



ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE LAJES COM VIGOTAS TRELIÇADAS E PROTENDIDAS NA CIDADE DE SORRISO-MT

LEONARDO ALMEIDA STRAPAZZON¹
KENIA ARAÚJO DE LIMA SRIOT²
ANDRÉIA ALVES BOTIN³

RESUMO: Lajes são elementos estruturais bidirecionais e planos, com dimensões laterais consideravelmente maiores que a espessura. Sua função principal é delimitar pavimentos, além de suportar e transferir as cargas exercidas sobre elas. A diversidade de sistemas construtivos, como lajes moldadas *in loco*, pré-fabricadas, de vigotas protendidas e treliçadas – cada um com características únicas em termos de resistência, durabilidade, custo e tempo de execução – permite a comparação entre sistemas, possibilitando identificar a solução mais adequada para cada projeto, considerando aspectos técnicos e econômicos. O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica e econômica da utilização de lajes com vigotas protendidas ou treliçadas em obras da construção civil. A pesquisa buscou identificar qual tipo de vigota é a opção mais adequada para variados tamanhos de dimensionamento, levando em conta aspectos como capacidade de carga, deformações, custos e viabilidade. A comparação entre os dois modelos evidenciou que, embora as vigotas protendidas apresentem melhor desempenho estrutural, especialmente em vãos maiores, suas desvantagens estão relacionadas ao maior custo e à complexidade na execução. Já as vigotas treliçadas demonstraram ser mais econômicas e de fácil aplicação em obras de pequeno e médio porte, ainda que com desempenho estrutural limitado em grandes vãos. Conclui-se que a escolha ideal entre os sistemas depende das características específicas do projeto, como o tamanho dos vãos e as exigências estruturais. No entanto, para os casos analisados, as vigotas treliçadas mostraram-se mais viáveis economicamente em pequenos dimensionamentos, enquanto as vigotas protendidas apresentam uma crescente vantagem conforme aumenta a dimensão dos vãos solicitados no projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Orçamento de Obras; Protensão; Treliças.

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF SLABS WITH LATTICE AND PRESTRESSED BEAMS IN THE CITY OF SORRISO-MT

ABSTRACT: Slabs are bidirectional, flat structural elements with lateral dimensions considerably greater than their thickness. Their main function is to delimit floors, in addition to supporting and transferring the loads exerted on them. The diversity of construction systems, such as cast-in-place slabs, prefabricated slabs, prestressed and lattice beams – each with unique characteristics in terms of strength, durability, cost and execution time – allows comparison between systems, making it possible to identify the most appropriate

¹ Acadêmico de Graduação, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: strapazzon86@gmail.com

² Professora Mestre em Engenharia Civil e Ambiental, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: keniaaraujolima@hotmail.com

³ Professora Doutora, em Biotecnologia e Biodiversidade, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Fasipe - UNIFASIFE. Endereço eletrônico: andreia.botin@yahoo.com.br



solution for each project, considering technical and economic aspects. The main objective of this study is to evaluate the technical and economic feasibility of using slabs with prestressed or lattice beams in civil construction projects. The research seeks to identify which type of beam is the most appropriate option for different types of dimensioning, taking into account aspects such as load capacity, deformations, costs and feasibility. The comparison between the two models showed that, although prestressed beams present better structural performance, especially in larger spans, their disadvantages are related to the higher cost and complexity of execution. Lattice joists have proven to be more economical and easy to apply in small and medium-sized projects, although with limited structural performance in large spans. It is concluded that the ideal choice between the systems depends on the specific characteristics of the project, such as the size of the spans and the structural requirements. However, for the cases analyzed, lattice joists have proven to be more economically viable in small dimensions, while prestressed joists have an increasing advantage as the size of the spans required in the project increases.

KEYWORDS: Prestressing; Trusses; Construction Budget.

1 INTRODUÇÃO

As lajes constituem elementos estruturais fundamentais nas edificações, caracterizadas por possuírem dimensões horizontais maiores que a espessura. Sua função principal é separar pavimentos e resistir às cargas aplicadas, transmitindo-as para os demais elementos estruturais. A escolha do tipo mais adequado de laje depende do conhecimento das particularidades de cada sistema, dos métodos de cálculo utilizados e das vantagens construtivas que cada alternativa pode oferecer. Garantir um bom desempenho estrutural é essencial para assegurar a durabilidade e a segurança da obra (Torres, 2018).

A diversidade de sistemas construtivos demonstra a evolução das técnicas aplicadas na execução de lajes, tanto moldadas no local quanto pré-fabricadas, cada uma com características próprias. Entre elas, destacam-se as vigotas protendidas, que utilizam cordoalhas de aço de alta resistência, e as vigotas treliçadas, que apresentam maior integração com o concreto moldado. A escolha entre os sistemas deve considerar aspectos técnicos e econômicos, bem como o desempenho estrutural em termos de deformações e resistência (Santos, 2000; Pedrozo, 2008).

No contexto atual, a arquitetura e a engenharia buscam soluções que atendam à demanda por ambientes mais amplos, com menor interferência de pilares e maior liberdade no projeto. Dessa forma, a análise de alternativas de lajes, aliando eficiência estrutural e viabilidade econômica, torna-se necessária para otimizar projetos, reduzir custos e garantir segurança. Essa realidade exige uma avaliação criteriosa entre os diferentes sistemas, considerando tanto fatores técnicos quanto financeiros (Pagliari; Silva, 2012).

A problematização surge diante da necessidade de compreender qual solução de laje se mostra mais eficiente e vantajosa dentro de determinados contextos. Frequentemente surgem dúvidas sobre a utilização de vigotas treliçadas ou protendidas em lajes pré-moldadas, o que levanta questionamentos sobre as vantagens econômicas de cada sistema, sua aplicabilidade em diferentes vãos e a possibilidade de conciliar ambas as técnicas em busca de melhores resultados (Cunha, 2012).

As lajes pré-moldadas, constituídas por vigotas e elementos de enchimento, apresentam variações importantes em função do tipo de vigota utilizada. Enquanto as



vigotas em concreto armado utilizam de treliças metálicas sustentadas por uma base de concreto, as protendidas utilizam fios de aço e permitem vencer maiores vãos com menores deformações. Cada solução apresenta vantagens e limitações, sendo necessário avaliá-las em função das condições do projeto e do mercado (Cunha, 2012).

A justificativa para o estudo repousa no fato de que as lajes representam um dos elementos que mais consomem concreto em uma edificação, influenciando diretamente o custo final da obra. A escolha inadequada do sistema estrutural pode acarretar gastos desnecessários ou comprometer o desempenho da estrutura. Dessa forma, torna-se indispensável investigar, de maneira prática, qual alternativa apresenta melhor relação entre eficiência técnica e viabilidade econômica.

Os métodos pré-fabricados oferecem vantagens relacionadas à rapidez de execução e ao controle de qualidade dos elementos produzidos em ambiente industrial. Entretanto, a ampla gama de opções disponíveis neste segmento demanda uma análise crítica, pois cada solução pode se mostrar mais ou menos adequada dependendo das características do projeto, do orçamento disponível e da demanda por prazos reduzidos, relevando a importância de estudos que auxiliem em escolhas de métodos construtivos (Acker, 2002).

A pesquisa teve como objetivo principal comparar a viabilidade econômica entre lajes pré-moldadas executadas com vigotas treliçadas e vigotas protendidas, baseada em três dimensionamentos distintos em uma mesma obra. Buscando contribuir para a compreensão do comportamento estrutural e econômico desses sistemas, a análise se mostrou pertinente para avaliar não apenas os custos diretos de execução, mas também os reflexos da escolha em aspectos como tempo de obra e durabilidade estrutural, os quais impactam o desempenho global da construção. Para isso, o trabalho se concentrou em uma análise comparativa de custos detalhada, incluindo levantamento de preços de mercado, a fim de identificar a alternativa mais vantajosa economicamente para o estudo em questão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Lajes

As lajes são elementos estruturais planos com pequena espessura em relação às suas dimensões horizontais, responsáveis por receber e transmitir cargas às vigas e pilares. A escolha do tipo mais adequado depende do vão, das cargas atuantes, das condições de apoio e dos requisitos de desempenho, buscando otimizar a estrutura e garantir sua durabilidade (Torres, 2018). A norma NBR 6118/2023 estabelece limites de deslocamento para assegurar o bom comportamento em serviço, sendo o valor máximo $L/350$ para cargas acidentais (Brasil, 2023).

A busca por eficiência estrutural levou ao desenvolvimento de diversos sistemas de lajes. As maciças, apesar da robustez, apresentam elevado consumo de concreto e peso próprio, enquanto as pré-moldadas se destacam pela leveza, rapidez na execução e economia. Entre as opções mais utilizadas no Brasil estão as lajes maciças, treliçadas, em painel e as steel deck, cuja escolha deve considerar aspectos como desempenho acústico, térmico, durabilidade, custos e cronograma da obra (Aquino; Oliveira; Rangel, 2018).

As lajes treliçadas se popularizaram por sua versatilidade e praticidade, principalmente em obras de pequeno e médio porte, como residências e prédios comerciais. Já as protendidas apresentam desempenho superior em termos de rigidez e capacidade de vencer grandes vãos, exigindo, no entanto, maior controle tecnológico em sua execução (Torres, 2018; Moreira, 2016).



Nos sistemas pré-moldados, os blocos de enchimento são fundamentais para reduzir o peso próprio e o volume de concreto. Podem ser de lajotas cerâmicas ou EPS, materiais que, além de conformar a laje, proporcionam economia e contribuem para o isolamento térmico. O uso de EPS, por exemplo, permite maiores vãos e leveza, mas exige cuidados no acabamento para garantir aderência adequada da argamassa (Santarém; Rodrigues; Figueiredo, 2022; Ferreira, 2016).

2.2 Vigotas treliçadas

As vigotas treliçadas possuem seção de concreto armado associada a uma treliça metálica prismática. Essa configuração proporciona boa relação resistência-peso e facilidade de montagem, além de garantir comportamento monolítico após a concretagem (Gidrão, 2019). Os banzos e diagonais de aço desempenham papéis específicos: resistem a esforços de tração, compressão e cisalhamento, contribuindo para a estabilidade estrutural (Lage, 2017).

A fabricação envolve moldagem em fôrmas, concretagem, vibração e cura, resultando em peças padronizadas e reutilizáveis. Durante a montagem, utilizam-se escoramentos provisórios, posicionamento dos blocos de enchimento e posterior concretagem do capeamento, etapa que garante a solidarização da laje (Vassoler; Poltroniere; Araújo, 2016).

Entre as vantagens, destacam-se leveza, praticidade no transporte e facilidade de execução, inclusive para passagens de instalações. Como desvantagem, apresentam maior deformabilidade e menor desempenho em grandes vãos quando comparadas às protendidas (Ferreira, 2016).

2.3 Vigotas protendidas

As vigotas protendidas, com seção em “T” invertido, são produzidas em escala industrial por meio do método de pré-tração, no qual a armadura ativa é tensionada antes da concretagem. Esse processo permite maior controle de fissuração, maior capacidade portante e eliminação parcial ou total de escoramentos (Moreira, 2016; Hass, 2019).

A fabricação exige pistas longas e controle rigoroso da resistência do concreto para liberação da protensão. A montagem segue etapas semelhantes às das lajes treliçadas, com escoramento (quando necessário), posicionamento das vigotas e concretagem final. No entanto, o peso elevado dessas peças demanda equipamentos adequados de transporte e içamento (Rossi, 2020).

As principais vantagens estão na possibilidade de vencer grandes vãos, na redução do consumo de formas e no melhor controle das deformações. Entre as limitações, destacam-se a ausência de monolitismo pleno com a laje moldada in loco e a maior complexidade de manuseio em função do peso próprio (Ferreira, 2016).

2.4 Dimensionamento estrutural

O dimensionamento das lajes deve atender aos estados limites últimos e de serviço, garantindo segurança, desempenho em uso e durabilidade. Entre os fatores avaliados estão capacidade resistente à flexão, deformações admissíveis e forças de cisalhamento na interface entre concreto pré-moldado e moldado no local (Assis; Canchumani; Porto, 2019; Torres, 2018).

As vigotas treliçadas requerem verificações específicas para limitar deslocamentos e evitar fissuração. Já as protendidas apresentam melhor desempenho nos estados limites, pois a protensão reduz a deformabilidade e aumenta a capacidade portante, permitindo



soluções mais esbeltas e econômicas (Ferreira, 2016; Hass, 2019).

2.5 Orçamentação

O orçamento de uma obra é ferramenta essencial para avaliar a viabilidade econômica, apoiando decisões estratégicas no planejamento e execução. Ele deve contemplar custos diretos (mão de obra, materiais e equipamentos) e indiretos (encargos sociais, administração, impostos e BDI) para refletir o valor real do empreendimento (Mattos, 2006; Tisaka, 2011).

No caso das lajes, a análise orçamentária envolve o levantamento de quantitativos e a comparação de preços de diferentes sistemas construtivos, a fim de identificar a opção mais adequada em termos técnicos e financeiros. Esse processo contribui para o equilíbrio entre desempenho estrutural e custo-benefício, objetivo central do presente estudo (Lopes; Bono, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

1. A presente pesquisa foi dividida em cinco etapas, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Etapas da elaboração da pesquisa.



Fonte: Própria (2025)

3.1 Tipo de Pesquisa

O presente estudo concentrou-se na avaliação da viabilidade técnica e econômica das lajes produzidas com vigotas protendidas e treliçadas. Para isso, foram realizadas análises quantitativas e qualitativas, levando em conta tanto os aspectos estruturais quanto os financeiros que influenciam no dimensionamento desses sistemas. A coleta de dados foi



realizada em campo, na cidade de Sorriso-MT, com o objetivo de reunir informações variadas.

3.2 População e Amostra

A pesquisa foi realizada no município de Sorriso-MT, no período de julho de 2024 a maio de 2025. Para sua concretização, foi realizada uma análise quantitativa de três dimensionamentos distintos de lajes, utilizando vigotas treliçadas e vigotas protendidas.

3.3 Técnicas de Coleta e Análise de Dados

Na primeira etapa da pesquisa, foi feito um levantamento bibliográfico abrangente, consultando artigos científicos disponíveis em bases como Google Acadêmico e SciELO, além de normas técnicas, livros e materiais fornecidos por fabricantes. O objetivo foi examinar e comparar os sistemas construtivos com o uso de vigotas treliçadas e protendidas, identificando suas particularidades, vantagens e limitações.

Na segunda etapa, referente ao dimensionamento estrutural, foram realizadas análises quantitativas de três dimensionamentos distintos, representados no Quadro 1, de lajes utilizando vigotas treliçadas e vigotas protendidas. A análise avaliou vantagens e desvantagens de cada sistema, considerando capacidade de carga, deformações, custos, durabilidade e viabilidade construtiva. Esta etapa abordou desde a solicitação de sobrecarga imposta, que foi admitida como 150 kgf/m^2 , conforme NBR 6120/2019 para laje forro, desconsiderando o peso próprio, passando pela escolha dos materiais, dimensionamento da armadura e detalhamento construtivo, incluindo também a definição do material solicitado como bloco de enchimento.

Quadro 1 – Dimensionamentos

LAJE	Dimensões (Comprimento X Largura)	
LAJE 1	3,00m	4,00m
LAJE 2	5,00m	6,00m
LAJE 3	8,00m	10,00m

Fonte: Própria (2025)

Baseando-se nos dados representados no Quadro 1, realizaram-se os dimensionamentos com vãos de comprimento de 3,00 m, 5,00 m e 8,00 m. As dimensões foram estabelecidas dessa forma para que se possa realizar uma comparação com vãos comumente utilizados em obras residenciais, aplicados em áreas como quartos e espaço gourmet. Essas medidas foram utilizadas como vãos teóricos.

Dentro desta etapa, é importante estabelecer que os fios de cordoalhas utilizados nas vigotas protendidas sob pré-tração possuem diâmetro de 4,0 mm, módulo de elasticidade de 200 GPa e uma tensão máxima de ruptura por tração de 1750 MPa, sendo utilizado um coeficiente de segurança de 0,70 vezes a tensão máxima, resultando, portanto, em uma resistência de 1225 MPa. Esses dados foram extraídos diretamente da empresa fabricante das vigotas.

Também serão estabelecidas as características das vigotas treliçadas. Estas são compostas por fios de aço CA-60, com soldagem feita por caldeamento ou eletrofusão, com dimensões da base de 9,0 cm, distância entre os fios laterais de 20,0 cm e altura a ser definida conforme a solicitação dos vãos, podendo variar para alturas acima de 8,0 cm.



O bloco de enchimento utilizado foi estabelecido como EPS, com dimensões de comprimento x largura de 1,00 m x 0,40 m, variando sua espessura conforme necessário. Esses dimensionamentos foram adotados como laje para cobertura.

Em seguida, procedeu-se a uma análise quantitativa de natureza econômica, com base nos preços praticados na cidade de Sorriso. Foram apurados custos relacionados ao consumo de concreto, aço, vigotas, blocos de enchimento, escoramentos e armaduras complementares, buscando determinar qual alternativa seria mais vantajosa para o contexto regional.

Ainda nesta etapa, foi realizada uma análise estrutural do sistema construtivo da laje, considerando as duas alternativas propostas: vigotas treliçadas e vigotas protendidas. O objetivo principal foi avaliar o comportamento de cada sistema sob diferentes condições de comprimento e selecionar a opção mais adequada para o dimensionamento em questão. Para isso, foram analisados aspectos como capacidade portante, deformações conforme a ABNT (2023) NBR 6118, tensões atuantes, estabilidade e comportamento da estrutura, visando garantir a segurança, durabilidade e eficiência da obra.

A terceira fase consistiu na comparação direta entre os dois sistemas, após análise detalhada das características de cada um. O principal objetivo foi identificar as vantagens econômicas de cada alternativa, proporcionando subsídios para uma escolha adequada do método construtivo. A classe de agressividade utilizada foi definida como moderada, conforme as condições locais. Também foram levantados os custos e realizada a análise econômica dos dois sistemas.

Por fim, na quarta etapa, os resultados obtidos foram comparados, com o intuito de oferecer uma base segura para a escolha do método construtivo mais indicado para o dimensionamento. Após a análise dos dados e das especificidades de cada sistema, definiu-se a solução mais apropriada para o projeto, levando em conta critérios técnicos, econômicos, facilidade de execução, disponibilidade de materiais na região, bem como as exigências de vão livre e cargas previstas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de quantificar os custos diretos associados à execução de lajes com diferentes sistemas estruturais, foram analisados três dimensionamentos. Para cada configuração geométrica, consideraram-se os principais elementos que compõem o custo da estrutura, abrangendo vigotas, EPS, escoramento, armaduras complementares e volume de concreto.

No primeiro dimensionamento (3,00 x 5,00 m), correspondente a 15 m², observou-se que o sistema com vigotas treliçadas apresentou custo final de R\$ 1.963,61 (R\$ 130,91/m²), enquanto o sistema protendido alcançou R\$ 1.991,45 (R\$ 132,76/m²). Assim, a solução protendida foi 1,42% mais cara, destacando-se a diferença no custo das vigotas, embora tenha apresentado economia significativa no escoramento.

No segundo dimensionamento (5,00 x 6,00 m), com 30 m² de área, as vigotas protendidas mostraram-se mais econômicas, com custo total de R\$ 3.837,64 (R\$ 127,92/m²), contra R\$ 4.181,06 (R\$ 139,37/m²) para o sistema treliçado. A diferença foi de R\$ 343,42, sendo as vigotas treliçadas 8,95% mais caras, principalmente devido à redução no volume de concreto e no escoramento.

No terceiro dimensionamento (8,00 x 10,00 m), correspondente a 80 m², a diferença se acentuou. O sistema treliçado apresentou custo de R\$ 17.243,85 (R\$ 215,55/m²),



enquanto o protendido registrou R\$ 13.641,60 (R\$ 170,52/m²). Nesse caso, as protendidas foram 20,89% mais baratas, com economia absoluta de R\$ 3.602,25, devido à ausência de armadura negativa e ao menor consumo de concreto.

De forma geral, verificou-se que em pequenos vãos as vigotas treliçadas tendem a apresentar custos ligeiramente inferiores. Contudo, à medida que o vão aumenta, os sistemas protendidos tornam-se mais competitivos, sobretudo pela redução no escoramento, no volume de concreto e na eliminação de armaduras negativas. O Quadro 2 resume os custos finais dos três dimensionamentos.

Quadro 2 – Custos finais

Dimensionamento	Treliçadas (R\$)	Protendidas (R\$)	Diferença (R\$)
1 (3,00m x 5,00m)	R\$ 1.963,61	R\$ 1.991,45	R\$ 27,84
2 (5,00m x 6,00m)	R\$ 4.181,06	R\$ 3.837,64	R\$ 343,42
3 (8,00m x 10,00m)	R\$ 17.243,85	R\$ 13.641,60	R\$ 3.602,25

Fonte: Própria (2025)

Assim, à medida que o vão aumenta, cresce também o benefício financeiro do uso de vigotas protendidas, reforçando sua eficiência em projetos de maior porte. O gráfico 1 apresenta o comparativo entre custo e vão de cada método.

Gráfico 1: Comparativo custo x vão.



Fonte: Própria (2025)

A partir da análise do Gráfico 1, observa-se uma tendência clara de aumento do



custo unitário das lajes à medida que o vão cresce, sendo esse incremento mais acentuado nas vigotas treliçadas. Enquanto em vãos menores os custos entre os dois sistemas se aproximam, em vãos intermediários e maiores as vigotas protendidas passam a demonstrar desempenho econômico superior, apresentando crescimento mais moderado no custo por metro quadrado.

A diferença evidencia a eficiência estrutural e financeira do sistema protendido em projetos de maior extensão, já que sua execução demanda menor quantidade de escoramento e concreto, além de eliminar armaduras negativas. Assim, o comportamento representado no gráfico confirma a viabilidade técnica e o melhor custo-benefício das vigotas protendidas em vãos elevados, consolidando sua vantagem em edificações que buscam otimização de materiais e redução de custos diretos.

Além da análise quantitativa dos custos, é relevante destacar os reflexos construtivos e estruturais decorrentes da escolha entre as tipologias estudadas. As vigotas protendidas, por trabalharem sob o efeito de compressões prévias, apresentam menor flecha imediata e reduzem a fissuração sob cargas de serviço, o que proporciona maior durabilidade e desempenho estrutural. Essa característica permite que sejam executadas com menores espessuras, diminuindo o peso próprio das lajes e, consequentemente, os esforços transmitidos aos apoios e fundações.

Outro aspecto a ser considerado é o impacto do sistema adotado no tempo de execução e na logística do canteiro. As vigotas protendidas exigem menos escoramento e permitem desforma mais rápida, o que reduz o ciclo de execução e libera antecipadamente áreas de trabalho. Essa vantagem operacional pode representar redução de custos indiretos com mão de obra e equipamentos, especialmente em empreendimentos de médio e grande porte. Já as lajes treliçadas, embora mais acessíveis e amplamente disponíveis no mercado, demandam escoramento mais denso e tempo maior de cura antes da desforma, o que pode limitar a produtividade quando há grandes extensões de laje.

Sob o ponto de vista econômico, observa-se que o comportamento crescente do custo por metro quadrado das vigotas treliçadas em função do aumento do vão está diretamente relacionado à necessidade de maior consumo de concreto e armaduras negativas. Nos sistemas protendidos, essa variação é mais estável, refletindo a eficiência da protensão na redistribuição dos esforços e na redução das seções resistentes. Em projetos de maior escala, essa estabilidade de custo é um fator determinante, pois garante previsibilidade orçamentária e reduz as incertezas ligadas a variações de consumo de materiais. Assim, os resultados reforçam a superioridade das vigotas protendidas não apenas em termos de custo direto, mas também na racionalização estrutural e na eficiência construtiva global.

Dessa forma, verifica-se que o sistema de vigotas protendidas apresenta desempenho técnico e econômico mais vantajoso à medida que o vão aumenta, consolidando-se como solução ideal para edificações de maior porte, onde a redução de escoramentos, a economia de concreto e a eliminação de armaduras negativas representam ganhos expressivos de produtividade e custo. Já as lajes treliçadas mantêm-se competitivas para projetos de menor escala, nos quais o custo inicial mais baixo e a simplicidade executiva são fatores determinantes. Portanto, a escolha entre os dois sistemas deve considerar não apenas o custo por metro quadrado, mas também a complexidade da obra, o porte da estrutura e a estratégia de racionalização construtiva pretendida.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro dimensionamento, 3,00 x 5,00 metros, as vigotas treliçadas apresentaram custo ligeiramente inferior, mostrando-se mais adequadas em áreas pequenas devido ao menor custo inicial. Contudo, já no segundo dimensionamento, 5,00 x 6,00 metros, as vigotas protendidas demonstraram maior competitividade, com redução nos custos de escoramento, concreto e armadura negativa, evidenciando uma tendência de vantagem econômica à medida que o vão aumenta. No terceiro dimensionamento, 8,00 x 10,00 metros, essa diferença se intensificou, tornando as protendidas 20% mais baratas, com economia significativa em materiais e execução.

De modo geral, as vigotas treliçadas são mais viáveis em projetos de menor porte, nos quais o escoramento não representa grande impacto no orçamento, sendo uma solução prática e econômica. Em contrapartida, as vigotas protendidas se destacam em áreas intermediárias e, principalmente, em grandes vãos, devido ao melhor desempenho técnico e financeiro, otimizando custos, materiais e tempo de execução. Assim, a escolha entre os sistemas deve considerar tanto a dimensão da obra quanto as necessidades estruturais específicas.

REFERÊNCIAS

ACKER, A. V. Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto. London, FIB, 2002. Disponível em: <https://www.feb.unesp.br/pbastos/pre-moldados/Manual%20Fib.pdf>. Acesso em: 22 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto De Estruturas De Concreto — Procedimento. Rio de Janeiro, 2014. NBR 6118.

CUNHA, M. O. Estudo de Modelos para Projeto de Lajes Lisas Protendidas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

FERREIRA, T. R., Otimização Estrutural De Lajes Formadas Por Vigotas Treliçadas Com E Sem Protensão. Dissertação Mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia, 2016.

LOPES, A. F. de O.; BONO, Giuliana F. F. Análise Numérica Comparativa entre Lajes Maciças e Nervuradas com Diferentes Tipos de Materiais de Enchimento. Repositório UFPE, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39151>. Acesso em: 14 set. 2024.

LOPES, A. F. O. Estudo Comparativo entre Lajes Nervuradas Moldadas no Local com Fôrmas de Polipropileno e Lajes Pré-Fabricadas Treliçadas. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste - Caruaru, 2015.

MOREIRA, R. B. Estudo Da Ligação De Vigotas Pré-Moldadas Protendidas No Concreto Moldado No Local Em Lajes Nervuradas. Dissertação Mestrado em Engenharia Civil.



Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia, 2016.

OLIVEIRA, R., Aquino, J., & Rangel, A.. Proposta De Modelo Multicritério Para Escolha De Sistema De Laje Em Obras Civas. Academia.edu, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/59694898/Proposta_de_Modelo_Multicrit%C3%A9rio_para_Escolha_de_Sistema_de_Laje_em_Obras_Civas?sm=b. Acesso em: 15 de outubro de 2024.

PAGLIARI, F. H.; SILVA, Pedro Matiazzi da. Estudo de Caso: Comparativo de Custo entre Lajes Treliçadas e Maciças. Repositório institucional grupo FASIFE, 2012. Disponível em: <http://104.207.146.252:8080/xmlui/handle/123456789/434>. Acesso em: 10 ago. 2024.

PEDROZO, D. G. E. Estudo de Modelos para Projeto de Lajes Lisas Protendidas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, 2008.

SANTARÉM, S. S.; RODRIGUES, F. A.; FIGUEIREDO, Suelania Cristina Gonzaga de. Engenharia Civil: Inovação E Tecnologia No Contexto Da Era Contemporânea. v. 4. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2022

SANTOS, D. G. Análise Construtiva dos Tipos de Lajes Utilizadas nos Sistemas Estruturais das Edificações de Florianópolis. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2000.

TORRES, A. P. V. Contribuição ao Dimensionamento de Lajes Treliçadas em Concreto Pré-Fabricado. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas - Campinas, 2018.