



FACULDADE VALE DO AÇO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

DIEGO DOS SANTOS LIMA

**A UTILIZAÇÃO DE FORMAS EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS E
COMERCIAIS NO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA-MA**

Açailândia - MA
2022

DIEGO DOS SANTOS LIMA

**A UTILIZAÇÃO DE FORMAS EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS E
COMERCIAIS NO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia civil da Faculdade Vale do Aço para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Ramon Reis Rodrigues

Açailândia - MA
2022

**Ficha catalográfica - Biblioteca José Amaro Logrado
Faculdade Vale do Aço**

L732u

Lima, Diego dos Santos.

A utilização de formas em construções residenciais e comerciais no município de Açailândia – MA. / Diego dos Santos Lima. – Açailândia, 2022.

34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Civil, Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022.

Orientador: Prof. Esp. Ramon Reis Rodrigues.

1. Construção Civil. 2. Formas. 3. Mão de obra. I. Lima, Diego dos Santos. II. Rodrigues, Ramon Reis. (orientador). III. Título.

CDU 624:640.166.4+339.168.2(812.1)

Elaborada pela bibliotecária Thairine Nascimento Costa – CRB-13/944

DIEGO DOS SANTOS LIMA

**A UTILIZAÇÃO DE FORMAS EM CONSTRUÇÕES RESIDENCIAIS E
COMERCIAIS NO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia civil da Faculdade Vale do Aço para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 07 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ramon Reis Rodrigues (Orientador)
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

Prof. ^a Ma. Ludimilla da Silveira Ferreira
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

Prof. Esp. Randal Silva Gomes
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

A todos da minha família, minha mãe Maria Vilany, meu pai Jose Ribamar (*in memoriam*), aos meus irmãos, a minha esposa Simone Carvalho, meus filhos, Kauã Estevão e Maria Beatriz. E todos os meus amigos mais próximos.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida e por me proporcionar saúde e viver esse momento fantástico, a quem eu consagro e Nossa Senhora Mãe de Jesus que roga por mim a Deus.

A meus pais Maria Vilany e Jose Ribamar (*in memoriam*), por ser pessoas maravilhosas, humilde e de boa índole e sempre apoiar em meus estudos.

A minha companheira e esposa de todas as noites de estudos, Simone Carvalho se não fosse o incentivo dela, não estaria nessa fase de crescimento intelectual e de superar tantos obstáculos em nossas vidas.

A todos os professores da FAVALE, por me ajudar nesse sonho incrível, que tanto desejo.

A todos os meus irmãos, que me apoiaram nessa jornada pois, virar madrugada estudando e receber mensagens de incentivo, renova as forças para chegar no pódio que tanto almejo.

A todos que sempre me apoiam direta ou indiretamente querendo sua vitória no final de tudo.

*“Nossa maior fraqueza é a desistência. O caminho mais certo para o sucesso é sempre tentar apenas uma vez mais.”
Thomas Edison.*

RESUMO

Com os avanços tecnológicos ocasionados pelo processo de globalização, houve a necessidade de realizar mudanças, priorizar o planejamento da obra, independentemente do porte, fato este que colocou o engenheiro civil como um dos principais protagonistas, além de propor modificações em sua área e promover a implantação de novas ideias no intuito de viabilizar os processos garantindo qualidade com custos acessíveis. Esse trabalho objetivou, investigar quais os tipos de forma atendem aos anseios dos profissionais da engenharia civil, além de levantar os fatores que influenciam na escolha de sistemas de formas, empregados na execução de estruturas de concreto armado, voltadas para edificações na cidade de Açailândia/MA. Para tanto, foi utilizado o método de coleta de dados a pesquisa bibliográfica com o intuito compreender como o método de formas funciona e, assim, delimitar as bases de pesquisas ora apresentadas, além de realização de visitas técnicas em obras para verificação da abordagem de fatores que influenciaram na escolha, ou não, do sistema de formas, dos métodos utilizados para confecção, bem como levantamento dos materiais empregados na confecção delas. Enfim, pode-se constatar por meio desse estudo que todas as obras visitadas utilizam o sistema de formas de madeira ou compensado na execução de vigas, lajes e colunas. Tal conclusão pode ser pelo fato de ser um sistema tradicional que não exige mão de obra muito qualificada.

Palavras-chaves: Construção Civil. Formas. Mão de obra.

ABSTRACT

With technological advances, occasional changes due to the globalization process, there was a need to plan the work, regardless of the size of the protagonists, which was carried out by the civil engineer as one of the main protagonists, in addition to proposing in his area and promoting the organization of implementation of new ideas without affordable quality. That work, and resource systems that meet the construction methods, to be chosen as personnel objectives, in addition to the choice of resource methods, to be chosen for the employees that were designed for projects, in addition to the choice of concrete methods, operating methods in engineering execution. BAD. To this end, the method of collecting intuitive data was used with the method of intuitive understanding as the research bases and, thus, delimited as technical tools, in addition to carrying out technical visits in works to verify the approach of factors that influenced the choice, or not, of the system of forms, of the methods for confection, as well as survey of the materials used in the confection. Finally, it can be seen from this study that all the works visited use the system of wooden or plywood forms in the execution of beams, slabs and columns. This can be concluded from the fact that it is a traditional system that does not require highly qualified labor.

Keywords: Civil Construction. Form. Manpower.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Utilização de tabuas para forma de pilar.	18
Figura 2: Pranchas de compensado para uso em fôrmas.	18
Figura 3: Forma metálica para pilar.	19
Figura 4: Forma de alumínio.	20
Figura 5: forma de papelão para pilar.	20
Figura 6: forma de plástico para pilares.	21
Figura 7: forma de aço para pilar circular	22
Figura 8: Obra Comercial Realizada pela Empresa A.	24
Figura 9: Obra Comercial Realizada pela Empresa B.	24
Figura 10: Obra Residencial Realizada pela Empresa C.	25
Figura 11: Obra Residencial Realizada pela Empresa D.	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tipo de obra executada.	28
Gráfico 2: Porte da obra.	29
Gráfico 3: Tipo de amarração.	29
Gráfico 4: Motivos de escolha.	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS;
IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA;
NBR – NORMA BRASILEIRA;
PIB – PRODUTO INTERNO BRUTO;
SAE – SOCIEDADE DE ENGENHEIROS AUTOMOTIVOS.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2.1 Definição de Formas.	16
2.2 A Importância das Formas	17
2.3 TIPOS DE FORMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	17
2.3.1 Formas de madeira	17
2.3.1.1 Chapas de compensado.....	18
2.3.2 Formas de metal.....	18
2.3.3 Formas de alumínio.....	19
2.3.4 Formas de papelão.....	20
2.3.5 Formas de plástico	21
2.3.6 Formas de aço.....	22
3. METODOLOGIA	23
3.1 Tipo de estudo	23
3.2 Campo de Estudo	23
3.3 Etapas da Pesquisa	26
3.3.1 Levantamento de dados	26
3.3.2 Identificação dos sistemas de formas.....	26
3.3.3 Fatores de escolha do sistema	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
4.1 Obras analisadas	28
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
APÊNDICE	34

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da história, o homem altera o meio em que vive através de construções, sejam para sua sobrevivência, armazenamento, proteção, ou mesmo para demonstrar poder. Podemos observar no avançar das civilizações como os processos foram sendo aprimorados e modernizados.

Os exemplos são os mais diversos e não requerem muito esforço para serem observados, o Egito pode ser usado como um museu a céu aberto e demonstra com imponência milenar como construtores tem revolucionado a forma de construir de sua época. As muralhas da China também podem nos mostrar como esse tipo de revolução ocorre pois, mesmo depois de milhares de anos, pode ser vista, imponente, ainda não que seja a única que pode ser vista do espaço. (DANTAS, 2022)

A Revolução Industrial alterou drasticamente os modos de produção, tais alterações refletiram não apenas na forma como as coisas são produzidas, mas em todo o processo, que vai desde a infraestrutura até a entrega do produto acabado, dessa forma, na construção civil não foi diferente.

Com os avanços tecnológicos ocasionados pelo processo de globalização, houve a necessidade de realizar mudanças significativas na maneira de se construir, sendo necessário priorizar no planejamento da obra a definição de temas como, a destinação dos resíduos gerado pelas construções, independentemente do porte, fato este que colocou o engenheiro civil como um dos principais protagonistas do (in)sucesso de empreendimentos, além de propor modificações em sua área e promover a implantação de novas ideias no intuito de viabilizar os processos garantindo qualidade com custos acessíveis.

Seguindo essa tendência, temos o sistema de formas, que é parte significativa na realização de muitas obras, principalmente na construção de pontes, casas, edifícios e artefatos de concreto em geral, pois seu uso reduz sobremaneira a quantidade de resíduos acessórios após o término da obra.

Em Açailândia/MA não foi diferente, o município que está localizado na região amazônica na sua porção oriental, possui em seu entorno duas importantes rodovias a BR-010 e a BR-222 que cortam a cidade. Nos últimos anos teve sua geografia drasticamente alterada devido ao grande número de loteamentos e novos empreendimentos que surgiram, fazendo com que a cidade tivesse, até os dias atuais, muitas obras em andamento, tanto residenciais quanto comerciais.

Nesses empreendimentos, em muitos casos, ainda são utilizados métodos rudimentares, ultrapassados ou mesmo obsoletos. Nesse cenário, o método de formas tem se mostrado bastante promissor, pelo fato de ser uma produção mais enxuta e sustentável, pois elas são reutilizáveis em sua grande maioria.

Para sanar tal impasse seria necessária uma reavaliação dos meios utilizados para o processo de cura do concreto, incluindo a parte de resfriamento, bem como o melhor condutor de temperatura, uma vez que esse processo é crucial para que se tenha armações que atendam os quesitos de qualidade e segurança.

Com base nisso, este trabalho consiste em buscar quais os tipos de formas atendem aos anseios acima, além de levantar os fatores que influenciam na escolha do sistema, os quais empregados na execução de estruturas de concreto armado, voltadas para edificações na cidade de Açailândia/MA.

Para subsidiar a pesquisa, foram realizadas visitas técnicas em obras para verificação da abordagem de fatores que influenciaram na escolha, ou não, do sistema de formas, dos métodos utilizados para confecção, bem como levantamento dos materiais empregados na confecção delas. Para além disso, foi necessária uma pesquisa bibliográfica a fim de compreender como o método de formas funciona e, assim, delimitar as bases de pesquisas ora apresentadas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Levantar fatores que influenciam na escolha de sistemas de fôrmas, empregados na execução de estruturas de concreto armado, voltadas para edificações residenciais, realizadas na cidade de Açailândia/MA.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar visitas técnicas em obras para verificação dos sistemas utilizados para confecção de fôrmas em concreto armado;
- Levantar quais os materiais empregados na confecção das fôrmas para estruturas de concreto armado;

- Abordar fatores que envolveram a escolha do sistema de fôrmas adotado pelas empresas;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Milito (2009), para ter a certeza de que uma estrutura ou qualquer peça de concreto obedeça fielmente ao projeto e tenha a forma correta, se faz necessário uma análise da rigidez e das dimensões das fôrmas e de seus escoramentos.

2.1 Definição de Formas.

Salgado (2014) traz uma definição do sistema de formas como sendo, na fase de execução de uma obra, um dos principais elementos pertencentes à estrutura, utilizado para moldar o concreto, quando este está ainda está maleável e dar a forma definitiva após o processo de cura. Salaria ainda, que o critério de escolha das formas deve ser rigorosamente seguido, tendo em vista que, a escolha inadequada pode inviabilizar um bom acabamento, bem como na estabilidade estrutural a ser concretada.

Buscando outras fontes nos deparamos com a Norma Brasileira – NBR 15.696/2009 que faz conceituação semelhante à de Salgado (2014), porém com um acréscimo, a norma trata da importância da qualidade da forma, pois elas são confeccionadas para resistir a todas as ações provenientes das cargas que não constantes, pois variam e são resultantes das pressões do lançamento do concreto fresco, até que o concreto conclua sua fase de endurecimento.

Para Calil Jr *et al* (2001), fôrmas também são estruturas provisórias designadas para dar forma e suporte ao lançamento e adensamento do concreto fresco até que esse possua uma resistência de suporte, de maneira que garanta a obtenção das dimensões, posições, níveis, texturas e geometria das peças estruturais, conforme especificados em projeto.

As formas tem um papel primordial na garantia do correto posicionamento das instalações e das armaduras para, com isso, permitir a colocação de espaçadores, garantindo o devido cobrimentos, além de servir de suporte para a armação e concretagem (CALIL JR *et al*, 2001).

2.2 A Importância das Formas

De acordo com Assahi (2007), as formas são essenciais para compor o sistema construtivo, a todo momento trabalhando para evolução e compor as necessidades do empreendimento, a forma, contudo, tem uma particularidade única nesta circunstância, por sempre iniciar todo procedimento, e ser de referência para as etapas subsequentes, estabelecendo uniformidade e perfeição exigida para todo processo da obra.

2.3 Tipos de Formas na Construção Civil

2.3.1 Formas de madeira

A madeira acompanha o homem desde o início dos tempos, o fácil acesso, a disponibilidade, bem como a resistência, fez com que esse recurso natural renovável se tornasse um material versátil, podendo ser utilizada desde estruturas simples até as mais complexas, com ajuda da tecnologia (JÚNIOR; SILVA; SOARES, 2017).

Hoje em dia, é um dos materiais mais empregado nas confecções de formas para estruturas de concreto, por possuir algumas vantagens, que outros materiais não possuem, como modulo de elasticidade, boa resistência, e um bom desempenho na hora da execução para estruturas de concreto armado (MOLITERNO, 1989). O mesmo autor afirma, ainda, que uma desvantagem da utilização da madeira tem sido o custo que tem aumentado gradativamente e o processo de fabricação artesanal que eleva os prazos, fazendo com que o uso desse tipo de forma se caminha para a industrialização e especialização.

Algo muito positivo na utilização da madeira é a versatilidade que esse material tem de se ajustar as inúmeras formas, incluindo pilares, conforme ilustrado na figura 1. Além do que, é extremamente resistente, conforme afirma Rezende (2010), isso faz da madeira um material bastante indicado para a confecção das formas.

Figura 1 – Utilização de tabuas para forma de pilar.



Fonte: Retondo, 2022.

2.3.1.1 Chapas de compensado

A madeira tipo compensado é confeccionada através de lâmina e fixada uma nas outras através de cola, em direções ortogonais, o que torna isotrópico, conferindo-lhe vantagens e resistência sobre a madeira maciça. (PFEIL; PFEIL, 2003), conforme a figura 2.

Figura 2 – Pranchas de compensado para uso em fôrmas.



Fonte: Ideal, 2022.

2.3.2 Formas de metal

Segundo Nazar (2007), aço, alumínio ou outras ligas metálicas, são materiais que podem ser usados para confeccionar as formas metálicas. Suas atribuições no campo de obras se dão em pilares, vigas e cortinas e a utilização se baseia no tempo

de execução e cronograma da obra, especificamente em obras que exige um melhor acabamento após a retirada de todas as formas.

Nakamura (2013), afirma que o sistema de forma metálica apresenta um excelente acabamento superficial por não apresentar furações nos moldes das formas, além de possuir um peso baixo comparando com os demais sistemas, sendo assim é de fácil movimentação (figura 3), não necessitando de equipamentos como caminhões Munck ou guindastes para fazer quaisquer movimentações em um canteiro de obra.

Figura 3 – Forma metálica para pilar.



Fonte: TGM, 2022.

2.3.3 Formas de alumínio

Como mostra no Manual da SH (2008), o alumínio tem diversas características principais de aplicações, na figura 03 é demonstrado sua utilização na construção de conjunto habitacional, e na figura 04 apresenta as formas de alumínio para lajes maciças. Por demonstrar leveza no seu material, durabilidade o alumínio tem uma ótima performance e propriedades excelentes na maioria das praticabilidades. Com isso se torna um dos materiais mais aproveitados no mundo todo.

Segundo Nazar (2007), as formas de alumínio (figura 4) tem como principal benefício sua vida útil, ela pode ser aproveitada até mil vezes, dependendo dos cuidados e o manuseio das peças.

Figura 4 – Forma de alumínio.



Fonte: Comunidade da construção,2022.

2.3.4 Formas de papelão

Conforme Nazar (2007), as formas de papelão que são produzidas em papel kraft e semikraft com espessuras de 3 mm a 8,5 mm, diâmetros variados para implementar na construção, são peças tratadas com colas e resinas, oferecendo rigidez, e uma camada a mais de papel não aderente ao concreto, e uma das principais utilização é nas estruturas de pilares circulares em obras civis.

Dimibu (2004), é categórico ao afirmar que as formas de papelão devido a sua leveza, elevam seu grau de eficiência, pois possibilita rapidez na hora da montagem e fácil desforma, o que gera economia na mão-de-obra, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 – forma de papelão para pilar.



Fonte: TuboForma, 2022.

Por serem baratos e de fácil manuseio, os tubos de papelão ganham espaço na construção civil devido ao fato de serem facilmente substituídos quando aparentam deformação, além de serem de fácil instalação, requerem pouca tecnologia, não geram desperdício e, ao final da obra podem ser reciclados, ou se estiverem em boas condições de uso, podem ser reutilizados. (McQUAID, 2003).

2.3.5 Formas de plástico

De acordo com Nazar (2007), as formas de plásticos podem ser usadas em pilares, vigas e lajes, no Brasil esse sistema é pouco utilizada. Até o momento, não se estudou nem se demonstrou a sua viabilidade técnica econômica, porém a melhor recomendação na questão da possibilidade financeira é utilizar em lajes.

Segundo Morikawa (2003), as formas plásticas são produzidas de um material polipropileno, originado de um tipo de plástico que pode ser moldado quando submetido a temperatura elevada. Devido esse processo de transformação é classificado como um termoplástico, que é produzida a partir do gás propileno, um subproduto da refinação do petróleo, gerando peças de alta resistência mecânica elevada, eliminando toda sua deformidade.

Suas principais características são: boa resistência química, baixa absorção de umidade, resistência moderada ao impacto, moldável, atóxico, custo baixo em relação aos plásticos, fácil usinagem, antiaderente, fácil colocação, resistência a flexão e boa estabilidade térmica (MORIKAWA, 2003). Na figura 6 é possível observar o uso dessas formas na confecção de pilares.

Figura 6 – forma de plástico para pilares.



Fonte: ArchiExpo, 2022.

2.3.6 Formas de aço

É muito utilizado em grandes projetos que solicita grande quantidade de reuso, apresentam grande amoldamento para formatos curvos e circulares. Podem ser aplicados mais de 100 e 120 vezes por serem resistentes e duráveis, também não há risco de absorção de água do concreto e da ocorrência de falha no preenchimento das formas, durante os processos de concretagem (LOGANATHAN E VISWANATHAN, 2016).

De acordo com Manual da SH (2008), são elementos que podem ser forjados, laminados, fundidos ou fabricados a partir de chapas soldadas, com funções de acessórios ou componentes das estruturas dos sistemas de fôrmas e escoramentos, pois o aço carbono SAE 1020 é muito utilizado pois sua temperabilidade é muito baixa, porém tem uma usinagem muito pobre (figura 7).

Figura 7 – forma de aço para pilar circular.



Fonte: S.H. 2022.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que de acordo com Vieira (2006), é uma metodologia utilizada para conhecer opiniões, atitudes e hábitos de pequenos grupos, não sendo generalizável, mas exploratória. Classifica-se como descritiva, pois, de acordo com Oliveira (1999), esse tipo de estudo permite o desenvolvimento de uma análise para identificação de fenômenos, explicação das relações de causa e efeito dos fenômenos.

A pesquisa e obtenção de dados se deu através de informações levantadas em 10 (dez) obras, das quais apenas 04 (quatro) estavam na fase de aplicação de formas. Foram feitas visitas *in locus*, registros fotográficos e aplicação de formulário nas obras realizadas no município de Açailândia/MA, entre obras comerciais e residenciais foi obtido o máximo de informações possíveis sobre a produção de fôrmas para estruturas de concreto armado.

3.2 Campo de Estudo

Açailândia é um município de médio porte localizado na região sudoeste do estado do Maranhão com uma população estimada em 113.783 habitantes em 2021. Em 2019, a média salarial era de 2,1 salários-mínimos e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14,9% e possuía um PIB per capita de R\$ 20.961,74 (IBGE, 2012).

Desmembrada do município de Imperatriz na década de 1980, através da Lei Estadual n.º 4.295 de 06 de junho de 1981, o município é recortado por duas rodovias importantes, a BR-010 e a BR-222, nelas escoam grande parte da produção da região. E também duas grandes ferrovias, a Estrada de Ferro Carajás e a Norte-Sul que se encontram no entreposto da empresa Vale S. A., por onde são transportadas diversas commodities para o porto de Itaqui, na capital do estado (IBGE, 2012).

Figura 8 – Obra Comercial Realizada pela Empresa.



Fonte: Aatoria (2021)

A figura 8 representa uma obra localizada na rua Castelo Branco, uma obra comercial de médio porte, onde o material utilizado pra confecção das formas foi a madeira e toda estrutura será uma ampliação de uma empresa do ramo da construção civil.

Figura 9 – Obra Comercial Realizada pela Empresa.



Fonte: Aatoria (2021)

A figura 9 representa uma obra comercial de médio porte obra localizada na rua Piauí, bairro laranjeira, o material utilizado foi madeira e compensado, a estrutura montada será uma quadra poliesportiva de uma escola particular.

Figura 10 – Obra Residencial Realizada pela Empresa.



Fonte: Aatoria (2021)

A figura 10 é de uma obra residencial realizada no bairro Colinas Park na rua alimentadora 09, é de pequeno porte e o material utilizado, tanto na forma quanto no escoramento, foi a madeira.

Figura 11 – Obra Residencial Realizada pela Empresa.



Fonte: Aatoria (2021)

Já a figura 11 mostra uma obra residencial de pequeno porte no bairro, porto seguro na rua ipê onde é possível observar a utilização da forma de madeira na fixação da parte interna de um radier em um muro.

3.3 Etapas da Pesquisa

Para ajudar na compreensão dessa pesquisa, foram divididas em 3 etapas, assim ajudando no método de análise.

3.3.1 Levantamento de dados

Esta pesquisa tem como objetivo levantar dados em uma análise presencial e visual em obras comerciais e residenciais que estão sendo executadas na cidade de Açailândia - MA. Para tanto, foram realizadas visitas nas obras com o intuito de identificar, visualmente, que tipo de materiais constituíam as formas ali utilizadas e presenciar o acompanhamento de métodos e práticas adotadas na execução de fôrmas para estrutura em concreto armado.

Em seguida foi aplicado um questionário, conforme apêndice, com diversas perguntas envolvendo os processos e materiais utilizados na confecção das formas, bem como os motivos pelos quais a empresa escolheu determinado método.

Os dados da pesquisa foram levantados através de um formulário de análise de inspeção visual, características encontradas nas formas para estruturas de concreto armado, em obras executadas na cidade de Açailândia- MA. Esse formulário obteve os tipos de materiais empregados no sistema de formas de pilares, vigas e lajes encontrada na obra.

3.3.2 Identificação dos sistemas de formas

Para a realização dessa etapa, foi realizada visita *in loco* e elaborada uma ficha de análise de inspeção visual conforme apêndice, tal ficha teve por objetivo verificar as características encontradas em cada um dos métodos utilizados, bem como os materiais utilizados para a confecção das formas com base nos projetos estruturais.

3.3.3 Fatores de escolha do sistema

Após conversas com engenheiros e mestres de obras, utilizando perguntas fechadas, foram levantados os dados sobre as motivações que levaram a empresa a adotar todo o sistema de forma executado. Dentre os diversos fatores, foram analisados, os custos, a qualidade do produto acabado, bem como questões ligadas a instalação e manuseio das formas.

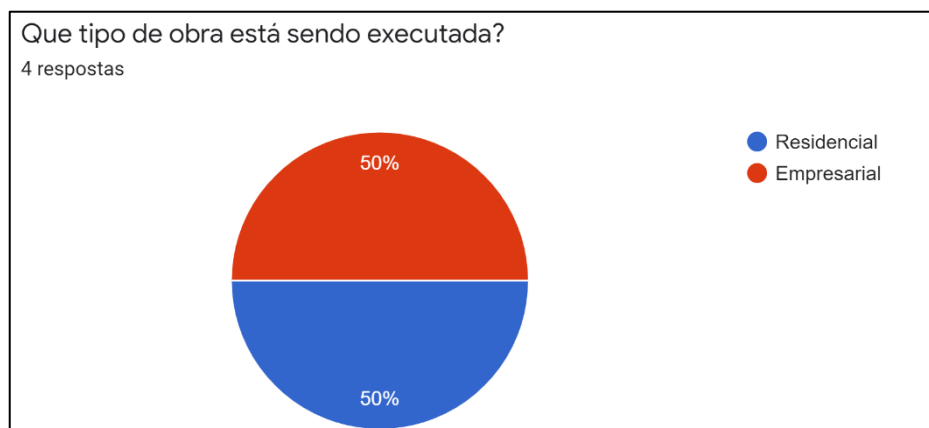
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Obras analisadas

Para a realização do presente estudo foram analisadas quatro obra, foi aplicado um questionário em todas as obras a fim de compreender os parâmetros de escolha e utilização das formas nos empreendimentos residenciais e comerciais no município de Açailândia.

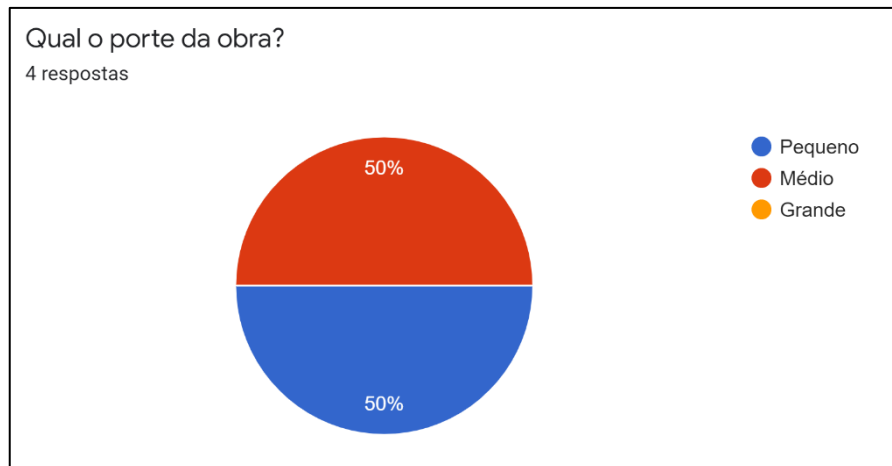
Primeiramente foi questionado sobre o tipo de obra que está sendo executada, se residencial ou empresarial, conforme abaixo. Da amostra analisada obteve-se uma divisão onde metade dos empreendimentos eram residenciais e a outra empresarial.

Gráfico 1 – Tipo de obra executada.



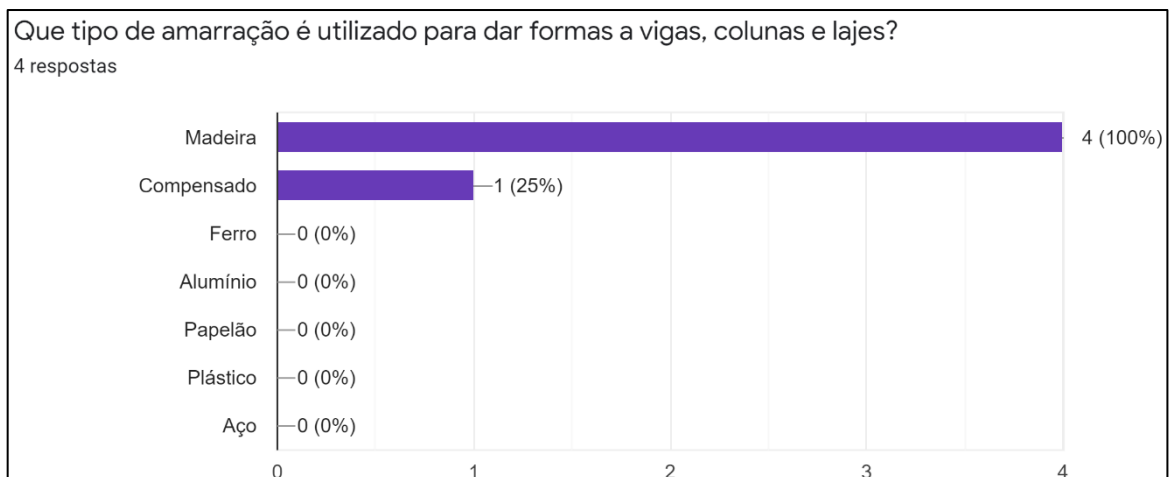
Fonte: Aatoria (2021)

Na classificação do porte da obra, foram obtidos resultados parecidos, metade dos empreendimentos são de médio porte e a outra de pequeno porte. Nenhuma das obras que se encontravam na etapa de aplicação de formas era de grande por porte, por este motivo, embora esteja identificado na legenda, não houve respostas para esse tipo de empreendimento, apenas para médio e pequeno porte, conforme mostra o gráfico 2.

Gráfico 2 – Porte da obra

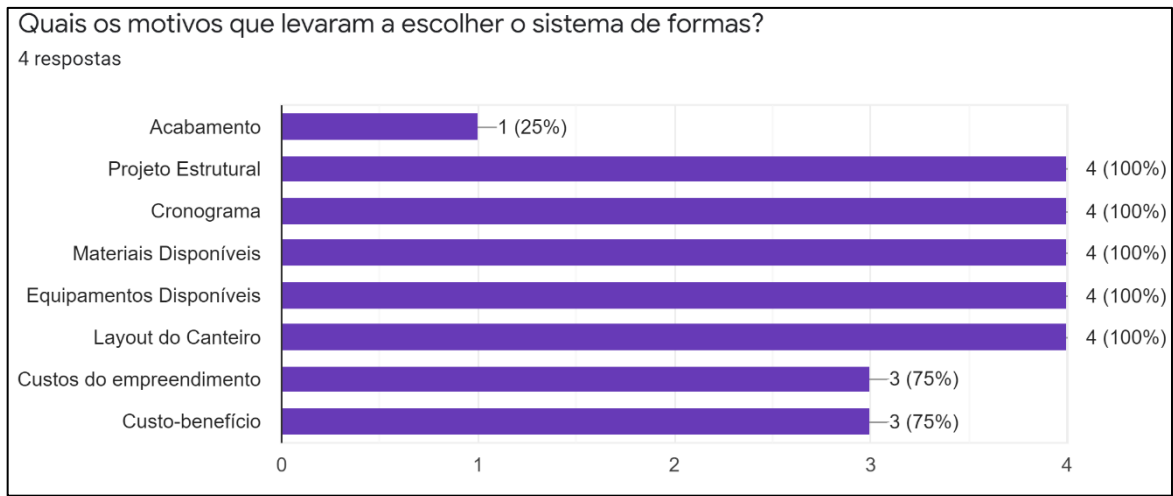
Fonte: Aatoria (2021)

Em seguida, os entrevistados foram questionados sobre que tipo de amarração é utilizada em seu empreendimento para dar formas a vigas, colunas e lajes. A maioria deles respondeu que utiliza formas de madeira, conforme gráfico 3.

Gráfico 3 – Tipo de amarração

Fonte: Aatoria (2021)

Concluindo a entrevista, questionou-se acerca dos motivos que levaram os entrevistados a escolher o sistema de formas, a grande maioria respondeu que questões ligadas ao projeto estrutural, cronograma da obra, materiais disponíveis, além de equipamentos, layout e os custos efetivos foram fatores determinantes na escolha do sistema de forma, conforme demonstrado o gráfico 4.

Gráfico 4 – Motivos de escolha.

Fonte: Aatoria (2021)

5 CONCLUSÃO

Por fim, foi possível perceber que todos os empreendimentos utilizam o sistema de formas de madeira na execução de vigas e colunas. Tal adoção pode ser pelo fato de o uso desses sistemas não exigir mão de obra muito qualificada para sua execução, o que atenderia os perfis profissionais do mercado local, já que o sistema de formas é um método utilizado há muito tempo e vem sendo passado de geração em geração, de carpinteiros para aprendizes que, mais tarde, pela experiência, se tornam novos carpinteiros, mas com hábitos antigos.

Na apuração dos dados ora apresentados percebe-se que todos os entrevistados utilizam formas feitas de madeira ou de suas derivações, pelo fato da versatilidade de uso, bem como a tradição, haja visto que esse tipo de material acompanha a construção desde os primórdios da história, pode ser um dos fatores que influenciam na hora da escolha, além dos fatores já elencados neste trabalho.

Apesar de ainda estar em uso, o sistema de formas de madeira, conforme pôde ser observado na pesquisa, tem outros concorrentes tão eficientes quanto ele, uma vez que esses novos modelos e métodos, que utilizam materiais mais modernos e resistentes devem ser considerados e servem como uma saída prática para questões e empasses ambientais. Contudo existem tipos de obra que, por serem melhor desenvolvidas, precisam de um tipo específico de fôrmas e, por isso, requer uma melhor qualificação de seus usuários, pois seu manuseio, instalação e manutenção, possuem uma métrica mais delicada e rica em detalhes. Outros fatores externos também devem ser considerados, como mercado, os objetivos da empresa, os prazos do empreendimento.

Este estudo não pretende, em sim, esgotar as possibilidades de estudo sobre o uso de formas na construção civil, pelo contrário, o que se pretende aqui é dar suporte para que novas pesquisas tenham subsídio para compreender e analisar o melhor método de sistema de formas para o seu empreendimento.

O que se percebeu durante a elaboração desse estudo foi a falta de aporte bibliográfico acerca do tema e, mesmo os que foram encontrados datavam de décadas atrás, o que demonstra a necessidade de novas pesquisas que tratem sobre essa necessidade. Visamos com esta pesquisa fornecer meios para auxiliar na escolha do melhor tipo de sistema de formas e reduzir ao máximo as inquietações e dúvidas sobre que tipo escolher na hora de trabalhar com o concreto armado.

REFERÊNCIAS

ALVES, Filipe L. **Fôrmas na construção civil** - análise nas obras em Pato Branco – PR. 2015. 81 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco.2015.

ARCHIEXPO. **Confragem Modular. [Pesquisa de imagem]**. Disponível em: <<https://www.archiexpo.com/pt/prod/geoplast/product-55873-1278351.html>>. Acesso em 22 jan. 2022.

ASSAHI, P. N. **Sistema de fôrma para estrutura de concreto**. Boletim Técnico, São Paulo: s.n. 2007

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 15696: Formas e escoramentos para estruturas de concreto – Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos**. Rio de Janeiro, 2009\

AUTOPORTANTE. ", in **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021**. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/autoportante>. Acesso em: 22/09/2021.

CALIL JR et al. **Fôrmas de madeira para concreto armado**. Escola de Engenharia de São Carlos, USP. Apostila. São Carlos, 2001.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO.**FORMA de Alumínio. Fôrmas, características e requisitos básicos. [Pesquisa de imagem]**. Disponível em: <<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/2/formas/execucao/31/formas.html>>. Acesso em 22 jan. 2022.

COSTA. Carlyne Pomi Diniz. **Formas para construção civil e suas aplicações**. Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais. 2014.

DANTAS, Tiago. A muralha da China é visível do espaço? **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/a-muralha-china-visivel-no-espaco.htm>. Acesso em 22 de janeiro de 2022.

DIMIBU. **Concretubo – tubos de papelão para a construção civil**. Dimibu indústria de artefatos de papel e papelão Ltda., 2004.

IDEAL Compensados LTDA. **Compensado Naval**. Disponível em: < <https://idealplywood.com/>>. Acesso em 22 jan. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/acailandia/panorama>>. Acesso em 22 jan. 2022.

JÚNIOR, Carlos Roberto Cordeiro; SILVA, Wendna Cristina Rocha; SOARES, Paulo de Tarso Machado Leite. Uso da Madeira na Construção Civil. **Projectus**, v. 2, n. 4, p. 79-93, 2017. Disponível em: <<https://apl.unisuam.edu.br/index.php/projectus/article/download/278/112>>. Acesso em 22 jan. 2022

LOGANATHAN, K.; VISWANATHAN, K. E. A study report on cost, duration and quality analysis of different formworks in high-rise building. **International Journal of Scientific & Engineering Research**, Volume 7, n.04. abril de 2016.

MANUAL SH. **Fôrmas para concreto e Escoramento Metálico**. São Paulo, Pini, 2008.

McQUAID, M. **Shigeru Ban**. Nova Iorque: Phaidon Press, 2003.

MILITO, José Antonio. **Técnicas de Construção Cívil**. São Paulo, 2009.

MOLITERNO, A. **Escoramentos, Cimbramentos, Formas para Concreto e Travessias em Estruturas de Madeira**. São Paulo. Edgard Blucher Ltda, 1989.

MORIKAWA, M. S. **Materiais alternativos utilizados em fôrmas para concreto armado**. Campinas. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, 2003.

NAKAMURA, J. **Fôrmas metálicas para parede de concreto: Rev. Equipe de obra ed. 63, setembro 2013**. Disponível em: Acesso em: 12 de junho. 2015.

NAZAR, N. **Fôrmas e escoramentos para edifícios**. – São Paulo; PINI, 2007.

_____. **Fôrmas e Escoramentos para Edifício: critérios para dimensionamento e escolha do sistema**, 1. ed. São Paulo: Pini, 2007.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999

PFEIL, W.; PFEIL, M. **Estruturas de madeira**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

RETONDO, Lucas. **Como calcular a quantidade de madeiras para caixarias? [Pesquisa de Imagem]**. Disponível em: <<https://construindocasas.com.br/blog/dicas/como-calcular-a-quantidade-de-madeiras-para-caixarias/>>. Acesso em 22 jan. 2022.

SALGADO, Júlio César Pereira. **Técnicas e práticas construtivas: da implantação ao acabamento**. 1. ed. -- São Paulo: Érica, 2014.

SH. **Concreform**. [Pesquisa de imagem]. Disponível em: <<https://sh.com.br/pt/categoria-equipamento/formas-para-paredes-pilares-e-vigas/>>. Acesso em 22 jan. 2022.

TGM. **Fôrmas Metálica para Pilar**. [Pesquisa de imagem]. Disponível em: <<http://www.tgm.ind.br/produtos/pre-moldado/forma-metalica-para-pilar/>>. Acesso em 22 jan. 2022.

TUBOFORMA. **Formas de Papelão para estruturas de concreto**. [Pesquisa de imagem]. Disponível em: <<https://tuboforma.com.br/>>. Acesso em 22 jan. 2022.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

APÊNDICE

Fixa de Identificação

EMPRESA A			
Edificação			
Função			
SISTEMA DE FORMAS			
Pilares			
Vigas			
Laje			
MATERIAL CONSTITUINTE DO MOLDE DAS FORMAS			
Pilares			
Vigas			
Laje			
QUESTIONARIO DE PROJETO			
Projeto Arquitetônico:		Planta de Cimbramento e Travamento:	
Projeto Estrutural:		Planta de ré escoramento:	
Projeto de formas:		Detalhes de confecção e montagem:	
MÃO DE OBRA			
Mestre de obra		Engenheiro ou técnico	
Carpinteiro		Auxiliares administrativos	