



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**



**Eudes de Oliveira Bomfim**  
**Alzira Gabrielle Soares Saraiva**  
**Cleyton Oliveira da Silva**  
**Leandro Santos de Oliveira**  
**Cristiano das Neves Almeida**

**USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA: DESAFIOS E  
PROPOSIÇÕES PARA O CENTRO DE TECNOLOGIA,  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA –  
CAMPUS I**

**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**

27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

**João Pessoa**  
**2012**

# Objetivo Geral

**Avaliar as perdas reais de água nas peças hidro-sanitárias dos banheiros no Campus I, da Universidade Federal da Paraíba.**



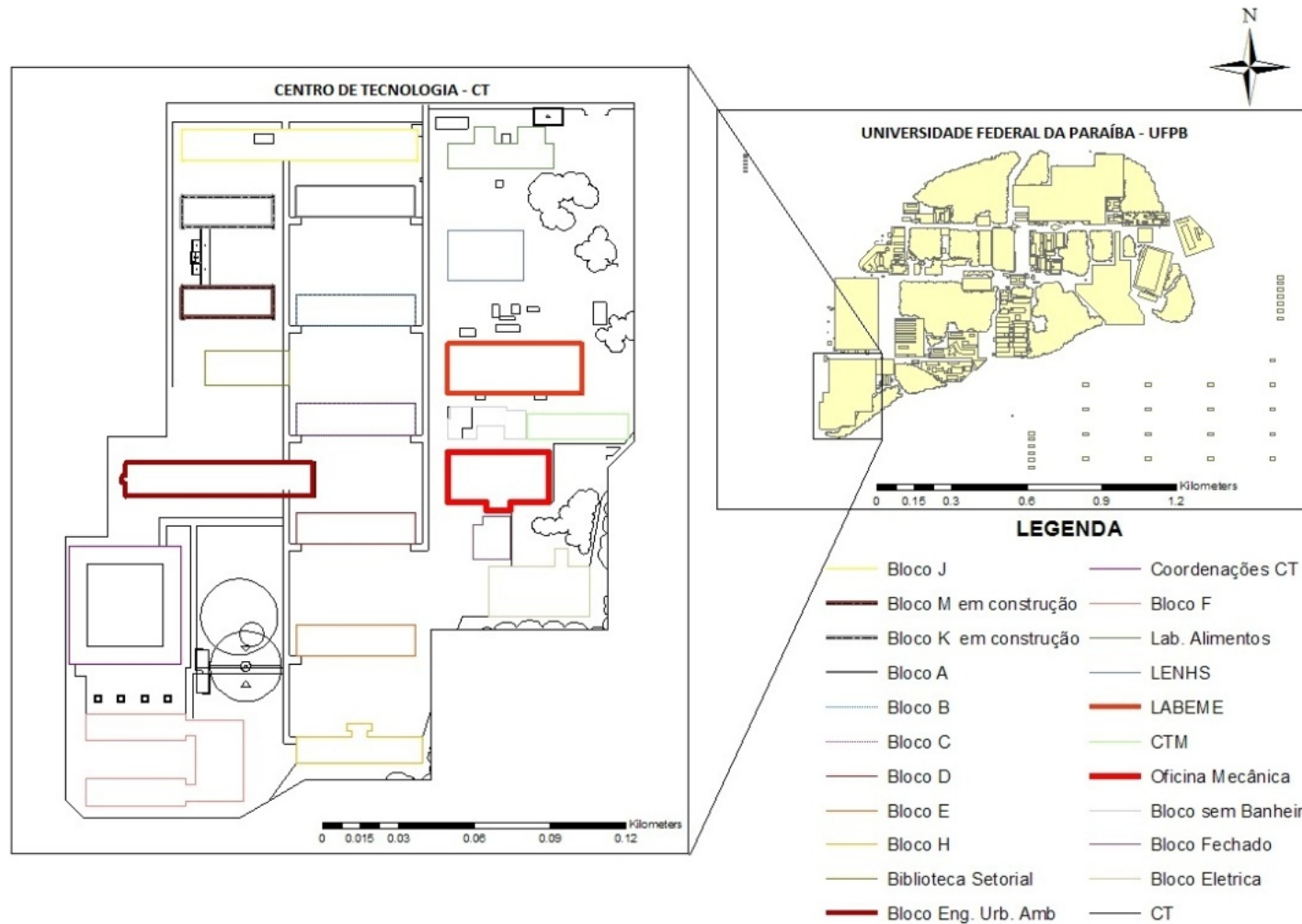
# Materiais e Métodos

- ✓ Análise e diagnóstico preliminar do consumo de água;
- ✓ Caracterização da área de estudo
- ✓ Levantamento do sistema hidráulico predial
- ✓ Detecção de vazamentos
- ✓ Planos de intervenção



# ÁREA DE ESTUDO

Localização do Centro de Tecnologia (CT), Campus I da UFPB



## Perdas estimadas em função de problemas comuns em peças hidro-sanitárias

TORNEIRAS		
Intensidade de Vazamento	Perda diária (m <sup>3</sup> )	Perda mensal (m <sup>3</sup> )
Gotejamento Lento	0,0144	0,432
Gotejamento Rápido	0,036	1,080
Choro contínuo	0,216	6,480

BACIAS SANITÁRIAS		
Intensidade de Vazamento	Perda diária (m <sup>3</sup> )	Perda mensal (m <sup>3</sup> )
Gotejamento Lento	0,144	4,320
Gotejamento Rápido	0,432	12,960
Choro contínuo	0,720	21,600

Fonte: CEARÁ, 2003.





## Comunidade Universitária do CT/UFPB e o consumo per capita de água novembro/2011

Categoria	Quantidade
Alunos da UFPB	29.629
Professores do CT	176
Alunos do CT	750
Total da Comunidade do CT	926
Consumo per capita (m <sup>3</sup> /mês)	0,114
Consumo de água total do CT (m <sup>3</sup> /mês)	105,564

## Quantidade de peças sanitárias nos banheiros do CT do Campus I da UFPB

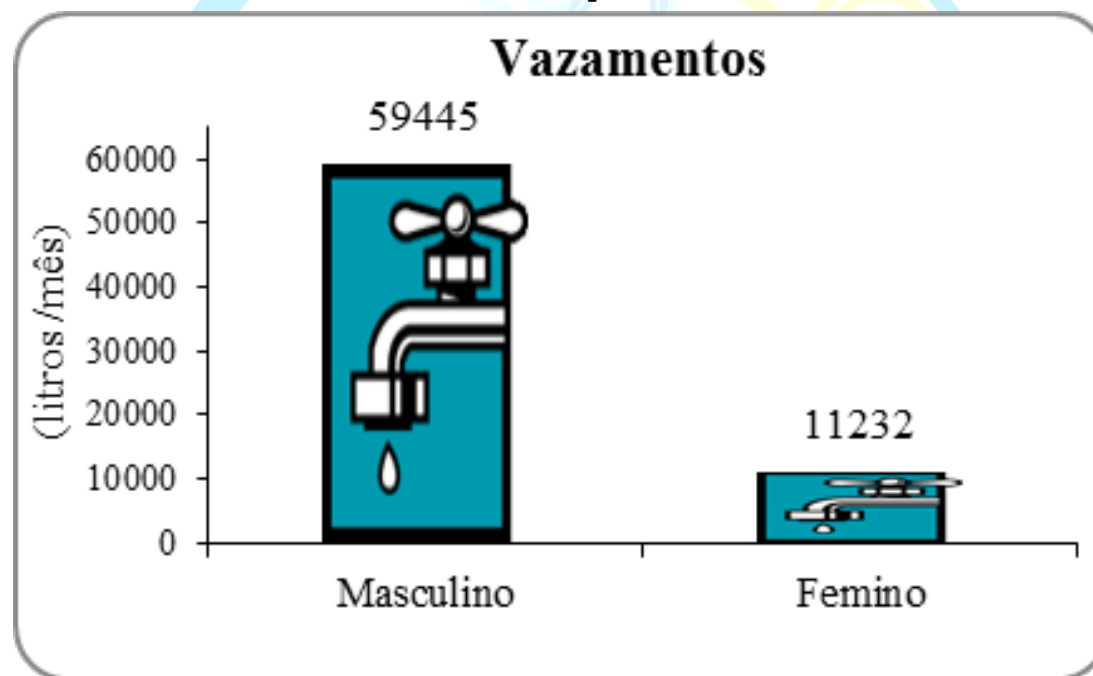
Item	Quantidade
Bacia Sanitária	61
Mictório	29
Torneira	64
Chuveiro	4



## Quantidade de vazamentos por peças sanitárias, perdas estimadas diárias e mensais em m<sup>3</sup>

Bloco	Quantidade de vazamentos				Perdas estimadas	
	Bacia Sanitária	Mictórios	Torneira	Chuveiro	Diária (m <sup>3</sup> )	Mensal (m <sup>3</sup> )
<b>OFICINA MECÂNICA (M)</b>	1	1		0	0,936	28,089
<b>LABEME (1º ANDAR)(M)</b>	0	1	1	0	0,432	12,978
<b>LABEME (TÉRREO) (M)</b>	1	0	0	0	0,144	4,320
<b>BLOCO J (2º ANDAR) (F)</b>	1	0	0	0	0,144	4,320
<b>BLOCO J (1º ANDAR) (F)</b>	1	0	0	0	0,144	4,320
<b>BLOCO M (F)</b>	0	0	1	0	0,036	1,080
<b>COORDENAÇÃO - CT (F)</b>	0	0	1	0	0,0144	0,432
<b>LABEME (TÉRREO) (F)</b>	0	0	1	0	0,036	1,080
<b>COORDENAÇÃO - CT (M)</b>	0	0	1	0	0,216	6,489
<b>BLOCO ENG. URBANA (TÉRREO) (M)</b>	0	2		0	0,432	12,978
<b>BLOCO ENG. URBANA (1º ANDAR) (M)</b>	0	1	0	0	0,036	1,080
<b>TOTAL</b>	4	5	5	0	2,5704	<b>77,16600</b>

## Vazamentos por banheiro

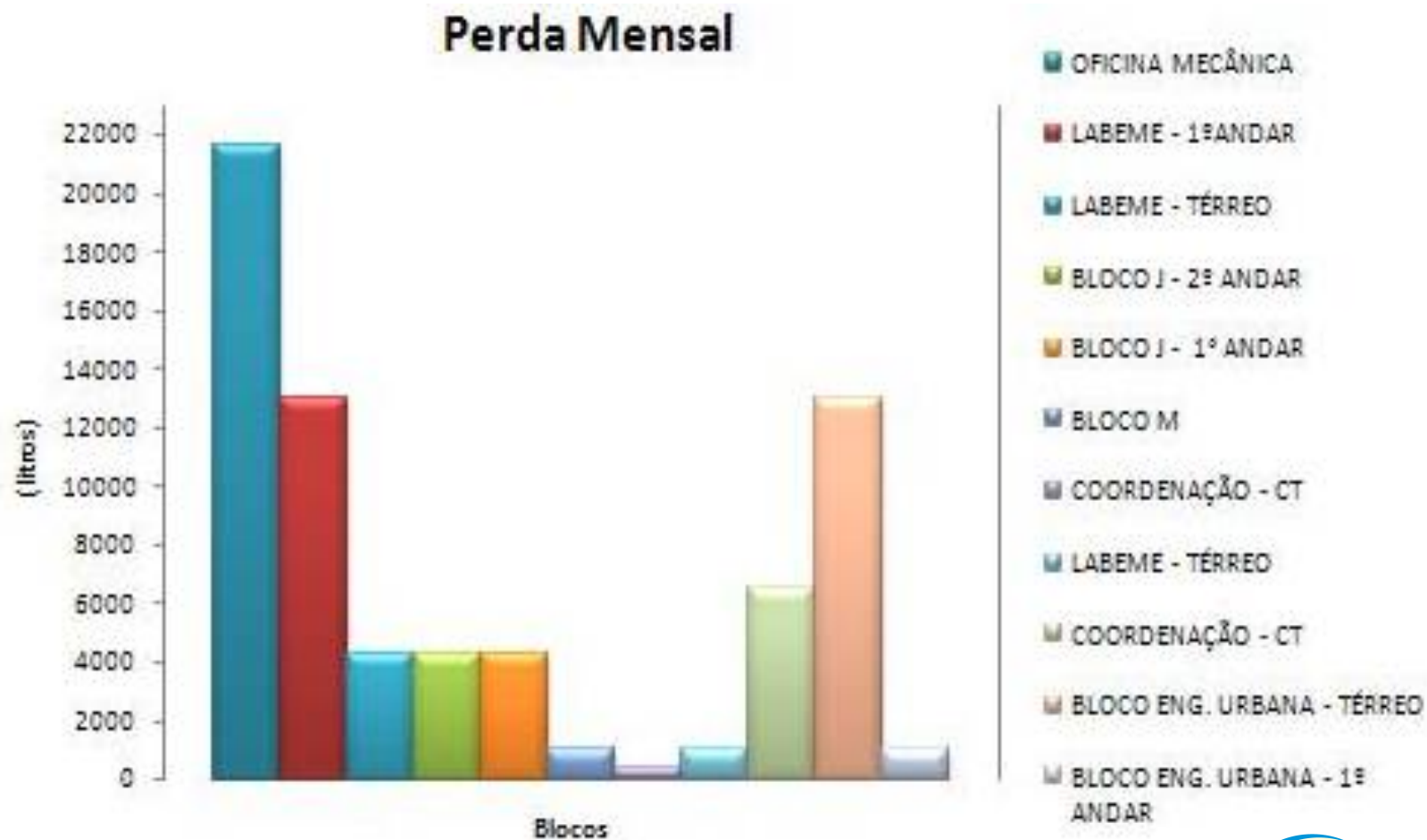


XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste

27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

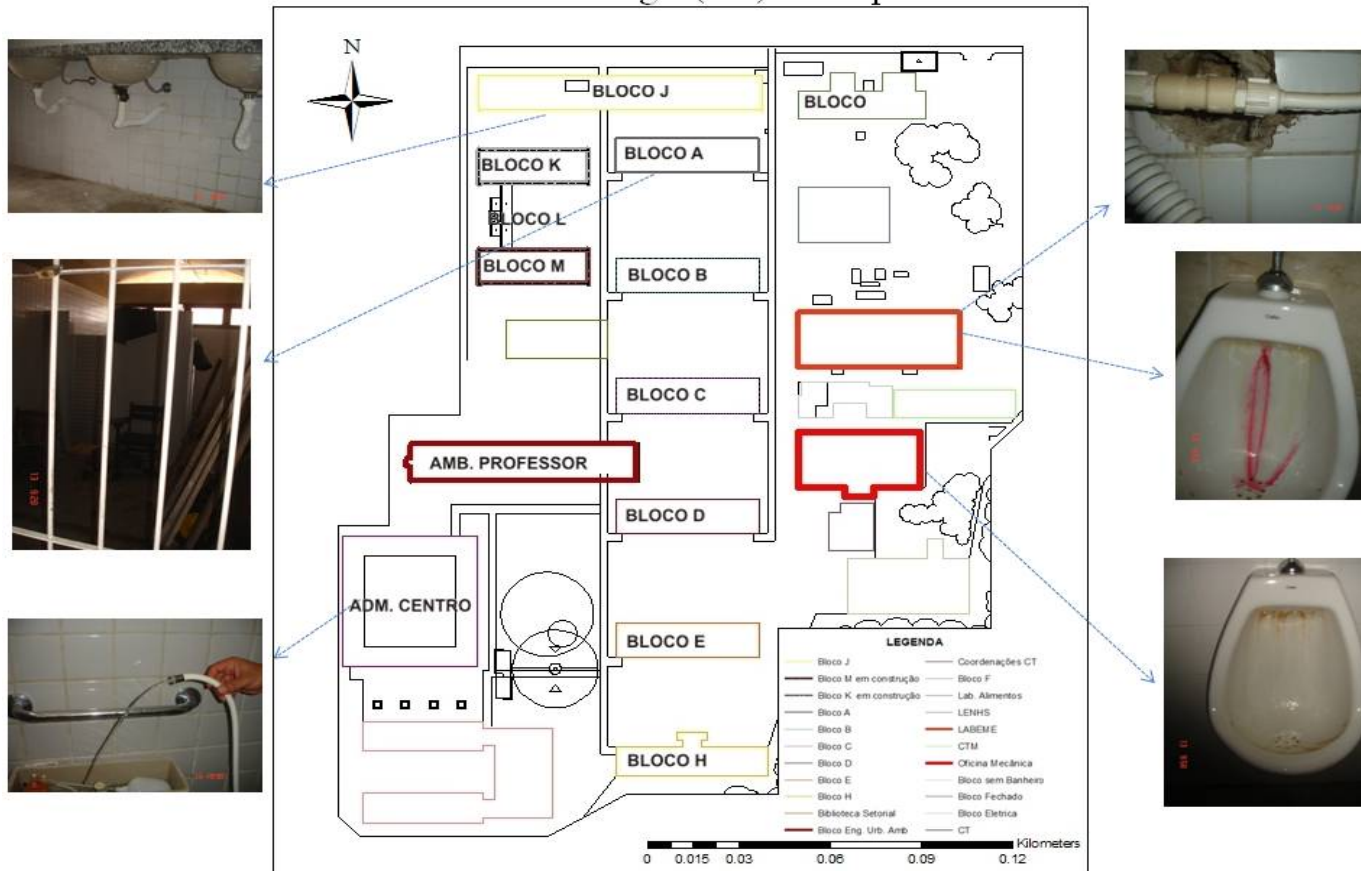


## VAZAMENTOS POR BLOCOS



# Resultados

## Centro de Tecnologia (CT) - Campus I UFPB



## Perdas de Recursos Financeiros pelo Desperdício de Água

Referência (média de consumo da UFPB entre mar/2009 e mar/2011)	UFPB (Campus I)
Consumo mensal (m <sup>3</sup> )	7.718,83
Consumo do CT (m <sup>3</sup> /mês)	105,564
Perdas reais mensais do CT (m <sup>3</sup> )	77,166
<b>% de perdas do CT/mês em relação a UFPB</b>	<b>1,00</b>

Fonte: Dados da CAGEPA. Elaboração dos autores, 2011.

## Gasto de recursos financeiros em água desperdiçada por vazamentos

Referência (média mar/2009 a mar/2011)	UFPB (Campus I)
Despesas/mês (R\$)	103.800,62
Perdas reais do CT/mês (R\$)	1.038,01
Perdas reais do CT/ano (R\$)	<b>12.456,07</b>

Fonte: Dados da CAGEPA. Elaboração dos autores, 2011.



# Considerações Finais

- ❑ Os vazamentos identificados são decorrentes da falta de manutenção dos banheiros e da falta de sensibilidade da comunidade universitária que faz uso das instalações.
- ❑ A pesquisa revelou evidências da necessidade de investimentos e melhoramentos no sistema de abastecimento de água da UFPB.
- ❑ Revelou-se ainda que, os mictórios e torneiras apresentaram maiores índices de perdas de água.
- ❑ A eliminação dos casos de vazamentos visíveis, constatados nesta pesquisa, implica num impacto direto da redução do consumo de água potável no CT.





# Proposições

- ❑ Realizar a manutenção corretiva das peças defeituosas, para eliminar os vazamentos visíveis;
- ❑ Desenvolver campanhas educativas através de palestras dirigidas aos funcionários e alunos, informando-os de procedimentos mais adequados para utilização sustentável das instalações hidro-sanitárias;
- ❑ Implementar/disponibilizar um número de telefone e *link* de acesso a serviços de manutenção no site da UFPB de forma que possibilite ao usuário informar eventuais vazamentos e/ou defeitos nas instalações sanitárias.





# Proposições

- ❑ Substituição planejada de componentes convencionais por economizadores de água com intuito de reduzir o consumo de água, independente da ação do usuário.
- ❑ Desenvolver estudos voltados ao reuso e aproveitamento de água.
- ❑ Controlar a distribuição de água da Universidade na entrada de cada setor através da instalação de um micro medidor, com o objetivo de obter o balanço hídrico de cada Centro.



# Referências



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

BECKER, D. F. (Org.) et al. *Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?* 4. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

CARVALHO, P. S. O. de. et al. Plano de gestão operacional do sistema de abastecimento de água do Campus I da Universidade Federal da Paraíba, com ênfase na eficiência energética e hidráulica. In: VI SEREA - Seminário Iberoamericano Sobre Sistemas De Abastecimento Urbano de Água, *Anais...* SEREA, João Pessoa (Brasil), 5 a 7 de junho de 2006.

CEARÁ. Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará. *Saneamento Básico: Direitos e Deveres do Usuário*. Disponível em: <<http://www.arce.ce.gov.br/downloads/cart-csb2003.zip/view>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

CHENG, C.I.; HONG, Y.t.. Evaluating water utilization in primary schools. *Building And Environment*, Elsevier, n. 39, p.837-845, 2004.

COÊLHO, A. C., 2001. *Manual de Economia de Água: Conservação de Água*. Olinda: Editora do Autor.

COVAS, D. *Detecção de fugas em redes de distribuição de água: Método de Análise Hidrodinâmica*. Dissertação (Mestrado) Hidráulica de Recursos Hídricos, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 1998.

COVAS, D. RAMOS, H. A utilização de válvulas redutoras de pressão no controlo e redução de fugas em sistemas de distribuição de água. *Proceedings of VII Encontro Nacional de Saneamento Básico*, Pub. APSB, Barcelos, Portugal, 1998.

DRUCKER, P. *Sociedade Pós-Capitalista*. São Paulo: Pioneira, 1993.

DZIEGIELEWSKI, B. et al. *Commercial and Institutional end Uses of Water*. Denver: AWWA Research Foundation, 2000. p.264 .



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

GHISI, E.; FERREIRA, D. F. Potential for Potable Water Savings by Using Rainwater and Greywater in a Multi-Storey Residential Building in Southern Brazil. *Building and Environment*, Oxford, v. 42, n. 7, p. 2512-2522, 2007.

GHISI, E.; OLIVEIRA, S. M. Potential for Potable Water Savings by Combining the Use of Rainwater and Greywater in Houses in Southern Brazil. *Building and Environment*, Oxford, v. 42, n. 4, p. 1731-1742, 2007.

GIL, A. C. *Como elaborar projeto de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, O. M.; ILHA, M. S. O; AMORIM, S. V. et al. *Indicadores de uso racional de água em escolas públicas de ensino fundamental e médio*. Relatório de pesquisa desenvolvida dentro do edital CT-HIDRO do CNPq, 2005.

GUIMARÃES, R. P.; MAIA, K. D. Padrões de produção e padrões de consumo: dimensões e critérios de formulação de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável. In: Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, Brasil Século XXI. *Anais...* Rio de Janeiro: Fase, 1997.

HESPANHOL, I., 2001. Potencial de Reuso de Água no Brasil: Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga De Aquíferos. III ENCUESTRO DE LAS ÁGUAS, 26 october 2001, December 2002. Disponível em: <[http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/IIIEncAguas/contenido/trabajos\\_verde/TC-158.htm](http://www.aguabolivia.org/situacionaguaX/IIIEncAguas/contenido/trabajos_verde/TC-158.htm)> Acesso em: 25 nov 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 28 jul. 2011.

JORNAL UNICAMP: Pesquisa avalia consumo de água em escolas. São Paulo, 4 a 10 abr. 2005. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jornalPDF/ju282pgpag11.pdf](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju282pgpag11.pdf)> . Acesso em: 16 jun. 2012.



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

KOLOKYTHA, E. G., MYLOPOULOS, A. K.; MENTES, A. K., 2002. *Evaluating demand management aspects of urban water policy*. A field survey in the city of Thessaloniki, Greece. *Urban Water*, 4:391–400, 2002.

ONU (Organização da Nações Unidas), 1992. *Agenda 21 – Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento*. Senado Federal: Brasília.

PARAÍBA. Governo do Estado. *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gramame*. Relatório Final. Programa Semiárido (PROÁGUA). João Pessoa: SEMARH/SCIENTEC/UFPB. 2000.

PROENÇA, L. C.; GHISI, E. Water end-Uses In Brazilian Office Buildings. Laboratory of Energy Efficiency in Buildings, Department of Civil Engineering, Federal University of Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, , Florianópolis-SC, Brazil. *Journal Resources, Conservation and Recycling*. 54, 489–500, 2009.

ROCHA, A. L. *et al.* *Caracterização e Monitoramento do Consumo Predial de Água*. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Documento Técnico de apoio n. E1. Brasília, 1998.

SHUBO, T. *Sustentabilidade do Abastecimento e da Qualidade da Água Potável Urbana*. 2003. 126 f. - Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental, Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz, Rio Janeiro, 2003.