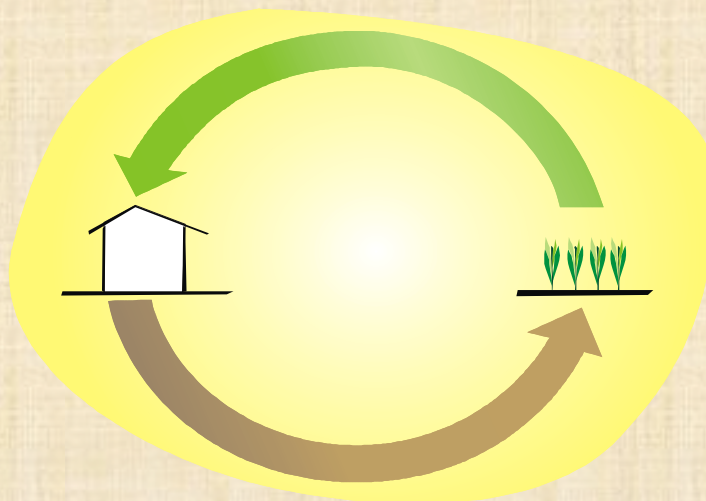




AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE ENERGÉTICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: O CASO DO SIAA DE FEIRA DE SANTANA - BA



Autores:

Eduardo Cohim - edcohim@gmail.com

Laís Portela - portela.lais@yahoo.com.br



XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

INTRODUÇÃO

-O setor de saneamento consumiu 2,24% da energia do país, em 2009 (SNIS, 2011).

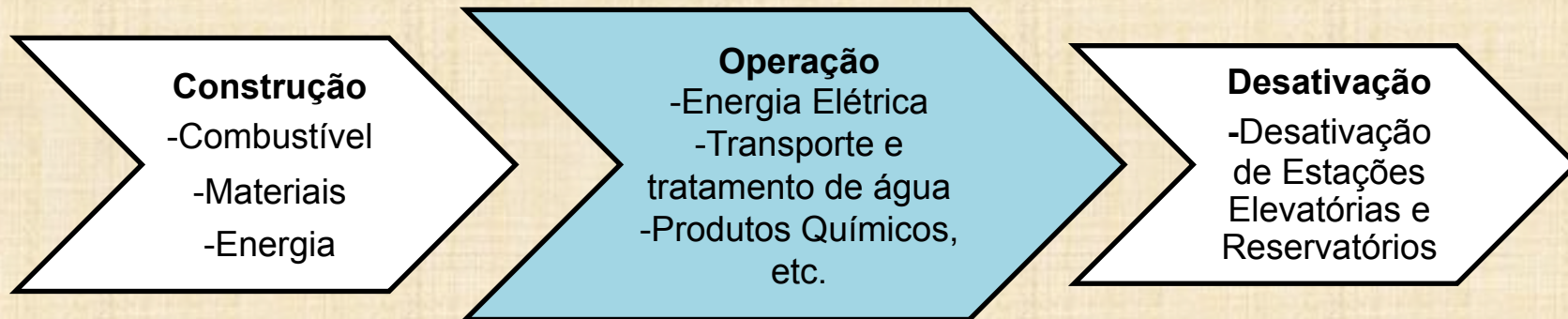
-90% de responsabilidade do bombeamento.



-As principais produções de energia foram hidroelétrica com 77% e termoelétricas com 7%. (BEN, 2010)

OBJETIVO

-Este artigo faz uma avaliação da intensidade energética.

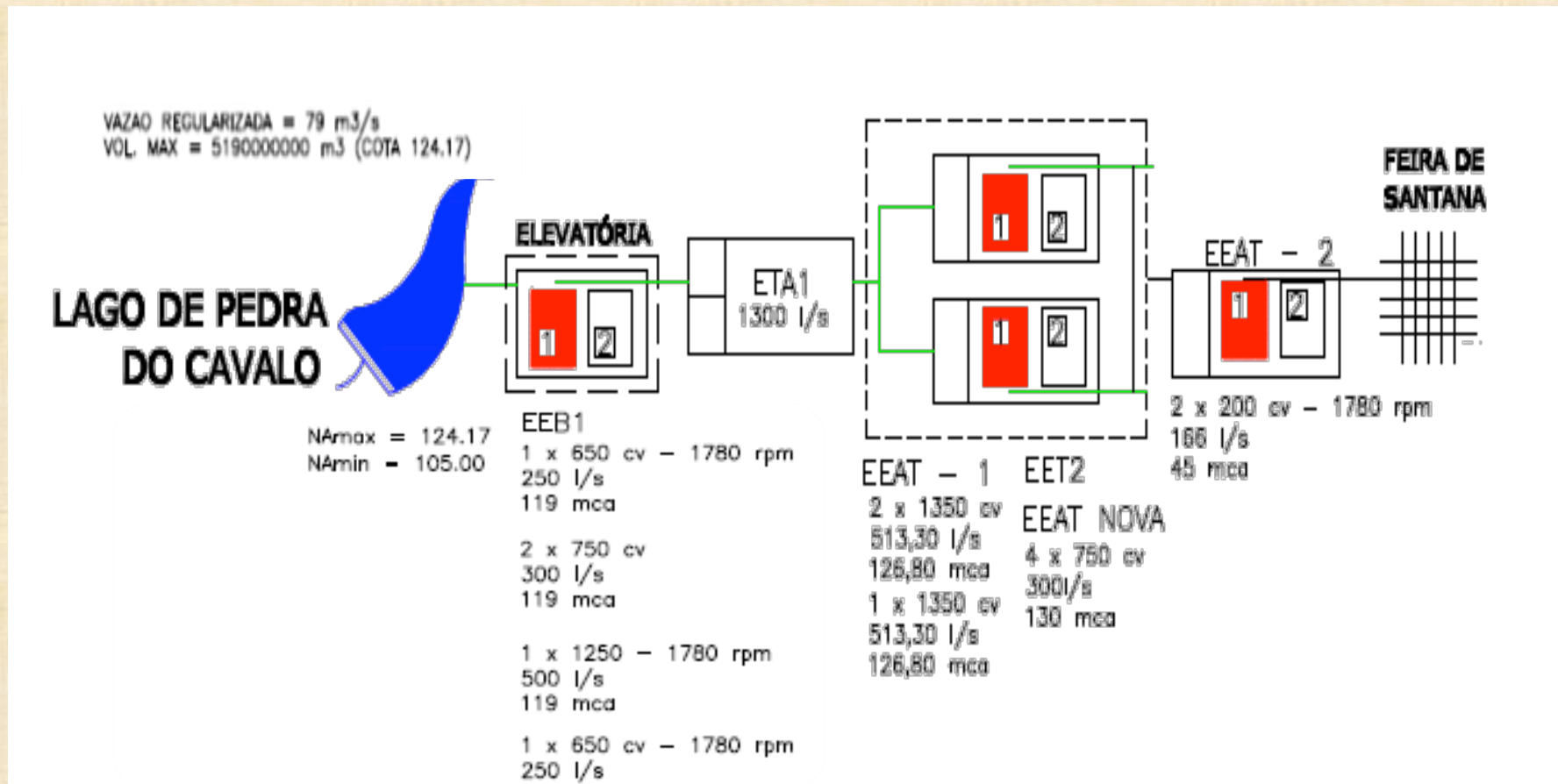


-No ciclo de vida da água, a fase de operação retrata a vida útil do sistema.

- Considerando a energia direta e indireta, referente aos produtos químicos e da substituição da tubulação.

METODOLOGIA

- Sistema Integrado de Abastecimento de Água Feira de Santana.



METODOLOGIA

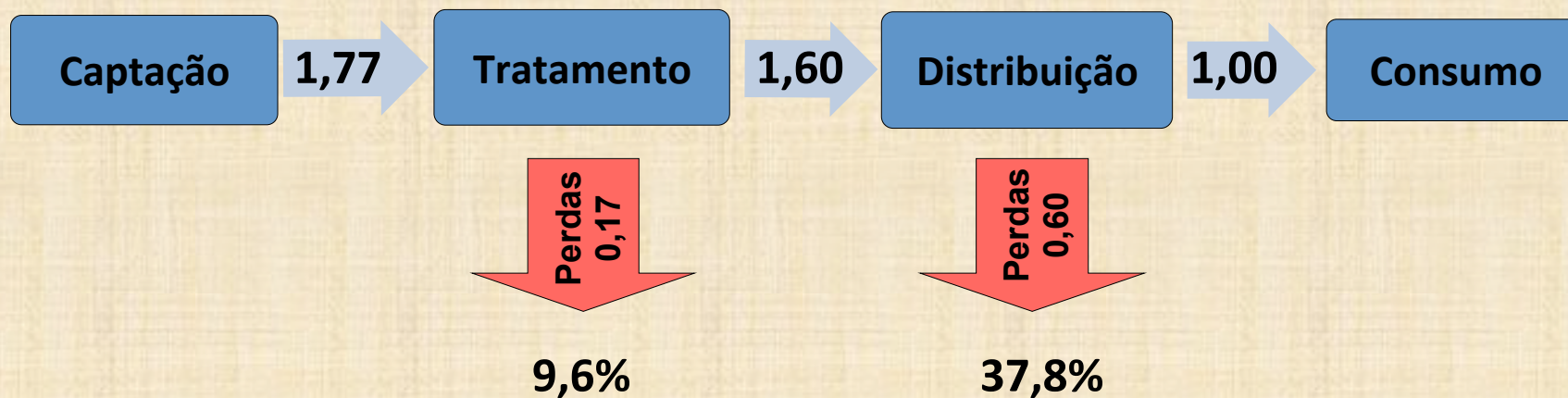
Dados Coletados do SIAA-FSA.

Ano	Volume (10 ⁶ m ³)		Energia (10 ⁶ kWh)	
	Captação	Consumo	Captação	Distribuição
2008	36,7	20,8	29,9	2,9
2009	38,8	22,5	32,0	2,7
2010	39,4	22,2	30,9	3,8
2011	40,4	22,2	29,8	4,0

Consumo de Produtos Químicos (ton)					
Ano	Sulf. de Alum.	Polímero	Cloro	Flúor	Cal
2008	2.601,40	3,27	178,80	109,20	323,85
2009	3.110,23	3,67	171,46	138,44	398,90
2010	2.968,18	3,54	173,27	163,12	409,08
2011	3.131,13	3,91	180,93	161,39	388,25

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para distribuir 1m^3 de água é necessário captar $1,77\text{m}^3$.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso Direto - Intensidade Energética

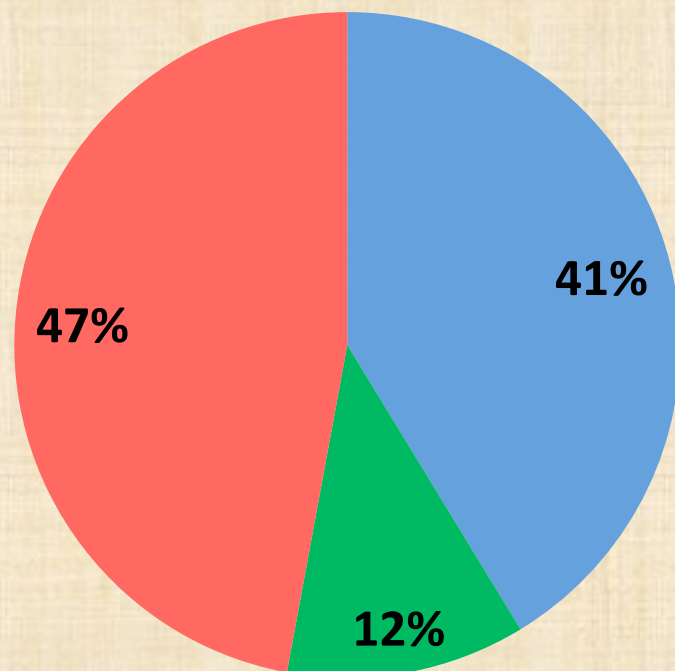
Ano	Energia (10^6 kWh)		Água (10^6 m ³)	Intensidade Energética (kWh/m ³)		
	Captação	Distribuição		Capt.	Dist.	Sistema
2008	29,9	2,9	20,8	1,43	0,14	1,57
2009	32,0	2,7	22,5	1,43	0,12	1,55
2010	30,9	3,8	22,2	1,40	0,17	1,57
2011	29,8	4,0	22,2	1,34	0,18	1,53
			Média	1,40	0,15	1,55

- Média Nacional é de 0,70 kWh/m³ (SNIS, 2011).
- Griffiths-Sattenspiel e Wilson (2009) citam como faixa de 0,33 a 1,72 kWh/m³.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso Direto – Distribuição da Intensidade Energética

Admitiu-se um rendimento de 75% nas principais EE's de captação e distribuição.



- Captação - 0,64 kWh/m³
- Tratamento - 0,18 kWh/m³
- Distribuição - 0,73 kWh/m³

Etapa	Intensidade (kWh/m ³)	
	Baixa	Alta
Captação	0,00	3,64
Tratamento	0,03	4,16
Distribuição	0,18	0,31

Fonte: CEC, 2005

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso indireto – Intensidade Energética devido aos Produtos Químicos

Ano	Energia (10 ⁶ kWh)	Cons. Água (10 ⁶ m ³)	Int. Energ. (kWh/m ³)
2008	6,56	20,85	0,31
2009	7,65	22,54	0,34
2010	7,52	22,22	0,34
2011	7,80	22,19	0,35
		Média	0,34

Produto	Consumo de Energia (MJ/ton)
Sulf. Alum.	6.290,00
Polimero	44.682,00
Cloro	20.130,00
Fluor	12.800,00
Cal	6.500,00

- Acima do valor encontrado por Racoviceanu et al. (2007), de 0,04 kWh/m³.

- Abaixo de Tripathi (2007): 0,59 kWh/m³.

Fonte: Tripathi, 2007

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso indireto – Intensidade Energética devido à substituição de tubos

Comprimento da Tubulação (m)	1.756.000,00
Massa por metro (kg/m)*	1,54
Taxa de substituição	1,00%
Comprimento Substituído (m)	17.560,00
Massa (kg)	27.089,23
Energia/Massa (MJ/kg)	68,3
Energia (kWh)	513.942,83
Intensidade energética (kWh/m³)	0,02

*Considerando tubos de 75mm (AMANCO,2012)

Com este valor chega-se ao total de 1,91 kWh/m³ de intensidade energética no SIAA

Uma geladeira



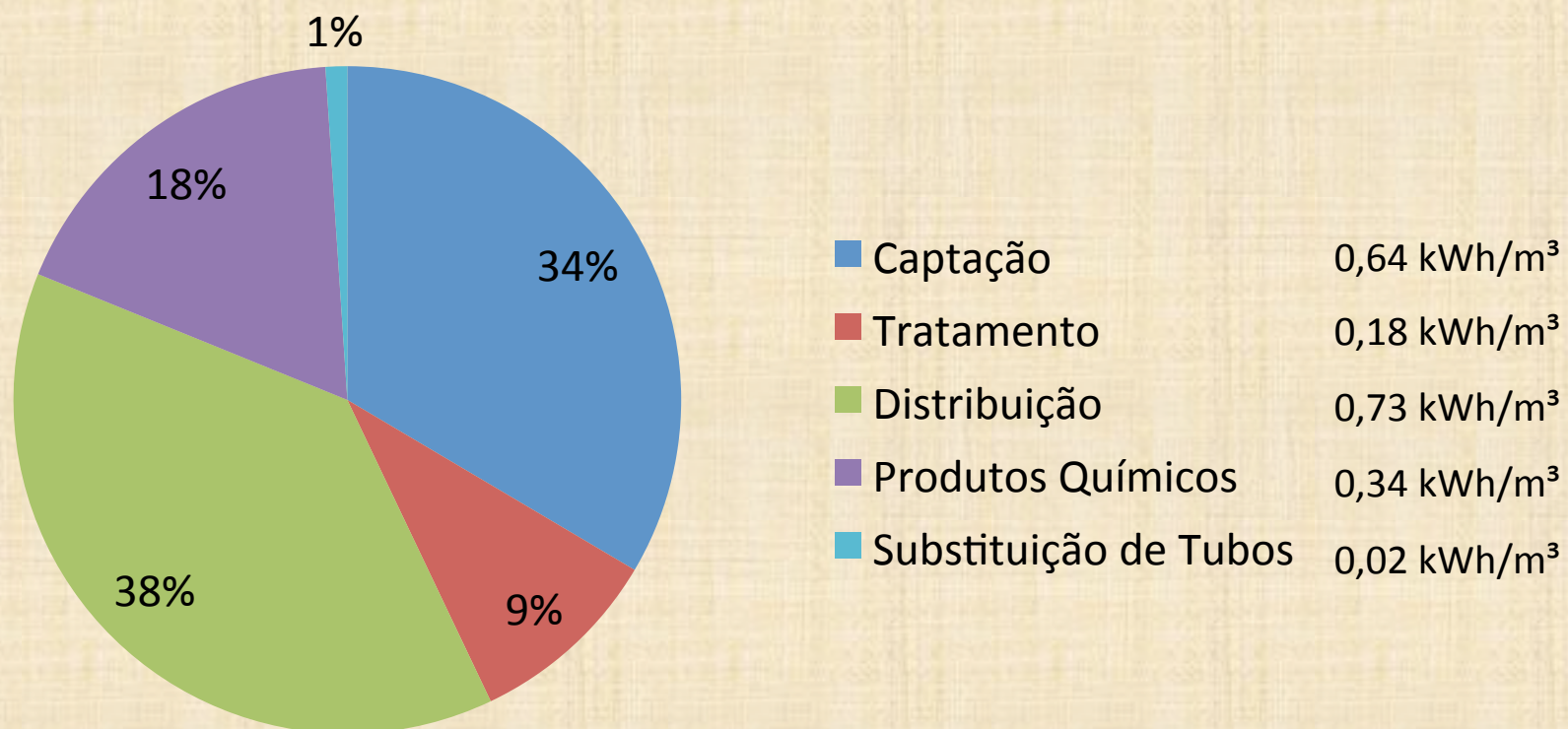
+

**Três lâmpadas de
20W 5 horas por dia**



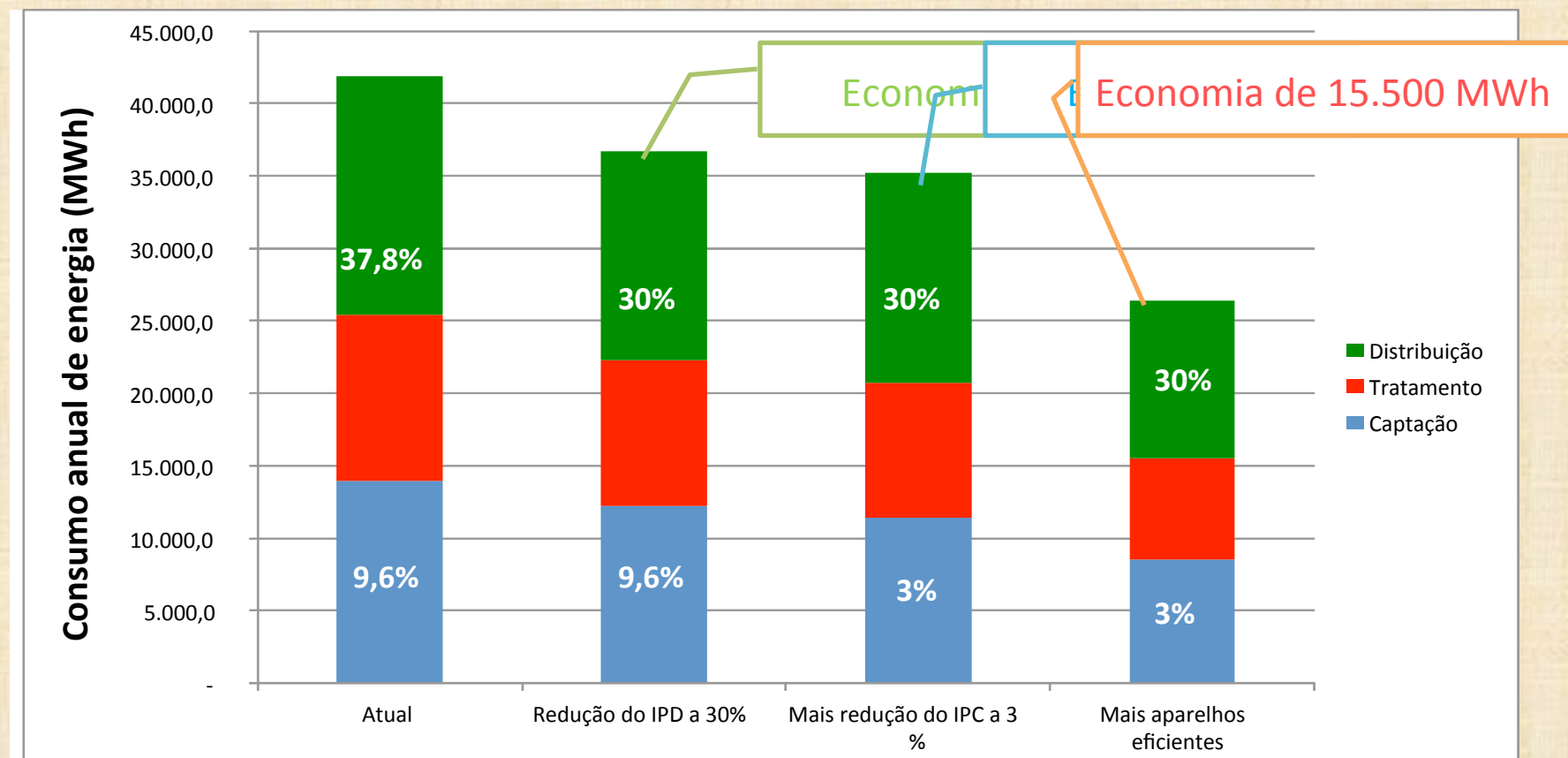
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição da Intensidade Energética Total



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Redução de Perdas, considerando 4 cenários:



CONCLUSÃO

- O uso de eletricidade é de 1,91 kWh/m³:
 - Direta: 1,55 kWh/m³
 - 72% do total, 1,37 kWh/m³, atribuível ao bombeamento.
 - Conta com 2 EE's com altura manométrica superior a 100mca
 - Indireta : 0,36 kWh/m³
 - O consumo de produtos químicos utiliza 0,34 kWh/m³, 65% do tratamento.
 - Representa mais de 20% do consumo de energia de uma residência.

- As reduções de perdas e gestão da demanda podem gerar uma economia de energia de 37%, equivalente a 15.500 MWh.