

INDICADORES CRÍTICOS DE QUALIDADE NO ARRANQUIO MECANIZADO DE AMENDOIM

LUCAS ANDRADE SILVA¹, CARLA SEGATTO STRINI PAIXÃO², MURILO APARECIDO VOLTARELLI³, BRUNA APARECIDA BERTOSSI⁴, MATEUS HENRIQUE MUNIZ⁵, MARIANA FERREIRA REDONDO⁶

¹ Prof^a Dr^a Máquinas e Mecanização Agrícola, CUML/UNISO-Ribeirão Preto/ Sorocaba, SP. ca_paixao@live.com

² Engenheiro agrônomo, CUML-Ribeirão Preto-SP, (16) 99720-3571, lucandrades@icloud.com

³ Prof. Dr. Máquinas Agrícolas e Agricultura de Precisão, UFSCar, Buri – SP, voltarelli.ufscar@gmail.com

⁴ Acadêmica em Agronomia, UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, S. J. do Rio Preto-SP, bruna_bertossi@hotmail.com

⁵ Acadêmica em Agronomia, UNIRP - Centro Universitário de Rio Preto, mateus_hmuniz@hotmail.com

⁶ Graduando em Agronomia, CUML-Ribeirão Preto-SP, (16)99777-1091, marianaferreiraredondo@gmail.com

Apresentado no

XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019

17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é bastante explorado e consumido no Brasil e em vários países do mundo. A colheita é um dos processos mais importantes. No entanto, para que o amendoim possa ser colhido, duas etapas são necessárias: arranquio e recolhimento. São nessas duas etapas que ocorrem as maiores perdas. Na busca pela identificação dos possíveis fatores que interferem no momento do arranquio, este trabalho objetivou caracterizar os potenciais indicadores críticos de qualidade pelo método de análise do modo e efeito de falhas conhecida como FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) e pelo “brainstorming” (onde os envolvidos no sistema produtivo podem contribuir com suas ideias de forma livre). Por meio do “brainstorming” foram citados 28 pontos críticos durante o arranquio. Pela moda estatística foi calculado o índice de prioridade de risco (IPR). Os resultados de IPR, indicaram 16 fatores de risco no momento do arranquio. Devido à cultura do amendoim ainda ser carente de estudos que visem reduzir os pontos críticos durante a colheita, a identificação de critérios que auxiliem os produtores na identificação e na correção de eventuais fatores de risco podem contribuir de modo significativo para a redução de perdas no campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea* L., perdas, indicadores de risco.

PEANUT HARVEST LOSSESS AT DIFFERENT SPEEDS

ABSTRACT: The peanuts (*Arachis hypogaea* L.) are widely exploited and consumed in Brazil and in several countries of the world. Harvesting is one of the most important processes. However, in order for the peanut to be harvested, two steps are required: starter and recoil. It is in these two stages that the greatest losses occur. In the search for the identification of possible factors that interfere at the time of the startup, this work aimed to characterize potential critical quality indicators by the method of failure mode and effect analysis known as FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) and by brainstorming (where those involved in the production system can freely contribute their ideas). Through brainstorming, 28 critical points were mentioned during the startup. For the statistical fashion, the risk priority index (IPR) was calculated. The IPR results indicated 16 risk factors at the time of the startup. Because peanut cultivation is still lacking in studies aimed at reducing critical points during harvesting, identifying criteria that assist producers in identifying and correcting possible risk factors can contribute significantly to the reduction of losses in the field.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., losses, risk indicators.

INTRODUÇÃO: A colheita no amendoim deve ser finalizada no menor tempo possível, pois as ocorrências de fatores climáticos adversos possibilitam o aumento das perdas. Além disso, existem outros fatores relacionados à regulagem e operação das máquinas que também podem acarretar perdas durante a colheita. Dentre as condições que influenciam a colheita do amendoim, Bragachini e Peiretti (2008) destacam o tipo e as condições do solo, já que o amendoim produz vagens abaixo da superfície do mesmo. Assim, diferenças texturais do solo relacionado ao teor de água que o solo se encontra no momento do arranquio são primordiais para a realização da operação, a qual necessita ser realizada com a maior qualidade possível visando à diminuição das perdas. Para que seja atingindo um nível elevado de qualidade nas operações com maquinários agrícolas, programas de controle de qualidade têm de ser implantados nas unidades produtoras como forma de melhorar a eficiência das operações em curto prazo e mantê-las também com a qualidade em longo prazo. Segundo Toledo e Amaral (2008), a metodologia de análise do modo e efeito de falha, conhecida como FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), é uma ferramenta que busca evitar, por meio da análise das falhas potenciais (identificação dos fatores críticos de produção) e propostas de ações de melhoria. Assim, pressupondo-se que a qualidade da operação de arranquio e recolhimento do amendoim são influenciados por fatores externos, podendo comprometer a qualidade das demais operações futuras, objetivou-se, neste trabalho, identificar os indicadores críticos de qualidade pelo método de análise do modo e efeito de falhas.

MATERIAL E MÉTODOS: Os pontos críticos que poderiam ocorrer durante o processo de colheita foram determinados utilizando-se da técnica do “brainstorming”. Nesta técnica, todos os envolvidos no sistema produtivo podem contribuir com suas ideias de forma livre (BARROS; MILAN, 2010). O “brainstorming” foi realizado na unidade de beneficiamento de amendoim da Coopercana na cidade de Sertãozinho, SP. Foi escolhida por ser uma unidade que esta intimamente ligada aos produtores de amendoim na região de Ribeirão Preto, SP. Após o levantamento do “brainstorming”, realizou-se o questionário onde foram considerados três pontos a serem analisados e em cada ponto dado as notas de 1 a 5. No total foram entrevistados 15 produtores de amendoim os quais apontaram notas de 1 a 5 em cada quesito (detecção, ocorrência e severidade) e em cada item da situação de possível interferência na etapa de arranquio. Ao final das entrevistas e de posse dos resultados, foi calculada a moda (valor numérico que mais se repete) dos critérios de Detecção, Ocorrência e Severidade de todos os fatores de interferência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Por meio do cálculo da moda foram identificados os valores correspondentes para Detecção, Ocorrência e Severidade, como mostra a Tabela 1. Nos 28 indicadores de qualidade, foram calculados o índice de prioridade de risco (IPR). O índice de prioridade de risco (IPR) contribui para a identificação dos principais fatores de interferência na qualidade do processo de arranquio mecanizado de amendoim (Figura 1). Dentre os indicadores de qualidade, os que obtiveram nota maior que 40, entraram nessa faixa a ser considerada como de risco.

Os três indicadores de qualidade com maior IPR que afetam a operação de arranquio mecanizado de amendoim foram, doenças, grau de maturação e regulagem da máquina (Figura 1). Uma planta com doença compromete todo o seu estado fisiológico, o que pode por consequência afetar seu desenvolvimento e produtividade ao final do ciclo.

Por outro lado, o grau de maturação tem importância no momento do arranquio, pois se o mesmo não for realizado no momento certo (70% de maturação) a colheita é prejudicada. O arranquio sendo feito tardiamente, as vagens podem ficar aderidas ao solo no momento que as facas do arrancador passar realizado o corte, uma vez que o seu pedúnculo estará frágil por seu estágio fisiológico estar avançado e estas se caracterizaram como perdas no arranquio. Já

quando a colheita é feita antecipada os grãos ainda não estão maduros o suficiente, e portanto, não atingem o seu maior teor de massa verde o que traz prejuízos à renda ao produtor na hora da entrega do produto para a beneficiadora, em função da maior quantidade de água retida nos grãos.

Situação de possível interferência	Deteção	Ocorrência	Severidade	IPR
Topografia	5	3	3	45
Umidade	5	3	4	60
Solo Arenoso	5	2	3	30
Solo Argiloso	5	5	2	50
Operador	5	2	5	50
Velocidade do Trator	5	2	3	30
Grau de Maturação	5	3	5	75
Regulagem da Máquina	5	3	5	75
Manutenção	5	3	4	60
Perda visível/perda invisível	4	3	4	48
Doenças	5	3	5	75
Faca do Arrancador	5	3	4	60
Esteira do invertedor	5	3	3	45
Plantas daninhas	5	2	3	30
Tração do trator	5	1	3	15
Profundidade do corte	4	3	4	48
Plantio com GPS	5	1	1	5
Tipo de sementeira	5	1	1	5
Limpeza durante o arranquio	5	3	3	45
Aceleração do trator	5	2	3	30
Horário de operação	5	3	2	30
Turno da noite	5	1	1	5
Tipo/modelo de fabricante	5	3	3	45
Plantio convencional	5	5	1	25
Plantio direto	5	1	4	20
Compactação do solo	5	2	5	50
Época de sementeira	5	3	4	60
Produtividade	4	3	3	36

Tabela 1. Escalas de notas (Moda) e IPR, para os indicadores de qualidade do processo de arranquio mecanizado de amendoim.

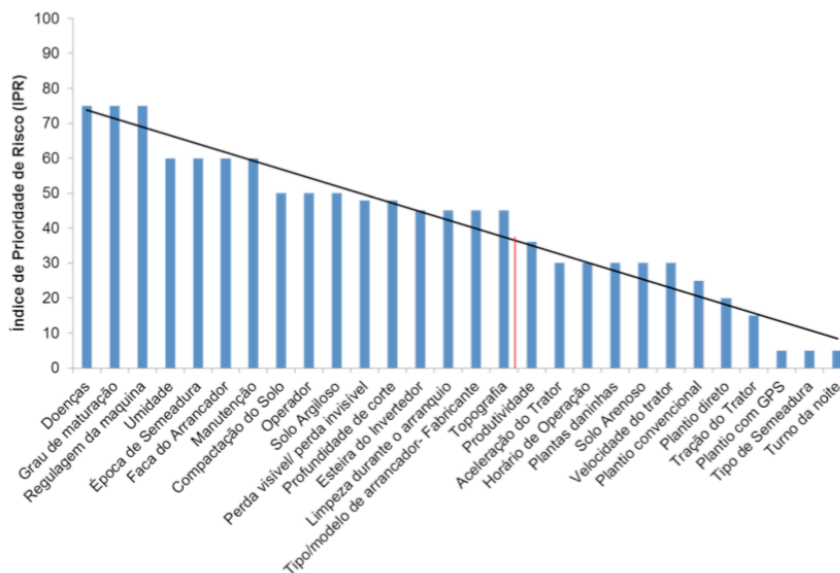


Figura 1. Índice de prioridade de risco para os indicadores de qualidade do processo de arranquio mecanizado de amendoim.

A regulagem da máquina (arrancador) possui relevância no momento do arranquio, desde a afiação das facas até o momento de inversão do material vegetal. Outro fator que deve ser ressaltado nas regulagens é a rotação da esteira que transporta as plantas até os invertedores, sendo que a maior rotação pode ocasionar maior desprendimento das vagens (aumenta a vibração da esteira) até o momento de sua inversão. Os indicadores de qualidade umidade, época de sementeira, faca do arrancador e manutenção possuem o mesmo valor do IPR (60).

A umidade do solo é importante para o arranquio mecanizado de amendoim para a facilidade das facas de corte adentrarem no solo e conseguir retirar as vagens; a época de semeadura tem que ser planejada com coerência, pois como o amendoim utilizado em rotação de cultura com a cana-de-açúcar, existe um tempo hábil para haver sua colheita da área e quanto antes for realizado mais tempo o produtor terá de adequar seu maquinário a situação; as facas do arrancador quando afiadas, corta melhor o solo para a retiradas das vagens e quando a mesma está com o fio de corte gasto estas não adentram facilmente do solo, prejudicando a qualidade do material vegetal colhido; por fim a manutenção se faz necessário para o perfeito funcionamento dos mecanismos do arrancador. Nesse aspecto, as perdas visíveis/invisíveis devem tomar atenção, pois quanto menores os índices maior retorno financeiro o produtor terá ao final da safra e os fatores como profundidade de corte, operador, compactação do solo, argiloso, dentre outros fatores, são alguns dos fatores que influenciam nos níveis de perdas, sendo uma interação complexa entre eles.

Assim, o desenvolvimento de ferramentas de qualidade apresenta-se como alternativa eficaz para a avaliação do desempenho de processos agrícolas quando se leva em consideração os fatores críticos, já que é difícil visualizar todos os pontos que interferem nas operações agrícolas, sendo esta situação em consonância com os resultados do presente estudo. De acordo com Shinde e Katikar (2012) o uso de ferramentas da qualidade para o levantamento de informações, monitoramento e, conseqüentemente, elaboração de um plano de melhoria para aumentar a qualidade da operação, são fatores essenciais para que as empresas diminuam seus custos de produção e diminuam a variação decorrente das operações. Foram considerados somente os potenciais de falhas com IPR acima de 60, de acordo com a escala de notas, totalizado oito itens de interferência.

Neste caso, os fatores que apresentaram maior interferência como potenciais de risco foram: tempo pós-arranquio, altura do catador, uniformidade da vagem, umidade do grão, grau de maturação, manutenção, perdas visíveis (grão de roça) e o tipo/modelo do fabricante. Para Smiderle (2018) ainda é grande a deficiência da mecanização da colheita do amendoim, principalmente se comparada às culturas de ciclo anual como soja, arroz, milho e algodão. Dentre as etapas operacionais de cultivo, a colheita destaca-se em virtude das dificuldades encontradas e dos altos custos envolvidos no processo, pois antes de sair do campo o amendoim necessita de duas operações (arranquio e colheita) (SOUZA, 2001).

CONCLUSÕES: Foram identificados 28 fatores de possíveis interferências no momento do arranquio. Na operação de arranquio mecanizado de amendoim, foram identificados 16 indicadores de risco para a qualidade da operação. Dentre estes, os que apresentaram maior nota foram: doenças, grau de maturação e regulagem da máquina. Após elencados os índices de prioridade de risco de cada etapa da colheita, um plano de monitoramento das operações devem ser feitos pelos produtores, a fim de quantificar e avaliar o nível de qualidade da operação e se necessário corrigir os eventuais erros e criar um plano de melhorias para a adequação das etapas de colheita dentro do padrão aceitável que cada fazenda necessita.

REFERÊNCIAS

- BARROS, F. F.; MILAN, M. Qualidade operacional do plantio de cana-de- açúcar. **Bragantia**, v. 69, n. 1, p. 221-229, 2010.
- BRAGACHINI, M.E.; PEIRETTI, J. Mejoras en la Eficiencia de Cosecha de Maní. Gacetilla de Prensa:09/2008Marzo2008.Disponívelem:http://www.cosechaypostcosecha.org/data/gacetillas/2008/20080319_maní.asp. CARVALHO FILHO, A., CORTEZ, J.W.; SILVA R.P., ZAGO, M.S. Perdas na colheita mecanizada de soja no triângulo mineiro. **Revista Nucleus**, Ituverava. v. 3, p. 57 – 60, 2005.
- TOLEDO, J.C.; AMARAL, D. C. FMEA – Análise do tipo e efeito de falha. São Carlos: GEPHELMAN, H.; ANDERY, P. R. P. Análise de falhas: aplicação dos métodos de FMEA e FTA. Belo Horizonte: **Fundação Cristiano Ottoni**, 1995.EQ/UFSCar, 12p. 2008.