



Rede Urbenerere

Comunidades Urbanas Energeticamente Eficientes

Estratégia para conservação de energia com base
com base na conservação nas escalas das edificações
e das cidades

Ricardo Franci Gonçalves / Eng. Civil e Sanitarista, PhD



Normas de desempeño térmico en Brasil y Chile

1

Clasificación climática del territorio

2

Comparación entre criterios de aplicación térmica

3

Utilización en la vivienda social

4

Principales desafíos en su aplicación

5







NEXUS

Bonn2011 Conference



The Water, Energy and Food Security Nexus

Água

Energia

Alimentos

Água

+

Energia

+

Alimentos

os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis

a geração de eletricidade até 2050

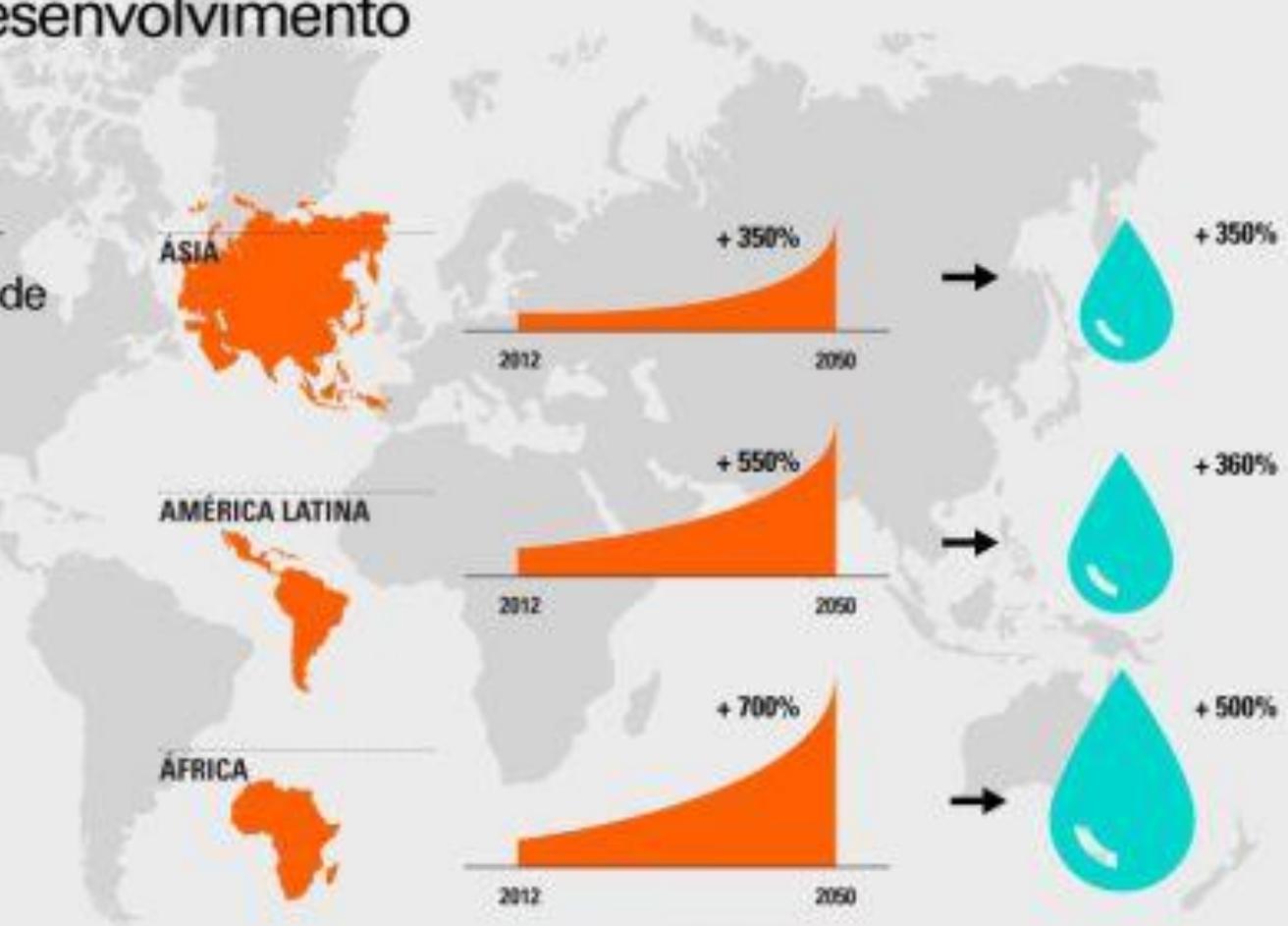
vai crescer rapidamente, aumentando de forma considerável a demanda por água

legenda

Geração de Eletricidade Uso de Água pelo Setor Energético



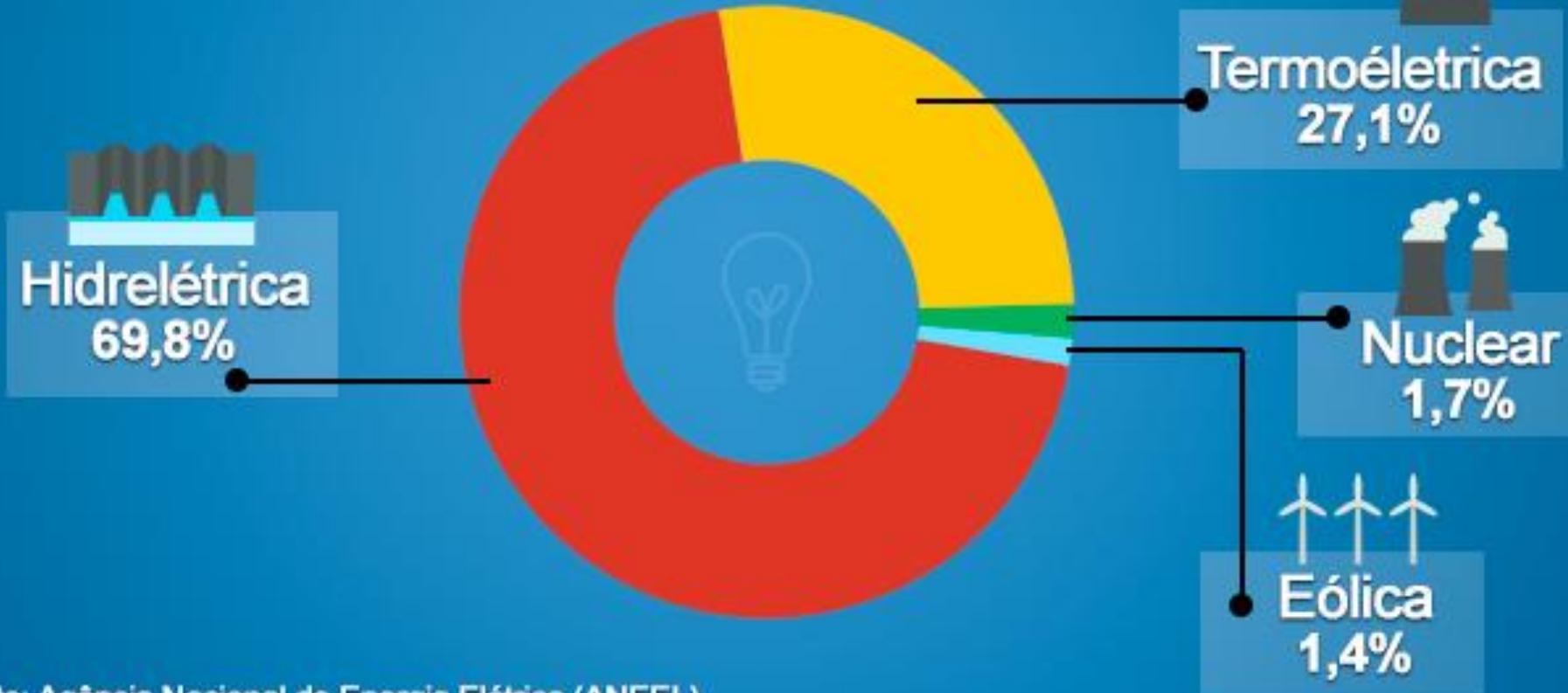
Fonte: WEC, 2010



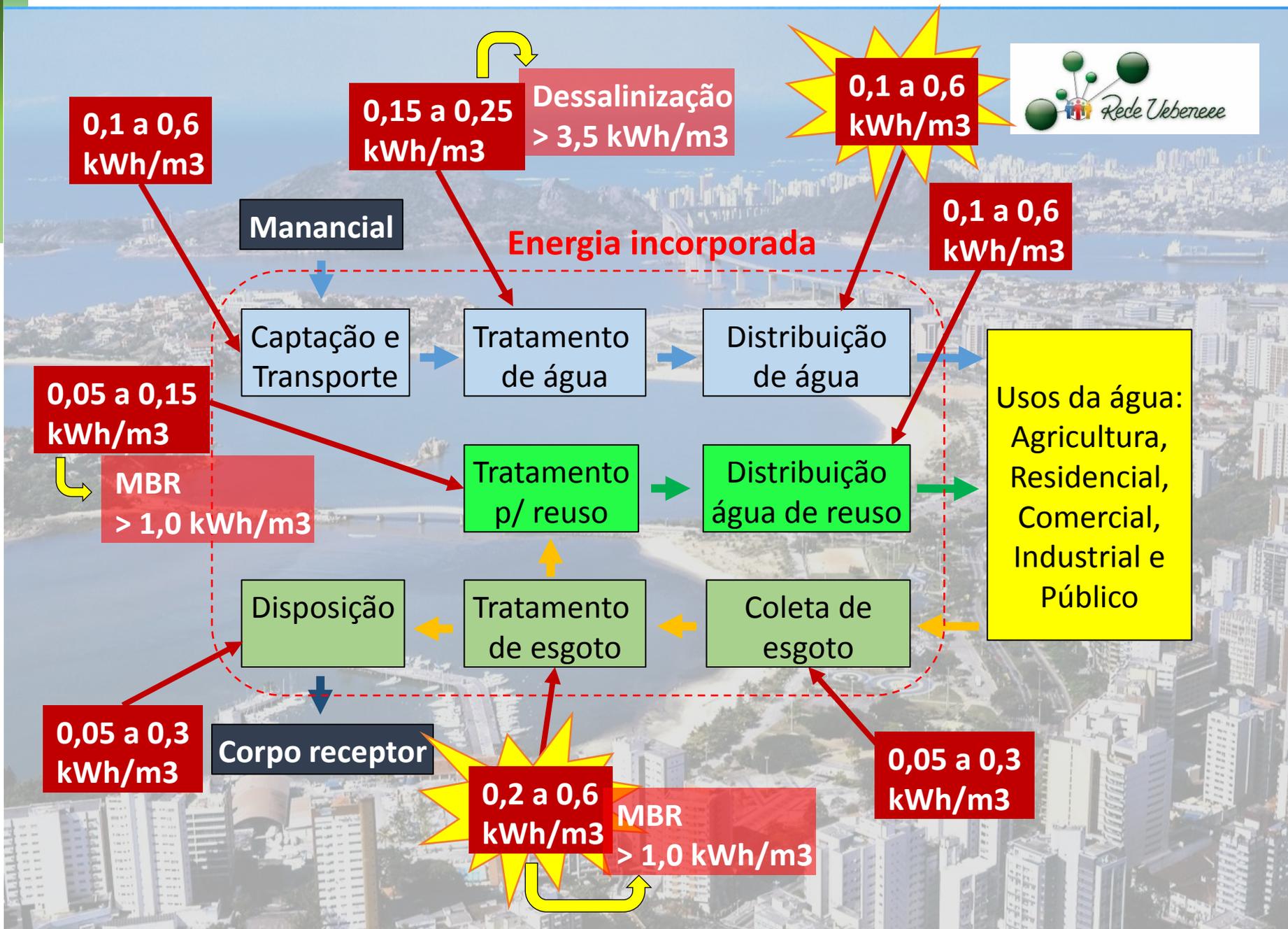
Vitória: falta de água entre 2016 e 2025?



Composição da matriz energética brasileira



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)



Tratamento de água

Consumo de energia
0,15 a 0,25 kWh/m³

Água Bruta



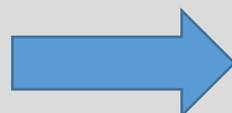
Tratamento Convencional

Água Tratada



Consumo de energia
2,00 a 10,00 kWh/m³

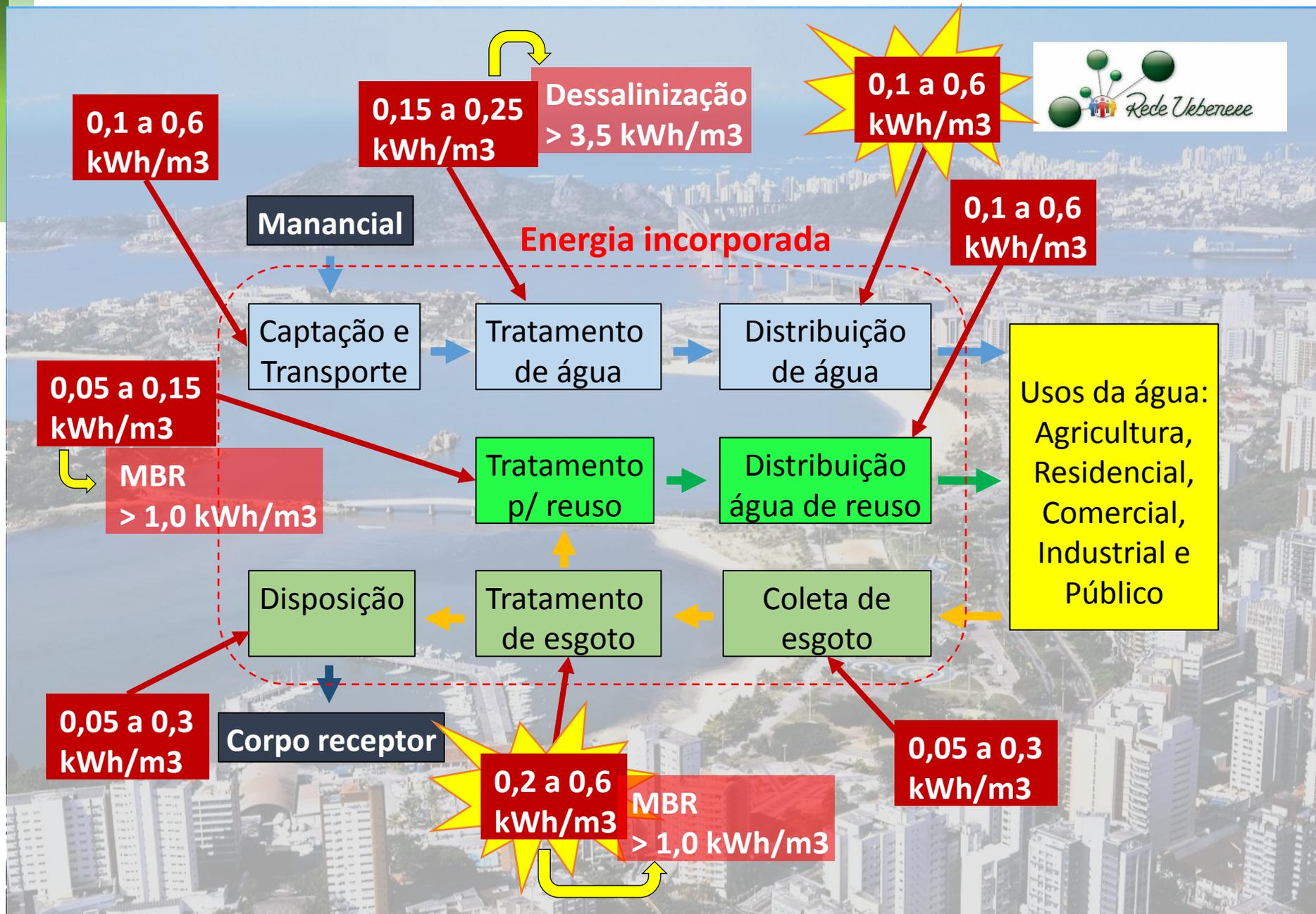
Água Bruta



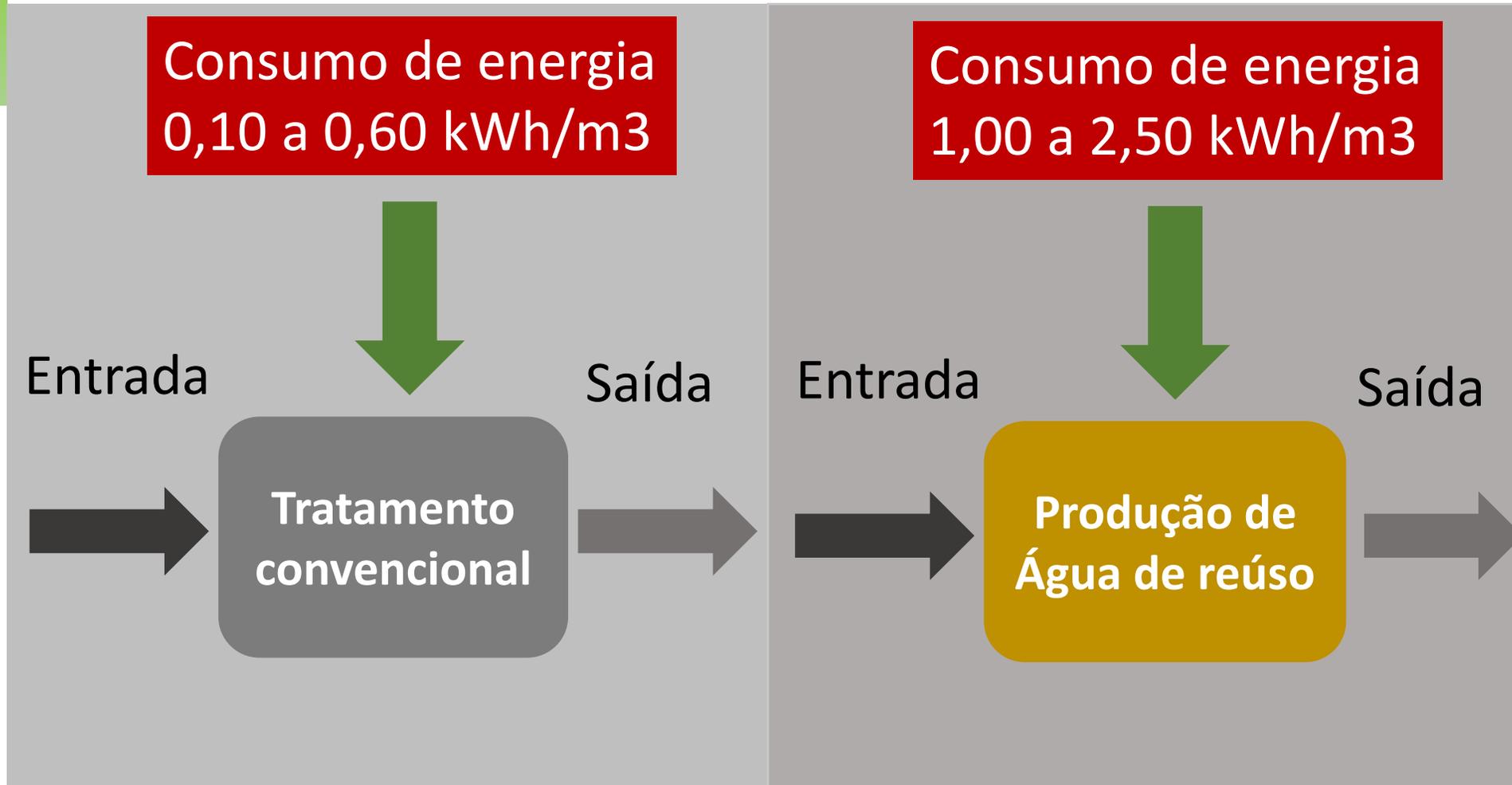
Dessalinização

Água Tratada





Tratamento de águas residuárias





Consumo energético $\sim 0,5 \text{ kWh/m}^3$



Conta de energia em 2015:
R\$ 90.000.000,00

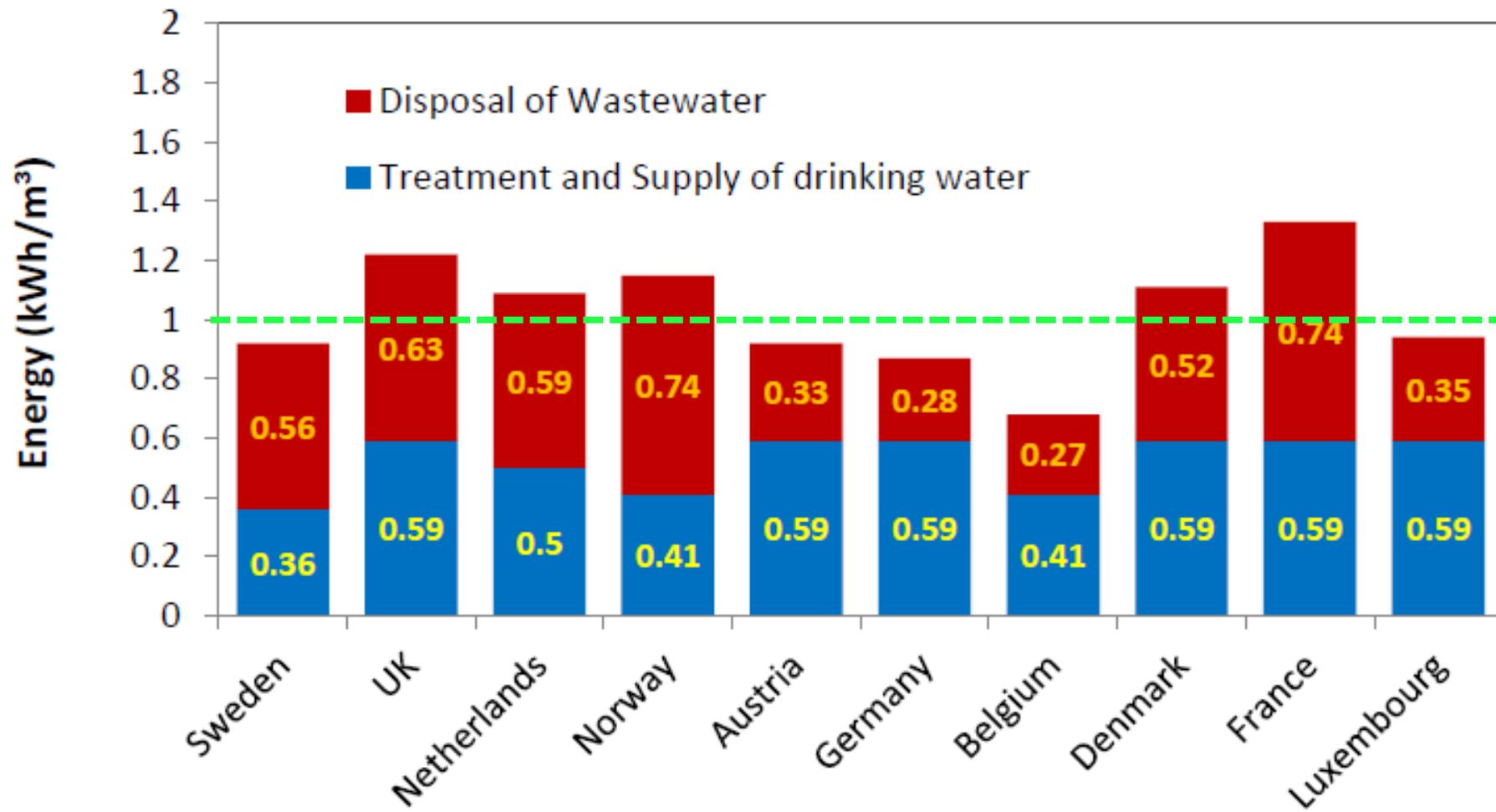
Consumo energético $\sim 0,5$ kWh/m³

Membrane Bioreactors - MBR



Consumo de energia
1,00 a 2,50 kWh/m³





ÁGUA:
0,36 a 0,59kWh/m³

ESGOTO:
0,27 a 0,74 kWh/m³

Energia no setor de saneamento no Brasil

- ✓ Abastecimento de água (95% Pop) = 9,47 TWh/ano
- ✓ Águas residuárias (30%) = 1,12 TWh/ano
- ✓ Setor = 10,59 TWh/ano

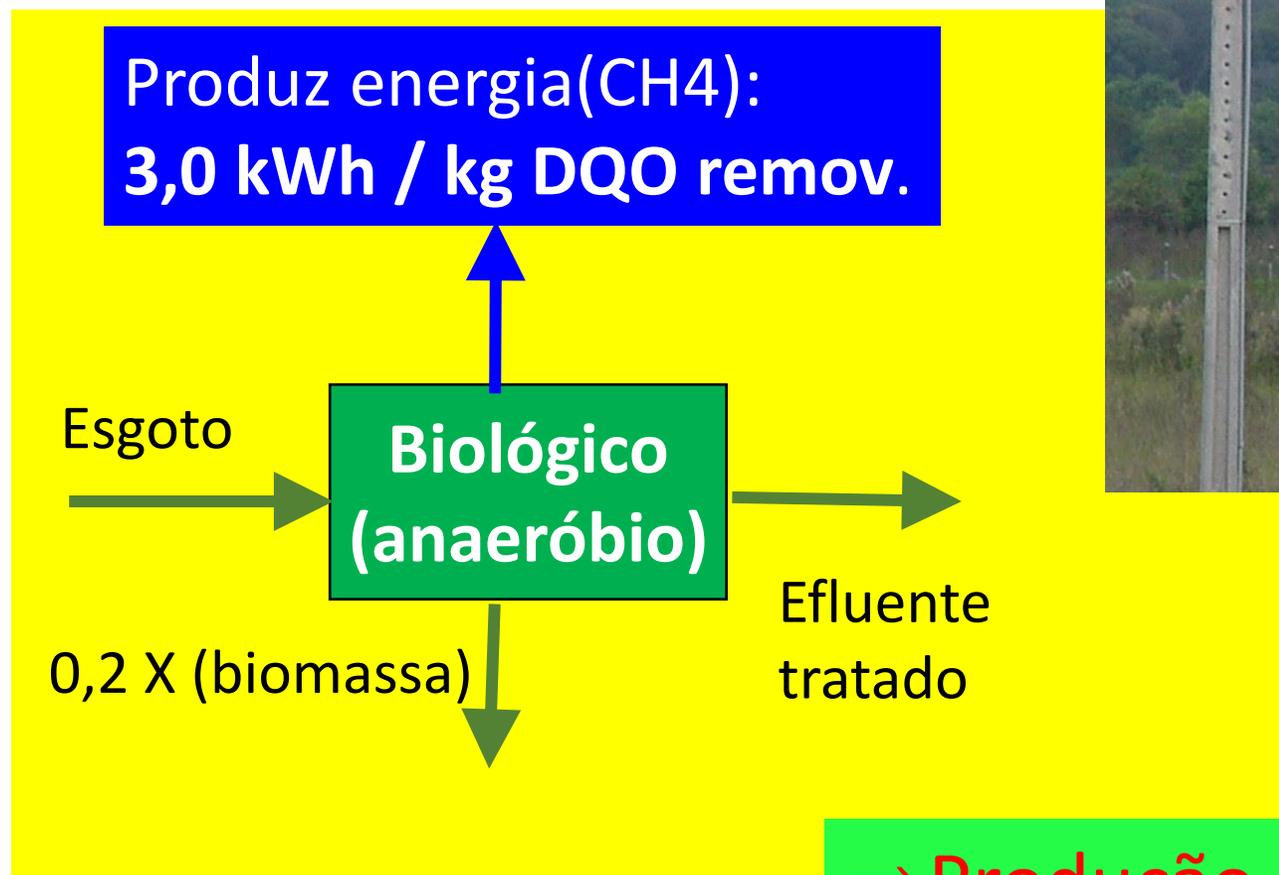
- ✓ Consumo total Brasil = 455,7 TWh/ano (2011)
- ✓ Saneamento = 2,32% do total do país

Futuro
4 a 6%

- Novas ETEs anaeróbio – aeróbio
 - Custos menores (I e O&M ~ 30 a 40%)
 - Fluxogramas simplificados
 - Processos otimizados: menos energia (~40%) e lodo (~20%)



Processos anaeróbios



- ⇒ Produção de energia ↑
- ⇒ Produção de lodo ↓
- ⇒ Mecanização ↓



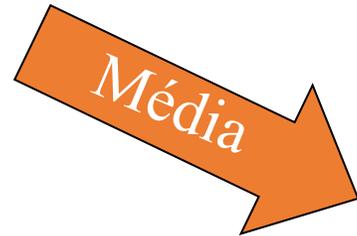
ETE Atuba Sul / SANEPAR

Metano
10 a 20 m³/1000 hab.d
(9,3 kWh/m³)





UASB seguido de
Biofiltro Aeróbio
(UFES)



ETE AJMAN
(Emirados Árabes Unidos)
300 mil hab.



ETE REZENDE (RJ)
30 mil hab.

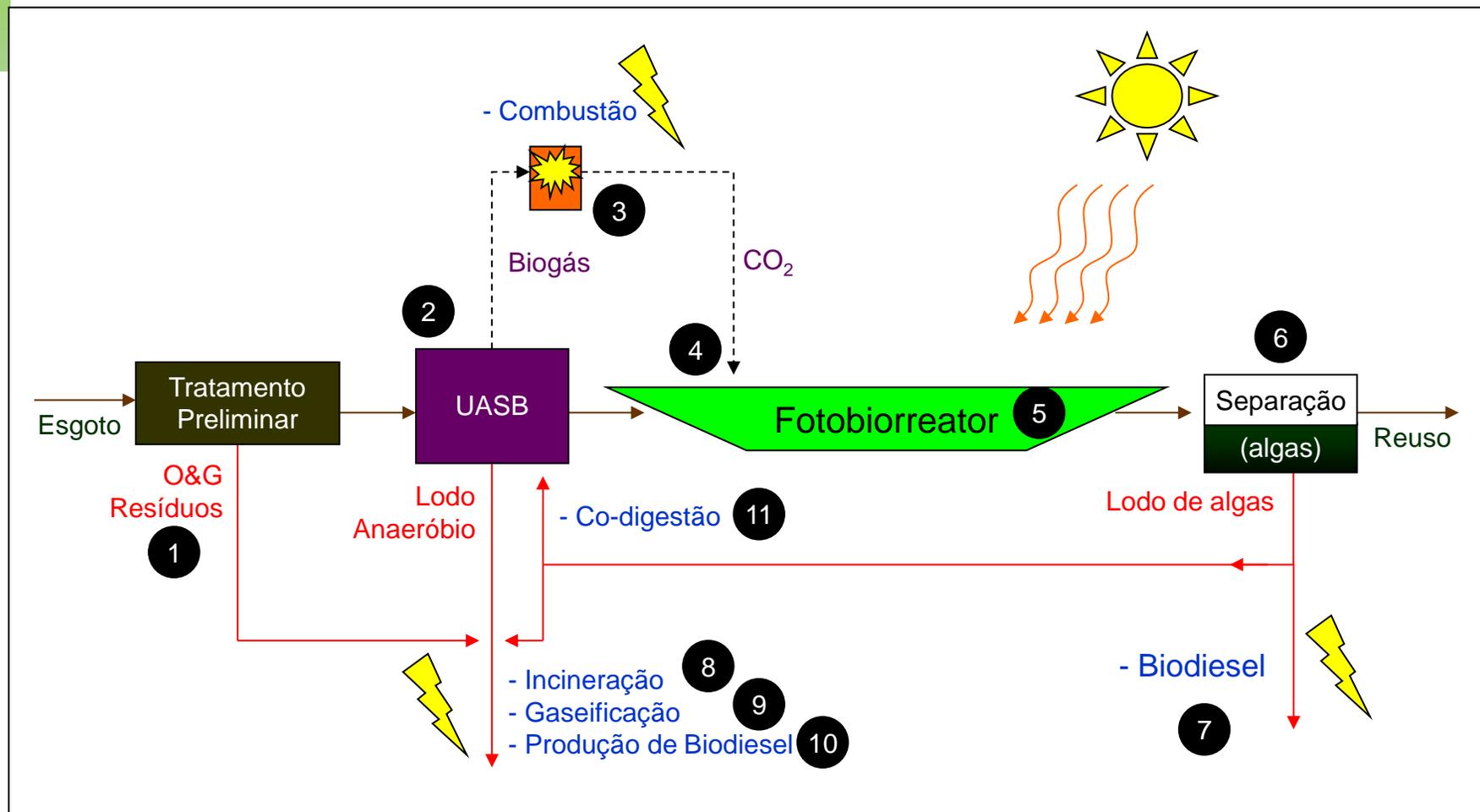


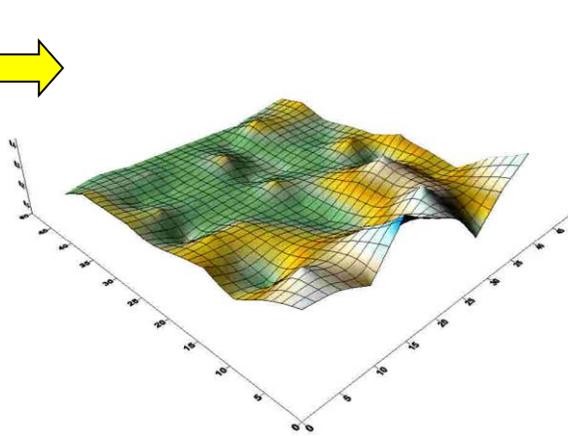
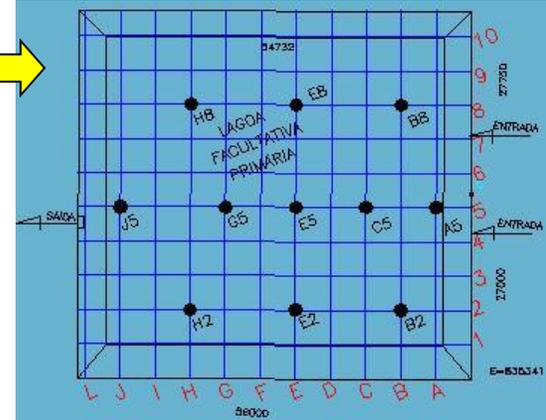
ETE Paranoá – UASB + Lagoa Alta Taxa – 70 mil hab



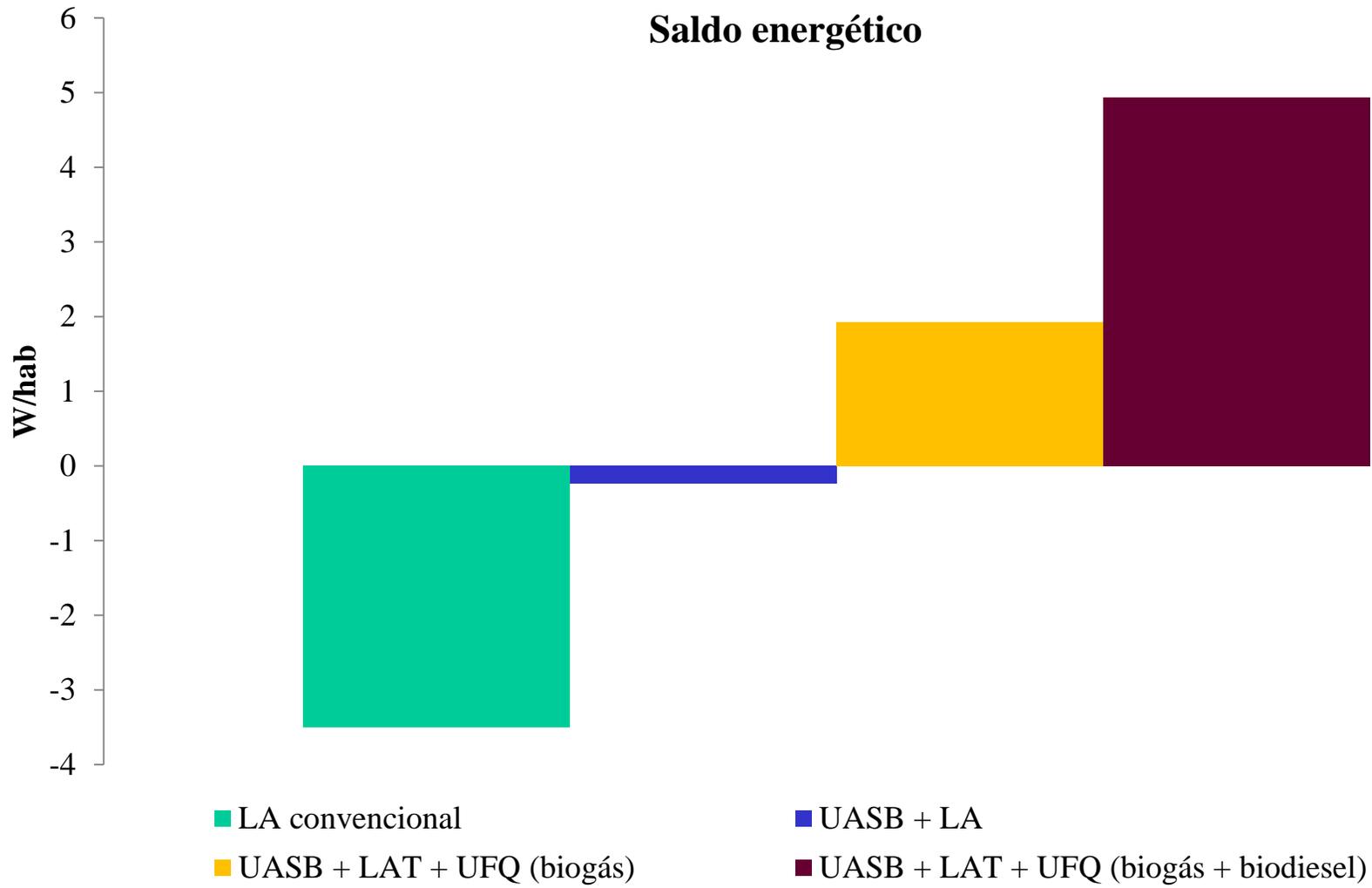
Produtividade de Biomassa → Microalgas = 100 x Soja

ETE → Fábrica de Água de reuso + Energia





Saldo energético



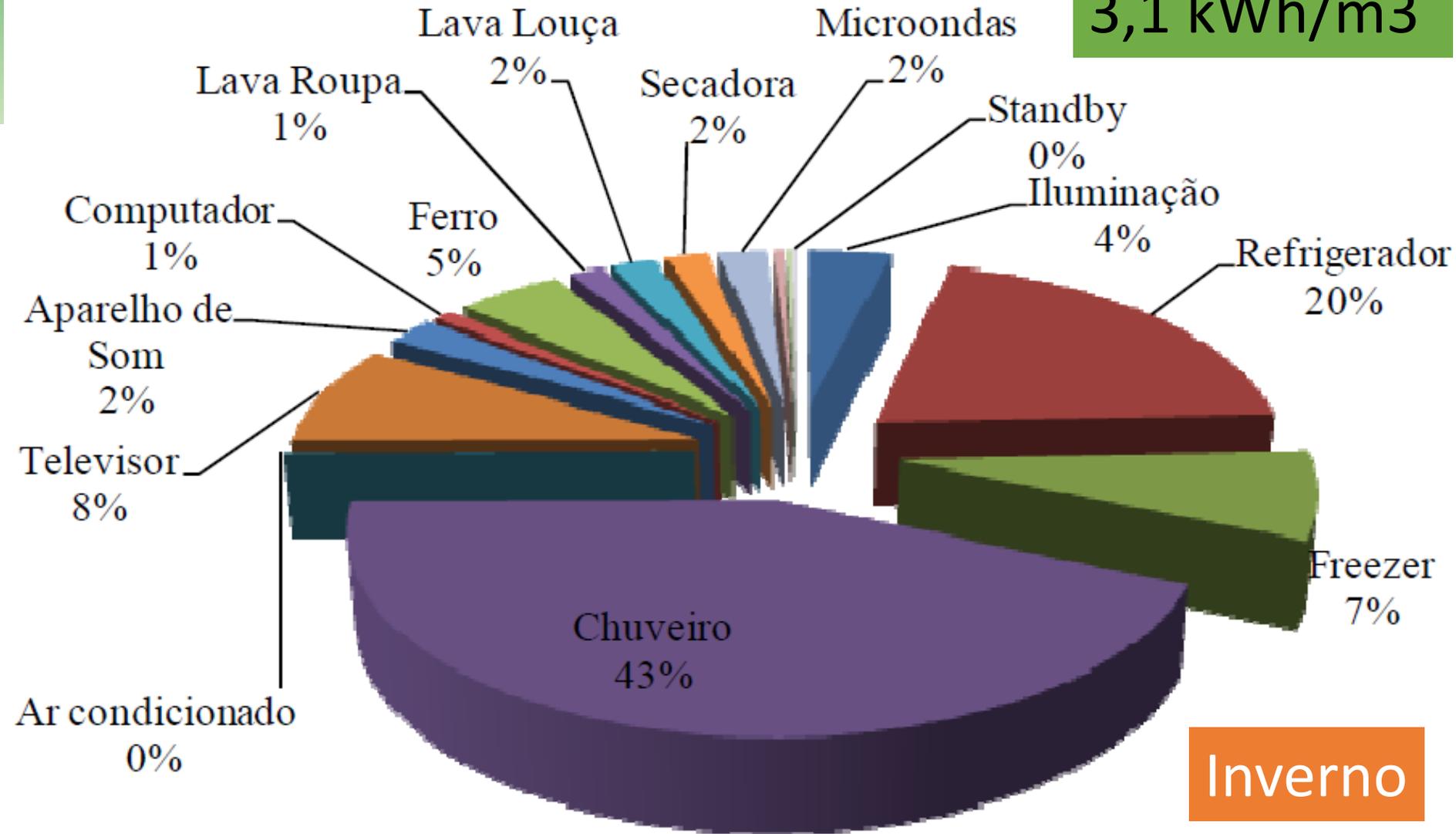
World's First Algae-Powered Building by Splitterwerk Architects Opens in Germany



<http://inhabitat.com/splitterwerk-architects-design-worlds-first-algae-powered-building-for-germany/>

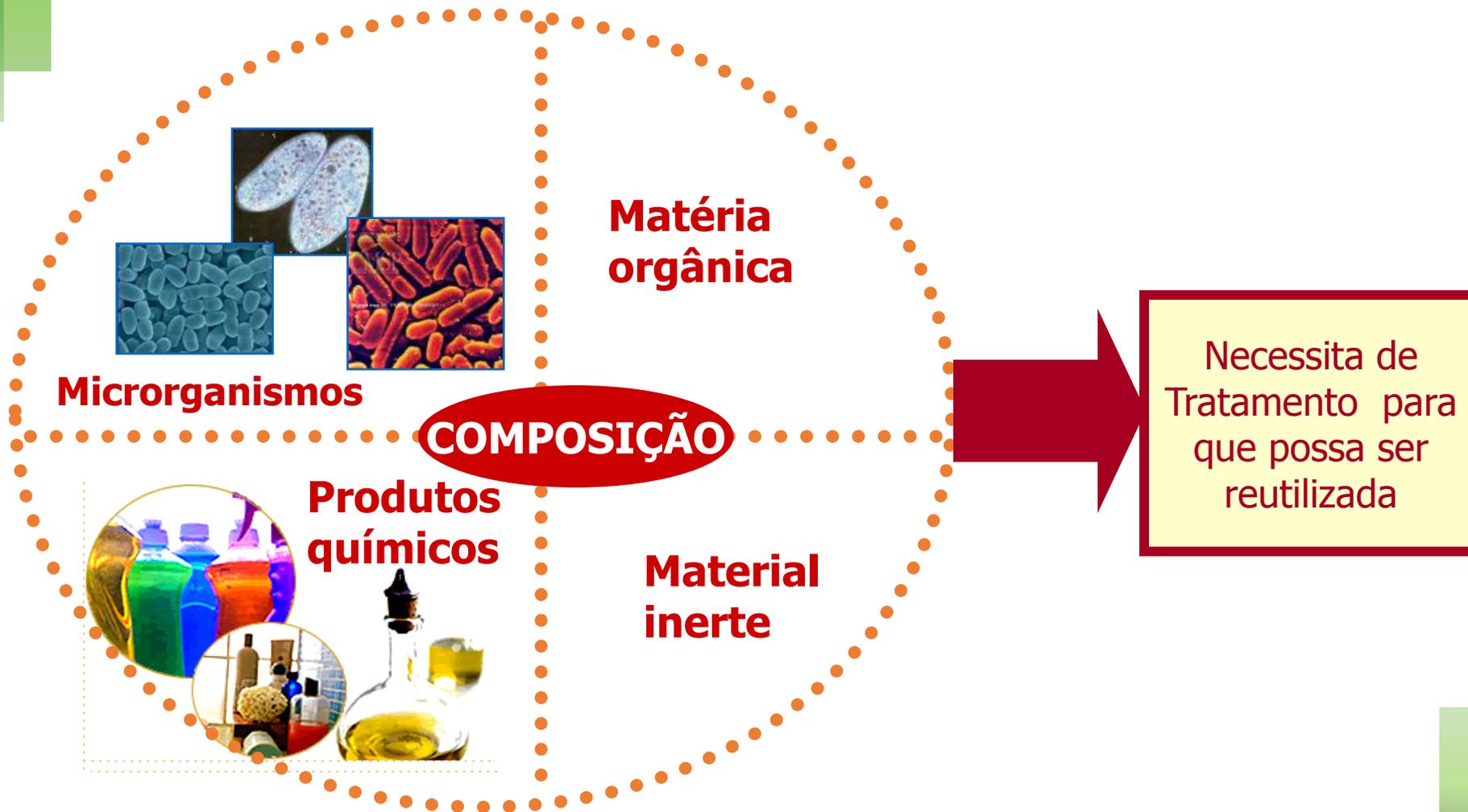
Usos finais de energia elétrica na Região Sul

3,1 kWh/m³



Inverno

Água cinza



Água
cinza

Efluente
Anaeróbio

Efluente
aeróbio

Efluente
filtrado

Efluente
clorado

Vaso
sanitário



Reúso x Água Potável



ÁGUA POTÁVEL



ÁGUA REÚSO

PRESERVANDO A NATUREZA
PROTECTING NATURE

O Comfort Suites Macaé utiliza alta tecnologia que prevê o reúso das águas servidas do hotel para utilização **somente nos vasos sanitários**, poluindo menos o meio ambiente.

Using the latest technology, the Comfort Suites Macaé waste water is reclaimed for flushing the toilets, thereby drastically reducing the impact of pollutants on the environment.

COMFORT SUITES
Macaé, Brasil



ETAC / Vitória (ES)



TecnoHome



- ✓ Sistema de Tratamento de Águas Cinzas para Reúso
- ✓ Praia do Canto (4 quartos, 2 suítes, 3 garagens, 170m², área de lazer completa)
- ✓ Capacidade: 260 pessoas

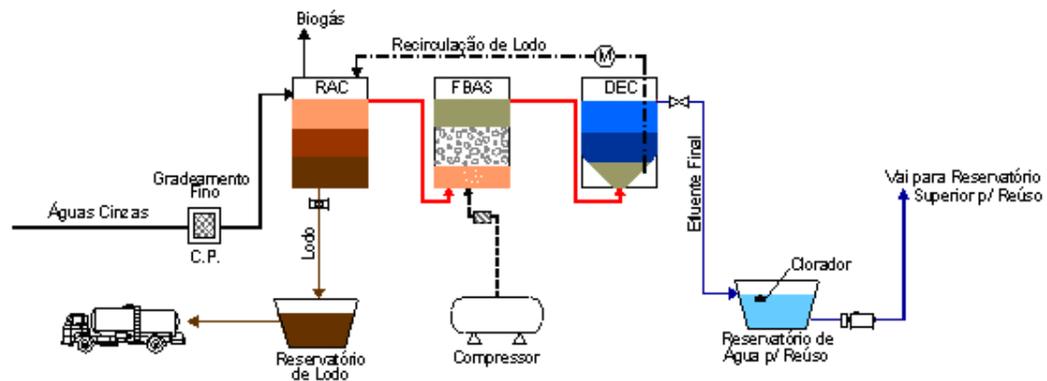


Há 24 Anos Construindo
Imóveis Para Quem Valoriza a Qualidade



ED. LUIZ NOGUEIRA

População atendida	160	pessoas/dia
Consumo de água	24	m ³ /d
Produção de águas cinzas (55%)	11,22	m ³ /d
Produção de águas negras (45%)	9,18	m ³ /d
Economia de água potável	30%	





- Universidade Petrobras
 - Alto padrão de acabamento
 - Cidade Nova – Centro/RJ
 - Área: 52.425 m²
 - 3 sub-solos e 7 andares
 - Auto nível de automação predial
-
- IMPLANTAÇÃO: 2006 e 2008





Figura 1 – Vazão nominal 70m³/d



Figura 2 – Vista Geral da ETAC



Figura 3 – Automação (Turbidímetro on-line)



Figura 4 – Dupla Filtração



- Empreendimento comercial
- Alto padrão de acabamento
- Ed. Torre Norte – Centro/RJ
- Área: 21.500 m²
- 2 sub-solos e 8 andares
- Auto nível de automação predial

- IMPLANTAÇÃO: 2008 e 2009



ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT
1	Estação de Tratamento de Águas Cinza (ETAC)	vazão	70 m³/d
	Cx Distribuição + FBAS + DEC Secundário + Filtro de Tela + automação	cj	1
	Potência instalada	CV	3,5
2	Estação de Tratamento de Água de Chuva	vazão	25m³/h
	Decantação + Filtro de Tela + automação	cj	1
	Potência instalada	CV	1,5

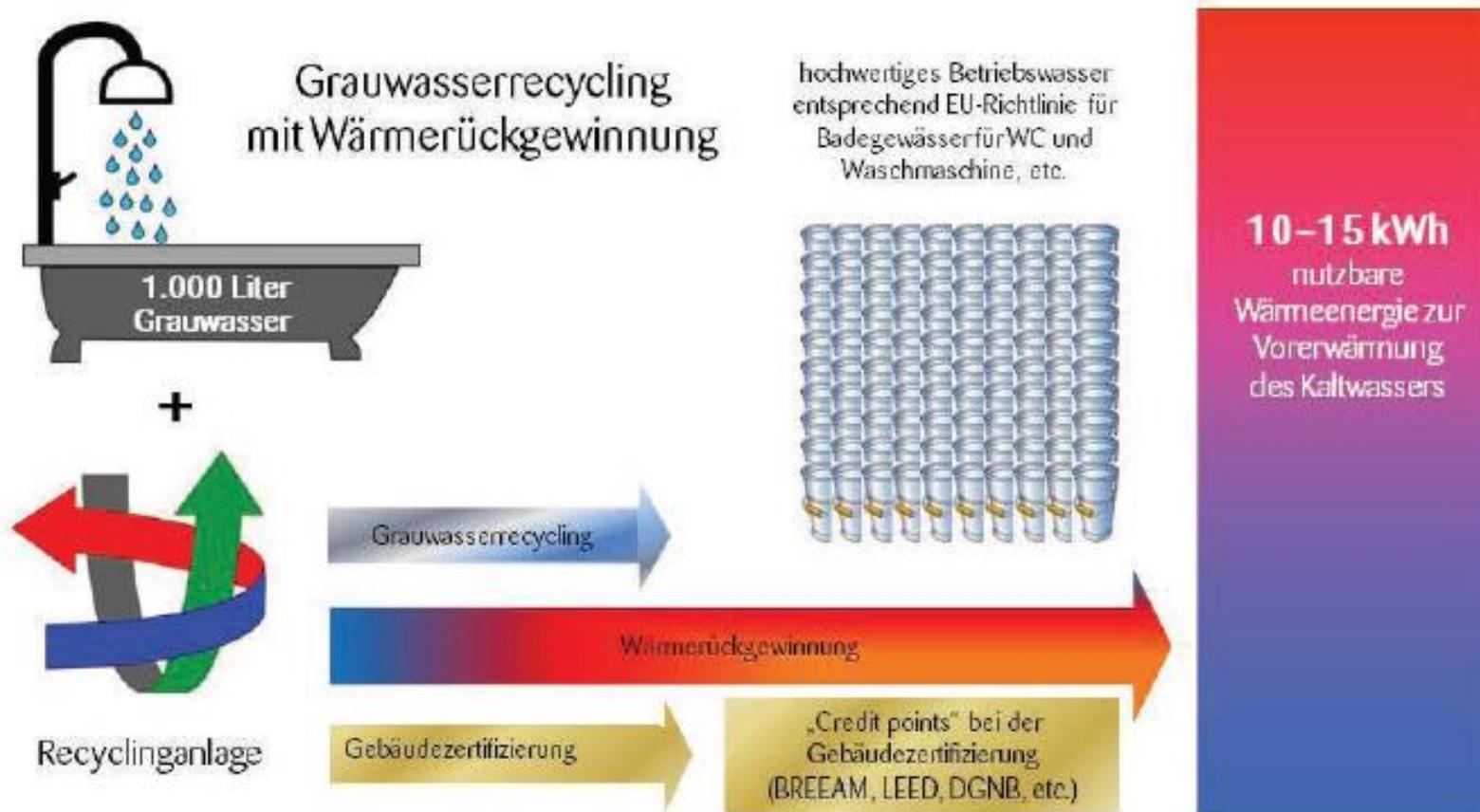


Custo implantação:
R\$ 200.000,00



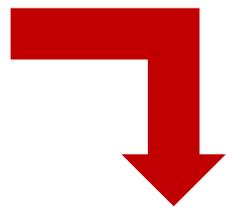
Reuso de águas cinzas com aproveitamento de calor

Alemanha





© Caters News Agency



Fase 1: Rica em gorduras

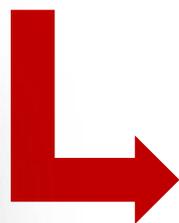


Fase 2: Rica em carboidratos



Fase 3: Rica em frutas e legumes

Fonte: Dalvi, 2016



Águas amarelas





<http://go.funpic.hu>



faut pas être impressionnable



Ricardo Franci Gonçalves

franci@npd.ufes.br

<https://www.fluxoambiental.com.br>

<https://www.facebook.com/nucleoaguaufes>