

COMPARAÇÃO ENTRE CHUVAS INTENSAS OBTIDAS A PARTIR DE IDF'S E PELA METODOLOGIA DA RELAÇÃO ENTRE DURAÇÕES

Carlos Augusto Roman¹; PPGEC

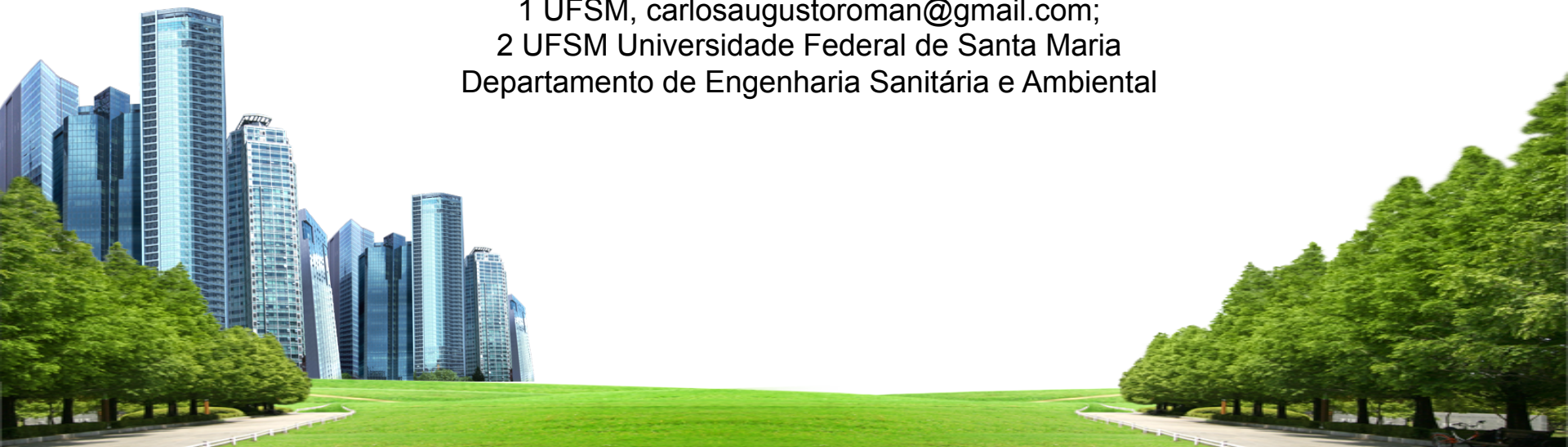
Raviel Eurico Basso²;

Daniel Gustavo Allasia Piccilli²;

Rutinéia Tassi²

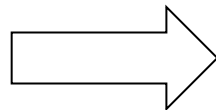
1 UFSM, carlosaugustoroman@gmail.com;

2 UFSM Universidade Federal de Santa Maria
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental



INTRODUÇÃO

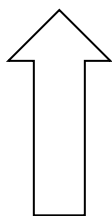
No meio urbano
chuvas intensas



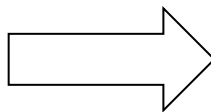
Dimensionamento Obras

Drenagem e Manejo
águas pluviais

- A obtenção dos valores de chuvas intensas.



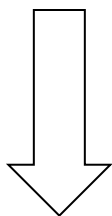
**Registros de Dados
pluviográficos.**



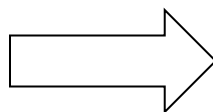
Relações

Intensidade-Duração-Frequência
(IDF).

Localidades



**Inexistência de registros
Dados pluviográficos
Períodos de observação**



Métodos alternativos para
estimar a intensidade máxima de
precipitações de projeto.



INTRODUÇÃO

- Rede de **pluviômetros** de séries **longas** instalados em **boa parte** do território nacional.

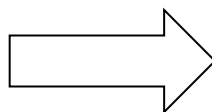


- Como **aproveitar esses dados** para a obtenção de **chuvas intensas** em locais **sem dados de chuva**?

Método das Relações entre Durações

É um método consagrado

É o método mais utilizado



Baseia nas **relações** entre **precipitações** de **diferentes durações**.



INTRODUÇÃO

Relação entre durações de chuvas

RELAÇÃO	BRASIL
5min/30min	0,34
10min/30min	0,54
15min/30min	0,70
20min/30min	0,81
25min/30min	0,91
30min/1h	0,74
1h/24h	0,42
6h/24h	0,72
8h/24h	0,78
10h/24h	0,82
12h/24h	0,85
24h/1dia	1,14

A partir de uma chuva diária é possível obter chuvas com durações sub-diárias.

(Tucci, 1993)



INTRODUÇÃO

Relação entre durações de chuvas

RELAÇÃO	BRASIL
5min/30min	0,34
10min/30min	0,54
15min/30min	0,70
20min/30min	0,81
25min/30min	0,91
30min/1h	0,74
1h/24h	0,42
6h/24h	0,72
8h/24h	0,78
10h/24h	0,82
12h/24h	0,85
24h/1dia	1,14

(Tucci, 1993)

Alguns resultados controversos têm sido apresentados na literatura quanto a aplicação desta metodologia.



Para o Município de Santa Maria:

- Qual é a **Relação** entre **Durações** de Chuva?
- Os resultados podem ser **duvidosos** quando da utilização desta metodologia?



OBJETIVO



- O objetivo deste estudo foi verificar se há **diferenças significativas** dos valores de chuvas intensas obtidos:

- Metodologia das Relações entre Durações (P_{red})
- Diretamente da IDF (P_{idf})



Santa Maria-RS.



MATERIAIS e MÉTODOS



- Dados de pluviógrafo do INMET da cidade de Santa Maria

Extensão das séries: 1963 até 1989

- Dados de **chuva máxima** ($P_{\text{máx}}$) para **diferentes durações**
- **Equação IDF** da cidade de Santa Maria-RS.

$$I = \frac{807,801 \times TR^{0,1443}}{(t + 5,67)^{0,742 \times TR^{-0,0280}}}$$

(Belinazo e Paiva, 1991)

Extensão das séries: 1963 até 1988



MATERIAIS e MÉTODOS



1. Obtenção de relação entre durações (P_{red}) para os valores de $P_{máx}$ (10 minutos a 24 horas).
2. Determinação do período de recorrência (TR) de chuvas máximas diárias P_{mdia} – Gumbel – (2, 5, 10 e 100 anos).
3. Transformação da P_{mdia} para **durações sub-diárias** (10 minutos a 24 horas) **utilizando (P_{red})**.
4. Geração de chuvas com **durações sub-diárias** utilizando a equação IDF.
5. Comparação dos volumes de chuva obtidos com o método da relação entre durações (P_{red}) e aqueles obtidos a partir da equação IDF (P_{idf}).



RESULTADOS E DISCUSSÃO



RELAÇÃO ENTRE DURAÇÕES (P_{máx}/P_{24h})

Horas	10 min.	20 min.	30 min.	1 h	2 h	4 h	6 h	8 h	12 h	24 h
Relação	16,2%	24,9%	31,9%	42,5%	54,0%	66,7%	76,7%	83,3%	89,1%	100,0%

Valores obtidos para o município de Santa Maria-RS



RESULTADOS E DISCUSSÃO

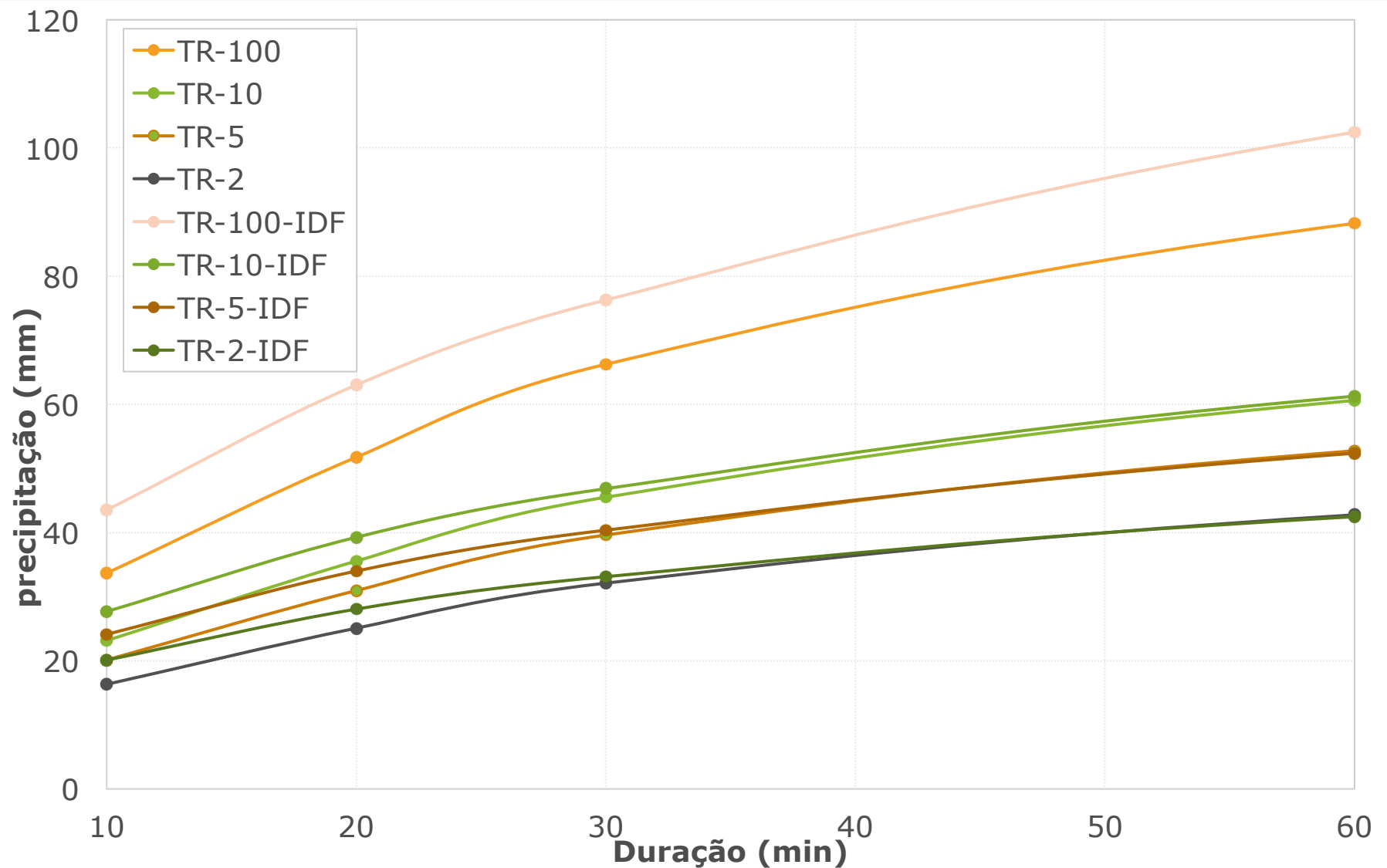
P_{mdia} PARA SUB-DIÁRIA (mm)

Precipitação gerada pela Relação entre Duração.										
TR	10min.	20min.	30min.	1 h	2 h	4 h	6 h	8 h	12 h	24 h
100	33,66	51,75	66,25	88,24	111,91	138,26	159,09	172,69	184,82	207,40
10	23,12	35,55	45,51	60,61	76,88	94,98	109,28	118,63	126,96	142,47
5	20,13	30,94	39,61	52,76	66,91	82,67	95,12	103,26	110,51	
2	16,31	25,08	32,11	42,77	54,24	67,01	77,10	83,70	89,58	100,52

CHUVAS SUB-DIÁRIA IDF (mm)

Precipitação gerada pela IDF.										
TR	10min.	20min.	30min.	1 h	2 h	4 h	6 h	8 h	12 h	24 h
100	43,48	63,02	76,28	102,46	134,20		200,59	222,26	256,57	327,35
10	27,67	39,26	46,85	61,28	78,03	97,90	111,35	121,87		171,18
5	24,12	33,99	40,37	52,37	66,10	82,17	92,96	101,35	114,34	140,26
2	20,09	28,05	33,12	42,48	52,98	65,05	73,05	79,23	88,73	107,46

RESULTADOS E DISCUSSÃO



RESULTADOS E DISCUSSÃO



COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

TR	Porcentagem da precipitação P_{red}/P_{idf}									
	10min	20min	30min	1h	2h	4h	6h	8h	12h	24h
100	77,42	82,11	86,85	86,12	83,39	79,76	79,31	77,70	72,03	63,36
10	83,55	90,53	97,15	98,91	98,52	97,02	98,14	97,34	91,83	83,23
5	83,45	91,03	98,12	100,74	101,23	100,60	102,32	101,88	96,65	88,42
2	81,22	89,41	96,96	100,68	102,38	103,01	105,55	105,64	100,96	93,54



RESULTADOS E DISCUSSÃO



COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

TR	Porcentagem da precipitação P_{red}/P_{idf}									
	10min	20min	30min	1h	2h	4h	6h	8h	12h	24h
100	77,42	82,11	86,85	86,12	83,39	79,76	79,31	77,70	72,03	63,36
10	83,55	90,53	97,15	98,91	98,52	97,02	98,14	97,34	91,83	83,23
5	83,45	91,03	98,12	100,74	101,23	100,60	102,32	101,88	96,65	88,42
2	81,22	89,41	96,96	100,68	102,38	103,01	105,55	105,64	100,96	93,54

As metodologias **não** apresentaram **uma boa** relação.
As diferenças **foram** significativas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO



COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

TR	Porcentagem da precipitação P_{red}/P_{idf}									
	10min	20min	30min	1h	2h	4h	6h	8h	12h	24h
100	77,42	82,11	86,85	86,12	83,39	79,76	79,31	77,70	72,03	63,36
10	83,55	90,53	97,15	98,91	98,52	97,02	98,14	97,34	91,83	83,23
5	83,45	91,03	98,12	100,74	101,23	100,60	102,32	101,88	96,65	88,42
2	81,22	89,41	96,96	100,68	102,38	103,01	105,55	105,64	100,96	93,54

O método da relação entre durações **subestimaria** os valores de dimensionamento em até 36,63%



RESULTADOS E DISCUSSÃO



COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

TR	Porcentagem da precipitação P_{red}/P_{idf}									
	10min	20min	30min	1h	2h	4h	6h	8h	12h	24h
100	77,42	82,11	86,85	86,12	83,39	79,76	79,31	77,70	72,03	63,36
10	83,55	90,53	97,15	98,91	98,52	97,02	98,14	97,34	91,83	83,23
5	83,45	91,03	98,12	100,74	101,23	100,60	102,32	101,88	96,65	88,42
2	81,22	89,41	96,96	100,68	102,38	103,01	105,55	105,64	100,96	93,54

Períodos de recorrência e durações usualmente são utilizadas em:

- Dimensionamento de obras de redes de drenagem.
- Dispositivos para o controle do escoamento na fonte



CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES



- **Diferenças significativas**, quanto ao uso das metodologias, principalmente para as **(t) durações menores do que 30 minutos**.
- Neste sentido, quando se fizer uso da metodologia das relações entre durações para o dimensionamento de obras hidráulicas na cidade de Santa Maria, pode-se **incidir** em uma **subestimativa** do volume/vazão.



CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES



- A **relação entre durações para Santa Maria** não apresentou diferenças significativas em comparação **relações propostas para o Brasil**.

RELAÇÃO	BRASIL	SANTA MARIA
10min/24h	0,191	0,162
20min/24h	0,287	0,249
30min/24h	0,354	0,319
1h/24h	0,420	0,425
6h/24h	0,720	0,767
8h/24h	0,780	0,833
12h/24h	0,850	0,891



REFERÊNCIAS (Utilizadas na Apresentação)

BACK, A.J. Relações entre precipitações intensas de diferentes durações ocorridas no município de Urussanga-SC. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande. v.13, n.2, p.170-175, 2009.

BELINAZO, H.J. Metodologia computacional para análise das chuvas intensas: desenvolvimento e aplicação aos dados de Santa Maria –RS. Universidade Federal de Santa Maria, Dissertação de Mestrado. Santa Maria-RS. 1991.

BERTONI, J.C.; TUCCI, C.E.M. Precipitação. In: Carlos E. M. Tucci. (Organizador). Hidrologia: Ciência e Aplicação, Porto Alegre: Ed. UFRGS/ABRH, 2 ed., 1 reimp. 2000, p.177-241, 2000.

COSTA, A. R.; RODRIGUES, A. A. Método das isozonas: desvios entre resultados In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 13, 1999, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: ABRH, 1999. CD Rom.

ELTZ, F.L.F.; REICHERT, J.M.; CASSOL, E.A. Período de retorno de chuvas em Santa Maria-RS. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Campinas. v.16, p.265-269, 1992.

GENOVEZ, A. M.; ZUFFO, A. C.; BORRI GENOVEZ, A. I. Relação entre chuvas intensas de diferente duração e avaliação das equações de chuvas generalizadas. In: Congresso Latinoamericano de Hidráulica, 16, 1994, Santiago. Anais. Santiago: IAHR, v.3. p.279-90. 1994.

OLIVEIRA, L. F.; CORTES, F. C.; BARBOSA, F. O. A.; ROMÃO, P. A. CARVALHO, D. F. Estimativa das equações de chuvas intensas para algumas localidades de Goiás pelo método da desagregação de chuvas. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.30, n.1, p.23-27, 2000.

AGARDECIMENTOS

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento da bolsa de estudos;
- Ao professor João Batista Dias de Paiva pelas informações e contribuições prestadas para o desenvolvimento deste estudo.

