UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL)

RECONSTRUÇÃO E UNIFORMIDADE DE LEIRAS DE AMENDOIM VISANDO A COLHEITA INTELIGENTE

Pedro Henrique Nogueira Gusmão
Engenheiro agrônomo

Jaboticabal – SP, 2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL)

RECONSTRUÇÃO E UNIFORMIDADE DE LEIRAS DE AMENDOIM VISANDO A COLHEITA INTELIGENTE

Pedro Henrique Nogueira Gusmão
Orientador: Prof. Dr. Rouverson Pereira da Silva

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção vegetal)

Jaboticabal – SP, 2026

FICHA CATALOGRÁFICA

G982r

Gusmão, Pedro Henrique Nogueira
Reconstrução e uniformidade de leiras de amendoim visando a colheita inteligente / Pedro Henrique Nogueira Gusmão. -- Jaboticabal, 2026
68 p. : tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Rouverson Pereira da Silva

1. Amendoim. 2. Controle estatístico de processo. 3. Geometria das leiras. 4. Perdas na colheita mecanizada. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: RECONSTRUÇÃO E UNIFORMIDADE DE LEIRAS DE AMENDOIM VISANDO A COLHEITA INTELIGENTE

AUTOR: PEDRO HENRIQUE NOGUEIRA GUSMÃO
ORIENTADOR: ROUVERSON PEREIRA DA SILVA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal), pela Comissão Examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
ROUVERSON PEREIRA DA SILVA
Data: 07/07/2026 16:29:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. ROUVERSON PEREIRA DA SILVA (Participaçao Presencial)
Departamento de Engenharia / UNESP / Câmpus de Jaboticabal - FCAV

gov.br Documento assinado digitalmente
ARMANDO LOPES DE BRITO FILHO
Data: 22/07/2026 22:16:39-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. ARMANDO LOPES DE BRITO FILHO (Participaçao Virtual)
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) / Cascavel/PR

gov.br Documento assinado digitalmente
AFONSO LOPES
Data: 22/07/2026 10:23:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. AFONSO LOPES (Participaçao Presencial)
Departamento de Engenharia / UNESP / Câmpus de Jaboticabal - FCAV

Jaboticabal, 07 de julho de 2026.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

PEDRO HENRIQUE NOGUEIRA GUSMÃO – nascido em Jaboticabal, estado de São Paulo, no dia 19 de março de 2001, filho de Claudio José Gusmão Sobrinho e Luciana Nogueira. Em fevereiro de 2015 ingressou no ETIM (ensino técnico integrado ao médio) pela Etec Dr. Adail Nunes da Silva, em Taquaritinga – SP. Em março de 2019 ingressou no curso de Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, campus de Iturama, no Estado de Minas Gerais. Em agosto de 2024, ingressou no mestrado do programa de Agronomia (Produção vegetal), pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal – SP.

Durante o mestrado foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Foi integrante do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (LAMMA) localizado no Departamento de Engenharia dessa instituição e do Rouverson Silva Research Group (RSRG).

DEDICATÓRIA

À minha querida avó**,** Tereza Nogueira *(In memoriam)*, cuja memória, amor e ensinamentos continuam a iluminar meu caminho. Sua força e generosidade seguem presentes em cada passo desta trajetória, inspirando-me a perseverar e a honrar o legado que deixou em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, força e serenidade para enfrentar os desafios desta trajetória e concluir esta etapa.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP) – Jaboticabal e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal), pela oportunidade de formação, pelo suporte institucional e pela infraestrutura disponibilizada para o desenvolvimento desta dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa, fundamental para viabilizar a dedicação ao mestrado e às atividades de pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rouverson Pereira da Silva, pela orientação, confiança e contribuições técnico-científicas ao longo de todo o trabalho, sempre com rigor, clareza e incentivo ao aprimoramento.

Ao RSRG – Rouverson Silva Research Group e ao LAMMA – Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola, pelo ambiente de pesquisa, pelas discussões, pela colaboração nas etapas de campo e pela troca de conhecimento que fortaleceu o desenvolvimento do estudo.

Aos professores, técnicos e servidores que contribuíram direta ou indiretamente para esta dissertação, seja por meio de disciplinas, suporte técnico, apoio administrativo ou orientações pontuais em momentos decisivos do trabalho.

Aos colegas e amigos do grupo, pelo companheirismo, pelas conversas e pelo apoio nas rotinas de coleta, organização e análise de dados, tornando o processo mais produtivo e humano.

À minha família, pelo apoio constante, pela compreensão nos períodos de maior dedicação e pelo incentivo que foi essencial para seguir em frente.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação, seja com apoio técnico, científico, emocional ou logístico.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

RESUMO 12
ABSTRACT 13
1. INTRODUÇÃO 14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 16
2.1. Cultura do amendoim 16
2.2. Colheita mecanizada 17
2.3. Formato e geometria das leiras 19
2.4. Perdas na colheita mecanizada da cultura do amendoim 21
2.5. Controle estatístico de processo (CEP) 23
3. MATERIAL E MÉTODOS 23
3.1. Área experimental 23
3.2. Delineamento experimental 25
3.3. Maquinários utilizados 27
3.4. Variáveis relativas ao solo 29
3.4.1. Teor de água do solo (TAS) 29
3.5. Variáveis relativas às plantas 30
3.5.1. Teor de água das vagens (TAV) 30
3.5.2. Maturação 30
3.5.3. Produtividade 31
3.5.4. Perdas visíveis no arranquio 32
3.5.5. Perdas visíveis totais 33
3.6. Variáveis relativas à leira 34
3.6.1. Altura máxima da leira 34
3.6.2. Largura da leira 35
3.6.3. Índice de largura da leira 36
3.7. Análise dos resultados 36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 39
4.1. Estatística descritiva 39
4.2. Controle estatístico de processo (CEP) 46
4.2.1. Teor de água do solo (TAS) 46
4.2.2. Teor de água das vagens (TAV) 48
4.2.3. Maturação 49
4.2.4. Produtividade 50
4.2.5. Perdas visíveis no arranquio (PVA) 51
4.2.6. Perdas visíveis totais (PVT) 53
4.2.7. Geometria das leiras 54
4.3. Análise de correlação 58
4.4. Perfil médio das leiras 61
5. Conclusões 66
6. REFERÊNCIAS 67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação de um arrancador-enleirador. Fonte: Ferezin, 2015. 18
Figura 2. Recolhedora-trilhadora em funcionamento. Fonte: Acervo pessoal, 2026. 18
Figura 3. Componentes da unidade de unidade de inversão e enleiramento: rolos invertedores (a); braços/dedos enleiradores (b). Fonte: Silva, 2020. 19
Figura 4. Localização das áreas experimentais. Fonte: Gusmão, 2026. 24
Figura 5. Posição padrão indicada para os dedos enleiradores do arrancador-invertedor de amendoim. Fonte: Silva et al., 2023. 25
Figura 6. Regulagens dos dedos enleiradores, com as distâncias horizontais (cm) para cada par de dedos enleiradores nos tratamentos: A) Leptocúrtica (topete); B) Mesocúrtica(equilibrada); C) Levemente platicúrtica (meio aberta); D) Platicúrtica (espalhada); E) perfis de enleiramento. Fonte: Silva et al. (2026). 27
Figura 7. Modelo de arrancador-invertedor 2x1. Fonte: Industrias Colombo, 2026. 28
Figura 8. Quadro do perfil de maturação pelo método Hull Scrape. Fonte: Acervo pessoal, 2026. 30
Figura 9. Armação para avaliação de produtividade e perdas na colheita mecanizada de amendoim. Fonte: Acervo pessoal, 2026. 32
Figura 10. Determinação de perdas visíveis no arranquio de amendoim. Fonte: Acervo pessoal, 2026. . 33
Figura 11. Armação posicionada para a determinação das perdas totais. Fonte: Acervo pessoal, 2026... 34
Figura 12. Mensuração da leira utilizando perfilometro (A), e por processamento pelo Autocad (B). Fonte: Acervo pessoal, 2026. 35
Figura 13. Cartas de controle para teor de água do solo (%) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 47
Figura 14. Cartas de controle para teor de água das vagens (%) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 48
Figura 15. Cartas de controle para o índice de maturação (%) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 49
Figura 16. Cartas de controle para produtividade da cultura do amendoim (kg/ha) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 51
Figura 17. Cartas de controle para as perdas visíveis no arranquio mecanizado da cultura do amendoim (%) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 52
Figura 18. Cartas de controle para as perdas visíveis totais na colheita mecanizada da cultura do amendoim (%) em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 53
Figura 19. Cartas de controle para altura máxima manual (A) e utilizando o Autocad (B) das leiras de amendoim em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 55
Figura 20. Cartas de controle para índice de largura manual (A) e utilizando o Autocad (B) das leiras de amendoim em quatro tratamentos. LSC: limite superior de controle; LIC: limite inferior de controle; X: médias dos valores individuais; AM: média da amplitude móvel. 57
Figura 21. Matriz de correlação múltipla entre todas as variáveis para a leiras mesocúrticas (A) e leiras leptocúrticas (B). 59
Figura 22. Matriz de correlação múltipla entre todas as variáveis para leiras platicúrticas (A) e levemente platicúrticas (B). 60
Figura 23. Perfil médio das leiras de amendoim formadas por leiras mesocúrticas. 62
Figura 24. Perfil médio das leiras de amendoim formadas por leiras leptoúrticas. 63
Figura 25. Perfil médio das leiras de amendoim formadas por leiras platicúrticas. 64

Figura 26. Perfil médio das leiras de amendoim formadas por leiras levemente platicúrticas. 65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características das áreas amostrais. 24
Tabela 2. Avaliação granulométrica do solo das áreas avaliadas. 25
Tabela 3. Tratamentos com as geometrias definidas de acordo com as regulagens utilizadas. 26
Tabela 4. Estatística descritiva para o teor de água do solo (%) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 39
Tabela 5. Estatística descritiva para o teor de água das vagens (%) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 40
Tabela 6. Estatística descritiva para a maturação das vagens (%) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 41
Tabela 7. Estatística descritiva para a produtividade (kg ha) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 41
Tabela 8. Estatística descritiva para as perdas visíveis no arranquio (%) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 42
Tabela 9. Estatística descritiva para as perdas visíveis totais (%) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 43
Tabela 10. Estatística descritiva para altura das leiras medida manualmente (m) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 44
Tabela 11. Estatística descritiva para altura das leiras obtidas através do autocad (m) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 44
Tabela 12. Estatística descritiva para a largura da leira (m) em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 45
Tabela 13. Estatística descritiva para o índice de largura das leiras em quatro tratamentos na colheita mecanizada de amendoim. 46

RECONSTRUÇÃO E UNIFORMIDADE DE LEIRAS DE AMENDOIM VISANDO A COLHEITA INTELIGENTE

RESUMO

Na colheita mecanizada do amendoim, perdas podem ocorrer pela interação de fatores operacionais e ambientais, com destaque para a regulagem dos equipamentos, as condições físicas do solo e o estado da cultura no momento da operação. Assim, este trabalho avaliou, em condições de campo, a influência de quatro regulagens dos dedos enleiradores do arrancador-invertedor na formação das leiras e no desempenho da colheita, considerando as interações com a maturação das vagens, o teor de água do solo e das vagens e a geometria das leiras. O experimento foi conduzido na safra 2024/2025, em lavouras comerciais na região de Jaboticabal, São Paulo. O delineamento seguiu as premissas do Controle Estatístico de Processo (CEP), com 10 pontos amostrais por regulagem, e os dados foram avaliados por cartas de controle para monitorar a variabilidade e a estabilidade do processo. Os resultados demonstraram que as diferentes regulagens produziram padrões distintos de geometria e uniformidade das leiras. PLA e LPL apresentaram, de modo geral, menor variabilidade das características geométricas, entretanto essa maior uniformidade não resultou necessariamente em menores perdas. Nas condições avaliadas, MES apresentou os menores percentuais de perdas visíveis no arranquio (1,90%) e perdas visíveis totais (2,68%). Esses resultados indicam que a geometria da leira deve ser interpretada conjuntamente com as condições da cultura, do solo e os indicadores de perdas para que seja possível realizar a colheita de forma inteligente.

Palavras-chaves: Amendoim; Controle Estatístico de Processo; Formação de leiras; Perdas na colheita mecanizada.

PEANUT WINDROW RECONSTRUCTION AND UNIFORMITY FOR SMART HARVESTING

ABSTRACT

In mechanized peanut harvesting, losses may arise from the interaction of operational and environmental factors, particularly equipment settings, soil physical conditions, and crop status at the time of operation. Accordingly, this study evaluated, under field conditions, the effect of four windrowing-finger settings of a digger–inverter on windrow formation and harvesting performance, considering interactions with pod maturity, soil and pod moisture content, and windrow geometry. The experiment was conducted during the 2024/2025 season in commercial peanut fields in the Jaboticabal region, São Paulo State, Brazil. The experimental design followed Statistical Process Control (SPC) principles, with 10 sampling points per setting, and the data were assessed using control charts to monitor process variability and stability. The results showed that the Fine Leptokurtic (LPL) setting achieved the best performance, with lower harvesting losses and greater consistency (lower variability), producing windrows better suited for pickup, with reduced lateral dispersion and improved material flow into the pickup, thereby directly contributing to reduced total losses.

Keywords: Peanut; Statistical Process Control; Windrow formation; Mechanized harvest losses.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) apresenta característica singular entre as espécies cultivadas, pois o florescimento ocorre acima do solo, porém, a frutificação se desenvolve abaixo da superfície. Essa particularidade interfere diretamente o sistema de colheita e intensifica a interação solo–planta–máquina durante as operações mecanizadas nessa cultura, essa, integra de forma estratégica os sistemas de renovação de canaviais, compondo arranjos produtivos que conciliam competitividade econômica e benefícios agronômicos advindos da rotação de culturas.

Nesse contexto, a colheita mecanizada representa a etapa de maior sensibilidade operacional, por se tratar de uma colheita indireta, realizada em duas etapas com máquinas distintas. Diferentemente de outras culturas que apresentam as vagens ou grãos sobre o solo, o desenvolvimento subterrâneo das vagens de amendoim faz com que pequenas variações de regulagem ou de condições de campo resultem em impactos diretos sobre perdas visíveis e invisíveis no arranquio, além de comprometer a eficiência da etapa subsequente, denominada recolhimento.

Entre os fatores determinantes para o desempenho operacional da colheita mecanizada do amendoim destacam-se o teor de água do solo (TAS), o teor de água das vagens (TAV), o índice de maturação do amendoim (PMI) e a geometria das leiras formadas após o arranquio. Esses fatores atuam de forma integrada sobre a interação solo-planta-máquina, influenciando a qualidade da operação durante o arranquio, formação das leiras e o fluxo de alimentação da recolhedora. Dessa forma, alterações nas condições físicas do solo, no estado fisiológico das plantas e na conformação das leiras podem comprometer a eficiência operacional, aumentando a ocorrência de perdas durante o arranquio e reduzindo o desempenho da etapa posterior de recolhimento.

Leiras com conformação inadequada tendem a gerar irregularidades no fluxo de alimentação da recolhedora, dificultar o deslocamento do conjunto mecanizado e aumentar o desperdício de vagens ao longo do sistema. Nesse contexto, a geometria das leiras, especialmente sua altura, largura, simetria e distribuição do material vegetal, condiciona a qualidade e a estabilidade da alimentação da máquina, exercendo influência direta sobre a eficiência da trilha. Assim, conformações inadequadas podem provocar sobrecargas momentâneas, desuniformidade no fluxo de material e, consequentemente, maior ocorrência de perdas durante o recolhimento.

Além disso, leiras assimétricas podem comprometer a estabilidade operacional, favorecendo falhas no processo e aumentando a variabilidade das perdas. Em contrapartida,

leiras mais uniformes e geometricamente estáveis proporcionam maior regularidade na alimentação da recolhedora, contribuindo para a estabilidade do processo e para a redução da variabilidade operacional. Dessa forma, a morfologia da leira não deve ser analisada isoladamente, mas como parte de um sistema integrado, resultante da interação entre as condições do solo, as características das plantas e as dimensões da própria leira.

Embora existam recomendações gerais para a cultura do amendoim quanto ao momento ideal de colheita, à maturação e a outros fatores operacionais, ainda são escassos estudos que integrem, o estado hídrico do solo e das vagens, os índices de maturação, a geometria das leiras formadas após o arranquio e, consequentemente, as perdas associadas a diferentes regulagens dos dedos enleiradores dos arrancadores invertedores. Essa abordagem integrada é particularmente relevante em condições comerciais, nas quais a variabilidade intratalhão é elevada e as decisões de regulagem precisam ser tomadas de forma ágil, com base em situações específicas obtidas em cada situação.

Nesse cenário, o uso de ferramentas de monitoramento operacional, como o Controle Estatístico de Processo (CEP), apresenta potencial para acompanhar a variabilidade dentro do mesmo talhão e possibilitar decisões de regulagem em tempo quase real. A análise conjunta de diferentes métricas geométricas da leira, indicadores de maturação e outras variáveis, permite interpretar o comportamento do processo de forma sistêmica, reduzindo decisões baseadas exclusivamente em observação visual.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo, em condições reais de produção (*on-farm*), analisar o formato e a uniformidade das leiras de amendoim formadas por quatro configurações dos dedos enleiradores do arrancador-invertedor e relacionar suas características geométricas aos indicadores de perdas no arranquio e após o recolhimento, considerando conjuntamente o teor de água do solo, o teor de água das vagens, a maturação e a produtividade da cultura. Partiu-se da hipótese de que configurações capazes de promover maior uniformidade das leiras quanto à altura e à largura estariam associadas a menores perdas durante a colheita mecanizada.

5. Conclusão

As diferentes configurações dos dedos enleiradores produziram padrões distintos de geometria e uniformidade das leiras de amendoim nas condições avaliadas, demonstrando que alterações na regulagem do sistema de enleiramento estão associadas à distribuição vertical e lateral do material após o arranquio.

PLA e LPL apresentaram, de modo geral, menor variabilidade das características geométricas, enquanto MES e LEP apresentaram maior dispersão em determinados parâmetros de altura e largura. Entretanto, a maior uniformidade geométrica não esteve necessariamente associada às menores perdas. Nas condições avaliadas, MES apresentou os menores percentuais de perdas visíveis no arranquio, com 1,90%, e de perdas visíveis totais, com 2,68%.

As associações identificadas entre geometria, teor de água do solo e das vagens, maturação, produtividade e perdas demonstram que o desempenho da colheita mecanizada do amendoim resulta da interação entre fatores da cultura, do ambiente e da operação. Assim, a geometria da leira constitui um indicador relevante para o monitoramento da qualidade do enleiramento, mas sua utilização na tomada de decisão deve ser integrada aos indicadores agronômicos e de perdas.

Essa abordagem integrada permite utilizar as informações sobre a conformação das leiras como suporte ao ajuste das condições operacionais do arrancador-invertedor e ao monitoramento do recolhimento, contribuindo para estratégias de colheita inteligente voltadas à redução das perdas e à maior estabilidade do processo mecanizado.

6. REFERÊNCIAS

ALABAMA COOPERATIVE EXTENSION SYSTEM (ACES). Estimating peanut harvest losses. Auburn, 2024. (Boletim ANR-3113).

BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D.; BONINI, C. E.; et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 49, n. 12, p. 977–985, 2014.

BERTONHA, R. S.; SILVA, R. P.; ZERBATO, C.; et al. Perdas e teor de água das vagens no arranquio mecanizado do amendoim. Energia na Agricultura (Botucatu), v. 29, n. 3, p. 185–191, 2014.

BRITO FILHO, A. L. de. Colheita mecanizada de amendoim: desafios e oportunidades no desenvolvimento de tecnologias para avaliação de perdas. 2024. 107 f. Tese (Doutorado em Agronomia — Ciência do Solo) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2024. Disponível em: https://hdl.handle.net/11449/260296. Acesso em: 23 maio 2026.BRITO FILHO, A. L. de; SOUZA, J. B. C.; ALMEIDA, S. L. H.; MARRA, T. M.; CARNEIRO, F. M.; SILVA, R. P. Monitoramento de perdas quantitativas por CEP no recolhimento de amendoim. South American Sciences, v. 1, n. 1, e2079, 2020.

CAVICHIOLI, F. A.; SILVA, R. P.; BERNARDI, J. A.; et al. Perdas quantitativas de amendoim nos períodos do dia em sistemas mecanizados de colheita. Científica (Jaboticabal), v. 42, n. 3, p. 251–259, 2014.

FOGLE, B. B. Yield loss and quality effects of peanut combine speed settings for 2018 and 2019 seasons across varying peanut varieties. 2021. 118 f. Dissertação (Master of Science in Plant and Environmental Science) – Clemson University, Clemson, 2021. Disponível em: https://open.clemson.edu/all_theses/3513. Acesso em: 23 maio 2026.

JESUS, M. A. de; BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D. O controle estatístico de processo aplicado ao processamento de sementes de amendoim. South American Sciences, Brasil, v. 1, n. 2, p. e2056, 2020. DOI: https://doi.org/10.17648/sas.v1i2.56. Disponível em: https://www.southamericansciences.com.br/index.php/sas/article/view/56. Acesso em: 23 maio 2026.

NORONHA, R. H. de F.; ZERBATO, C.; SILVA, R. P. da; ORMOND, A. T. S.; OLIVEIRA, M. F. de. Multivariate analysis of peanut mechanized harvesting. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 244-250, mar./abr. 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v38n2p244-250/2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eagri/a/gNkK8px56kHdkgVqzj38nHz. Acesso em: 23 maio 2026.

PEREIRA, N. de O. Qualidade operacional da colheita mecanizada de amendoim em sucessão a cana-de-açúcar. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/49339. Acesso em: 23 maio 2026.

PEREIRA, N. de O.; CHIODEROLI, C. A.; NASCIMENTO, E. M. S.; NORONHA, R. H. de F.; OLIVEIRA, J. L. P. Qualidade operacional da colheita mecanizada do amendoim. South American Sciences, Brasil, v. 1, n. 2, p. e2068, 2020. DOI: https://doi.org/10.17648/sas.v1i2.68. Disponível

em: https://www.southamericansciences.com.br/index.php/sas/article/view/68. Acesso em: 23 maio 2026.

SANTOS, A. F.; SILVA, R. P.; ZERBATO, C.; VIANA, J. C. Aplicativo para avaliação das perdas na colheita mecanizada de amendoim. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 14., 2017, Jaboticabal. Anais… Jaboticabal: FUNEP, 2017. DOI: 10.17648/amendoim-2017-72060.

SANTOS, E. P.; MONTENEGRO, A. A. T.; SILVA, R. P.; et al. Produtividade e perdas de amendoim em cinco diferentes datas de arranquio. Revista Ciência Agronômica, v. 44, n. 4, p. 695–702, 2013.

SENNI, A. P.; BRITO FILHO, A. L.; SILVA, R. P.; et al. Automated windrow profiling system in mechanized peanut harvesting. Informatics, v. 6, n. 4, art. 200, 2024.

SILVA, R. P. da; CORRÊA, C. F.; CORTEZ, J. W.; FURLANI, C. E. A. Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 292-304, abr./jun. 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-69162008000200010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eagri/a/8wFFWF378FcwksgfxBvLrhF/. Acesso em: 23 maio 2026.

SILVA, R. P. da. Colheita mecanizada de amendoim. In: SILVA, R. P. da; SANTOS, A. F. dos; CARREGA, W. C. (org.). **Avanços na produção de amendoim**. Jaboticabal: FUNEP, 2019. p. 129-146. ISBN 978-85-7805-195-2.

UGA EXTENSION. Estimating harvest losses for peanut. **Colquitt County Ag Report**, Moultrie, 18 set. 2025. Disponível em: https://site.extension.uga.edu/colquittag/2025/09/estimating-harvest-losses-for-peanut/. Acesso em: 23 maio 2026.

UNIVERSITY OF GEORGIA (UGA). Peanut production guide. Athens: UGA Cooperative Extension, 2025. (Boletim B-1146).

ZERBATO, C.; SILVA, R. P.; CAVICHIOLI, F. A.; BERTONHA, R. S.; et al. Auditoria de perdas e fatores operacionais na colheita mecanizada de amendoim. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, p. 1220–1227, 2014.

SANTOS, A. F. dos; CORRÊA, L. N.; LACERDA, L. N.; TEDESCO-OLIVEIRA, D.; PILON, C.; VELLIDIS, G.; SILVA, R. P. da. High-resolution satellite image to predict peanut maturity variability in commercial fields. **Precision Agriculture**, [S. l.], v. 22, p. 1464-1478, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s11119-021-09791-1. Disponível em: https://repositorio.ufla.br/handle/1/48753. Acesso em: 23 maio 2026.

PAIVA, J. P. D.; PARENTE, D. da S.; BARROS, A. P. de; COELHO, J. M. S.; ABREU, R. J. L. de; ANTUNES, A. M.; VALENTE, B. S. F. Avaliação da qualidade física e fisiológica de grãos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetidos a diferentes tratamentos pós-colheita. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 8, p. e17028, 2025. DOI: https://doi.org/10.54033/cadpedv22n8-076. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/17028. Acesso em: 23 maio 2026.

SANTOS, A. A. C. dos; OLIVEIRA, A. J. de; OLIVEIRA, T. C. de; CRUZ, A. K. N. da; ALMICI, M. da S. The culture of *Arachis hypogaea* L.: a review. **Research, Society and Development**, [S.

l.], v. 10, n. 2, p. e24910212719, 2021. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12719. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/12719. Acesso em: 23 maio 2026.

FREZARIN, E. T.; SANTOS, C. H. B.; SALES, L. R.; SANTOS, R. M. dos; CARVALHO, L. A. L. de; RIGOBELO, E. C. Promotion of peanut (*Arachis hypogaea* L.) growth by plant growth-promoting microorganisms. **Microbiology Research**, Basel, v. 14, n. 1, p. 316-332, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/microbiolres14010025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2036-7481/14/1/25. Acesso em: 23 maio 2026.

BRITO FILHO, A. L. de; CARNEIRO, F. M.; SOUZA, J. B. C.; ALMEIDA, S. L. H. de; LENA, B. P.; SILVA, R. P. da. Does the soil tillage affect the quality of the peanut picker? **Agronomy**, Basel, v. 13, n. 4, art. 1024, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy13041024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-4395/13/4/1024. Acesso em: 23 maio 2026.

GELAYE, Y.; LUO, H. Optimizing peanut (*Arachis hypogaea* L.) production: genetic insights, climate adaptation, and efficient management practices: systematic review. **Plants**, Basel, v. 13, n. 21, art. 2988, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/plants13212988. Disponível em: https://www.mdpi.com/2223-7747/13/21/2988. Acesso em: 23 maio 2026.

BRITO FILHO, A. L. de; CARNEIRO, F. M.; SOUZA, J. B. C.; ALMEIDA, S. L. H. de; LENA, B. P.; SILVA, R. P. da. Does the soil tillage affect the quality of the peanut picker? **Agronomy**, Basel, v. 13, n. 4, art. 1024, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy13041024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-4395/13/4/1024. Acesso em: 23 maio 2026.

HOU, X.; ZHANG, J.; LUO, X.; ZENG, S.; LU, Y.; WEI, Q.; LIU, J.; FENG, W.; LI, Q. Peanut yield prediction using remote sensing and machine learning approaches based on phenological characteristics. **Computers and Electronics in Agriculture**, [S. l.], v. 232, art. 110084, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2025.110084. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169925001905. Acesso em: 23 maio 2026.

OLIVEIRA, M. F.; CARNEIRO, F. M.; ORTIZ, B. V.; THURMOND, M.; OLIVEIRA, L. P.; BAO, Y.; SANZ-SAEZ, A.; TEDESCO, D. Predicting below and above-ground peanut biomass and maturity using multi-target regression. **Computers and Electronics in Agriculture**, [S. l.], v. 218, art. 108647, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108647. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169924000383. Acesso em: 23 maio 2026.

OLIVEIRA, T. C. M.; SOUZA, J. B. C.; ALMEIDA, S. L. H. de; BRITO FILHO, A. L. de; SILVA, R. H. de S.; CARNEIRO, F. M.; SILVA, R. P. da. Combining artificial intelligence and remote sensing to enhance the estimation of peanut pod maturity. **AgriEngineering**, Basel, v. 7, n. 11, art. 368, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/agriengineering7110368. Disponível em: https://www.mdpi.com/2624-7402/7/11/368. Acesso em: 23 maio 2026.

SHEN, H.; GU, M.; YANG, H.; LING, J.; SHI, L.; WU, F.; GU, F.; TAN, J.; HU, Z. Optimizing peanut vine-inversion operations via intelligent control and semantic segmentation. **Smart Agricultural Technology**, [S. l.], v. 12, art. 101124, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101124. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772375525003557. Acesso em: 23 maio 2026.

ZERBATO, C.; FURLANI, C. E. A.; OLIVEIRA, M. F. de; VOLTARELLI, M. A.; TAVARES, T. de O.; CARNEIRO, F. M. Quality of mechanical peanut sowing and digging using autopilot. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 23, n. 8, p. 630-637, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n8p630-637. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/dVcLjf56bhXS6v73R65hkGb/. Acesso em: 23 maio 2026.