwh)	Variação %
jan 2014/2015	R\$ 12.804,25	0%	20%	30%	17%	30%	26%
fev 2014/2015	R\$ 8.776,66	0%	18%	30%	17%	30%	26%
mar 2014/2015	R\$ 4.795,70	0%	19%	71%	26%	142%	37%
abr 2014/2015	R\$ 7.880,45	0%	11%	80%	31%	193%	54%
mai 2014/2015	R\$ 41.114,36	0%	10%	79%	21%	188%	70%
jun 2014/2015	R\$ 81.949,43	0%	10%	80%	21%	189%	83%
jul 2014/2015	R\$ 122.392,96	0%	12%	82%	23%	192%	88%
ago 2014/2015	R\$ 60.214,98	0%	15%	88%	26%	200%	89%
set 2014/2015	R\$ 13.222,88	0%	13%	85%	26%	195%	56%
out 2014/2015	R\$ 88.369,49	0%	13%	85%	24%	196%	92%
nov 2014/2015	R\$ 37.233,95	0%	12%	82%	23%	192%	67%
dez 2014/2015	R\$ 5.530,29	0%	13%	85%	25%	197%	27%
Total/média	R\$ 484.285,41	0%	14%	73%	23%	162%	72%



FAZENDA T – BONÓPOLIS-GO - CELG

VARIAÇÃO

Mês	Conta diferença (R\$)	Consumo (kwh)	Demandas (R\$/kwh)	Fora de Ponta (R\$/kwh)	Ponta (R\$/kwh)	horário Reservado (R\$/kwh)	Variação %
jan 2014/2015	R\$ 209,64	0%	16%	33%	19%	33%	27%
fev 2014/2015	R\$ 381,14	0%	15%	48%	22%	48%	36%
mar 2014/2015	R\$ 308,74	0%	14%	49%	21%	49%	37%
abr 2014/2015	R\$ 1.806,88	0%	16%	118%	37%	257%	91%
mai 2014/2015	R\$ 1.445,68	0%	15%	117%	37%	256%	97%
jun 2014/2015	R\$ 3.732,32	0%	16%	118%	37%	257%	162%
jul 2014/2015	R\$ 2.925,37	0%	20%	126%	42%	270%	129%
ago 2014/2015	R\$ 4.600,94	0%	17%	121%	39%	262%	118%
set 2014/2015	R\$ 4.308,73	0%	19%	124%	41%	268%	127%
out 2014/2015	R\$ 350,75	0%	8%	88%	26%	208%	32%
nov 2014/2015	R\$ 1.480,90	0%	2%	71%	18%	180%	78%
dez 2014/2015	R\$ 1.296,90	0%	2%	71%	18%	180%	62%
Total/média	R\$ 22.848,00	0%	13%	90%	30%	189%	99%



FAZENDA Y – BRASÍLIA-DF - CEB

VARIAÇÃO

Mês	Conta diferença (R\$)	Consumo (kwh)	Demandas (R\$/kwh)	Fora de Ponta (R\$/kwh)	Ponta (R\$/kwh)	horário Reservado (R\$/kwh)	Variação %
jan 2014/2015	R\$ 2.662,24	0%	31%	33%	29%	33%	28%
fev 2014/2015	R\$ 2.663,40	0%	21%	42%	33%	42%	44%
mar 2014/2015	R\$ 1.099,90	0%	10%	38%	30%	38%	24%
abr 2014/2015	R\$ 518,71	0%	10%	37%	29%	37%	21%
mai 2014/2015	R\$ 18.031,32	0%	33%	101%	53%	236%	99%
jun 2014/2015	R\$ 31.276,88	0%	38%	108%	59%	435%	127%
jul 2014/2015	R\$ 30.956,22	0%	38%	108%	59%	248%	111%
ago 2014/2015	R\$ 23.166,11	0%	39%	109%	60%	249%	107%
set 2014/2015	R\$ 9.940,64	0%	20%	72%	40%	187%	62%
out 2014/2015	R\$ 12.237,41	0%	18%	69%	38%	182%	70%
nov 2014/2015	R\$ 6.350,66	0%	18%	69%	38%	181%	61%
dez 2014/2015	R\$ 748,05	0%	18%	69%	38%	181%	64%
Total/média	R\$ 139.651,54	0%	25%	71%	42%	171%	87%

Estudo do Impacto do Aumento de Custo Elétrico – Irrigação

Estudo Elétrico 3 Fazendas;

- Fazenda D – CEMIG (Unaí-MG)
- Fazenda T – CELG (Bonópolis-GO)
- Fazenda Y – CEB (Brasília-DF)

Considerando mesmo consumo de água de 2014,
porém com tarifação de 2015 o aumento no custo da energia elétrica foi;

- Fazenda D (Unaí-MG): + 72%
- Fazenda T (Bonópolis-GO): +99%
- Fazenda Y (Brasília-DF): +87%

Estudo do Impacto do Aumento de Custo Elétrico – Irrigação

Aumento médio do custo do kwh consumido devido forte impacto no custo do kwh do horário reservado (280% de aumento), saindo da média de R\$0,05/kwh para R\$0,14/kwh;

Mudança de comportamento de alguns produtores em relação a época de plantio, cultura cultivada e decisão de irrigação.

Aumento no custo de produção de até 20% para grãos e cereais com alto nível de irrigação (Ex.: Milho Irrigado 450 milímetros).

Custo do milímetro irrigado saindo da faixa de R\$1,10/mm/ha para a faixa de R\$2,20/mm/ha.

- Custo da irrigação do cafeeiro em 2004 (uma safra) era de R\$ 1486,60 por hectare
- Este valor representava 16,8% do custo total
- Em 2015/2016 pode representar 1/3 do custo de produção



O que pode ser feito?

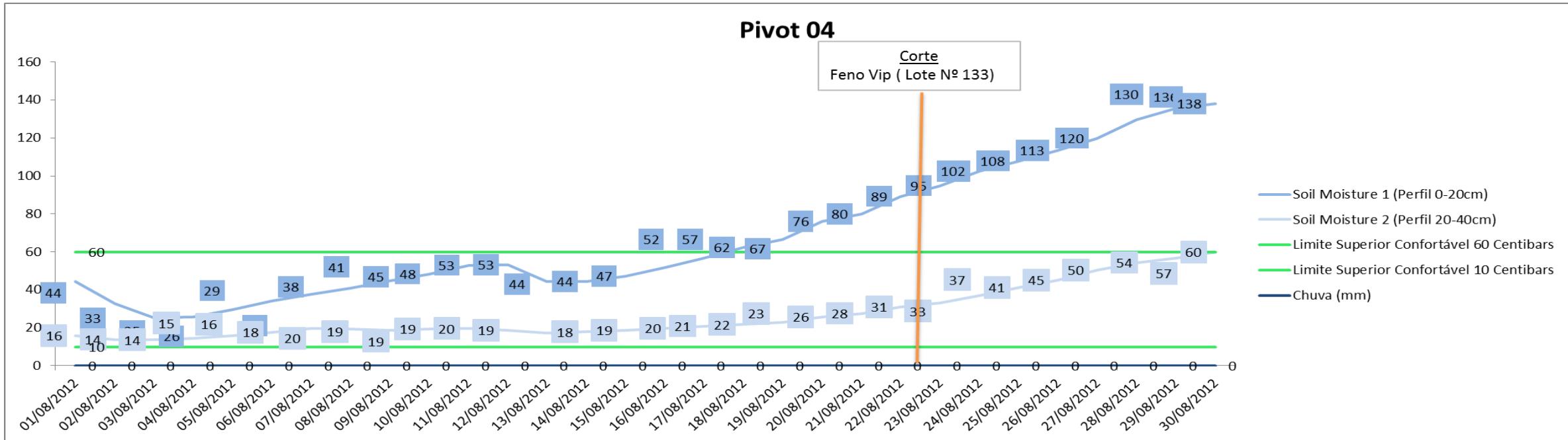
- Aumentar a eficiência de aplicação de água

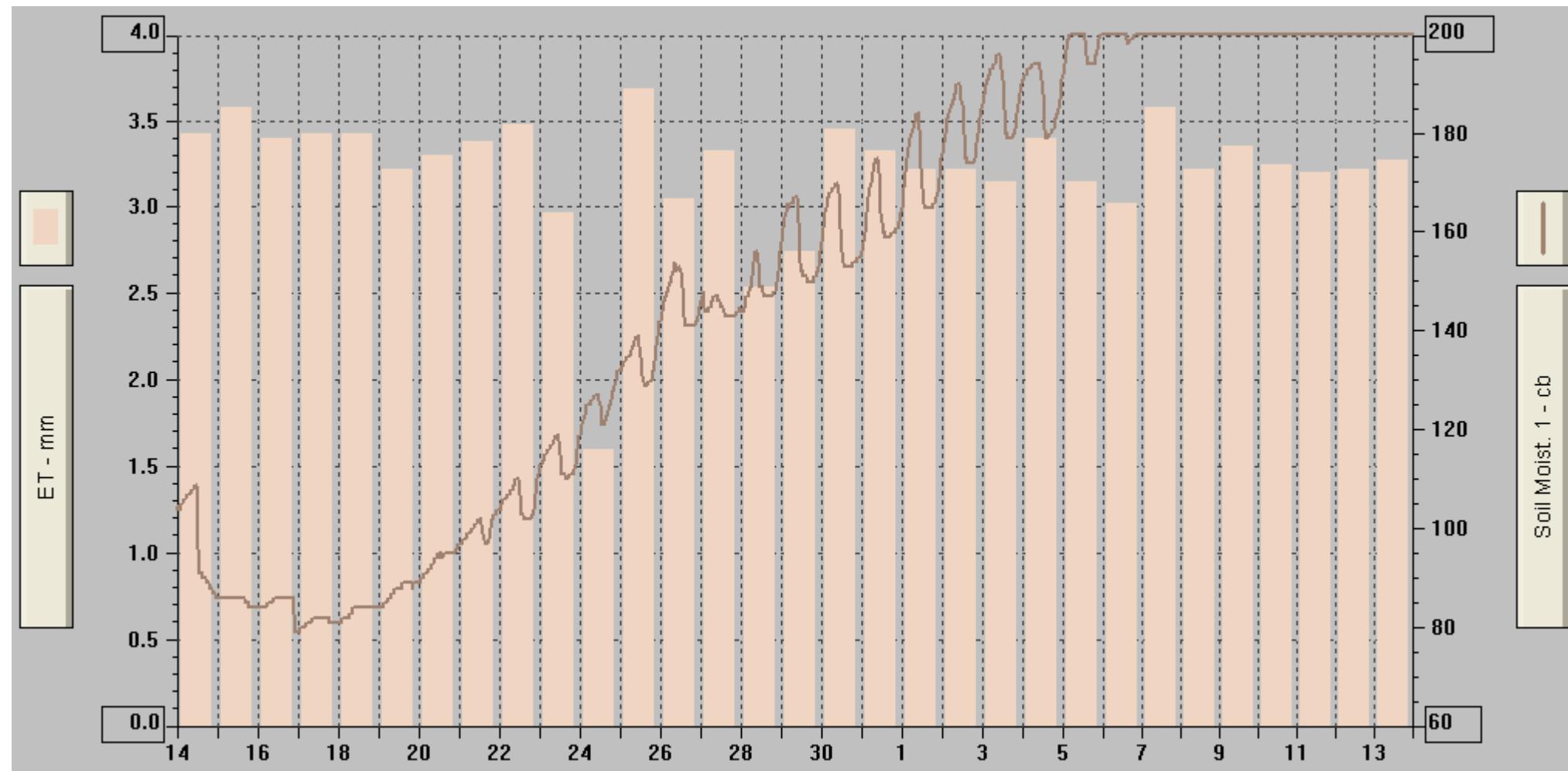




- Aumentar a uniformidade de aplicação de água

Manejar bem a irrigação



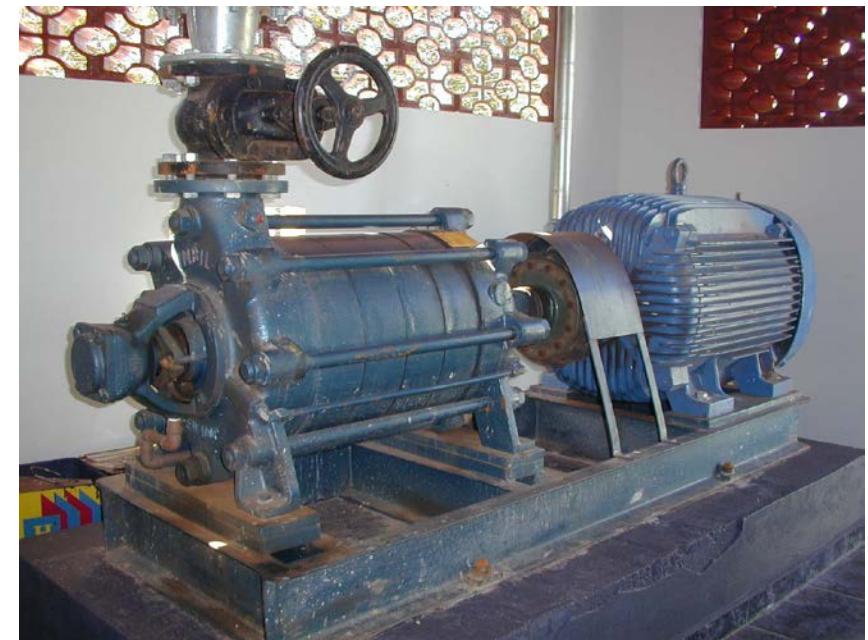


Irriger



A Irriger é uma empresa do Grupo Valmont, de base tecnológica que se dedica à prestação de serviço em gerenciamento da irrigação. A Irriger trabalha com a filosofia de gerenciamento de irrigação assistido, com profissionais especializados em engenharia e manejo de irrigação, acompanhando e personalizando todas as etapas do processo.

Verificar rendimento da bomba e do motor



Instalar banco de capacitores



Evitar excesso de irrigação

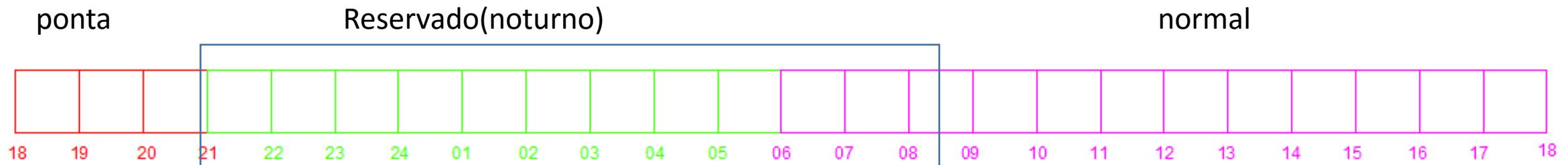


sensor

controles

Fora da Propriedade:

- Aumentar a duração do horário noturno (reservado)
- Retornar o desconto para horário noturno mesmo com bandeira



Custo da energia elétrica para irrigação

Prof. Luiz A. Lima – UFLA
(lalima@deg.ufla.br)

