

# APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA:

USO DE MODELAGEM  
MATEMÁTICA NA  
SELEÇÃO DO VOLUME  
ÓTIMO DE RESERVAÇÃO

Fernando Cintra Mortara  
Rodrigo Cassiari Martinho  
Nurya Barros Castilho Rosas

## ECONOMIA E VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

- ▶ reduzir custos com o consumo de água potável;
- ▶ garantir pontos e atender critérios de certificações ambientais e selos de sustentabilidade de empreendimentos.

## SUSTENTABILIDADE URBANA

- ▶ conservação da água
  - ▶ reduz o escoamento superficial
- ▶ redução da dependência excessiva das fontes superficiais de abastecimento

**IMPORTÂNCIA** DO APROVEITAMENTO  
DE ÁGUA DE CHUVA

- ▶ Custos operacionais bem menores que tarifas de água potável
- ▶ Custo do reservatório pode variar de 50 a 85% do custo total do sistema

Sistemas de aproveitamento de água de chuva são economicamente viáveis, mas concepções equivocadas podem levar ao projeto de sistemas ineficientes e com tempos de retorno do investimento muito altos.

**IMPORTÂNCIA** DA OTIMIZAÇÃO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO NO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA

- ▶ escolha do ano hidrológico
- ▶ distribuição horária da chuva
- ▶ distribuição triangular da intensidade da chuva
- ▶ coeficientes: *run-off* e eficiência filtro de detritos
- ▶ área de cobertura

- ▶ demanda de água para usos não potáveis de acordo com a tipologia e a ocupação prevista para o empreendimento

água de chuva captada →

reservatório

→ consumo de água não potável

case: Empreendimento: Rio de Janeiro  
Ano Hidrológico: outubro de 2008 a setembro de 2009  
Área de Cobertura: 3500 m<sup>2</sup>  
Demanda de Água Não Potável: 20 m<sup>3</sup>/diários  
Horizonte do Cálculo Financeiro: 10 anos

**SIMULAÇÃO**  
DADOS DE ENTRADA

<b>Reservatório (m³)</b>	<b>Custo (R\$)</b>	<b>Economia Mensal (R \$)</b>	<b>Taxa Interna de Retorno</b>	<b>Tempo de Retorno (anos)</b>	<b>Valor Presente Líquido (R\$)</b>
<b>10</b>	54.035,93	3.855,48	160,8%	1,08	1.352.742,84
<b>16</b>	57.618,85	4.582,97	171,2%	1,08	1.610.463,13
<b>20</b>	60.260,40	4.973,57	166,6%	1,08	1.746.508,14
<b>35</b>	69.417,40	6.071,16	199,4%	0,92	2.140.704,47
<b>50</b>	77.645,09	6.799,16	207,9%	0,92	2.399.422,90
<b>75</b>	89.809,04	7.653,16	201,7%	0,92	2.699.078,47
<b>100</b>	102.330,08	7.998,45	172,1%	1,08	2.810.785,80

**ESCOLHA** DO VOLUME ÓTIMO DE RESERVAÇÃO

Reservatório (m³)	Custo (R\$)	Economia Mensal (R\$)	Taxa Interna de Retorno	Tempo de Retorno (anos)	Valor Presente Líquido (R\$)
10	54.035,93	3.855,48	160,8%	1,08	1.352.742,84
16	57.618,85	4.582,97	171,2%	1,08	1.610.463,13
20	60.260,40	4.973,57	166,6%	1,08	1.746.508,14
35	69.417,40	6.071,16	199,4%	0,92	2.140.704,47
<b>50</b>	<b>77.645,09</b>	<b>6.799,16</b>	<b>207,9%</b>	<b>0,92</b>	<b>2.399.422,90</b>
75	89.809,04	7.653,16	201,7%	0,92	2.699.078,47
100	102.330,08	7.998,45	172,1%	1,08	2.810.785,80

No caso apresentado, o volume ideal de reservação é 50m³, onde obtém-se a maior taxa interna de retorno e menor tempo de retorno do investimento.

**ESCOLHA** DO VOLUME ÓTIMO DE RESERVAÇÃO

Assim, aliar a análise financeira e os resultados da simulação matemática do sistema mostra-se como um parâmetro essencial na análise de viabilidade de sistemas de aproveitamento de água de chuva

OBRIGADA!

Agradecimentos:  
Sharewater – Uso Racional da Água  
[www.sharewater.com.br](http://www.sharewater.com.br)