

GERAÇÃO DE ENERGIA NAS TERMELÉTRICAS CONVENCIONAIS NAS REGIÕES SUL, SUDESTE/CENTRO OESTE E NORDESTE.

GUSTAVO ALVES PEREIRA¹, ANDRÉ FERREIRA RODRIGUES², ALISSON SOUZA DE OLIVEIRA³, CARLOS ROGÉRIO DE MELLO⁴.

¹Graduando em Engenharia Agrícola, bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG (35) 99977-0573, gustavo.tiguto@gmail.com.

²Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de Iniciação Científica, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG

³Pós-doutorando em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

⁴Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFLA, Lavras-MG.

Apresentado no XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016 24 a 28 de junho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: A principal forma de geração de energia elétrica no Brasil é pelo aproveitamento hidráulico, visto apresentar um enorme potencial, detendo aproximadamente 12% de toda a água doce do planeta. Ainda assim, necessita de fontes alternativas para gerar energia como as termelétricas convencionais. Estas são uma alternativa viável visto que podem ser instaladas próximas aos centros consumidores, além de apresentarem uma produção constante não dependendo de situações climáticas. Neste contexto, objetivou-se neste trabalho, verificar se há tendência de aumento ou redução na geração de energia pelas termelétricas nas regiões Sul, Sudeste/Centro Oeste e Nordeste empregando-se o teste não paramétrico de Mann-Kendall. As séries históricas foram obtidas junto ao Operador Nacional do Sistema Elétrico, compreendendo os períodos entre 2000 - 2015. O teste de Mann-Kendall mostrou uma tendência de aumento na geração de energia elétrica em todas as regiões com exceção da região Sul. A região SE/CO gerou 25% do total energético produzido no período, seguido das regiões Sul (24%) e NE (21%). Entre 2012 e 2015 devido à redução na geração de energia pelas hidrelétricas houve um aumento na produção pelas termelétricas. Na região Nordeste houve um aumento de 218,7% seguido da região Sudeste/Centro Oeste com 192,6% e a região Sul com 112,7%

PALAVRAS-CHAVE: Energia elétrica, Fontes alternativas, Teste de Mann-Kendall.

POWER GENERATION IN CONVENTIONAL THERMOELECTRIC IN SOUTH, EAST/MIDWEST AND NORTHEAST REGIONS.

ABSTRACT: The main way of electricity generation in Brazil is by hydroelectric, because it presents a huge potential by holding approximately 12% of all planet fresh water resource. Nevertheless, alternative sources to generate power, as conventional thermoelectric, are needed. These are a viable alternative because it can be installed near to consumer centers, besides having a constant production independently on climatic conditions. In this context, the aim was to verify an increase trend or reduction in power generation by thermoelectric in the South, Southeast / Midwest and Northeast, applying the Mann-Kendall nonparametric test. The data set were obtained from the National Electric System Operator, comprising the period between 2000- 2015. The Mann-Kendall test has shown an increasing trend in the electricity generation in all regions, but the South. The SE / MW region generated 25% of all energy produced in this period, followed by the South (24%) and NE (21%). Between 2012 and 2015 due to the reduction in power generation by hydroelectric there was an increase in

thermoelectric production. In the Northeast increased up 218,7% followed by the Southeast / Midwest with 192,6% and 112,7% in the South.

KEY-WORDS: Electricity, Alternative sources, Mann-Kendall Test.

INTRODUÇÃO: No Brasil, mais de 90% da energia é produzida nas hidrelétricas, que dependem de um nível adequado de água em seus reservatórios para possibilitar a geração de energia, sendo esta a fonte de eletricidade de maior ocorrência e de menor custo de geração (SILVEIRA & GUERRA, 2001). Embora apresente um baixo custo na geração de energia, as hidrelétricas são totalmente dependentes de água. Devido aos baixos volumes precipitados nos últimos anos, tem-se buscado fontes alternativas de produção deste importante insumo para a cadeia produtiva. Neste contexto, as termelétricas convencionais são uma alternativa viável visto que podem ser instaladas próximas aos centros consumidores, reduzindo os custos com vias de transmissão, com um pequeno prazo de construção (geração de receita é mais rápida, diminuindo o custo referente aos juros do capital investido), geração de empregos no local além de apresentarem uma produção constante não dependendo de situações climáticas. Nesse sentido, as termelétricas convencionais surgiram como uma alternativa viável na geração de energia para o país. Diante disto, objetivou-se neste trabalho, verificar se há tendência de aumento ou redução na geração de energia pelas termelétricas nas regiões Sul, Sudeste/Centro Oeste e Nordeste empregando-se o teste não paramétrico de Mann-Kendall.

MATERIAIS E MÉTODOS: As séries históricas de geração de energia elétrica nas termelétricas convencionais em GWh para as regiões Sudeste/Centro-Oeste junto ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), compreendendo os períodos entre 2000 a 2015. Para verificar se há tendência de aumento ou redução na produção de energia elétrica foi empregado o teste não paramétrico de Mann-Kendall. A análise da tendência das séries temporais foi realizada através do teste de Mann-Kendall (Mann, 1945; Kendall, 1975). O teste de Mann-Kendall é um teste normalmente usado para avaliar tendência de séries temporais de dados ambientais com bastante eficiência e a distribuição de probabilidade deve ser uma série aleatória simples. Valor positivo do coeficiente de Mann-Kendall indica uma tendência de aumento da variável, enquanto um valor negativo indica uma tendência de decréscimo, desde que significativos ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Analisando-se a análise da TABELA 1 verifica-se em que todas as regiões com exceção da região Sul, apresentaram tendência positiva, ou seja, aumento dos totais produzidos. Tal fato é confirmado quando se avalia o p-valor, que foram menores que o nível de significância alfa ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1 Resultados do teste não paramétrico de Mann-Kendall

Região	Tau de Kendall	p-valor (bilateral)	Alfa
Sul	0,233	0,228	0,05
Nordeste	0,800	< 0,0001	0,05
Sudeste/Centro-Oeste	0,487	< 0,0002	0,05

Na FIGURA 1 pode-se observar que em todas as regiões do Brasil apresentaram um aumento na produção de energia com as termelétricas. A região Sudeste/Centro Oeste gerou 25% do total energético produzido no período, seguido das regiões Sul (24%) e Nordeste (21%). Entre 2012 e 2015 devido à redução na geração de energia pelas hidrelétricas houve um aumento na

produção pelas termelétricas. Na região Nordeste houve um aumento de 218,7% seguido da região Sudeste/Centro Oeste com 192,6% e a região Sul com 112,7%

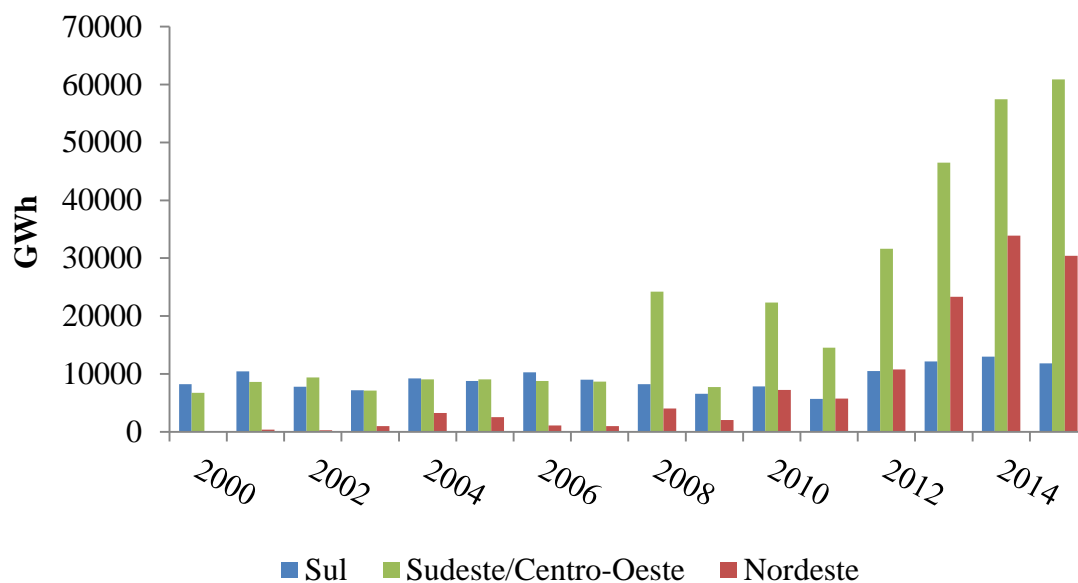


FIGURA 1 – Geração de energia em GWh de usinas termelétricas nas regiões Sul, Sudeste/Centro-Oeste e Nordeste.

CONCLUSÕES: Há tendência de aumento na geração de energia nas termelétricas em todas as regiões com exceção da região Sul.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG pela concessão da bolsa de estudos essencial para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS:

SILVEIRA, C. A. C.; GUERRA, H. N. A crise energética e o monitoramento de reservatórios hidrelétricos. **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Agua, Vida y Desarrollo.** Santiago de Chile, IICA, oct. 2001. P. 1-12, illus.

MANN, H. B. *Econometrica*. The econometric society, v.13, n.3, p.245-259, 1945.

KENDALL, M. G. Rank correlation measures. Charles Griffin: London, U.K, p.220, 1975.