



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



**UMA ABORDAGEM COMPUTACIONAL PARA PREVISÃO E MINIMIZAÇÃO DE
CUSTOS DE ELETRICIDADE NO MERCADO DE CURTO PRAZO PARA
DISTRIBUIDORAS DE ELETRICIDADE NO BRASIL**

*A COMPUTATIONAL APPROACH FOR FORECASTING AND MINIMIZING ELECTRICITY
COSTS IN THE SHORT-TERM MARKET FOR ELECTRICITY DISTRIBUTORS IN BRAZIL*

FRANCISCO ELANIO BEZERRA

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

FABIO HENRIQUE PEREIRA

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



UMA ABORDAGEM COMPUTACIONAL PARA PREVISÃO E MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE ELETRICIDADE NO MERCADO DE CURTO PRAZO PARA DISTRIBUIDORAS DE ELETRICIDADE NO BRASIL

Objetivo do estudo

O objetivo e a novidade deste artigo é usar as regras do mercado brasileiro (seção 2, página 4) e a segunda condição mencionada por Hong & Fan (2016) (seção 1.1, página 4) para buscar eficiência em um método de previsão de eletricidade. A idéia é usar variáveis históricas da renda do suprimento de energia (SI), número de consumos (NC) e tarifa média de suprimento de energia (ST) nos tempos t , $t-5$, $t-10$ e $t-20$ na rede MLP para prever mensalmente a eletricidade por classe de consumo e oferta diante dos problemas de previsão de eletricidade e da situação econômica do país, condições para reduzir as perdas no mercado de eletricidade. (seção 4, páginas 6, 7 e 8).

Relevância/originalidade

O objetivo e a novidade deste artigo é usar a segunda condição mencionada por (Hong, 2016) usar variáveis históricas SI, NC, ST nos tempos t , $t-5$, $t-10$ e $t-20$ na rede MLP para prever a consumo mensal de eletricidade por classe de consumo e auxiliar a EDC no Brasil diante dos problemas mencionados anteriormente.

Metodologia/abordagem

Utilizar uma rede neural MLP com algoritmo backpropagation com atrasos ótimos para cada classe de consumo para determinar o consumo mensal de eletricidade de uma distribuidora de energia.

Principais resultados

As variáveis SI, NC e ST atrasadas por $t-5$, $t-10$ e $t-20$ foram úteis, tendo em vista a variação do consumo em diferentes classes de consumo, apresentando resultados interessantes, atingindo um consumo de 32614 GWh no ano, sendo 0,756% acima do consumo anual da distribuidora, supercontratada +244,70 GWh (figura 5). Os resultados mostraram que é necessário encontrar a configuração adequada do número de neurônios para cada classe de consumo nas experiências realizadas com as variáveis no tempo t . Por outro lado, quando as variáveis de entrada são atrasadas, é necessário encontrar o atraso mais adequado para cada classe de consumo, pois são consumos independentes e, portanto, possuem características distintas de consumo de eletricidade e são as desvantagens dessa abordagem, pois o EDC terá que treinar redes neurais diferentes para obter eficiência na previsão. Até o final de 2013, as classes de consumo residencial e comercial de eletricidade se estabilizaram, enquanto o consumo das indústrias só diminuiu desde 2003. Provavelmente, a situação econômica do país em que os empreendedores não investem no país.

Contribuições teóricas/metodológicas

O artigo propõe eficiência na previsão de eletricidade usando apenas 3 variáveis SI, NC, ST em uma RNA, com entradas nos tempos t , $t-5$, $t-10$ e $t-20$ por classe de consumo. A vantagem é que, ao usar poucos dados para cada classe de consumo (apenas 220 dados), a abordagem cria resultados interessantes sobre a capacidade de prever e, portanto, serve como suporte ao distribuidor de eletricidade (fig. 3, 4, 5, página 10). Os resultados deste artigo são comparados com alguns trabalhos usando RNA, técnicas de séries temporais e modelos híbridos (Tabela 4, página 11). Os erros apresentados são tão bons quanto esses documentos, demonstrando que essa abordagem pode ser usada para prever eletricidade no Brasil e ajudar os distribuidores de eletricidade. No entanto, é necessário treinar uma rede neural para cada classe de consumo e não foi possível obter erros iguais para todas as classes, isso é uma desvantagem dessa abordagem.

Contribuições sociais/para a gestão

Essa metodologia pode ser utilizada pelas distribuidoras de energia elétrica para reduzir perdas na contratação de energia elétrica e, conseqüentemente, diminuir o desperdício de energia, uma vez que a distribuidora terá uma melhor previsão de seu consumo e precisará contratar menos energia da geração de energia.

Palavras-chave: Distribuidora de eletricidade, Comercialização de energia elétrica, Previsão de eletricidade, Rede MLP, Mercado de eletricidade



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



A COMPUTATIONAL APPROACH FOR FORECASTING AND MINIMIZING ELECTRICITY COSTS IN THE SHORT-TERM MARKET FOR ELECTRICITY DISTRIBUTORS IN BRAZIL

Study purpose

The aim of this paper is forecast electricity by consumption class using energy supply income (SI), number of consumptions (NC) and average energy supply tariff (ST) as input variables at time t and $t-5$, $t-10$ and $t-20$ in an MLP network with backpropagation algorithm.

Relevance / originality

The goal and the novelty of this article is to use the rules of the Brazilian market (section 2, page 4) and second condition mentioned by Hong & Fan (2016) (section 1.1, page 4) to seek efficiency in an electricity forecasting method. The idea is use historical variables of energy supply income (SI), number of consumptions (NC) and average energy supply tariff (ST) at time t , $t-5$, $t-10$ and $t-20$ in MLP network to predict electricity monthly by consumption class and offer in the face of electricity forecasting problems and the economic situation country, conditions to reduce losses in the electricity market. (section 4, pages 6, 7 and 8).

Methodology / approach

Using a neural network MLP with backpropagation algorithm with optimal delays for each consumer class to determine the monthly consumption of electricity from a power distributor.

Main results

The SI, NC and ST variables delayed by $t-5$, $t-10$ and $t-20$ were useful in view of the variation in consumption in different classes of consumptions, presenting interesting results, reaching a consumption of 32614 GWh in the year, being 0.756% above the distributor's annual consumption, overcontracted +244.70 GWh (figure 5). The results showed that it's necessary to find the proper configuration of the number of neurons for each consumption class in the experiments performed with the variables at time t . On the other hand, when input variables are delayed, it's necessary to find the most appropriate delay for each consumption class, since they are independent consumptions and, therefore, have distinct electricity consumption characteristics and these are the disadvantages of this approach, because the EDC will have to train different neural networks for efficiency in the forecast. By the end of 2013 the classes of residential and commercial electricity consumption stabilized, whereas the consumption of industries has only been declining since 2003. Probably the economic situation of the country in which entrepreneurs are failing to invest in the country.

Theoretical / methodological contributions

The article proposes efficiency in electricity forecasting using only 3 variables SI, NC, ST in an ANN, with inputs at time t , $t-5$, $t-10$ and $t-20$ per consumption class. The advantage is that while using few data for each consumption class (only 220 data), the approach creates interesting results regarding the ability to predict and therefore serves as support for electricity distributor (fig. 3, 4, 5, page 10). The results of this paper are compared with some works using ANN, time series techniques, and hybrid models (Table 4, page 11). The errors presented are as good as those papers, demonstrating that this approach can be used to forecast electricity in Brazil and assist the electricity distributors. However, it's necessary to train a neural network for each class of consumption and it wasn't possible to get equal errors for all classes, this is a disadvantage of this approach.

Social / management contributions

This methodology can be used by electricity distributors to reduce losses in the contracting of electricity and, consequently, decrease energy waste, since the distributor will have a better forecast on its consumption and will need to hire less energy from power generation.

Keywords: Electricity distributor company, Commercialization of Electric Energy, Forecasting electricity, MLP Network, Electricity market