

ANÁLISE DE DADOS DO CONSUMO DE ÁGUA PARA PREVISÃO DE DEMANDA A CURTO PRAZO.

Larissa Y. M. Furuya (IC), Bruno Melo Brentan (PG), Edevar Luvizotto Jr. (PQ)

Resumo

Devido ao crescimento populacional e ao aumento do consumo de água, o sistema de abastecimento necessita de ferramentas que sejam capazes de realizar previsões de demanda, uma vez que essas podem ajudar na operação do sistema, permitindo regras operacionais mais acertadas. Nesse trabalho identificaram-se as variáveis envolvidas no problema de consumo de água urbano e se avaliou o nível de influência no consumo de água. Então, foram feitas as correlações de variáveis via métodos estatísticos como regressão linear simples e múltipla.

Palavras Chave: Consumo de água, Previsão de demanda, Regressão linear

Introdução

Há diferentes abordagens para prever a demanda de água, incluindo técnicas estatísticas como regressão linear ou múltipla. Normalmente a previsão a curto prazo faz-se útil para a administração e operação do Sistema de abastecimento de água (SAA), utilizando variáveis climáticas (temperatura e precipitação), como é apresentado em Bougadis et al (2003).

Esse trabalho teve como objetivos analisar os dados de demanda da cidade de Franca, no estado de São Paulo, definir quais variáveis influenciam o consumo e selecionar aquelas que têm maiores influencias.

Resultados e Discussão

Inicialmente obtiveram-se os dados da demanda da cidade de Franca fornecidos pela Sabesp da própria cidade. Em seguida, fez-se necessário procurar os dados climáticos da cidade tais como temperatura, chuva, umidade da região e velocidade do vento. A partir desses dados foram montados modelos de regressão linear simples e múltipla com o programa R. Então, foram feitos modelos com diferentes combinações com o intuito de analisar quais variáveis melhores explicam a previsão de demanda de água.

A análise de regressão tem o objetivo de estudar a relação entre uma variável y (variável dependente, no caso a demanda) e outras variáveis x (variáveis independentes, que podem ser temperatura, dia da semana, etc).

A tabela a seguir é um dos testes feitos relacionando demanda com demais variáveis, no caso chuva, dia da semana, temperatura máxima e média e umidade máxima e média. Pode se observar que o dia e a temperatura máxima melhores explicam a demanda, pois o teste f de Significância (Pr na tabela) são mais próximos do

zero. Além disso, o dado R quadrado (R -squared) mostra o quão esse modelo melhor explica a demanda, quanto mais perto de um, melhor.

```
Call:
lm(formula = DEMANDADODIA ~ CHUVA + DIA + TMAX + TMED + UMAX +
    UMED, data = dados)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-265.989  -42.952   -1.289    43.008   244.814

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1659.5692    80.7270  20.558 < 2e-16 ***
CHUVA        -1.7951     0.7757  -2.314 0.022035 *
DIA          23.1923     3.0674   7.561 3.89e-12 ***
TMAX         10.3185     2.9219   3.531 0.000551 ***
TMED         4.5168     4.3721   1.033 0.303239
UMAX        -0.8425     0.5848  -1.441 0.151809
UMED        -1.1065     1.0811  -1.023 0.307748
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 72.85 on 148 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5943, Adjusted R-squared:  0.5779
F-statistic: 36.13 on 6 and 148 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Figura 1. Tabela dos dados da correlação feitos no programa R.

Conclusões

Feitos os modelos de análise de demanda com diferentes combinações de variáveis, pode-se perceber que os dados relacionados ao vento não tiveram muita significância no modelo de previsão. Já os dados de temperatura se fizeram bastante importantes, a temperatura máxima mais que outros. Além disso, o dia da semana também se mostrou muito importante para a previsão.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de estudo.
A SABESP de Franca, pelos dados fornecidos.

¹BOUGADIS, J.; ADAMOWSKI, K. e DIDUCH, R. *Short-Term Municipal Water Demand Forecasting*, 2003.