



GRHIP

Grupo de Estudos de Hidrologia &
Planejamento de Recursos Hídricos



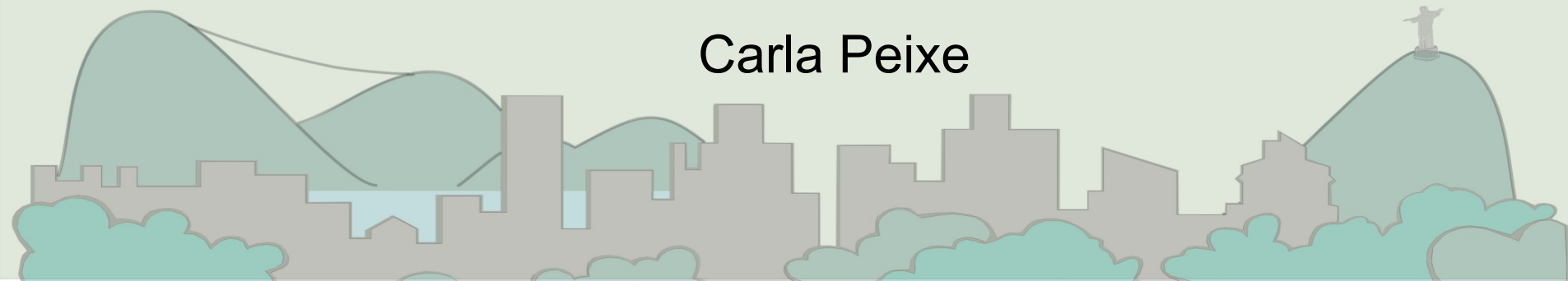
QUALIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS DE *FIRST FLUSH*

Alfredo Akira Ohnuma Jr

Luciene Pimentel da Silva

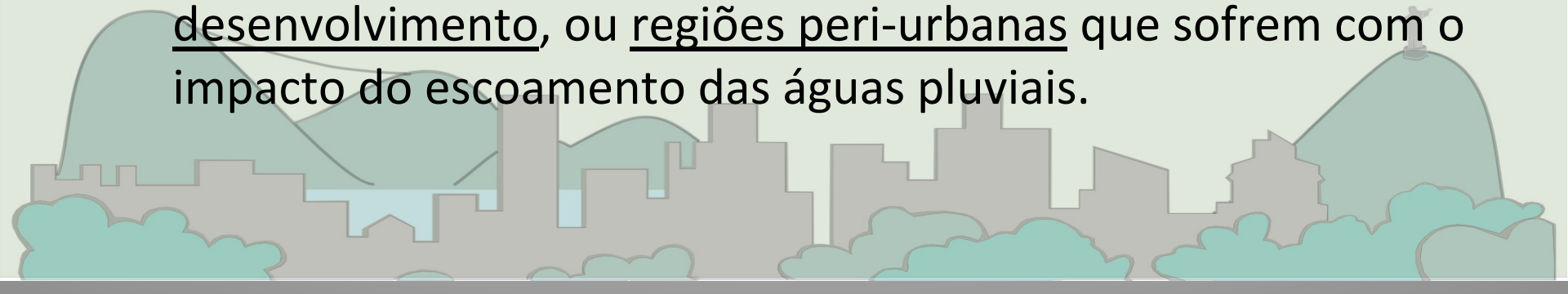
Rodolpho Piccoli

Carla Peixe



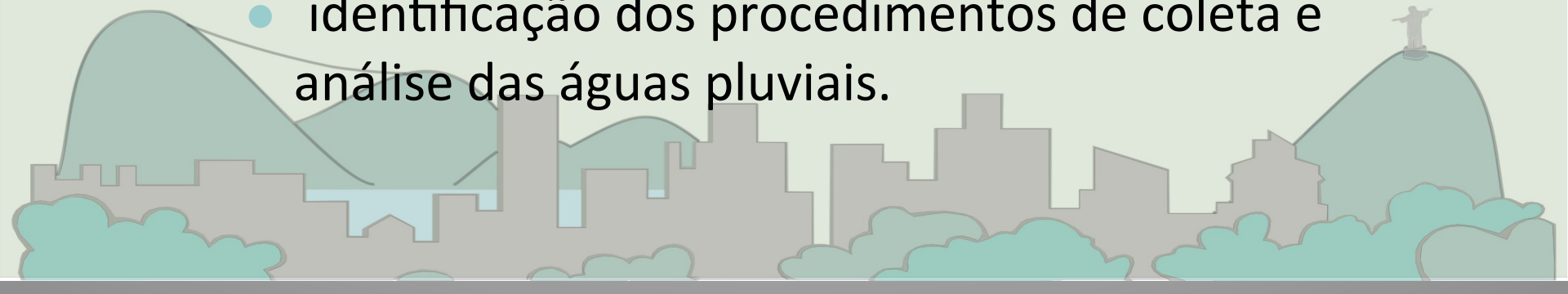
Devido à **intermitência das chuvas**, a qualidade de seus volumes iniciais ou de *first flush* **impacta os volumes armazenados**.

Estudos relacionados à qualidade do *first flush* ocorrem com maior freqüência nas **áreas urbanas de arruamentos** a partir do escoamento superficial para a **micro e macrodrenagem**. Existem poucos trabalhos relacionados à **análise da qualidade das águas pluviais na captação em telhados** para volumes iniciais de descarte, bem como **para áreas em desenvolvimento**, ou **regiões peri-urbanas** que sofrem com o impacto do escoamento das águas pluviais.



GERAL: analisar a qualidade do volume de *first flush* na captação das águas pluviais para **02 coberturas distintas** quanto à urbanização e características de captação.

- caracterização das áreas expostas ao volume do *first flush*;
- identificação dos procedimentos de coleta e análise das águas pluviais.



Captação em coberturas dos telhados para 02 ambientes institucionais:

- ✓ a EM Prof Teófilo Moreira da Costa (EMT), baixada de Jacarepaguá e
- ✓ o Inst de Aplic Fernando Rodrigues da Silveira (CAp), no Rio Comprido.



*EM Prof. Teófilo
Moreira da
Costa*



CAp - UERJ



Materiais e Métodos

As amostras são coletadas manualmente após cada evento de precipitação para análise com a sonda multiparâmetros.



First flush da cobertura na EMT: 0,5mm



First flush da cobertura no CAp: 0,5mm

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: **temperatura, pH, condutividade elétrica, OD, turbidez e STD.**

Tabela 1 – Características na área do experimento EMT e CAp.

Local	Bairro	Região	Período	Telhado	Área	<i>First-flush</i>
EMT	Vargem Grande	Peri-urbana	mar-mai/2011	Fibrocimento	16m ²	0,5mm
CAp	Rio Comprido	Urbana	jul-dez/2013	Metálico	96m ²	0,5mm

Tabela 2 - Qualidade do *first flush* das águas pluviais na EMT, Baixada de Jacarepaguá (Peixe, 2012).

Dia	P (mm)	Temp (°C)	pH	Condut. (mS/cm)	Turbi (NTU)	OD (mg/L)	STD (mg/L)
17/03/11	2,4	24,5	7,4	0,358	12,3	8,2	232
22/03/11	4,4	24,0	4,4	0,149	18,3	9,9	96
23/03/11	6,2	25,2	5,3	0,103	68,0	8,9	64
30/03/11	3,6	25,9	4,7	0,180	42,6	7,4	116
31/03/11	6,6	26,2	4,6	0,173	57,1	7,9	107
25/04/11	37,2	22,6	3,9	0,249	235,0	3,1	162
26/04/11	22,2	22,6	4,6	0,189	123,0	7,1	123
17/05/11	8,0	18,4	4,2	0,142	6,5	6,5	92
18/05/11	6,6	18,6	3,9	0,058	5,2	9,4	38
Média	10,8	23,1	4,8	0,180	63,1	7,6	110

Tabela 3 - Qualidade do *first flush* das águas pluviais no **CAp**, Bairro Rio Comprido (Piccoli, 2014).

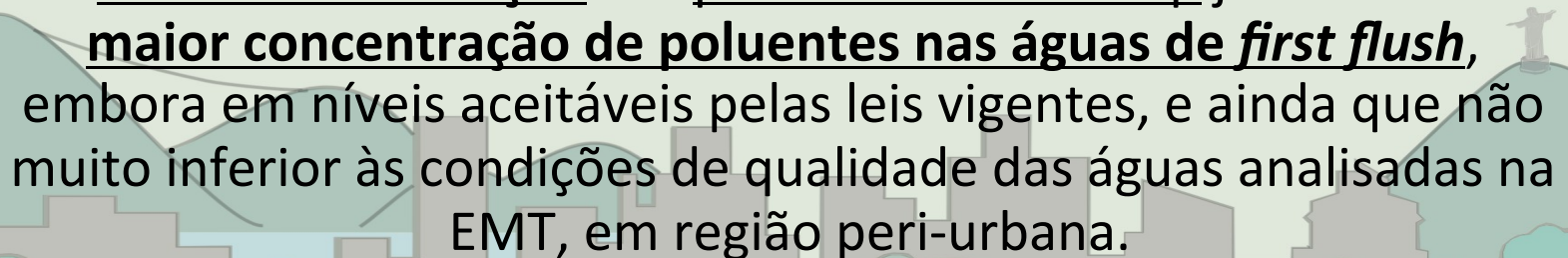
Dia	P (mm)	Temp (°C)	pH	Conduct. (mS/cm)	Turbi (NTU)	OD (mg/L)	STD (mg/L)
03/07/13	62,8	21,3	5,0	0,047	0,5	7,2	30
24/07/13	0,2	18,0	4,9	0,254	47,2	8,9	164
28/08/13	16,4	19,7	5,2	0,757	190,0	6,4	484
02/10/13	1,8	22,9	4,7	0,215	238,0	7,2	139
18/10/13	40,0	23,9	4,1	0,091	81,1	8,5	59
19/11/13	20,1	23,7	4,7	0,169	51,9	7,7	108
12/12/13	139,0	23,5	4,1	0,047	124,0	8,4	28
Média	36,3	22,0	4,6	0,260	122,0	7,9	164

Os resultados demonstram **pH reduzido**, com características de chuva ácida ($\text{pH} < 5,6$) nas duas localidades.

A **turbidez encontra-se acima dos limites** estabelecidos pela NBR 15527:2007 (turbidez < 5 NTU), no entanto **os valores de STD encontram-se abaixo do recomendado pela Resolução CONAMA 430/11**, classe 2 ($\text{STD} < 450$).

A média de **OD está próximo dos limites da NBR 15527:2007** ($\text{OD} > 5$) e apresenta condições de **OD > 2 e STD < 200** adequadas pela Lei n. 2856/2011 sobre aproveitamento de águas pluviais em Niterói-RJ.

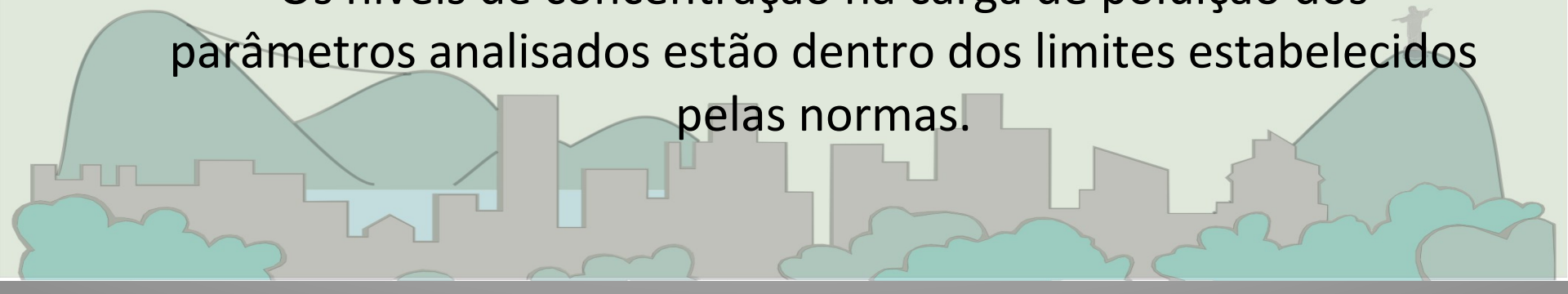
A **intensa urbanização** nas proximidades do CAp justifica uma **maior concentração de poluentes nas águas de *first flush***, embora em níveis aceitáveis pelas leis vigentes, e ainda que não muito inferior às condições de qualidade das águas analisadas na EMT, em região peri-urbana.



Os volumes iniciais de descarte das águas pluviais ou *first flush* são determinantes para **remoção de poluentes em telhados**, seja em regiões urbanizadas ou peri-urbanas.

A qualidade das águas de *first-flush* (0,5 mm) no **Bairro do Rio Comprido** registraram ligeira maior concentração de poluentes do que as do **Bairro de Vargem Grande**, justificado em princípio pela **intensa urbanização da região da grande Tijuca**, onde se localiza o bairro do Rio Comprido.

Os níveis de concentração na carga de poluição dos parâmetros analisados estão dentro dos limites estabelecidos pelas normas.



- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS (ABNT). *NBR 15527: Água de chuva- Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis- Requisitos*, 2007.
- Lei nº 2856 de 25 de julho de 2011. *Estende as obrigações da Lei nº 2630, de janeiro de 2009, instituindo mecanismos de estímulo à instalação de sistema de coleta e reutilização de águas servidas em edificações públicas e privadas*. Niterói-RJ.
- LI LI-QING; YIN CHENG-QING; HE QING-CI; KONG LING-LI. First flush of storm runoff pollution from an urban catchment in China. *Journal of Environmental Sciences* 19, 295–299. 2007.
- PEIXE, C. R. S. *Águas pluviais para usos não potáveis em escolas municipais: estudo de caso na região da baixada de Jacarepaguá, RJ*. 172f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- PICCOLI, R. A. *Análise Físico-química da Qualidade das Águas Pluviais: Estudo de Caso - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Rio Comprido – RJ*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 132p. Rio de Janeiro, 2014.