



Uma agenda para o desenvolvimento tecnológico do saneamento no Brasil

Ricardo Franci Gonçalves

Prof. Titular, D.Ing.

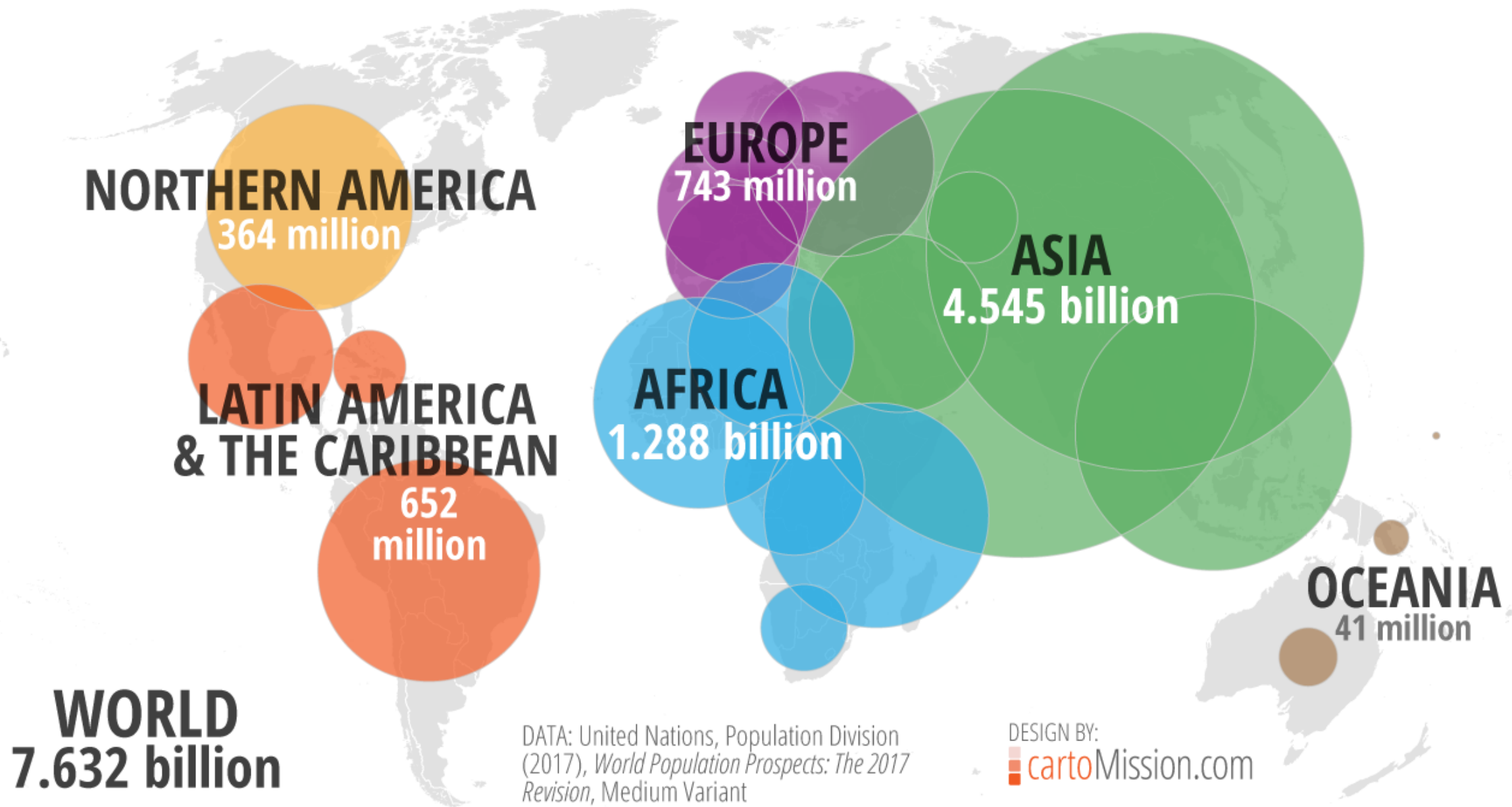
DEA – CT – UFES



Qual a população do planeta hoje?



POPULATION 2018 BY REGIONS



We use cookies to understand how you use our site and to improve your experience. This includes personalizing content and advertising. To view our updated Privacy Policy, effective July 19, 2018, in full, [click here.](#) ✕

09.20.13 | VISUALIZING

This Infographic Explains How Much Poor Sanitation Costs The World: \$260 Billion A Year



1/10 Worldwide, 2.5 billion people lack access to adequate sanitation, an unsettling 1 billion still

FASTCOMPANY

Have what it takes to be the Most Innovative Company of 2019?

[APPLY NOW](#)

Hurry, don't miss the 8/16 early deadline!

[No thank you](#)



ADVERTISEMENT

FASTCOMPANY

GET THE TOP STORIES ON **BUSINESS+INNOVATION**

Sign up for our free daily newsletter

[SIGN UP NOW](#)



DESAFIO 1: Escala das soluções

- Nenhuma solução única resultará em acesso universal até 2030
- Soluções adaptáveis e escaláveis para superar barreiras geográficas, de gênero e socioeconômicas.
- Organizações deve trabalhar conjuntamente

Saneamento no século XX → Lógica antropocêntrica

Água → quando a fonte seca, busca-se uma nova ...



Esgoto → quanto mais longe, melhor ...



Macro → Bacia hidrográfica

Meso → Cidade

Micro → Edificações



Energia

Água

Nutrientes

“NEXUS”

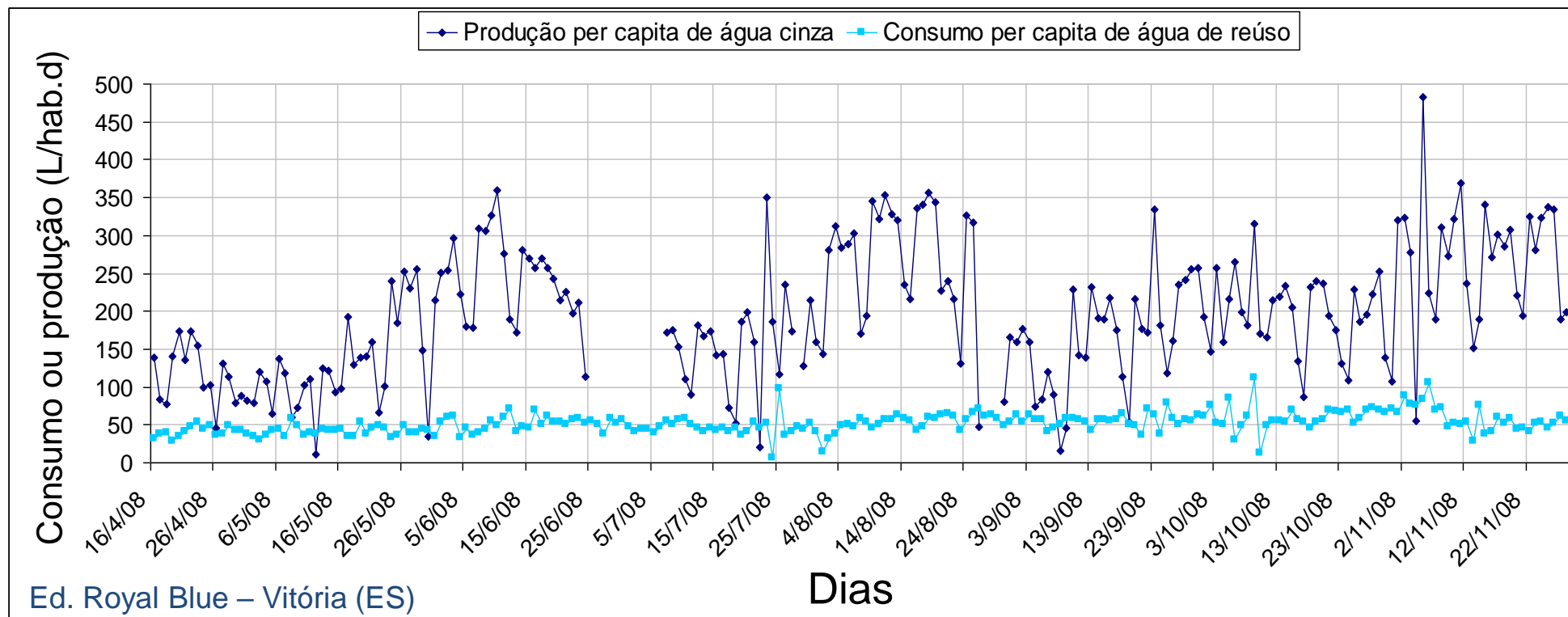
1º Edifício residencial com reúso / Vitória (ES)



- ✓ 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



Balanço hídrico do edifício: demanda e oferta de água cinza



Água de reúso corresponde a aproximadamente
33% da água cinza gerada e a **26% da água consumida**



DESAFIO 2: A variabilidade do problema e, portanto, as soluções

- As soluções de tamanho único, centralizadas, não funcionaram e não podem ser a estratégia ...
- Escolhas incorretas podem exacerbar uma condição já precária ...
- Serviços personalizados de água e saneamento são necessários...
- Pessoas locais → escolhas informadas e serem capazes de responder de forma eficaz às mudanças das condições.



Abrangência territorial do PROSAB







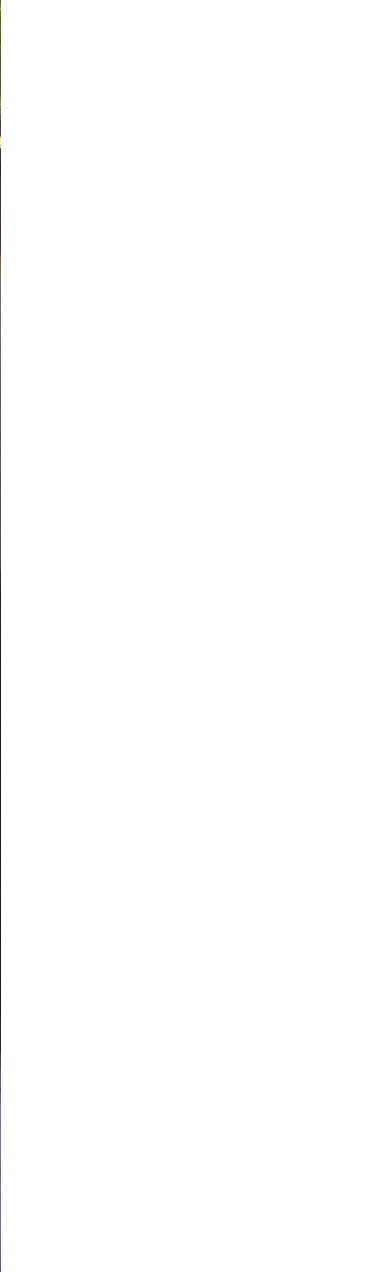
**Cerca de 80 países
enfrentam problemas com
a falta de água**





• **DESAFIO 3: Manutenção de serviços de WASH para o longo prazo**

- Infraestrutura de água e saneamento é cara;
- Requer uma força de trabalho altamente qualificada e não alcança as comunidades mais marginalizadas
- CAPEX e OPEX das soluções devem ser considerados





27/06/2006



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

An aerial photograph of a wastewater treatment plant. The facility includes several large rectangular concrete tanks, a complex network of pipes, and electrical control buildings. The plant is surrounded by a paved area and a fence. In the background, there are residential houses and a clear blue sky. A large, bright yellow starburst shape is superimposed over the center of the image, containing text.

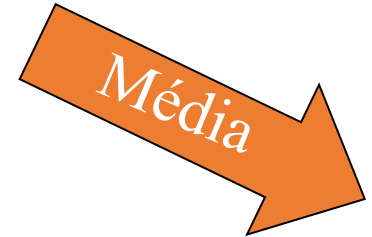
Conta de energia em 2015:
R\$ 90.000.000,00

Consumo energético ~ 0,5 kWh/m³



UASB seguido de
Biofiltro Aeróbio
(UFES)

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

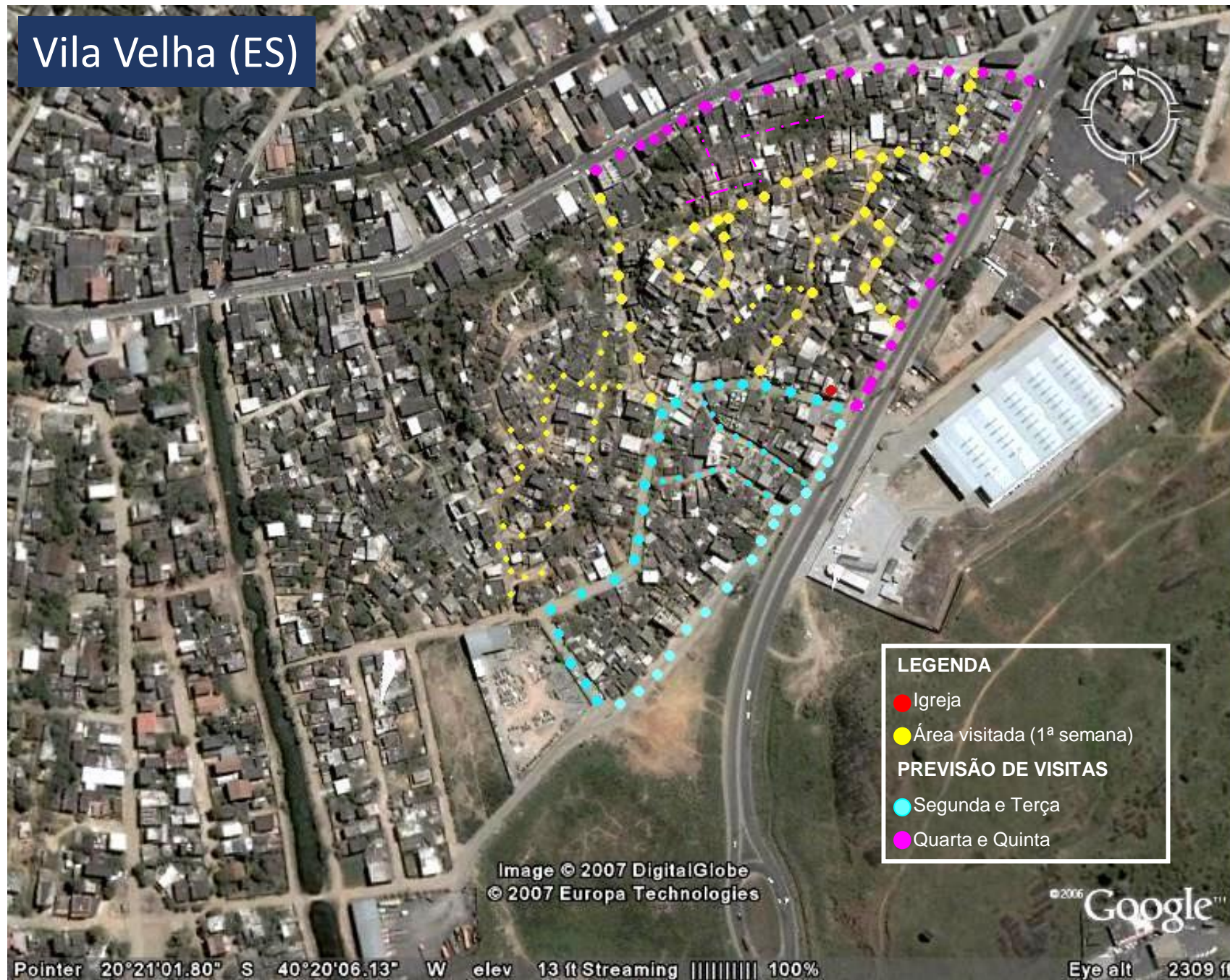




DESAFIO 4: Alcançando as pessoas mais necessitadas

- 25% população mundial (mais pobres) não têm água canalizada
- Esgotamento > Abastecimento de água
- Política de estado → pessoas mais necessitadas → pagar a longo prazo.

Vila Velha (ES)





Vila Velha (ES)



Vila Velha (ES)



DESAFIO 5: Integrando Água, Saneamento e Higiene para a Saúde

- Barreira sanitária → universal, integral e perene

Homenagem



Szachna Elias
Cynamon (1925-2007)

- Criador da COOTRAM
- Criador do Programa Universidade Aberta
- Fundador do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da ENSP





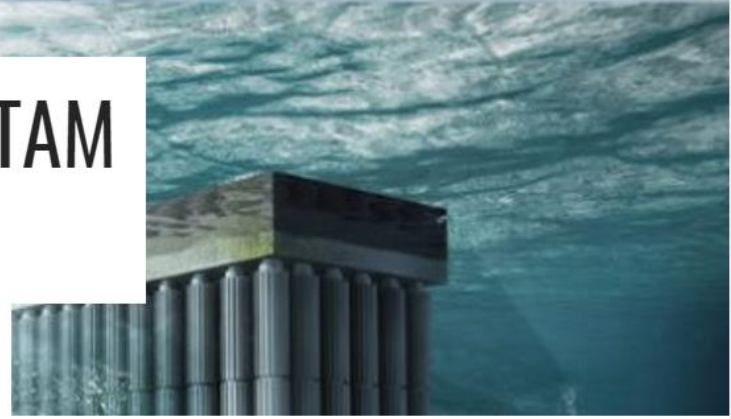
Alguns conceitos norteadores



INOVAÇÃO

NOVOS PROJETOS DE URBANISMO TRATAM ÁGUA NA CIDADE COMO ALIADA

Dinamarca, Holanda, Estados Unidos e Bahrein reúnem iniciativas que usam a água para resolver problemas das cidades contemporâneas



COMPARTILHE

SÃO PAULO – Durante séculos, o ser humano lutou contra a água nas cidades, construindo diques na costa, impermeabilizando ruas e se protegendo de chuvas e tempestades. Mas, segundo especialistas, no futuro próximo, com as mudanças climáticas e o aumento dos

NEXUS



Água

Energia

Alimentos

Água

+

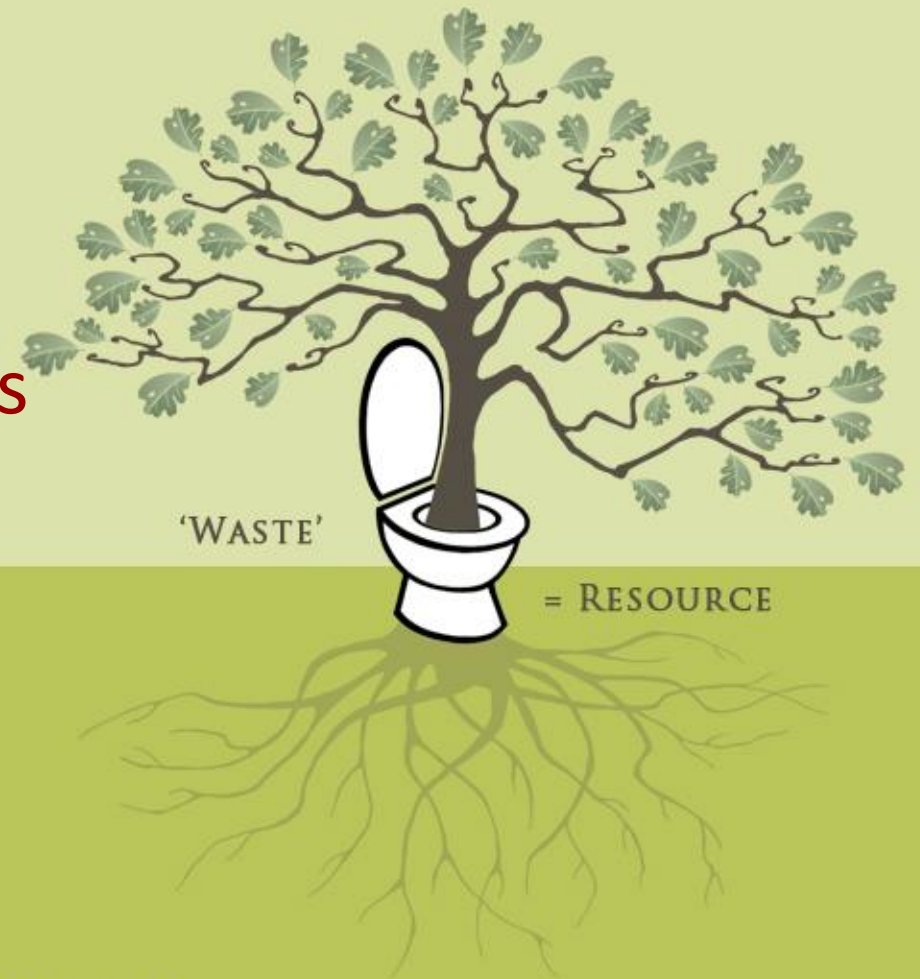
Energia

+

Alimentos

ECOSAN → Resource Oriented Sanitation

- Racionalização do uso da água
- Racionalização do consumo de energia
- Reciclagem de nutrientes
- Minimização de águas residuárias e lodos
- Redução das emissões atmosféricas
- Preservação dos recursos hídricos
- Redução dos custos do saneamento
- Envolvimento da população





Empowering Michigan's Technological and Entrepreneurial Spirit

A \$3 Million Grant To Turn Human Urine Into Food Crop Fertilizer



Search ...

Recent Posts

- > [Two Michigan Teachers Win \\$150,000 In Harbor Freight Building Trades Teaching Prizes](#)

- > [Social Media Rumor Wrongly Charges Voter Fraud In State](#)

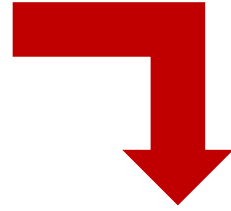
- > [Michigan's Economy Poised To Break Job Growth Record](#)

- > [Forecast For National Economy Sees Continued Growth, Though Slowing](#)

- > [Original Stormy Kromer Cap Wins Inaugural Coolest Thing Made In Michigan Award](#)



A \$3 Million Grant To Turn Human Urine Into Food Crop Fertilizer



Fonte: Dalvi, 2016



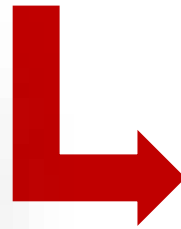
Fase 1: Rica em gorduras



Fase 2: Rica em carboidratos



Fase 3: Rica em frutas e legumes



Economia circular

- Pearce e Turner (1989) → tendência à reciclagem ... não considerar o “meio ambiente como reservatório de resíduos, como na economia aberta tradicional”.



Inovação frugal → IF

- Menos funcionalidades com uma qualidade mínima que corresponda às necessidades de um maior número de pessoas (... menos ricas).
- Corte sistemático das características “luxuosas” e desnecessárias dos produtos.





CONSERVAÇÃO

ONU: 75% DOS EMPREGOS DEPENDERÃO DA ÁGUA NAS PRÓXIMAS DÉCADAS

Levantamento mostra que acesso à água e ao saneamento serão determinantes para o crescimento econômico e a manutenção e criação de postos de trabalho

COMPARTILHE

SÃO PAULO – Três em cada quatro empregos em todo o mundo dependerão de forma intensiva ou moderada da água nas próximas décadas. A falta de água ou a dificuldade de acesso ao recurso pode limitar o crescimento econômico e a manutenção e geração de empregos de forma

Virtude e Fragilidade do Nosso Sistema de C&T

Sabemos Gerar Conhecimento:

Recursos:

Pessoas
Equipamentos
Instalações, etc.



Conhecimento

Não Sabemos Gerar Riqueza:

Conhecimento



Riqueza

A photograph of a large, brown grasshopper on a sand dune. The grasshopper is in the foreground, facing right, with its long hind legs and antennae clearly visible. It is casting a shadow on the sand. In the background, a sand dune rises, and a set of tire tracks is visible on the sand. The sky is a clear, pale blue.

Ricardo Franci Gonçalves

franci@npd.ufes.br

(27) 99293 9992