

## CURVAS IDF PARA CAXIAS DO SUL E REGIÃO

Alexandra Rodrigues Finotti (Orientadora) Maurício D'Agostini Silva (Colaborador), Gisele Cemin (Colaboradora), Felipe Augusto Scalco (Iniciação científica – BIC FAPERGS)

### Introdução

Curvas IDF representam as quatro características fundamentais das chuvas: intensidade, duração, frequência e distribuição. Para a determinação desta relação é necessário uma série histórica das precipitações máximas de um posto pluviométrico. As IDF's são usadas para a determinação da chuva de projetos utilizada no dimensionamento de projetos de obras de engenharia. Estas equações apresentem a fórmula geram mostrada na equação 01.

Neste projeto foram calculadas as IDF's para quatro postos localizados na Bacias Caí e Taquari Antas, apresentados na Figura 01. É importante ressaltar que não existem publicações desta ferramenta para a região da Serra Gaúcha, neste sentido este projeto poderá auxiliar a preencher esta lacuna.

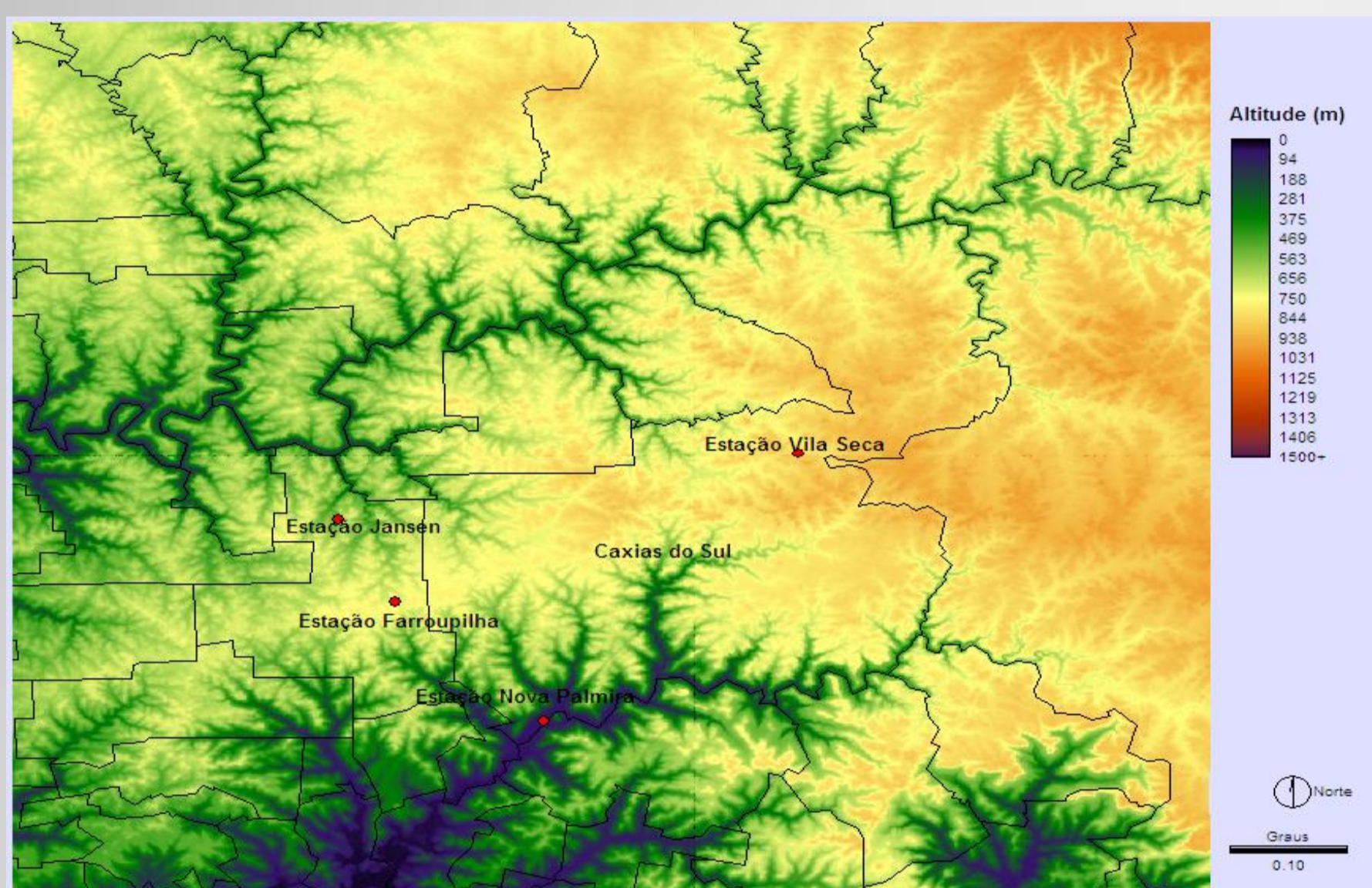


Figura 01: Localização dos Postos para ajuste das IDF's

### Metodologia

Foram escolhidos os postos de Farroupilha, Jansen, Nova Palmira e Vila Seca e suas séries históricas foram avaliadas (apresentaram 41, 40, 52 e 30 anos de observação respectivamente);

A partir das séries dos postos foi determinada a série parcial de chuvas diárias máximas anuais, à qual foram ajustadas funções de distribuição de frequências e escolhida a de melhor ajuste;

Através da função estatística ajustada foram obtidas as precipitações diárias máximas anuais para os períodos de retorno escolhidos de 2, 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos. A partir destas precipitações diárias foram desagregadas as precipitações com menor duração, através de um coeficiente de desagregação calculado pela equação 02. As durações escolhidas foram de 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 360, 720 e 1440.

A partir desta com as durações mencionadas acima obtêm-se as tabelas de IDF conforme tabela 01. O ajuste da equação das IDF foi realizado com o programa Matlab a partir da equação geral da intensidade, com os parâmetros m, n, K e b conforme equação 01.

$$I = \frac{kT^m}{(t+b)^n} \quad (01)$$

$$\frac{r_{t_1} \text{ precipitação de duração } t_1}{t_2 \text{ precipitação de duração } t_2} \quad (02)$$

I = intensidade (mm/d);  
T = tempo de retorno (anos);  
t = duração (min);  
k, m, n, b = coeficientes de ajustes.

r = coeficiente de desagregação;  
t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub> = duração da precipitação.

Tabela 01: IDF Posto Farroupilha

| Duração (min) | Intensidade (mm/h)      |            |          |            |           |        |        |
|---------------|-------------------------|------------|----------|------------|-----------|--------|--------|
|               | Tempo de retorno (anos) |            |          |            |           |        |        |
|               | 2                       | 5          | 10       | 15         | 25        | 50     | 100    |
| 5             | 115,80976               | 149,688209 | 175,3163 | 190,307714 | 211,04599 | 236,9  | 265,06 |
| 10            | 95,343383               | 123,234689 | 144,3336 | 156,675748 | 173,74907 | 195,03 | 218,22 |
| 15            | 79,868802               | 103,233247 | 120,9078 | 131,2467   | 145,54896 | 163,38 | 182,8  |
| 20            | 69,136432               | 89,3612797 | 104,6608 | 113,610424 | 125,99082 | 141,43 | 158,24 |
| 25            | 61,099634               | 78,9734342 | 92,49444 | 100,403725 | 111,34495 | 124,99 | 139,84 |
| 30            | 54,909801               | 70,9728575 | 83,12409 | 90,2321059 | 100,06491 | 112,32 | 125,68 |
| 60            | 35,608174               | 46,0248228 | 53,90471 | 58,5141535 | 64,890577 | 72,84  | 81,499 |
| 360           | 9,8726714               | 12,7607764 | 14,94554 | 16,2235504 | 17,991468 | 20,196 | 22,596 |
| 720           | 5,7683024               | 7,45573453 | 8,732228 | 9,4789283  | 10,511869 | 11,8   | 13,202 |
| 1440          | 3,4665279               | 4,48060969 | 5,247733 | 5,69647133 | 6,3172291 | 7,0911 | 7,934  |

### Resultados

A função de distribuição estatística que apresentou o melhor ajuste para a séries de dados de precipitação máxima diária anual foi a distribuição exponencial, com critério de plotagem de Gringorten. Os coeficientes de ajuste da função estatística para os postos Farroupilha, Jansen, Nova Palmira e Vila Seca foram respectivamente de 0,96; 0,92; 0,96 e 0,96.

A título de exemplo, a tabela 01 traz o resultado do cálculo da IDF para o posto Farroupilha.

A equação 01 foi ajustada aos dados das IDF's através do Matlab. As equações com os respectivos coeficientes de ajuste são mostradas na Tabela 02. O ajuste se mostrou muito eficiente, com correlações superiores a 0,99 para todos os postos. A Plotagem da equação de Farroupilha é apresentada na Figura 02.

Tabela 02: Equações Ajustadas para as IDF's

| Equações IDF dos Postos Pluviométricos |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| Postos                                 | Equações  | Coefficiente de Correlação |
| Farroupilha                            | $I = \frac{1,06E03 * T^{0,1975}}{(t + 11,5993)^{0,8071}}$ | $r^2 = 0,9995$             |
| Jansen                                 | $I = \frac{1,06E03 * T^{0,1997}}{(t + 11,5993)^{0,8071}}$ | $r^2 = 0,9993$             |
| Nova Palmira                           | $I = \frac{1,13E03 * T^{0,195}}{(t + 11,5993)^{0,8071}}$  | $r^2 = 0,9997$             |
| Vila Seca                              | $I = \frac{1,14E03 * T^{0,2215}}{(t + 11,5993)^{0,8071}}$ | $r^2 = 0,9968$             |

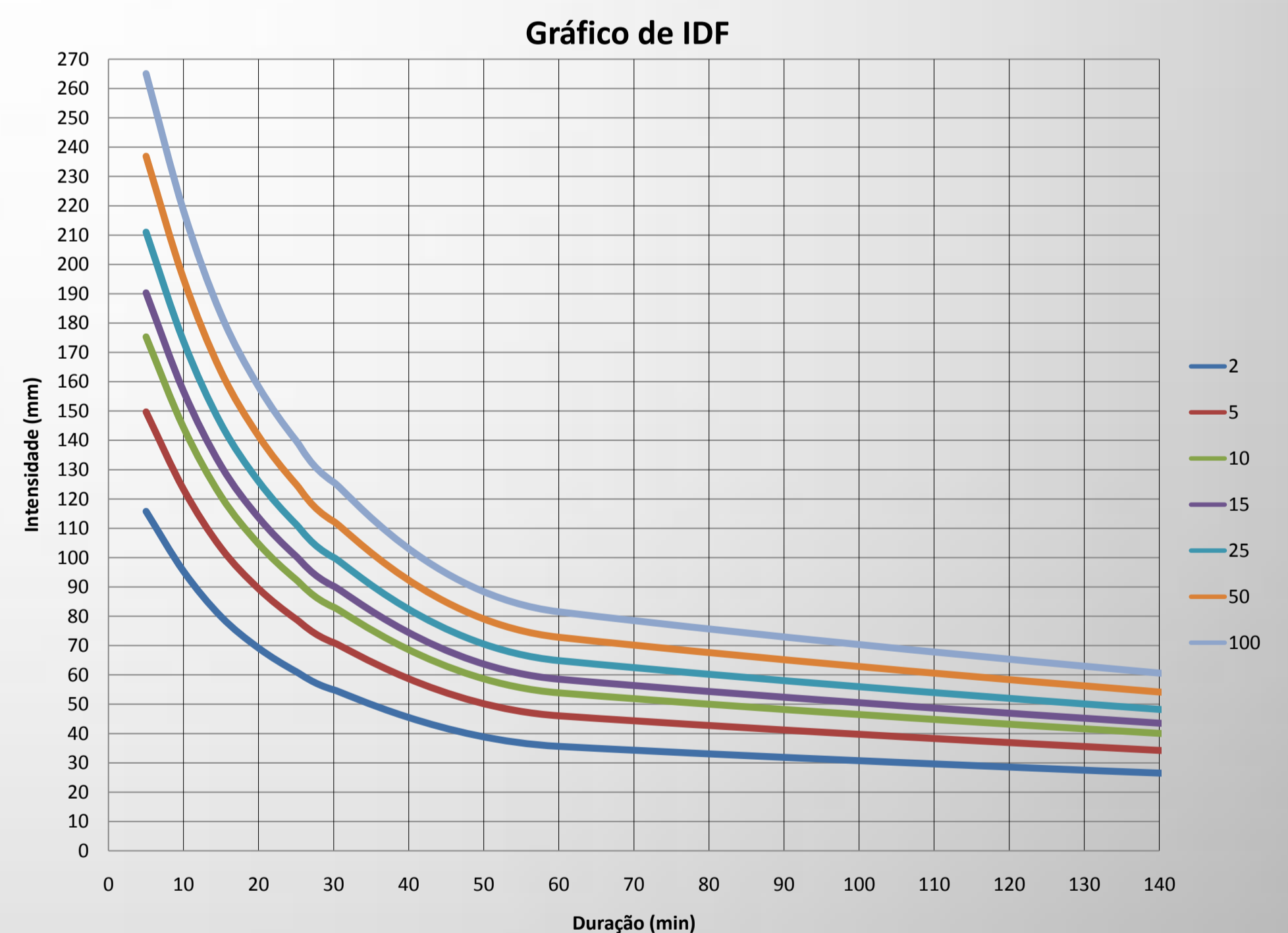


Figura 02: Gráfico IDF Posto Farroupilha.

### Considerações Finais

A partir das IDF calculadas e com a equação geral ajustada para os postos pluviométricos podem ser geradas as chuvas de projeto com mais confiabilidade e respeitando as características de chuva específicas de cada região no entorno dos postos em questão.

Os resultados dos ajustes das equações foram satisfatórios com alto grau de correlação. Desta forma, esse projeto está gerando informações até então não disponíveis para esta região.

As equações permitem a obtenção de chuvas de projeto com um número mínimo de dados, facilitando o trabalho do engenheiro, que tem à sua disposição uma ferramenta mais confiável do que os métodos tradicionalmente usados para esta finalidade e que incorpora as características específicas de cada local.