

Análise do processo elétrico industrializado de um edifício em Manaus

Analysis of the industrialized electrical process of a building in Manaus

DOI:10.34117/bjdv7n12-317

Recebimento dos originais: 12/11/2021

Aceitação para publicação: 01/12/2021

Hiago Oliveira da Paixão

Acadêmico de Engenharia Civil da Universidade Nilton Lins, Manaus, Amazonas, Brasil.

E-mail: hiago1997paixao@gmail.com

Igor Nonato Almeida Pereira

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia de Materiais.

E-mail: igor.pereira@uniniltonlins.edu.br

Érika Cristina Nogueira Marques Pinheiro

Engenheira Civil, Engenheira de Segurança do Trabalho, Licenciatura em Matemática, Especialista em didática no ensino superior, tutoria e docência em EAD.

E-mail: erikamarquespinheiro@gmail.com

RESUMO

A industrialização no setor da Construção Civil está evoluindo nas últimas décadas, devido a competitividade do mercado entre as empresas, dessa forma, os aprimoramentos dos métodos construtivos estão sendo cada vez mais estudados, fazendo com que a busca por otimização, produtividade e diminuição de desperdícios de materiais alavanquem na atualidade. Através da literatura, pesquisa bibliográfica e estudo de caso, foi feito o acompanhamento da produtividade desse sistema em um empreendimento de grande porte. Sendo assim, o objetivo deste artigo é conhecer o desenvolvimento e o processo de fabricação, entendendo o método construtivo da Rede Elétrica Otimizada, a qual veio para garantir a diminuição de tempo na entrega de obras multifamiliares. Para oferecer embasamento teórico no estudo em questão, foi realizado o levantamento de todo o material didático necessário através da pesquisa bibliográfica, apresentando conceitos de diferentes autores, possibilitando assim o comparativo e um maior acervo de material. Enquanto que para conhecer o processo na prática, foi feito o estudo de caso. Dentre as principais sugestões para melhorias nesse processo otimizado, está a redução do preço final, maior afinidade entre fabricante e instalador, os quais criam um preconceito errôneo sobre o produto. Após a análise das informações e resultados apresentados neste artigo, constatou-se que a utilização dos kits industrializados aplicados nos processos tradicionais trouxe grandes economias e inúmeros benefícios em geral.

Palavras-chave: Kit Elétrico Industrializado, Otimização no Processo Construtivo.

ABSTRACT

Industrialization in the Construction sector is evolving in recent decades, due to the competitiveness of the market among companies, thus, the improvements of construction

methods are being increasingly studied, causing the search for optimization, productivity and reduction of waste of materials to flourish nowadays. Through the literature, bibliographical research and case study, the productivity of this system was monitored in a large enterprise. Thus, the objective of this article is to know the development and manufacturing process, understanding the constructive method of the Optimized Electrical Network, which came to ensure the reduction of time in the delivery of multifamily works. To provide theoretical basis in the study in question, we surveyed all the didactic material necessary through bibliographic research, presenting concepts of different authors, thus enabling comparison and a larger collection of material. While to know the process in practice, the case study was done. Among the main suggestions for improvements in this optimized process is the reduction of the final price, greater affinity between manufacturer and installer, which create an erroneous prejudice about the product. After analyzing the information and results presented in this article, it was found that the use of industrialized kits applied in traditional processes brought great savings and numerous benefits in general.

Keywords: Industrialized Electrical Kit, Optimization in the Construction Process.

1 INTRODUÇÃO

A industrialização no setor da Construção Civil está evoluindo nas últimas décadas, devido a competitividade do mercado entre as empresas, assim os aprimoramentos dos métodos construtivos estão sendo cada vez mais estudados.

Segundo Santos (2010), o déficit habitacional no Brasil tem formado uma série de melhorias e modernização no setor, diante da grande demanda de moradias, isso leva a Construção Civil a desenvolver e utilizar novos sistemas construtivos e princípios de gestão que garantem a qualidade dos serviços até a entrega do empreendimento.

Para atender a alta demanda populacional, As construtoras necessitam de rapidez, qualidade e redução de custos, fazendo com que a indústria da construção civil adote o sistema (Just in time), uma técnica de gestão da produção, em que as peças chegam prontas para instalação, garantindo padrão de qualidade, reduzindo custos e tempo de produção (GHINATO, 2000).

A maioria das construções são realizadas através de processos convencionais, onde todas as etapas da obra são executadas por mão de obra nem sempre especializada. Com isso, as construções são executadas em tempos diferentes, não havendo padronização de execução, ocorrendo alto índice de desperdício e resultando em custos mais elevados do que os planejados. Frente disso se faz necessário a adoção de sistemas que possam oferecer: Padronização, racionalização de materiais, otimização de mão de obra e produção em série.

A industrialização é capaz de oferecer esta condição as construções, contribuindo com o aumento da produtividade com ganho de mão de obra, qualidade assegurada, redução do custo sistêmico, desperdício de material, melhor controle do almoxarifado e instalação facilitada.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar o desenvolvimento e o processo de fabricação dos kits elétricos industrializados para construção civil, procurando entender como é feito sua aplicação. Visando descrever o Sistema de rede Elétrica Estruturada; Aplicar o Sistema de rede Elétrica Estruturada em uma obra Multifamiliar em Manaus/AM; Acompanhar a utilização do sistema na obra durante a execução de 04 pavimentos e Analisar os resultados obtidos durante o período de acompanhamento.

Destacou-se que depois da verificação quanto a necessidade do cliente à rede elétrica industrializada, entendendo o método construtivo do cliente e desenvolvendo o processo do projeto elétrico industrializado, é dada a largada para criação dos kits Elétricos de acordo com as especificações do projeto elétrico da obra, sempre utilizando as condições mínimas exigidas por normas técnicas.

2 METODOLOGIA

A revisão de literatura foi elaborada com pesquisas bibliográficas, artigos científicos e acompanhamento de campo, com o objetivo de analisar o sistema elétrico industrializado na construção civil. Além procurar mostrar a aplicação do mesmo, através do acompanhamento da instalação no período de 22 dias, para que assim fosse gerados resultados. Além do estudo descritivo, foi feito um estudo exploratório - estudo de caso em uma obra multifamiliar, localizada na (Rua Nakagima – Parque Dez de Novembro, Manaus – AM). Todo material utilizado na obra foi fornecido pela empreiteira Y, voltado a construção de um edifício residencial com 12 pavimentos, sendo 08 unidades por Pav. Utilizando o processo Elétrico industrializado.

Desta modo, para oferecer embasamento teórico para o estudo, foi realizado o levantamento de todo o material didático necessário através da pesquisa bibliográfica, apresentando conceitos de diferentes autores, possibilitando assim o comparativo e um maior acervo de material. Enquanto que para conhecer o processo na prática, foi feito o estudo de caso. A pesquisa bibliográfica tem o intuito de levantar um conhecimento disponível sobre teorias, afim de analisar, produzir ou explicar um objeto, enquanto que no estudo de caso, utiliza-se um método de pesquisa em campo sobre um assunto

específico, permitindo aprofundar o conhecimento sobre ele, e assim, oferecer subsídios para novas investigações sobre a mesma temática. Também o considera como uma investigação empírica que compreende um método abrangente, com coleta e análise de dados.

Na obra em questão, foi realizada a substituição de um método convencional por um industrializado nas instalações elétricas prediais, almejando reduzir o custo, o tempo e melhorar a organização da construção. Foram feitos acompanhamentos do processo no período de 22 dias, esclarecimento de dúvidas e entrevistas com a engenheira resiliente, encarregado e colaboradores responsáveis. Durante as entrevistas, foram feitas análises técnicas sobre os métodos construtivos, além do levantamento fotográfico.

2.1 KITS INDUSTRIALIZADOS

São kits de sistemas elétricos, parcial ou totalmente montados e testados em fábrica. (Folder comercial Astra – Kit industrializado)

2.2 COMPOSIÇÃO DO KIT ELÉTRICO INDUSTRIALIZADO:

- Eletroduto corrugado – Classe leve ou reforçado (Produto fiscalizado pelo PBQPH do ministério das cidades);
- Caixas elétricas de parede e laje;
- Cabos elétricos certificados;
- Conectores engate rápido para emendas ou derivações;
- Quadro de disjuntores.

2.3 CERTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Todos os produtos tem que ter uma certificação que comprove a qualidade do mesmo, seguindo à risca as restrições impostas pelas NRs, e possuir aprovação pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (**PBQP-H**). Veja na figura 1, o modelo de certificação:

Figura 1 - Exemplo de Certificação, eletrodutos, atestado de qualidade PBQP-H



Fonte: <https://www.fortlev.com.br>

2.4 INSTALAÇÃO ELÉTRICA OTIMIZADA

A produção dos kits elétricos ou como é conhecido popularmente “chicote elétrico/sistema polvo” industrial é feita por meio de “projeto customizado”. Assim, é apresentada proposta às construtoras que, ao se interessarem pelo produto, enviam o projeto elétrico a ser usado na obra. Dessa forma, para um imóvel de 100 apartamentos, por exemplo, a empresa homologa um chicote junto à construtora e faz a produção dos outros 99, sendo todos padronizados.

Para a execução do projeto de instalações, o projetista necessita de plantas e cortes de arquitetura, saber o fim que se destina a instalação, os recursos disponíveis, a localização da rede mais próxima, bem como saber as características elétricas da rede (aérea ou subterrânea, tensão entre fase ou fase-neutro etc. (CREDER, 2008, p. 58).

O chicote elétrico é a solução para problemas críticos apresentados pelo modo convencional de instalação elétrica residencial.

O sistema de chicote elétrico pode ser utilizado em vários métodos construtivos, tais como paredes de alvenaria, pré-moldados (paredes e lajes), paredes de concreto moldadas “*in loco*” com formas (alumínio, PVC, madeira), *drywall*, *steel frame*, entre outros.

2.4.1 É um sistema muito vantajoso, já que:

- ✓ Elimina desperdícios;
- ✓ Identifica os pontos, facilitando a instalação;
- ✓ Reduz itens a serem administrados, eliminando os riscos de extravios de materiais;
- ✓ Produção em escala;
- ✓ Instalação na obra com tempo inferior à uma hora, possibilitando ganhos na execução;
- ✓ Eliminação de problemas elétricos por falha no processo de conexões e aquecimento;
- ✓ Redução da necessidade de mão de obra especializada;
- ✓ Realização de teste em linha de produção;
- ✓ Padronização conforme determinado na norma NBR- 5410.

Cada apartamento recebe uma embalagem (kit), o qual pode ser instalado de forma manual sem o uso de ferramentas específicas e mão de obra especializada. Dessa forma, o instalador é responsável por administrar uma embalagem por apartamento/casa, sendo que, pelo método tradicional de instalação, o mesmo precisaria ter o controle de vários materiais, sendo: eletrodutos de vários diâmetros (DN20, DN25, DN32 etc.), rolos de fios de várias cores e bitolas, caixas de paredes, caixas de teto, fitas isolante, ferramentas (alicate, estilete, multímetro, passa fio, entre outros).

No modo tradicional de instalação, é necessário, antes de tudo, um electricista qualificado que, na primeira etapa, passará a tubulação seca (eletrodutos vazios), a qual será concretada logo em seguida. Após a concretagem, o profissional passará à segunda etapa, na qual um arame guia percorrerá toda a tubulação. Em seguida, ele passará a fiação elétrica pelos eletrodutos (terceira etapa) por meio do arame guia. A partir dessa etapa ele fará as interligações, utilizando estanho e fitas isolante. Dessa forma, torna-se um trabalho exaustivo e demorado. Além disso, cada rolo de fio possui 100 metros e, como esses fios são cortados manualmente, sobram pedaços pequenos, os quais não poderão ser reaproveitados, gerando resíduos na obra, assim como excesso de fitas isolante (sobras).

No método otimizado, os cabos já estão cortados industrialmente por máquinas automáticas e passados nos eletrodutos, resumindo as três etapas de instalação em apenas uma única, sem necessariamente a presença de um profissional com mão de obra especializada. Isso porque, ao adquirir o kit, o empresário reúne, num único momento, as etapas de compras, recebimento, distribuição, cortes de fio, passagem de guias, entre

outras, incluindo a do transporte de diferentes itens, sem mencionar o fato de eliminar o risco de desvio ou roubo de material. Como benefício adicional, o produto garante também redução no tempo de instalação. Dependendo do projeto, pode demandar menos de uma hora.

Como os fios são cortados por meio de máquinas industriais já na medida determinada pelo projeto, não existem desperdícios com sobras de fios e as fitas isolantes são substituídas por modernos conectores IDC, que, em uma única operação, perfuram a capa isolante do fio sem o uso de alicates para decape, conectam e isolam os mesmos de forma rápida, fácil e segura, evitando problemas elétricos por má conexão e aquecimento, os quais geram perdas de energia e aumento do consumo (isolação inadequada). Dessa forma, diminuem-se bastante os impactos ambientais com resíduos.

2.5 LOCALIZAÇÃO:

Figura 2. Endereço da obra: Rua Nakagima – Parque Dez de Novembro, Manaus – AM



Fonte: Google Maps.

3 RESULTADOS

3.1 ESTUDO DE CASO

3.1.1 Conhecendo o sistema na rede elétrica estruturada:

O sistema é conhecido popularmente como polvo ou chicote elétrico, sendo composto por eletrodutos, caixas de paredes e de teto, cabeamentos já passados nos eletrodutos e interligados conforme o circuito elétrico. Ou seja, o cliente recebe o kit contendo todos os componentes necessários para a instalação da rede elétrica. Conforme a exigência do cliente, poderá receber o produto com os acabamentos instalados, como interruptores, *spots*, lâmpadas, tomadas e disjuntores.

Para cada projeto, existe uma linha de montagem, sendo que todos os kits são testados individualmente em gabarito exclusivo, garantindo a continuidade de todas as conexões e que todos os cabos elétricos estejam passados (sem falhas ou faltas de circuitos).

3.1.2 Aplicação do sistema na rede elétrica estruturada:

A aplicação dos kits elétricos são feitas por duas duplas de colaboradores, sendo um eletricista e um ajudante. Ambas as duplas são designadas para fazer todas as instalações elétricas de um ciclo de concretagem e dar início ao ciclo do dia seguinte. Cada ciclo é composto por um apartamento de 3 quartos, com a área de 61m², e outro com 2 quartos, com a área de 48m². O processo de instalação é feita com muita rapidez, mas é feita pausadamente porque depende de duas atividades essenciais:

1. Armações da estrutura;
2. Fechamento das fôrmas, laje.

Após as armações estarem ok, as duplas começam as instalações, cada apartamento já leva o seu kit elétrico pronto e devidamente separado, com isso o processo de instalação evita desperdício de materiais e perda de tempo, levando em torno de duas horas de serviço para deixar pronta a distribuição dos kits nas estruturas, e uma hora para fazer o fechamento dos eletrodutos e cabeamentos nas caixas octogonais (pontos de luminárias), fixadas nas lajes. Levando em consideração o tempo de instalação, os desperdícios de materiais na instalação e a mão de obra especializada, o valor final da Instalação Tradicional pode chegar a 30% mais cara do que a Instalação Otimizada

3.1.3 Passo a passo da instalação:

Em uma única concretagem é possível fazer a instalação completa (paredes e laje simultaneamente).

- Paredes: Eletroduto com fios passados; chega até o ponto de luz – não é necessário fazer emendas na obra nesta etapa;
- Laje: Caixas de laje são interligadas e esperam os eletrodutos e fios que vem da parede – todas as conexões da obra são feitas nessa etapa.

3.1.4 Meio de transporte do material:

O transporte do material é feito por meio de caminhão container uma vez ao mês, cada carregamento vem com material suficiente para 5 pavimentos, as entregas são feitas conforme o andamento da obra. Todo material é vistoriado, passa por um CHECKLIST conforme vai desembarcando, esse CHECKLIST é feito pelo almoxarife local e por um funcionário da fornecedora. Toda irregularidade é evidenciada e posteriormente é feita uma solicitação de reposição da mesma. Veja na imagem 1 o meio de transporte.

Imagem 1 - Meio de transporte do Material, caminhão container.



Fonte: Hiago Oliveira (2021)

3.1.5 Armazenamento:

Após ser constatado que o material está ok, ele é encaminhado para o depósito do almoxarifado, todos os kits são colocados em prateleiras e devidamente identificados, para que não ocorram trocas indesejáveis. Veja na imagem 2, o método de armazenamento:

Imagem 2 - Meio de armazenamento dos kits elétricos industrializados.



Fonte: Hiago Oliveira (2021)

3.1.6 Kit elétrico industrializado montado para instalação na obra:

Cada kit embalado corresponde a um apartamento, já é entregue devidamente etiquetado, facilitando a sua contagem na hora do desembarque, e assim evitando possíveis problemas durante o seu armazenamento. Veja na imagem 3 os kits elétricos já montados:

Imagem 3 - Kit elétrico montado.



Fonte: Hiago Oliveira (2021).

3.1.7 Acompanhamento da utilização do sistema na torre A, durante a execução dos 04 primeiros pavimentos, no período de 22 dias:

O acompanhamento teve início no dia 19.08.2021 e o término no dia 09.09.2021, foram constatados 16 dias trabalhados, e 6 dias não trabalhados devido feriados e finais de semana. A cada dia trabalhado eram feitos $\frac{1}{4}$ de 1 pavimento, denominados como (ciclos), que iam do 1° ao 4° ciclo, cada ciclo quantia 2 apartamentos, sendo 1 de 3 quartos com 61m² e o outro de 2 quartos com 48m². Para tal atividade se fazia necessário duas

duplas de colaboradores, sendo 2 eletricitas e 2 ajudante de eletricitas, cada dupla composto por um eletricitas e um ajudante tinha a tarefa de deixar 100% pronto um ciclo e fazer 50% do ciclo do dia seguinte, a parte da instalação elétrica se mantia sempre um passo à frente, para que no dia seguinte quando a equipe de montadores de frma fossem executar a sua atividade na parte da manhã, tudo que fosse voltado a instalações, deveriam está ok, uma atividade puxava a outra, como se fosse uma engrenagem, toda execução de instalações elétricas são acompanhadas bem de perto pelo encarregado do setor e equipe administrativa da obra, os serviços executados são submetidas a fixas de verificação de serviço (FVS), através do aplicativo CONSTRUPOINT. Veja na figura 3 o modelo de aplicativo utilizado:

Figura 3 - Aplicativo utilizado para fazer as inspeções de serviço.



Fonte: Aplicativo CONSTRUPOINT.

As FVS servem para analisar se aquela determinada tarefa foi feita de acordo com o especificado no projeto, seguindo instruções de trabalho. Após cada ciclo ficar pronto, um estagiário era encarregado de conferir o serviço executado, todo erro encontrado na execução da atividade era corrigido durante a verificação do serviço, correção essa, feita pela dupla de executores responsáveis.

3.1.8 Itens avaliados durante os CHECKLISTS:

- I. Ver fixação das peças compostas por eletrodutos caixa (4x2 ou 4x4) e espaçadores na vertical depois da montagem da armação (ferragem) em parede;

- II. Ver fixação das aranhas composta por eletrodutos e a caixa octagonal depois da montagem de armação (ferragem) em laje;
- III. Verificar posicionamento, nível, diâmetro e altura das caixas (4x2 ou 4x4) considerar o piso acabado e espaçamento entre caixas na vertical;
- IV. Verificar se a peça está composta com o guia para as instalações de antena e telefone;
- V. Verificar o posicionamento, alinhamento e altura (considerar piso acabado) dos quadros elétricos conforme o projeto.
- VI. Verificar limpeza do local. Veja na figura 4 o exemplo de CHECKLIST utilizado durante as verificações de serviço:

Figura 4 - CHECKLIST das inspeções de serviço



Fonte: Aplicativo CONSTRUPOINT.

Durante o período de acompanhamento da execução do serviço, não foram encontrados anomalias na parte elétrica nos 4 pavimentos em questão. Nas imagens 4 e 5 é possível ver o processo de execução do sistema elétrico industrializado já montado na estrutura:

Imagem 4 - Instalação do kit elétrico industrializado para o sistema de parede de concreto – ESTRUTURA.



Fonte: Hiago Oliveira (2021).

Imagem 5 - Instalação do kit elétrico industrializado para o sistema de laje de concreto – ESTRUTURA

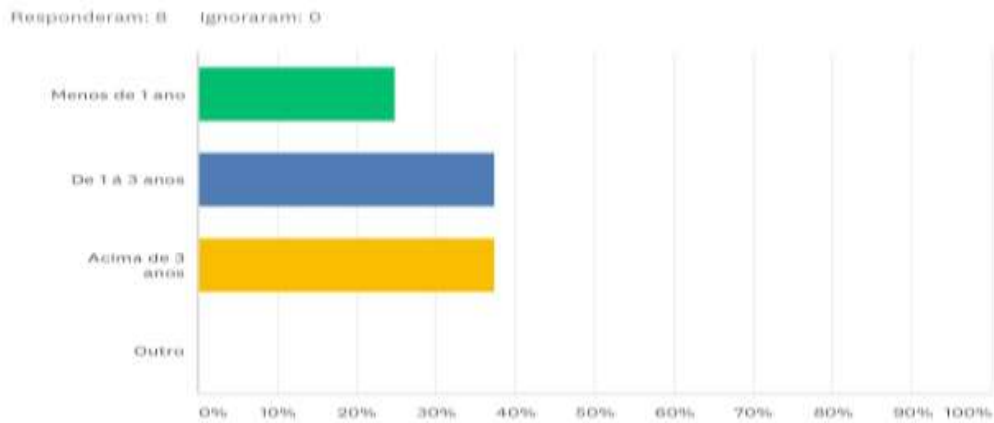


Fonte: Hiago Oliveira (2021).

3.1.9 Questionário com os usuários:

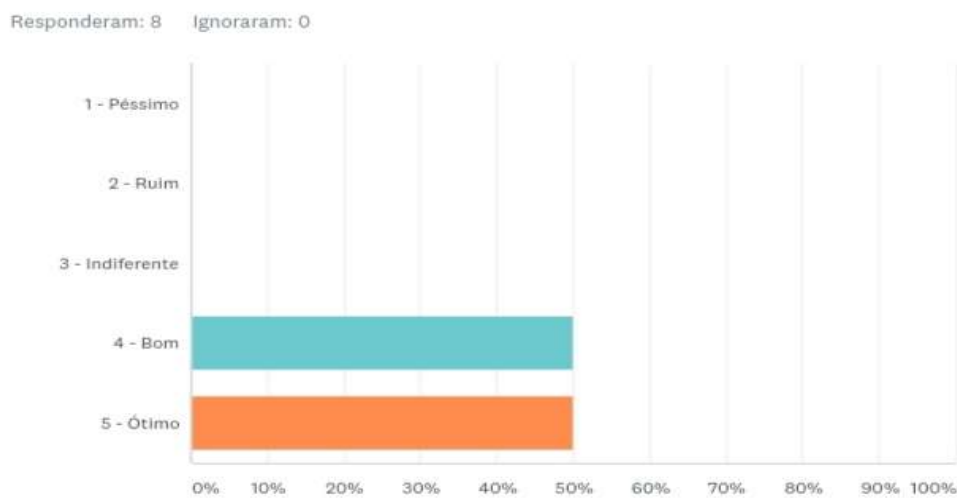
De acordo com a pesquisa de campo realizada com 8 usuários da Rede Elétrica Otimizada, por meio do site SurveyMonkey3, que é especializado em questionários online para obter respostas e resultados, utilizando um questionário, chegou-se aos seguintes gráficos:

Gráfico 1. Tempo de uso da Rede Elétrica Otimizada.
Há quanto tempo utiliza o kit elétrico industrializado?



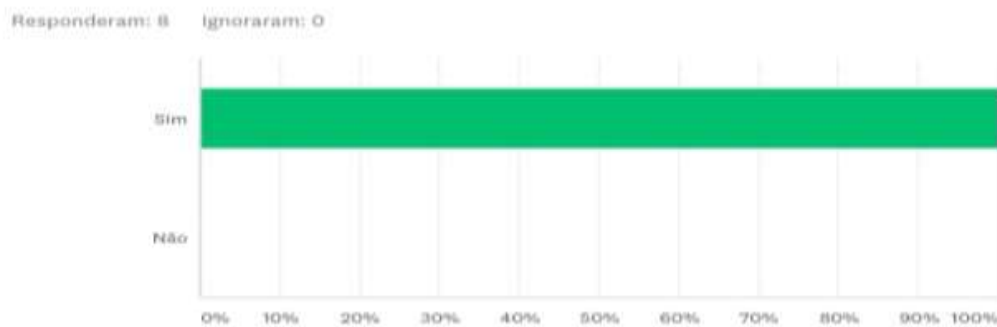
Fonte: SurveyMonkey3

Gráfico 2. Avaliação da satisfação com o produto.
Avalie a satisfação com o produto?



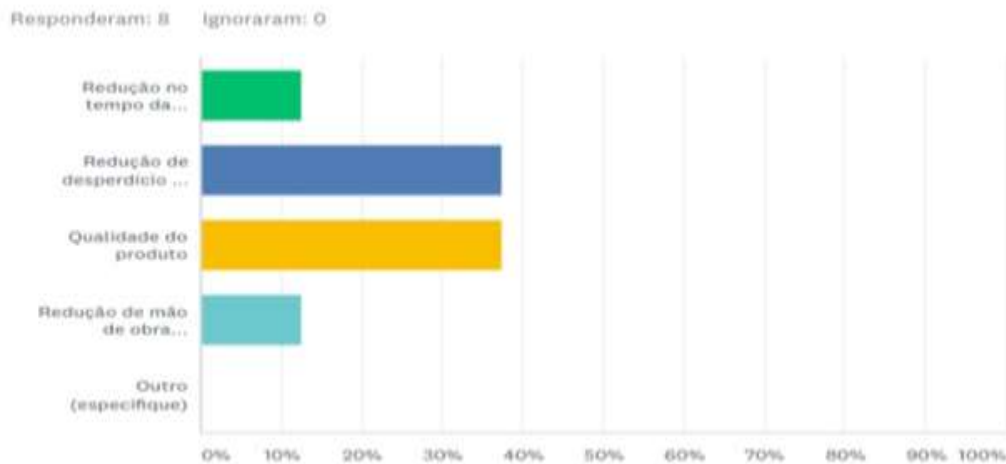
Fonte: SurveyMonkey3.

Gráfico 3. Utilização.
Utilizaria novamente?



Fonte: SurveyMonkey3

Gráfico 4. Aspectos relevantes na compra do produto.
Ao adquirir o produto, quais aspectos mais chamam a atenção?



Fonte: SurveyMonkey3. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/results/SM-WB3WZ5NY9/>

Infelizmente, o que não é muito vantajoso ainda é o valor unitário do kit. Como o mesmo é industrialmente fabricado e montado, torna-se mais caro ou, no mínimo, igual ao valor do método tradicional. Porém, as vantagens já apresentadas e o tempo reduzido na instalação são atrativos para as Construtoras com grandes volumes de casas/apartamentos adotarem esse método como padrão.

Dentre as principais sugestões para melhorias, está a redução do preço final, maior afinidade entre fabricante e instalador, os quais criam um preconceito errôneo sobre o produto, porém, a maioria das pessoas que trabalharam direta ou indiretamente com o produto, sente grande satisfação com o mesmo, e esperasse que cada vez mais o número de fabricantes cresçam, se expandam, para que assim possa aumentar a qualidade e diminuir os preços.

4 CONCLUSÃO

Após a análise das informações e resultados apresentados neste artigo, constatou-se que a utilização dos kits industrializados aplicados nos processos tradicionais trouxe grandes economias e inúmeros benefícios em geral para as construtoras.

Os Kits industrializados embora tenham apresentado custo elevado de investimento inicial comparado aos itens a granel, ao analisar as reduções em mão de obra, tempo de execução, e outros gastos com a obra, este custo é altamente diluído.

Apesar da compra do kit elétrico industrializado inicialmente ser mais caro com relação ao sistema convencional, esse quadro se investe na etapa em que envolve o tempo

de aplicação. Com a otimização na aplicação a longo prazo você reduz os dias trabalhados e reduz o número de funcionários no canteiro de obras.

Nota-se que a maior vantagem da utilização dos kits industrializados está na redução de mão obra, que cada vez se torna mais escassa e sem especialização necessária para um serviço de qualidade e onde está incluso a maior carga de impostos sobre funcionários e gastos relacionados a eles.

Sendo assim, conclui-se que o objetivo deste artigo foi alcançado, pois apresentou uma solução atual, que mostrou ser uma tendência para a construção civil gerando lucros, instalações padronizadas e resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ASTRA. Chicote Elétrico para paredes de concreto. ASTRA, 2019. Disponível em: <www.astra-sa.com.br/pt/construtoras/produto>. Acesso 29 de setembro de 2021.

BRASIL. Ministério do Planejamento. *Programa de Aceleração do Crescimento*. Brasília, 2010.

CREDER, H. *Instalações Elétricas*. São Paulo: LTC. 2008.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. *Estudo Setorial da Construção*. n. 56, 2011. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012FE92DE9D55581/estudo_setorial_construcao_04-2011.pdf>. Acesso 29 de setembro de 2021.

FORTLEV, Indústria e comércio de Plásticos Ltda. *Certificado Eletroduto Corrugado*. Disponível em: <https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Certificado-PBQP-H_Corrugado-Outubro_Janeiro_2021.pdf>. Acesso 29 de setembro de 2021.

GHINATO, P. *Produção & competitividade: aplicações e inovações*. Recife: Editora da UFPE, 2000.

IMPRESA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO. *Indústria de Rio Claro poderá contribuir com Construção Civil no país*. 2011. Disponível em: <<http://imprensa.rioclaro.sp.gov.br/?p=6598>>. Acesso 13 de outubro de 2021.

JORNAL ESTADO DE MINAS. *Fábrica mineira desenvolve kit elétrico mais barato*. 2011. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2011/07/24/internas_economia,241346/fabrica-mineira-desenvolve-kit-eletrico-mais-barato.shtml>. Acesso 13 de outubro de 2021.

LUIZ, E. D.; CÉSAR, J. B. *Instalação elétrica otimizada para a Construção Civil*. Engenharia Elétrica pelo Claretiano - Centro Universitário. Rio Claro. 2016.

ROCHA, A. Sindvel vai apresentar “pacote” para construtoras. *Diário do Comércio*, Belo Horizonte, 19 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.diariodocomercio.net/noticia.php?id=11641>>. Acesso 20 de outubro de 2021.

SANTOS, F. M. D. Análise e controle da produção na construção civil, através do planejamento e controle da produção juntamente com a teoria lean construction. Centro Universitário de Formiga. Formiga. 2010.

SURVEYMONKEY. *Home page*. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/?ut_source=header>. Acesso 3 de novembro de 2021.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. A Construção Civil Como Instrumento do Desenvolvimento da Economia Brasileira. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, v. 109, p. 7-25, 2005.

WOOD JR., T. Fordismo, Toyotismo e Volvismo: os caminhos da Indústria em busca do tempo perdido. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 6-18, set./out. 1992.