APLICAÇÃO DA ANÁLISE DO MODO E EFEITO DE FALHAS (FMEA) NO PROCESSO DE SEMEADURA

JEAN LUCAS PEREIRA OLIVEIRA[1], MARIA ALBERTINA MONTEIRO DOS REIS[2], JOÃO DE DEUS GODINHO JÚNIOR[3], ALEX RANGEL GONZAGA[4], ROUVERSON PEREIRA DA SILVA[5], MURILO APARECIDO VOLTARELLI[6]

[1]Mestrando em Agronomia / Produção Vegetal, LAMMA/UNESP, Departamento de Engenharia Rural, jean.lucasp@hotmail.com
[2]Doutoranda em Agronomia / Ciências do Solo, Departamento de Engenharia Rural, UNESP – Jaboticabal, mralbertina@gmail.com
[3]Doutorando em Agronomia / Produção Vegetal, Departamento de Engenharia Rural, UNESP – Jaboticabal, joao.godinho@unesp.br
[4]Mestrando em Agronomia / Produção Vegetal, Departamento de Engenharia Rural, UNESP – Jaboticabal, alexgonzaga.agr@gmail.com
[5] Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Rural, LAMMA/UNESP – Jaboticabal, rouverson@gmail.com
[6] Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola , UFSCar, Campus Lagos do Sino, voltarelli.ufscar@gmail.com

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O método de análise de modos e efeitos de falha (FMEA), apresenta uma abordagem interessante para atender esses requisitos, por ser uma ferramenta que auxilia na detecção e hierarquização dos modos potenciais de falhas interferentes no processo. O objetivo deste estudo foi aplicar a ferramenta FMEA para identificar potencias falhas no processo de semeadura. O estudo foi feito na cidade de Jaboticabal, SP, com seis profissionais das Ciências Agrárias. Foi feito "*braistorming"* para a escolha dos potenciais de falha e escolhidos os de maior número de votos. Após isso, foram selecionados doze potenciais de falha no processo de semeadura. Os profissionais atribuíram notas de 1 a 5 para severidade, ocorrência e detecção e, a partir desses resultados, foi calculado o índice de Prioridade de Risco (IPR). De acordo com o estudo, a velocidade é o fator que mais influencia na qualidade da semeadura, seguida por mão de obra e declividade do terreno. O FMEA serviu para visualizar as variáveis que influem no processo de semeadura, podendo a partir do estudo, monitorá-las para tomar decisão e manter a qualidade do processo.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento, Controle, Eficiência

APPLICATION OF MODE ANALYSIS AND FAILURE EFFECT (FMEA) IN THE SOWING PROCESS

ABSTRACT: The failure modes and effects analysis method (FMEA) presents an interesting approach to meet these requirements, since it is a tool that helps in the detection and hierarchization of the potential modes of interfering faults in the process. The objective of this study was to apply the FMEA tool to identify potential failures in the sowing process. The study was carried out in the city of Jaboticabal, SP, with six professionals from the Agrarian Sciences. It was done "braistorming" for the choice of failure potentials and the ones with the highest number of votes were chosen. After that, twelve potentials of failure in the sowing process were selected. The professionals assigned scores from 1 to 5 for severity, occurrence

and detection, and from these results, the Risk Priority Index (IPR) was calculated. According to the study, speed is the factor that most influences the quality of sowing, followed by labor and slope of the terrain. The FMEA served to visualize the variables that influence the sowing process, being able to monitor them to make decisions and maintain the quality of the process.

KEYWORDS: Management, Control, Efficiency

INTRODUÇÃO:

Para garantir processos agrícolas com elevada eficiência é fundamental que se lance mão do gerenciamento das operações. O CEP – Controle Estatístico de Processo é uma das ferramentas da qualidade que pode contribuir para a otimização dos aspectos produtivos das operações. De acordo com Silva et al. (2014), o CEP é uma ferramenta promissora no monitoramento das operações agrícolas, pois permite verificar o comportamento dos dados e apontar causas indesejáveis para criar planos de ação eficientes para melhorar a qualidade do processo.

A uniformidade de distribuição de sementes, obtida pela regulagem correta da semeadora-adubadora e adequação do trator, tem sido colocada como formas de aumento da produtividade de certas culturas (MELLO et al., 2003). Além desses componentes, outros fatores também podem interferir na deposição de sementes no solo.

O método de análise de modos e efeitos de falha (FMEA), apresenta uma abordagem interessante para atender esses requisitos, por ser uma ferramenta que auxilia na detecção e hierarquização dos modos potenciais de falhas interferentes no processo. O FMEA já é utilizado no setor industrial e pode contribuir para a melhoria da qualidade das operações agrícolas, uma vez que, a metodologia pode ser adaptada, levando em consideração as especificidades do campo (SILVA et al., 2003). A utilização de técnicas já existentes, mas com propósitos inovadores é uma boa estratégia para a economia e otimização dos recursos. No contexto da inovação, estão contemplados tanto a criação de algo totalmente novo, como também uma nova aplicação a algo já consagrado, bastando uma adequação para que essa nova utilização seja ainda mais vantajosa. Ainda dentro desse contexto é importante seguir o princípio da economia, utilizando o máximo possível, otimizando o processo e aprimorando e aproveitando o que já existe.

MATERIAL E MÉTODOS:

O estudo foi realizado no ano de 2019 na cidade de Jaboticabal-SP, aplicado pelos alunos do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola da UNESP/Jaboticabal-SP, no Estado de São Paulo.

O trabalho foi desenvolvido após a formação de uma equipe de profissionais das Ciências Agrárias em sala de aula, que atuam nos diversos processos que ocorrem no campo e, dentre eles, semeadura. Esta equipe constituiu-se de seis profissionais, que atuam na área de pesquisa e desenvolvimento de metodologias para aperfeiçoamento das atividades no campo.

As pontos de possíveis falhas que poderiam ocorrer durante a semeadura foram determinadas utilizando-se a técnica do "*brainstorming*", em que todos os participantes de uma equipe têm a oportunidade de contribuir com suas ideias de forma livre (BARROS; MILAN, 2010).

Posteriormente, determinaram-se os potenciais de falhas críticas por meio do método de análise de modo e efeitos de falha, fazendo uso de questionário listado com os indicadores de qualidade selecionados anteriormente. Levou-se em consideração a severidade da falha no processo (retratando o quanto a falha é prejudicial), a ocorrência em que ocorre e a facilidade de detecção. Na sequência, foi calculada a moda (valor numérico que mais se repete) de severidade, ocorrência e detecção de todos os potenciais de falhas, utilizando-se uma escala de notas de 1 a 5, estabelecidas por Likert, de acordo com STAMATIS (1995).

Em comum acordo com a equipe técnica de qualidade, utilizaram-se critérios para a definição dos indicadores críticos a serem analisados. Após o "braisntorming", foram escolhidos 12 potenciais de falha. Definidos os potenciais, foi utilizado do IPR (Índice de prioridade de risco) atribuída às principais falhas críticas. Todas as falhas com valores de IPR pontos foram consideradas passíveis de serem analisadas (BARROS; MILAN, 2010), sendo considerado o fator moderado de severidade, ocorrência e detecção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foi considerada a moda dos resultados em consideração às notas referentes à severidade, ocorrência e detecção. Obteve-se o índice de prioridade de risco (IPR) para cada potencial de falha, dentro do processo de semeadura, em ordem decrescente (Figura 1).

FIGURA 1: Índice de prioridade de risco para os indicadores críticos de qualiade do processo de semeadura mecanizada utilizando a moda.

Com a análise dos valores, observou-se que a velocidade é um dos itens de grande relevância dentro do processo de semeadura. A velocidade é dita como a principal influenciadora na deposição de sementes no solo, podendo causar má distribuição de semente e adubo, falha na profundidade de deposição da semente, dentre outros fatores.

De acordo com a pesquisa, o fator mão de obra tem bastante influência no processo. É importante que se tenham profissionais preparados para realizar as funções no campo, ainda sendo mais importante, atualmente, pois as máquinas e implementos saem de fábrica com alta tecnologia embarcada. Não é sábio investir em maquinário e deixar de lado o treinamento dos operadores. MAHL et al. (2004) concluíram que maiores velocidades proporcionaram menor percentual de espaçamentos normais e aumento no percentual de espaçamentos múltiplos e falhos, maior coeficiente de variação e pior índice de precisão.

Os resultados obtidos permitem observar que a utilização do questionário conforme proposto é bastante importante para aplicação no meio agrícola, onde existe vasta diferença na percepção entre os diferentes fatores que atuam no processo. De acordo com Rosa e Garrafa (2009) quando as análises são realizadas sob a óptica de variadas perspectivas, aumenta a confiabilidade das conclusões obtidas, devido ao múltiplo conhecimento dos entrevistados.
As ações para melhoria da qualidade da operação devem ser implementadas eliminando-se as principais causas de falhas dos indicadores mais prioritários. Sendo assim, é interessante a observação dos resultados deste estudo, visto que foram abordados fatores essenciais para a o processo de semeadura.

CONCLUSÕES:

Foram detectados doze indicadores que potencializam a qualidade do processo de semeadura. A utilização do FMEA possibilita o monitoramento das variáveis e é de importância para a correção dos problemas.

REFERÊNCIAS:

BARROS, F. F.; MILAN, M. Qualidade operacional do plantio de cana-de-açúcar. **Bragantia,** v. 69, n. 1, p. 221-229, 2010.

MAHL, D.; GAMERO, C.A.; BENEZ, S.H.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, A.R.B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.150-7, 2004.

MELLO, L. M. M.; PINTO, E. R.; YANO, E. H. Distribuição de sementes e produtividade de grãos da cultura do milho em função da velocidade de semeadura e tipos de dosadores. **Engenharia Agrícola**, v. 23, n. 3, p. 563-567, 2003.

Rosa LC, Garrafa M (2009) Análise dos modos de falha e efeitos na otimização dos fatores de produção no cultivo agrícola: subprocesso colheita da canola. **Gestão & Produção** 16:63-73.

STAMATIS, D. H. **Failure mode and effect analysis:** FMEA from theory to execution. Wisconsin: ASQ Quality Press, 1995. 494p.