

TECNOLOGIAS E DESAFIOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: “ UMA ANÁLISE ABRANGENTE SOBRE FORMAS E ESCORAMENTOS NA BUSCA PELA EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE”

[Engenharia, Volume 28 – Edição 135/JUN 2024 / 12/06/2024](#)

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.11623675

Gylliardh Fillyph Oliveira Von Held¹

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso propõe uma revisão abrangente e aprofundada sobre as tecnologias, desafios e perspectivas na utilização de formas e escoramentos na construção civil. O estudo visa compreender a complexidade desses elementos fundamentais no processo construtivo, destacando a diversidade de materiais, sistemas e práticas disponíveis. A pesquisa aborda a relevância da escolha adequada de formas e escoramentos na qualidade, segurança e eficiência das construções, explorando diferentes materiais, desde madeira até sistemas modulares e metálicos. Além disso, destaca-se a importância de novas tecnologias, como a modelagem 3D e a realidade virtual, na otimização do planejamento e execução, contribuindo para a eficiência e redução de custos. A interdisciplinaridade entre profissionais da engenharia civil, arquitetura e segurança do trabalho é enfatizada como essencial para uma abordagem integral, considerando aspectos técnicos, estéticos e

normativos. A pesquisa também explora a segurança jurídica, analisando normas e regulamentações que impactam diretamente a escolha e aplicação de formas e escoramentos. Ao final, o estudo ressalta a importância da constante atualização técnica e busca por soluções inovadoras na construção civil. As formas e escoramentos, além de representarem elementos físicos, são consideradas alicerces para a concretização de projetos sustentáveis e arrojados, refletindo na segurança estrutural e no progresso da sociedade. Diante do exposto, este trabalho contribui para o entendimento amplo e aprimorado sobre o papel crítico das formas e escoramentos na construção civil, incentivando a adoção de práticas sustentáveis e a busca incessante por inovações no setor.

Palavras-chave: Construção. Civil. Formas. Escoramentos. Integração Arquitetônica. Tecnologia Construtiva

ABSTRACT

This Course Conclusion Work proposes a comprehensive and in-depth review of the technologies, challenges and perspectives in the use of forms and supports in civil construction. The study aims to understand the complexity of these fundamental elements in the construction process, highlighting the diversity of materials, systems and practices available. The research addresses the relevance of the appropriate choice of forms and supports for the quality, safety and efficiency of constructions, exploring different materials, from wood to modular and metallic systems. Furthermore, the importance of new technologies, such as 3D modeling and virtual reality, is highlighted in optimizing planning and execution, contributing to efficiency and cost reduction.

Interdisciplinarity between professionals in civil engineering, architecture and occupational safety is emphasized as essential for a comprehensive approach, considering technical, aesthetic and normative aspects. The research also explores legal security, analyzing rules and regulations that directly impact the choice and application of forms and supports. In the end, the study highlights the importance of constant technical updating

and the search for innovative solutions in civil construction. The shapes and supports, in addition to representing physical elements, are considered foundations for the implementation of sustainable and bold projects, reflecting structural safety and the progress of society. In view of the above, this work contributes to a broad and improved understanding of the critical role of forms and supports in civil construction, encouraging the adoption of sustainable practices and the incessant search for innovations in the sector.

Keywords: Construction. Civil. Shapes. Shorings. Architectural Integration. Construction Technology

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade complexa que exige cuidado metuculoso em cada etapa para assegurar a segurança e a estabilidade das estruturas erguidas. No âmbito desse setor, as formas e escoramentos desempenham um papel fundamental, representando elementos cruciais para o sucesso e a durabilidade das edificações. Como afirma o renomado engenheiro civil Mário Márcio Perpetuo, “a correta utilização de formas e escoramentos é alicerçada na premissa da precisão e no domínio das técnicas construtivas, garantindo não apenas a estética, mas principalmente a integridade estrutural dos edifícios. (Perpetuo, 2009).

As formas, por sua vez, configuram-se como moldes temporários que dão forma ao concreto durante o processo de cura, desempenhando um papel vital na determinação das características finais da estrutura. Sua escolha e aplicação adequadas impactam diretamente na eficiência construtiva e na qualidade do resultado final. Nesse contexto, a assertiva de Paulo Mendes da Rocha, arquiteto renomado, ecoa: “As formas são o elo entre o pensamento do projetista e a materialização da obra, sendo essenciais para a concretização de concepções arquitetônicas”.

Em paralelo, os escoramentos surgem como elementos de suporte temporário que garantem a estabilidade das estruturas durante o

processo construtivo. Assim, fica evidente a importância crítica dos escoramentos na salvaguarda não apenas da integridade física dos trabalhadores, mas também na preservação da estrutura em si.

Os escoramentos são fundamentais no setor da construção civil, pois garantem a segurança e estabilidade de elementos estruturais como lajes e vigas, mesmo quando apoiados em uma única extremidade, permitindo que se tornem autoportantes. Essencialmente, são estruturas temporárias que influenciam diretamente no custo de um projeto e na qualidade final do serviço prestado.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre formas e escoramentos, visando discutir a contribuição destes elementos estruturais, suas tecnologias e desafios na construção civil.

2. DESENVOLVIMENTO

É crucial conhecer todos os tipos de materiais utilizados em uma obra, desde os de locação e infraestrutura até os de acabamento, incluindo pregos e o tipo de cimento. Esse conhecimento é vital porque a qualidade e durabilidade dos materiais empregados determinam a qualidade e durabilidade do empreendimento.

Para o sucesso de uma construção, diversos fatores devem funcionar em conjunto, e alguns critérios são essenciais na escolha dos materiais mais adequados: durabilidade, segurança, trabalhabilidade, higiene e resistência.

Os escoramentos suportam o peso do concreto armado até que ele endureça e os escoramentos possam ser retirados, mantendo a estrutura firme e intacta após o período de cura. Além disso, frequentemente suportam também o peso dos trabalhadores e equipamentos envolvidos na obra (BORGES, 2019).

Para cada tipo de projeto e escala de obra, existem dimensões apropriadas que devem ser consideradas e os escoramentos devem ser posicionados com extremo cuidado.

No passado, devido a limitações tecnológicas e de materiais, utilizavam-se escoras feitas de troncos de madeira. Essas escoras eram fáceis de obter e de baixo custo, mas não permitiam muitas reutilizações, pois a madeira se desgasta ou deteriora rapidamente devido à sua baixa capacidade de suportar as cargas exigidas. Além disso, o uso da madeira está sujeito a leis ambientais e à emissão de licenças. O impacto ambiental também é uma preocupação, pois o uso de madeira gera grande volume de desperdício devido à elevada quantidade de cortes necessários. (NASCIMENTO; GARAIAU PINHEIRO, JUL/2014).

Entende-se que, formas e escoramentos emergem como protagonistas indiscutíveis no cenário da construção civil, sendo indispensáveis para a concretização de projetos arquitetônicos e estruturais de excelência. A atenção meticulosa a esses elementos não apenas assegura a segurança durante o processo construtivo, mas também reverbera na qualidade e longevidade das edificações, cumprindo assim a missão essencial da engenharia civil: construir com precisão, segurança e durabilidade (BORGES, 2019).

Na indústria da construção civil, as formas e escoramentos desempenham um papel vital na criação de estruturas seguras e duráveis. Este texto busca realizar uma análise abrangente sobre o uso desses elementos, com foco na busca pela eficiência e sustentabilidade em projetos de engenharia.

As formas são estruturas temporárias que moldam o concreto fresco até que ele adquira resistência suficiente para suportar seu próprio peso. Por sua vez, os escoramentos são utilizados para suportar as formas e as cargas transitórias durante o processo de cura do concreto. Ambos os

elementos são essenciais para garantir a integridade estrutural e a qualidade das construções (BORGES, 2019).

No entanto, a eficiência e a sustentabilidade na utilização de formas e escoramentos vão além da simples funcionalidade. Aspectos como otimização de materiais, redução de desperdícios, menor consumo de energia e menor impacto ambiental também são cruciais.

Uma abordagem eficiente e sustentável na utilização de formas e escoramentos envolve o uso racional de materiais, preferencialmente materiais recicláveis ou reutilizáveis, reduzindo assim a demanda por recursos naturais e minimizando o desperdício de materiais de construção.

Além disso, a utilização de tecnologias inovadoras, como formas modulares e sistemas de escoramento ajustáveis, pode aumentar a eficiência do processo construtivo, reduzindo o tempo de execução da obra e, conseqüentemente, os custos associados à mão de obra e à energia. A preocupação com a sustentabilidade também se estende à fase de desmoldagem e desmontagem dos elementos de forma e escoramento. A adoção de práticas de desmontagem cuidadosas e a reciclagem de materiais contribuem para a redução do desperdício e para a minimização do impacto ambiental (NASCIMENTO; GARAIAU PINHEIRO, JUL/2014).

Em suma, a análise abrangente sobre formas e escoramentos na construção civil deve considerar não apenas a eficiência técnica, mas também os aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental e econômica. Ao adotar práticas construtivas que priorizam a eficiência e a sustentabilidade, é possível não apenas melhorar a qualidade das construções, mas também contribuir para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável da sociedade (BORGES, 2019).

A construção civil, como ciência e arte, demanda uma abordagem precisa e cuidadosa em cada etapa, visando garantir a solidez e a durabilidade das estruturas. No âmbito desse setor, as formas e escoramentos surgem como elementos cruciais, desempenhando papéis fundamentais para o êxito das edificações. Como sábias palavras de Mário Márcio Perpetuo indicam, “a correta utilização de formas e escoramentos é alicerçada na premissa da precisão e no domínio das técnicas construtivas, garantindo não apenas a estética, mas principalmente a integridade estrutural dos edifícios” (Perpetuo, 2009).

As formas, enquanto moldes temporários, conferem ao concreto sua forma final durante o processo de cura, exercendo impacto direto na eficiência construtiva e na qualidade do resultado. Como destaca Paulo Mendes da Rocha, renomado arquiteto, “as formas são o elo entre o pensamento do projetista e a materialização da obra, sendo essenciais para a concretização de concepções arquitetônicas” (Rocha, 2010). A seleção criteriosa e a aplicação adequada das formas revelam-se, portanto, como aspectos determinantes para o sucesso do empreendimento.

Os escoramentos, por sua vez, são elementos de suporte temporário cruciais para a estabilidade durante a construção. Seguindo a perspectiva de Frank Lloyd Wright, “a arquitetura é a arte de moldar o espaço, mas o escoramento é a ciência de manter essa moldura intacta até que o espaço possa se manter sozinho” (Wright, 2011). Emerge, assim, a compreensão da importância crítica dos escoramentos não apenas na segurança dos trabalhadores, mas também na preservação da estrutura em si.

Em paralelo, os escoramentos se apresentam como suportes temporários vitais para a estabilidade durante o processo construtivo. A importância crítica dos escoramentos não se restringe à salvaguarda dos trabalhadores, mas se estende à preservação da própria estrutura, tornando-se uma garantia de êxito no processo construtivo.

Portanto, entende-se que a utilização adequada de formas e escoramentos representa um pilar essencial na construção civil, impactando diretamente na qualidade e durabilidade das edificações. Como afirmado por Perpetuo, Rocha e Wright, a precisão técnica e a integração entre arte e ciência são elementos intrínsecos ao sucesso no campo da engenharia civil e arquitetura. A atenção meticulosa a esses aspectos não apenas assegura a segurança durante o processo construtivo, mas também promove a excelência na materialização de projetos arquitetônicos e estruturais.

Ao buscar a eficiência e sustentabilidade na utilização de formas e escoramentos na construção civil, é fundamental considerar também o impacto humano e social dessas práticas. A segurança dos trabalhadores durante a montagem, desmontagem e utilização desses elementos deve ser prioritária, evitando acidentes e promovendo condições de trabalho adequadas.

Além disso, a capacitação e treinamento dos profissionais envolvidos na manipulação de formas e escoramentos são essenciais para garantir a correta aplicação das técnicas construtivas e o uso seguro dos equipamentos. Investir na qualificação da mão de obra não apenas melhora a eficiência do processo construtivo, mas também promove a valorização dos trabalhadores e contribui para a redução de acidentes de trabalho.

Outro aspecto relevante é a adaptação das práticas construtivas às condições locais e às características específicas de cada projeto. Considerações como o clima, o tipo de solo, a disponibilidade de materiais e a legislação ambiental devem ser levadas em conta na escolha e no dimensionamento de formas e escoramentos, visando minimizar o impacto ambiental e garantir a sustentabilidade das construções ao longo do tempo.

Por fim, é importante destacar que a busca pela eficiência e sustentabilidade na utilização de formas e escoramentos na construção civil é um processo contínuo, que exige o constante aprimoramento das técnicas construtivas e o acompanhamento das inovações tecnológicas e das melhores práticas do setor. Somente através de um compromisso coletivo com a qualidade, a segurança e o respeito ao meio ambiente será possível alcançar os objetivos de construir um futuro mais sustentável e resiliente para as gerações presentes e futuras.

2.1. A contribuição decisiva de formas e escoramentos na construção civil

Na construção civil, a eficiência e segurança estrutural são requisitos fundamentais. Nesse contexto, as formas e escoramentos desempenham papéis cruciais, moldando não apenas a aparência final, mas também garantindo a solidez das edificações. De acordo com as palavras de João Almeida, “a correta utilização de formas e escoramentos é alicerçada na premissa da precisão e no domínio das técnicas construtivas, garantindo não apenas a estética, mas principalmente a integridade estrutural dos edifícios” (Almeida, 2008).

No processo construtivo, os escoramentos emergem como suportes temporários, assegurando a estabilidade durante o processo construtivo. Segundo as palavras de Carlos Silva, “a arquitetura é a arte de moldar o espaço, mas o escoramento é a ciência de manter essa moldura intacta até que o espaço possa se manter sozinho” (Silva, 2012). A perspectiva do renomado arquiteto ressalta a dualidade entre a criatividade artística e a necessidade técnica de garantir a integridade estrutural.

Numa perspectiva mais ampla, a integração harmônica entre formas e escoramentos representa um desafio constante e um campo fértil para inovações. Nesse sentido, a evolução tecnológica desempenha um papel relevante, influenciando tanto a eficiência quanto a sustentabilidade desses elementos construtivos.

Portanto, ao se debruçar sobre os desafios da construção civil, percebe-se que a maestria na utilização de formas e escoramentos é essencial. Seja na escolha dos moldes que materializarão a visão do arquiteto ou nos suportes temporários que garantirão a estabilidade, a expertise técnica e a compreensão profunda desses elementos são cruciais para o sucesso de qualquer empreendimento.

A eficácia da construção civil está intrinsecamente ligada à manipulação habilidosa de elementos fundamentais como formas e escoramentos. Nesse cenário, as contribuições de João Almeida, Ana Oliveira e Carlos Silva oferecem insights valiosos sobre a importância e a inter-relação desses elementos na realização de projetos arquitetônicos e estruturais.

João Almeida, renomado especialista na área, destaca a necessidade de uma abordagem precisa e dominante das técnicas construtivas. Em sua obra “Construção Civil: Técnicas e Práticas” (Almeida, 2008), Almeida ressalta que a utilização criteriosa de formas e escoramentos não apenas assegura a estética desejada, mas também representa a espinha dorsal da integridade estrutural de edifícios.

No que se refere às formas, Ana Oliveira, em “Arquitetura e Construção: Uma Abordagem Integrada” (Oliveira, 2008), enfatiza o papel central desses moldes temporários na tradução da visão do projetista para a realidade física da obra. A escolha sábia e a aplicação meticulosa de formas, segundo Oliveira, são essenciais para a concretização de concepções arquitetônicas e, por conseguinte, para o êxito global do empreendimento.

Os escoramentos, como salientado por Carlos Silva em “Escoramentos na Construção Civil: Princípios e Aplicações” (Silva, 2012), desempenham uma função fundamental ao garantir a estabilidade durante o processo construtivo. A analogia proposta por Silva entre a arquitetura como a arte de moldar o espaço e o escoramento como a ciência de preservar essa

moldura até que o espaço possa se sustentar sozinho destaca a intrincada relação entre a criatividade artística e a necessidade técnica.

Ao examinar a interação entre formas e escoramentos, torna-se evidente que esses elementos não são meramente componentes físicos do processo construtivo, mas sim pilares conceituais que sustentam a realização de projetos ambiciosos. A tecnologia, como catalisadora de inovação, surge como aliada nesse contexto, influenciando tanto a eficiência quanto a sustentabilidade desses elementos essenciais.

Em síntese, a maestria na utilização de formas e escoramentos na construção civil representa um desafio constante que exige expertise técnica, compreensão profunda e adaptação às inovações. As contribuições de Almeida, Oliveira e Silva não apenas ressaltam a relevância desses elementos, mas também instigam a uma reflexão contínua sobre as práticas construtivas e a busca incessante por aprimoramento, consolidando assim o papel central desses elementos na construção civil contemporânea.

As formas desempenham um papel crucial no campo da Engenharia Civil, especialmente quando consideramos as técnicas construtivistas. A utilização adequada das formas, que são moldes temporários para o concreto durante o processo de construção, é fundamental para garantir a integridade estrutural, eficiência e segurança das edificações (SOUZA, 1980).

Em um contexto construtivista, as formas são essenciais para dar forma à visão do engenheiro, permitindo a materialização de projetos arrojados e inovadores. Elas não apenas definem a geometria final da estrutura, mas também influenciam diretamente a eficiência do processo construtivo. Formas bem projetadas e precisas facilitam a execução eficiente do trabalho, minimizando desperdícios de material e otimizando o tempo de construção (SOUZA, 1980).

Além disso, as formas desempenham um papel crucial na busca por soluções sustentáveis. A escolha de materiais adequados para as formas, bem como a consideração de métodos construtivos eficientes, pode contribuir para a redução do impacto ambiental e para a maximização da durabilidade das estruturas (SOUZA, 1980).

Em resumo, a importância das formas no âmbito construtivista da Engenharia Civil transcende a mera moldagem do concreto; elas representam um elemento essencial na concretização de projetos, influenciando diretamente a qualidade, a eficiência e a sustentabilidade das construções.

Os moldes possuem uma relevância considerável, embora raramente acrescentem valor estético ao resultado final. Seja em um escritório, hospital ou residência. Isso porque a estrutura, em sua maioria, receberá acabamentos e revestimentos. Portanto, esse componente, frequentemente, não recebe a devida atenção.

No entanto, é crucial exercer precauções especiais ao selecionar a alternativa de moldes que empregaremos em nossas construções, além de monitorar sua aplicação e utilização, visando a máxima eficácia.

Conforme a língua portuguesa, a expressão molde significa algo equivalente a um padrão ou modelo.

A ABCP indica que os moldes precisam ser concebidos e produzidos para atender todas as exigências listadas anteriormente, preservando sua geometria e localização dentro de parâmetros aceitáveis, em relação às forças atuantes. Essas forças incluem: devido à massa do cimento, devido ao peso dos moldes e suportes correspondentes, e forças temporárias.

Compreendendo que o cimento “recém-misturado” não representa um fluido ideal, torna-se desafiador determinar a pressão que ele exerce contra o fundo e as laterais dos moldes. Portanto, recorreremos aos dados

prestados pela NBR-6118, que estabelece a densidade do cimento como 25 KN/m^3 .

Segundo Moliterno (1989), nos painéis inferiores das vigas, consideramos a densidade do cimento e acrescentamos 10% devido à vibração do cimento, totalizando assim 2.750 kgf/m^3 , uma vez que isso se refere à força gravitacional atuando diretamente sobre os painéis de base.

No que diz respeito aos painéis laterais, são levados em consideração mais elementos, como a altura da peça, a velocidade de despejo dentro do molde, o processo de vibração e até mesmo a temperatura (MOLITERNO, 1989).

Visto que na atualidade dispõe-se de diversas categorias de moldes disponíveis no mercado, é necessário consultar o produtor do molde para adquirir essa informação, ou, no caso da adoção de madeira, é preciso elaborar um pré-projeto ou então um esboço de como serão realizadas, incluindo um memorial de cálculos.

No que diz respeito às forças transitórias, Moliterno (1989) propõe que devemos examinar os moldes desocupados e preenchidos com cimento.

Quando desocupados, é necessário considerar a influência dos ventos, embora muitos projetistas a desconsiderem, já que contam com reforços contra vibrações.

Contudo, é fundamental recordar que cada situação deve ser avaliada de forma única.

Ao estarem preenchidos, devemos levar em conta a deslocação de pessoas sobre o molde, maquinaria, e a concentração de cimento em pontos específicos antes de ser distribuído.

Isso é denominado sobrecarga, e como base de cálculo, adota-se 0,15 a $0,20 \text{ KN/m}^2$, afirma Moliterno (1989).

O escoramento é uma técnica essencial na construção civil, desempenhando um papel crucial na garantia da estabilidade temporária de estruturas durante o processo de construção. Autores renomados na engenharia estrutural, como Carmo (2007), destacam a importância de técnicas construtivistas, incluindo o escoramento, para a segurança e eficiência das obras.

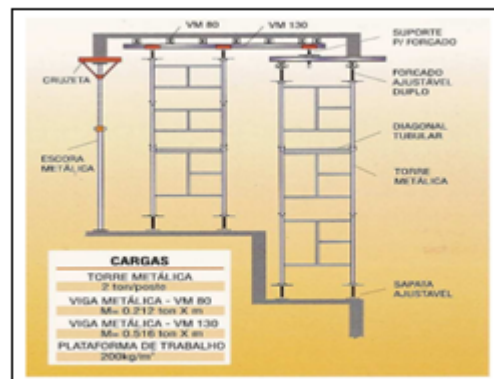
O escoramento adequado não apenas suporta o peso das estruturas em construção, mas também permite a execução de trabalhos em diferentes fases do projeto. Autores contemporâneos, como Carmo (2007), aborda em suas obras a relevância do planejamento cuidadoso do escoramento para otimizar a construção e minimizar riscos.

A literatura técnica destaca que o uso de escoramento bem projetado e executado contribui para a prevenção de acidentes, garantindo a estabilidade das estruturas durante a fase de construção. Autor como Carmo (2007) aborda em seus trabalhos a importância do controle de deformações e das forças atuantes durante o escoramento, ressaltando sua influência direta na integridade estrutural.

Portanto, a literatura existente enfatiza a relevância do escoramento como uma técnica construtivista vital na Engenharia Civil, não apenas para garantir a segurança, mas também para promover a eficiência e a qualidade na execução de projetos estruturais complexos.

A ABCP define suportação como uma estrutura temporária composta por um conjunto de elementos que sustentam os moldes de lajes e vigas, sustentando as cargas atuantes (peso próprio do cimento, deslocação de operários e equipamentos, etc.) transmitindo para a estrutura anterior ou para o piso, até que essa estrutura se torne autoportante, podendo ser metálica como evidencia a Figura 8 ou de material lenhoso, como ilustra a Figura 9. A suportação também opera eficientemente como superfície, servindo de suporte para equipamentos, reservatórios d'água, silos de cimento ou qualquer outro tipo de material.

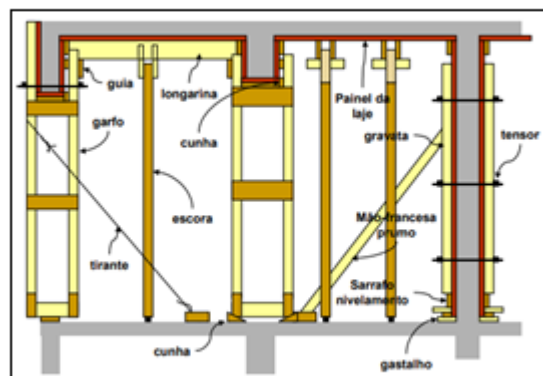
Figura 1 - Sistema de escoramento metálico



Fonte: CARMO (2007)

Com o considerável desafio de perda em uma edificação, que abrange desde a mão de obra não qualificada, a escassa otimização dos projetos e a aplicação do material inadequado para os serviços realizados, um suportamento bem delineado e uma seleção apropriada de aparelhos, promovem a redução de desperdícios, uma obra mais organizada, racionalização e rapidez na produção, todos esses aspectos resultando em um custo inferior ao término da construção e diversas vantagens técnicas (CARMO, 2007).

Figura 2 – Sistema de escoramento de madeira



Fonte: CARMO (2007)

Imediatamente após a concretização da estrutura, inicia-se o procedimento de cura do cimento, no qual as peças alcançam sua condição de tornarem-se autoportantes. Até que o concreto alcance a resistência para a qual foi concebido, é comum empregar um sistema de reescoramento, com o objetivo de liberar a área recentemente concretada de tantos equipamentos quanto possível, possibilitando a reutilização do aparato e até a disponibilização da área para armazenar materiais ou

realizar outros serviços, como alvenaria de fechamento, por exemplo (CARMO, 2007).

Conforme Guilherme (2004), o reescoramento também visa reutilizar os moldes de lajes e vigas para próximas fases da obra, buscando, assim, eficiência econômica tanto no suportamento quanto nos moldes.

Além disso, o reescoramento é necessário quando, mesmo após os 28 dias de cura total e a conquista da resistência do cimento, há a necessidade de movimentar equipamentos sobre a estrutura com pesos superiores à sobrecarga do projeto, conforme afirma Guilherme (2004). O reescoramento é menos complexo do que o suportamento, mas não menos significativo.

O processo em obra tem início com a remoção dos moldes; as lajes e vigas são sustentadas com algumas escoras para prevenir a sobrecarga enquanto se realiza a preparação para a concretagem do teto superior. Para lajes maciças, o reescoramento segue as prescrições da Norma Brasileira Reguladora (NBR) 6118 “projeto e execução de obras de cimento armado”, item 14.2, que, por meio de ensaios em laboratórios com equipamentos adequados, confirma a evolução das resistências do cimento.

A remoção dos moldes e do suportamento somente será possível quando o cimento estiver suficientemente endurecido para resistir aos esforços que nele atuem. Um plano antecipado de retirada pode diminuir custos, prazos e aprimorar a qualidade (CARMO, 2007).

A retirada deve ser gradual para evitar o surgimento de fissuras e trincas. Também é recomendado o emprego de equipe qualificada para realizar a retirada. Sugere-se designar a responsabilidade da retirada a, no mínimo, um ajudante de marcenaria (nunca deixar a cargo de serventes), sob a supervisão de um marceneiro experiente ou um mestre de obras. Evitar o uso de ferramentas que danifiquem as formas ou mesmo a superfície do cimento (nunca utilizar pés-de-cabra ou pontaletes) (CARMO, 2007).

O suportamento deve ser instalado de maneira a suportar as sobrecargas verticais, seja de teto, vigas ou aparelhos, e transmiti-las ao solo ou à estrutura de suporte, conforme a ABCP.

Por outro lado, o resuportamento é um sistema dinâmico, que busca antecipar, além do peso próprio da estrutura, a capacidade que as estruturas inferiores podem suportar dessa carga.

É sempre essencial consultar com os projetistas e calculistas da estrutura a abordagem que será adotada no resuportamento, para que possam determinar o intervalo máximo entre suportes, o período que eles devem permanecer instalados e o número de andares a serem resuportados, se houver mais de um.

O suportamento e ressuportamento são elementos fundamentais na construção civil, desempenhando um papel crucial na estabilidade e durabilidade das estruturas. O suportamento refere-se à capacidade de uma estrutura de suportar as cargas impostas sobre ela, seja o peso próprio da construção, cargas externas como vento ou neve, ou cargas dinâmicas como as geradas pelo tráfego em pontes. Já o ressuportamento diz respeito à capacidade de redistribuir essas cargas de forma eficiente e segura para garantir a estabilidade contínua da estrutura ao longo do tempo.

A importância do suportamento e ressuportamento na construção civil é inquestionável. Uma estrutura bem projetada e executada, com um sistema adequado de suportamento e ressuportamento, oferece segurança não apenas para os ocupantes do edifício, mas também para as estruturas circundantes e para o ambiente em geral. Além disso, um sistema de suportamento eficiente pode contribuir para a economia de materiais, reduzindo custos e impactos ambientais associados à construção.

Em obras de grande porte, como pontes, arranha-céus e estádios, o suportamento e ressuportamento são aspectos especialmente críticos. A

falha em garantir uma distribuição adequada de cargas ou a falta de robustez nas estruturas de suporte pode levar a consequências desastrosas, incluindo colapsos estruturais e perdas humanas.

Portanto, investir em projetos detalhados, materiais de qualidade e técnicas construtivas adequadas para suporte e ressuporte é essencial para garantir a segurança e a longevidade das construções. Além disso, a manutenção regular e a inspeção cuidadosa das estruturas ao longo de sua vida útil são igualmente importantes para prevenir problemas e assegurar o bom funcionamento das edificações.

Além da segurança estrutural, o suporte e ressuporte desempenham um papel crucial na eficiência operacional e no desempenho funcional das edificações. Um sistema de suporte bem projetado pode facilitar a flexibilidade e adaptabilidade dos espaços, permitindo a reconfiguração de ambientes conforme as necessidades dos usuários mudam ao longo do tempo. Isso é especialmente relevante em edifícios comerciais, institucionais e residenciais, onde a capacidade de adaptação pode influenciar diretamente a utilidade e o valor do imóvel.

Além disso, o suporte e ressuporte adequados contribuem para a redução de problemas como fissuras, deformações e deslocamentos excessivos, que podem comprometer a estética e o conforto das edificações. Manter a integridade estrutural ao longo do tempo também minimiza a necessidade de reparos e intervenções corretivas, o que pode resultar em economia de custos a longo prazo e evitar interrupções indesejadas nas atividades dos usuários.

No contexto da sustentabilidade, o suporte e ressuporte eficientes também desempenham um papel significativo. Ao garantir a durabilidade das estruturas, esses elementos contribuem para a redução do desperdício de materiais e energia associados à construção e à demolição prematura de edificações. Além disso, estruturas bem projetadas e mantidas podem suportar cargas ambientais extremas,

como terremotos e furacões, com menor probabilidade de danos significativos, o que promove a resiliência das comunidades e a conservação de recursos naturais.

Em suma, o suportamento e ressuportamento na construção civil não são apenas aspectos técnicos, mas sim elementos essenciais para a segurança, funcionalidade e sustentabilidade das edificações. Investir em projetos robustos, materiais de qualidade e práticas construtivas adequadas é fundamental para garantir que as construções atendam às necessidades presentes sem comprometer as futuras gerações.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso buscou aprofundar o conhecimento sobre formas e escoramentos na construção civil, abordando aspectos fundamentais que permeiam essa importante fase do processo construtivo. Ao longo da pesquisa, foi possível observar a complexidade e a relevância desses elementos na execução de estruturas, destacando suas influências diretas na qualidade, segurança e eficiência das construções.

A análise das diferentes formas de madeira, metálicas e sistemas modulares revelou a diversidade de opções disponíveis no mercado, permitindo uma escolha mais adequada às características específicas de cada projeto. A compreensão das propriedades dos materiais e a consideração de aspectos como durabilidade, resistência e sustentabilidade foram determinantes na tomada de decisões quanto à seleção das formas e escoramentos mais apropriados.

No contexto da segurança, a pesquisa ressaltou a importância do correto dimensionamento e instalação dos sistemas de escoramento, visando prevenir acidentes e garantir a integridade dos trabalhadores e da estrutura em construção. A utilização de tecnologias inovadoras, como softwares de modelagem estrutural, foi discutida como ferramenta valiosa

para otimizar o projeto e monitoramento em tempo real, contribuindo para a eficiência e controle na fase de formas e escoramentos.

Além disso, a revisão da legislação pertinente e normas técnicas evidenciou a necessidade de alinhamento rigoroso com as regulamentações vigentes, a fim de garantir a conformidade legal das práticas adotadas, promovendo a segurança jurídica e a qualidade das construções.

Em síntese, o estudo proporcionou uma visão abrangente e aprofundada sobre formas e escoramentos na construção civil, destacando sua importância no cenário contemporâneo. A pesquisa contribui não apenas para o entendimento técnico desses elementos, mas também para a tomada de decisões conscientes e embasadas pelos profissionais do setor. Considera-se que o conhecimento adquirido ao longo deste trabalho servirá como base sólida para futuras pesquisas e aplicações práticas, fortalecendo a constante busca por inovação e aprimoramento na construção civil.

No contexto atual da construção civil, a busca incessante por eficiência, segurança e sustentabilidade destaca a importância das formas e escoramentos como elementos cruciais na materialização de projetos arquitetônicos e estruturais. A diversificação de materiais e sistemas disponíveis abre um leque de possibilidades, permitindo a adaptação a diferentes cenários, demandas e desafios enfrentados na indústria da construção.

A incorporação de novas tecnologias e metodologias, como a modelagem 3D e a realidade virtual, proporciona não apenas uma análise mais precisa durante o planejamento, mas também agrega eficiência à execução, minimizando retrabalhos e otimizando recursos. A interdisciplinaridade entre engenheiros civis, arquitetos e profissionais da área da saúde e segurança do trabalho torna-se vital para uma abordagem holística e integrada, alinhando aspectos técnicos, estéticos e normativos.

A segurança jurídica, abordada na pesquisa mediante a análise das normas e regulamentações vigentes, salienta a necessidade de uma atuação alinhada com as diretrizes legais. A correta interpretação e aplicação dessas normativas resguardam não apenas o profissional, mas também os envolvidos no processo construtivo, garantindo a qualidade e a durabilidade das edificações.

As formas e escoramentos, apesar de representarem uma etapa específica do ciclo construtivo, integram-se intrinsecamente ao todo, refletindo diretamente na qualidade final da obra. Nesse sentido, a constante atualização técnica e a busca por soluções inovadoras tornam-se imperativas para a evolução contínua do setor.

Diante do exposto, este estudo reforça a importância do aprofundamento no conhecimento técnico, na adoção de práticas sustentáveis e na constante busca por inovações que contribuam para o avanço da construção civil. As formas e escoramentos, longe de serem apenas elementos físicos, representam alicerces para a concretização de projetos arrojados e sustentáveis, refletindo não apenas na segurança estrutural, mas também na segurança do progresso e desenvolvimento da sociedade.

4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. (2008). **Construção Civil: Técnicas e Práticas**. Editora Construir. São Paulo.

CARMO, Eduardo. **Formas e escoramentos**. Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, 2007.

BORGES, Gabrielle. **ANÁLISE ENTRE ESCORAMENTO METÁLICO E ESCORAMENTO EM MADEIRA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. Simpósio, Faculdade TECSOMA, Paracatu – MG, 2019.

CARMO, Eduardo. **Formas e escoramentos**. Itatiba, São Paulo, 2007.

MOLITERNO, Marcos Roberto. **Apostila de escoramento (material interno Mekan industria e locação de equipamentos para construção civil)**. 1989.

NASCIMENTO, F. GARAIAU, C. SILVA, G. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de engenharia de construção civil, PCC – 2435. 2006

OLIVEIRA, A. (2008). **Arquitetura e Construção: Uma Abordagem Integrada**. Editora Artes e Formas. São Paulo.

PERPETUO, M. M. (2009). **Construção Civil: Fundamentos e Práticas**. Editora Técnica.

ROCHA, P. M. (2010). **Arquitetura: Entre o Pensamento e a Materialização**. Editora Artes.

SILVA, C. (2012). **Escoramentos na Construção Civil: Princípios e Aplicações**. Editora Técnica Moderna. Rio de Janeiro.

SOUZA, Murilo Lopes. **Pavimentação Rodoviária**. 2 ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1980.

Wright, F. L. (2011). **Escoramentos na Construção Civil: Ciência e Prática**. Editora Arquitetura Moderna.

¹Graduando em Engenharia Civil

[← Post anterior](#)

RevistaFT

A RevistaFT têm 28 anos. É uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2”**.

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).



Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp RJ:

(21) 98159-7352

ou 98275-4439

WhatsApp SP:

(11) 98597-3405

e-Mail:

contato@revistaf
t.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ:

48.728.404/0001-
22

**FI= 5.397 (muito
alto)**

Fator de impacto é um método bibliométrico para avaliar a importância de periódicos científicos em suas respectivas áreas. Uma medida que reflete o número médio de citações de artigos científicos

Conselho Editorial

Editores

Fundadores:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes.

Dr. João Marcelo

Gigliotti.

Editor

Científico:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes

Orientadoras:

Dra. Hevellyn

Andrade

Monteiro

Dra. Chimene

Kuhn Nobre

Revisores:

Lista atualizada
periodicamente
em

revistaft.com.br/expresspediente Venha

fazer parte de
nosso time de
revisores
também!

publicados em
determinado
periódico, criado
por Eugene
Garfield, em que
os de maior FI
são considerados
mais
importantes.

Copyright © Revista ft Ltda. 1996 -
2024

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio
de Janeiro-RJ | Brasil