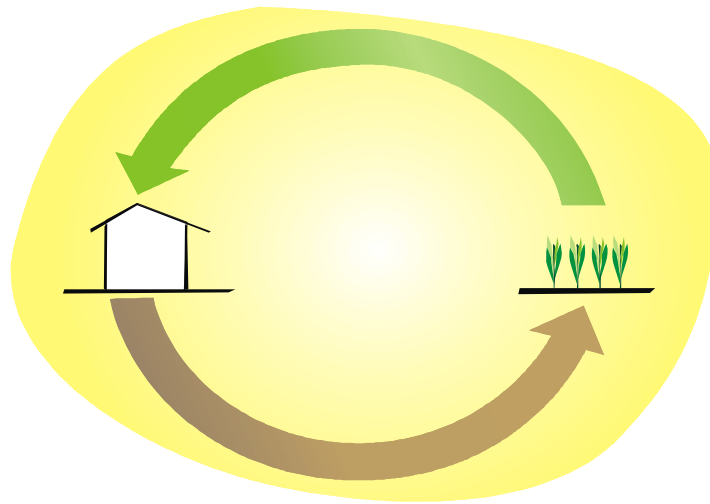


# ÁGUA DE CHUVA: GESTÃO PARA A QUALIDADE



**UEFS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DE FEIRA DE SANTANA

Eduardo Cohim  
[edcohim@gmail.com](mailto:edcohim@gmail.com)



# É SEGURO BEBER ÁGUA DE CHUVA?

Type of water drunk during diary period	No. of children <sup>b</sup>	No. of episodes	Years-at-risk	Incidence/child/year	95% Confidence Interval <sup>d</sup>
Public mains only	140	99	13.5	7.3	6.0–8.9
Rainwater only	406	196	41.8	4.7	4.1–5.4
Rainwater plus public mains	314	176	31.0	5.7	4.9–6.6
Public mains and spring water	29	12	2.9	4.1	2.3–7.2
Public mains, rainwater and spring water	57	22	5.7	3.8	2.5–5.8

<sup>a</sup> 19 of 965 children who had HCGI on the first day were excluded.

<sup>b</sup> One child was reported to drink only fruit juice or milk but no water during the diary period.

<sup>c</sup> Included 19 children who drank rainwater and spring or bottled water.

<sup>d</sup> Overall *P*-value = 0.003.

**Conclusão: consumo de água de chuva armazenada em cisternas não aumenta o risco de gastroenterite com relação ao consumo de água do sistema público em crianças de 4 a 6 anos.**

Jane Heyworth et al, 2006

# CAMPYLOBACTER

Local	Número de amostras		Referência
	Analizadas	Positivas	
Dinamarca (urbana)	17	2	Albrechtsen (2002)
Alemanha (urbana)	142	0	Holländer et al. (1996)
Holanda (?)	28	1	Schets et al. (2005)
Austrália (rural)	42	6	Bannister et al. (1997)
Nova Zelândia (rural)	24	9	Savill et al. (2001)
Nova Zelândia (rural)	115	0	Simmons et al. (2001)
Austrália (Adelaide)	12	0	Chapmann (2008)
Austrália (Brisbane)	11	0	Chapmann (2008)
Austrália (Broken Hill)	10	0	Chapmann (2008)
Austrália (Canberra)	10	1	Chapmann (2008)
Austrália (Sydney)	12	0	Chapmann (2008)
Austrália (Wollongong)	12	0	Chapmann (2008)

**Prevalência: 4,4%**

# SALMONELA

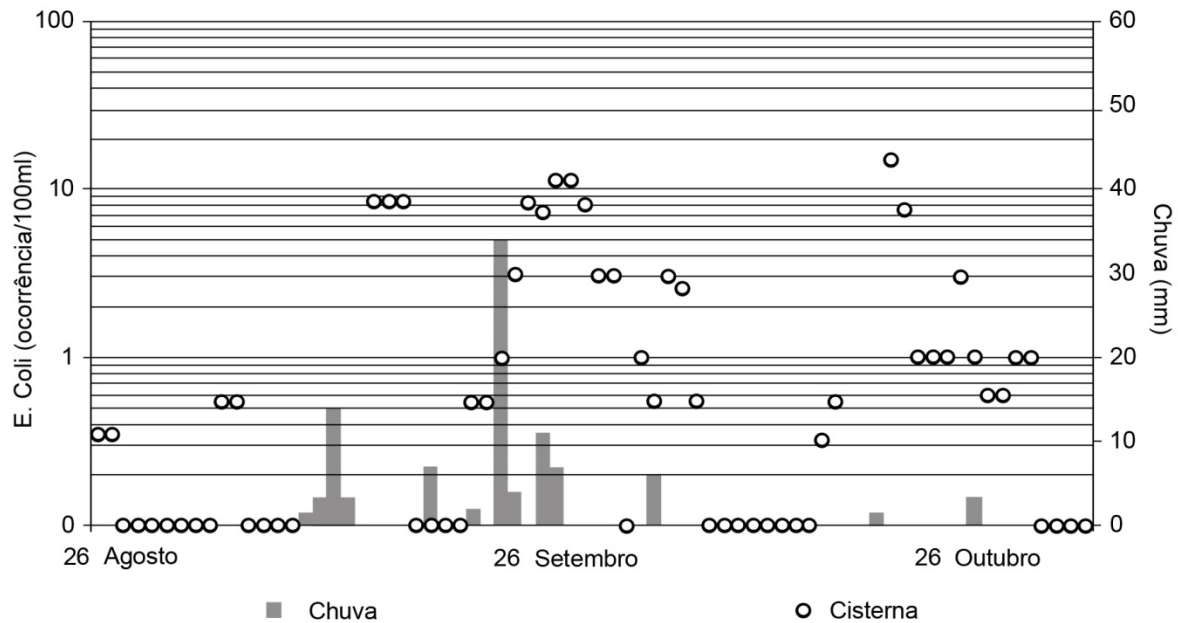
Local	Número de amostras		Referência
	Analisadas	Positivas	
Londres (urbano)	2	0	Birks et al. (2004)
Alemanha (urbana)	798	8	Holländer et al. (1996)
Holanda (?)	28	0	Schets et al. (2005)
Austrália	60	0	Thurman (1995)
Nova Zelândia (rural)	115	1	Simmons et al. (2001)
Brasil (urbano)	4	2	Rebello (2004)
Nigéria (urbana)	4	4	Uba (2000)
Austrália (Adelaide)	12	1	Chapmann (2008)
Austrália (Brisbane)	11	0	Chapmann (2008)
Austrália (Broken Hill)	10	0	Chapmann (2008)
Austrália (Canberra)	10	0	Chapmann (2008)
Austrália (Sydney)	12	0	Chapmann (2008)
Austrália (Wollongong)	12	1	Chapmann (2008)

**Prevalência: 1,4%**

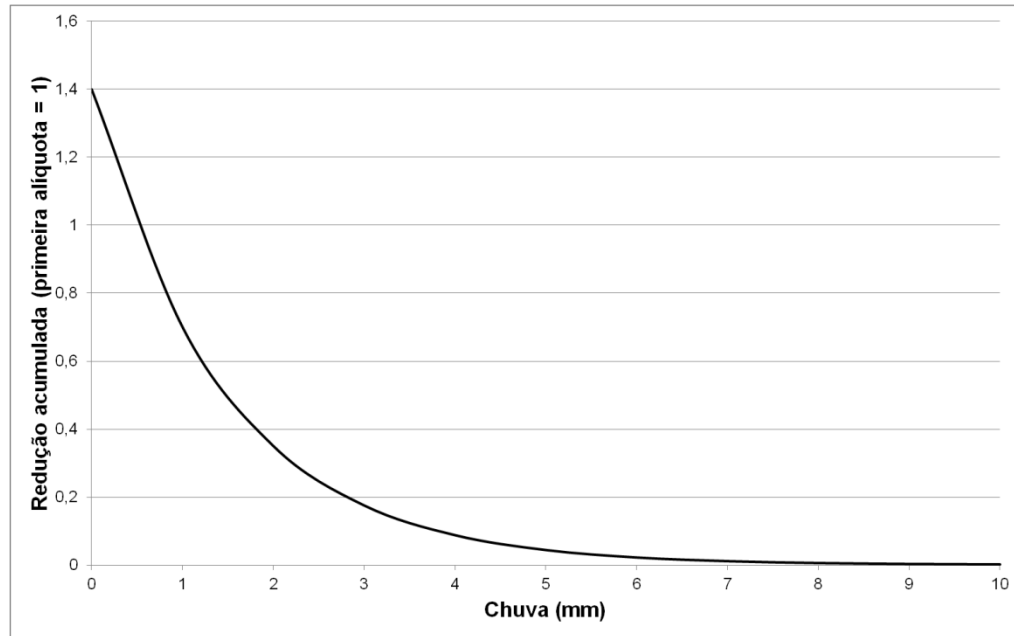
# ROTAS DE CONTAMINAÇÃO

- Durante a passagem através da atmosfera (deposição úmida).
- Deposição seca de contaminantes na superfície de coleta durante os períodos sem chuva.
- Reação química ou física da água de chuva com a superfície de coleta.
- Fezes de pássaros e animais depositadas sobre o telhado.
- Entrada de animais na cisterna.
- Infiltração através de trincas na cisterna, permitindo a entrada de esgoto.

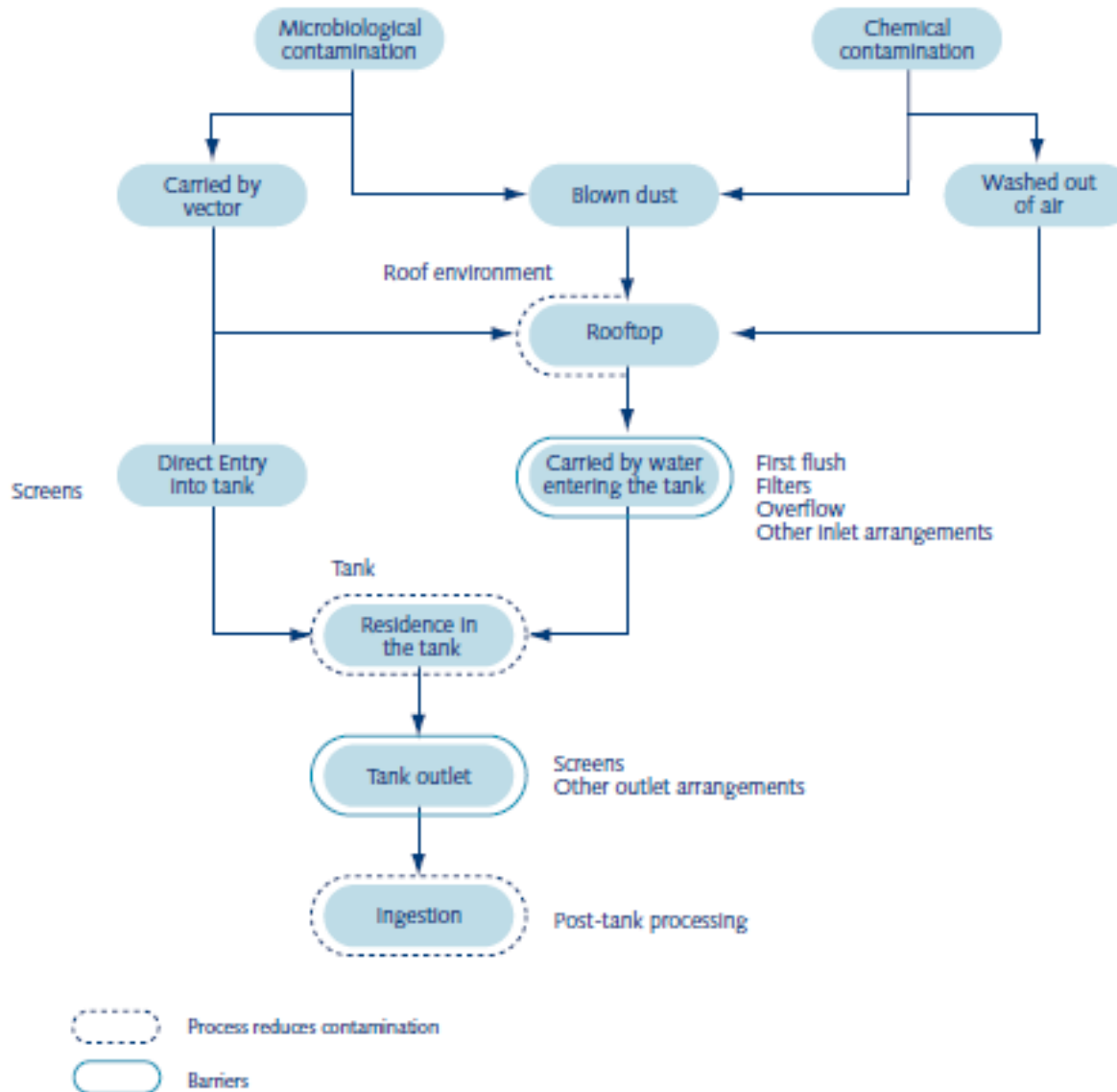
# CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA



# A QUALIDADE E A CHUVA INICIAL

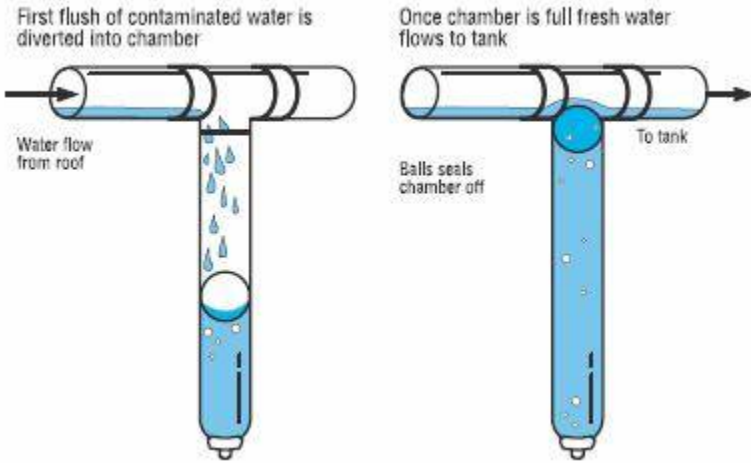


# ROTAS DE CONTAMINAÇÃO, ATENUANTES E BARREIRAS

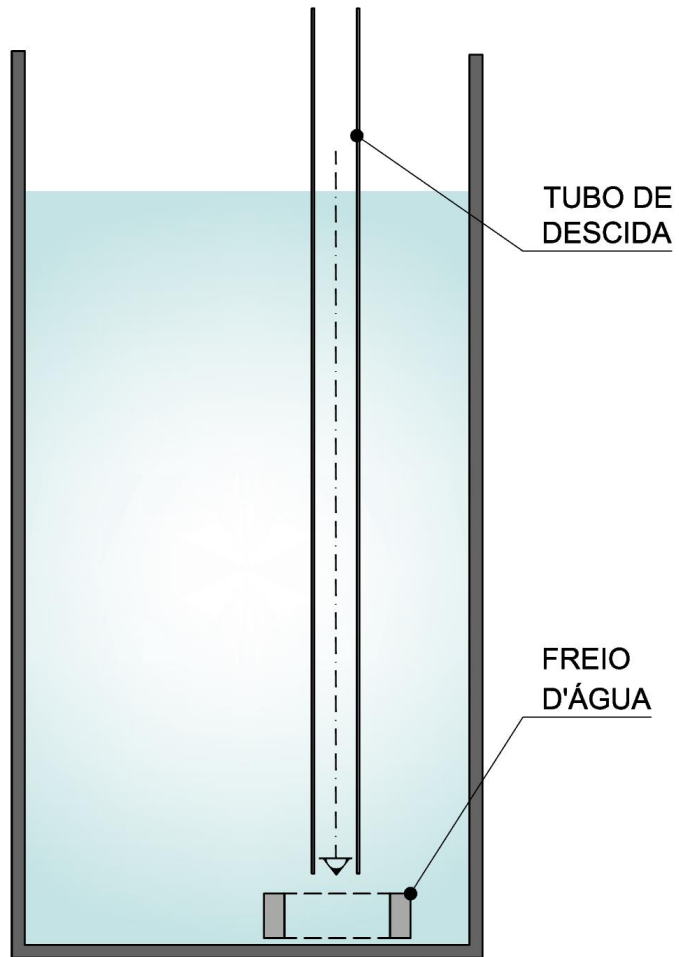




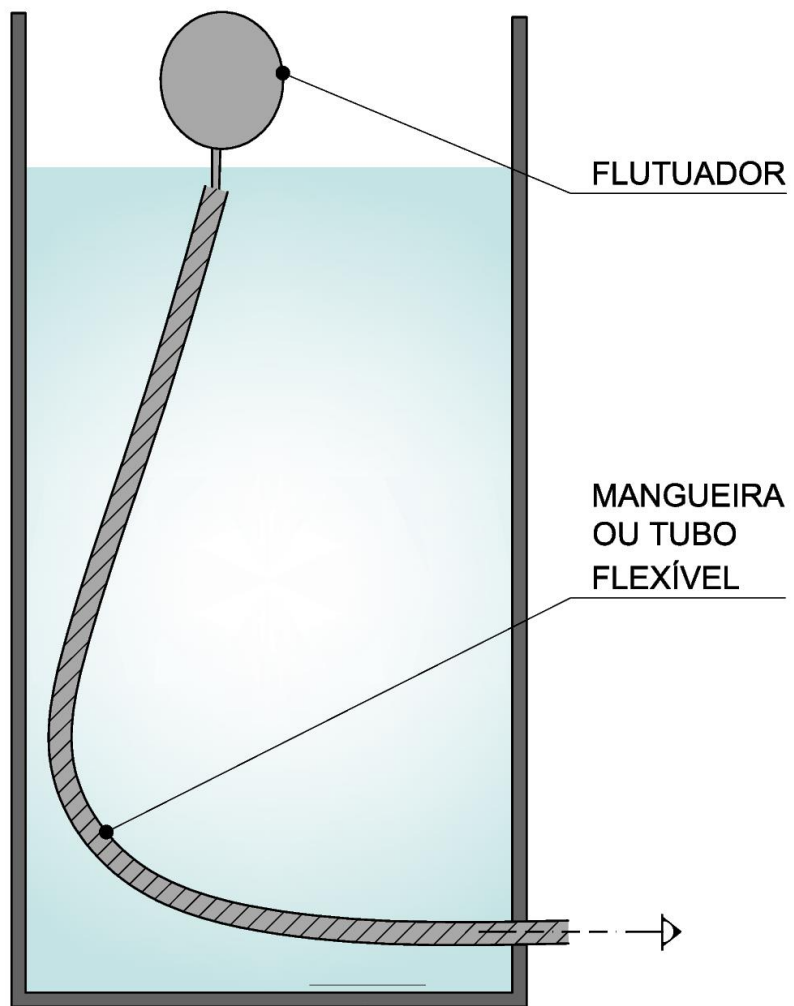
# DESVIO DE PRIMEIRAS ÁGUAS



entrada

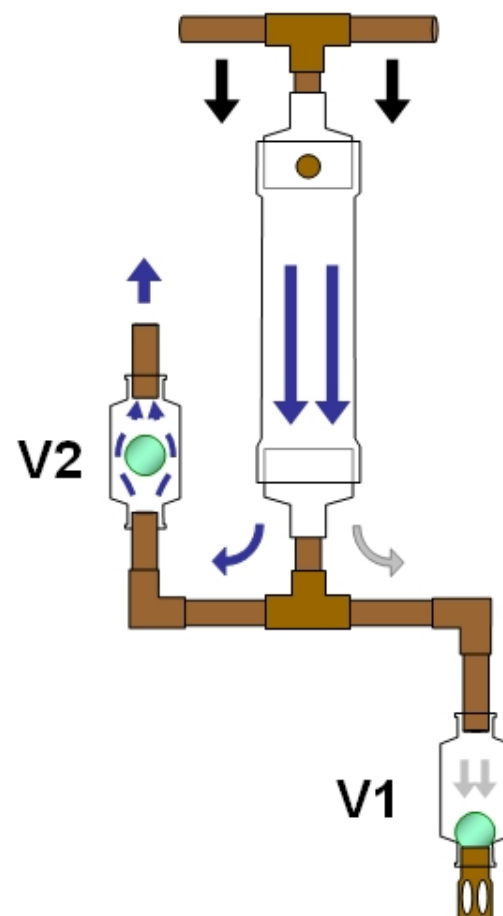
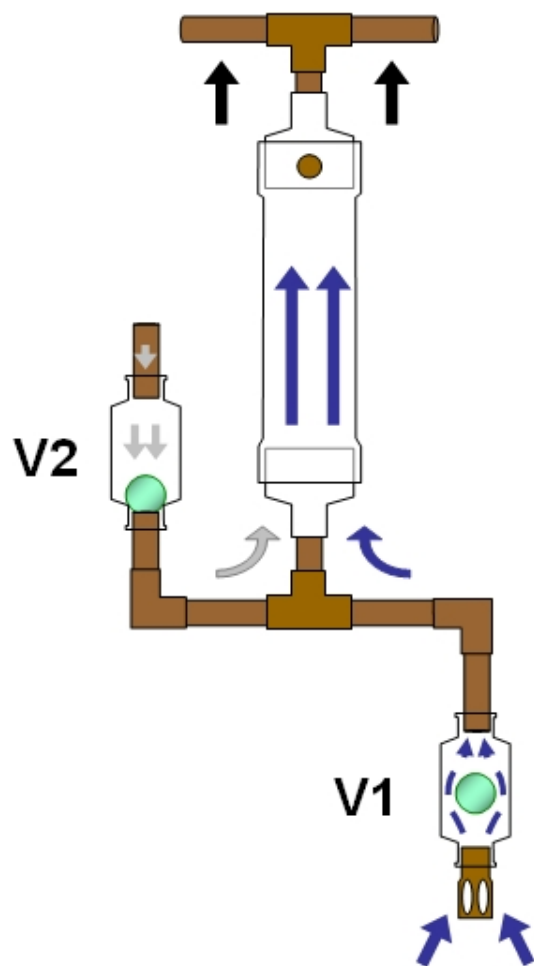


saída



# BOMBA DE ÁGUA MANUAL (puxa - empurra)

PROJETO EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO



Criação, P&D por Edison Urbano

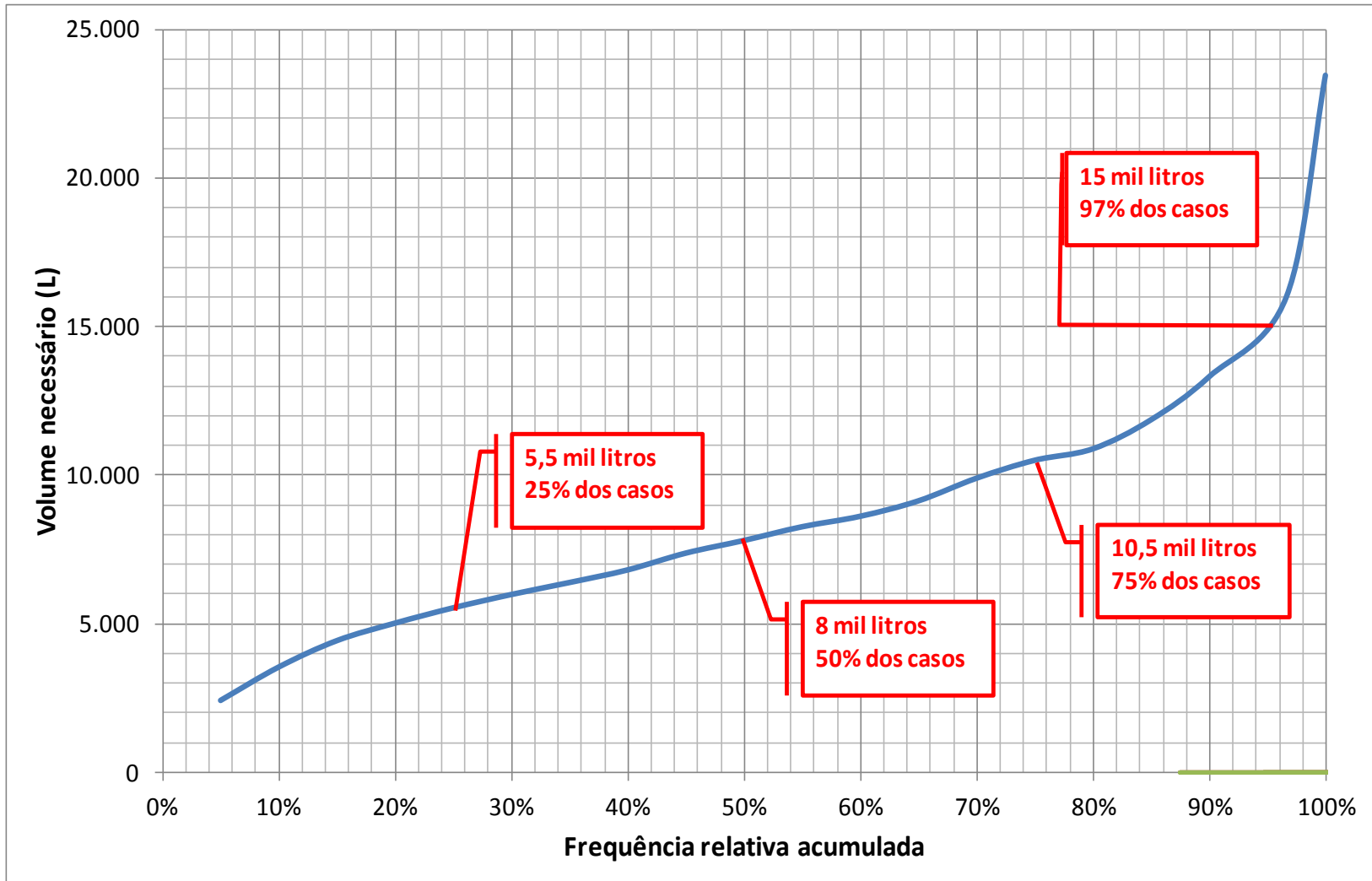
Obs.: Esse projeto contou inicialmente com o apoio da ONG Sociedade do Sol.

# Outras medidas de proteção

- Podar galhos de árvores
- Entrada de água
- Retirada de água
- Limpeza de calhas



# TAMANHO DA CISTERNA



# QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM SALVADOR

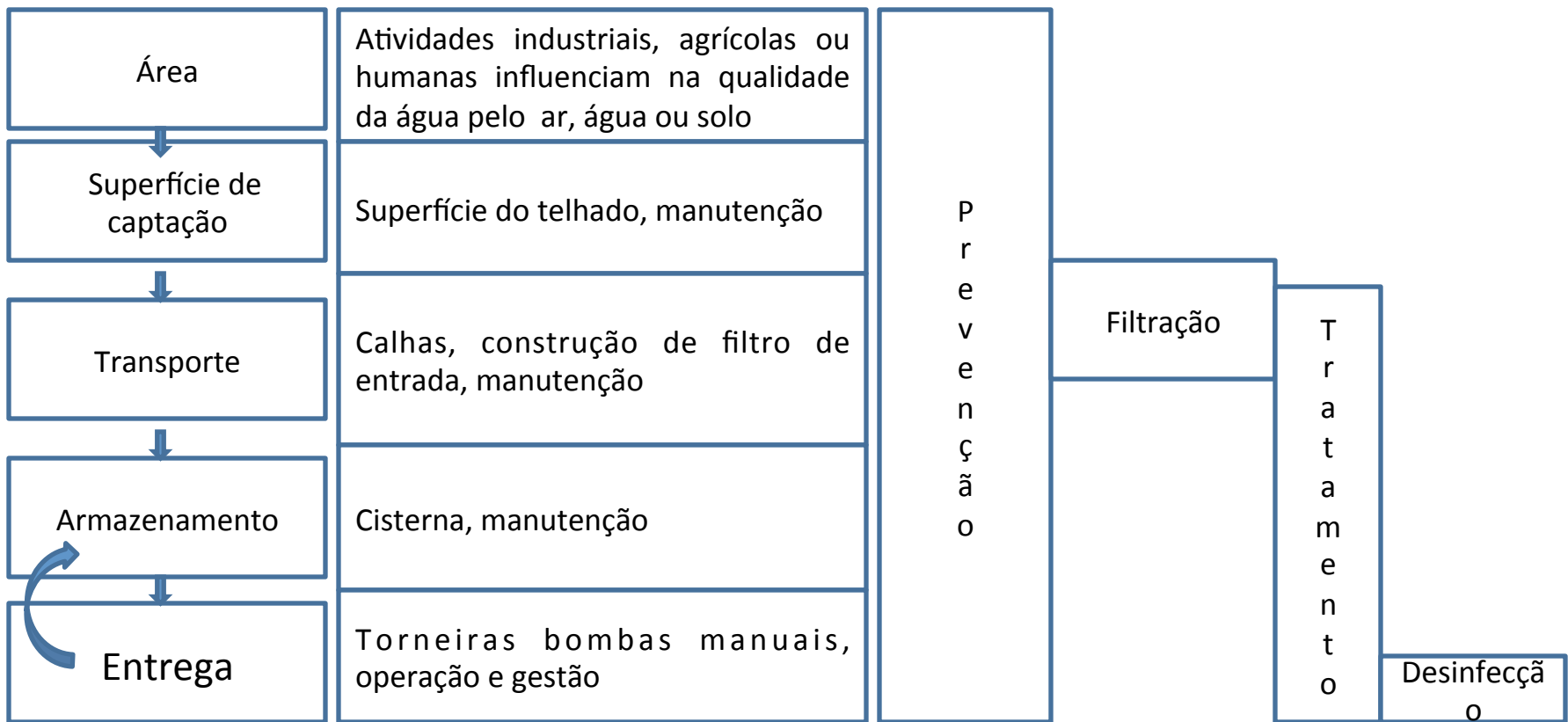
## Água distribuída

Parâmetro	EMBASA				VISA				Micro-áreas			
	1997		2002		1997		2002		1997		2002	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Coliforme Total (NMP/100mL)	NI	SC	NI	SC	NI	NI	372	24,2	324	14,5	306	20,6
Coliforme Termotolerante	NI	SC	NI	SC	NI	NI	369	7,3	324	8	306	5,6

## Água de beber

Parâmetro	1997		2002	
	n	%	n	%
Coliforme Total (NMP/100mL)	324	55,9	306	64,7
Coliforme Termotolerante	324	37,0	306	37,9





# AQRM para vários usos

Ahmed et al., 2010

- Usos potáveis e não potáveis
- Conclusão: **uso da água de chuva sem tratamento não representa ameaça à saúde humana, exceto para beber.**

**Estudo na Espanha  
mostra que exposição a  
THM (50 µg/L) dobra o  
risco de câncer de bexiga**

**Portaria MS-2914/11: 100 µg/L**

**1**  
Fill clean,  
clear bottles  
with water



**2**  
Place bottles  
on surface for  
one sunny day  
(or two cloudy days)



**3**  
Drink the  
water from  
bottles !



**Obrigado!**

**Eduardo Cohim**  
**edcohim@gmail.br**