



## Pesquisa aponta programas para melhoria de produtos, serviços e processos em usinas

A cana-de-açúcar é uma das principais atividades econômicas do Brasil, tanto em termos de balança comercial como de geração de empregos. Constituída, basicamente, de fibras e caldo, sendo este último matéria-prima da indústria sucroalcooleira, a graminea pode transformar-se em combustível que utiliza uma fonte renovável, portanto menos poluente que o combustível fóssil. Assim, com o objetivo de apresentar propostas para a melhoria da qualidade e produtividade do setor, focado no desempenho dos processos e produtos a partir da aplicação de modelos estatísticos, foi desenvolvida na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/Esalq), a pesquisa "Modelos estatísticos integrados à metodologia Lean Seis Sigma visando ao aumento da produtividade na obtenção do etanol".

A tese de Wilson Alves de Oliveira para obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração em Estatística e Experimentação Agronômica, destaca que a queima do etanol produz 25% menos monóxido de carbono e 35% menos óxido de nitrogênio que a gasolina. Dessa forma, as nações preocupadas em diminuir seus índices de poluição atmosférica têm considerado como uma importante solução viável, a adoção de etanol como combustível automotivo.

Baseado no novo ciclo de expansão da indústria canavieira, que é fundamentado nas expectativas de crescimento, pelo consolidado mercado interno, pelo mercado internacional, a expansão da produção representada pelos motores bicompostíveis, o mercado dos preços do petróleo, pelos compromissos de redução das emissões de CO<sub>2</sub> e pela queda nos subsídios agrícolas para o açúcar, o pesquisador utilizou a metodologia "Lean



Corte mecânico de cana crua

Seis Sigma" aplicada no processo produtivo do etanol, em usina de açúcar e de álcool localizada no município de Caiua/SP, visando acelerar a velocidade do processo, através da redução do desperdício e da variabilidade.

De acordo com o orientador do trabalho, Décio Barbin, do Departamento de Ciências Exatas – LCE, cada fase do processo de produção de álcool foi analisado. "Wilson observou desde a chegada da cana na usina de açúcar, passando pela cana picada, lavada, extração do caldo, purificação, fermentação, até chegar à destilação. Por isso seu trabalho é importante, pois na parte de fermentação já existem muitos estudos importantes, mas um levantamento estatístico como este para saber o que é viável em relação à produção de álcool é, praticamente inédito. Existem modelos estatísticos a serem aplicados para esta finalidade", afirma o professor.

O mapeamento do processo produtivo do etanol possibilitou a identificação das etapas que agregam valor ao processo. Os resultados mostraram uma redução significativa no 'Lead Time' (tempo do processo) e a identificação das principais variáveis envolvidas no processo produtivo do etanol.

Alves de Oliveira afirma que uma reestruturação produtiva e organizacional vem ocorrendo de forma significativa. Algumas das medidas adotadas por empresas do setor, têm sido implementadas através de sofisticados mecanismos de gestão e controle do processo produtivo e da força de trabalho, como a utilização da informática no controle do processo produtivo, o uso de técnicas modernas de gerenciamento, a utilização de novos equipamentos, a intensificação do corte mecanizado da cana-de-açúcar e, mesmo, a ampliação do processo de terceirização. "Tornam-se importantes estudos que apresentem propostas para a melhoria da qualidade e produtividade do setor, focado no desempenho dos processos e produtos. Isso pode ser viabilizado por programas de controle de qualidade nas estruturas organizacionais, com uma abordagem de sistemas para a melhoria da qualidade por meio de métodos estatísticos", conclui o pesquisador.

### Metodologia

O estudioso observou o que mais interfere na produção final do álcool, analisando desde a chegada da cana na usina de açúcar até sua destilação. A aplicação da metodologia 'Lean Seis Sigma' foi realizada com o uso do modelo DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) e a ferramenta utilizada para descrever a relação entre as variáveis de saída (Y) e as variáveis de entrada (X) foi a regressão linear múltipla, fazendo uso dos métodos de seleção de variáveis. Utilizando os métodos de seleção de variáveis na análise de regressão buscou-se identificar as principais variáveis para descrever a relação entre as variáveis de entrada e saída do processo produtivo do etanol hidratado.