

Produção  
+Limpa

VII Seminário sobre  
Tecnologias Limpas

20 e 21 de novembro de 2017

INSTITUTO SENAI

UFRGS

ABES-RS

GESTÃO DE RESÍDUOS OU  
GESTÃO DO CICLO DE VIDA  
DOS MATERIAIS:

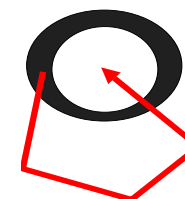
COMO CONSTRUIR  
SUSTENTABILIDADE



UFBA

PEI

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial



TECLIM

ASHER  
KIPERSTOK

Sustentabilidade é  
possível?

Qual é o desafio para  
construí-la?

é o tempo

Destruímos nosso tempo

Teremos tempo para reconstruí-lo?

“Caminhamos no sentido da sustentabilidade, só que num trem que anda 10 vezes mais rápido para atrás”

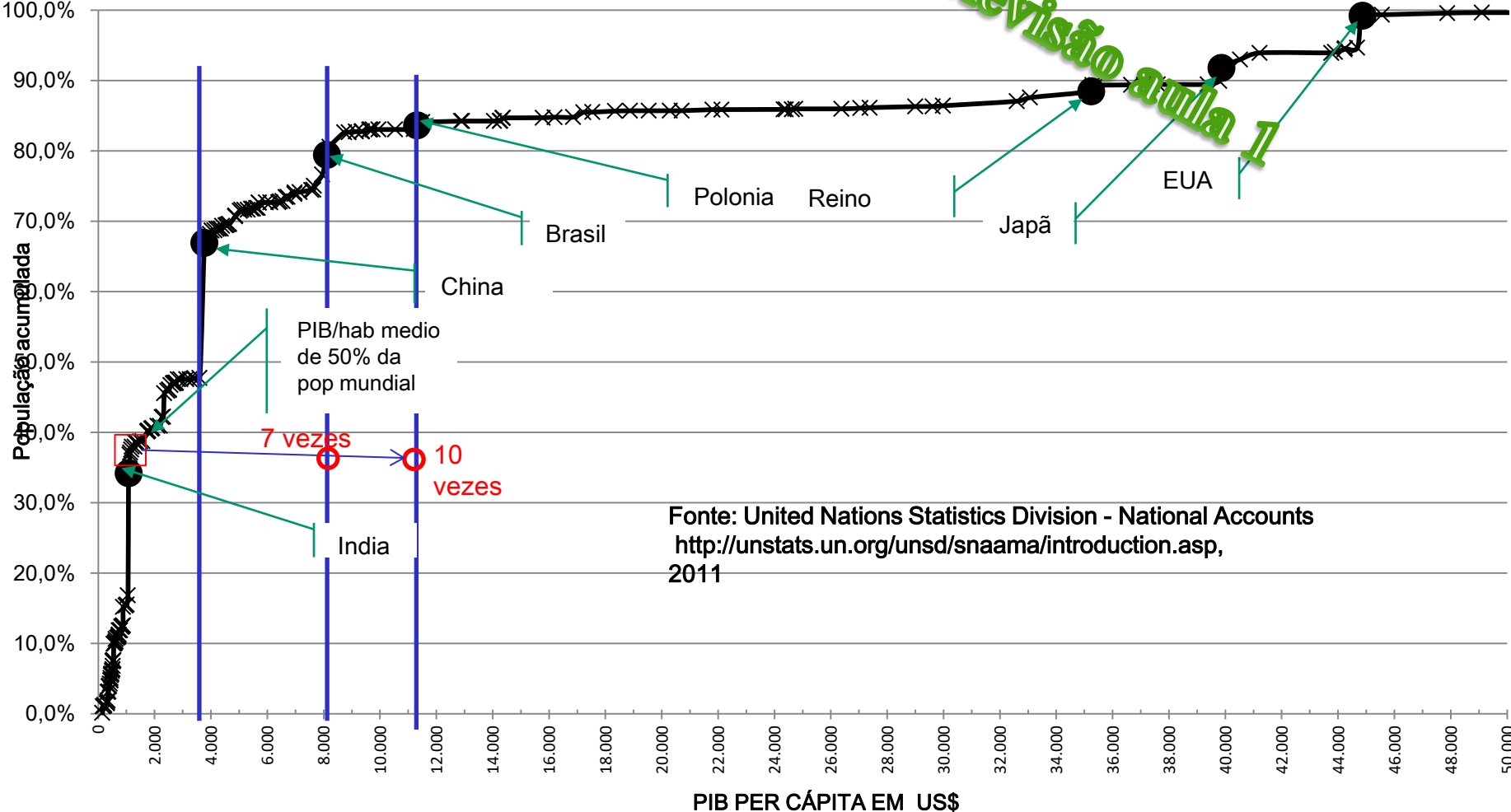


Pierre Calame, Rio +20

# População acumulada em %

2009

*Revisão atualizada I*



Fonte: United Nations Statistics Division - National Accounts  
<http://unstats.un.org/unsd/snaama/introduction.asp>,  
2011

# ***Energia e Mudanças Climáticas***



INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

# ENERGY TECHNOLOGY PERSPECTIVES

2007

In support of the G8 Plan of Action

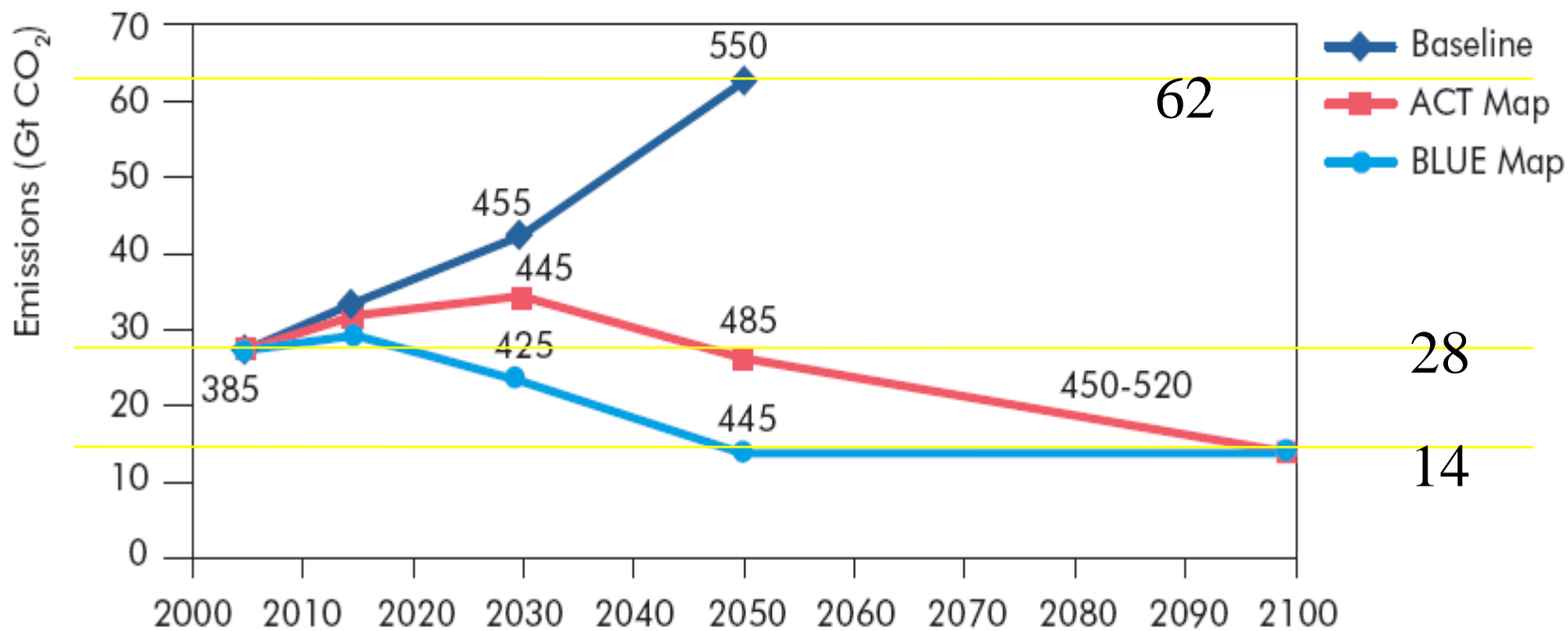
Please note that  
this PDF is  
specifi-  
limi-



“As atuais perspectivas energéticas globais  
são, colocadas de forma simples,  
**insustentáveis**”

# Relação entre emissões e aquecimento global / previsões para 2050

**Figure 1.1** ▶ Energy-related CO<sub>2</sub> emission and CO<sub>2</sub> concentration profiles for the Baseline, ACT Map and BLUE Map scenarios



Note: Figures refer to CO<sub>2</sub> concentrations by volume (ppm CO<sub>2</sub>).

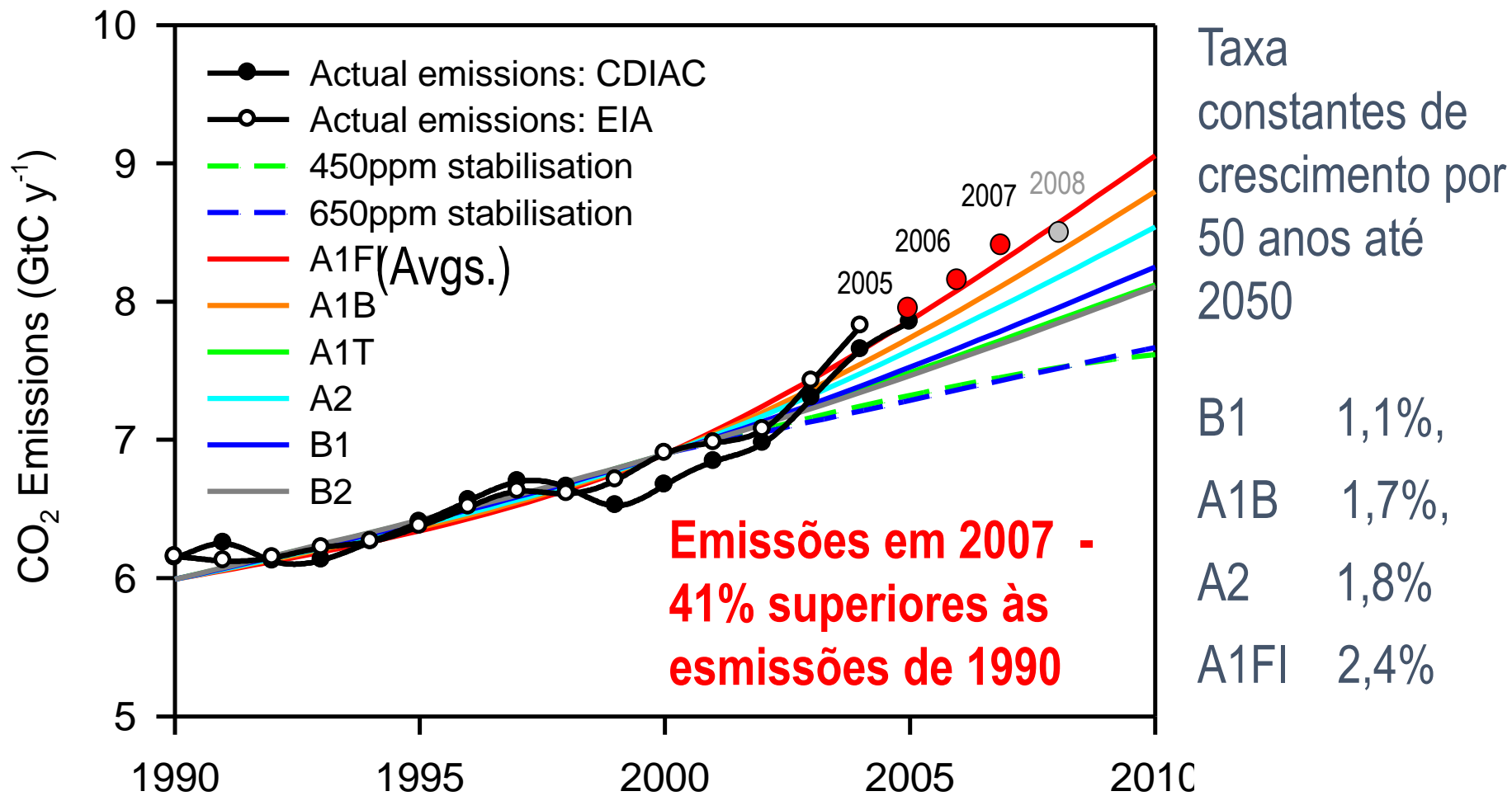
## Key point

Only the BLUE Map scenario is consistent with a long-term stabilisation at 450 ppm CO<sub>2</sub>.



# PROBLEMA... DE DIFÍCIL SOLUÇÃO..

Emissões estão além do cenário de mais altas emissões!



Trajetória das Emissões Globais de Combustíveis Fósseis



International  
Energy Agency

# ENERGY TECHNOLOGY PERSPECTIVES

2  
0  
1  
0

Please note that  
this PDF is subject to  
specific restrictions that  
limit its use and distribution.  
The terms and conditions  
are available online at  
[www.iea.org/Textbase/  
about/copyright.asp](http://www.iea.org/Textbase/about/copyright.asp)

Scenarios &  
Strategies  
to 2050

# Energy Technology Perspectives 2016

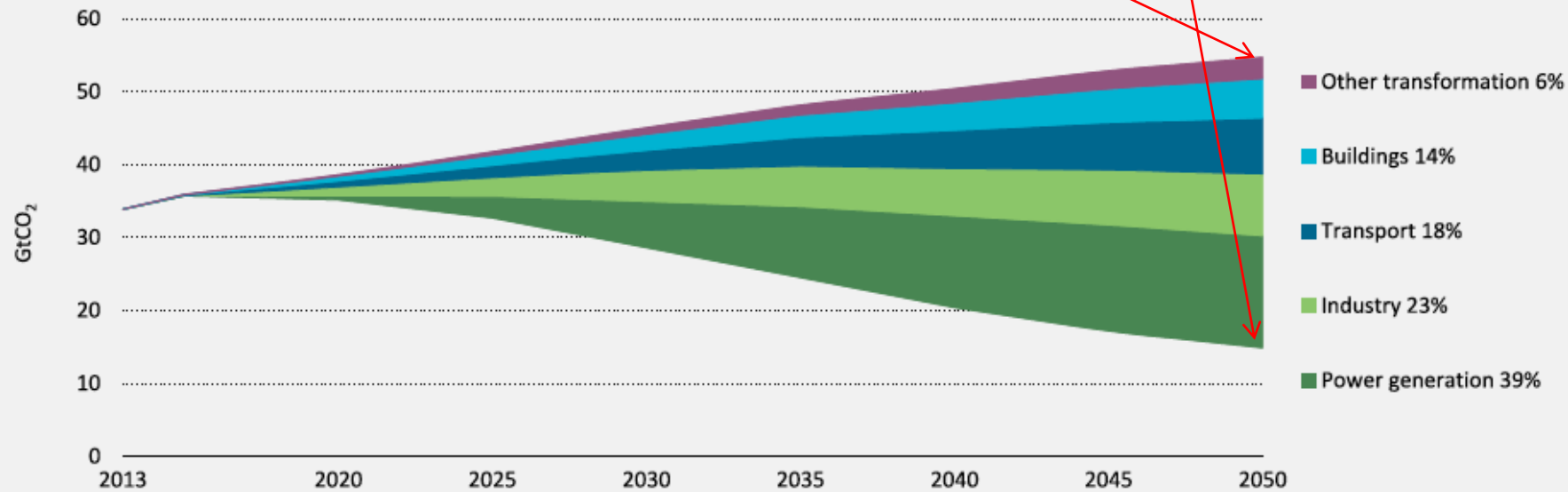
Towards Sustainable Urban Energy Systems

## Towards Sustainable Urban Energy Systems

## 6DS SIX DEGREE SCENARIO 2DS TWO DEGREE SCENARIO

Figure 1.4

Global CO<sub>2</sub> reductions between the 6DS and 2DS by sector



### Key point

*The 2DS requires significant carbon emissions reductions to be achieved in all end-use and transformation sectors.*

*Um espaço seguro para  
a Humanidade*

## FEATURE

# A safe operating space for humanity

Identifying and quantifying planetary boundaries that must not be transgressed could help prevent human activities from causing unacceptable environmental change, argue **Johan Rockström** and colleagues.



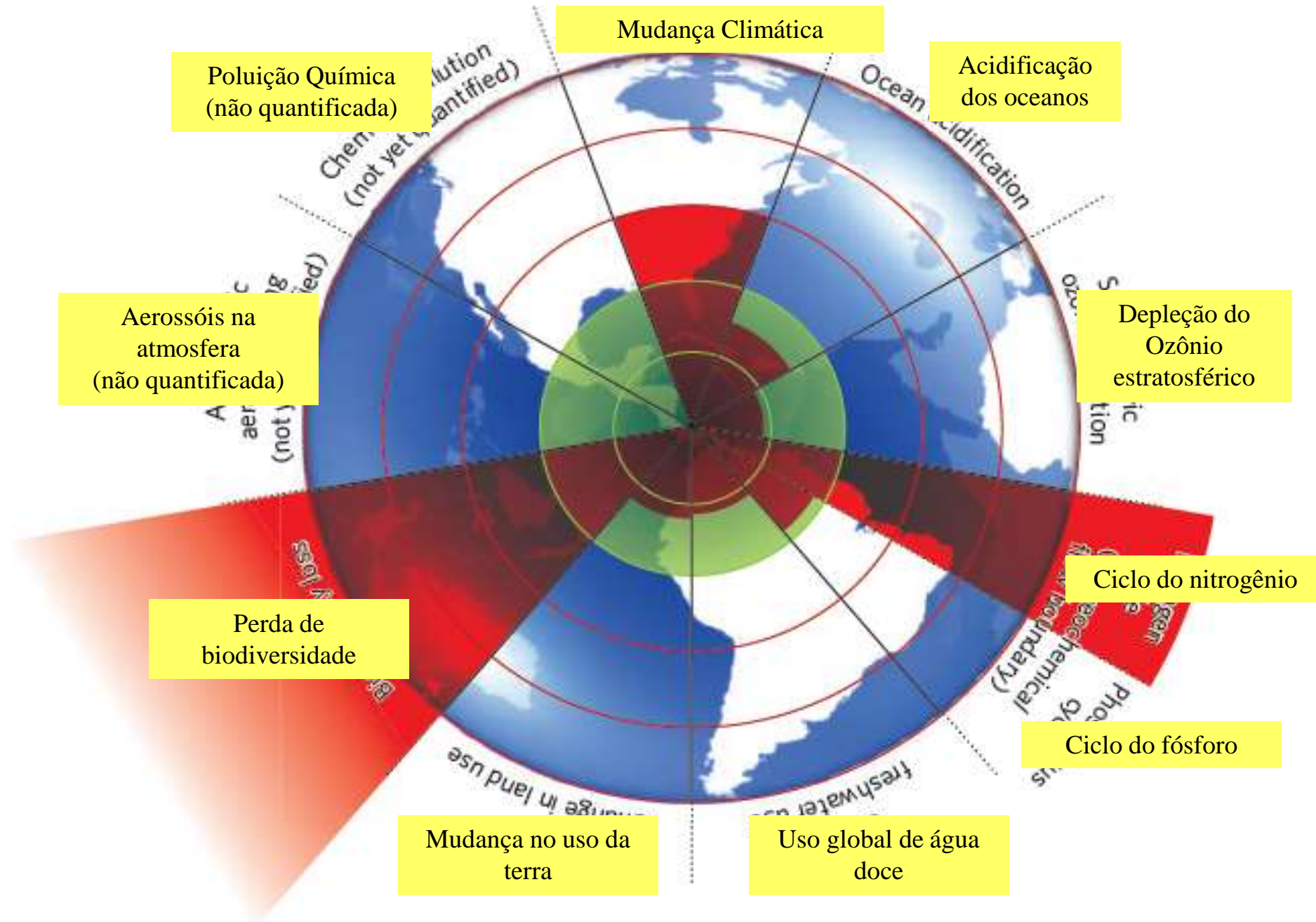
## SUMMARY

- New approach proposed for defining preconditions for human development
- Crossing certain biophysical thresholds could have disastrous consequences for humanity
- Three of nine interlinked planetary boundaries have already been overstepped

### Authors

Johan Rockström<sup>1,2</sup>, Will Steffen<sup>1,3</sup>, Kevin Noone<sup>1,4</sup>, Åsa Persson<sup>1,2</sup>, F. Stuart Chapin, III<sup>5</sup>, Eric F. Lambin<sup>6</sup>, Timothy M. Lenton<sup>7</sup>, Marten Scheffer<sup>8</sup>, Carl Folke<sup>1,9</sup>, Hans Joachim Schellnhuber<sup>10,11</sup>, Björn Nykvist<sup>1,2</sup>, Cynthia A. de Wit<sup>4</sup>, Terry Hughes<sup>12</sup>, Sander van der Leeuw<sup>13</sup>, Henning Rodhe<sup>14</sup>, Sverker Sörlin<sup>1,15</sup>, Peter K. Snyder<sup>16</sup>, Robert Costanza<sup>1,17</sup>, Uno Svedin<sup>1</sup>, Malin Falkenmark<sup>1,18</sup>, Louise Karlberg<sup>1,2</sup>, Robert W. Corell<sup>19</sup>, Victoria J. Fabry<sup>20</sup>, James Hansen<sup>21</sup>, Brian Walker<sup>1,22</sup>, Diana Liverman<sup>23,24</sup>, Katherine Richardson<sup>25</sup>, Paul Crutzen<sup>26</sup>, Jonathan A. Foley<sup>27</sup>

<sup>1</sup>Stockholm Resilience Centre, Stockholm University, Kräftriket 2B, 10691 Stockholm, Sweden. <sup>2</sup>Stockholm Environment Institute, Kräftriket 2B, 10691 Stockholm, Sweden. <sup>3</sup>ANU Climate Change Institute, Australian National University, Canberra ACT 0200, Australia. <sup>4</sup>Department of Applied Environmental Science, Stockholm University, 10691 Stockholm, Sweden. <sup>5</sup>Institute of Arctic Biology, University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, Alaska 99775, USA. <sup>6</sup>Department of Geography, Université Catholique de Louvain, 3 place Pasteur, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium. <sup>7</sup>School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK. <sup>8</sup>Aquatic Ecology and Water Quality Management Group, Wageningen University, PO Box 9101, 6700 HB Wageningen, the Netherlands. <sup>9</sup>The Beijer Institute of Ecological Economics, Royal Swedish Academy of Sciences, PO Box 50005, 10405 Stockholm, Sweden. <sup>10</sup>Potsdam Institute for Climate Impact Research, PO Box 60 12 03, 14412 Potsdam, Germany. <sup>11</sup>Environmental Change Institute and Tyndall Centre, Oxford University, Oxford OX1 3QY, UK. <sup>12</sup>ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies, James Cook University, Queensland 4811, Australia. <sup>13</sup>School of Human Evolution & Social Change, Arizona State University, PO Box 872402, Tempe, Arizona 85287-2402, USA. <sup>14</sup>Department of Meteorology, Stockholm University, 10691 Stockholm, Sweden. <sup>15</sup>Division of History of Science and Technology, Royal Institute of Technology, Teknikringen 76, 10044 Stockholm, Sweden. <sup>16</sup>Department of Soil, Water, and Climate, University of Minnesota, 439 Borlaug Hall, 1991 Upper Buford Circle, St. Paul, MN 55108-6028, USA. <sup>17</sup>Gund Institute for Ecological Economics, University of Vermont, Burlington, VT 05405, USA. <sup>18</sup>Stockholm International Water Institute, Drottninggatan 33, 11151 Stockholm, Sweden. <sup>19</sup>The H. John Heinz III Center for Science, Economics and the Environment, 900 17th Street, NW, Suite 700, Washington DC 20006, USA. <sup>20</sup>Department of Biological Sciences, California State University San Marcos, 333 S Twin Oaks Valley Rd, San Marcos, CA 92096-0001, USA. <sup>21</sup>NASA Goddard Institute for Space Studies, 2880 Broadway, New York, NY 10025, USA. <sup>22</sup>Commonwealth Scientific and Industrial Organization, Sustainable Ecosystems, Canberra, ACT 2601, Australia. <sup>23</sup>Environmental Change Institute, University of Oxford, Oxford OX1 3QY, UK. <sup>24</sup>Institute of the Environment, University of Arizona, Tucson AZ 85721, USA. <sup>25</sup>The Faculty for Natural Sciences, Tagensvej 16, 2200 Copenhagen N, Denmark. <sup>26</sup>Max Planck Institute for Chemistry, PO Box 30 60, 55020 Mainz, Germany. <sup>27</sup>Institute on the Environment, University of Minnesota, 325 V6Tech Building, 1954 Buford Avenue, St Paul, MN 55108, USA.

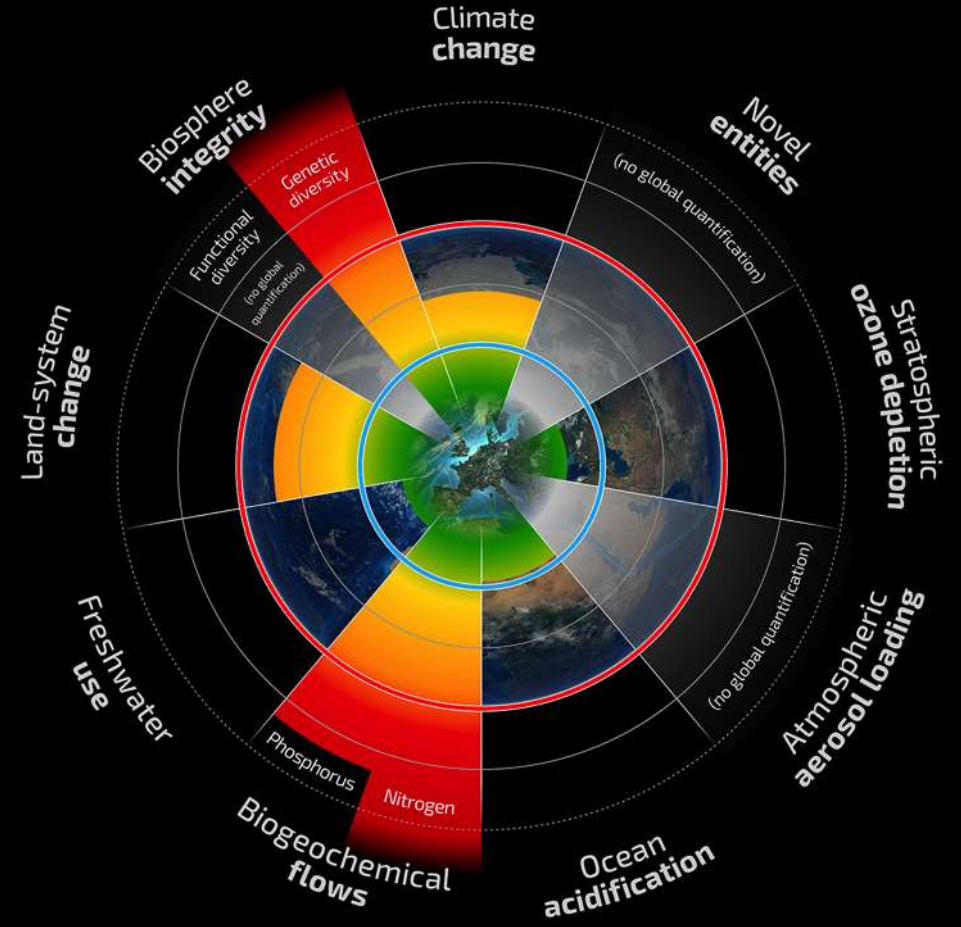


### Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet

Will Steffen,<sup>1,2\*</sup> Katherine Richardson,<sup>3</sup> Johan Rockström,<sup>1</sup> Sarah E. Cornell,<sup>1</sup> Ingo Fetzer,<sup>1</sup> Elena M. Bennett,<sup>4</sup> R. Biggs,<sup>1,5</sup> Stephen R. Carpenter,<sup>6</sup> Wim de Vries,<sup>7,8</sup> Cynthia A. de Wit,<sup>9</sup> Carl Folke,<sup>1,10</sup> Dieter Gerten,<sup>11</sup> Jens Heinke,<sup>11,12,13</sup> Georgina M. Mace,<sup>14</sup> Linn M. Persson,<sup>15</sup> Veerabhadran Ramanathan,<sup>16,17</sup> B. Reyers,<sup>1,18</sup> Sverker Sörlin<sup>19</sup>

(ii) updating the quantification of most of the PBs; (iii) identifying two core boundaries, and (iv) proposing a regional-level quantitative boundary for one of the two that were not quantified earlier (1).

**The basic framework: Defining a safe operating space**  
Throughout history, humanity has faced environmental constraints at local and regional scales.

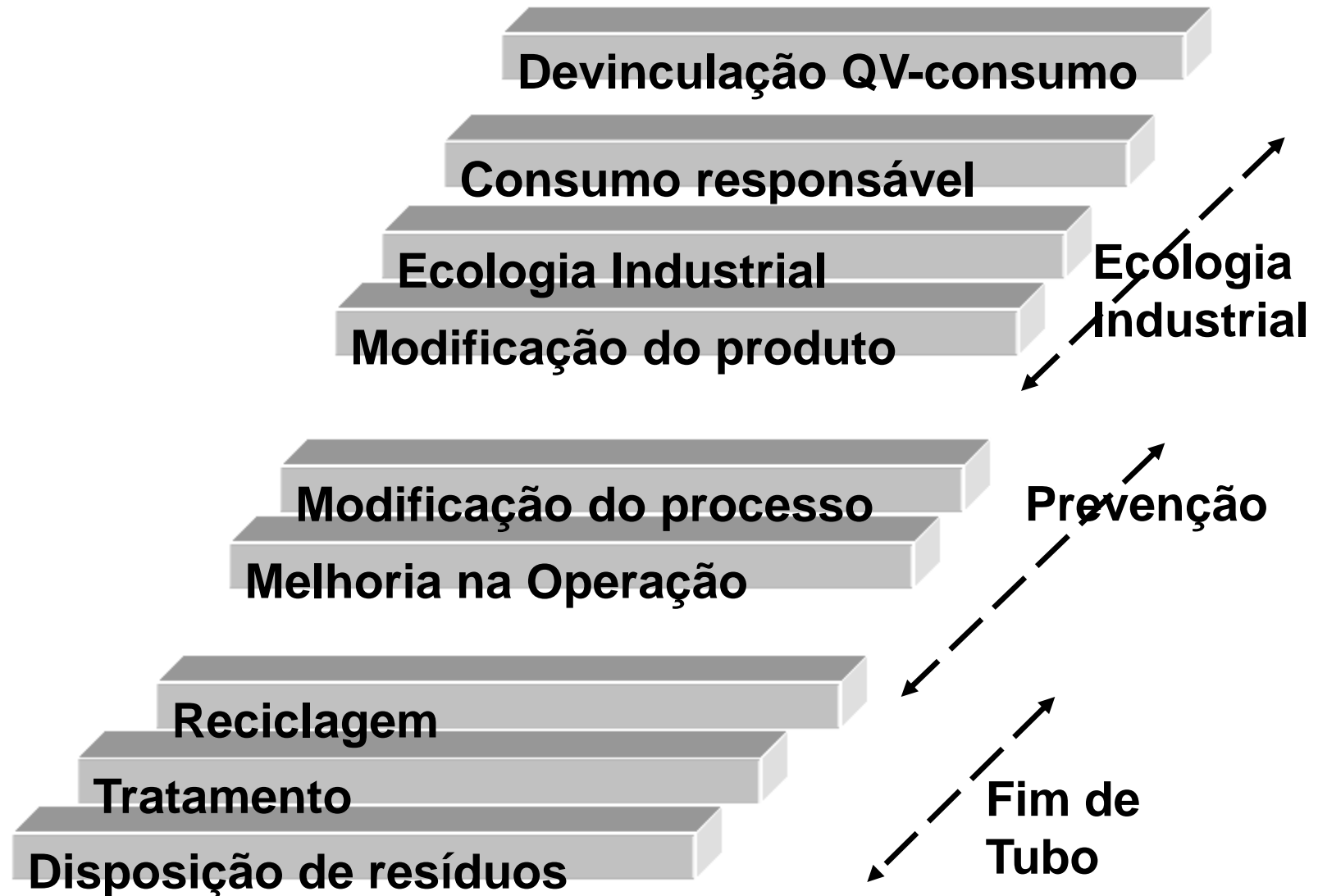


- Beyond zone of uncertainty (high risk)
- In zone of uncertainty (increasing risk)
- Below boundary (safe)
- Boundary not yet quantified

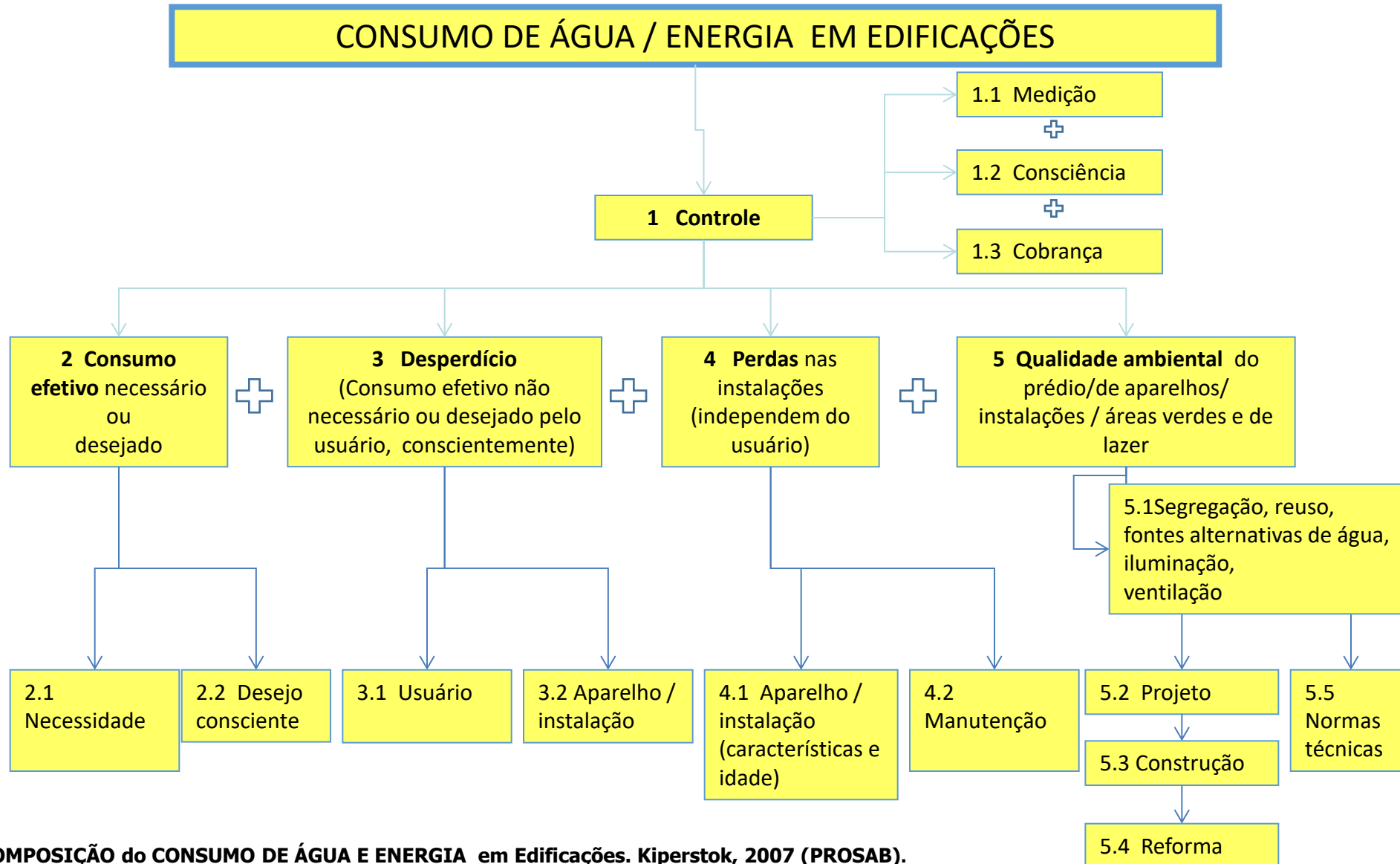


# *Sociedades sustentáveis*

Marinho e Kiperstok, 2004



# MARCO CONCEITUAL



COMPOSIÇÃO do CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA em Edificações. Kiperstok, 2007 (PROSAB).

# EMPRESAS/INSTITUIÇÕES COM PROJETOS EM ANDAMENTO EM PARCERIA COM A REDE TECLIM

 Braskem

 Grupo **PARANAPANEMA**  
CARAÍBA METAIS S.A.

 **DETEN**  
QUÍMICA S.A.

 BR PETROBRAS

 Millennium  
Chemicals

FAFEN, RLAM, DISTRIBUIDORA

 **PROSAB**  
Edital 4 Tema 2

 **Politeno**  
NOSSA TECNOLOGIA É A SUA MATÉRIA PRIMA

 **Griffin**<sup>®</sup>

 MONSANTO

 UNICAMP

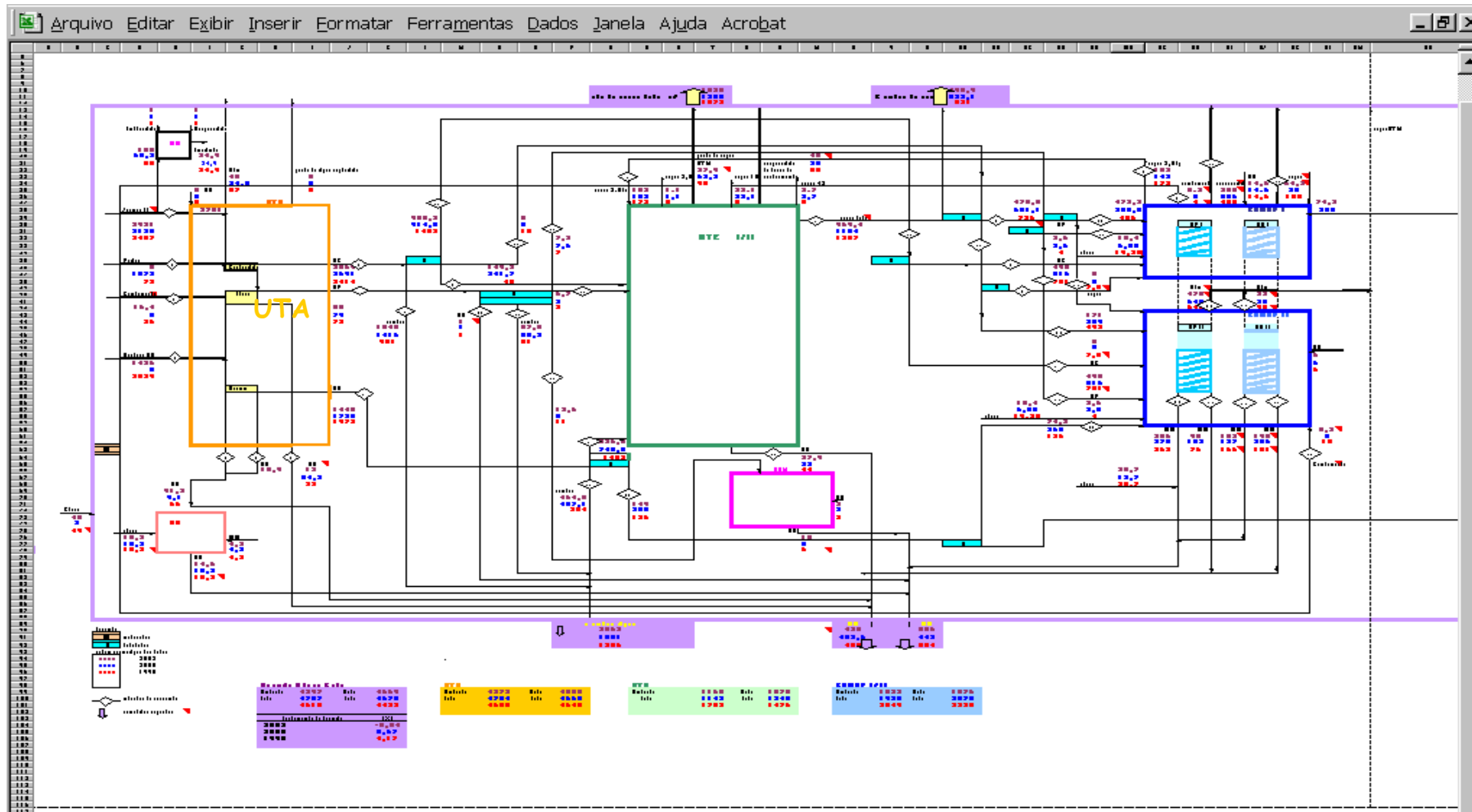
 UFRJ

 **CRA**  
CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS

 FINEP

 fapesb

# Principal instrumento BALANÇO HÍDRICO RECONCILIADO



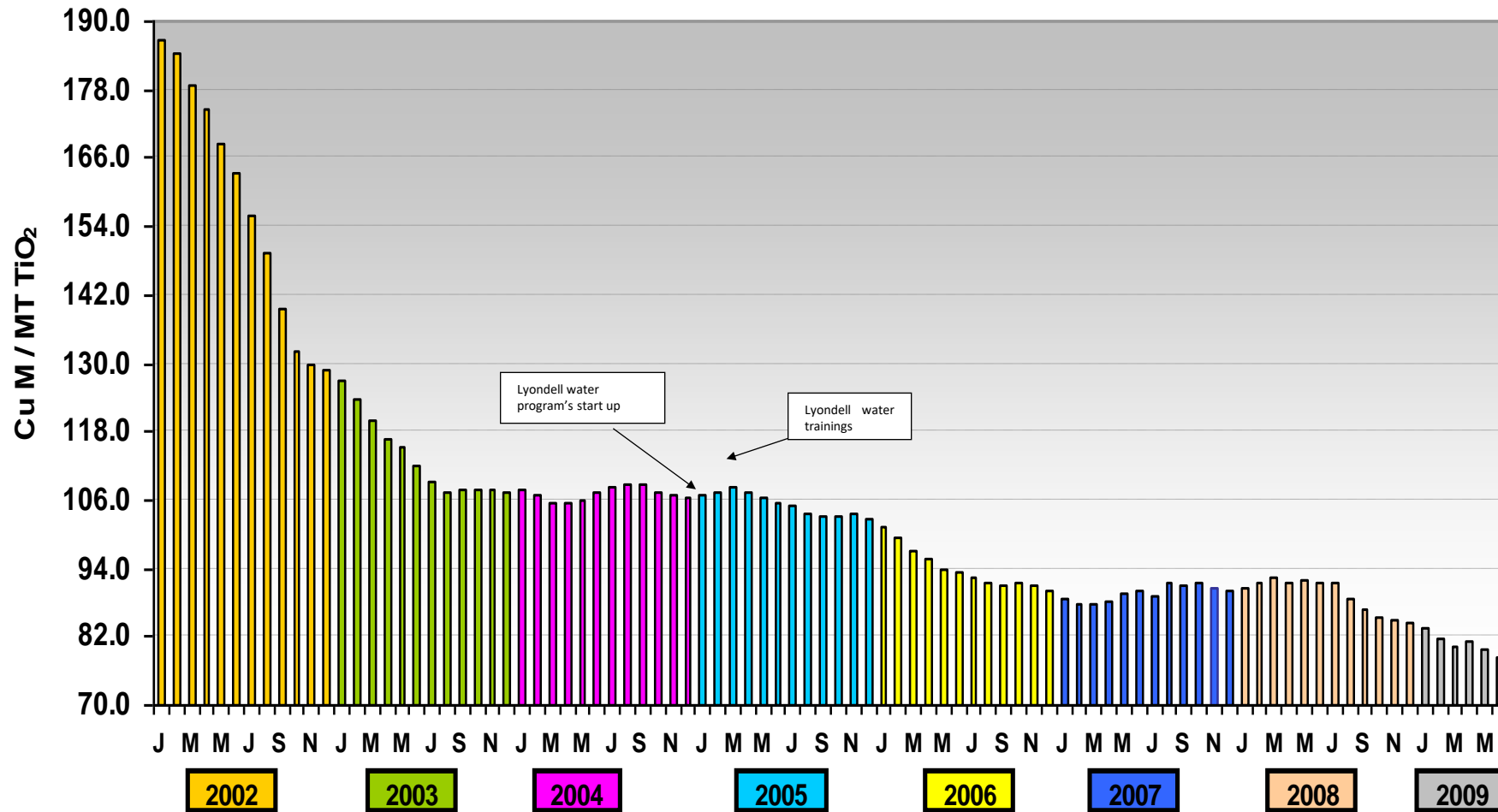
conhecer o consumo

# TECLIM's water use optimization projects

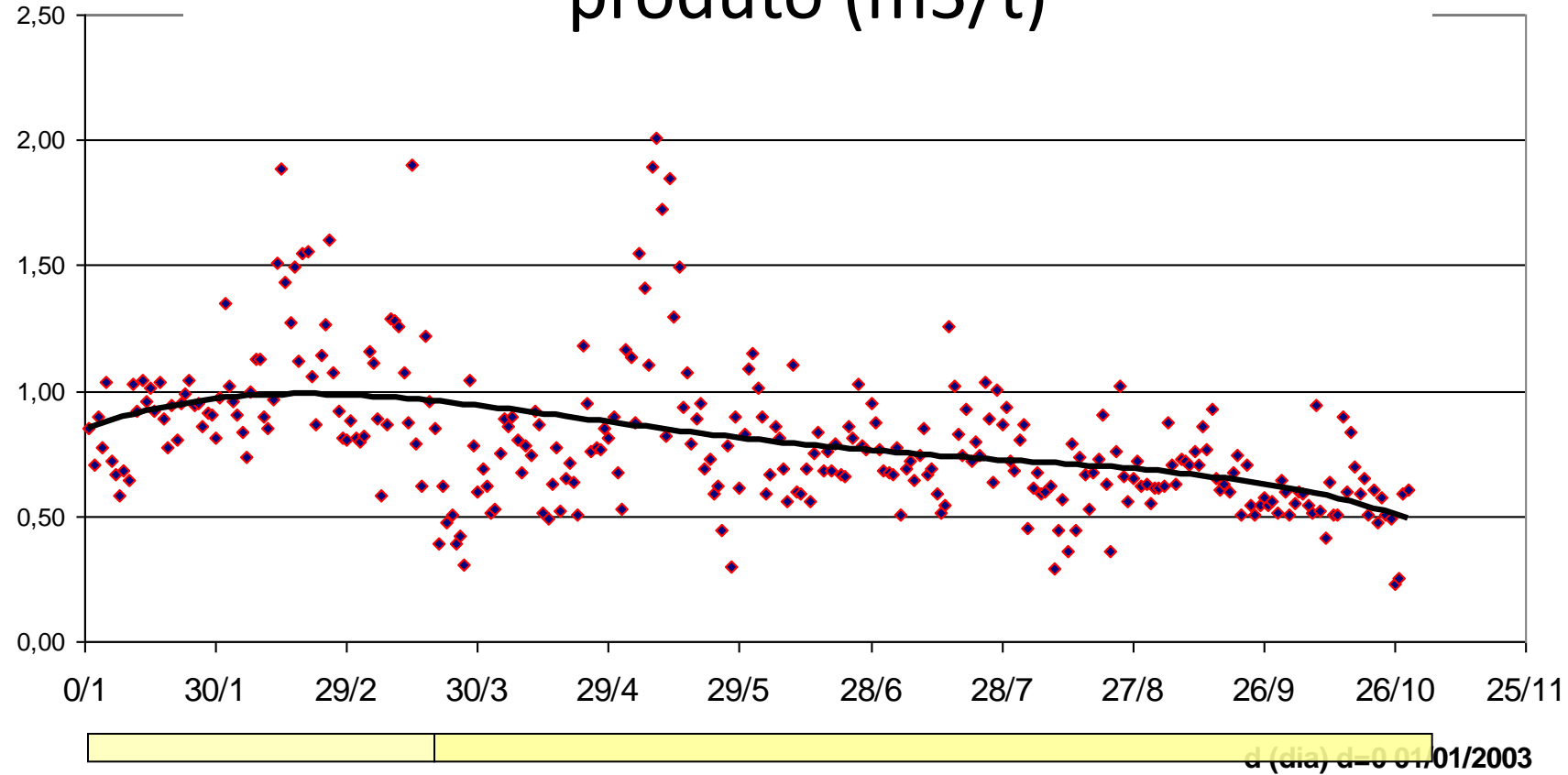
Project	Years	Size	Population equivalence (100 l/pc.d)
 <b>Braskem - Água</b>	2002-2003	4200m <sup>3</sup> /h	1.000.000
 <b>DETEN QUÍMICA S.A.</b> <b>água</b>	2003-2004	90m <sup>3</sup> /h	22.000
 <b>Projeto AGUAÍBA</b> <b>Caraiba metais SA</b>	2003-2005	400m <sup>3</sup> /h	100.000
 <b>LYONDELL</b> <small>Lyondell   Equistar   Millennium   The Lyondell Companies</small> <b>água</b>	2005- 2006	550m <sup>3</sup> /h	130.000
<b>eco</b>  <b>Braskem</b>	2005- 2007	4200m <sup>3</sup> /h	1.000.000 (cont)

# Lyondell

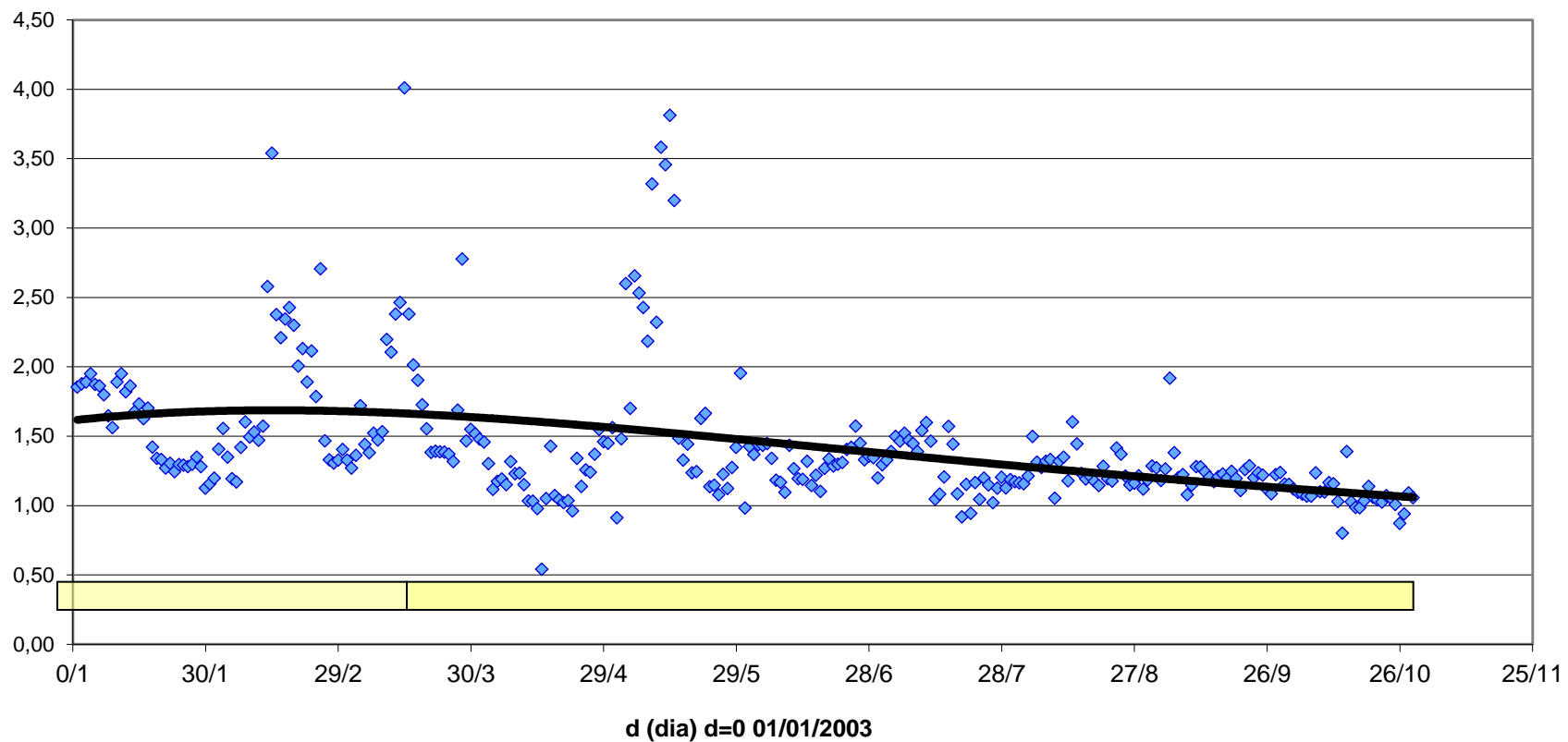
Media continua de 12 meses



# Evolução do índice efluente 1 / produto (m3/t)



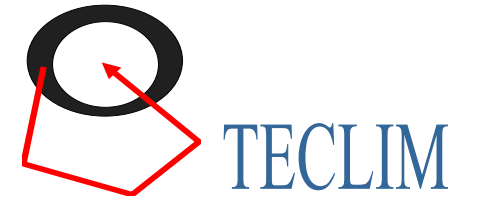
## Evolução do índice efluente 2 /produto (m<sup>3</sup>/t)





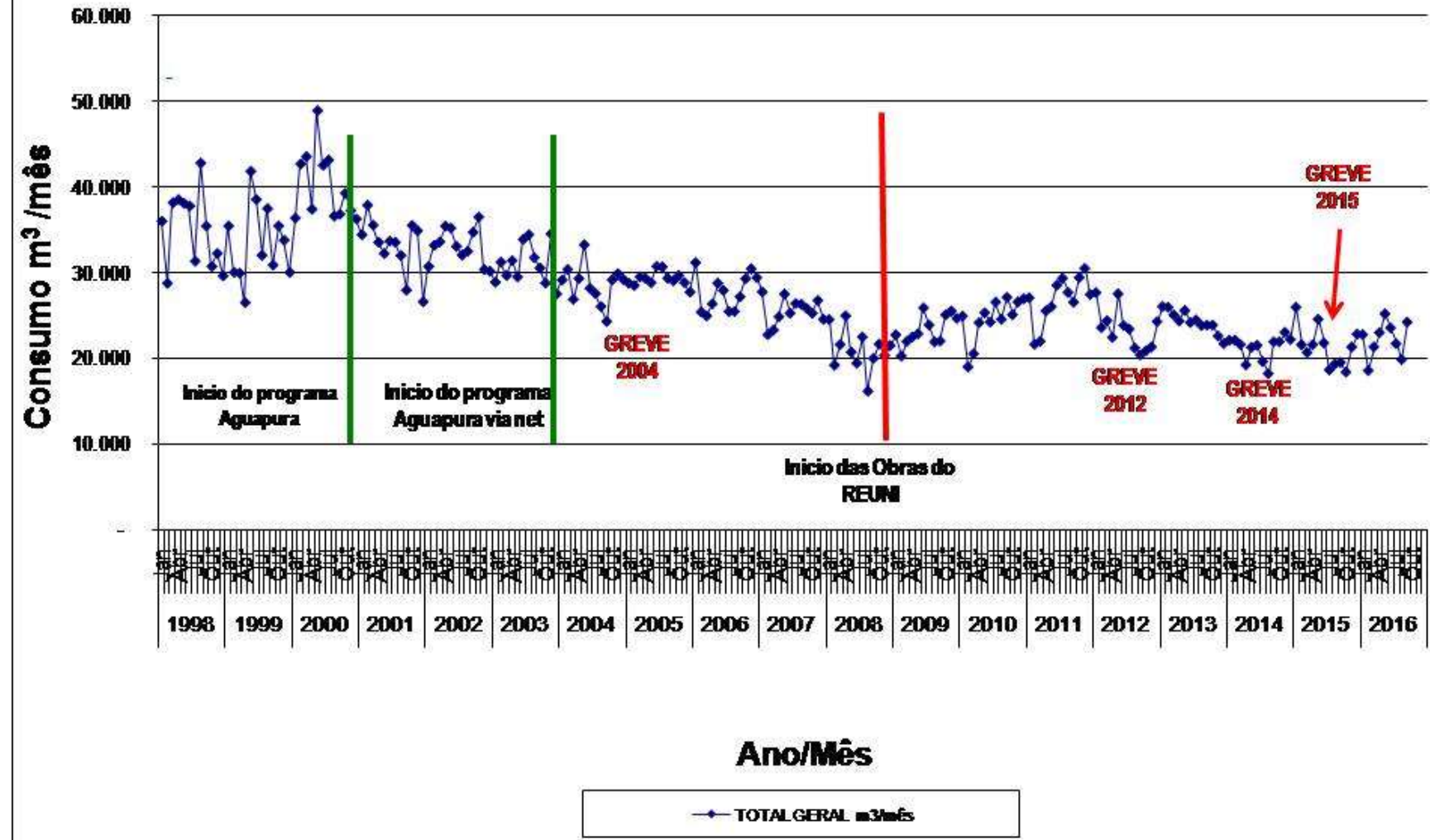


UFBA

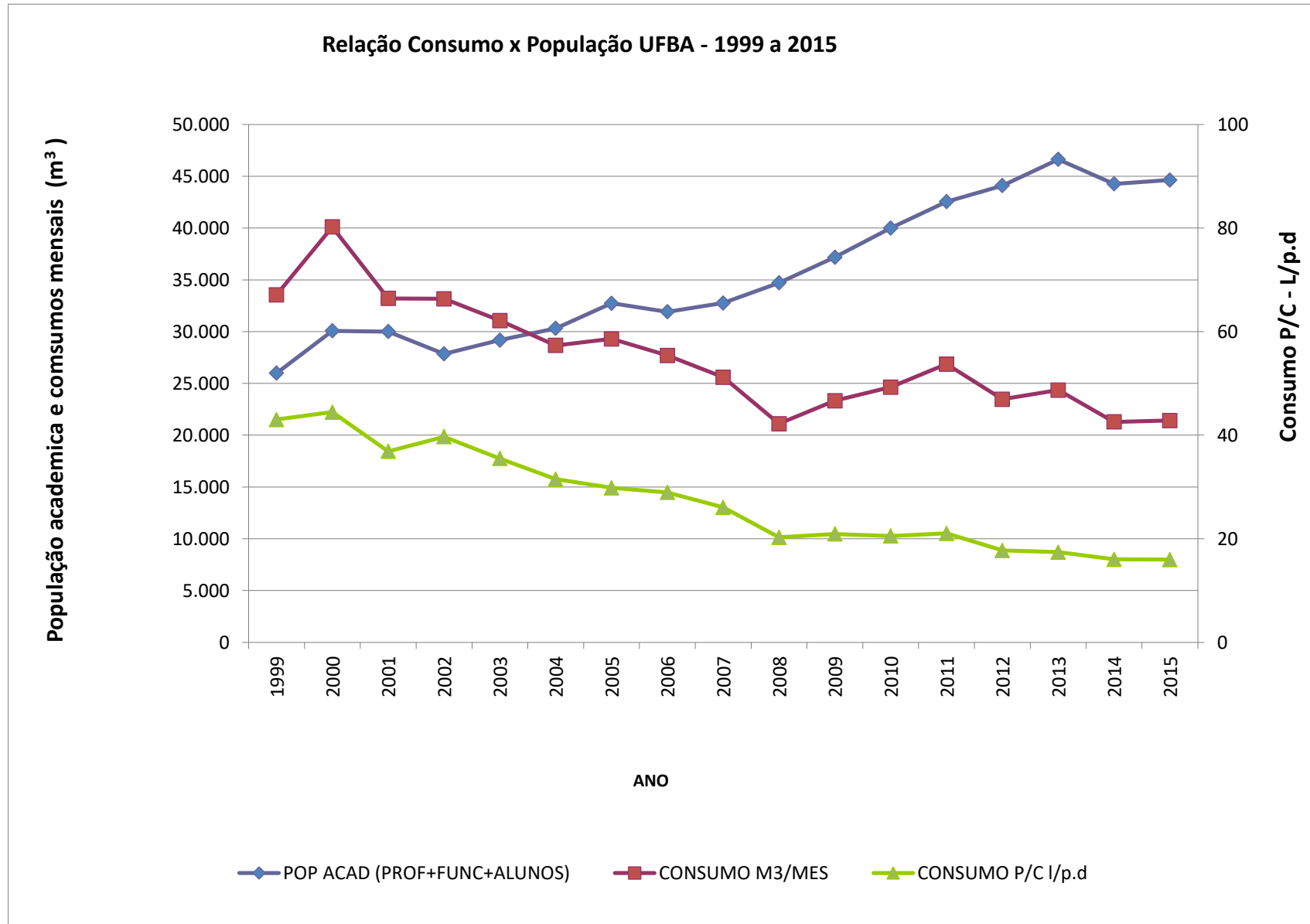


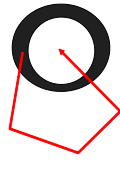
**Programa de Uso Racional de Água da  
UFBA**

# TOTAL GERAL MES/M<sup>3</sup>



# ANTECEDENTES E PERSPECTIVAS





**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA POLITÉCNICA**  
**PEI - PPG ENGENHARIA INDUSTRIAL**  
**DEA - DEPTº DE ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**TECLIM - REDE DE TECNOLOGIAS LIMPAS**



## *EFICIENTIZAÇÃO DOS GASTOS DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA DOS PRÉDIOS DO GOVERNO: ETAPA 1*

Contrato 051/2008,

SALVADOR, Outubro 2008

## 1. Administração do Programa



## 2. Elaboração de propostas de Gestão



## 3. Intervenção Geral



3.1 Organização dos serviços de manutenção

3.2 Levantamento do Perfil dos Usuários

3.3 Elaboração das rotinas de trabalho de manutenção

3.4 Divulgação do Programa

3.5 Formação e treinamento dos ECOTIMES

3.6 Desenvolvimento de rotinas de acompanhamento através do VIANET

3.7 Levantamento de dados de consumo das unidades participantes

3.8 Sinalização de equipamentos e ambientes

3.9 Definição dos blocos de intervenção

3.10 Projetos complementares

3.11 Evento de apresentação do Programa



## 4. Intervenções Locais



## 5. Acompanhamento do Consumo por meio do VIANET



# Planejamento – Nível 5.4 B

5. Acompanhamento do Consumo por meio do VIANET

5.4 Treinamento para utilização do Programa VIANET

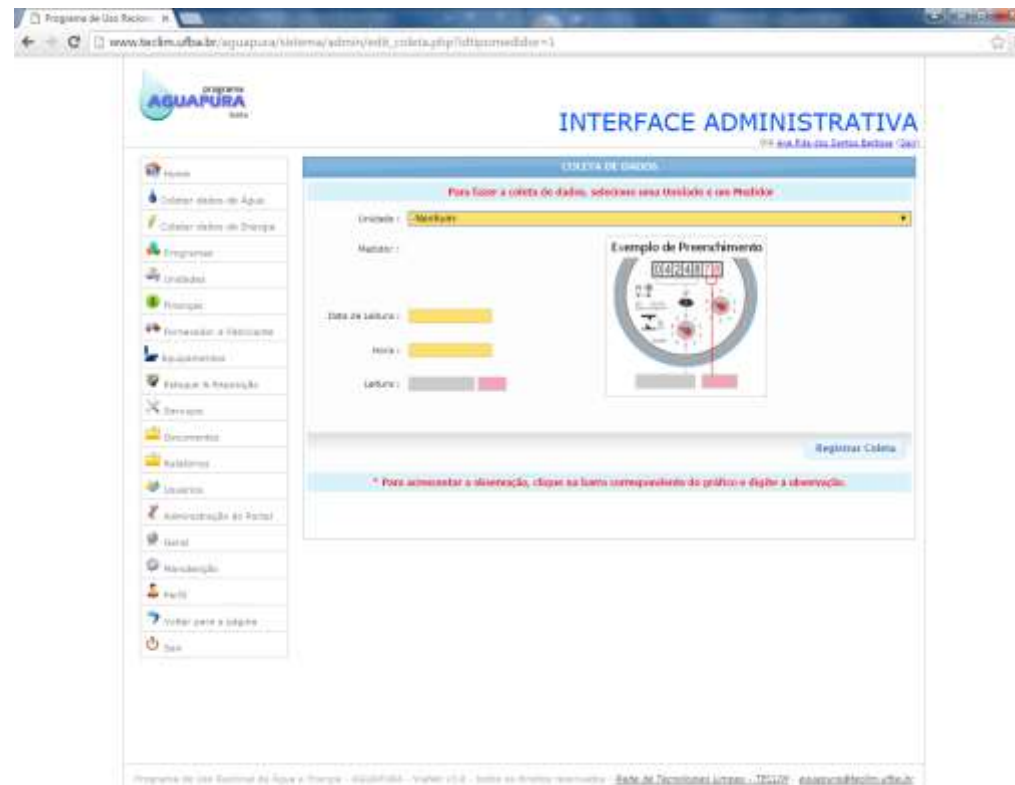




# Sistema AGUAPURA - VIANET

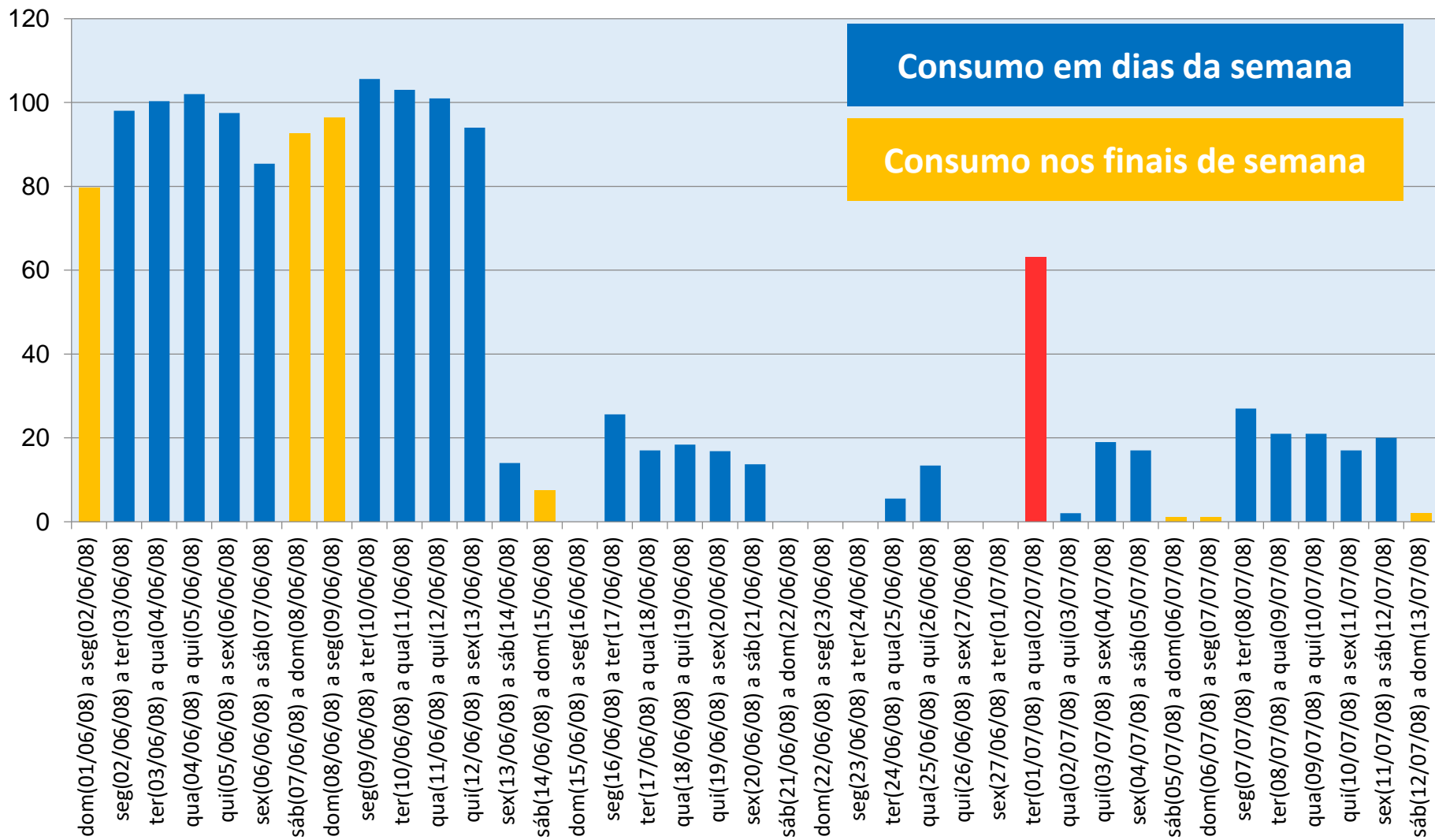
[www.teclim.ufba.br/aguapura](http://www.teclim.ufba.br/aguapura)

Permite o registro e acompanhamento diário do consumo predial de água e energia.

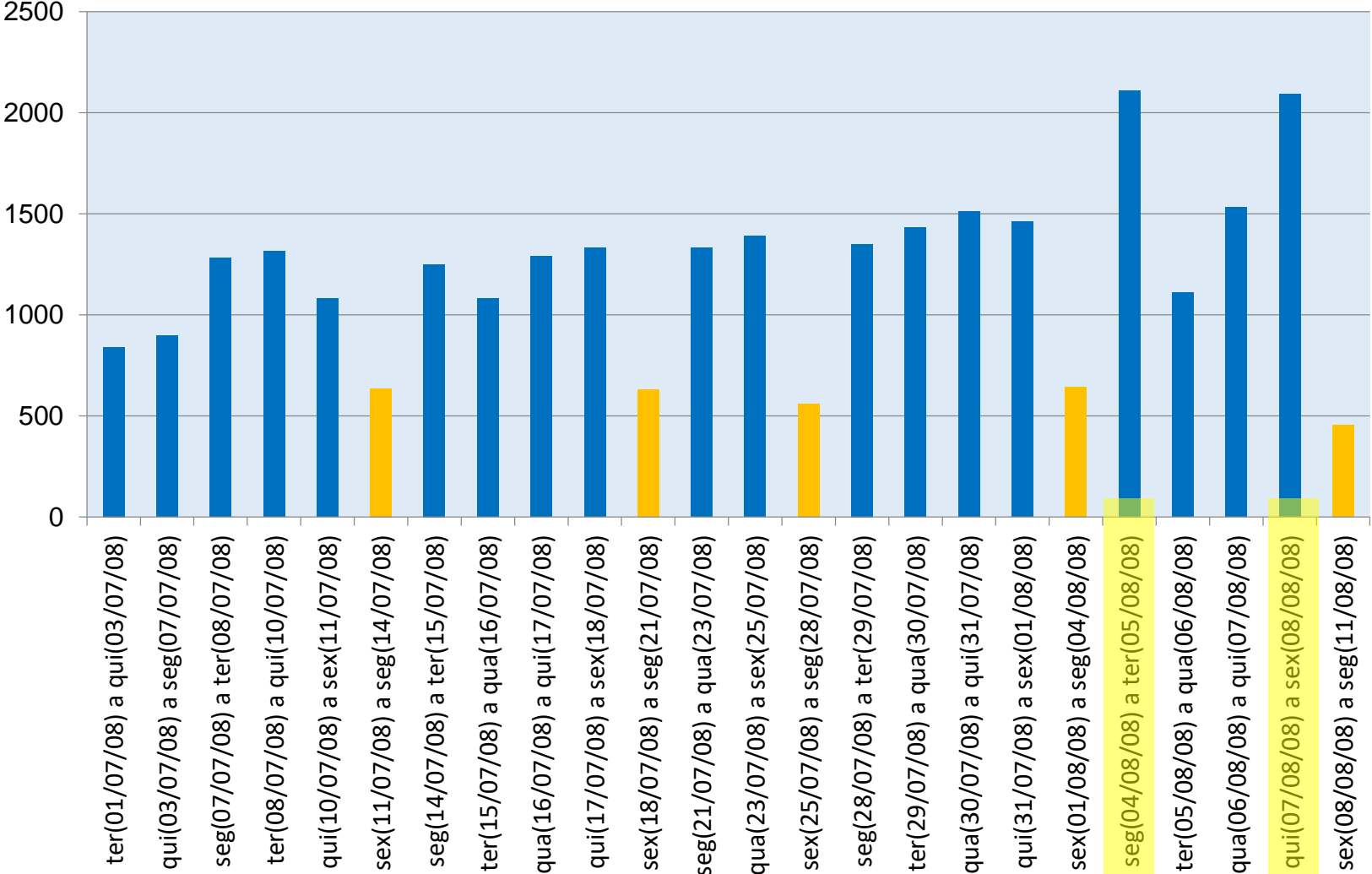


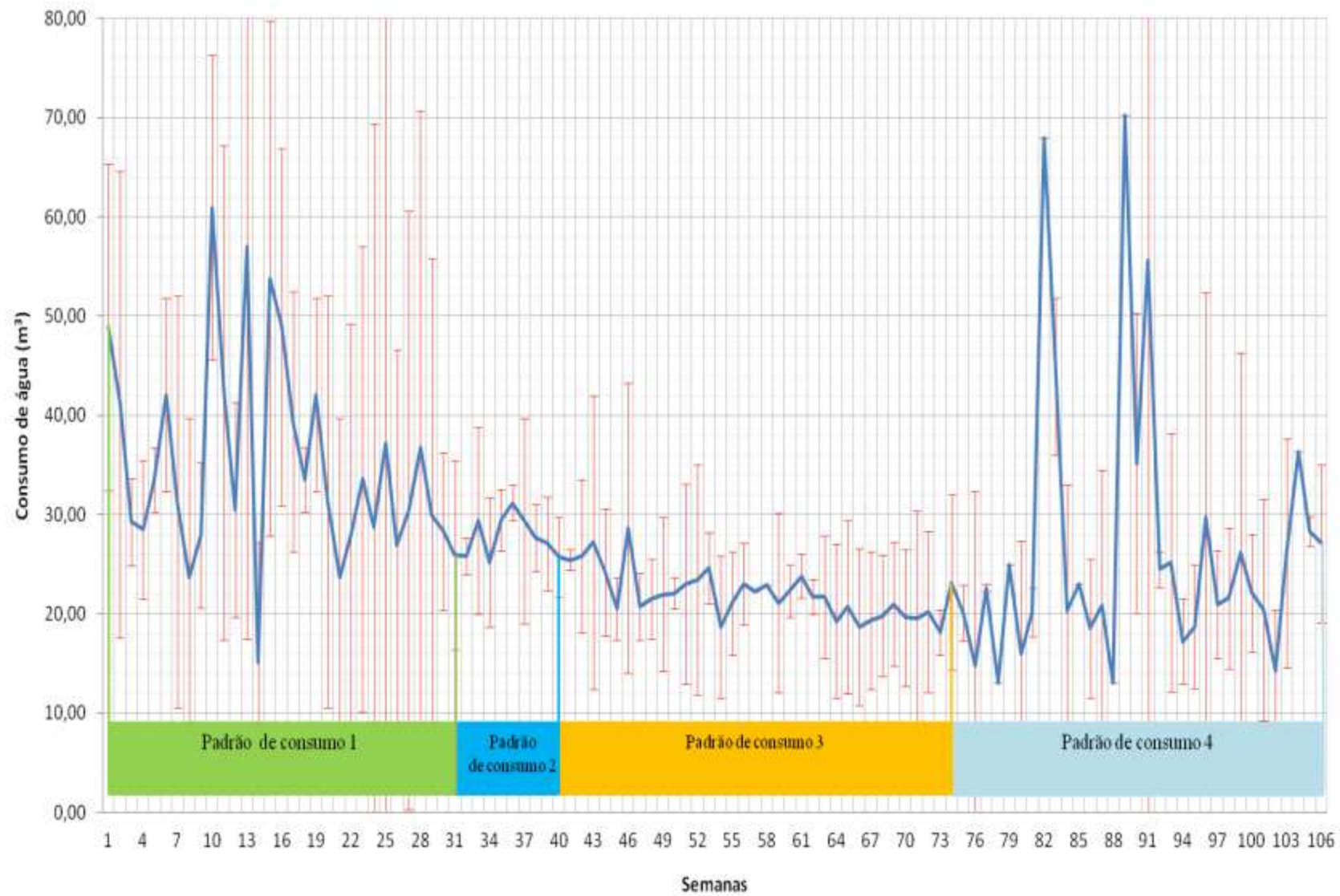


# Consumo de Água do DERBA, em m³



# Consumo de Energia da SICM, em kWh





De

Programas

-  **Aeroporto**
-  **CAHIS**
-  **Aeroporto concessionários**
-  **FAFEN**
-  **Fundação Pró-Sangue**
-  **Governo do Estado da Bahia**
-  **HEMOCENTRO RP**
-  **ANS Hemorredes**
-  **Instituições de Ensino**
-  **Hotéis**
-  **Hospitais**
-  **UFBA**
-  **UFOB**
-  **UFSB**

SubUnidades

/ Programa Governo do Estado da Bahia

 <b>Casa Civil</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S) 1 SUB GRUPO(S)	 <b>CMG</b>
 <b>Defensoria Pública - DPE</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S)	 <b>Gab Gov</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S)
 <b>PGE</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S)	 <b>SAEB</b> 3 UNIDADE(S) DIRETA(S) 3 SUB GRUPO(S)
 <b>SEAGRI</b> 3 UNIDADE(S) DIRETA(S) 4 SUB GRUPO(S)	 <b>SEAP</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S)
 <b>SEC</b> 3 UNIDADE(S) DIRETA(S) 7 SUB GRUPO(S)	 <b>SECOM</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S)
 <b>SECOPA</b> 2 UNIDADE(S) DIRETA(S)	 <b>SECTI</b> 2 UNIDADE(S) DIRETA(S) 1 SUB GRUPO(S)
 <b>SECULT</b> 5 UNIDADE(S) DIRETA(S) 3 SUB GRUPO(S)	 <b>SEDES</b> 3 UNIDADE(S) DIRETA(S) 4 SUB GRUPO(S)
 <b>SEDIR</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S) 1 SUB GRUPO(S)	 <b>SEDUR</b>
 <b>SEFAZ</b> 2 UNIDADE(S) DIRETA(S) 1 SUB GRUPO(S)	 <b>SEINFRA</b> 1 UNIDADE(S) DIRETA(S) 3 SUB GRUPO(S)
 <b>SEMA</b>	 <b>SEDI AN</b>

Ranking

- 1 - [BAHIA PESCA](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA
- 2 - [AGERBA/SEI](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA
- 3 - [Hospital Mário Leal](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA
- 4 - [Colégio Estadual Valmir Oliveira Gomes - Jitaúna-BA](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ENERGIA
- 5 - [UEFS - Observatório Astronômico Antares](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ENERGIA
- 6 - [Colégio Estadual Valmir Oliveira Gomes - Jitaúna-BA](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA
- 7 - [Faculdade de Economia - UFBA](#)  
Universidade Federal da Bahia - ÁGUA
- 8 - [UEFS - Observatório Astronômico Antares](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA
- 9 - [Residência](#)  
RESIDENCIAL - ÁGUA
- 10 - [Hospital Mário Leal](#)  
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA - ÁGUA

Enquete

O que você achou do novo sistema VIANET ?

- Muito BOM !
- Ainda tem muito o que melhorar
- Não conhecia o programa.

Votar

Estatísticas

94 visita(s) hoje  
11274 visitas em Março de 2016  
44955 visitas em 2016  
821144 visitas desde 2007

# Planejamento – Nível 5.1 C

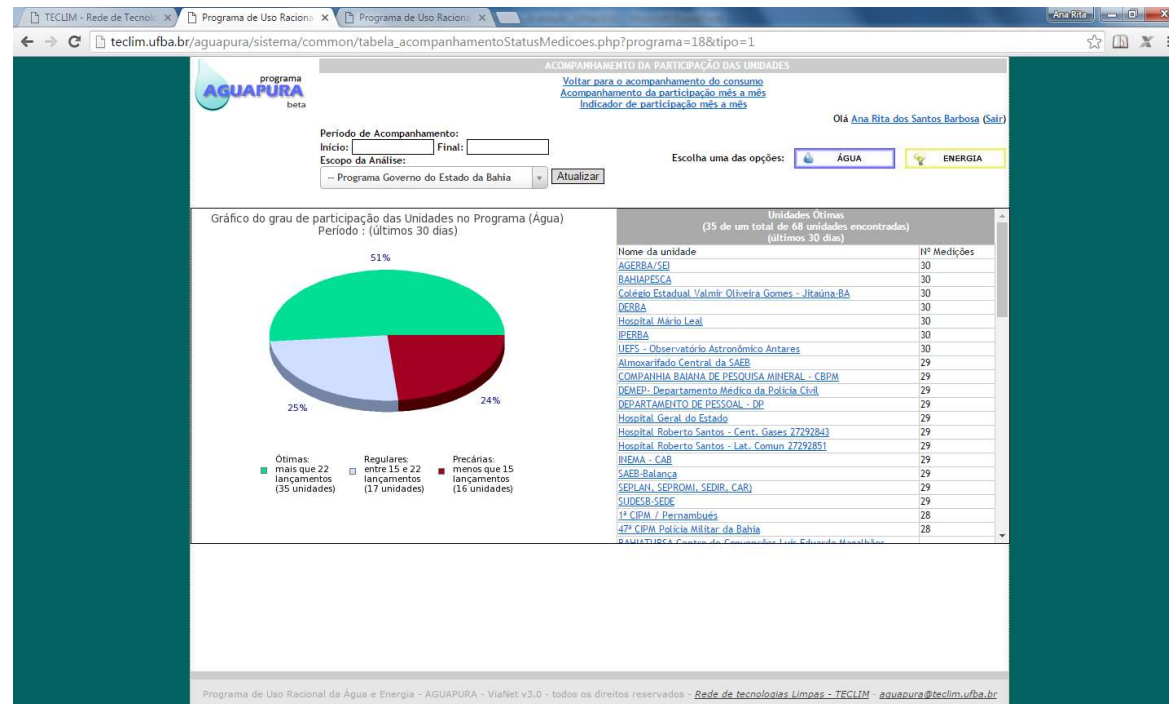
## 5. Acompanhamento do Consumo por meio do VIANET



### 5.1 Adaptação do sistema

Hierarquização das unidades do Governo da Bahia e nova inserção no Portal do TECLIM.

Classificação das unidades conforme quantidade de lançamentos



Det

TECLIM - Rede de Tecnol... Programa de Uso Racion... Programa de Uso Racion... Ana Rita

teclim.ufba.br/aguapura/sistema/common/tabela\_acompanhamentoStatusMedicoes.php?programa=18&tipo=1

programa **AGUAPURA** beta

ACOMPANHAMENTO DA PARTICIPAÇÃO DAS UNIDADES

[Voltar para o acompanhamento do consumo](#)  
[Acompanhamento da participação mês a mês](#)  
[Indicador de participação mês a mês](#)

Olá [Ana Rita dos Santos Barbosa](#) (Sair)

Período de Acompanhamento:  
Início:  Final:

Escopo da Análise:  
-- Programa Governo do Estado da Bahia

Escolha uma das opções:  ÁGUA  ENERGIA

Gráfico do grau de participação das Unidades no Programa (Água)  
Período : (últimos 30 dias)

Unidades Ótimas (35 de um total de 68 unidades encontradas) (últimos 30 dias)	
Nome da unidade	Nº Medições
<a href="#">AGERBA/SEI</a>	30
<a href="#">BAHIAPESCA</a>	30
<a href="#">Colégio Estadual Valmir Oliveira Gomes - Jitaúna-BA</a>	30
<a href="#">DERBA</a>	30
<a href="#">Hospital Mário Leal</a>	30
<a href="#">IPERBA</a>	30
<a href="#">UEFS - Observatório Astronômico Antares</a>	30
<a href="#">Almoxarifado Central da SAEB</a>	29
<a href="#">COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL - CBPM</a>	29
<a href="#">DEMOP- Departamento Médico da Polícia Civil</a>	29
<a href="#">DEPARTAMENTO DE PESSOAL - DP</a>	29
<a href="#">Hospital Geral do Estado</a>	29
<a href="#">Hospital Roberto Santos - Cent. Gases 27292843</a>	29
<a href="#">Hospital Roberto Santos - Lat. Comun 27292851</a>	29
<a href="#">INEMA - CAB</a>	29
<a href="#">SAEB-Balança</a>	29
<a href="#">SEPLAN, SEPROMI, SEDIR, CAR)</a>	29
<a href="#">SUDES8-SEDE</a>	29
<a href="#">1ª CIPM / Pernambués</a>	28
<a href="#">47ª CIPM Polícia Militar da Bahia</a>	28
<a href="#">RAHATURSA Centro de Conservação Luiz Eduardo Magalhães</a>	

Programa de Uso Racional da Água e Energia - AGUAPURA - ViaNet v3.0 - todos os direitos reservados - Rede de tecnologias Limpas - TECLIM - [aguapura@teclim.ufba.br](mailto:aguapura@teclim.ufba.br)

# Planejamento – Nível 5.1 D

## 5. Acompanhamento do Consumo por meio do VIANET



### 5.1 Adaptação do sistema

Hierarquização das unidades do Governo da Bahia e nova inserção no Portal do TECLIM.

Classificação das unidades conforme quantidade de lançamentos

Possibilidade de visualização do histórico de contas

The screenshot displays the 'INTERFACE ADMINISTRATIVA' for the 'programa AGUAPURA beta'. The page title is 'INTERFACE ADMINISTRATIVA' and the user is logged in as 'Ola Ana Rita dos Santos Barbosa (Sair)'. The main content area is titled 'CADASTRO DE CONTAS' and contains the following fields:

- Programa: GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
- Unidade: AGERBA/SEI
- Medidor: 2264218-ENERGIA(kWh)
- Mês Ano: [dropdown]
- Leitura Anterior: [input]
- Leitura Atual: [input]
- Valor consumido: [input]
- Data da leitura inicial: [input]
- Data da leitura final: [input]
- Valor da [input] R\$
- Conta(consumido): [input] R\$
- Consumo ativo na Ponta: [input]
- Consumo ativo fora da Ponta: [input]
- Descontos ou abatimentos: [input] R\$
- Acréscimos ou juros: [input] R\$
- Valor Total: [input] R\$

A 'Salvar alterações' button is located at the bottom right of the form. The left sidebar contains a navigation menu with items: Home, Coletar dados de Água, Coletar dados de Energia, Programas, Unidades, Finanças, Fornecedor e Fabricante, Equipamentos, Estoque & Reposição, Serviços, Documentos, Relatórios, Usuários, Administração do Portal, Geral, Manutenção, Perfil, Voltar para a página, and Sair.

Det

The screenshot shows a web browser window with the URL `teclim.ufba.br/aguapura/sistema/admin/edit_conta.php`. The page title is "INTERFACE ADMINISTRATIVA" and the user is identified as "Olá Ana Rita dos Santos Barbosa (Sair)".

The main content area is titled "CADASTRO DE CONTAS" and contains the following form fields:

- Programa: GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
- Unidade: AGERBA/SEI
- Medidor: 2264218-ENERGIA(kWh)
- Mês Ano: [ ]
- Leitura Anterior: [ ]
- Leitura Atual: [ ]
- Valor consumido: [ ]
- Data da leitura inicial: [ ]
- Data da leitura final: [ ]
- Valor da [ ] R\$
- Conta(consumido): [ ]
- Consumo ativo na Ponta: [ ]
- Consumo ativo fora da Ponta: [ ]
- Descontos ou abatimentos: [ ] R\$
- Acréscimos ou juros: [ ] R\$
- Valor Total: [ ] R\$

A "Salvar alterações" button is located at the bottom right of the form.

The left sidebar contains the following menu items:

- Home
- Coletar dados de Água
- Coletar dados de Energia
- Programas
- Unidades
- Finanças
- Fornecedor e Fabricante
- Equipamentos
- Estoque & Reposição
- Serviços
- Documentos
- Relatórios
- Usuários
- Administração do Portal
- Geral
- Manutenção
- Perfil
- Voltar para a página
- Sair





# Resultados - água

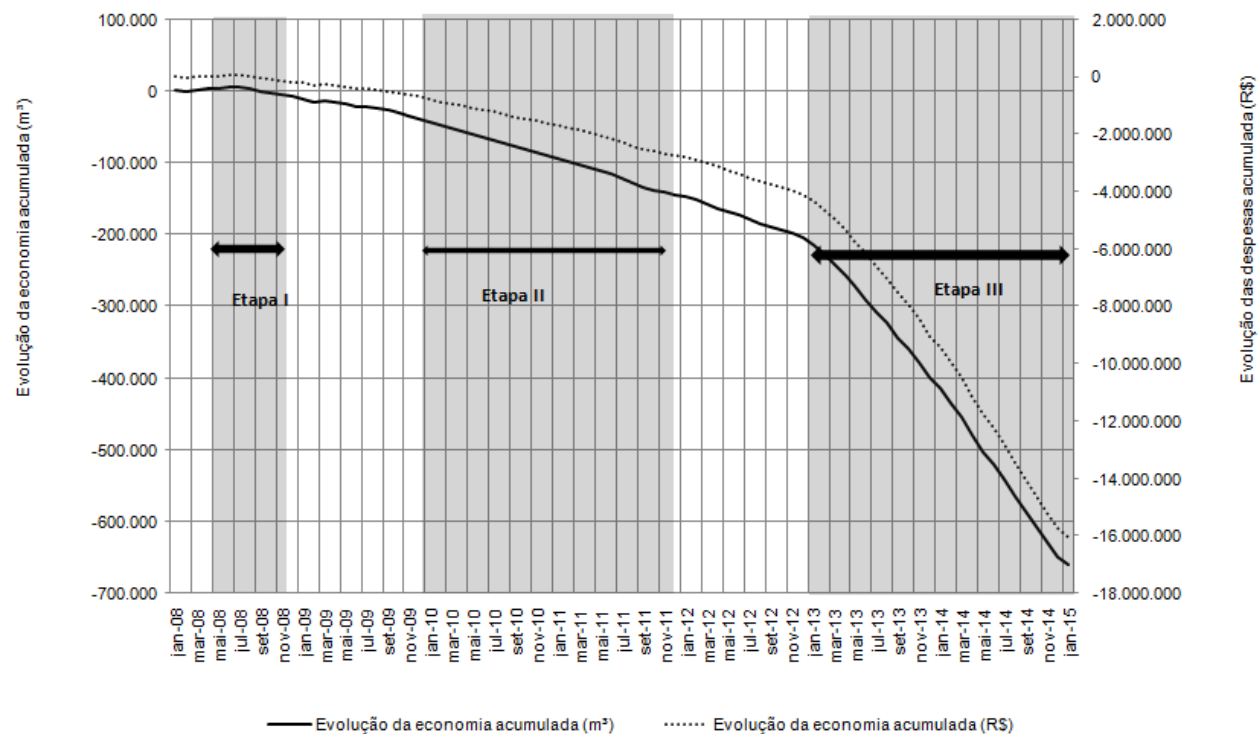


Figura 1 – Economias Acumuladas ao longo do Programa- Água

é essencial desenvolver a percepção

OBRIGADO

[asherkiperstok@gmail.com](mailto:asherkiperstok@gmail.com)

[suzete@teclim.ufba.br](mailto:suzete@teclim.ufba.br)