REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

ADAPTAÇÃO SOCIOTÉCNICA DO LEAN FARM À AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA: REVISÃO INTEGRATIVA E PROPOSIÇÃO DO FRAMEWORK JUSTIN

SOCIOTECHNICAL ADAPTATION OF LEAN FARM TO BRAZILIAN FAMILY FARMING: AN INTEGRATIVE REVIEW AND PROPOSAL OF THE JUSTIN FRAMEWORK

ADAPTACIÓN SOCIOTÉCNICA DEL LEAN FARM A LA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEÑA: REVISIÓN INTEGRATIVA Y PROPUESTA DEL FRAMEWORK JUSTIN

João Paulo Freitas de Oliveira
Mestre, UNIFSM, Brasil
E-mail: joaopaulofreitas@gmail.com

Ruan Sousa de Oliveira
Bacharelando em administração, UNIFSM, Brasil
E-mail: ruansousa591@gmail.com

José Armando da Silva Sousa
Bacharelando em administração, UNIFSM, Brasil
E-mail: silvasousajosearmando97@gmail.com

Vitor Dantas
Bacharel em administração, UNIFSM, Brasil
E-mail: vitorlvmmsp@gmail.com

Resumo

A agricultura familiar enfrenta restrições de capital, mão de obra e assistência técnica, associadas à sazonalidade, aos ciclos biológicos e à variabilidade climática, que dificultam o planejamento produtivo e a regularidade da oferta. Este estudo objetiva sintetizar criticamente as evidências sobre a aplicação dos princípios e ferramentas Lean na produção agrícola e propor um framework sociotécnico adaptado à agricultura familiar brasileira. Realizou-se uma revisão integrativa nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e SPELL, complementada pelo Portal de Periódicos CAPES, considerando artigos publicados entre janeiro de 2020 e julho de 2026. O processo de seleção, conduzido conforme o PRISMA 2020, resultou na inclusão de 22 estudos, sendo 17 primários e cinco secundários. Os resultados indicam que o mapeamento do fluxo de valor, a gestão visual, a melhoria contínua, o trabalho padronizado e o planejamento orientado pela demanda podem contribuir para

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

reduzir perdas, organizar recursos e melhorar o fluxo produtivo. Entretanto, sua aplicação requer adaptações aos ciclos biológicos, aos riscos climáticos, à capacidade de trabalho familiar e às condições de comercialização. Com base na síntese, propõe-se o Framework JUSTIN, formado por diagnóstico familiar e produtivo, visibilidade da demanda, mapeamento socioambiental do fluxo, escalonamento flexível, gestão visual participativa e aprendizagem, autonomia e resiliência. Conclui-se que o Lean Farm apresenta potencial para apoiar a agricultura familiar quando adotado como um sistema flexível e participativo, orientado por suficiência, reservas estratégicas, simplicidade e diversidade planejada. A efetividade do framework deverá ser avaliada por estudos empíricos.

Palavras-chave: Lean Farm; agricultura familiar; gestão de operações; regularidade da oferta ; planejamento agrícola.

Abstract

Family farming faces constraints related to capital, labor, and technical assistance, combined with seasonality, biological cycles, and climate variability, which hinder production planning and the regularity of supply. This study aims to critically synthesize evidence on the application of Lean principles and tools in agricultural production and to propose a sociotechnical framework adapted to Brazilian family farming. An integrative review was conducted in the Scopus, Web of Science, SciELO, and SPELL databases, complemented by the CAPES Journal Portal, covering articles published between January 2020 and July 2026. The selection process, conducted in accordance with PRISMA 2020, resulted in the inclusion of 22 studies, comprising 17 primary and five secondary studies. The results indicate that value stream mapping, visual management, continuous improvement, standardized work, and demand-driven planning can contribute to reducing losses, organizing resources, and improving production flow. However, their application requires adaptation to biological cycles, climate risks, family labor capacity, and market conditions. Based on the synthesis, the JUSTIN Framework is proposed, consisting of family and production diagnosis, demand visibility, socio-environmental flow mapping, flexible production scheduling, participatory visual management, and learning, autonomy, and resilience. The study concludes that Lean Farm has the potential to support family farming when adopted as a flexible and participatory system guided by sufficiency, strategic reserves, simplicity, and planned diversity. The effectiveness of the framework should be assessed through empirical studies.

Keywords: Lean Farm; family farming; operations management; regularity of supply; agricultural planning.

Resumen

La agricultura familiar enfrenta restricciones de capital, mano de obra y asistencia técnica, asociadas con la estacionalidad, los ciclos biológicos y la variabilidad climática, que dificultan la planificación

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

productiva y la regularidad de la oferta. Este estudio tiene como objetivo sintetizar críticamente las evidencias sobre la aplicación de los principios y herramientas Lean en la producción agrícola y proponer un framework sociotécnico adaptado a la agricultura familiar brasileña. Se realizó una revisión integrativa en las bases de datos Scopus, Web of Science, SciELO y SPELL, complementada por el Portal de Periódicos de la CAPES, considerando artículos publicados entre enero de 2020 y julio de 2026. El proceso de selección, realizado de acuerdo con PRISMA 2020, resultó en la inclusión de 22 estudios, de los cuales 17 fueron primarios y cinco secundarios. Los resultados indican que el mapeo del flujo de valor, la gestión visual, la mejora continua, el trabajo estandarizado y la planificación orientada por la demanda pueden contribuir a reducir pérdidas, organizar recursos y mejorar el flujo productivo. Sin embargo, su aplicación requiere adaptaciones a los ciclos biológicos, los riesgos climáticos, la capacidad de trabajo familiar y las condiciones de comercialización. A partir de la síntesis, se propone el Framework JUSTIN, compuesto por diagnóstico familiar y productivo, visibilidad de la demanda, mapeo socioambiental del flujo, escalonamiento flexible, gestión visual participativa y aprendizaje, autonomía y resiliencia. Se concluye que Lean Farm presenta potencial para apoyar la agricultura familiar cuando se adopta como un sistema flexible y participativo, orientado por la suficiencia, las reservas estratégicas, la simplicidad y la diversidad planificada. La efectividad del framework deberá evaluarse mediante estudios empíricos.

Palabras clave: Lean Farm; agricultura familiar; gestión de operaciones; regularidad de la oferta; planificación agrícola.

1. Introdução

A agricultura familiar reúne aproximadamente 3,9 milhões de estabelecimentos e 10,1 milhões de pessoas ocupadas no Brasil (IBGE, 2019). Entretanto, o acesso a recursos de apoio à produção não é uniforme: com base no Censo Agropecuário de 2017, Silva e Nunes (2023) identificaram acesso à orientação técnica somente em 18,2% dos estabelecimentos familiares e acesso a crédito em 15,5%. Esses dados ajudam a caracterizar as condições em que muitas unidades produtivas precisam planejar e organizar suas atividades. Embora práticas de gestão não substituam políticas de crédito ou serviços de assistência técnica, é pertinente investigar abordagens que apoiem a visualização dos processos, o uso dos recursos disponíveis e a coordenação da produção.

Nesse contexto, os princípios Lean podem contribuir para enfrentar esses problemas ao ampliar a visibilidade dos processos, reduzir desperdícios e

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

aproximar a produção da demanda. Estudos recentes apresentam aplicações no planejamento agrícola (Caicedo Solano et al., 2020), no mapeamento do fluxo de valor em propriedades rurais (Carrijo et al., 2024) e na integração entre desempenho operacional e ambiental (Freitas et al., 2025). Em uma propriedade familiar produtora de hortaliças, Cuer et al. (2025) relataram redução de 45% no tempo de atividades necessárias que não agregavam valor diretamente ao produto.

Contudo, ferramentas originadas na indústria não podem ser transferidas de forma rígida para a agricultura familiar. Tempos biológicos, riscos climáticos, disponibilidade hídrica e capacidade de trabalho familiar exigem planejamento flexível. Reservas de água, sementes e capacidade de replantio, por exemplo, podem representar proteção contra eventos adversos, e não desperdícios. A adaptação do Lean Farm deve, portanto, conciliar eficiência com resiliência climática, autonomia familiar e sustentabilidade.

Embora a literatura identifique benefícios e ferramentas aplicáveis à produção rural, ainda é limitada a compreensão de como adaptá-las às especificidades da agricultura familiar brasileira (Carrijo & Batalha, 2024). Diante dessa lacuna, questiona-se: em que condições e mediante quais adaptações o Lean Farm pode reduzir perdas e melhorar o planejamento e a regularidade da oferta sem comprometer a resiliência, a autonomia e a sustentabilidade? Para responder à questão, realizou-se uma revisão integrativa de artigos publicados entre 2020 e 2026, com o objetivo de sintetizar as evidências e propor um framework sociotécnico orientado a uma produção regular, resiliente e governada pela família.

2. Revisão da Literatura

O Lean constitui uma filosofia de gestão orientada à criação de valor, à organização do fluxo produtivo, à redução de desperdícios, à produção puxada pela demanda e à melhoria contínua. Embora tenha se desenvolvido inicialmente na indústria, sua aplicação expandiu-se para diferentes setores por meio de ferramentas como mapeamento do fluxo de valor, 5S, Kanban, Kaizen, gestão visual, trabalho padronizado, just-in-time, takt time e Heijunka. Na produção rural,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

essa aplicação vem sendo denominada Lean Agriculture, Lean Farming ou Lean Farm e busca melhorar a utilização dos recursos, reduzir perdas e ampliar a visibilidade dos processos produtivos (Carrijo & Batalha, 2024).

O mapeamento do fluxo de valor é uma das ferramentas Lean mais utilizadas na agricultura, pois permite representar operações, tempos, movimentações, estoques e fluxos de informação. Entretanto, sua aplicação exige a incorporação de elementos próprios da atividade agrícola, como ciclos biológicos, sazonalidade, condições edafoclimáticas e variação de rendimento. Carrijo et al. (2024) propuseram adaptações do mapeamento para a gestão de propriedades rurais, enquanto Cuer et al. (2025) combinaram diferentes ferramentas Lean para identificar desperdícios na produção familiar de hortaliças. Estudos também vêm associando práticas Lean a indicadores ambientais, ampliando a análise para além de tempo, custo e produtividade (Freitas et al., 2025).

Na agricultura familiar, a propriedade, a gestão e o trabalho estão concentrados na família. As decisões produtivas são influenciadas não apenas pela rentabilidade, mas também pela segurança alimentar, disponibilidade de trabalho, continuidade da propriedade, conhecimento local e conservação dos recursos naturais. Por isso, o valor não pode ser definido exclusivamente pelo comprador. Ele deve considerar os resultados econômicos, sociais e ambientais relevantes para a própria família.

A aplicação rígida de conceitos industriais pode produzir efeitos contrários aos pretendidos. A eliminação indiscriminada de estoques e folgas operacionais, por exemplo, pode reduzir a capacidade de resposta diante de secas, falhas de fornecimento, pragas ou necessidade de replantio. Nesse contexto, reservas de água, sementes, insumos essenciais e alternativas de comercialização podem funcionar como reservas estratégicas. A eficiência deve ser combinada com a capacidade de absorver impactos, reorganizar recursos e adaptar a produção às mudanças climáticas e mercadológicas (Chao, 2024).

A autonomia familiar também deve orientar a escolha das ferramentas. Soluções simples, visuais e de baixo custo tendem a favorecer a participação e a continuidade das práticas. Em contrapartida, métodos dependentes de consultoria

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

permanente, tecnologias inacessíveis ou metas definidas exclusivamente pelos compradores podem ampliar a dependência externa. Neste artigo, o Lean Farm é compreendido como um sistema sociotécnico no qual ferramentas, pessoas, conhecimentos, recursos naturais e relações de mercado precisam ser analisados conjuntamente.

A regularidade da oferta, nessa perspectiva, não significa produzir volumes idênticos em todos os períodos. Ela representa a capacidade de cumprir uma faixa planejada de entregas com previsibilidade suficiente para atender aos mercados, preservando a possibilidade de ajuste diante da variabilidade agrícola. A adaptação do Lean Farm à agricultura familiar deve, portanto, apoiar-se em planejamento flexível, gestão visual participativa, preservação de reservas estratégicas, incorporação do conhecimento familiar e aprendizagem contínua. Esses elementos fundamentam o framework sociotécnico proposto neste estudo.

3. Procedimentos Metodológicos

O estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, abordagem que possibilita reunir e analisar pesquisas com diferentes delineamentos metodológicos (Whittemore & Knafl, 2005). A revisão foi desenvolvida a partir das etapas de definição do problema, busca da literatura, avaliação dos estudos, análise dos dados e apresentação dos resultados. Para assegurar maior transparência e reprodutibilidade, o processo de identificação, seleção e inclusão dos artigos foi organizado conforme as recomendações do PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

As buscas foram realizadas nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e SPELL, complementadas pelo Portal de Periódicos CAPES, considerando artigos publicados entre janeiro de 2020 e julho de 2026, em português, inglês e espanhol. A estratégia foi aplicada aos campos título, resumo e palavras-chave, com adaptações à sintaxe de cada base. A expressão-base utilizada em inglês foi: (“lean farm” OR “lean agricultur” OR “lean farming” OR “lean production” OR “lean manufacturing” OR “value stream mapping”) AND (agricultur OR farm OR agribusiness OR “family farm” OR smallholder OR horticultur*). Nas bases em

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

português e espanhol, foram empregados termos equivalentes, como “Lean Farm”, “Lean Agriculture”, “agricultura enxuta”, “produção enxuta”, “manufatura enxuta”, “agricultura familiar”, “produção rural”, “pequenos produtores” e “propriedade rural”. As listas de referências dos artigos selecionados também foram examinadas para localizar estudos potencialmente elegíveis não recuperados pela busca principal.

Quadro 1 – Estratégias de busca, datas e filtros por fonte

Fonte e data	Estratégia adaptada	Filtros e função no protocolo
Scopus 02 fev. 2026	TITLE-ABS-KEY (("lean farm*" OR "lean agricultur*" OR "lean farming" OR "lean production" OR "lean manufacturing" OR "value stream mapping") AND (agricultur* OR farm* OR agribusiness OR "family farm*" OR smallholder* OR horticultur*))	2020–2026; artigos e revisões; inglês, português e espanhol. Base bibliográfica principal.
Web of Science 03 fev. 2026	TS=(("lean farm*" OR "lean agricultur*" OR "lean farming" OR "lean production" OR "lean manufacturing" OR "value stream mapping") AND (agricultur* OR farm* OR agribusiness OR "family farm*" OR smallholder* OR horticultur*))	PY=2020–2026; Article ou Review Article; inglês, português e espanhol. Base bibliográfica principal.
SciELO 04 fev. 2026	(("lean farm" OR "lean agriculture" OR "agricultura enxuta" OR "produção enxuta" OR "mapeamento do fluxo de valor") AND (agricultura OR "agricultura familiar" OR "produção rural" OR fazenda OR propriedade))	2020–2026; pesquisa nos campos disponíveis; português, inglês e espanhol. Base bibliográfica principal.
SPELL 05 fev. 2026	Buscas combinadas: "Lean Farm"; "Lean Agriculture"; "agricultura enxuta"; ("produção enxuta" AND agricultura); ("mapeamento do fluxo de valor" AND agricultura).	2020–2026; artigos; termos executados separadamente devido às limitações do mecanismo. Base bibliográfica principal.
Portal CAPES 06 fev. 2026	Repetição dos descritores em português e inglês e busca por título/DOI dos estudos localizados nas referências.	Uso complementar para descoberta, verificação bibliográfica e acesso ao texto completo; não tratado como base independente quando o registro já constava em outra fonte. Fonte complementar de descoberta, verificação e acesso; registros coincidentes foram contados uma única vez.

Fonte: elaborado pelos autores. A data informada deverá coincidir com o registro efetivo da última execução das buscas.

O Portal de Periódicos CAPES foi utilizado para localizar textos completos, conferir metadados e executar busca complementar por títulos, DOI e referências. Não foi considerado uma base independente quando o registro já havia sido recuperado em Scopus, Web of Science, SciELO ou SPELL. Os resultados foram reunidos em uma matriz única. As duplicatas foram identificadas primeiro pela coincidência do DOI e, na ausência desse identificador, pela combinação normalizada de título, primeiro autor e ano, seguida de conferência manual. Manteve-se a versão mais completa publicada em periódico.

Foram incluídos artigos científicos revisados por pares, disponíveis

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

integralmente nos idiomas definidos e que abordassem a aplicação, adaptação ou avaliação de princípios e ferramentas Lean na produção agrícola. Foram considerados estudos sobre agricultura familiar, pequenas propriedades e outros sistemas de produção primária capazes de fornecer evidências transferíveis ao contexto analisado. Foram excluídos trabalhos anteriores a 2020, duplicatas, livros, capítulos, dissertações, teses, trabalhos de eventos, documentos técnicos e estudos que apenas mencionassem o Lean sem aplicá-lo ou analisá-lo. Pesquisas exclusivamente relacionadas ao processamento industrial de alimentos ou à logística, sem conexão direta com a produção rural, também foram excluídas da síntese principal. Artigos de revisão foram analisados separadamente como fontes secundárias.

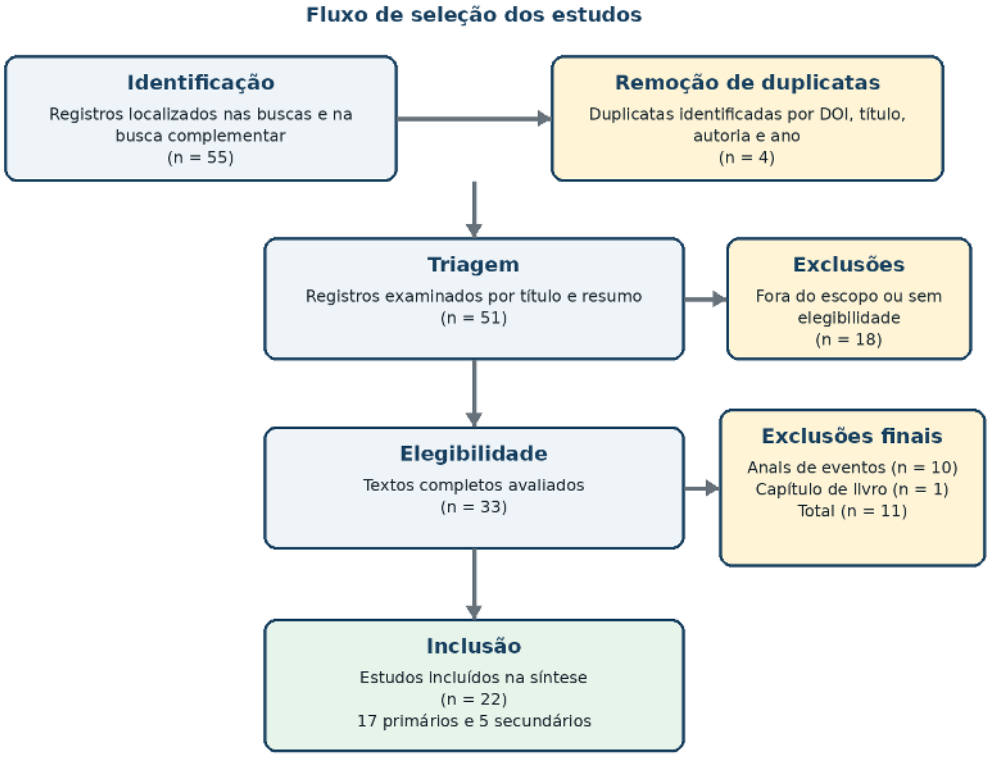
A busca inicial e a busca complementar identificaram 55 registros. Após a remoção de quatro duplicatas, 51 registros foram submetidos à leitura de títulos e resumos, etapa em que 18 foram excluídos por inadequação temática, documental ou temporal. Trinta e três textos completos foram avaliados, e 11 foram excluídos: dez trabalhos publicados em anais de eventos e um capítulo de livro. Ao final, 22 artigos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na síntese, sendo 17 estudos primários e cinco secundários. O fluxo foi reconstruído com base na matriz consolidada e deve ser reconciliado com os arquivos brutos exportados das bases antes da submissão.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Figura 1 – Fluxo de seleção dos estudos conforme o PRISMA 2020



Fonte: elaborado pelos autores conforme PRISMA 2020.

Fluxo reconstruído a partir da matriz consolidada, incluindo a busca complementar.

Fonte: elaborado pelos autores com base em Page et al. (2021).

Os dados foram extraídos por meio de uma matriz contendo autoria, ano, país, objetivo, delineamento metodológico, atividade agrícola, contexto e escala produtiva, ferramentas Lean, forma de implementação, resultados, limitações e recomendações. Também foram registradas evidências relacionadas à redução de perdas, planejamento e fluxo, regularidade da oferta, resiliência, autonomia e sustentabilidade. A avaliação crítica empregou instrumentos do Joanna Briggs Institute (JBI) selecionados conforme o delineamento: checklist para pesquisas qualitativas, estudos quase-experimentais, estudos transversais analíticos, revisões sistemáticas e textos de opinião. Para modelagens, foram adaptados os domínios quase-experimentais relativos à fonte dos dados, comparabilidade, mensuração dos desfechos e coerência analítica. Os itens receberam julgamento sim, não, incerto ou não aplicável; não se calculou escore agregado, e a qualidade não foi usada automaticamente como critério de exclusão.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Quadro 2 – Instrumentos utilizados na avaliação crítica

Delineamento	Instrumento JBI	Aplicação	Domínios centrais
Pesquisa qualitativa	JBI Critical Appraisal Checklist for Qualitative Research	7 estudos	Congruência metodológica, coleta, análise, reflexividade e representação dos participantes.
Quase-experimental e modelagem	JBI Checklist for Quasi-Experimental Studies, com adaptação explícita para modelagens	8 estudos	Comparabilidade, mensuração, seguimento e coerência entre dados, intervenção ou cenário e desfechos.
Transversal analítico	JBI Checklist for Analytical Cross-Sectional Studies	2 estudos	Amostra, mensuração das exposições e desfechos, fatores de confusão e análise.
Revisão sistemática	JBI Checklist for Systematic Reviews and Research Syntheses	4 estudos	Pergunta, estratégia, seleção, avaliação crítica, síntese e viés de publicação.
Texto e opinião	JBI Checklist for Text and Opinion Papers	1 estudo	Fonte de expertise, lógica argumentativa, referências e coerência com a literatura.

Fonte: elaborado pelos autores com base nos instrumentos JBI.

O julgamento global indicou menores limitações em 12 estudos, limitações moderadas em oito e limitações relevantes em dois. As fragilidades mais frequentes foram ausência de grupo comparador, amostras pequenas ou de caso único, avaliação de curto prazo, descrição incompleta da implantação e dependência de cenários ou simulações. Nas revisões, observaram-se limitações na explicitação do protocolo, na dupla seleção e na avaliação do risco de viés. Por isso, convergências entre estudos foram valorizadas, mas não interpretadas como prova de eficácia para a agricultura familiar brasileira.

Por fim, realizou-se uma análise descritiva dos artigos por ano, país, atividade produtiva, desenho metodológico e ferramenta Lean. Em seguida, foi conduzida uma síntese temática segundo as seis dimensões definidas. Devido à heterogeneidade das culturas, escalas, métodos e indicadores, os resultados quantitativos foram apresentados descritivamente, sem realização de metanálise. O framework sociotécnico foi construído pelo cruzamento entre as ferramentas Lean identificadas, os mecanismos de melhoria relatados, as especificidades da agricultura familiar e os resultados observados.

4 Resultados e discussão

4.1 Caracterização e avaliação crítica dos estudos

O processo de seleção resultou na inclusão de 22 artigos publicados entre

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

janeiro de 2020 e julho de 2026. Desse total, 17 foram classificados como estudos primários, por apresentarem aplicações empíricas, modelagens, diagnósticos ou avaliações de práticas Lean na agricultura, enquanto cinco foram classificados como estudos secundários, por sintetizarem evidências sobre ferramentas, benefícios e condições de implementação.

Os estudos primários compreenderam propriedades familiares, pequenos grupos de agricultores, fazendas de maior escala e sistemas de produção agrícola ou pecuária. Foram identificadas aplicações em hortaliças, café, algodão, banana, laranja, frutas, produção leiteira e avicultura. Predominaram estudos de caso, acompanhados por estudos de casos múltiplos, pesquisas quantitativas, pesquisa-ação e modelos de planejamento e otimização.

A heterogeneidade dos contextos exigiu a organização das evidências em três grupos: aplicações realizadas diretamente na agricultura familiar ou em pequenas propriedades; aplicações em outras formas de produção agrícola primária; e evidências secundárias. Essa classificação evitou considerar resultados obtidos em grandes propriedades ou sistemas agroindustriais como diretamente equivalentes aos observados na agricultura familiar.

Entre os estudos primários, sete foram avaliados como pesquisas qualitativas, oito como estudos quase-experimentais ou modelagens e dois como estudos transversais analíticos. Os estudos secundários reuniram quatro revisões e um texto conceitual. A predominância de casos e intervenções sem grupo comparador permite examinar mecanismos e condições de implantação, mas limita atribuições causais e estimativas de efeito generalizáveis.

A distribuição das atividades produtivas também recomenda cautela. Parte das evidências provém diretamente de propriedades familiares ou pequenas unidades, enquanto outra parte deriva de fazendas comerciais, sistemas tecnificados, modelagens e contextos internacionais. Os quadros seguintes mantêm essa distinção visível e apresentam, para cada publicação, o delineamento, a atividade, o contexto, os resultados e o instrumento de avaliação crítica empregado.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Quadro 3 – Caracterização dos 17 estudos primários incluídos

ID e estudo	Delineamento, atividade e contexto	Ferramenta ou foco	Principal resultado e alcance	JBI e julgamento
P1 Aguiar et al. (2020)	Estudo exploratório qualitativo; duas propriedades familiares de alface, Portugal.	Diagnóstico Lean e VSM.	Identificou práticas próximas à lógica Lean, baseadas na organização familiar e no conhecimento tradicional; evidência diagnóstica, sem teste controlado.	JBI Qualitativo Limitações moderadas
P2 Alipio Junior e Passos (2020)	Estudo de caso/proposição; unidade produtora de algodão, Brasil.	VSM e identificação de desperdícios.	Mapeou fluxo e oportunidades de melhoria; predomínio de cenário proposto e ausência de acompanhamento longitudinal.	JBI Qualitativo Limitações moderadas
P3 Alipio Junior et al. (2024)	Diagnóstico empírico; unidades produtoras de algodão, Brasil.	Princípios Lean e análise de oportunidades.	Indicou possibilidades de aplicação e particularidades do cultivo; não demonstrou efeito causal de uma implantação completa.	JBI Transversal analítico Limitações moderadas
P4 Andersson et al. (2020)	Estudo qualitativo comparativo; propriedades rurais, Suécia.	Capacitação, coaching, gestão visual e melhoria contínua.	Relatou melhorias na comunicação, cooperação, estrutura do trabalho e ambiente psicossocial.	JBI Qualitativo Menores limitações
P5 Caicedo Solano et al. (2020)	Modelagem matemática validada com dados agrícolas; operações de manutenção de culturas.	Planejamento Lean, janelas operacionais e alocação de recursos.	Produziu planos compatíveis com mão de obra, equipamentos e tempos agrícolas, reduzindo conflitos e atividades improdutivas nos cenários.	JBI Quase-experimental adaptado Menores limitações
P6 Caicedo Solano et al. (2022)	Modelagem e otimização; sistemas de produção agrícola.	Princípios Lean e minimização de custos.	Integra desperdícios e restrições produtivas a um modelo operacional; resultados dependem dos parâmetros e do contexto modelado.	JBI Quase-experimental adaptado Menores limitações
P7 Carrijo et al. (2024)	Estudo de caso e adaptação metodológica; fazenda de café, Brasil.	VSM agrícola, mapas atual e futuro.	Demonstrou a aplicabilidade do VSM quando ciclos e condições agrícolas são incorporados ao mapa.	JBI Qualitativo Menores limitações
P8 Cuer et al. (2025)	Estudo de caso com intervenção; propriedade familiar de hortaliças orgânicas, Brasil.	VSM, Ishikawa, voz do consumidor e diagrama de deslocamentos.	Reduziu em 45% o tempo das atividades necessárias que não agregavam valor diretamente ao produto.	JBI Quase-experimental Menores limitações
P9 Freitas et al. (2025)	Estudo de caso misto e comparação de cenários; produção de laranja, Brasil.	Mapeamento sustentável do fluxo e indicadores ambientais.	O estado atual apresentou impacto climático 70,55% superior ao cenário futuro, com aumento potencial de 4,08% do valor agregado.	JBI Quase-experimental Menores limitações
P10 Hualpa-Zúñiga et al. (2024)	Estudo de caso; propriedade cafeeira, Colômbia.	VSM e aproveitamento de perdas por compostagem.	Alcançou transformação de 86% das perdas e redução de 30,3% do tempo de atividades sem valor agregado.	JBI Quase-experimental Menores limitações
P11 Melin e Barth (2020)	Estudo de caso participativo e longitudinal; pequena fazenda leiteira, Suécia.	VSM participativo e padronização de rotinas.	Após três anos, relatou crescimento de 15% da produção, além de melhorias na comunicação, qualidade e saúde animal.	JBI Qualitativo Menores limitações

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

ID e estudo	Delineamento, atividade e contexto	Ferramenta ou foco	Principal resultado e alcance	JBI e julgamento
P12 Nadeem, Lodhi e Malik (2025)	Pesquisa-ação qualitativa em cinco fases; fazenda leiteira, Paquistão.	Gemba walks, grupos focais, mapeamento e comparação antes/depois.	Relatou melhorias em qualidade, custos e rentabilidade; desenho de caso único limita a generalização.	JBI Quase-experimental Menores limitações
P13 Paniago e Santos (2023)	Estudo de caso e simulação; granja avícola, Brasil.	Canvas, SWOT, VSM e simulação Arena.	Identificou gargalos e comparou cenário de processo otimizado; evidência baseada parcialmente em simulação.	JBI Quase-experimental Limitações moderadas
P14 Pearce et al. (2021)	Survey com 132 propriedades frutícolas e análise de agrupamentos, África do Sul.	Dez dimensões Lean e desempenho sustentável.	Encontrou associações entre práticas Lean, sustentabilidade e porte da propriedade, sem estabelecer causalidade.	JBI Transversal analítico Menores limitações
P15 Satolo et al. (2020)	Estudos de casos múltiplos; oito unidades do agronegócio, Brasil.	Técnicas e ferramentas Lean.	Mostrou adoção parcial e heterogênea das práticas e diferenças entre produção primária e processamento.	JBI Qualitativo Limitações moderadas
P16 Shaya, Zyambo e Makondo (2025)	Estudo de caso misto; fazenda de banana, Malawi.	VSM, PDCA, trabalho padronizado, FIFO e JIT.	Relatou ganhos de produtividade, irrigação e perdas, mas com descrição metodológica e controle comparativo limitados.	JBI Quase-experimental Limitações relevantes
P17 Ufua et al. (2021)	Estudo de caso participativo; fazenda comercial de pecuária, Nigéria.	VSM e intervenção sistêmica colaborativa.	Identificou problemas operacionais e desenvolveu soluções com os participantes; não oferece comparação controlada.	JBI Qualitativo Limitações moderadas

Fonte: elaborado pelos autores. Os julgamentos expressam limitações para a inferência e não constituem escores numéricos comparáveis entre delineamentos.

Quadro 4 – Caracterização dos cinco estudos secundários incluídos

ID e estudo	Delineamento e escopo	Ferramenta ou foco	Principal resultado e alcance	JBI e julgamento
S1 Carrijo e Batalha (2024)	Revisão sistemática sobre Lean na agricultura.	Síntese de ferramentas, benefícios, obstáculos e implantação.	Identificou o VSM em 42,42% dos estudos e apontou escassez de adaptações específicas ao ambiente rural.	JBI Revisões sistemáticas Menores limitações
S2 Lopes, Cruz e Santos (2025)	Revisão sistemática; publicações do agronegócio.	Mapeamento de aplicações e lacunas.	Encontrou número reduzido de estudos e concentração em ferramentas e benefícios operacionais.	JBI Revisões sistemáticas Limitações moderadas
S3 Martins, Anjos e Silva (2023)	Revisão sistemática sobre Lean Farm.	Ferramentas Lean e Triple Bottom Line.	Relacionou redução de desperdícios e produtividade às dimensões econômica, ambiental e social.	JBI Revisões sistemáticas Menores limitações
S4 Pereira e Silva (2026)	Revisão narrativa/integrativa de cenários agroindustriais.	Síntese de aplicações Lean.	Oferece atualização temática, mas apresenta menor detalhamento da busca e da avaliação dos estudos.	JBI Revisões sistemáticas Limitações relevantes
S5 Severino et al. (2023)	Estudo conceitual/revisão aplicada; agricultura vertical.	Fluxo, layout, recursos e sustentabilidade.	Discute possibilidades de otimização em ambiente altamente tecnificado, com baixa transferência direta à agricultura familiar.	JBI Texto e opinião Limitações moderadas

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Fonte: elaborado pelos autores.

4.2 Ferramentas Lean e resultados operacionais

O mapeamento do fluxo de valor – Value Stream Mapping (VSM) – foi a ferramenta mais recorrente. Carrijo e Batalha (2024) identificaram sua presença em 42,42% dos estudos analisados, seguida por Kaizen, 5S, just-in-time, takt time e trabalho padronizado. A predominância do VSM está relacionada à sua capacidade de representar o fluxo produtivo, distinguir atividades que agregam ou não valor e tornar visíveis gargalos, movimentações, esperas e falhas de comunicação.

Carrijo et al. (2024) adaptaram o VSM ao contexto de uma propriedade cafeeira e demonstraram que a ferramenta pode ser compreendida e utilizada por gestores rurais, desde que incorpore as particularidades dos ciclos agrícolas. Na agricultura familiar, Cuer et al. (2025) combinaram VSM, fluxograma, diagrama de Ishikawa, voz do consumidor e diagrama de deslocamentos para analisar a produção orgânica de alface. Foram identificados desperdícios relacionados principalmente à movimentação durante o plantio e ao excesso de processamento na adubação. As intervenções realizadas reduziram em 45% o tempo das atividades necessárias que não agregavam valor diretamente ao produto.

Os resultados indicam que a contribuição inicial do Lean Farm está na criação de visibilidade sobre processos que normalmente são conduzidos com base na experiência e sem registros sistemáticos. Essa visibilidade permite reconhecer deslocamentos desnecessários, desorganização de ferramentas, falhas na distribuição do trabalho, excesso de insumos, perdas de produtos e atividades realizadas fora do momento adequado. Contudo, a redução de tempos operacionais não deve ser confundida com a redução dos tempos biológicos necessários ao desenvolvimento das culturas.

4.3 Planejamento e regularidade da oferta

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

As aplicações analisadas demonstram potencial para melhorar o planejamento das atividades agrícolas. Caicedo Solano et al. (2020) desenvolveram um modelo inspirado no Lean para distribuir operações de manutenção das culturas de acordo com mão de obra, equipamentos, recursos e janelas operacionais. Essa perspectiva é relevante para a agricultura familiar porque permite relacionar a capacidade produtiva disponível às necessidades de cada cultura.

Apesar disso, a regularidade da oferta raramente foi mensurada diretamente. A maioria dos estudos avaliou tempo, produtividade, custos, qualidade ou perdas, sem verificar se as melhorias permitiram cumprir volumes e frequências de entrega ao longo do tempo. Essa ausência constitui uma lacuna relevante, especialmente para agricultores que fornecem a feiras, pequenos varejistas, cooperativas, Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Na agricultura familiar, regularidade não deve significar produção de quantidades idênticas em todos os períodos. Ela deve ser compreendida como a capacidade de manter a oferta dentro de uma faixa previamente acordada, considerando demanda, área disponível, mão de obra, disponibilidade hídrica e riscos climáticos. Assim, conceitos como takt time, produção puxada e nivelamento precisam ser convertidos em calendários flexíveis de plantio e colheita, com pequenos lotes, escalonamento e alternativas para períodos de menor capacidade.

A regularidade da oferta foi raramente medida de forma direta. Para captar a variabilidade produtiva, recomenda-se avaliar cada produto e canal por meio do percentual de períodos em que a entrega permaneceu dentro da faixa planejada, taxa de atendimento da quantidade demandada, entregas completas e no prazo, desvio absoluto entre volume planejado e entregue, frequência de faltas, excedentes sem destino e tempo de recuperação após eventos adversos. A faixa de referência deve ser definida com a família e ajustada à sazonalidade, evitando interpretar oscilações biologicamente esperadas como falhas de gestão.

A visibilidade da demanda também deve incorporar a estrutura de comercialização. A dependência de um único comprador pode aumentar a

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

previsibilidade no curto prazo, mas reduzir poder de negociação e autonomia. O diagnóstico deve registrar a participação do maior comprador na receita, a concentração dos canais, a estabilidade dos pedidos, os prazos de pagamento, as exigências de qualidade e os custos de atendimento. Feiras, venda direta, cooperativas, varejo local e mercados institucionais podem ser combinados quando a diversificação reduz riscos sem multiplicar rotinas além da capacidade familiar.

4.4 Autonomia, trabalho familiar e sustentabilidade

Os resultados também mostram que a implementação do Lean depende de fatores humanos e organizacionais. Andersson et al. (2020), ao analisarem propriedades rurais suecas, identificaram melhorias na estrutura do trabalho, na comunicação, na cooperação e no ambiente psicossocial. Melin e Barth (2020) verificaram que a construção participativa do VSM em uma pequena propriedade leiteira contribuiu para definir responsabilidades, padronizar rotinas e melhorar a comunicação. Após três anos, a propriedade apresentou crescimento de 15% na produção de leite, além de melhorias na qualidade e na saúde dos animais.

Esses resultados reforçam que o Lean Farm deve ser implementado como processo participativo de aprendizagem, e não apenas como aplicação técnica de ferramentas. Aguiar et al. (2020) observaram que propriedades familiares produtoras de alface já apresentavam práticas próximas à lógica Lean, embora baseadas no conhecimento tradicional e na organização familiar. A melhoria, portanto, deve reconhecer e sistematizar esse conhecimento, evitando substituí-lo por padrões externos incompatíveis com a realidade da família.

A sustentabilidade ambiental apareceu principalmente nos estudos que integraram Lean e Green. Freitas et al. (2025) adaptaram o mapeamento ambientalmente sustentável do fluxo de valor a uma propriedade produtora de laranja. O estado atual apresentou impacto climático 70,55% superior ao cenário futuro proposto, enquanto o valor agregado poderia aumentar 4,08%. O resultado indica que a redução de desperdícios pode ser associada a indicadores ambientais,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

especialmente no gerenciamento de insumos e estoques no campo.

Entretanto, eficiência ambiental não equivale automaticamente à resiliência climática. Os estudos ainda apresentam poucas evidências sobre capacidade de replantio, diversificação, reservas hídricas, resposta a eventos extremos ou continuidade da produção após choques. Na agricultura familiar, determinadas reservas de sementes, água e insumos críticos podem funcionar como proteção estratégica. Sua eliminação indiscriminada, com base em uma interpretação rígida do just-in-time, poderia aumentar a vulnerabilidade da propriedade.

Neste estudo, autonomia familiar é definida operacionalmente como a capacidade de a família compreender as informações, decidir o que produzir, quando produzir, como distribuir o trabalho, onde comercializar e se aceita ou não determinada mudança, sem dependência permanente de compradores, consultores ou plataformas. Sua avaliação deve abranger autoridade decisória, domínio dos registros, capacidade de alterar o plano, dependência técnica, concentração comercial, controle sobre recursos e receitas e continuidade das práticas após a retirada do apoio externo.

A implementação também deve registrar a distribuição do trabalho por pessoa, gênero, idade, atividade e período. A redução do tempo total não representa melhoria social quando as tarefas são apenas transferidas para mulheres, idosos ou jovens. Devem ser acompanhados horas semanais por membro, carga nos picos de plantio e colheita, concentração de tarefas em uma pessoa, pausas, incidentes, percepção de sobrecarga e compatibilidade com responsabilidades domésticas, escolares e comunitárias.

4.5 Barreiras, condições de implementação e lacunas

A implementação do Lean Farm na agricultura familiar não depende apenas da escolha das ferramentas, mas de sua adequação às características produtivas, sociais e ambientais de cada propriedade. Os estudos analisados indicam que os ciclos biológicos, a diversidade das atividades, a escala produtiva e a organização do trabalho limitam a transferência direta das práticas industriais para a agricultura.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

A continuidade das melhorias também requer participação dos agricultores, capacitação, comunicação, acompanhamento técnico e adaptação dos instrumentos à rotina da propriedade (Melin & Barth, 2020; Pearce et al., 2021; Carrijo et al., 2024; Cuer et al., 2025).

Em contrapartida, capacitação prática, acompanhamento em campo, gestão visual, participação dos trabalhadores, liderança do agricultor e realização de melhorias em pequena escala apareceram como condições favoráveis. Carrijo e Batalha (2024) destacam que a implementação deve envolver preparação, capacitação, aplicação das ferramentas, avaliação dos resultados e continuidade das práticas. Para propriedades familiares, essas etapas devem utilizar linguagem acessível, registros simples e instrumentos que possam ser administrados pela própria família.

A síntese evidencia quatro lacunas principais: baixa quantidade de estudos realizados diretamente com agricultores familiares brasileiros; ausência de indicadores específicos de regularidade da oferta; limitada avaliação dos resultados em longo prazo; e pouca integração entre desempenho operacional, autonomia, resiliência climática e sustentabilidade. Essas lacunas demonstram que o Lean Farm possui potencial, mas ainda não constitui um modelo plenamente validado para a agricultura familiar brasileira.

Os resultados sustentam, portanto, a necessidade de um framework sociotécnico que preserve a simplicidade e a capacidade de visualização das ferramentas Lean, mas incorpore demanda local, tempos biológicos, capacidade familiar, riscos climáticos e autonomia decisória. Nessa abordagem, eficiência não significa maximizar permanentemente o uso dos recursos, mas construir um fluxo suficientemente regular, viável e resiliente.

Os limites de transferência manifestam-se em quatro níveis. Entre culturas, diferem ciclos, perecibilidade, mecanização e exigência de mão de obra; entre escalas, variam capital, especialização e capacidade de absorver tecnologias; entre contextos, clima, água, infraestrutura e assistência técnica alteram a viabilidade; e, entre mercados, contratos, padrões de qualidade e poder dos compradores modificam o significado de valor. Assim, resultados obtidos no café, leite, frutas ou

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

grandes unidades indicam mecanismos possíveis, mas não definem parâmetros universais para propriedades familiares brasileiras.

Reservas estratégicas devem apresentar função protetiva explícita, risco associado, quantidade-alvo, prazo de validade, gatilho de uso e regra de reposição. Água para um período crítico, sementes para replantio ou recursos para manutenção emergencial podem reduzir o tempo de recuperação. Estoques operacionais tornam-se excessivos quando superam a necessidade provável, não respondem a risco justificável, vencem antes do uso, imobilizam capital ou ocultam falhas de planejamento. Essa distinção evita tanto classificar toda reserva como desperdício quanto tratar qualquer redundância como resiliência.

A revisão sustenta empiricamente, ainda que com diferentes graus de robustez, a utilidade do mapeamento, da gestão visual, da participação e do planejamento. Em contraste, autonomia, diversidade planejada e reservas estratégicas são extensões conceituais construídas a partir das lacunas e das especificidades da agricultura familiar; não constituem efeitos já demonstrados pelo conjunto dos estudos. Essa distinção orienta a interpretação do Framework JUSTIN e sua agenda de validação.

5. Framework JUSTIN: modelo sociotécnico adaptativo do Lean Farm para a agricultura familiar

A síntese dos estudos permitiu propor o Framework JUSTIN, um modelo sociotécnico destinado a adaptar os princípios do Lean Farm às características da agricultura familiar brasileira. A denominação JUSTIN é inspirada no conceito de *just-in-time*, mas não representa sua transposição rígida para a agricultura. O framework busca conciliar redução de perdas, planejamento produtivo e regularidade da oferta com sustentabilidade, resiliência climática e autonomia familiar.

O modelo considera a propriedade como um sistema constituído pela interação entre família, produção, mercado e ecossistema. Nessa perspectiva, a eficiência não é avaliada apenas pela redução de custos ou tempos operacionais, mas também pela capacidade de utilizar os recursos de forma responsável,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

preservar reservas estratégicas, manter a viabilidade econômica e responder às variações climáticas e produtivas.

O Framework JUSTIN não representa uma sequência rígida de implantação. Seus seis componentes são interdependentes e podem ser revisitados sempre que ocorrerem mudanças na demanda, no clima, na disponibilidade de mão de obra, nos recursos naturais ou nas condições produtivas. Essa configuração cíclica foi fundamentada nas evidências sobre mapeamento do fluxo, planejamento agrícola, gestão visual, participação dos agricultores, sustentabilidade e melhoria contínua identificadas na revisão (Andersson et al., 2020; Melin & Barth, 2020; Caicedo Solano et al., 2020; Carrijo et al., 2024; Cuer et al., 2025; Freitas et al., 2025).

A Figura 2 sintetiza o Framework JUSTIN, demonstrando como os princípios e as ferramentas do Lean Farm são adaptados às especificidades da agricultura familiar por meio de seis componentes interdependentes, princípios orientadores e resultados esperados.

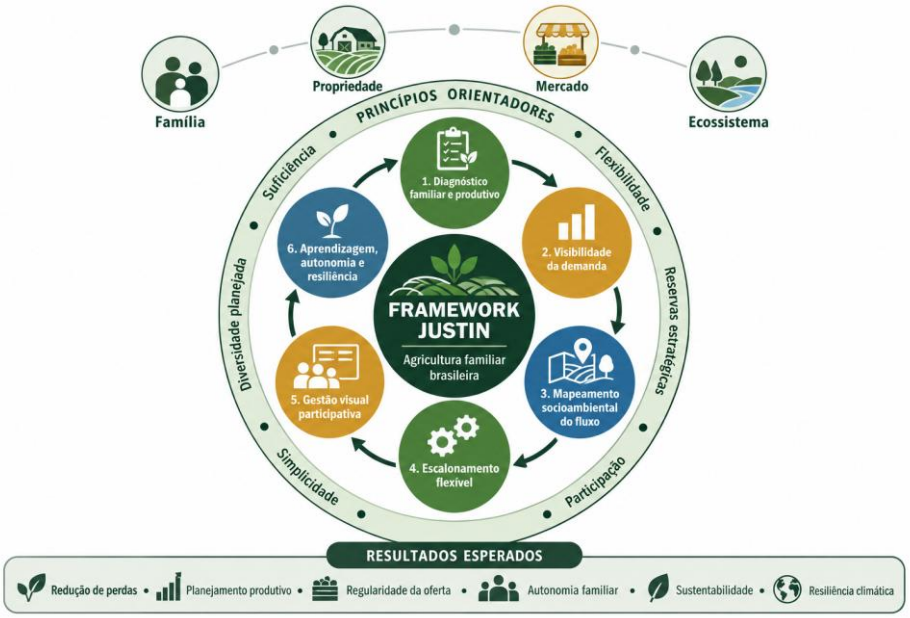


Figura 2 – Framework JUSTIN: adaptação sociotécnica do Lean Farm às especificidades da agricultura familiar

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

5.1 Componentes do framework

O modelo é constituído por seis componentes: diagnóstico familiar e produtivo;

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

visibilidade da demanda; mapeamento socioambiental do fluxo; escalonamento flexível da produção; gestão visual participativa; e aprendizagem, autonomia e resiliência.

Quadro 5 – Componentes do Framework JUSTIN

Componente	Pergunta orientadora	Princípios e ferramentas	Resultado esperado
Diagnóstico familiar e produtivo	O que a família deseja produzir e qual é sua capacidade real?	Diagnóstico participativo, capacidade de trabalho, recursos, conhecimentos e objetivos familiares	Definição dos limites, prioridades e condições iniciais
Visibilidade da demanda	Quem compra, quanto necessita e com qual frequência?	Histórico de vendas, pedidos, faixas de demanda e canais de comercialização	Previsão realista da necessidade de produção
Mapeamento socioambiental do fluxo	Onde ocorrem perdas, esperas, deslocamentos e gargalos?	VSM adaptado, fluxograma, calendário agrícola, diagrama de deslocamentos e indicadores socioambientais	Visualização do fluxo e identificação das prioridades de melhoria
Escalonamento flexível	Como distribuir plantios e colheitas sem ultrapassar a capacidade familiar?	Nivelamento adaptado, pequenos lotes, calendário de cultivo, Kanban e planos de contingência	Plano escalonado compatível com demanda, clima e capacidade
Gestão visual participativa	Como coordenar o trabalho e acompanhar a produção diariamente?	5S, quadros visuais, cartões por canteiro, padrões mínimos e indicadores simples	Organização do trabalho e acompanhamento conduzido pela família
Aprendizagem, autonomia e resiliência	O que funcionou, o que mudou e o que deve ser ajustado?	PDCA, experimentação em pequena escala, avaliação de perdas e revisão dos riscos	Melhoria contínua com preservação da autonomia e da capacidade de adaptação

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da revisão.

O primeiro componente envolve a compreensão dos objetivos da família, da disponibilidade de terra e água, da capacidade de trabalho, dos conhecimentos existentes e dos canais de comercialização acessíveis. Esse diagnóstico evita que a implantação seja orientada exclusivamente por metas de produtividade ou por demandas incompatíveis com os recursos da propriedade.

O segundo componente torna a demanda visível antes da definição do volume de produção. Em vez de produzir e procurar posteriormente um comprador, a família identifica produtos, quantidades, frequências e padrões de qualidade requeridos pelos mercados locais ou institucionais. Como a demanda apresenta variações, recomenda-se trabalhar com faixas de produção, e não com quantidades fixas.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

O terceiro componente adapta o VSM ao ambiente agrícola. Além das atividades, estoques e fluxos de informação, o mapeamento deve incorporar tempos biológicos, disponibilidade hídrica, condições do solo, riscos climáticos, perecibilidade e deslocamentos. Também deve diferenciar esperas evitáveis dos períodos necessários ao crescimento e à maturação das culturas.

O quarto componente transforma a demanda em um plano escalonado de plantio e colheita. O nivelamento da produção é empregado de maneira flexível, com pequenos lotes e janelas operacionais. O planejamento deve prever alternativas diante de variações climáticas, perdas, falhas de irrigação ou mudanças na capacidade de trabalho da família. Nesse contexto, regularidade significa manter a oferta dentro de uma faixa acordada, e não entregar volumes idênticos independentemente das condições agrícolas.

O quinto componente utiliza instrumentos visuais simples para coordenar o cotidiano produtivo. Quadros, cartões por canteiro, calendários e padrões construídos com a família podem registrar atividades, responsáveis, datas previstas, problemas e resultados. A digitalização pode ser incorporada quando gerar benefícios claros, mas o método deve continuar funcional diante de limitações de conectividade ou suporte tecnológico.

O sexto componente estabelece ciclos de aprendizagem e revisão. As melhorias devem começar com intervenções pequenas, mensuráveis e reversíveis. A família avalia os resultados, registra os aprendizados e decide se a prática deve ser mantida, adaptada ou descartada. Essa dinâmica transforma a assistência técnica em facilitadora do processo, preservando o controle da família sobre as decisões.

5.2 Princípios orientadores

A aplicação dos componentes do Framework JUSTIN é orientada pelos princípios de suficiência, flexibilidade, reservas estratégicas, participação, simplicidade e diversidade planejada. Esses princípios não correspondem integralmente aos fundamentos clássicos do Lean, mas resultam da síntese entre as evidências da revisão e as especificidades da agricultura familiar. Sua função é

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

orientar a adaptação das ferramentas, evitando que a busca por eficiência reproduza, de maneira rígida, práticas concebidas para ambientes industriais mais previsíveis. A literatura demonstra que as características biológicas da produção, a variabilidade climática, a disponibilidade de mão de obra e a escala das propriedades interferem na aplicabilidade e nos resultados do Lean no meio rural (Andersson et al., 2020; Caicedo Solano et al., 2020; Carrijo & Batalha, 2024).

Suficiência. No Framework JUSTIN, a eficiência não significa maximizar continuamente a produção, mas alcançar um volume compatível com a demanda, a capacidade de trabalho da família e os recursos disponíveis. Esse princípio aproxima-se da lógica Lean de produzir valor e reduzir a superprodução, reconhecida como uma das principais formas de desperdício. Na agricultura familiar, a suficiência orienta o dimensionamento dos plantios e das colheitas para atender aos mercados pretendidos sem provocar excedentes sem destino, sobrecarga de trabalho ou uso desnecessário de insumos. O planejamento deve buscar uma oferta suficientemente regular e economicamente viável, sem transformar o crescimento da produção em um objetivo independente das condições da família e do mercado (Caicedo Solano et al., 2020; Carrijo & Batalha, 2024).

Flexibilidade. O planejamento agrícola deve ser estruturado, mas permanecer ajustável diante de mudanças na demanda, no clima, na disponibilidade de água, na incidência de pragas, no rendimento das culturas e na capacidade de trabalho familiar. A flexibilidade não representa ausência de planejamento; corresponde à capacidade de revisar calendários, quantidades, prioridades e atividades sem perder a visibilidade do fluxo produtivo. Esse princípio é particularmente importante porque os sistemas agrícolas apresentam menor previsibilidade e controle do que os sistemas industriais, tornando inadequada a aplicação rígida de takt time, nivelamento ou just-in-time (Caicedo Solano et al., 2020; Carrijo & Batalha, 2024).

Reservas estratégicas. Nem todo estoque, capacidade ociosa ou redundância deve ser classificado automaticamente como desperdício. Água armazenada, sementes, insumos críticos, recursos financeiros emergenciais,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

disponibilidade para replantio e alternativas de comercialização podem proteger a continuidade produtiva diante de eventos adversos. Essas reservas devem ser dimensionadas conforme os riscos, a perecibilidade, o tempo de reposição e a capacidade financeira da unidade familiar. O princípio não justifica a acumulação indiscriminada de recursos, mas diferencia estoques excessivos daqueles que exercem uma função de proteção e aumentam a capacidade de resposta da família (Chao, 2024; Carrijo & Batalha, 2024).

Participação. As decisões sobre problemas, prioridades, metas e mudanças nos processos devem envolver os membros da família e, quando pertinente, trabalhadores, técnicos, cooperativas e compradores. A participação permite incorporar conhecimentos práticos, distribuir responsabilidades e aumentar a compreensão sobre as ferramentas utilizadas. Estudos sobre a implementação do Lean na agricultura indicam que ferramentas visuais, atividades colaborativas, capacitação e ciclos coletivos de aprendizagem favorecem o envolvimento das pessoas e a transformação do conhecimento em ação (Andersson et al., 2020; Melin & Barth, 2020). No Framework JUSTIN, a participação também protege a autonomia familiar, pois as melhorias devem ser compreendidas, decididas e acompanhadas pelos próprios agricultores.

Simplicidade. As ferramentas e os registros devem ser compatíveis com o tempo, a escolaridade, os recursos tecnológicos e a rotina dos usuários. Quadros visuais, calendários de plantio, cartões, listas de verificação e indicadores essenciais tendem a ser mais adequados do que sistemas complexos que dependam permanentemente de especialistas externos. A simplicidade, contudo, não significa ausência de rigor, mas capacidade de representar informações relevantes de forma compreensível e utilizável. A adaptação do mapeamento do fluxo de valor ao contexto agrícola demonstra que ferramentas visualmente acessíveis podem apoiar a identificação de desperdícios, a compreensão dos processos e a tomada de decisão dos gestores rurais (Carrijo et al., 2024; Cuer et al., 2025).

Diversidade planejada. A diversidade compreende a combinação deliberada de culturas, períodos de plantio, canais de comercialização e fontes de renda,

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

considerando a demanda, as condições locais e a capacidade de trabalho familiar. Esse princípio reduz a dependência de uma única cultura ou mercado, distribui riscos produtivos e econômicos e amplia as possibilidades de resposta a oscilações climáticas, perdas de produção ou alterações nos preços. Entretanto, a diversificação não deve ser indiscriminada, pois o excesso de atividades pode aumentar a complexidade operacional e sobrecarregar a família. Sua aplicação deve equilibrar variedade, possibilidade de padronização, viabilidade econômica e capacidade de gestão, contribuindo para a resiliência sem comprometer o controle do fluxo produtivo (Chao, 2024).

Os seis princípios são complementares e devem ser considerados conjuntamente. A suficiência delimita o volume adequado; a flexibilidade possibilita ajustes; as reservas estratégicas protegem a continuidade; a participação preserva a autonomia; a simplicidade favorece a apropriação das ferramentas; e a diversidade distribui riscos. Dessa forma, o Framework JUSTIN mantém a orientação do Lean para valor, fluxo, redução de desperdícios e melhoria contínua, mas condiciona sua aplicação à realidade produtiva, social, econômica e ambiental da agricultura familiar.

5.3 Rastreabilidade e originalidade científica

Quadro 6 – Rastreabilidade entre a literatura e os componentes do JUSTIN

Componente	Base na literatura	Evidência sustentada	Extensão proposta	Status
Diagnóstico familiar e produtivo	Aguiar et al. (2020); Andersson et al. (2020); Melin e Barth (2020).	Participação, conhecimento local e organização do trabalho.	Capacidade familiar e prevenção de sobrecarga.	Parcial/conceitual
Visibilidade da demanda	Cuer et al. (2025); Nadeem, Lodhi e Malik (2025).	Voz do consumidor, qualidade, custos e fluxo de informação.	Faixas de demanda, dependência de compradores e canais.	Parcial/conceitual
Mapeamento socioambiental do fluxo	Carrijo et al. (2024); Freitas et al. (2025); Hualpa-Zúñiga et al. (2024); Ufua et al. (2021).	VSM adaptado, perdas, participação e indicadores ambientais.	Integração de recursos naturais, riscos e trabalho familiar.	Empírica parcial
Escalonamento flexível	Caicedo Solano et al. (2020, 2022).	Alocação de recursos, janelas operacionais e custos.	Faixas de oferta e contingências familiares.	Conceitual
Gestão visual participativa	Andersson et al. (2020); Melin e Barth (2020); Cuer et al. (2025).	Gestão visual, padronização e aprendizagem colaborativa.	Instrumentos mínimos administrados pela família.	Empírica parcial

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Componente	Base na literatura	Evidência sustentada	Extensão proposta	Status
Aprendizagem, autonomia e resiliência	Andersson et al. (2020); Chao (2024); Melin e Barth (2020).	Melhoria contínua, resposta adaptativa e participação.	Autonomia, reservas e recuperação após choques.	Predominante mente conceitual

Fonte: elaborado pelos autores.

A originalidade científica do JUSTIN é integradora e configuracional. O framework não reivindica a criação do VSM, 5S, Kanban, PDCA, gestão visual ou nivelamento. Sua contribuição consiste em organizar essas práticas em seis componentes interdependentes; explicitar critérios de adaptação à unidade família-propriedade-mercado-ecossistema; diferenciar eficiência de vulnerabilização; incorporar autonomia, distribuição do trabalho, reservas e diversidade como condições de avaliação; e converter lacunas da literatura em proposições e indicadores testáveis. Neste artigo, o JUSTIN é apresentado como um framework conceitual original derivado de uma revisão integrativa, cuja contribuição consiste na articulação e operacionalização de elementos sociotécnicos para a agricultura familiar, não se atribuindo ao modelo eficácia empiricamente comprovada.

5.4 Implementação simplificada e indicadores

A implementação inicial pode concentrar-se em um produto, canteiro, lote ou fluxo crítico. Cada ciclo deve gerar apenas os registros necessários à decisão seguinte. A sequência abaixo funciona como porta de entrada e pode ser abreviada, repetida ou retomada conforme as condições locais, preservando o caráter flexível do modelo.

Quadro 7 – Possibilidade de implementação simplificada do JUSTIN

Momento	Ação mínima	Registro	Decisão esperada
1 Diagnosticar	Reunir a família e registrar objetivos, água, área, trabalho, restrições e canais.	Ficha de uma página.	Capacidade e limites compartilhados.
2 Ver a demanda	Escolher um produto e registrar pedidos, frequência, preço, margem e faixa mínima e máxima.	Calendário de demanda.	Faixa realista de oferta.
3 Mapear um fluxo	Desenhar etapas e marcar perdas, esperas, deslocamentos, riscos e recursos.	Mapa do estado atual.	Um ou dois problemas prioritários.
4 Testar e escalonar	Planejar pequenos lotes e uma melhoria reversível, com contingência.	Calendário produtivo.	Teste compatível com a capacidade.
5 Acompanhar	Definir responsáveis, tarefas e poucos indicadores visuais.	Quadro semanal.	Coordenação sem excesso de registros.
6 Aprender e ajustar	Comparar plano e resultado e decidir manter, adaptar ou interromper.	Registro PDCA curto.	Aprendizagem e novo ciclo.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 8 – Painel multidimensional para pesquisas futuras

Dimensão	Indicadores sugeridos	Acompanhamento
Operacional	Perdas; tempo sem valor; lead time; produtividade; cumprimento das tarefas.	Registros semanais e mapa do fluxo.
Regularidade	Períodos dentro da faixa; atendimento da demanda; entregas completas e no prazo; falta; excedente; desvio plano-entrega.	Série temporal por produto e canal, comparada à faixa planejada.
Econômica	Custo unitário; margem bruta; renda; capital imobilizado; preço médio; participação do maior comprador.	Registros mensais por produto e canal.
Ambiental	Água e energia por unidade; insumos; resíduos reaproveitados; cobertura do solo; emissões quando viável.	Medição por ciclo e área.
Social e trabalho	Horas por pessoa; carga de pico; concentração de tarefas; incidentes; sobrecarga; participação nas decisões.	Diário de trabalho e entrevistas curtas.
Autonomia	Autoridade decisória; domínio dos registros; capacidade de alterar o plano; dependência técnica e comercial; continuidade sem apoio.	Escala multidimensional no início, durante e depois.
Resiliência	Dias de reserva crítica; tempo de recuperação; continuidade após choque; replantio; canais alternativos.	Registro de eventos e simulações de contingência.

Fonte: elaborado pelos autores.

5.5 Proposições e estratégia de validação empírica

A partir do framework, são apresentadas quatro proposições:

P1: A combinação entre mapeamento socioambiental do fluxo e gestão visual participativa contribui para reduzir perdas operacionais sem diminuir a autonomia decisória da família.

P2: O escalonamento flexível baseado em faixas de demanda e capacidade apresenta maior potencial para aumentar a regularidade da oferta do que calendários produtivos fixos.

P3: A preservação de reservas estratégicas favorece a conciliação entre eficiência operacional e resiliência diante da variabilidade climática e produtiva.

P4: A assistência técnica baseada em capacitação, acompanhamento e experimentação favorece maior apropriação e continuidade das práticas Lean do que a implantação exclusivamente prescritiva.

Essas proposições não devem ser interpretadas como relações já comprovadas para a agricultura familiar brasileira. Elas constituem hipóteses derivadas da revisão e deverão ser avaliadas em pesquisas de campo, utilizando

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

indicadores operacionais, econômicos, sociais e ambientais.

A validação pode utilizar estudo multicásos com métodos mistos, envolvendo unidades familiares de diferentes culturas, regiões climáticas e canais de comercialização. Recomenda-se linha de base de pelo menos um ciclo produtivo, implantação participativa por 6 a 12 meses, unidades de comparação ou adoção escalonada quando viável e acompanhamento posterior. Medidas repetidas devem ser combinadas a entrevistas, observação da distribuição do trabalho e registro de eventos climáticos e comerciais.

Quadro 9 – Estratégia de validação das proposições do Framework JUSTIN

Proposição	Relação a testar	Indicadores	Desenho sugerido
P1	Mapeamento socioambiental e gestão visual reduzem perdas sem diminuir autonomia.	Perdas, tempo sem valor, autonomia e distribuição do trabalho.	Antes e depois com comparação; entrevistas familiares.
P2	Escalonamento por faixas melhora a regularidade em relação a calendários fixos.	Períodos na faixa, atendimento, entregas no prazo, falta, excedente e desvio.	Séries temporais por cultura, controlando clima e sazonalidade.
P3	Reservas estratégicas conciliam eficiência e resiliência.	Capital e perdas de estoque, dias de reserva, recuperação e continuidade.	Comparação de eventos e cenários; análise custo-resiliência.
P4	Assistência participativa aumenta apropriação e continuidade.	Uso autônomo, autoeficácia e manutenção após retirada do suporte.	Comparar facilitação participativa e prescritiva; seguimento em 3 e 6 meses.

Fonte: elaborado pelos autores.

A análise deverá distinguir fidelidade aos objetivos do framework de reprodução literal das ferramentas. Adaptações decididas pela família podem representar apropriação, e não desvio. Uma redução de perdas acompanhada por perda de autonomia, aumento da sobrecarga ou maior dependência comercial não confirmaria integralmente as proposições.

6. Considerações Finais

Este estudo buscou sintetizar criticamente as evidências sobre a aplicação dos princípios e ferramentas Lean na produção agrícola e, com base nelas, propor um framework sociotécnico adaptado à agricultura familiar brasileira. A revisão integrativa contemplou 22 artigos publicados entre janeiro de 2020 e julho de 2026, dos quais 17 foram classificados como estudos primários e cinco como fontes

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

secundárias. A análise evidenciou que o Lean Farm pode contribuir para ampliar a visibilidade dos processos, reduzir perdas, organizar o trabalho, planejar a utilização dos recursos e aproximar a produção da demanda.

Os resultados também demonstraram que a transferência direta das práticas industriais para a agricultura familiar apresenta limitações. Os ciclos biológicos, a sazonalidade, a variabilidade climática, a perecibilidade dos produtos, a capacidade de trabalho familiar e as restrições de capital reduzem a previsibilidade do sistema produtivo. Consequentemente, ferramentas como just-in-time, takt time, nivelamento e padronização precisam ser empregadas de maneira flexível, evitando que a eliminação indiscriminada de estoques, capacidades ou alternativas produtivas aumente a vulnerabilidade das famílias.

Em resposta à questão de pesquisa, conclui-se que o Lean Farm pode contribuir para reduzir perdas e melhorar o planejamento e a regularidade da oferta quando sua aplicação: parte de um diagnóstico da realidade familiar e produtiva; considera a demanda e os canais de comercialização; torna visível o fluxo das atividades e dos recursos; adota um escalonamento ajustável; utiliza instrumentos simples e participativos; e promove ciclos contínuos de avaliação e aprendizagem. Esses mecanismos devem preservar reservas estratégicas, diversidade planejada e capacidade decisória da família.

A principal contribuição teórica do estudo é a proposição do Framework JUSTIN, estruturado por seis componentes interdependentes: diagnóstico familiar e produtivo, visibilidade da demanda, mapeamento socioambiental do fluxo, escalonamento flexível, gestão visual participativa e aprendizagem, autonomia e resiliência. Sua aplicação é orientada pelos princípios de suficiência, flexibilidade, reservas estratégicas, participação, simplicidade e diversidade planejada. Sua originalidade é integradora e configuracional: não decorre da criação de novas ferramentas Lean, mas da articulação sociotécnica dessas práticas com critérios de autonomia, trabalho familiar, resiliência e comercialização e com indicadores e proposições testáveis.

No campo prático, o Framework JUSTIN pode orientar agricultores, organizações de assistência técnica, cooperativas e gestores públicos na

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

elaboração de processos de planejamento compatíveis com as condições das unidades familiares. O modelo não estabelece uma sequência rígida ou uma solução padronizada, mas oferece uma estrutura para organizar informações, identificar perdas, testar melhorias e acompanhar resultados produtivos, econômicos, sociais e ambientais.

Entre as limitações do estudo, destacam-se a heterogeneidade das atividades agrícolas, escalas produtivas, ferramentas e indicadores encontrados, bem como o número ainda reduzido de pesquisas realizadas diretamente em propriedades familiares brasileiras. Parte das evidências foi produzida em grandes propriedades, sistemas altamente tecnificados ou contextos internacionais, o que restringe sua transferência imediata. Além disso, o Framework JUSTIN constitui uma proposição teórica derivada da literatura e ainda não teve sua efetividade comprovada empiricamente.

Estudos futuros poderão avaliar empiricamente o framework em diferentes unidades familiares, culturas, regiões climáticas e canais de comercialização. Recomenda-se acompanhar indicadores de perdas, custos, produtividade, carga de trabalho, regularidade das entregas, renda, autonomia, sustentabilidade e capacidade de resposta a eventos adversos, além de investigar a percepção dos agricultores sobre simplicidade e utilidade das ferramentas. Assim, o JUSTIN poderá evoluir por meio da experimentação participativa, mantendo o foco na construção de uma produção suficientemente regular, economicamente viável, resiliente e governada pelas próprias famílias.

Referências

AGUIAR, Ana et al. Organizational innovation in the context of family farms: lean diagnosis. Journal of Innovation Management, Porto, v. 8, n. 2, p. 68-86, 2020. DOI: 10.24840/2183-0606_008.002_0006.

ALIPIO JUNIOR, Valvite José et al. Agricultura enxuta: oportunidades do Lean Manufacturing em unidades agroindustriais produtoras de algodão do estado de Mato Grosso. International Journal of Scientific Management and Tourism, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 1-17, 2024. DOI: 10.55905/ijsmtv10n3-051.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

ALIPIO JUNIOR, Valvite José; PASSOS, Francisco Uchoa. Agricultura enxuta: proposta de aplicação do mapeamento de fluxo de valor em unidade produtora de algodão do estado de Mato Grosso. Revista Valore, Volta Redonda, v. 5, ed. esp., p. 362-370, 2020.

ANDERSSON, Kerstin; EKLUND, Jörgen; RYDBERG, Anders. Lean-inspired development work in agriculture: implications for the work environment. Agronomy Research, Tartu, v. 18, n. 2, p. 324-345, 2020. DOI: 10.15159/AR.20.043.

CAICEDO SOLANO, Néstor Enrique et al. A planning model of crop maintenance operations inspired in lean manufacturing. Computers and Electronics in Agriculture, Amsterdam, v. 179, 105852, 2020. DOI: 10.1016/j.compag.2020.105852.

CAICEDO SOLANO, Néstor Enrique; GARCÍA LLINÁS, Guisselle Adriana; MONTOYA-TORRES, Jairo Rafael. Operational model for minimizing costs in agricultural production systems. Computers and Electronics in Agriculture, Amsterdam, v. 197, 106932, 2022. DOI: 10.1016/j.compag.2022.106932.

CARRIJO, Pâmella Rodrigues Silva et al. Lean manufacturing in agriculture: adapting the value stream mapping approach for farm management. Operations Management Research, Cham, v. 17, n. 4, p. 1444-1468, 2024. DOI: 10.1007/s12063-024-00517-w.

CARRIJO, Pâmella Rodrigues Silva; BATALHA, Mário Otávio. Lean manufacturing in agriculture: benefits, obstacles, and opportunities. Gestão & Produção, São Carlos, v. 31, e1924, 2024. DOI: 10.1590/1806-9649-2024v31e1924.

CHAO, Kang. Family farming in climate change: strategies for resilient and sustainable food systems. Heliyon, Amsterdam, v. 10, n. 7, e28599, 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28599.

CUER, Lucas; SCALCO, Andrea Rossi; SATOLO, Eduardo Guilherme. Lean production in family farming: application of its principles in the production of vegetables. International Journal of Lean Six Sigma, Bingley, v. 16, n. 3, p. 608-634, 2025. DOI: 10.1108/IJLSS-10-2020-0178.

FREITAS, Guilherme Andreazza de; SILVA, Marcella Hernandes de Paula e; SILVA, Diego Aparecido Lopes. Overall lean and green effectiveness based on the environmentally sustainable value stream mapping adapted to agribusiness. International Journal of Lean Six Sigma, Bingley, v. 16, n. 1, p. 25-53, 2025. DOI: 10.1108/IJLSS-10-2023-0173.

HUALPA-ZÚÑIGA, Andres et al. Methodological approach for the use of agricultural transformation losses based on lean manufacturing: case study on a coffee farm in Colombia. Scientia Agropecuaria, Trujillo, v. 15, n. 3, p. 371-384, 2024. DOI: 10.17268/sci.agropecu.2024.028.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

2017: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 9 set. 2026.

JBI. Critical appraisal tools. Adelaide: JBI, [s. d.]. Disponível em: https://jbi.global/critical-appraisal-tools. Acesso em: 28 ago. 2026.

LOPES, Cassiomar Rodrigues; CRUZ, Jose Elenilson; SANTOS, Paulo Henrique dos. Estudos sobre Lean Manufacturing no agronegócio: uma revisão sistemática de literatura. Desafio Online, Campo Grande, v. 13, n. 2, p. 49-67, 2025. DOI: 10.55028/don.v13i2.19486.

MARTINS, Adriano de Oliveira; ANJOS, Fernando Elemar Vicente dos; SILVA, Debora Oliveira da. The Lean Farm: application of tools and concepts of Lean Manufacturing in agro-pastoral crops. Sustainability, Basel, v. 15, n. 3, 2597, 2023. DOI: 10.3390/su15032597.

MELIN, Martin; BARTH, Henrik. Value stream mapping for sustainable change at a Swedish dairy farm. International Journal of Environment and Waste Management, v. 25, n. 1, p. 130-140, 2020. DOI: 10.1504/IJEWM.2020.104367.

NADEEM, Muhammad Sohail; LODHI, Rab Nawaz; MALIK, Zobia. Evaluation of impact of lean management practices on dairy business performance. International Journal of Lean Six Sigma, Bingley, v. 16, n. 3, p. 561-585, 2025. DOI: 10.1108/IJLSS-04-2023-0068.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, London, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71.

PANIAGO, Argelio Lima; SANTOS, Agatha de Almeida. Desenvolvimento de estratégia e processos otimizados em empresa do setor agropecuário. RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar, Jundiaí, v. 4, n. 2, e422707, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i2.2707.

PEARCE, David et al. Toward sustainable primary production through the application of lean management in South African fruit horticulture. Journal of Cleaner Production, Amsterdam, v. 313, 127815, 2021. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127815.

PEREIRA, Rafaela Mendes; SILVA, Alessandro Lucas da. Produção enxuta em cenários agroindustriais. Journal of Education, Science and Health, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2026. DOI: 10.52832/jesh.v6i1.589.

SATOLO, Eduardo Guilherme et al. Techniques and tools of lean production: multiple case studies in Brazilian agribusiness units. Gestão & Produção, São Carlos, v. 27, n. 1, e3252, 2020. DOI: 10.1590/0104-530X3252-20.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/09/2026 - **Accepted:** 01/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/v7gxmz10
Pages: 1-33

SEVERINO, Jucileia Filomena Barbosa et al. Lean na agricultura vertical: otimização dos processos e benefícios para a sustentabilidade. Revista do LabDGE, Niterói, v. 1, n. 2, p. 1-18, 2023. DOI: 10.22409/2675-4924.59307.

SHAYA, Chisomo; ZYAMBO, Elizabeth; MAKONDO, Sylvan. Evaluating the effectiveness of Lean Management in agriculture: the case of Nature's Gift Banana Farm, Lilongwe, Malawi. International Journal of Innovative Science and Research Technology, v. 10, n. 7, p. 2098-2102, 2025. DOI: 10.38124/ijisrt/25jul850.

SILVA, Roberto Marinho Alves da; NUNES, Emanoel Márcio. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 61, n. 2, e252661, 2023. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.252661.

UFUA, Daniel E. et al. Value stream mapping, a tool for optimum implementation of systemic lean intervention: a case study of a livestock commercial farm in Nigeria. International Journal of Services and Operations Management, v. 39, n. 3, p. 399-414, 2021. DOI: 10.1504/IJSOM.2021.116123.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing, Oxford, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.

CC BY