

LEAN CONSTRUCTION: UM DESCRITIVO ACERCA DA IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE OBRAS RURAIS

LEAN CONSTRUCTION: A DESCRIPTION OF THE IMPORTANCE OF RURAL CONSTRUCTION MANAGEMENT

BRUNO RAFAELE BARUFI¹, LUAN PAULO BERGAMASCHI MACHADO^{2*}, SHANDY ALEXANDRA MORASSI FRANCISCO³

1. Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário UNIFEITEP; 2. Mestre em Engenharia Urbana, professor do Curso de Engenharia Civil nas instituições Universidade Estadual de Maringá - Campus Regional de Umuarama e Centro Universitário UNIFEITEP, Maringá, PR; 3. Pós-Doutoranda em Engenharia Civil na Universidade Estadual de Londrina, professora do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá.

* Avenida Paranavaí, 1164, Parque Industrial Bandeirantes, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-130.
prof.luanmachado@unifeitep.edu.br

Recebido em 05/03/2026. Aceito para publicação em 22/03/2026

RESUMO

O crescimento contínuo da produção agrícola brasileira tem intensificado a demanda por obras de infraestrutura rural eficientes, evidenciando a necessidade de métodos de gestão capazes de reduzir desperdícios, custos e prazos, sem comprometer a qualidade. Nesse contexto, o *Lean Construction* surge como uma abordagem estratégica relevante para a engenharia civil aplicada às obras agrícolas. Este artigo tem como objetivo descrever e evidenciar a importância da aplicação dos princípios do *Lean Construction* na gestão de obras rurais, destacando seus impactos na produtividade, sustentabilidade e desempenho dos projetos. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa exploratória baseada em revisão bibliográfica descritiva, com consulta a periódicos científicos, livros e relatórios técnicos publicados nas bases *Google Scholar* e *SciELO*. Os resultados da literatura analisada indicam que a adoção do *Lean Construction*, por meio de ferramentas como a eliminação de desperdícios, o planejamento colaborativo e o *Last Planner System*, contribui significativamente para a melhoria do fluxo produtivo, otimização de recursos, redução de impactos ambientais e aumento da segurança nos canteiros de obras rurais. Conclui-se que o *Lean Construction* constitui uma metodologia eficaz para a gestão de obras agrícolas, embora ainda demande maior aplicação prática e difusão no contexto rural brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE: Obras agrícolas; gestão; produtividade.

ABSTRACT

The continuous growth of Brazilian agricultural production has increased the demand for efficient rural infrastructure projects, highlighting the need for management approaches capable of reducing waste, costs, and execution time while ensuring quality. In this context, Lean Construction emerges as a strategic approach for civil engineering applied to rural construction. This article aims to describe and highlight the importance of applying Lean Construction principles to the management of rural works, emphasizing their impacts on productivity, sustainability, and project performance. Methodologically, this study is characterized as exploratory research based on a descriptive bibliographic review, including

scientific journals, books, and technical reports accessed through Google Scholar and SciELO databases. The analyzed literature indicates that the adoption of Lean Construction—through practices such as waste elimination, collaborative planning, and the Last Planner System—significantly contributes to improved production flow, resource optimization, reduction of environmental impacts, and enhanced safety in rural construction sites. It is concluded that Lean Construction represents an effective methodology for managing agricultural construction projects, although broader practical application and dissemination within the Brazilian rural context are still required.

KEYWORDS: Agricultural projects; management; productivity.

1. INTRODUÇÃO

Obras rurais são qualquer projeto de construção fora de centros urbanos, de infraestruturas necessária para o desenvolvimento da região, como estradas, pontes, barragens, sistemas de irrigação, saneamento básico e moradias rurais. São fundamentais para o crescimento da agricultura e da pecuária, e proporcionam melhores condições de acesso e infraestrutura básica para as comunidades rurais¹.

A execução de obras rurais enfrenta desafios específicos, como a complexidade logística, que gera consequentemente a dificuldade no transporte de materiais e equipamentos e a escassez de mão de obra qualificada, o que resulta em custos mais elevados e prazos mais longos².

Para a construção de infraestrutura rural é necessário um planejamento detalhado e soluções que levem em consideração as particularidades das obras rurais, como o acesso limitado a recursos e a necessidade de agregar a obra ao desenvolvimento sustentável. A gestão da qualidade em obras agrícolas, dentro da engenharia civil, é um campo de pesquisa de grande relevância e importância, onde a agricultura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico de um país. As obras de infraestrutura destinadas à agricultura, como armazéns, estradas rurais, sistemas de irrigação,

silos e estruturas de forma geral, são elementos vitais para o apoio a comunidades rurais e a produção de alimentos em todo o mundo³.

No Brasil, a produção de grãos na temporada 2022/23 foi estimada em 312,5 milhões de toneladas, com um aumento de 40,1 milhões de toneladas em relação à temporada 2021/22 – um aumento de 15%. A área plantada cresceu 3,3%, correspondendo ao plantio de 2,5 milhões de hectares, atingindo 77 milhões de hectares. A partir dos dados citados, fica evidente a necessidade de novas estruturas e ampliações das estruturas para recebimento de produtos agrícolas, impactando diretamente no mercado da construção civil e consequentemente, na gestão da qualidade, sendo de grande importância para que as obras agrícolas tenham menor impacto possível⁴.

A ABNT ISO 9001:2020 é amplamente adotada em projetos agrícolas pois promove a padronização dos processos e consequentemente uma melhoria contínua. Esses sistemas auxiliam de forma segura o gerenciamento de qualidade em obras, na prevenção de defeitos e na otimização dos recursos necessários⁵.

O *Lean Construction* (Construção Enxuta) é uma abordagem, utilizada no processo de construção para atingir os objetivos de projetos de obra, por meio da eliminação de desperdícios a partir da gestão eficaz⁶.

Com o uso de tecnologias adequadas e a adoção de metodologias de gestão modernas, associado *Lean Construction* é apontado como uma das soluções para o setor de obras rurais⁷.

Assim, observa-se a necessidade de aprimorar a infraestrutura agrícola para atender às crescentes demandas e garantir que suas obras sejam eficazes, sustentáveis e economicamente viáveis. Tal investigação tem potencial para ressaltar os benefícios significativos do *Lean Construction* para os agricultores, comunidades rurais e sociedade em geral, ao contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e da construção civil rural.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo descrever e evidenciar o método de gestão *Lean Construction* em obras agrícolas sob a perspectiva da engenharia civil, destacando sua relevância e impacto no contexto agropecuário. Busca compreender as práticas, desafios e oportunidades associadas à construção civil em áreas agrícolas e as estratégias para promover a qualidade em todas as fases dos projetos, desde o planejamento até a entrega.

2. METODOLOGIA

O método desta pesquisa consiste em uma revisão descritiva bibliográfica sobre a gestão em obras agrícolas sob a perspectiva da engenharia civil, tendo como objetivo analisar as práticas, desafios e tendências associadas ao gerenciamento em projetos de infraestrutura agrícola, incluindo a aplicação de sistemas de gestão da qualidade, práticas de controle de produtividade, questões específicas relacionadas ao setor agrícola e a influência de fatores ambientais.

A definição precisa do objeto de estudo é

fundamental para o sucesso de uma revisão bibliográfica. O objeto de estudo refere-se ao tema específico ou à área de interesse que será explorada na revisão. Uma definição clara do objeto de estudo estabelece os limites e o foco da revisão, ajudando os revisores a determinar quais fontes de informação são relevantes⁸.

Essa delimitação envolve a definição de critérios de inclusão e exclusão que ajudam a estabelecer quais estudos serão considerados na revisão. Esses critérios podem ser baseados em características como o período de publicação, o tipo de pesquisa, a população-alvo e outros fatores relevantes⁹.

O presente trabalho se enquadra como uma revisão bibliográfica, sendo uma pesquisa do tipo exploratória, cujo objetivo principal é sintetizar e analisar informações já publicadas e disponíveis na literatura.

A coleta de dados é um aspecto crucial de qualquer revisão bibliográfica, uma vez que a qualidade e a abrangência dos dados coletados desempenham um papel fundamental na validade e na utilidade das conclusões.

A coleta de dados na revisão bibliográfica deve ser uma atividade estruturada, envolvendo a identificação de fontes de informação relevantes e a extração de dados pertinentes. Para garantir a integridade do processo de coleta, é essencial que os revisores estabeleçam critérios claros de inclusão e exclusão de fontes, garantindo que apenas os estudos que atendem aos objetivos da revisão sejam considerados¹⁰.

Como fontes primárias para essa pesquisa definiram-se as seguintes bases de dados para busca de material: *Google Scholar* e *Scielo*. Foram selecionados para a base de dados os estudos publicados em periódicos acadêmicos, conferências relevantes, livros e relatórios técnicos que abordem o tema da gestão da qualidade em obras agrícolas entre os anos 2001 e 2024. Para a busca foram utilizadas as palavras-chaves “gestão em obras agrícolas”, “qualidade na agricultura”, “evolução na construção agrícola”. Foram selecionados os periódicos disponíveis completos na língua portuguesa e inglesa.

Após a seleção, os dados coletados foram organizados e categorizados de acordo com os tópicos e subtemas identificados, como sistemas de gestão da qualidade, práticas de controle de qualidade, desafios e tendências.

Este estudo visa fornecer uma análise abrangente das práticas de gestão da qualidade em obras agrícolas na engenharia civil, com base em uma revisão bibliográfica aprofundada. Ao fazê-lo, espera-se identificar tendências, desafios e oportunidades que possam informar as melhores práticas, políticas e estratégias nesse campo, promovendo assim uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Ao longo do presente artigo, foi realizada uma revisão crítica da literatura existente, destacando os principais temas e descobertas relacionados à gestão da qualidade em obras agrícolas, com ênfase na aplicação da engenharia civil. A partir dessa revisão, foi possível fornecer uma base para a compreensão do assunto e

identificar lacunas no conhecimento que merecem investigação adicional.

3. DESENVOLVIMENTO

Os principais impulsionadores do crescimento da produção agropecuária nacional são: o mercado interno, a demanda internacional e os ganhos de produtividade¹⁰.

Com o crescimento da produção existe a necessidade de esforços em infraestrutura com investimentos em logística, armazenagem, áreas portuárias, rodoviária e de comunicação, outra necessidade é de crédito agrícola para a formação de capital, acesso às inovações tecnológicas e estímulo à oferta de produtos agrícolas, além do investimento em pesquisas¹¹.

O Brasil ocupa uma posição de destaque no comércio internacional como um dos principais exportadores de produtos agropecuários, sendo um reflexo do crescimento contínuo da produção agrícola e da diversificação dos mercados externos. Entretanto, a infraestrutura de armazenagem da produção ainda não acompanha o ritmo de expansão da safra, ocasionando problemas que afetam os processos de recebimento, armazenamento e conservação dos produtos agrícolas no país¹².

Segundo a Confederação Nacional da Indústria, há insuficiência de planejamento adequado e falta de investimento no setor da construção civil, particularmente em áreas rurais. A maioria das obras nessas regiões tem como principal destaque a falta de continuidade, gerando baixa qualidade de planejamento, o que muitas vezes causam atrasos e custos inesperados. O relatório aponta que, devido à localização descentralizada de muitas regiões rurais, a mobilização de recursos humanos e materiais é mais difícil e onerosa, necessitando de soluções logísticas mais elaboradas¹³.

No Brasil existem desafios específicos para as obras de infraestrutura rural, que dificultam a eficiência de suas execuções. Quando comparadas com obras urbanas, esses desafios envolvem questões ligadas diretamente com a logística, a falta de recursos financeiros, investimentos governamentais limitados, a falta de mão de obra qualificada e em alguns casos pode ocorrer a resistência das comunidades locais em relação às mudanças¹⁴.

A infraestrutura rural no Brasil é negligenciada e enfrenta dificuldades de acesso a recursos materiais e humanos, assim como as longas distâncias geram impacto no transporte de materiais e equipamentos pesados, conseqüentemente elevando os custos e aumentando o tempo de execução das obras, ocasionando a redução da eficiência nos processos construtivos¹⁴.

Como consequência da insuficiência de investimentos públicos, juntamente com a escassez de recursos financeiros, as dificuldades para a implementação de projetos de infraestrutura rural ocasionam frequentes atrasos e restrições nos cronogramas de obras rurais. As dificuldades no planejamento e limitações orçamentárias afetam diretamente o desenvolvimento e a melhoria das

condições de vida das populações, que necessitam do desenvolvimento da infraestrutura rural¹⁵.

As obras rurais são caracterizadas pela dificuldade e complexibilidade logística, a dificuldade de acesso a materiais e a necessidade de transporte de equipamentos e insumos por longas distâncias. A falta de infraestrutura de transporte intensifica esses problemas e aumenta significativamente os custos e o tempo de conclusão das obras¹⁶.

Outro grande desafio, ocorre devido à resistência de algumas comunidades rurais que rejeitam a implantação de novos projetos de infraestrutura. Devido à falta de comunicação eficaz entre os órgãos responsáveis e a população local, quanto aos benefícios das intervenções e investimentos, ocorre uma certa desconfiança por parte da população, afetando de forma negativa a aceitação e a colaboração durante o processo¹⁷.

Todos esses fatores, somados à dificuldade de acesso a tecnologias avançadas de construção e à escassez de mão de obra qualificada, fazem com que a implementação de obras de infraestrutura em áreas rurais tenha processos complexos e mais desafiadores, o que pode demandar soluções mais criativas e que se adaptem com à realidade das obras rurais.

Devido ao aumento da competitividade do mercado e das exigências dos consumidores, os empreendimentos da construção civil necessitam de análises de viabilidade econômica, orçamentos detalhados e um controle rigoroso do andamento físico e financeiro das obras¹⁸. Devido ao aumento da competitividade do setor de construção civil, a necessidade de racionalização dos custos, melhorias da produtividade e a elevação da qualidade necessita de investimentos em métodos que sejam eficazes no planejamento e controle, aumentando o domínio sobre os projetos, portanto quanto maior o conhecimento das tarefas, recursos e prazos envolvidos e otimização dos processos construtivos, mais competitivos para o mercado¹⁹.

A indústria da construção civil precisa de aprimoramentos constantes durante os processos de construção e gestão, e são de fundamental importância as transformações e inovações nas abordagens estratégicas e no desenvolvimento de sistemas de gestão, para assim impulsionar o setor de construção civil a adotar novas tecnologias, métodos e práticas que promovam um ambiente integrado, seguro e produtivo²⁰.

No atual cenário de construção de obras rurais, as demandas por produção agrícola eficiente e sustentável estão em pleno crescimento. A gestão da qualidade dessas obras desempenha um papel fundamental para conseguir garantir que essas estruturas sejam planejadas, projetadas e executadas com os mais altos padrões de qualidade, de forma que promovam segurança e durabilidade, no menor tempo possível, além de contribuir para a otimização dos recursos, redução de desperdícios e, em consequência, melhorias na produtividade agrícola.

O planejamento e controle de qualidade podem melhorar a produtividade, reduzir atrasos, melhorar a

sequência de produção, equilibrar a quantidade de trabalho a ser produzido e coordenar múltiplas atividades interdependentes em uma obra de construção civil, existindo diversos sistemas e técnicas para sua aplicação²¹.

As edificações rurais, desde as pequenas como as grandes obras, fazem parte da infraestrutura de muitas regiões agrícolas, e quaisquer erros, falhas ou mau gerenciamento podem impactar de forma negativa sobre essas construções²².

A gestão eficaz da qualidade em obras agrícolas é associada diretamente a melhor produtividade e sustentabilidade. A aplicação de práticas de gerenciamento na construção de estruturas agrícolas gerou de forma direta um aumento significativo na produtividade agrícola, proporcionado a redução de perdas de produção e o aumento da confiabilidade das instalações²³.

Na gestão de qualidade em obras agrícolas, alguns fatores apresentam grande importância e merecem atenção, dentre eles, a influência das condições ambientais, como clima e solo, na qualidade das construções agrícolas. Esses fatores podem gerar desafios únicos que exigem abordagens inovadoras e adaptativas, buscando garantir a qualidade das estruturas²⁴.

Para um mercado que é cada vez mais competitivo e exige inovações, as empresas devem focar na qualidade de seus produtos e nos seus processos. Muitas vezes ocorrem falhas nesses procedimentos que passam despercebidas pelos gestores, o que pode comprometer a produtividade da fábrica e afetar a funcionalidade e o padrão da entrega final do produto. Isso mostra que a gestão adequada dessas rotinas é um serviço essencial para a produção²⁵.

Para uma empresa, o grande diferencial está ligado diretamente, na melhoria dos sistemas de gestão de engenharia, tecnologia e projetos, componentes fundamentais da inteligência organizacional. Além disso, o sucesso desses novos sistemas torna as empresas mais competitivas e lucrativas no mercado. A literatura observa que o setor da construção civil é o mais atrasado em termos de gestão empresarial quando comparado a outros segmentos produtivos²⁶.

A indústria da construção civil enfrenta desafios na produção, como desperdício excessivo, baixa produtividade, falta de coordenação e altos custos²⁷. No entanto, com a aplicação de novas metodologias de gestão, como o *Lean Construction*, é possível reduzir desperdícios e otimizar processos, o que pode ajudar a superar muitos desses desafios²⁸.

O termo *Lean Manufacturing* em português é traduzido como Manufatura Enxuta e pode ser conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP), devido ao fato de essa filosofia ter sido desenvolvida pela Toyota²⁹.

Uma das mudanças propostas pela metodologia *Lean Manufacturing* é a melhoria contínua, que traz como benefício para a empresa uma cultura organizacional que se preocupa com a qualidade dos processos e

produtos, tornando a empresa mais competitiva no mercado²⁹.

Para otimizar a gestão das obras, a filosofia do *Lean Manufacturing* tem sido adaptada para o setor da construção, e é apresentada como *Lean Construction*²⁹.

O *Lean Construction*, ou *Lean* na Construção, aplica ferramentas e conceitos adaptados ao setor da construção, que visam aumentar a produtividade, a eficiência e a qualidade e impulsionam inovações como o uso de BIM, digitalização e industrialização.

Uma obra de construção civil onde é adotado o *Lean Construction* promove uma transformação em toda a empresa, elevando sua competitividade ao desenvolver pessoas, lideranças e sistemas de gestão³⁰.

O setor de construção civil representa 34% do total da indústria brasileira e apesar de serem perceptíveis alguns avanços, problemas como atrasos nas obras, estouros de orçamento e desvios de qualidade ainda são comuns³⁰.

O *Lean Construction* possui sua base nos princípios do *Lean Manufacturing*, que visam otimizar recursos, reduzir desperdícios e melhorar a produtividade³¹. Quando aplicado em obras rurais, apresenta uma metodologia particularmente relevante devido às condições específicas de projetos, que frequentemente envolvem desafios logísticos e custos elevados relacionados ao transporte de materiais e equipamentos.

Um dos princípios do *Lean Construction* aponta que a implementação de práticas *Lean* contribui para uma maior eficiência no uso de recursos e no cumprimento de prazos³¹, fatores essenciais para obras realizadas em locais de difícil acesso.

Outra característica do *Lean Construction* é a redução de desperdícios em todos os processos, desde a utilização de materiais até o tempo gasto com atividades desnecessárias. Em obras rurais, os custos de transporte e logística são significativos devido à localização remota³². Assim, a aplicação de conceitos como o *Just-in-Time* (JIT) é importante para evitar o armazenamento excessivo de materiais e garantir que as entregas aconteçam exatamente quando necessário reduzindo o risco de deterioração dos materiais e melhorando o fluxo de trabalho no canteiro de obras³³.

A *Last Planner System* (LPS) é uma metodologia de planejamento e controle de produção utilizada no *Lean Construction*, com foco na melhoria da colaboração, redução de desperdícios e aumento da eficiência nas obras de construção³⁴.

Desenvolvido por Glenn Ballard e Greg Howell nos anos 1990, o LPS procura aprimorar a previsibilidade e a coordenação entre todos os envolvidos no processo de construção, o que contribui para a entrega de projetos dentro do prazo e do orçamento²⁸.

Os estágios do planejamento no LPS são mencionados e descritos conforme Figura 1³³.

Os projetos de construção de forma geral, levam em conta uma série de compromissos interligados, com diversas transferências e dependências entre subempreiteiros ou equipes de trabalho. Para garantir o sucesso do projeto, torna-se fundamental compreender

como esses compromissos serão atendidos. Isso envolve a participação dos diversos especialistas responsáveis pela execução das tarefas, conhecidos como os "últimos planejadores" (*last planners*), um processo crucial para o planejamento da obra, onde esses são incluídos para contribuir com seu conhecimento e experiência durante a discussão, ajudando a definir um ponto de partida detalhado³³.

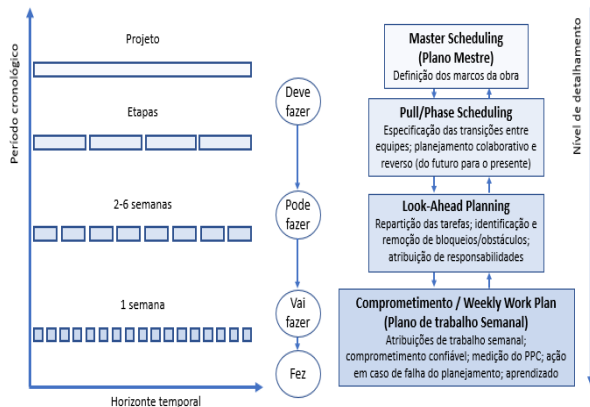


Figura 1. Estágios do planejamento no *Last Planner System*.

Fonte: <https://blogs.autodesk.com/mundoaoc/guia-pratico-para-implementacao-do-last-planner-system-na-construcao/>

As principais etapas do LPS (*Last Planner System*), são o Plano Mestre (*Master Schedule*), Planejamento por Fases (*Pull/Phase Planning*), Planejamento de Médio Prazo (*Look-Ahead Planning*), Planejamento Semanal de Trabalho (*Weekly Work Plan Coordination*), Reuniões Diárias de Acompanhamento (*Daily Check-ins*) e Revisão e Melhoria Contínua (*Review and Improvement*)³³.

O Plano mestre é o planejamento estratégico e envolve a definição das principais fases e marcos do projeto, o que ajuda a entender o fluxo de trabalho global e a sequência das atividades³¹.

O Planejamento por Fases é colaborativo e estabelece o compromisso das equipes de trabalho em realizar suas tarefas dentro dos prazos estabelecidos, considerando as necessidades das etapas subsequentes³⁴.

O Planejamento de Médio Prazo, no qual ocorre o controle de fluxo e a realização de ajustes, tem a finalidade de remover restrições e assegurar que as próximas atividades sejam claramente compreendidas, minimizando riscos e aumentando a previsibilidade do projeto³¹.

O Planejamento Semanal de Trabalho é o planejamento de curto prazo, quando cada "último planejador" se compromete com as tarefas que podem ser cumpridas, levando em consideração os recursos e as condições do ambiente de trabalho²⁸.

As Reuniões Diárias de Acompanhamento são fundamentais para garantir que o trabalho esteja fluindo conforme o planejado, permitindo identificar e corrigir problemas rapidamente³⁵.

A Revisão e Melhoria Contínua colabora na identificação de desvios no planejamento e permite ajustes rápidos para que o projeto permaneça alinhado com o planejamento previsto³⁴.

O LPS é uma ferramenta essencial do *Lean*

Construction e pode ser especialmente eficaz para as construções agrícolas. Envolvendo o planejamento colaborativo de todas as etapas do projeto, pode garantir que as equipes estejam alinhadas e que as metas sejam cumpridas de forma coordenada.

A implementação de sistemas de planejamento visual e colaborativo melhora diretamente a comunicação entre todos os envolvidos no projeto, reduzindo assim erros e imprevistos durante a execução³⁶. Em obras rurais, a equipe pode estar dispersa em locais de difícil acesso, portanto a comunicação eficiente é fundamental para garantir a fluidez do projeto.

O *Last Planner System* é uma ferramenta essencial para a melhoria da coordenação entre todos os envolvidos em um projeto de construção, promovendo a colaboração e a previsibilidade, que são pontos de grande importância para a filosofia *Lean* na construção, e mostram que o LPS é uma abordagem de planejamento colaborativo, que sempre busca aumentar a previsibilidade e reduzir a variabilidade nos projetos de construção, para garantir a entrega no prazo e com a qualidade esperada²⁸.

Em uma obra o LPS busca contribuir para uma gestão de projetos mais integrada e flexível. Para o gerenciamento da produção em ambientes de construção, o *Last Planner System* melhora a gestão do tempo e dos recursos ao permitir que as equipes se adaptem a mudanças e imprevistos durante a execução da obra³⁵.

A utilização do LPS em uma obra rural pode reduzir atrasos nas obras e em especial na construção de sistemas de armazenagem de grãos, devido ao planejamento detalhado permitir que os recursos sejam alocados de forma eficiente e o ajuste de tarefas seja feito de acordo com as necessidades da produção agrícola³⁷.

Outro benefício importante do *Lean Construction* em edificações rurais está na sustentabilidade e na redução do impacto ambiental, em muitas áreas rurais, a construção de infraestrutura ocorre em regiões de preocupação ecológica, necessitando de práticas sustentáveis, ao focar na redução de desperdícios e no uso otimizado de materiais, contribui para redução do impacto ambiental das obras. Outro fator é a utilização de materiais pré-moldados e elementos modulares, que podem ser produzidos em indústrias e transportados para a obra, reduzindo a quantidade de resíduos que podem ter contato com o ambiente rural³⁸.

A aplicação do *Lean Construction* no contexto rural também pode contribuir para melhorar a segurança e o bem-estar dos trabalhadores. Uma gestão eficiente dos processos e a eliminação de atividades desnecessárias apresentam menor custo e menor tempo de execução e em um ambiente de trabalho mais organizado e seguro.

Práticas de melhoria contínua e resolução rápida de problemas do *Lean Construction* ajudam a identificar e corrigir rapidamente situações de risco no canteiro de obras, promovendo a segurança dos trabalhadores da construção civil em obras rurais³⁹.

4. DISCUSSÃO

A pesquisa evidenciou que a crescente complexidade das obras de infraestrutura rural, impulsionada pelo avanço da produção agropecuária e pela expansão das áreas cultivadas, exige a adoção de modelos de gestão mais eficientes e integrados. As dificuldades inerentes ao ambiente rural – como limitações logísticas, distanciamento dos centros urbanos, escassez de mão de obra qualificada e influência de fatores ambientais – tornam os métodos tradicionais de gestão insuficientes para garantir produtividade, qualidade e previsibilidade nos empreendimentos.

Nesse contexto, a literatura analisada demonstra que o *Lean Construction* se apresenta como uma alternativa consistente para enfrentar tais desafios, ao propor a eliminação sistemática de desperdícios, a melhoria contínua dos processos e o foco no valor entregue ao cliente. A aplicação de princípios enxutos em obras rurais mostra-se especialmente relevante diante dos elevados custos de transporte, armazenamento de materiais e mobilização de equipes, aspectos recorrentes nesse tipo de empreendimento.

Ferramentas como o *Last Planner System* destacam-se por promover maior colaboração entre os agentes envolvidos, aumentando a confiabilidade do planejamento e reduzindo a variabilidade das atividades. Essa abordagem colaborativa contribui para minimizar atrasos, retrabalhos e falhas de comunicação, problemas frequentemente identificados em obras agrícolas. Além disso, a integração do *Lean Construction* com práticas de sustentabilidade reforça a importância da redução de impactos ambientais, aspecto crucial em áreas rurais e ecologicamente sensíveis.

Apesar dos benefícios apontados, observa-se que a aplicação do *Lean Construction* em obras rurais ainda enfrenta barreiras, como a resistência cultural, a falta de capacitação técnica e a limitada disseminação prática da metodologia. Assim, os resultados da literatura indicam que, embora o *Lean Construction* possua elevado potencial para aprimorar a gestão de obras agrícolas, sua efetividade depende do investimento em formação profissional, adaptação às especificidades do meio rural e comprometimento organizacional.

5. CONCLUSÃO

A formação de muitos profissionais da construção civil costuma enfatizar os aspectos técnicos em detrimento dos gerenciais, o que resulta em uma lacuna nas habilidades de gestão de projetos. Ao capacitar esses profissionais com ferramentas de administração de obras, as construtoras poderão alcançar níveis mais elevados de eficiência. E assim, oportunizar inovação na gestão de obras, especialmente as rurais, norteando a eficiência em processos construtivos, promovendo como resultado um desenvolvimento econômico aprimorado e com sustentabilidade ambiental.

Sendo assim, através deste trabalho e das pesquisas encontradas, é possível eleger como uma das metodologias de sucesso para gerenciamento e administração de obras rurais, o *Lean Construction*,

devido aos princípios de maximização para as partes envolvidas, ao mesmo tempo em que reduz desperdícios, destacando a importância da colaboração entre as equipes atuantes, podendo resultar em avanço da produtividade, menor impacto ambiental, aumento em lucros e promovendo a inovação no setor da construção civil agrícola.

A contribuição abordada por este método específico, busca a melhoria do desenvolvimento operacional, a redução de desperdícios, a otimização de recursos e o cumprimento de prazos, propiciando projetos mais econômicos, sustentáveis e de maior qualidade, sendo esses, elementos essenciais no atual cenário da engenharia civil.

Por se tratar de uma renovação na maneira de gestar obras no ambiente rural, ainda se faz necessário uma maior aplicabilidade prática, para que os resultados apontados neste estudo possam se concretizar no dia a dia destas edificações, as quais requerem cuidados específicos por se tratar de obras muitas vezes de difícil acesso, afastadas dos centros urbanos, sendo primordial também otimização da mão de obra.

Conclui-se que a utilização dos princípios *Lean* pode otimizar processos para melhoria na produtividade, reduzindo desperdício de tempo, busca tecnologias e métodos para a diminuição de desperdícios de materiais e em consequência prejuízos financeiros, organização de equipes e processos e planejamento com detalhes e clareza na qual se torna de grande importância para o setor de construção civil em obras de infraestrutura rural.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores expressam sua gratidão à instituição de ensino e ao corpo docente do Centro Universitário UniFeitep pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico e profissional, bem como pelo compromisso com uma formação de excelência, alicerçada em valores éticos, incentivo à pesquisa e constante atualização do conhecimento, formando profissionais preparados para enfrentar os desafios do mercado com visão crítica e estratégica.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Silva RP; CJL. Desafios e Oportunidades na Construção de Infraestruturas Rurais. São Paulo: Editora Acadêmica; 2017.
- [2] Cavalcante MA. Infraestrutura Rural: Desafios e Potencialidades. Recife: Editora Universitária; 2019.
- [3] Silva WM da, Gilson IK, Figueiredo Neto A, Olivier NC, Santos GM dos. Construções rurais e estabilização de solos: uma revisão sistemática da literatura técnica brasileira. Revista ft. 16 de outubro de 2025; 29(151):10–1. doi:10.69849/revistaft/fa10202510161110
- [4] Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos. Safra 2022/23. 7º Levantamento. Acompanhamento da Safra Brasileira. Brasília: Brasil; 2023.
- [5] Lu LS, Pavanelli L. Interpretação das normas ISO 9001/ISO 14001/OHSAS. São Paulo: Pearson; 2019.

- [6] Liker JK. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Bookman Editora; 2021.
- [7] Marhani MA, Jaapar A, Bari NAA, Zawawi M. Sustainability through lean construction approach: A literature review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2013; 101:90–9.
- [8] Webster J, Watson RT. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS quarterly*. 2002; 26(2):xiii–xxiii.
- [9] Tranfield D, Denyer D, Smart P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British journal of management*. 2003; 14(3):207–22.
- [10] Booth A, Martyn-St James M, Clowes M, Sutton A. Systematic approaches to a successful literature review. 2021.
- [11] Brasil. Ministério da Agricultura P e A. Projeções do Agronegócio: Brasil 2020/21 a 2030/31: projeções de longo prazo [Internet]. Brasília, DF; 2021 [citado 9 de novembro de 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio>
- [12] Vieira Filho JER, Gasques JG, Sousa AG de. Agricultura e crescimento: cenários e projeções. Texto para discussão, 1642 [Internet]. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); 2011 [citado 8 de novembro de 2025]. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1450/1/td_1642.pdf
- [13] Confederação Nacional da Indústria. Infraestrutura no Brasil: Desafios e Perspectivas. Brasília; 2019.
- [14] Alves FP, Silva RT. Desafios e Oportunidades na Construção Civil em Áreas Rurais. São Paulo: Editora Universitária; 2018.
- [15] Ferreira FA, Silva PR, Costa AF. Desafios e Perspectivas na Infraestrutura Rural no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Acadêmica; 2017.
- [16] Medeiros JF, Costa LB. Logística e Transporte em Obras Rurais: Um Estudo de Caso no Sertão Nordeste. São Paulo: Editora Universitária; 2015.
- [17] Yudarwati GA, Gregory A. Improving government communication and empowering rural communities: Combining public relations and development communication approaches. *Public Relat Rev*. 2022; 48(3):102200.
- [18] Knolseisen PC. Compatibilização de orçamento com o planejamento do processo de trabalho para obras de edificações [Dissertação (Mestrado)]. [Florianópolis]: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003.
- [19] Nocera RJ. Como obter altos lucros com construções. Santo André, SP: Editora do Autor; 2001.
- [20] Thomaz AL. Lean Construction: conceitos e aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier; 2001.
- [21] Magalhães RM, Mello LCB de B, Bandeira RA de M. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. *Gestão & Produção*. 2017; 25:44–55.
- [22] Silva WM da, Gilson IK, Figueiredo Neto A, Olivier NC, Santos GM dos. Construções rurais e estabilização de solos: uma revisão sistemática da literatura técnica brasileira. *Revista ft*. 16 de outubro de 2025; 29(151):10–1. doi:10.69849/revistaf/fa10202510161110
- [23] Carpinetti LCR, Faesarella IS, Sacomano JB. Gestão da qualidade: conceitos e ferramentas. São Carlos: EESC-USP. 2004.
- [24] Hellweg S, Milà i Canals L. Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science* (1979). 2014; 344(6188):1109–13.
- [25] Azevedo CSB. Implantação da metodologia Lean Manufacturing no setor produtivo de uma empresa de fabricação de estruturas metálicas em João Monlevade. 2017.
- [26] Santiago Júnior JRSJ. O Desenvolvimento de uma metodologia para a gestão do conhecimento em uma empresa de construção civil [Dissertação (Mestrado)]. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. [São Paulo]: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2002.
- [27] Pereira AM, Barco C, Utiyama M, Razzino C, Cintra P. Aplicação da construção enxuta (leanconstruction) na construção civil. Em: XXXV ENEGEP–Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, Fortaleza. Fortaleza, CE: ENEGEP; 2015.
- [28] Howell G, Ballard G. Implementing lean construction: Reducing inflow variation. Santiago. 1994.
- [29] Lean Construction Institute. Lean Construction Institute [Internet]. [citado 10 de novembro de 2024]. Disponível em: <https://leanconstruction.org/>
- [30] Lean Institute Brasil. Lean Institute Brasil [Internet]. 2024 [citado 10 de novembro de 2024]. Consultoria Lean Construção. Disponível em: <https://www.lean.org.br/consultoria-lean-construcao.aspx>
- [31] Ballard HG. The Last Planner System of production control. Em. 2000. Disponível em: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:111047389>
- [32] Slack N, Chambers S, Johnston R. Operations management. Pearson education; 2010.
- [33] Siqueira D. Guia Prático para implementação do Last Planner System na construção. Autodesk; 2017.
- [34] Warid O, Hamani K. Lean construction in the UAE: implementation of last planner System®. *Lean Construction Journal*. 2023; 2023:1–20.
- [35] Alamo JA, Di Gregorio LT. Desafios e benefícios da implementação do sistema last planner na construção civil. *Boletim do Gerenciamento*. 2024; (43).
- [36] Koskela L. An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland; 2000.
- [37] Tommelein ID. Pull-driven scheduling for pipe-spool installation: Simulation of lean construction technique. *J Constr Eng Manag*. 1998; 124(4):279–88.
- [38] Francis A, Thomas A. Exploring the relationship between lean construction and environmental sustainability: A review of existing literature to decipher broader dimensions. *J Clean Prod*. 2020; 252:119913.

- [39] Salem O, Solomon J, Genaidy A, Minkarah I. Lean construction: From theory to implementation. *Journal of management in engineering*. 2006; 22(4):168–75.