

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO (CTC)
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL (ECV)**

Eduardo Scapin Pedron

**ESTUDO DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS DE UMA
CONSTRUTORA NA CIDADE DE SINOP, MATO GROSSO:**
estudo de caso comparativo

Florianópolis
2021

Eduardo Scapin Pedron

**ESTUDO DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS DE UMA
CONSTRUTORA NA CIDADE DE SINOP, MATO GROSSO:**
estudo de caso comparativo

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Lobo

Florianópolis
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pedron, Eduardo Scapin

ESTUDO DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS DE UMA
CONSTRUTORA NA CIDADE DE SINOP, MATO GROSSO : estudo de
caso comparativo / Eduardo Scapin Pedron ; orientador,
Eduardo Lobo, 2021.

82 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil, Florianópolis, 2021.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. industrialização da construção
civil. 3. processos de compras. 4. software. I. Lobo,
Eduardo. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Eduardo Scapin Pedron

**ESTUDO DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS DE UMA
CONSTRUTORA NA CIDADE DE SINOP, MATO GROSSO: estudo de caso
comparativo**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de **ESTUDO DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS DE UMA CONSTRUTORA NA CIDADE DE SINOP, MATO GROSSO**” e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia Civil

Florianópolis, 21 de setembro de 2021.

Profa. Liane Ramos da Silva, Dra.
Coordenadora do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Eduardo Lobo, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Cristine Mutti, Dra.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Eng. Guilherme Maciel Cunha
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Clayrton e Simone, meus irmãos e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho aos meus familiares, amigos e colegas de universidade.

RESUMO

O setor da construção civil possui impacto relevante no PIB do Brasil. Sendo de tal importância, o mercado da construção civil passa por uma transição e aperfeiçoamento, desde métodos construtivos, tipos de empreendimentos, processos empresariais, principalmente pelo fato de ser um dos setores que possui um dos maiores índices de despesas, sendo em materiais e serviços. Este trabalho possui o objetivo de estudar o processo de compras de suprimentos em um âmbito geral, e propor um modelo de processo que se encaixe em pequenas e médias construtoras. Para propor o processo, foram analisadas referências bibliográficas como indústria na construção civil, indústria e construção 4.0, processo de compras em geral e focados na construção civil e tecnologias presentes no mercado. Com o estudo, destacou-se que a maioria das construtoras do mercado trata o processo de compras como uma mera troca de recurso financeiro por material, sendo apenas o ato de comprar. Porém, o presente trabalho destaca a importância de uma gestão de suprimentos, começando desde o planejamento de compras, execução do processo de compras e utilização de tecnologia como catalisador de resultados. Com isso, espera-se que as construtoras otimizem o setor de compras de suprimentos para melhor resultado econômico, menos tempo operacional de execução, mais análise de dados e melhor entrega do seu produto final - o empreendimento.

Palavras-chave: industrialização da construção civil; processos de compras; software.

ABSTRACT

The civil construction sector has a relevant impact on Brazil's GDP. Being of such importance, the civil construction market is undergoing a transition and improvement, from construction methods, types of projects, business processes, mainly because it is one of the sectors that has one of the highest expense rates, being in materials and services. This work aims to study the procurement process of supplies in a general scope, and to propose a process model that fits small and medium construction companies. To propose the process, bibliographical references were analyzed such as industry in civil construction, industry and construction 4.0, procurement process in general and focused on civil construction and technologies present in the market. With the study, it was highlighted that most construction companies in the market treat the purchasing process as a mere exchange of financial resources for material, being just the act of purchasing. However, the present work highlights the importance of a supply management, starting from the purchase planning, execution of the purchasing process and use of technology as a catalyst for results. With this, it is expected that construction companies optimize the supply purchasing sector for better economic results, less operational execution time, more data analysis and better delivery of their final product - the enterprise.

Keywords: industrialization of civil construction; purchasing processes; software.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI Agência brasileira de desenvolvimento industrial

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABRAMAT Associação brasileira da indústria de materiais de construção

BI Business Intelligence

BIM Building Information Modeling

CBIC Câmara Brasileira de Indústrias da Construção

CPS Cyber Physical Systems

CQ Controle de Qualidade

CREA Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

ERP Enterprise Resource Planning

FGV Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCC Índice Nacional de Custo de Construção

IoS Internet of Services

IoT Internet of Thing

JIT Just-in-time

KPI Indicadores de performance

MRP Materials Requirement Planning

PAIC Pesquisa Anual da Indústria da Construção

PIB Produto Interno Bruto

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

TCC Trabalho de conclusão de curso

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 | OBJETIVOS | 13 |
| 1.1.1 | Objetivo Geral | 13 |
| 1.1.2 | Objetivos Específicos | 13 |
| 1.2 | JUSTIFICATIVA | 13 |
| 1.2.1 | Quanto a originalidade | 13 |
| 1.2.2 | Quanto à relevância | 14 |
| 1.2.3 | Quanto à viabilidade | 15 |
| 1.3 | ESTRUTURA e ESCOPO | 15 |
| 1.4 | LIMITAÇÕES DO TRABALHO | 16 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 17 |
| 2.1 | CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 17 |
| 2.2 | A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 19 |
| 2.3 | PROCESSOS DE COMPRAS | 22 |
| 2.4 | PROCESSOS DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS ESPECIFICIDADES | 24 |
| 2.5 | A TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 26 |
| 2.6 | SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA PROCESSOS DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL | 31 |
| 2.6.1 | Ambar Conaz | 32 |
| 2.6.2 | Sienge e Sienge Suprimentos | 33 |
| 2.6.3 | Ibid. | 34 |
| 3 | METODOLOGIA | 36 |
| 3.1 | ESTRUTURA METODOLÓGICA | 36 |
| 3.2 | PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA CONSTRUÇÃO DE FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS ATUAL E PROPOSTO PARA CONSTRUTORA EM ANÁLISE | 40 |
| 3.3 | PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO | 40 |
| 3.4 | DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DE PESQUISA | 41 |
| 3.5 | VALIDAÇÃO DA IDEIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO | 42 |
| 4 | METODOLOGIA PARA ANÁLISE E MODELAGEM DO PROCESSO DE COMPRAS | 43 |
| 4.1 | INTRODUÇÃO DO CAPÍTULO | 43 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.2 | O PROCESSO DE COMPRAS TRADICIONAL | 44 |
| 4.2.1 | Processo de compras tradicional com área de suprimentos definida | 45 |
| 4.2.2 | Processo de compras tradicional sem área de suprimentos definida | 48 |
| 4.3 | MODELAGEM PROPOSTA PARA O PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS | 51 |
| 4.4 | SOBRE A APLICABILIDADE DA MODELAGEM PROPOSTA | 54 |
| 4.5 | O PROCESSO DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL MEDIADA POR TECNOLOGIA | 55 |
| 5 | ESTUDO DE CASO - TESTE DO MODELO NA CONSTRUTORA INICIANTE | 65 |
| 5.1 | CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA | 65 |
| 5.2 | PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS UTILIZADO PELA CONSTRUTORA EM QUESTÃO | 66 |
| 5.3 | INSERÇÃO DO SOFTWARE PROPOSTO NO PROCESSO DE COMPRAS DA CONSTRUTORA ESTUDADA | 67 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES | 72 |
| 6.1 | SOBRE OS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS | 72 |
| 6.2 | SOBRE O PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS EM GERAL | 73 |
| 6.3 | CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM | 74 |
| 6.4 | SUGESTÕES PARA TRABALHOS POSTERIORES | 75 |
| 6.5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 76 |
| | REFERÊNCIAS | 78 |

1 INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil tem papel importante no desenvolvimento do Brasil. Apesar do país possuir uma carência de moradia e infraestrutura, a oscilação da economia está atrelada ao impacto da construção civil no PIB. Segundo pesquisa do IBGE realizada no ano de 2019, o PIB brasileiro está na casa dos 7,4 bilhões de reais, dentre estes, a construção civil participa com cerca de 7,11% (aproximadamente 526 milhões de reais). Dentre esses 7,11%, a ABRAMAT (2016) detalha que a construção contempla 52,2%, a indústria de materiais 13% e o comércio de materiais 11,3%. Portanto, quanto maior o incentivo à casa própria, mais a construção civil se desenvolve e cria laços consideráveis no PIB brasileiro por meio de empregos, investimentos, prestações de serviços e afins.

A Câmara Brasileira de Indústrias da Construção (CBIC, 2015) publicou o mais recente balanço dos indicadores do mês de outubro de 2020 e é notável a melhora no setor. O número de lançamentos no 3T 2020 subiu 114,1% em relação ao 2T 2020, mas ainda se mantinha atrás do 3T 2019 possuindo uma baixa de 10,5%. Mesmo com a diminuição de lançamentos no ano de 2020, o número de vendas de unidades residenciais de 3T 2020 subiu 23,7% comparado ao 3T 2019, mostrando que a melhora na confiabilidade do mercado é também uma melhor oportunidade de compra.

Com o mercado da construção aquecido, é importante que as construtoras estejam preparadas empresarialmente para conseguir comportar maior número de projetos possíveis. Um dos processos mais importantes é a gestão do processo de compras de suprimentos, sendo bem gerido a construtora consegue pagar menos pelo material mantendo toda a qualidade na execução e lucro. O Índice Nacional de Custo de Construção (INCC), é medido e calculado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2021), tem por objetivo medir a variação do custo dos insumos nos empreendimentos habitacionais.

Quadro 1: Índice Nacional de Custo da Construção INCC

| Mês/Ano | Índice do mês (em %) | Acumulado no ano (em %) | Acumulado últimos 12 meses (em %) |
|----------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| Ago/2021 | Não divulgado até o momento pelo órgão responsável. | | |
| Jul/2021 | 1,24 | 10,7451 | 17,3511 |
| Jun/2021 | 2,30 | 9,3887 | 16,8874 |
| Mai/2021 | 1,80 | 6,9293 | 14,6251 |
| Abr/2021 | 0,95 | 5,0386 | 12,8348 |
| Mar/2021 | 2,00 | 4,0502 | 11,9741 |
| Fev/2021 | 1,07 | 2,0100 | 10,1957 |
| Jan/2021 | 0,93 | 0,9300 | 9,4107 |
| Dez/2020 | 0,88 | 8,6844 | 8,6844 |
| Nov/2020 | 1,29 | 7,7363 | 7,8871 |
| Out/2020 | 1,69 | 6,3642 | 6,6729 |
| Set/2020 | 1,15 | 4,5965 | 5,0260 |
| Ago/2020 | 0,82 | 3,4074 | 4,4549 |
| Jul/2020 | 0,84 | 2,5663 | 3,9576 |
| Jun/2020 | 0,32 | 1,7119 | 4,0297 |
| Mai/2020 | 0,21 | 1,3875 | 4,1542 |
| Abr/2020 | 0,18 | 1,1750 | 4,0295 |
| Mar/2020 | 0,38 | 0,9932 | 4,3514 |

Fonte: FGV, 2021

Logo, com uma relação de custo x qualidade, o departamento de suprimentos da construtora fornece uma ótima visão sobre o custo do empreendimento em questão. Segundo Assis (2013), o departamento ou setor de compras de suprimentos é considerado o coração da construtora porque neste setor quando se faz a coisa certa como reza o edital, projetos, planilhas orçamentárias distintas de cada obra, o negócio funciona.

Neste trabalho é realizado o estudo do processo de compras de suprimentos de uma construtora no mercado da construção civil na cidade de Sinop, Mato Grosso, com objetivo de propor melhorias para a empresa. Para chegar a essas melhorias, é analisado o processo de compras atual da construtora, relatando as possíveis deficiências. Novos processos são sugeridos e apresentados para o empresário Guilherme Depiné - Dono e responsável financeiro e administrativo - finalizando com a proposta de um software que auxilie no novo processo de compras de suprimentos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é realizar um estudo dos processos de compras de suprimentos de uma construtora recente no mercado e propor uma solução tecnológica de auxílio processual conforme possíveis deficiências no setor.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral do trabalho, foram determinados os objetivos específicos abaixo:

- A. Abordar o cenário empresarial da construção civil no Brasil;
- B. Analisar o processo de compras de suprimentos e identificação de problemas da construtora;
- C. Propor nova modelagem para o processo de compras de suprimentos;
- D. Identificar elementos para compor ou identificar no mercado um software que supra deficiência processual na área de suprimentos;
- E. Análise e aplicação da tecnologia selecionada;

1.2 JUSTIFICATIVA

1.2.1 Quanto a originalidade

Dentro da competitividade do mercado brasileiro, empresas cada vez mais têm buscado alternativas de reformulações financeiras ou processuais para que auxiliem a atingir uma maior maturidade empresarial e conseqüentemente maiores retornos.

O estudo do processo de compras da empresa possui o objetivo de mostrar a realidade nos processos. No repositório de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, existem trabalhos que abordam o Processo de compras de

suprimentos para engenharia civil (MARTINS, 2020), Diagnóstico quanto à gestão de compra de materiais em empresas construtora da Grande Florianópolis (FUSINATO, 2017). Os temas listados anteriormente fazem parte do assunto e estudo que serão realizados com as construtoras, mas o tema deste trabalho possui viés específico com a empresa iniciante na cidade de Sinop (MT), o que ainda não se tem presente no repositório da Universidade Federal de Santa Catarina.

Estendendo a busca para outras universidades, há outros trabalhos que exploram o tema de processos de compras e financeiro de construtora, porém a temática comparativa entre perfis de construtoras iguais com maturidades diferente, ainda é pouco presente.

1.2.2 Quanto à relevância

O Brasil é um país que possui uma cultura empreendedora disseminada na sociedade, a população tem o sonho de investir no próprio negócio. Entretanto, ao mesmo passo que o empreendedor tem vontade de investir e possui um estudo técnico (ou não), existe uma lacuna no sistema de educação brasileiro ao qual não fornece conhecimentos empresariais e financeiros. A construção civil não foge dessa realidade e o número de engenheiros que fundam suas construtoras possui apenas o conhecimento técnico da construção civil e se ausenta da parte financeira e empresarial.

Segundo a Globaltec (2020) em uma lista como de melhorar a saúde financeira da sua construtora, é imprescindível que a empresa em questão trabalhe com relatório financeiro e o controle de compras/estoque sendo diariamente revisado. Acarreta-se uma gestão mais atenta e controlada da construtora, sendo possível economizar tempo e recursos que são gastos em compras desnecessárias. Logo, trazer essa maturidade para o setor de suprimentos é importante para a saúde empresarial e financeira da construtora.

1.2.3 Quanto à viabilidade

Para tornar real o trabalho, o contato direto com a construtora será realizado de modo presencial e virtual. Quando necessário, será feito contato via telefone para entender dúvidas específicas com a equipe de suprimentos e financeira. Os dados e processos que serão utilizados no trabalho serão buscados através de questionários, relatórios processuais e balanços financeiros.

1.3 ESTRUTURA E ESCOPO

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO

Será abordado uma contextualização do mercado da construção civil junto com um breve resumo sobre o que será estudado no trabalho, sendo mais claro e profundo quando abordado nos objetivos gerais e específicos.

Capítulo 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo traz uma abordagem teórica, mostrando os autores pesquisados da área em que está sendo escrito o tema. Dentro disto, terá tópicos como o estudo-da-arte e o marco teórico ou referencial. Este conteúdo servirá como base de fundamentação para os capítulos 3 e 4.

Capítulo 3 - METODOLOGIA

A metodologia é clara e objetiva descrevendo como foi desenvolvido o trabalho. São abordados os estudos de caso, questionários, pesquisas bibliográficas e todo tipo de artigo/documento que ajudou na formulação do texto. O capítulo será muito claro quanto ao tipo de estudo, dados coletados e análises.

Capítulo 4 - DIAGNÓSTICO

São relatados todos os fatos dentro do trabalho com a emissão de juízo de valor, há apenas a descrição do estudo de caso.

Capítulo 5 - PROGNÓSTICO

Neste capítulo são feitas as considerações finais, exigindo as impressões fundamentadas e comparadas com o que foi dito por especialistas e artigos sobre o tema. Abrange também, as conclusões do autor com base nas pesquisas e análises realizadas. Ao final, é realizado um link com os objetivos gerais e específicos para contemplar e provar o que o trabalho havia proposto.

Capítulo 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neste item são feitas as referências bibliográficas e eletrônicas, demonstrando todo tipo de referência e leitura realizada para construção do trabalho

1.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O trabalho é limitado ao uso dos dados da empresa iniciante em questão e não serão divulgados a pedido do empresário dono da construtora. Os problemas listados no trabalho fazem parte da realidade desta empresa situada na cidade de Sinop-MT e não são generalistas a ponto de serem utilizados em outras construtoras de mesmo porte. Cada empresa possui suas singularidades, sendo necessário o estudo de cada situação individual.

Os questionários são realizados apenas com responsável da equipe de suprimentos da construtora, e são abordadas perguntas voltadas para o funcionamento do processo de cotações e compras. Desde responsáveis, tomadas de decisão, metodologia de armazenamento de dados, softwares utilizados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Um dos primeiros relatos presenciados no Brasil sobre a construção civil surge em meados de 1680 em “Declarações de Obras” manuscrito por Frei Bernardo de São Bento, localizado (1939) e transcrito (1942) por Nigra. No documento são listados e detalhados os problemas da obra, técnicas construtivas, soluções utilizadas na reforma de um mosteiro no Rio de Janeiro. Na época, todos os profissionais da área eram trazidos de outros países para atuação no Brasil, estudiosos contemporâneos consideram a obra de Frei Bernardo um dos primeiros diários de obras e documentos de desenvolvimento da construção civil no Brasil. Mesmo com a ausência de profissionais, a necessidade de construção de casas, igrejas e fortificações se tornam necessárias para o desenvolvimento das regiões colonizadoras. Essa realidade começa a mudar com a vinda da família real ao Brasil, em março de 1808, onde é fundada a primeira escola de Engenharia Civil - Real Academia Militar.

No século XIX, mesmo que lentamente, novas universidades de engenharia civil vão surgindo no cenário e trazem à tona novos processos e técnicas de construção. Com o conhecimento sendo disseminado, o setor crescia e buscava destaque na realidade brasileira. Milton Vargas (1994), em Engenharia Civil na República Velha, destaca que a maioria dos conhecimentos naquela época era mais transmitido e coordenado por mestres de obras do que por engenheiros, onde eles resolviam os problemas e conduziam os próximos trabalhos.

O grande destaque da construção civil advém de Getúlio Vargas com a tecnologia do concreto armado e a construção da Companhia Siderúrgica Nacional, Juscelino Kubitschek com o marco da construção de Brasília e o Plano de Metas (50 anos em 5). Com a construção de novas rodovias, novos centros surgem Brasil adentro e aquecem a construção civil ainda mais, mudando um Brasil rural para um Brasil urbano.

Porém, a construção civil, atualmente, ainda utiliza métodos construtivos ultrapassados. A produção manual ainda é amplamente usada no país. Este tipo de produção tem como características, de maneira geral: desperdício de materiais, baixa

produtividade, baixo controle de qualidade e a grande variabilidade do produto final (EL DEBS, 2000).

Um dos grandes motivos que a construção civil brasileira encontra dificuldades na adoção e difusão de novas tecnologias, pelo seu caráter tradicionalista e muitas vezes resistente à abordagem (TOLEDO; ABREU; JUNGLES, 2000). Implementações de novas tecnologias enfrentam alguns obstáculos, pois a inserção no ambiente de trabalho tem de modificar a cultura empresarial, disponibilizar sucessivos treinamentos de equipes e integrar a cadeia de suprimentos (CAVALCANTI *et al.*, 2018).

O PIB da indústria da construção civil brasileira é um dos principais fatores que influenciam o PIB nacional (CAVALCANTI *et al.*, 2018). Nos últimos anos o desempenho da construção civil foi abaixo do esperado, a participação do setor no PIB caiu de 6,5%, em 2012, para 4,5% em 2018 (IBGE, 2018). Grande parte dessa queda de desempenho do setor é devido à crise econômica brasileira de 2014.

O mercado atual traz oportunidades de mudança, segundo (CAVALCANTI *et al.* 2018) a quarta revolução industrial está sendo vivenciada e se baseia na interação de processos entre máquinas. Esta interação é chamada de Internet of Things ou IoT, definida como uma rede de objetos físicos, sistemas, plataformas e aplicativos que se comunicam, ligando objetos físicos e virtuais, criando interações que possibilitam ações de comando e controle (FIRJAN, 2016).

Essas redes “inteligentes” estão sendo implementadas na indústria da construção civil brasileira, visto que o setor enfrenta diferentes obstáculos para aumentar a produtividade. Além da produtividade, o uso dela pode resultar na redução dos custos de mão de obra e do produto final (CBIC, 2016).

Portanto, é notório que o mercado da construção civil passa por transformações tanto na indústria como em processos e métodos construtivos. Mesmo ainda não difundidos, construtoras que estiverem conectadas às tecnologias no mercado estarão à frente das concorrentes e trazendo maior competitividade ao mercado.

2.2 A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

No mercado da construção civil, é frequentemente comentado sobre o conceito de industrialização. Para Rosso (1980), a industrialização é a utilização de tecnologias que substituem a habilidade do artesanato pelo uso de máquinas. E mesmo assim, tem-se várias visões errôneas sobre a industrialização, principalmente pelo fato de o produto precisar ser produzido em fábricas cobertas e não a céu aberto, o que traz uma concepção que os canteiros de obras nunca poderiam ser industrializados. “Na verdade, a industrialização não se caracteriza pelo espaço onde é desenvolvida, mas sim pela tecnologia que é utilizada, baseada nos conceitos de normalização, padronização e série.” (RIBEIRO, 2002; pg 6).

Em complemento, Ribeiro (2002) ainda ressalta que a racionalização e construção industrializada andam de mãos dadas. Se entende por racionalização de um processo produtivo, um conjunto de ações racionais aos quais eliminam práticas empíricas por tecnologia. Estudar o processo produtivo e racionalizar, nada mais é do que selecionar e padronizar as ações assertivas dentro do processo de execução a fim de reduzir o tempo de trabalho para melhorar produtividade e rentabilidade. Em seguida, a industrialização surge com o sinônimo de integração. É fato que a incompatibilidade de informações está presente dentro da construção civil, desde a fase de projetos até a execução em canteiro. A construção industrializada é o compartilhamento da informação correta desde a concepção do projeto até a coordenação e execução do método selecionado. Assim, a execução de um empreendimento deixa de ser artesanal e imprevisível e começa a se tornar um produto com processos e execuções bem detalhadas.

Segundo o Manual da Construção Industrializada da ABDI (2015), a utilização dos processos produtivos em destaque traz inúmeros benefícios tanto para a construtora quanto para sociedade e meio ambiente. Spadeto (2011) exemplifica alguns motivos para se utilizar a construção industrializada, dentre eles:

1. Menor prazo de execução
2. Produção independente de condições climáticas
3. Uso de mão de obra especializada
4. Maior controle de qualidade na execução

5. Menor consumo de materiais e percentual de perdas
6. Maior controle de custos
7. Maior potencial de desconstrução

Mesmo com benefícios, segundo a ABDI (2015), a construção executada com processo convencional, ainda largamente utilizada no Brasil, frequentemente é marcada por processos com altos custos, baixo nível de planejamento, baixa qualificação do trabalhador, altos índices de desperdícios, baixa qualidade e incidências de manifestações patológicas e baixo desempenho ambiental. Quando comparada aos EUA e à Europa, o Brasil apresenta um cenário que expressa necessidade de desenvolvimento em inovações, produtividade, padronização, aumento de escala com sustentabilidade (FILHA *et al.*, 2010).

Não se sabe ao certo o número de construtoras no Brasil que podem ser consideradas como “industrializadas”. Porém, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizou a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) em 2019 e os resultados abaixo induzem o pensamento do grande potencial econômico que o Brasil possui, caso seja investido dinheiro em tecnologia e processos.

Figura 1: Estrutura das receitas das empresas de construção em 2019
Estrutura das receitas das empresas de construção, 2019

| Exportar... | | |
|--|-----------|-------------|
| Número de empresas ativas | Unidades | 125.067 |
| Total da receita bruta | Mil Reais | 302.477.658 |
| Obras e/ou serviços da construção executados | Mil Reais | 280.822.379 |
| Receita bruta - incorporações de imóveis construídos por outras empresas | Mil Reais | 14.172.524 |
| Serviços técnicos de escritório, de campo e de laboratório | Mil Reais | 483.074 |
| Venda de materiais de construção e de demolição | Mil Reais | 2.136.349 |
| Revenda de imóveis | Mil Reais | 1.003.869 |
| Locação de mão-de-obra | Mil Reais | 405.893 |
| Deduções | Mil Reais | 24.740.935 |
| Receita líquida | Mil Reais | 277.736.726 |
| Receita do arrendamento e aluguéis de imóveis e equipamentos, etc. | Mil Reais | 4.200.667 |
| Receitas financeiras | Mil Reais | 4.971.801 |
| Outras receitas operacionais | Mil Reais | 16.285.598 |
| Receitas não-operacionais | Mil Reais | 3.576.805 |
| Receitas de obras e/ou serviços da construção no exterior | Mil Reais | 62.573 |

Fonte: IBGE, 2019

É notório que o potencial de melhora do mercado da construção civil dentro das quase cento e vinte seis mil construtoras é enorme, principalmente por construtoras trabalharem do método tradicional. A inserção da tecnologia precisa existir e ser gradual para cada tipo específico de construtora.

Figura 2: Estrutura dos custos e despesas das empresas de construção em 2019
Estrutura dos custos e despesas das empresas de construção (Mil Reais), 2019

Exportar. ▼

| | |
|---|-------------|
| Total de custos e despesas | 265.952.595 |
| Total de custos das obras e/ou serviços da construção | 98.634.918 |
| Consumo de materiais de construção | 56.401.258 |
| Consumo de combustíveis e lubrificantes | 7.453.382 |
| Obras e/ou serviços contratados a terceiros | 24.501.046 |
| Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos | 6.105.765 |
| Custos e despesas com terrenos | 4.173.465 |
| Total de custos de incorporações de imóveis construídos por terceiros | 6.813.589 |
| Custos de incorporações de imóveis construídos por terceiros - material de construção | 1.392.461 |
| Custos de incorporações de imóveis construídos por terceiros - obras contratadas | 3.624.813 |
| Custos de incorporações de imóveis construídos por terceiros - serviços de engenharia e arquitetura | 294.177 |
| Custos de incorporações de imóveis construídos por terceiros - terrenos | 1.502.139 |
| Gastos de pessoal | 82.780.719 |
| Outros custos e despesas - total | 77.723.367 |
| Aluguéis e arrendamentos | 7.191.118 |
| Despesas com arrendamento mercantil | 265.403 |
| Depreciação, amortização e exaustão | 3.668.382 |
| Despesas com propaganda | 1.035.017 |
| Fretes e carretos | 987.410 |
| Impostos e taxas | 3.747.037 |
| Prêmios e seguros | 741.708 |
| Variações monetárias passivas | 5.444.540 |
| Despesas financeiras | 12.947.425 |
| Custos de aquisição de imóveis para revenda | 367.548 |
| Resultados negativos em participações societárias e em sociedades em cota de participação | 11.627.697 |
| Comissões pagas a terceiros | 1.286.482 |
| Serviços prestados por terceiros | 9.522.503 |
| Demais custos e despesas operacionais | 11.257.689 |
| Despesas não-operacionais | 7.551.711 |

Fonte: IBGE, 2019

As altas despesas com materiais, mão de obra e despesas financeiras preocupam a saúde comercial da construção civil. Sendo o maior montante de gastos

da construtora, todo tipo de método que reduza isso faz com que a construtora consiga maior competitividade no mercado, maior lucro e conseqüentemente abre espaço para o crescimento empresarial.

2.3 PROCESSOS DE COMPRAS

A função de compras tem sofrido constantes mudanças com o passar dos anos. Em meados de 1940, o papel do comprador era praticamente burocrático, porém com as grandes dificuldades que o mercado proporcionou, como crise do petróleo; diminuição da oferta de matéria prima; aumento do custo da matéria prima, fizeram com que essa função se tornasse essencial para uma empresa, simplesmente pelo fato de envolver volume de recursos financeiros. Atualmente, o papel do comprador é visto como parte do processo de logística das empresas.

As atividades associadas à função, segundo Ballou (2001) são:

- Selecionar e qualificar fornecedores;
- Avaliar o desempenho deles;
- Negociar contratos;
- Comparar preços;
- Qualidade e níveis de serviço oferecidos pelos fornecedores;
- Especificar as formas de recebimentos dos bens;

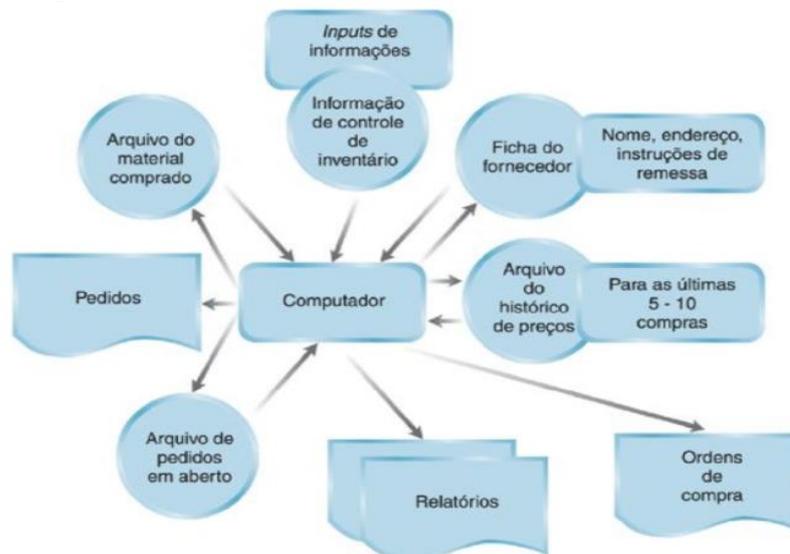
Segundo Martins (2000), muitas empresas utilizam o termo gerenciamento de suprimentos, conceito voltado ao processo, em vez do tradicional compras, olhado apenas para transações em si, e não para um todo. Com este paradigma sendo quebrado, o ato de realizar compras em uma empresa deixa de ser o centro de custos/despesas e se torna o centro de lucros. Para Ballou (2001), os itens que são comprados em uma empresa representam entre 40% a 60% do custo do produto vendido. Logo, é notório que qualquer ganho advindo do processo de compras tem grande impacto nos lucros da empresa.

Porter (1986) defende a importância estratégica da gestão de compras para o sucesso competitivo das organizações, sendo esses elementos do cenário industrial como parte integrante das forças críticas na criação e manutenção da competitividade.

Também Fung (1999) mostra que a moderna gestão de compras deve ser estratégica, ou seja, suas atividades devem estar alinhadas com os objetivos de negócio da empresa. Apesar dessa necessidade, de acordo com Chen, Paulraj e Lado (2004), pesquisas mostram que o papel estratégico da gestão de compras ainda se encontra em um estágio muito inicial, sendo que as poucas que existem são de natureza teórica.

Martins (2000) relata o processo tradicional de compras gerado por meio do Materials Requirement Planning (MRP), sendo uma negociação baseada em preço, prazo e qualidade. O processo tem início com um acervo de cotações, realizadas via telefone, o fornecedor que possuir melhor oferta de qualidade-preço-prazo é selecionado. Em seguida são realizadas as partes burocráticas de emissão de nota para abastecimento do MRP, roteiro de recebimento para o setor de Controle de Qualidade (CQ), previsão de gastos pela equipe financeira. Quando a mercadoria chega à empresa, caso aprovada, é destinada ao almoxarifado e caso não seja, é emitida uma nota de devolução e o processo volta à estaca zero. A imagem abaixo traduz todo esse processo tradicional.

Figura 3: Processo tradicional de compras para Petrônio Martins



Fonte: MARTINS; ALT, 2009

Apesar de ser um processo simples, pode ser um dos gargalos econômicos e irreconciliáveis da empresa. O controle do estoque da empresa está dentro das

funções que competem a área de suprimentos. Martins (2002), comenta que empresas que possuem altos níveis de estoque podem ter problemas com a produção por acarretarem um gasto alto, advindo de espaço ocupado, almoxarifado, controles e custo de capital. Porém, o mesmo autor, menciona que baixos níveis de estoque fazem com que a empresa trabalhe com um limiar de risco que qualquer oscilação de processo ou mercado, acaba sendo prejudicada e tenha a produção parada. Por isso, a necessidade de adequação de um sistema de compras just-in-time (JIT) - método responsável por precisão na cadeia de produção, ajustando operações e execuções de acordo com a demanda -, obrigou a área de suprimentos a ter um processo de compras redondo e claro.

2.4. PROCESSOS DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUAS ESPECIFICIDADES

O setor de compras de suprimentos da construção civil tem atraído olhares fixos neste século. É fato que a integração das atividades em empreendimentos civis vem se aproximando cada vez mais dos fornecedores, seja no fornecimento de materiais, projetos, equipamentos (LONDON; KENLEY, 2001). De acordo com Tommelein (2004), as construtoras não são mais tratadas mais como indivíduos isolados e sim como empresas que se rivalizam conforme sua base na cadeia de suprimentos.

A construção civil e suas cadeias produtivas desempenham um importante papel dentro da economia brasileira. O *construbusiness* (conjunto de atividades e fornecedores ligados à construção civil) movimenta 15,5% do PIB nacional. Desse valor, 5,9% são referentes a materiais e equipamentos de construção, 9,1% são referentes à construção em si, e 0,5% é relativo a atividades imobiliárias e de manutenção (ABIKO *et al.*, 2005). Com isso, é notório que a gestão correta da cadeia de suprimentos da construção pode ter não só impacto local, mas sim nacional e global.

Segundo Laufer e Tucker (1987), a indústria da construção é caracterizada pela fragmentação, por organizações baseadas em projetos, instabilidade, projetos únicos, alta dependência da mão-de-obra, desconsideração dos níveis de incerteza.

O mercado da construção civil possui uma predisposição a reagir a influências externas facilmente e são definidas conforme as seguintes características (VRIJHOEF; KOSKELA, 2000, p. 171):

(a) convergentes: os suprimentos convergem para o canteiro de obras onde são montados;

(b) temporárias: organizações temporárias são formadas para suprir e construir um projeto de cada tipo. Essas organizações são definidas para um projeto específico e podem não atuar em um projeto seguinte em seu formato original; e

(c) produtos feitos a partir de uma solicitação/ordem (make-to-order): “Cada projeto cria um novo produto ou protótipo”.

Em complemento a explicação acima, Koskela e Vrijhoef (2000) mencionam quatro focos para cadeia de suprimentos da construção (Figura 3):

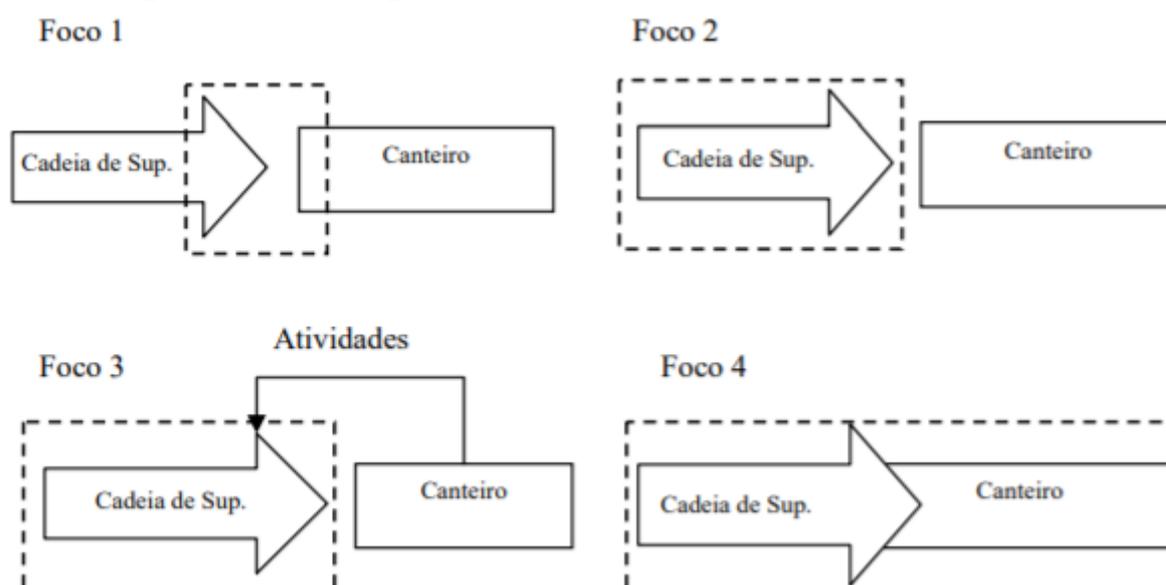
(a) Foco 1 – Interação entre o canteiro de obras e seus fornecedores imediatos: Os autores trazem a redução massiva dos custos sem se preocupar com danos que a cadeia de suprimentos pode gerar. Sendo este foco na redução das durações das atividades e do custo através do estudo comparativo ou benchmarking com fornecedores, construtoras e empreiteiras.

(b) Foco 2 – Foco na cadeia que fornece suprimentos ao canteiro de obras: Neste tópico, a otimização é convergida na logística, redução dos estoques e tempo de fornecimento, ocasionando uma redução de custo geral. Koskela e Vrijhoef (2000), relatam que os fornecedores devem formar uma cadeia de suprimentos otimizada pelo trabalho conjunto em prol da melhoria da produção e dos custos logísticos. A cadeia deve funcionar sozinha independente de perdas de fornecedores externos.

(c) Foco 3 – Transferência de atividades do canteiro para outras localidades: o objetivo é conseguir extrair ao máximo a produção dos fornecedores a fim de extrair a responsabilidade de prazos das obras. A implementação desse foco requer maior planejamento em termos de projeto pelo fato de trabalhar com um sistema empurrado sistema (baseado em previsões de demanda em longo prazo sem avaliação da demanda atual quando da produção) e o sistema puxado (sistema que produz de acordo com a demanda real por seus produtos e serviços);

(d) Foco 4 – gerenciamento integrado da cadeia de suprimentos com o canteiro de obras: o objetivo é fazer com que fornecedores, empresas construtoras, clientes e empreiteiros trabalhem de forma conjunta para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos como um todo. Vrijhoef e Koskela (2000) discutem alternativas para o gerenciamento da cadeia de suprimentos na construção (construção aberta – open building, projeto e produção realizados por uma única entidade – design-build), porém destacam que essas alternativas têm tido resultados limitados devido à falta de uma completa integração entre os participantes da cadeia de suprimentos.

Figura 4: Os focos do gerenciamento da cadeia de suprimentos da construção



Fonte: VRIJHOEF; KOSKELA, 2000

Mesmo que focos diferentes, é notório que toda essa cadeia precisa estar conectada. De acordo com Bowersox et. al. (2006, p.22), o relacionamento entre as empresas de uma cadeia de suprimentos é caracterizado pelo fato de que nenhuma empresa “É autossuficiente a ponto de conduzir todos os seus negócios sozinha, esta estrutura é resultada das limitações de capacidade, informações, competências essenciais, capital e de restrição de recursos humanos” das empresas integradas.

2.5. A TECNOLOGIA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é considerada uma das mais antigas da civilização e a que representa algumas das maiores parcelas dos setores econômicos mundiais, em contrapartida é a indústria com menor adoção de novas tecnologias (BALAGUER; ABDERRAHIM, 2008).

Nos últimos dez anos a Indústria da Construção Civil tem se tornado uma das áreas de estudo mais importantes na indústria da automação; de 2011 até o início de 2017, as empresas de tecnologia da construção obtiveram US\$ 10 bilhões em fundos de investimento (BLANCO *et al.*, 2017), demonstrando o expressivo potencial de modernização desta indústria, com uma enorme tendência para usufruir da automação e se juntar às demais indústrias, tornando a construção civil, ou grande parte de seus processos, em processos produtivos automáticos, como já ocorre há muito tempo, por exemplo, na indústria automobilística.

A Indústria 4.0 é um plano de digitalização e automação do processo produtivo, e ainda de criação de cadeias digitais de valor que permitem a comunicação entre produtos, ambientes e parceiros comerciais (LASI *et al.*, 2014). Para Baur e Wee (2015), esta revolução da indústria é o desenvolvimento da manufatura através da tecnologia e segue os seguintes fatores:

- Novas formas de interação entre máquina e homem
- Aumento do volume de dados, capacidade computacional e conectividade
- Melhoria na transferência de comandos digitais para o meio físico
- Análise de dados por setores de inteligência

Para implementação da indústria 4.0 são necessários os seguintes elementos:

1. *Cyber Physical Systems* (CPS): São a conexão do mundo físico com o virtual, por meio da internet, de redes e computação. Estes sistemas são compostos por uma unidade de controle e mecanismos de armazenamento e análise de dados. O CPS são os sistemas de computadores embarcados e redes, gerando um controle dos processos físicos, comunicação automatizada e respostas instantâneas (FIRJAN, 2016);
2. *Internet of Thing* (IoT, Internet das coisas): É a rede de objetos físicos que são acoplados a softwares e sensores com o objetivo de conectar e trocar

dados com outros dispositivos e sistemas pela internet. Firjan (2016), menciona que essa tecnologia é responsável pelo grande volume de dados que são gerados e processados com interação do do mundo virtual e físico, proporcionando alto controle de objetos e processos.

3. *Big Data*: Software e processos que coordenam e analisam grande volume de dados, de diferentes fontes, em alta velocidade (CAVALCANTI et al 2018). Criado para suprir a necessidade de coletar, transmitir, processar e analisar dados pela IoT.
4. *Cloud Computing* (Nuvem computacional): Sistema de armazenamento de dados na rede, pode ser acesso de qualquer localização por meio da internet.
5. *Internet of Services* (IoS): Assim que a rede IoT está trabalhando corretamente, toda a precisão de dados processados e analisados agregam valor. Com isso geram os IoS, que são novos serviços e processos são criados ou melhorados. A partir do momento que os serviços estão conectados, torna-se fácil a utilização e a experiência é tangível, porém quando estão isolados, são mais complexos (Firjan, 2016).

Para a implementação desse modelo foram identificados seis requisitos, que são: interoperabilidade (trabalho em conjunto e comunicação do sistema), virtualização (simulações reais do ambiente industrial feitas virtualmente), descentralização dos controles dos processos produtivos, adaptação da produção em tempo real, orientação a serviços e produção mais bem adaptada à variação da demanda (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015).

Com todos os itens acima realizados e implementados. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em 2018, descreve os seguintes benefícios da indústria 4.0:

1. Otimização de receita
2. Sustentabilidade ambiental, econômica e social
3. Integração tecnológica na cadeia produtiva (Internet e sistemas Cyber físicos)
4. Maior competitividade e integração do mercado

5. Aumento da produtividade
6. Análise em tempo real da produção
7. Conectividade da produção

Com isso, é notório que haja o surgimento de novos modelos de negócios, produtos e serviços com maior produtividade, eficiência e capacidade de desenvolvimento, comitativamente uma maior competitividade e evolução para o mercado atuante. (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013)

Apesar de começar a aparecer nas mídias a ideia de uma versão 4.0 para a construção, pouco se foi formalizado a respeito (AKANMU; ANUMBA; MESSNER, 2013). Observa-se que o mercado da construção civil surge como um vasto leque de possibilidades de aplicação da indústria 4.0 desde produtos pré-industriais, tecnologia de desenvolvimento de materiais e sistemas construtivos.

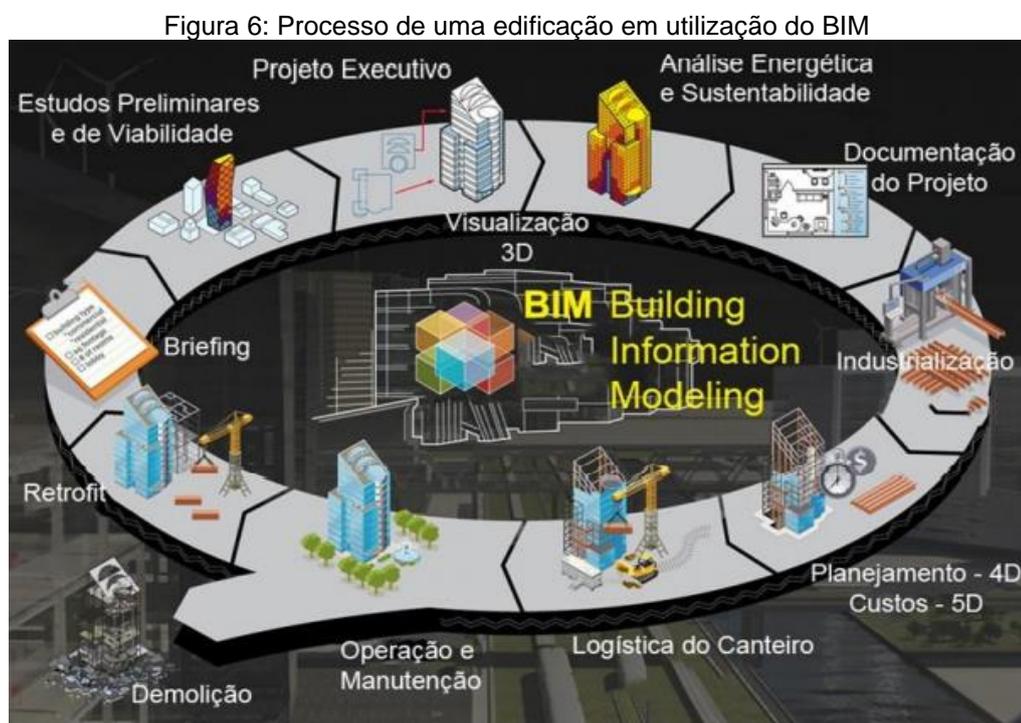
O termo CONSTRUÇÃO 4.0 é visto como uma associação dos princípios da indústria 4.0 aplicadas aos processos produtivos que ocorrem tanto fora quanto dentro do canteiro de obra. É característico a adoção de diferentes tecnologias computacionais, sensores e drones, bem como máquinas ou robôs com diversos graus de autonomia. A figura 5 mostra alguns desses princípios.

Figura 5: Princípios da indústria 4.0



Fonte: ENDEAVOR, 2017

Um dos destaques para o mercado é o Building Information Modeling (BIM: Modelagem da Informação da Construção). BIM é uma metodologia de projeto que subsidia a integração da informação ao longo das etapas de processo de projeto, gestão de objetos e obras (BRITO; FERREIRA, 2015). Assim, esta tecnologia permite que os profissionais envolvidos no projeto tenham informações consistentes ao longo das etapas do projeto, gerando documentos e decisões mais assertivas (KHOSHNAVA *et al.*, 2012). Já para Manzione (2013), BIM é um processo baseado em modelos digitais, compartilhados, digitais, integrados que permitem a gestão da informação por todo o ciclo de vida da edificação. (Figura 6).



Fonte: MANZIONE, 2013

Trata-se essencialmente de reconhecer que o projeto é um processo iterativo e coletivo, exigindo assim uma coordenação do conjunto das atividades envolvidas, compreendendo momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem, no entanto, impedir o trabalho especializado de cada um dos seus participantes. Essa coordenação deve considerar aspectos do contexto legal e normativo que afeta cada

empreendimento, estabelecer uma visão estratégica do desenvolvimento do projeto e levar em conta as suas incertezas (MELHADO, 2001).

Para maior inserção da construção civil na indústria 4.0, o Governo Federal tomou como medida a adoção da Estratégia Nacional de disseminação do BIM que visam os seguintes resultados (BRASIL, 2018):

- Assegurar ganhos de produtividade ao setor da construção;
- Proporcionar ganhos de qualidade nas obras públicas;
- Aumentar a acurácia no planejamento de execução de obras proporcionando maior confiabilidade de cronogramas e orçamentação
- Redução de resíduos sólidos
- Reduzir prazos para conclusão de obras
- Contribuir com a melhoria da transparência nos processos licitatórios;
- Reduzir necessidade de aditivos contratuais de alteração do projeto, de elevação de valor e de prorrogação de prazo de conclusão e de entrega da obra;
- Elevar o nível de qualificação profissional na atividade produtiva;
- Estimular a redução de custos existentes no ciclo de vida dos empreendimentos;

2.6. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS PARA PROCESSOS DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com base nos itens abordados anteriormente, é notório que para uma construtora melhorar seus processos deve incluir tecnologia. Neste tópico, são abordados alguns dos softwares presentes no mercado atual da construção civil focados principalmente no setor de compras de suprimentos de uma construtora.

2.6.1 Ambar Conaz

A Ambar Conaz¹ é um marketplace que conecta a cadeia de suprimentos aos canteiros de obras, utilizando processos e tecnologias como Big Data e machine learning. A plataforma possui uma equipe operacional que prospecta e cadastrar fornecedores onde as obras dos clientes se localizam e com isso faz toda uma comparação com o banco de dados existentes de grandes centros e cidades vizinhas.

Os benefícios da utilização são:

1. Reduzir do tempo operacional de cotações e compras
2. Aumentar o número de fornecedores nas cotações
3. Redução do custo de aquisição de materiais
4. Gestão do processo de compras por inteiro
5. Consultoria processual de compras
6. Inteligência operacional na análise de dados em suprimentos
7. Utilização via celular

A figura 7 demonstra como funciona um Quadro de Cotações dentro da plataforma.

Figura 7: Quadro de Cotações

| Item | Preço unit. | Preço total | Boleto | Prazo de entrega |
|------------|--------------|---------------|----------------------|------------------|
| 1 CERÂMICA | R\$ 950,00 | R\$ 57.000,00 | 21 dias | 10 dias úteis |
| 2 CERÂMICA | R\$ 997,59 | R\$ 59.855,40 | 21 dias | 5 dias úteis |
| 3 CERÂMICA | R\$ 1.040,00 | R\$ 62.400,00 | 30 dias | 5 dias úteis |
| 4 CERÂMICA | R\$ 1.130,00 | R\$ 67.800,00 | 21 dias | 7 dias úteis |
| 5 CERÂMICA | R\$ 1,19 | R\$ 71.280,00 | A vista (antecipado) | 15 dias úteis |

Fonte: Ambar Conaz, 2021

Pode-se perceber que esta tecnologia é voltada diretamente para parte de compras de suprimentos.

¹ Ambar Conaz: site institucional ambar.tech/conaz

2.6.2 Sienge e Sienge Suprimentos

Esta solução é um ERP, Enterprise Resource Planning (Planejamento dos Recursos da Empresa), e é um software para gestão de processos e gestão empresarial. Seu principal objetivo é facilitar o fluxo de informações e atividades de maneira integrada e organizada para otimizar a tomada de decisões dentro de uma empresa. Desenvolvido especialmente para a indústria da construção civil, o Sienge² é um software de gestão criado pela Softplan em 1990. Por meio dele é possível acompanhar e direcionar todos os passos de um projeto.

O ERP para construção civil permite que, em um único lugar, todas as informações relacionadas aos projetos, desde o canteiro de obras até o departamento financeiro. Ao implementar o Sienge, a construtora consegue:

- Acompanhar a evolução do projeto por meio de indicadores como Orçado x Realizado e o cronograma Físico Financeiro;
- Aumentar o controle de custos com a gestão de estoque;
- Gerenciar sua mão de obra e acompanhar diferentes canteiros de obra ao mesmo tempo.

O Sienge ainda ajuda a manter o fluxo de caixa consolidado, mostrando todas as previsões de contas a pagar e receber e gera relatórios gerenciais. Dentre os principais benefícios relacionados a utilização de um ERP para construção civil estão:

- Redução de estoques;
- Redução de pessoal;
- Aumento de produtividade;
- Redução de tempo de tarefas;
- Redução de custos;
- Melhoria em processos de suprimentos;
- Melhoria na gestão de caixas.

Sienge ainda é dividido em módulos, dentre eles:

² As informações do software Sienge estão contidas no site institucional disponível em: www.sienge.com.br

1. Engenharia
2. Suprimentos
3. Financeiro
4. Nota Fiscal Eletrônica
5. Contabilidade Fiscal
6. Comercial
7. Gestão de Ativos
8. Suporte à Decisão
9. Gestão de Qualidade
10. Segurança
11. Integração BIM
12. Suporte ao Cliente

2.6.3 Ibid

Empresa focada em soluções de e-Procurement, com 10 anos de mercado, localizada no polo tecnológico de Florianópolis-SC. A plataforma moderna de compras trabalha com agilidade nos processos de Supply Chain, visando redução de custos operacionais. Permite a rastreabilidade e auditoria ao processo de aquisição de materiais e serviços, provendo transparência, além de promover a colaboração eletrônica entre compradores e fornecedores. Para a gestão de fornecedores, com os dados atualizados.

A Plataforma conta também com o Business Intelligence (BI) que identifica tendências e antecipa riscos, além de Indicadores de performance (KPIs) que são focados na necessidade de suprimentos. Principais benefícios e funções:

- Requisição: Opção de publicar para área de compras/suprimentos a demanda, organizando por tipo de compra;
- Negociação: Aumento da eficiência do processo de compras através de publicações e permitindo padronização nas propostas e análise comparativa;
- Pedido: Geração de pedido com agilidade atrelado a um acordo de fornecimento
- Follow-up: Contato direto com o fornecedor

- Gestão de fornecedores: Gerenciar conteúdo e documentos cadastrais dos fornecedores

3 METODOLOGIA

A metodologia é clara e objetiva descrevendo como foi desenvolvido o trabalho. São abordados o estudo de caso, questionário e entrevista com o dono da construtora em questão. Este capítulo intenciona ao leitor o entendimento e melhor compreensão do trabalho, abordando os meios e técnicas metodológicas utilizadas.

Dados os objetivos propostos, o capítulo é dividido em três fases. A primeira fase indica a estrutura metodológica; a segunda mostra o método e procedimento utilizado na análise da empresa em questão; e se encerra com a apresentação da aplicação do estudo de caso.

3.1 ESTRUTURA METODOLÓGICA

Conforme Gil (2002), a pesquisa é "o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos". Já para Silveira e Gerhardt (2009), a pesquisa surge como centro da ciência para a aproximação e entendimento da realidade da descoberta, sendo um processo constante. Logo, a pesquisa é processada por aproximações da realidade, fornecendo subsídios para uma intervenção real.

O presente trabalho, de acordo com Chizzotti (2006), pode ser categorizado como pesquisa aplicada, pelo fato de utilizar conhecimentos já presentes ou a verificação dos dados teóricos na prática. A execução prática desta pesquisa é destinada à reformulação ou solução dos problemas identificados no processo de compras de suprimentos da construtora em questão.

Dr^a. Sonia V. W. B. de Oliveira e Janaina E. Giraldi, da Universidade de São Paulo, apresentam, conforme o Quadro 1 uma ordem para a classificação de tipos de pesquisa.

Quadro 2 - Classificações de possíveis de uma pesquisa

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Quanto à utilização dos resultados | Pesquisa pura; Pesquisa aplicada |
| 2. Quanto à natureza do método | Qualitativa ; Quantitativa |
| 3. Quanto aos fins | Exploratória, Descritiva ; Explicativa; Intervencionista |
| 4. Quanto aos meios | Pesquisa de campo; De laboratório; Documental ; Bibliográfica ; Experimental; Ex post facto; Participante; Pesquisa-ação; Levantamento (survey); Estudo de caso |

Fonte: Adaptado de Oliveira, 2019

Quanto à natureza do método, o trabalho consiste como método qualitativo:

Tem-se que:

[...] a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo qualitativo. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (SILVA; MENEZES, 2001. p. 20).

Já para Berto e Nakano (1998), as pesquisas de caráter qualitativo objetivam aproximar a teoria e os fatos, através de descrições, interpretações de episódios únicos, privilegiando o conhecimento das relações entre contexto e ação (método indutivo). Os mesmos autores (1998), ainda mencionam que, os métodos de pesquisa

qualitativa mais frequentes são: estudo de caso, observação participante, pesquisa participante e pesquisa ação.

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) se enquadra nas características de pesquisa qualitativa em estudo de caso. Em *Estudo de Caso Planejamento e Método*, Robert Yin (2001) define o estudo de caso como uma estratégia de pesquisa que responde às perguntas “como” e “por que” e foca em contextos da vida real de casos atuais. Já Goode e Hatt (1975), relatam que estudo de caso é um meio de organizar os dados, preservando do objeto estudado o seu carácter único.

Quanto aos fins, de acordo com Oliveira e Giraldi (2020), este TCC pode ser classificado como pesquisa descritiva, pelo fato de já existirem conhecimentos prévios sobre o assunto, permitindo que a pesquisa seja pré-planejada e estruturada. Portanto, é investigado o processo de compras de suprimentos da construtora em questão, possibilitando uma proposta de reformulação deste processo, com apresentação de solução tecnológica (*software*) que supra as necessidades atuais da construtora.

Quanto aos meios, o trabalho se enquadra em pesquisa documental, bibliográfica e estudo de caso (mencionado anteriormente). A pesquisa documental tem por objetivo examinar os documentos de diversas naturezas, incluir materiais escritos, filmes, fotos, mapas e possui como público tanto a parte privada como pública. Já a pesquisa bibliográfica, é o primeiro passo de qualquer pesquisa científica, procura-se explicar o problema em questão, a partir de referências já publicadas, assim como os modelos de revisão de Bornstein e Stotz (2008).

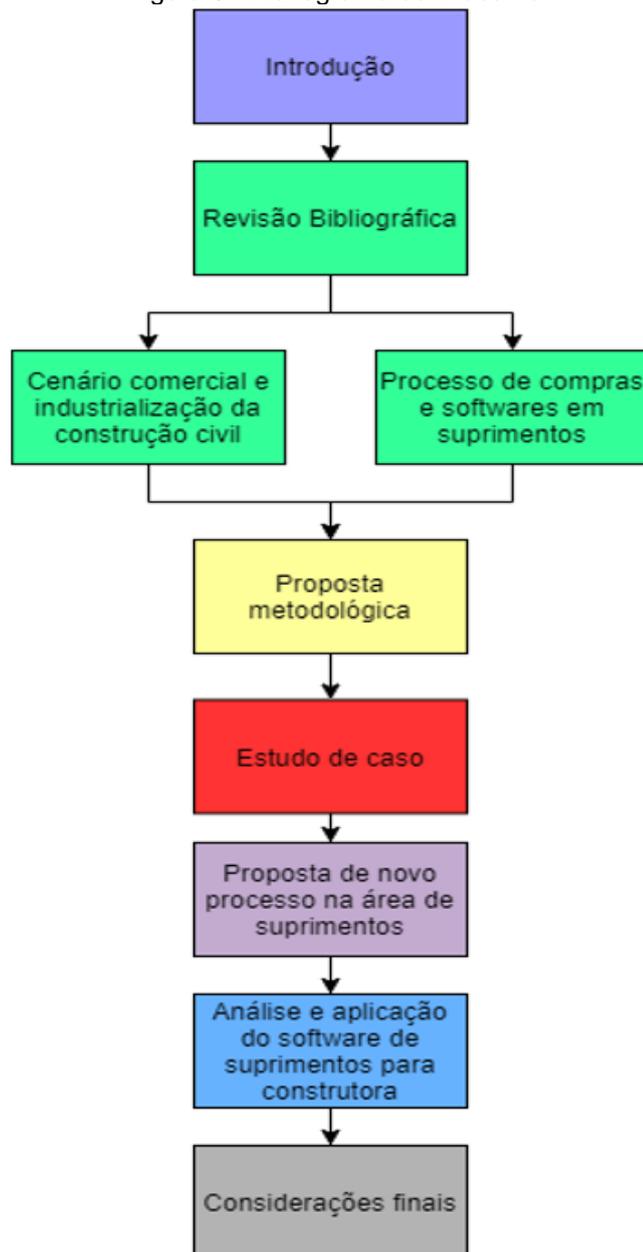
A seguir, são apresentadas as etapas de pesquisa para análise e solução do problema. Na figura 8 retrata-se o fluxograma de estrutura do trabalho:

01. Bibliografia

- a. Cenário empresarial da construção civil no Brasil
- b. Industrialização da construção civil
- c. Processo de compras em suprimentos
- d. Indústria e Construção 4.0
- e. Tecnologias presente no mercado de suprimentos para construtoras

02. Análise do processo de compras de suprimentos e identificação de problemas da construtora
03. Proposta de novo modelo de processo de compras de suprimentos
04. Identificação de elementos para compor ou identificar no mercado um software que supra deficiência processual na área de suprimentos
05. Análise e aplicação da tecnologia selecionada

Figura 8 - Fluxograma do Trabalho



Fonte: Autoria própria, 2021

3.2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA CONSTRUÇÃO DE FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS ATUAL E PROPOSTO PARA CONSTRUTORA EM ANÁLISE

Para a formulação do fluxograma atual e proposto do processo de compras de suprimentos da construtora, é necessário elencar as funções que o responsável de área de suprimentos exerce para a cotação e compra de material necessário para a etapa da obra em questão. Em seguida, são analisados os gargalos presentes no processo por meio de um fluxograma e é proposta ainda uma correção ou alteração processual.

No capítulo 4, serão elencados os tópicos para realização da metodologia da construção dos fluxogramas dos processos de compras de suprimentos.

3.3 PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Para análise e execução do fluxograma do processo de compras de suprimentos, foi realizado um estudo de caso. Com isso, o autor selecionou uma construtora que não possuísse um processo de compras bem definido, tanto para ajudar o empreendedorismo civil iniciante quanto para tornar o trabalho mais próximo de ser aplicado. As características levadas em conta foram:

1. Construtora iniciante no mercado da construção civil;
2. Processo de compras não bem definido e estruturado;
3. Empreendimento em andamento;
4. Etapa de execução com volume de compras alto;
5. Responsável de compras multifunções na construtora;

Dentro dessas especificações, foi escolhida a construtora do engenheiro civil Guilherme Depiné, o qual vem atuando como empreendedor individual e pretende estruturar e implementar uma pessoa jurídica. O empreendimento em andamento é uma residência de alto padrão localizada no bairro Jardim Barcelona 2, em Sinop, MT, Brasil.

No ano de 2021, mês de agosto e setembro, a casa se encontra na transição da fundação para parte estrutural da obra, etapas em que a despesa com materiais é considerável. Foram disponibilizados pelo proprietário, a planilha de custos de materiais presentes na obra, além do preenchimento de um questionário e entrevista sobre empreendedorismo na construção civil, dificuldades iniciais, funções exercidas dentro da construtora, processo de compras de suprimentos, tecnologia envolvida na área de suprimentos, gargalos na área de suprimentos, nível de adesão a tecnologia e perspectivas e tendências da construtora com foco em gestão de suprimentos.

Para proposta de solução do processo de compras de suprimentos foram considerados softwares disponíveis no mercado e também o processo de compras, assim como os fluxos e processos contidos em tais soluções tecnológicas. Foram visadas as seguintes tecnologias: Ambar Conaz, Sienge Suprimentos e ibid. Os fluxogramas foram construídos pelo aplicativo draw.io 2021 e o conteúdo bibliográfico do processo e gestão de compras foram pesquisados no google academy.

3.4 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES DE PESQUISA

O trabalho é limitado ao uso dos dados da empresa iniciante em questão e não serão divulgados a pedido do empresário dono da construtora. Os problemas listados no trabalho fazem parte da realidade desta empresa situada na cidade de Sinop-MT e não são generalistas a ponto de serem utilizados em outras construtoras de mesmo porte. Cada empresa possui suas singularidades, sendo necessário o estudo de cada situação individual.

Se fez presente ainda, também em função da pandemia de COVID-19, a dificuldade em encontrar bibliografia em formato impresso referente a processo de compras de suprimentos, principalmente relacionados à construção civil. Encontrou-se uma certa dificuldade na busca de periódicos indexados e de artigos científicos relacionados ao tema compras de insumos na construção civil, aplicados a pequenos negócios ou construtoras em implantação. De qualquer forma, tais dificuldades não impediram a realização da pesquisa e dos subsídios necessários à concretização deste TCC.

3.5 VALIDAÇÃO DA IDEIA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Para a escrita do presente TCC foi utilizado uma cartilha de compras usada como parte de conteúdo e treinamento a colaboradores que ingressam na Ambar Conaz. Nesta cartilha, relata-se quase todos os processos de compras disponíveis no mercado ao qual a Ambar Conaz já trabalhou, ou seja, existem diversos processos relatados com toda singularidade possível, ao qual foram redigidos pelos fundadores da empresa e diretores comerciais. Apesar de ser disponibilizada ao autor deste trabalho, esta cartilha fica sob domínio da empresa e não é publicada pelo fato de conter informações empresariais importantes.

Após a escrita total deste TCC e em processo de revisão com a empresa Ambar Conaz, foi relatado ao presente autor, que a própria cartilha surgiu como um tema de TCC de um dos fundadores do software, Renan Luiz Lecheta. Após disponibilizarem o trabalho, foi notado que o tema do trabalho de conclusão de curso do fundador foi “AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA E DA INTEGRAÇÃO DO SETOR DE COMPRAS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL” e valida algumas das ideias do autor deste TCC na questão de processos de compras.

Ambos os trabalhos, abordam certos tipos de processos de compras de suprimentos disponíveis dentro do mercado da construção civil e ambos possuem uma proposta de modelagem de processo de compras. Os dois processos propostos possuem convergência em alguns itens, mas divergem no objetivo e contexto ao qual a modelagem é proposta.

4 METODOLOGIA PARA ANÁLISE E MODELAGEM DO PROCESSO DE COMPRAS

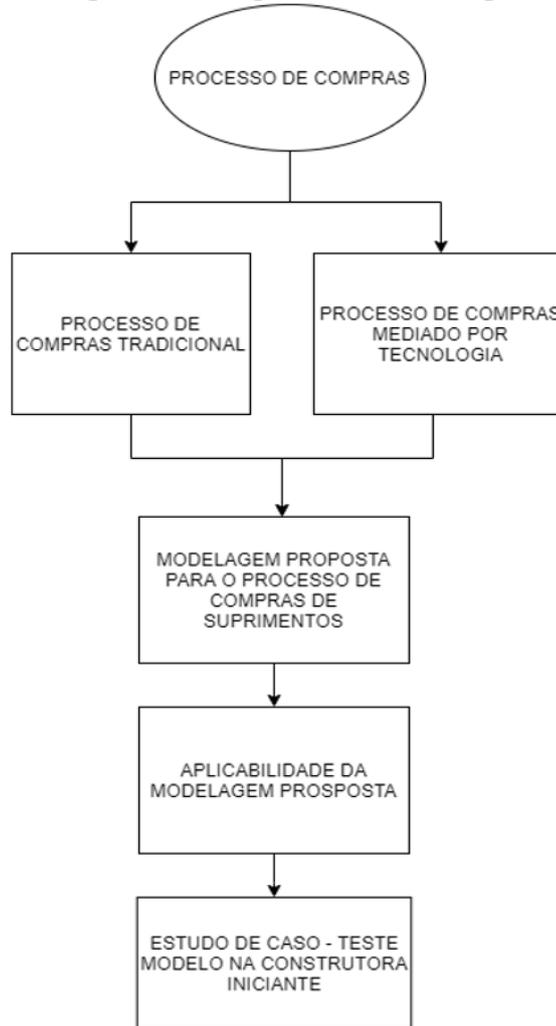
4.1 INTRODUÇÃO DO CAPÍTULO

As funções relacionadas ao processo de compras envolvem aquisição de materiais para obra, são: selecionar e qualificar fornecedores, negociar contratos, comparar preço, qualidade e serviço, determinar prazos, prever mudanças de preços, serviços e demanda. Mas, como grande parte da receita destina-se à compra de materiais, reduções pequenas nos valores das aquisições podem trazer melhorias nos lucros, o que faz com que a gestão de compras se mostre mais representativa para o sucesso e sobrevivência da empresa (BALLOU, 2001).

Com o objetivo de auxiliar o construtor a entender a fundo o processo de compras de suprimentos, este capítulo aborda o procedimento utilizado para a análise e modelagem do processo de compras atual da construtora em questão e sua remodelagem processual a fim de permitir ganhos à construtora.

A metodologia escolhida foi o sequenciamento de etapas. A figura 9, ilustra as etapas utilizadas:

Figura 9 - Fluxograma da metodologia



Fonte: autor (2021)

As etapas citadas na metodologia proposta são detalhadas nos itens abaixo.

4.2 O PROCESSO DE COMPRAS TRADICIONAL

Em acréscimo ao que já foi relatado no item 2.4, neste item são mostradas outras visões do processo tradicional de compras por especialistas no assunto.

A visão tradicional do processo de compras de materiais entende que este processo é focado no mero ato de comprar, que consiste em encontrar um fornecedor que esteja disposto a trocar bens ou serviços por determinada soma de dinheiro. Essa

visão está baseada na ideia que o ato de comprar diz respeito somente a trocas, com comprador e vendedor interagindo entre si diretamente (BOWEN *et al.*, 2000).

O interesse básico do comprador nesse cenário é adquirir o volume máximo de recursos pela menor quantia de recursos financeiros que for necessário pagar. Os fundamentos que permeiam o processo tradicional de compras de materiais, embora nem sempre admitidos, são marcados por adversidades entre o fornecedor e o comprador. No processo tradicional de compras de materiais é dada baixa importância para a criação de parcerias (TEÓFILO NETO, 2000). Porém, ao mesmo tempo que uma construtora está em contato com seus parceiros, conseqüentemente deixa de pesquisar novos fornecedores que podem possuir preço mais competitivo que o fornecedor “parceiro”. De fato, relações adversárias entre comprador e fornecedor são percebidas durante as etapas do processo de compras de materiais realizada de forma tradicional.

Baily *et al.* (2000), afirma que este modelo de estruturação do processo de compras de materiais já está ultrapassado e que é necessário agregar maior valor ao mesmo para torná-lo mais ágil e eficiente. A estrutura apresenta algumas desvantagens que contribuem para a falta de credibilidade da área de compras, tais como (ARNOLD, 1999):

- a) Pressão por eficiência e redução de custos, mantendo o mesmo quadro de pessoal;
- b) Compras de materiais de baixo valor unitário possuem grandes custos por transação, gerando um desperdício de recursos humanos;
- c) Desgaste com colaboradores devido a elevada duração do ciclo de compra e a necessidade de realizar um acompanhamento exagerado do pedido para garantir que o material seja entregue no momento desejado;
- d) O planejamento estratégico fica comprometido, visto que, o pessoal envolvido com compras gasta todo o seu tempo realizando atividades operacionais.

4.2.1 Processo de compras tradicional com área de suprimentos definida

Construtoras de médio porte, com profissionais especializados em gestão e engenharia e tempo de mercado, possuem uma maior maturidade empresarial. Com

isso, estruturam a empresa com áreas definidas, processos estáveis, softwares de controle e cronograma de etapas que coordenam a obra. Geralmente, a estrutura é composta pelo dono da empresa, o qual é responsável pela coordenação das demais áreas, sendo elas:

- Compras: Responsável pela aquisição de materiais e logística de armazenamento
- Engenharia: Responsável pelo planejamento, execução e orçamentação da obra
- Administrativo: Responsável pela contabilidade e financeiro
- Comercial: Vendas dos empreendimentos

O setor em questão, compras, comumente possui um comprador com experiência na área, mas não necessariamente em engenharia. Por isso, todo início de obra, é realizada uma reunião entre os setores de engenharia e compras para estabelecer os materiais iniciais que precisam ser cotados, possuindo maior valor agregado, e delimitar quais os fornecedores atenderão a construtora.

Como é a compra com maior antecipação da construtora, as cotações geralmente são realizadas com indústrias. Para os presentes itens, a construtora que atua há mais tempo no mercado, possui um fornecedor “parceiro” ao qual faz compra. Logo, o comprador recebe a lista inicial com a solicitação dos materiais que precisam ser cotados, faz as cotações via internet ou telefone com os parceiros, passa todos esses dados para uma planilha. Caso seja ele a pessoa que toma a decisão da compra, parte para o fechamento do material, caso não seja, é repassado para o dono da construtora ou o financeiro.

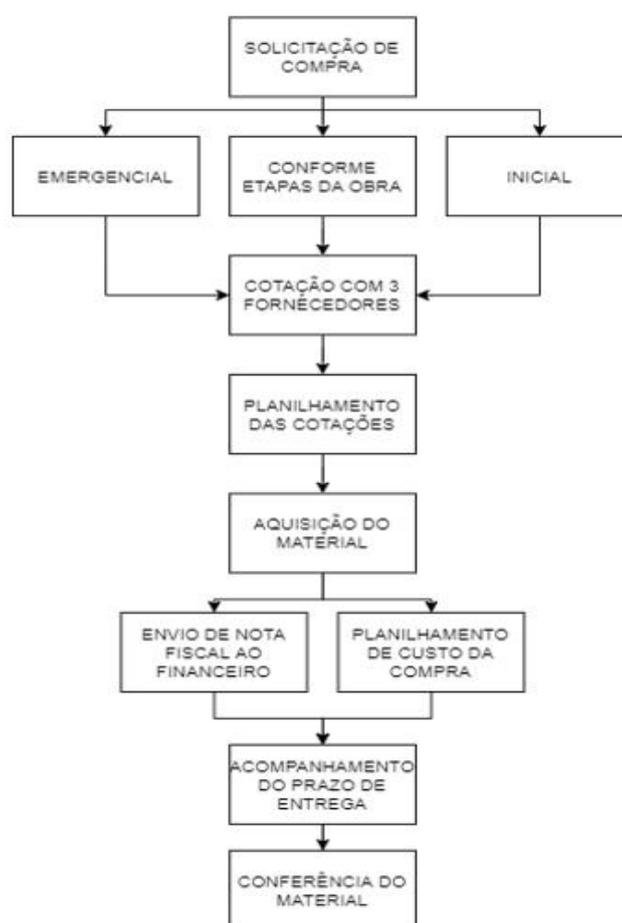
Materiais que são utilizados no final da obra, principalmente de acabamento, independente do custo, são deixados para serem comprados ao longo da obra para não gerar um desembolso financeiro antecipado.

Depois desse planejamento de compras iniciais, a próxima lista de requisição dos materiais para obra vem de acordo com a necessidade do setor de engenharia conforme as etapas da obra. Essas cotações não são tão planejadas como as dos materiais de maior valor agregado e geralmente são realizadas as cotações com 3 (três) fornecedores da região, podendo ser desde indústrias locais ou revendedoras.

Por último, possui-se a demanda semanal. Ela surge devido a erros no quantitativo, desperdício ou erros de projeto. Nesse caso, esse tipo de compra é emergencial e não tem como prioridade o preço, mas sim a agilidade e cumprimento do prazo de entrega, logo são feitas cotações apenas com revendedores locais cujo preço é mais caro. Essa demanda, geralmente, é passada durante o final da semana ou em dias de reuniões entre suprimentos e engenharia.

Por final, depois de realizadas as cotações, feita a aquisição do material, a área de suprimentos envia a nota de compra para o financeiro ou preenche a planilha de custo com o valor gasto com o material. Além disso, fica responsável pelo contato constante com o fornecedor, principalmente para saber se está dentro do prazo e quando os materiais são entregues na obra, é realizada a conferência com a área de engenharia. Todo esse processo de compras pode ser visualizado na figura 10 abaixo.

Figura 10 - Fluxograma do processo de compras



Fonte: Autoria própria, 2021

Depois de todo o processo percorrido, relatam-se a seguir alguns dos problemas que são frequentes em construtoras que possuem setor de suprimentos bem definido:

1. Perda econômica devido a erros de cálculo das quantidades de materiais, falta de controle e desperdícios
2. Perda de tempo com burocracia dos processos definidos
3. Atraso nas entregas devido a falta de acompanhamento da entrega do material advinda do responsável por compras
4. Falta de pesquisa de novos fornecedores, cotações sempre feitas com “parceiros”

4.2.2 Processo de compras tradicional sem área de suprimentos definida

A maioria das empresas pequenas não possuem processos e áreas bem definidas. Por exemplo, construtoras iniciantes. São caracterizadas por pessoas que exercem multifunções dentro da construtora, geralmente o dono da empresa executa tanto a parte administrativa, quanto a de engenharia. Logo, o gestor possui conhecimento técnico em obra, mas pouco conhecimento em gestão. Essas empresas geralmente possuem apenas duas áreas:

- Engenharia: Engenheiro (a) responsável pela execução dos empreendimentos
- Administrativo: Contabilidade e financeiro

Geralmente nesse tipo de empresa, as compras não possuem um setor definido e são realizadas pelo dono da empresa. Ou seja, a função de compras nessa estrutura pode estar em qualquer uma das áreas. Essas pessoas na maioria das vezes não têm habilidades e especialização suficientes para exercer boas funções na área de compras e como possuem outras funções dentro da empresa, não possuem tempo hábil para exercer um processo completo de compras.

No começo da obra, o proprietário da construtora lista os primeiros materiais que necessitam ser comprados para que a obra saia do projeto e se inicie no canteiro de obras. Geralmente, são os materiais que possuem um valor agregado maior e

necessitam uma maior atenção na cotação com os fornecedores pelo fato possui um impacto financeiro notório. Realizada a lista/solicitação de compras, são realizadas as cotações, via telefone ou e-mail com os revendedores de materiais locais. Como a empresa é de pequeno porte, não faz sentido a cotação com fornecedores que não sejam locais, pelo fato de prazo e volume de compras. Geralmente, esses produtos possuem um alto preço de frete, mas se comprado em grande quantidade, se torna mais viável que comprar em vendas.

Por conta da empresa não possuir ou seguir fielmente um cronograma físico ou uma linha de balanço dos empreendimentos, o responsável por compras faz as cotações dos materiais ou serviços que estão sendo requisitados em tempo real na obra, ou seja, de acordo com a demanda das etapas de execução. Com pouco prazo para negociação, o engenheiro da obra ou proprietário, seguem o cronograma das próximas etapas de maneira desorganizada, o que ocasiona o esquecimento ou falta de planejamento passando a demanda geralmente em cima da hora. Além disso, o responsável não enxerga a importância de cotar com vários fornecedores a cada pedido de cotação, nem a prática da negociação e com isso perde a oportunidade de fechar os melhores negócios para as compras da empresa. Essa falta de visão que a margem de lucro da empresa está diretamente anexada ao processo de compras, como relatado no item 2.4 e 2.5, ocorre pelo fato de não haver um acompanhamento de compras, geralmente ocasionado pela sobrecarga de funções do responsável.

A figura 11 retrata todo esse processo de compras utilizado em construtoras que não possuem uma área de suprimentos bem definida.

Figura 11 - Processo de compras



Fonte: Autoria própria, 2021

Depois de todo o processo decorrido, se segue alguns dos problemas que são frequentes em construtoras que não possuem setor de suprimentos bem definido:

1. Atrasos de materiais e serviços devido à falta de planejamento e acompanhamento dos prazos dos fornecedores;
2. Excesso de cotações emergenciais;
3. Perda potencial de economia gerado pela falta de tempo e habilidade específicas nas cotações;
4. Falta de negociação com fornecedores, pela urgência do material no canteiro de obra;

4.3 MODELAGEM PROPOSTA PARA O PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS

Nos dois subitens anteriores, são relatados diferentes processos de compras para realidade de construtoras diferentes. Neste item, é proposto um processo de compras com objetivo de trazer estabilidade e controle para área de suprimentos.

Em um âmbito geral, para qualquer tomada de decisão, seja na vida pessoal ou profissional, um bom planejamento facilita qualquer tomada de decisão. Na área de compras de suprimentos não é diferente. Antes de fazer qualquer tipo de cotação e compra, o responsável necessita saber que tipo de material precisa ser cotado, quando ele precisa ser cotado e seu nível de prioridade. Construtoras que já estão no mercado a anos, utilizam a curva ABC para ajudar no processo de planejamento de compras.

A curva ABC é um método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (CARVALHO, 2002, p. 226). Os itens são classificados como (CARVALHO, 2002, p. 227):

- Classe A: de maior importância, valor ou quantidade, correspondendo a 20% do total – podem ser itens do estoque com uma demanda de 65% num dado período;
- Classe B: com importância, quantidade ou valor intermediário, correspondendo a 30% do total – podem ser itens do estoque com uma demanda de 25% num dado período;
- Classe C: de menor importância, valor ou quantidade, correspondendo a 50% do total – podem ser itens do estoque com uma demanda de 10% num dado período.

Utilizando esse método de classificação de prioridade de insumos no início da obra, torna-se mais fácil saber quais tipos de cotações têm maior valor agregado, que precisam ser compradas em cada etapa da obra, facilita a distribuição eficaz das responsabilidades no setor de suprimentos, indica quais insumos os preços de compra precisam ser reduzidos e evita o desperdício de insumos caros.

Com esse planejamento, se torna mais acessível enviar uma ordem de compra para o departamento, principalmente porque já se sabe para quando aquele material precisa ser utilizado. Logo, as compras são previstas e executadas com antecedência, abrindo portas para uma melhor pesquisa de fornecedores e negociação de preços.

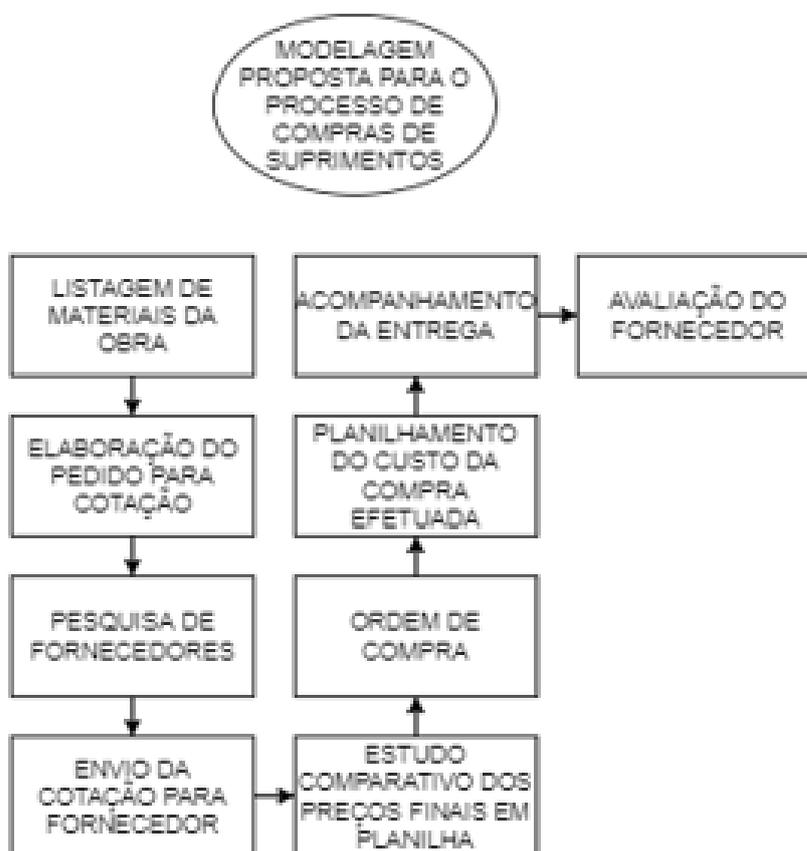
Com a base de materiais listada conforme as etapas da obra, consegue-se propor um processo de compras de suprimentos mais acessível para construtora. A seguir, é listado todo esse processo:

1. Listagem de materiais da obra: Este recebimento da demanda da obra, é visto como algo atemporal, ou seja, não se remete a primeiramente a falta do material para que esse item seja realizado. Conforme o planejamento elencado acima, os materiais são repassados de acordo com o nível de prioridade, etapa e cronograma da obra para que o responsável pelas compras seja notificado da compra futura do material.
2. Elaboração do pedido para cotação: Após o recebimento da lista de materiais que são necessários, é computadorizado tudo em uma planilha de Excel para facilitar a visualização e comunicação com o fornecedor, além de deixar registrado o pedido.
3. Pesquisa de fornecedores: Como houve planejamento prévio, possui-se mais tempo para uma pesquisa mais aprofundada dos fornecedores no mercado. Podendo ser fornecedores locais ou interestaduais, são pesquisados o máximo de fornecedores possíveis.
4. Envio da cotação para fornecedor: Os fornecedores escolhidos são comunicados da cotação e recebem o documento para anexação dos respectivos preços.
5. Estudo comparativo dos preços finais em planilha: Nessa etapa são feitas as comparações e negociações com fornecedores com objetivo de decidir o melhor preço de compra.
6. Ordem de compra: Conforme o item 2.3, os fornecedores são escolhidos conforme o preço, qualidade e prazo de entrega e é efetuado a ordem compra com o fornecedor escolhido.

7. Planilhamento do custo da compra efetuada: Nesta etapa, são preenchidos os preços pagos nas respectivas mercadorias para controle de custo da obra pelo responsável por compras ou financeiro da empresa em questão.
8. Acompanhamento da entrega: Responsável por compras acompanha todo o prazo de entrega do material para garantir que esteja no canteiro conforme o combinado.
9. Avaliação do fornecedor: Responsável por compras avalia o fornecedor e anexa essa nota a planilha, sendo item importante para compras futuras.

A figura 12 demonstra o processo:

Figura 12 - Processo de compras ideal



Fonte: Autoria própria, 2021

Com o processo de compras bem estabelecido, a empresa em questão começa a compilar dados para mediação da “saúde” do setor.

4.4 SOBRE A APLICABILIDADE DA MODELAGEM PROPOSTA

Se entende por aplicabilidade:

1. Característica ou particularidade do que é aplicável; peculiaridade ou qualidade do que possui aplicação; utilidade, prestabilidade ou préstimo;
2. Viabilidade ou habilidade de se aplicar ou de aplicação.

A aplicação da modelagem do processo de compras de suprimentos proposta no item no item 4.3 pode gerar diferentes resultados para níveis de maturidades de construtoras diferentes. No presente trabalho, é visado sobre o processo de compras dentro de construtoras de médio porte com setor de suprimentos bem definido e o processo de compras dentro de construtoras de pequeno porte com sem setor de suprimentos bem definido.

Portanto, de início se conclui que não se torna viável a aplicação da modelagem proposta para construtoras de grande porte. Construtoras de grande porte já possuem processos muito bem definidos e singulares, sendo difícil propor um modelo de compras geral. Dentro dessas construtoras, é frequente o uso Enterprise Resource Planning (ERP), esses softwares possuem módulos que conectam todas as áreas da empresa, desde financeiro, RH, engenharia, suprimentos e entre outros. Cada módulo possui seu processo, assim como o de suprimentos. Logo, a proposta de um modelo ao qual não englobe ou tenha integração com o ERP se torna inviável e prejudicial para a construtora em questão.

Portanto, o foco da proposta são as construtoras de médio e pequeno porte. Lembrando que possuir ou não um setor de compras, não exclui ou idealiza a aplicabilidade do modelo proposto. A prioridade é saber se a construtora em questão já possui um processo de compras de suprimentos bem estabelecido. Caso tenha, o modelo genérico proposto pode trazer novas ideias para que a construtora em questão aplique no seu processo que já está funcionando. Caso não tenha, se torna ideal o uso dele para que a construtora tenha uma base sólida de processo.

Com isso, podemos listar alguns pré-requisitos para a modelagem proposta seja eficaz:

1. Processo de compras de suprimentos não estruturados: Como a construtora em questão não possui um processo a ser seguido, a modelagem proposta possui o objetivo de guiar o responsável de compras.
2. Setor de compras estruturado: Ter um setor de compras estruturado não é sinônimo de maturidade em compras, logo a modelagem proposta pode guiar o setor para a realização sólida de cotações e compras.
3. Setor de compras não estruturado: A modelagem proposta pode servir como base para a estruturação de um setor de compras. A alocação de responsáveis ao longo do processo aplicado, faz com que a área de suprimentos tome forma, além de seguir um padrão de cotação eficaz.
4. Não utilização de ERPs no processo de compras: ERPs possuem seus próprios processos quando são adquiridos, não fazendo sentido para a construtora aderir o modelo proposto.
5. Demanda de compras: Caso não haja demanda de compras, não existe processo a ser seguido.
6. Disponibilidade de tecnologia básica (Excel e internet): A utilização dessas tecnologias básicas são importantes para seguimento do processo proposto

4.5 O PROCESSO DE COMPRAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL MEDIADA POR TECNOLOGIA

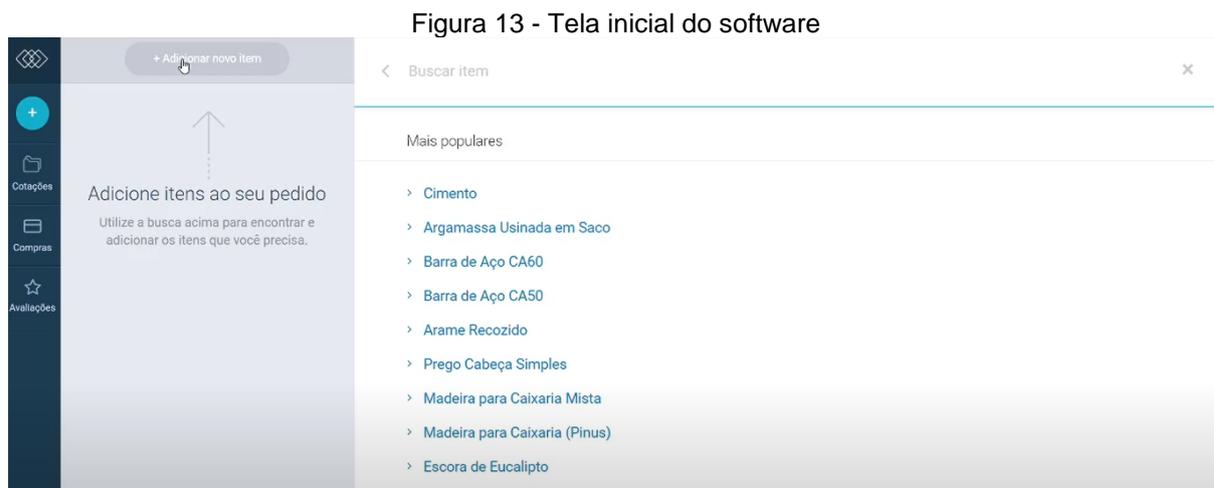
A tecnologia vem com o objetivo de solucionar dificuldades encontradas em cada processo feito na visão tradicional e maximizar resultados, que podem ser alcançados pelo setor de compras juntando a utilização de processos definidos e estruturados na empresa e tecnologia da informação.

No item 2.6 são relatados alguns softwares presentes no mercado que são focados na cadeia de suprimentos da construção civil. O software, item 2.6.1, escolhido como forma de solução para os gargalos do processo de compras de suprimentos foi a Ambar Conaz.

A Ambar Conaz é um marketplace que conecta a cadeia de suprimentos aos canteiros de obras, utilizando processos e tecnologias como Big Data e machine learning. A plataforma possui uma equipe operacional que prospecta e cadastrar

fornecedores onde as obras dos clientes se localizam e com isso faz toda uma comparação com o banco de dados existentes de grandes centros e cidades vizinhas.

Para a realização de uma cotação pela Ambar Conaz, o responsável de compras pode estar tanto na obra quanto no escritório. O software tem acesso pelo celular ou por um computador/notebook e quando o construtor realiza seu login, ele já se depara com a tela inicial do pedido de compra, exemplificado pela figura 13.



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Dentro da tela inicial Ambar Conaz, o responsável pelas compras irá digitar todos os itens que ele necessita fazer a cotação. O sistema encontra o item solicitado, por exemplo cimento, e o responsável pela cotação necessita digitar todas as especificações do material para que não haja o gargalo de pedir um certo tipo de material e chegar outro na obra. A figura 14 ilustra os campos de especificações dos materiais.

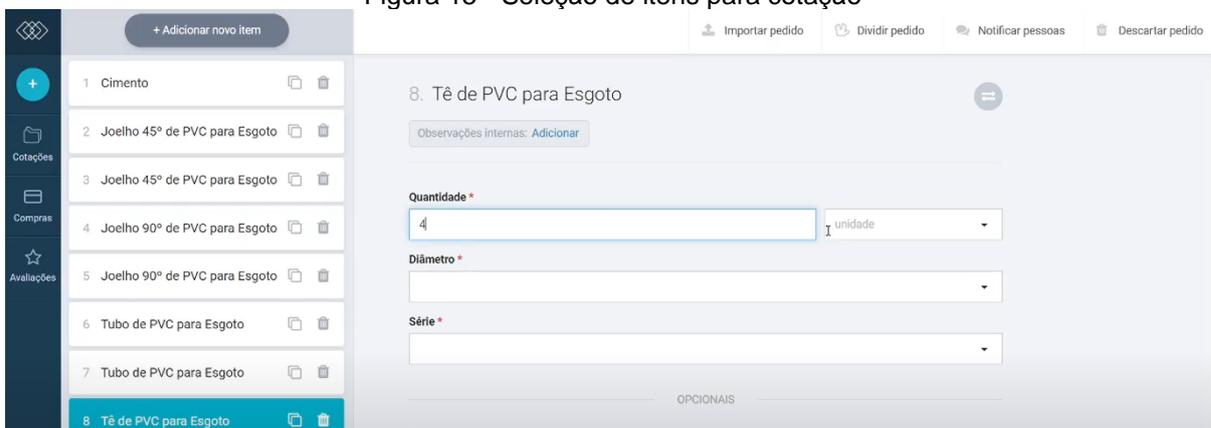
Figura 14 - Especificação do material selecionado



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Após o preenchimento de todas as especificações, é necessário selecionar os outros itens da cotação e seguir o mesmo padrão do primeiro. O software lista todos os itens selecionados até o momento para facilitar a organização e evitar erros. A figura 15 mostra 8 (oito) itens selecionados pelo comprador.

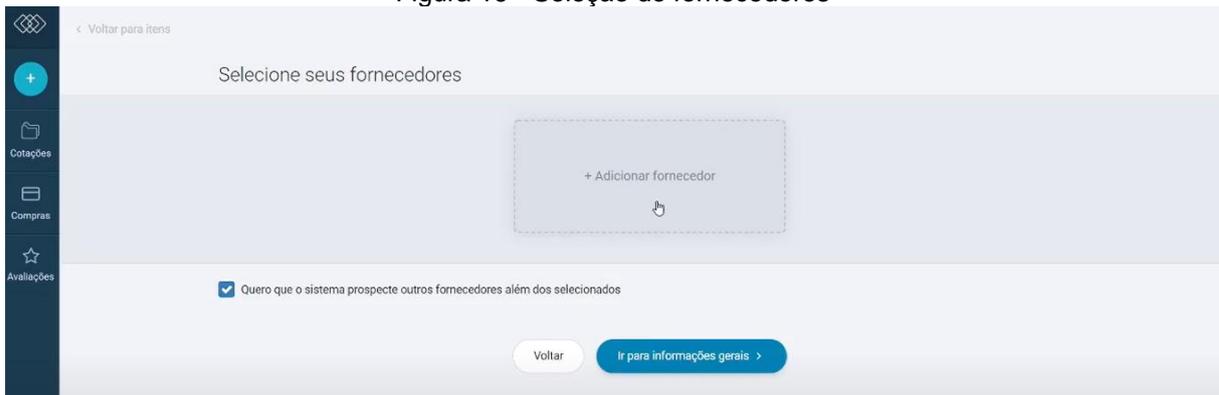
Figura 15 - Seleção de itens para cotação



Fonte: Ambar Conaz, 2020

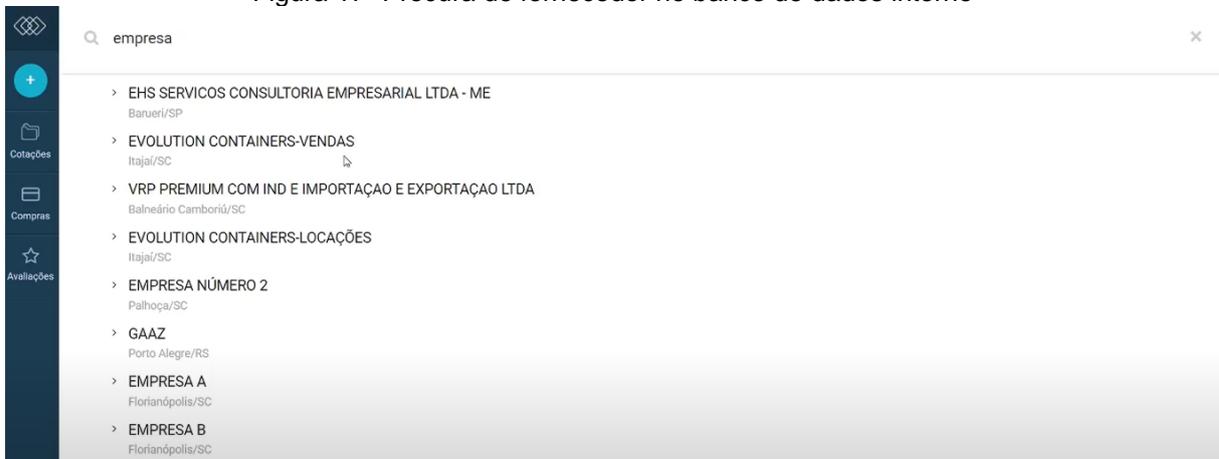
Quando a lista estiver finalizada, o próximo passo é a inserção de fornecedores parceiros. Construtoras de médio e grande porte possuem fornecedores com contratos e preços pré-fixados, e neste campo o comprador pode selecionar esses fornecedores parceiros para que obrigatoriamente apareçam na cotação, como nas figuras 16, 17 e 18.

Figura 16 - Seleção de fornecedores



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Figura 17 - Procura de fornecedor no banco de dados interno



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Figura 18 - Fornecedores selecionados pelo comprador

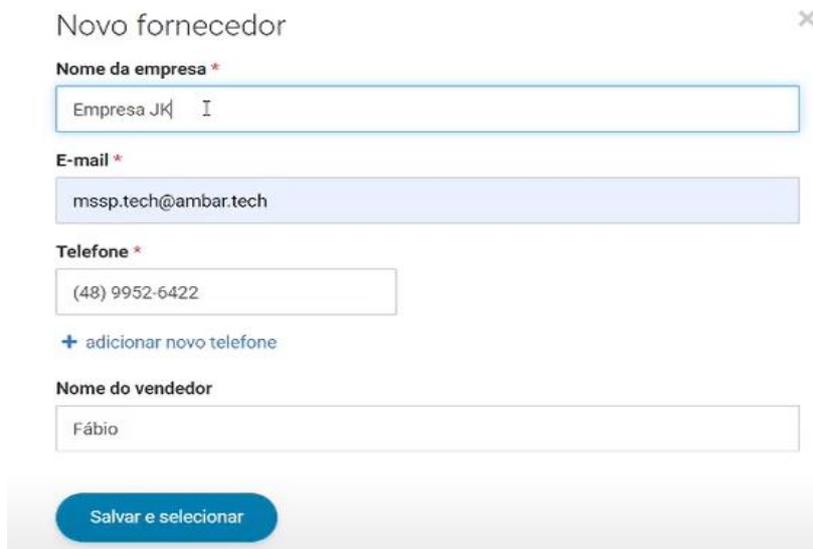


Fonte: Ambar Conaz, 2020

A Ambar Conaz faz a prospecção dos fornecedores baseado no local ao qual a obra se encontra e o tipo de materiais contidos na cotação. Porém, caso o comprador

queira adicionar o fornecedor por conta própria, existe a possibilidade e está exemplificada na figura 19.

Figura 19 - Adição de novo fornecedor a plataforma



Novo fornecedor ×

Nome da empresa *

E-mail *

Telefone *

+ adicionar novo telefone

Nome do vendedor

Salvar e selecionar

Fonte: Ambar Conaz, 2020

Após a seleção dos fornecedores, o responsável por compras o prazo de validade da cotação, quando o material precisa ser entregue na obra, qual obra está sendo realizada a cotação, caso haja materiais que necessitem de projetos existe o campo de anexo, forma de pagamento e prazo de pagamento. Se necessário, existe ainda um campo para escrever uma mensagem para o fornecedor. A figura 20 mostra a interface.

Figura 20 - Interface de informações sobre a cotação

The screenshot shows a web interface for entering quotation details. On the left is a dark blue sidebar with icons for 'Cotações', 'Compras', and 'Avaliações'. The main content area has the following sections:

- Prazo da cotação:** 23/04/2021
- Entrega estimada em obra:** 27/04/2021
- Obra:** Residencial Jardim do Tigre
- Anexos:** A dashed box with a link that says 'Clique aqui para selecionar arquivos...'
- Preferência de pagamento:** Includes fields for 'Forma' and 'Prazo'.
- Mensagem para os fornecedores:** A text area for additional information.

Fonte: Ambar Conaz, 2020

Após inserção de todas as informações, o software mostra um resumo de toda a cotação realizada e pede uma confirmação para que a cotação seja disparada para os fornecedores selecionados, os dentro da data base e os serão prospectados. Figura 21 e 22 detalham o processo.

Figura 21 - Interface de resumo e finalização de cotação

The screenshot shows a summary screen for a quotation. It features a sidebar on the left with a 'Voltar' button at the top. The main content area displays the following information:

- Hidrossanitário Bloco B**
- Prazo da cotação:** 23/04/2021
- Entrega estimada em obra:** 27/04/2021
- Obra:** Residencial Jardim do Tigre
- Fornecedores selecionados:** EMPRESA A, EMPRESA B
- Preferência de pagamento:** Boleto: 28 dias
- Mensagem para os fornecedores:** Dúvidas? Favor entrar em contato
- Contato disponível para os fornecedores:** (checked)
- Observações internas:** Pedido solicitado pela equipe de obra do bloco B

Fonte: Ambar Conaz, 2020

Figura 22 - Interface da cotação enviada para os fornecedores



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Com o recebimento das cotações, os fornecedores respondem às cotações como os preços e a quantidade do material que possuem no estoque. Todas essas informações começam a ser compiladas em um Quadro de Cotação, como mostrado na figura 11. Neste Quadro, são indicadas as especificações dos materiais, os preços, quantidades disponíveis de cada material e o somatório de todos os itens.

Figura 23 - Quadro de cotações

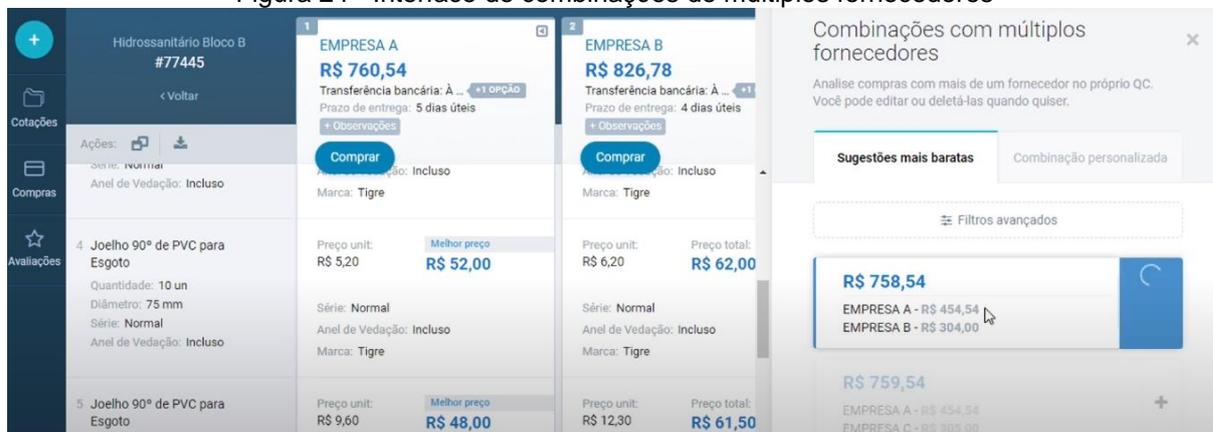
| Item | Descrição | Preço Unitário | Preço Total | Prazo de Entrega |
|------|--|----------------|---------------|------------------|
| 1 | Tijolo Cerâmico CERÂMICA R\$ 57.000,00 Boleto: 21 dias Prazo de entrega: 10 dias úteis | R\$ 950,00 | R\$ 57.000,00 | 10 dias úteis |
| 2 | CERÂMICA R\$ 59.855,40 Boleto: 21 dias Prazo de entrega: 5 dias úteis | R\$ 997,59 | R\$ 59.855,40 | 5 dias úteis |
| 3 | CERÂMICA R\$ 62.400,00 Boleto: 30 dias Prazo de entrega: 5 dias úteis | R\$ 1.040,00 | R\$ 62.400,00 | 5 dias úteis |
| 4 | CERÂMICA R\$ 67.800,00 Boleto: 21 dias Prazo de entrega: 7 dias úteis | R\$ 1.130,00 | R\$ 67.800,00 | 7 dias úteis |
| 5 | CERÂMICA R\$ 71.280,00 Boleto: À vista (antecipado) Prazo de entrega: 15 dias úteis | R\$ 1,19 | R\$ 71.280,00 | 15 dias úteis |

Fonte: Ambar Conaz, 2020

Caso o responsável pelas compras deseje fazer uma combinação de fornecedores para obter a compra mais barata possível, o software realiza isso também. São realizadas combinações com múltiplos fornecedores e sugerida a

melhor compra, dentro dela é mostrado quanto o comprador gastará com cada empresa e quais são os itens. A figura 24 abaixo mostra a interface de combinações.

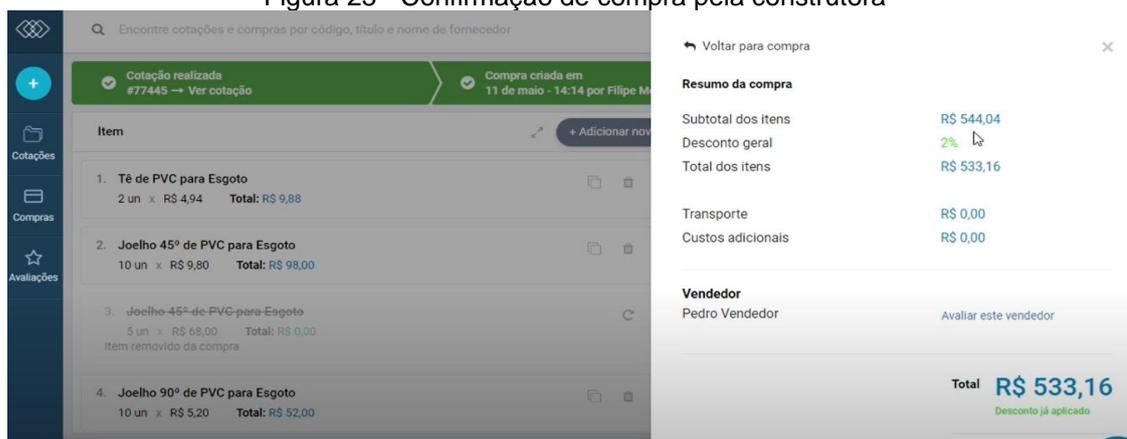
Figura 24 - Interface de combinações de múltiplos fornecedores



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Realizada a seleção final dos fornecedores, com combinação ou não, o software fecha o total da compra que consta na cotação, com a confirmação do responsável pela cotação, é enviado a aceitação da proposta final e pagamento para o fornecedor, como mostra a figura 13. Após o envio, é realizada uma avaliação do atendimento do fornecedor ao qual fica registrado em sua página, uma nota de zero a cinco estrelas e qualquer usuário tem acesso a experiência que as construtoras tiveram com esse fornecedor.

Figura 25 - Confirmação de compra pela construtora



Fonte: Ambar Conaz, 2020

O fornecedor recebe a confirmação de compra por parte da construtora, faz a confirmação dos dados e aceita ou não o pedido de venda. Caso, não for aceito, a ordem de compra volta à seleção e negociação de fornecedores por parte da construtora, podendo até voltar à estaca zero. A figura 14 demonstra os detalhes da venda pela tela do fornecedor.

Figura 26 - Detalhes e confirmação de venda



Fonte: Ambar Conaz, 2020

Depois de todo esse processo, foi realizada a compra da lista de material desejado. A Ambar Conaz ainda armazena todo tipo de compra que foi realizada por empreendimento, havendo opção de emissão de relatórios e balanços financeiros. Neles, ficam nítidos os tipos de materiais que trouxeram maior custo à construtora. Ainda existe a opção de a construtora ter acesso ao "saving" dos materiais comprados.

Como cada construtora executa seu processo de compras individualmente e possuem diferentes demandas de materiais, ocorre uma variação do preço de uma mesma mercadoria. Portanto, o saving indica quanto a construtora economizou com aquele material de acordo com uma média global de compra deste material por todas as construtoras e preços disponíveis. É um indicador que mede a eficiência do responsável de compras e a economia que a construtora teve com a boa execução e negociação durante o processo de compras. Infelizmente, o autor não teve acesso a essas imagens.

Em resumo, utilizando-se da tecnologia no processo de compras de suprimentos, se torna simplório a compra de materiais. Visto que o processo, é baseado nas seguintes etapas:

1. Recebimento da demanda da obra
2. Preenchimento da lista de materiais na Ambar Conaz
3. Seleção de fornecedores para envio de proposta (opcional)
4. Análise e escolha dos fornecedores no Quadro de Cotação
5. Aprovação e avaliação da compra
6. Acompanhamento da entrega

5 ESTUDO DE CASO - TESTE DO MODELO NA CONSTRUTORA INICIANTE

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada se trata de uma construtora iniciante no mercado de residências de alto padrão, foi fundada em vinte de março de dois mil e vinte e um (20/03/2021) e atua no mercado da construção civil do município de Sinop, Mato Grosso.

A missão da construtora é entregar projetos de vida (residências) para seus clientes com altíssima qualidade e com preços competitivos no mercado, tudo isso através de uma boa execução e prestação de serviço. Sua visão, valores e princípios são regidos pela responsabilidade profissional, social e ambiental, sendo prezado o melhoramento contínuo do serviço prestado tanto para clientes quanto para própria equipe.

Em entrevista ao autor, o proprietário da empresa relata que sempre teve o sonho de empreender na construção civil. Desde a universidade, já era realizada uma projeção de investimento em sua primeira obra de execução própria, onde toda a aplicação financeira vem do novo empreendedor.

“O mercado da construção civil em Sinop sempre foi muito aquecido, principalmente pelo fato de ser o polo de investimento no norte do Mato Grosso. Escolhi o nicho de casas de alto padrão por ser um mercado em alta, principalmente porque as pessoas não querem ter dor de cabeça de construir e querem um padrão de qualidade diferente das “normais” oferecidas no mercado” relata o proprietário.

As principais dificuldades iniciais para realização do empreendimento foram a contratação de mão de obra qualificada na cidade e a disponibilidade de materiais a pronta entrega, visto que a pandemia desordenou a maioria das entregas das indústrias da construção civil.

Hoje, a empresa conta com 8 colaboradores, dentre eles, o dono e engenheiro, 5 pedreiros e 2 ajudantes de pedreiro. Logo, a função do dono é tanto administrativa quanto técnica da construção civil.

O proprietário e engenheiro possui planos para 2022, sendo eles a estruturação da empresa em questão e a construção de mais empreendimentos.

“Atualmente estou levando a área de suprimentos do jeito que eu posso, mas sei que perco margem de lucro não fazendo cotações bem feitas. Estou a procura de um software que supra essa minha demanda e facilite o processo de compras.” diz o proprietário.

5.2 PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS UTILIZADO PELA CONSTRUTORA EM QUESTÃO

Quando indagado sobre o processo de compras, mencionou ser simples. Antes do empreendimento sair do papel, o proprietário faz uma lista dos materiais que serão utilizados na primeira etapa da obra. Com isso, são realizadas cotações nas lojas de revendas de materiais da cidade e feito a escolha do preço mais barato da lista. Nas etapas seguintes de execução, segue-se o mesmo processo de listagem e compra com o revendedor mais barato cotado. Alguns dos materiais de acabamento, são comprados via internet.

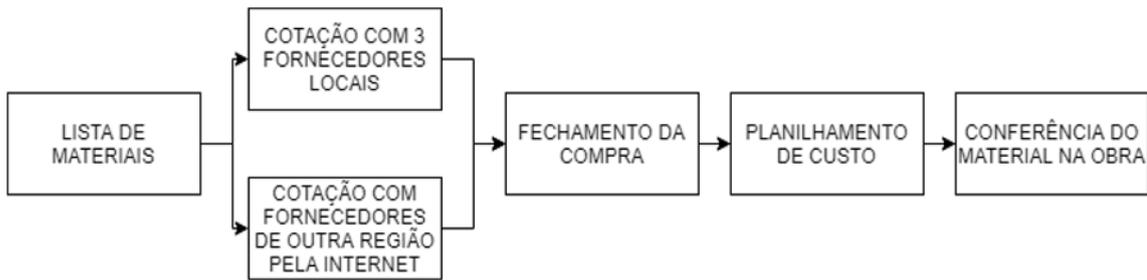
Como existem compras mais frequentes e emergenciais para a obra, antes de fazer uma próxima listagem, são verificados os estoques da obra para que não haja desperdício de material.

As tecnologias utilizadas no processo são a internet para pesquisa de alguns itens e o Excel que servem para anexar os custos dos materiais que foram comprados, a fim de fazer o balanço de custos no final da obra.

O dono afirma que sua maior dificuldade em suprimentos é a falta de tempo para fazer as cotações em mais fornecedores. Pelo fato de ter que coordenar a equipe de execução dentro da obra e resolver outros problemas administrativos, fica difícil fazer cotações com fornecedores diferentes, logo foi realizada uma cotação mais abrangente no início da obra e posteriormente tornou-se usual a cotação com 3 fornecedores fixos.

A figura 27 demonstra o processo de compras executado pela construtora em questão:

Figura 27 - Processo de compras de suprimentos da construtora em questão



Fonte: Autoria Própria, 2021

Com isso, é notório que existem medidas que possam ser tomadas a ponto de melhorar toda a dinâmica de compras da construtora em questão. O subitem em sequência, explica a inserção da tecnologia em questão no estudo de caso.

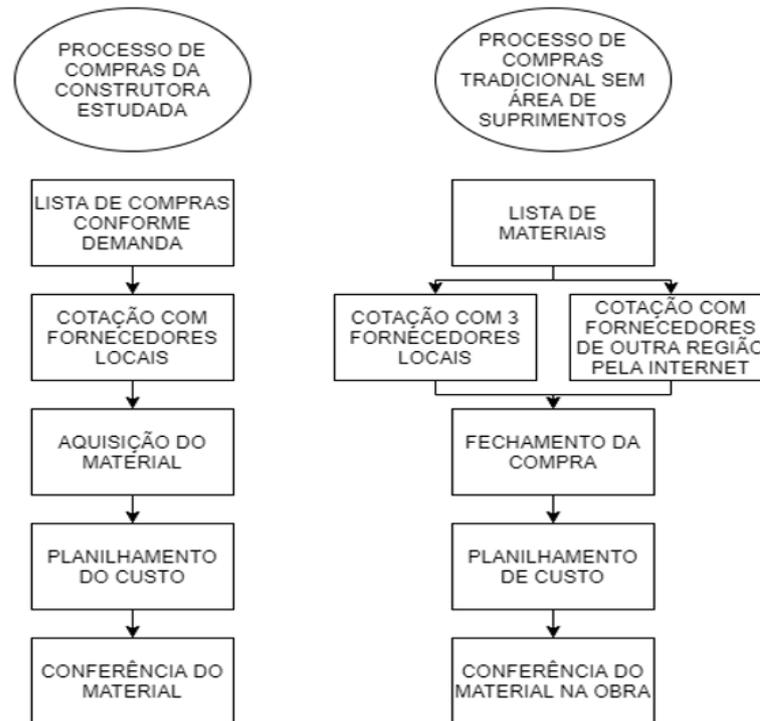
5.3 INSERÇÃO DO SOFTWARE PROPOSTO NO PROCESSO DE COMPRAS DA CONSTRUTORA ESTUDADA

Quando abordado no item 2.1 sobre a industrialização da construção civil e com ênfase em uma de suas definições como “a industrialização não se caracteriza pelo espaço onde é desenvolvida, mas sim pela tecnologia que é utilizada, baseada nos conceitos de normalização, padronização e série.” (Ribeiro 2002, pg 6)”, são estes tipos de construtoras que podem começar a dar o primeiro passo para a industrialização. A anexação de uma tecnologia ao processo de compras da empresa iniciante é um passo a resolver os problemas relatados pelo empresário.

A empresa estudada possui um processo de compras de suprimentos similar ao relatado no item 4.2.2. A similaridade do processo abrange também os mesmos gargalos, principalmente pelo fato de não possuir uma pessoa com conhecimento específico para compras, somados à falta de tempo do proprietário para realização das cotações. Mesmo que possuindo um processo, a construtora executa-o em modo automático, não se atentando aos problemas que desencadeiam.

A figura 28, demonstra um comparativo entre o processo atual da construtora e o relatado no item 4.2.2 de uma construtora sem área de suprimentos bem definida.

Figura 28 - Fluxograma comparativo entre processos



Fonte: Autoria Própria, 2021

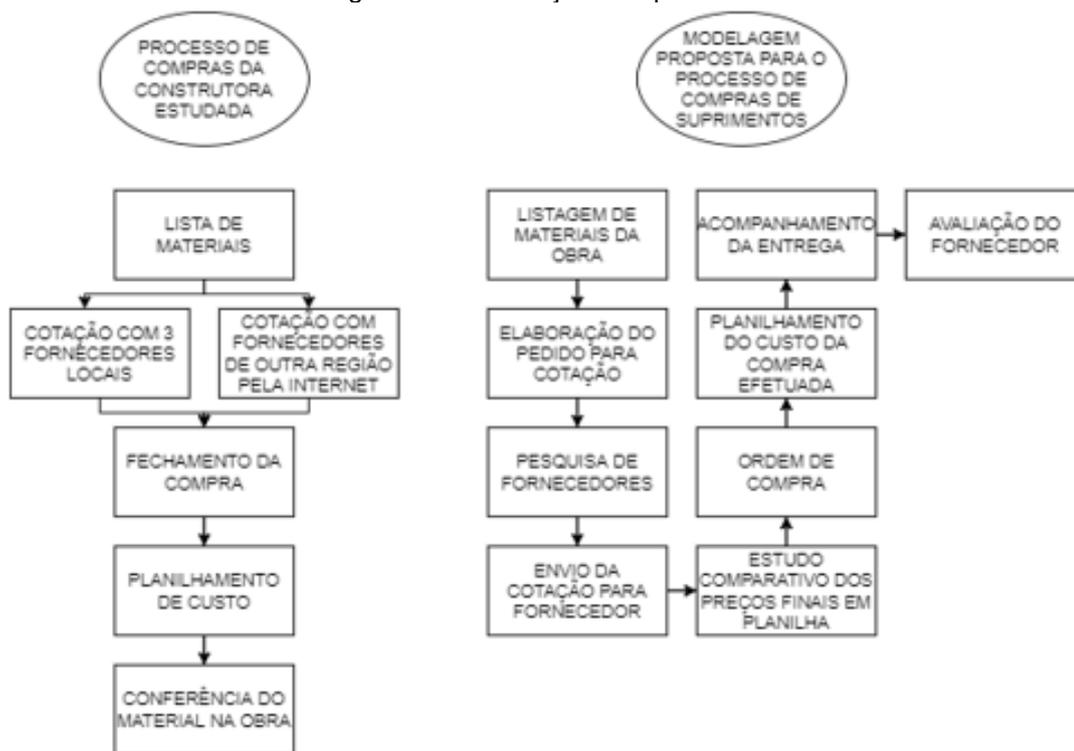
Logo, associados os processos, pode-se notar que geram os mesmos problemas:

1. Dificuldade em pesquisa de novos fornecedores e preços no mercado
2. Maioria das cotações são emergenciais
3. Perda de potencial econômico
4. Falta de negociação com fornecedores pela urgência do material no canteiro de obra

Em primeira análise, os problemas listados acima, podem ser associados a falta de um processo bem estabelecido, falta de tempo para realização do um processo ou falta de conhecimento técnico do responsável de compras. No presente estudo de caso, a falta de conhecimento técnico do responsável de compras não se faz um problema, porém a falta de tempo e processo são as maiores dificuldades apresentadas.

A fim de sanar o problema de falta de processo, o autor propôs uma modelagem de processo de compras que é aplicável nesta construtora em questão, passando pelas pré-requisitos necessários. Porém, para que o processo proposto tenha resultado, necessita-se de um planejamento de compras por parte da construtora (curva ABC). A figura 29 mostra a diferença entre os processos.

Figura 29 - Diferença entre processos



Fonte: Autoria própria, 2021

Solucionado a questão processual da empresa, esta modelagem não soluciona a falta de tempo do proprietário para execução do processo. Dentro do processo de compras da construtora, existem 5 etapas até que ela se conclua. Já na modelagem proposta, são 9 etapas. Portanto, mesmo possuindo um processo bem estabelecido, para o modelo de negócio desta empresa, faltaria ainda mais tempo para o proprietário executar todas as 9 etapas.

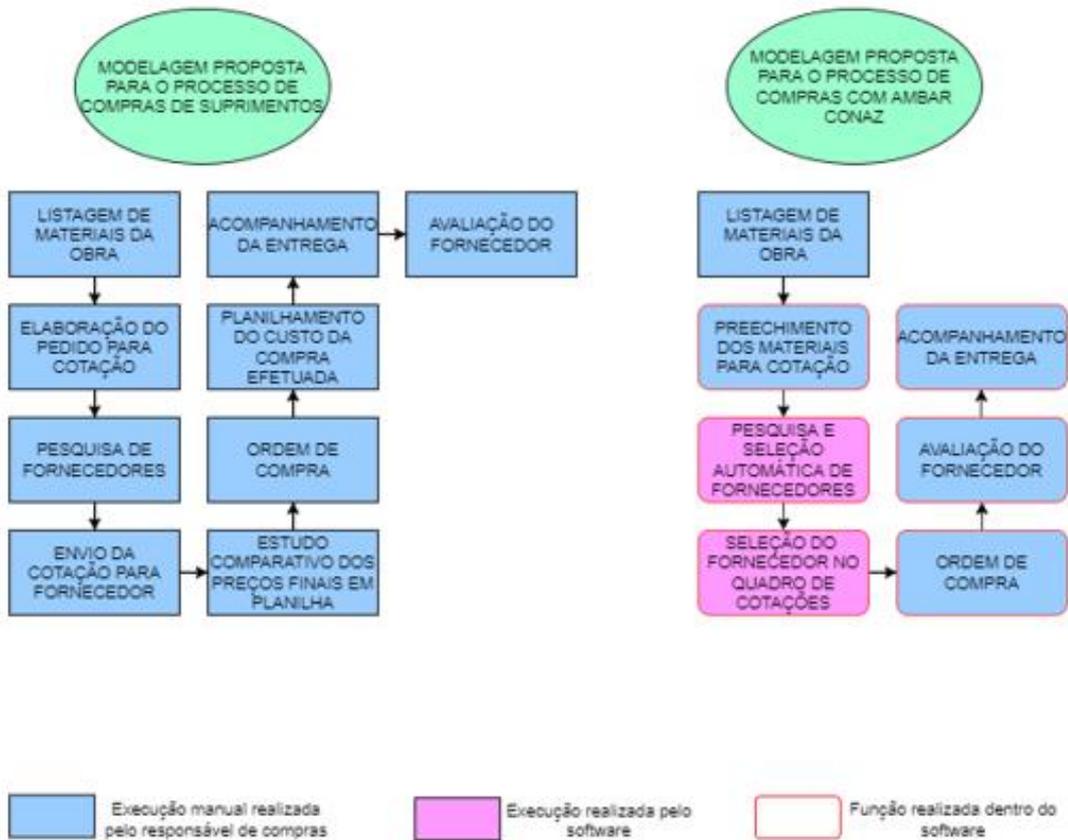
Para solução do problema, existem duas opções plausíveis. Primeira, seria a contratação de uma pessoa fixa para execução de toda compra de suprimentos da obra, logo essa pessoa estaria focada no setor de compras, possuiria tempo para

execução do processo e economiza tempo do proprietário. Já a segunda seria a inserção de uma tecnologia/software para realizar parte das 9 etapas do processo sugerido, o que economizaria tempo do proprietário e uma boa execução do processo estabelecido.

Antes da tomada de decisão, é analisada a questão financeira, da contratação de uma pessoa qualificada em compras e do software Ambar Conaz. O presente trabalho não se aprofundará em todas as questões burocráticas e financeiras disponíveis para a contratação de ambas as opções, será avaliado apenas o preço da aquisição. Para contratação do software Ambar Conaz, para o plano de 1 obra, estima-se em média o custo mensal da plataforma em R\$ 750,00. Já na contratação de uma pessoa responsável, tomaremos por base o salário-mínimo atual de R\$ 1045,00 (mesmo sabendo que o salário real é mais alto e que possui encargos). Portanto, quanto a parte financeira, o software é mais vantajoso.

Toda a função da Ambar Conaz é relatada no item 4.5, e resumida na figura 30 exemplificando como funciona a realização de uma cotação por dentro do software para contar as etapas que o proprietário necessita realizar, partindo do princípio de que a construtora já estaria utilizando a modelagem de processo de compras proposto.

Figura 30 - Comparação do processo de compras proposto sem e com Ambar Conaz



Fonte: Autoria Própria, 2021

Pode-se perceber que todo processo de compras proposto é executado manualmente pelo responsável pela área de suprimentos, já com o uso da Ambar Conaz, o responsável realiza apenas o preenchimento dos materiais para cotação, seleção do fornecedor no quadro de cotações, avaliação do fornecedor e acompanhamento da entrega. Ou seja, de 9 etapas que necessitam ser executadas manualmente, surgem apenas 5 etapas com a utilização do software.

Mesmo que com as etapas diminuídas, a proposta de processo de compras se mantém a mesma. A diferença é toda parte operacional relacionada a planilhamento do pedido de cotação, pesquisa de fornecedores, seleção dos fornecedores, envio da cotação para fornecedor, planilhamento das condições finais das cotações é executada pelo software, mantendo assim uma prospecção constante de novos fornecedores e gerando uma diminuição no tempo operacional para realização da cotação, economizando tempo que era um dos problemas do proprietário.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, são expostas as conclusões obtidas com a finalização do estudo, de forma a recapitular os objetivos geral e específicos e comentar os resultados obtidos com a aplicabilidade da metodologia proposta para o novo modelo de processo de compras no capítulo quatro. Também são apresentadas sugestões para trabalhos futuros seguindo o tema de processos de compras de suprimentos e gestão em suprimentos.

6.1 SOBRE OS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

A motivação para a elaboração do trabalho, tendo em vista a relevância e viabilidade acerca do tema abordado, foi pesquisar quais são os processos, estratégias e demais elementos que podem ser incorporados às construtoras, para promover a melhoria da qualidade final dos empreendimentos e maturação empresarial.

Assim, foi definido como objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso a modelagem de um novo processo de compras de suprimentos que possa atender o público de pequenas e médias construtoras, com o intuito de promover a melhoria da processual e economia de recursos.

Para construção do modelo, foram realizados levantamentos de dados e pesquisas bibliográficas conforme aborda o capítulo de metodologia. Portanto, o autor conclui que o objetivo geral do trabalho foi alcançado.

Quanto aos objetivos específicos, os mesmos foram definidos no item 1.1.2. do capítulo introdutório, e correspondem aos seguintes itens:

- a) Abordar o cenário empresarial da construção civil no Brasil: foi contemplado, no capítulo 2, como é relatado na revisão bibliográfica;
- b) Analisar o processo de compras de suprimentos e identificação de problemas da construtora: foi contemplado, no capítulo 5, com o estudo de caso da construtora iniciante;

- c) Propor nova modelagem para o processo de compras de suprimentos: foi contemplado, no capítulo 4, ao qual é proposto um modelo de processo que abrange tanto construtoras pequenas quanto médias;
- d) Identificar elementos para compor ou identificar no mercado um software que supra deficiência processual na área de suprimentos: foi contemplado, a tecnologia escolhida foi a plataforma de cotações e compras Ambar Conaz, ao qual é relatado com clareza no capítulo 4;
- e) Análise e aplicação da tecnologia selecionada: foi contemplado, o capítulo 5 de estudo de caso relata a análise e aplicação da tecnologia selecionada na construtora em questão.

6.2 SOBRE O PROCESSO DE COMPRAS DE SUPRIMENTOS EM GERAL

O setor de suprimentos tem sofrido constantes mudanças com o passar dos anos. O responsável por compras deixa de executar funções meramente operacionais e começa a exercer funções mais estratégicas. As atividades associadas à função, como: negociar contratos, comparar preços, selecionar e qualificar fornecedores, qualidade e logística dos níveis de serviço deixam de ser um processo tradicional, focado em si mesmo, e começa a ser percebido como uma gestão macro de recursos dentro da construtora.

A visão tradicional do processo de compras de materiais entende que este processo é focado no mero ato de comprar, que consiste em encontrar um fornecedor que esteja disposto a trocar bens ou serviços por determinada soma de dinheiro. Essa visão está baseada na ideia que o ato de comprar diz respeito somente a trocas, com comprador e vendedor interagindo entre si diretamente.

No Brasil, país subdesenvolvido, muitas construtoras estão no processo de descoberta da importância deste setor, o que pode acarretar algum tempo para que se constate uma melhora processual de suprimentos nas construtoras.

É notório a importância estratégica da gestão de compras para o sucesso competitivo das organizações, sendo esses elementos do cenário industrial como parte integrante das forças críticas na criação e manutenção da competitividade. A

moderna gestão de compras deve ser estratégica, ou seja, suas atividades devem estar alinhadas com os objetivos de negócio da empresa.

Com objetivos e processos alinhados, a construtora em questão economiza recursos que estão diretamente ligados ao seu lucro. Podendo ser mensurado em tempo, materiais, pessoas e processos. É fato que todo empreendimento realizado na construção civil possui grande movimento financeiro, logo qualquer pequena porcentagem de economia reflete no crescimento da empresa.

Conclui-se que o alinhamento da área de suprimentos é o primeiro passo para a maturação e crescimento empresarial da construtora. O autor finaliza o trabalho chegando ao ponto ao qual se propôs o foco em compras.

6.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM

O presente trabalho apresenta uma modelagem universal para dois tipos de construtoras relatadas no capítulo 4. Construtoras com área de suprimentos bem definidas e construtoras sem área de suprimentos bem definida. Apesar de possuírem maturidades empresariais diferentes, a análise delas expõe uma grande similaridade nos gargalos existentes.

Antes de propor a linha de raciocínio para o processo de compras, é priorizado um modelo de planejamento de análise de materiais utilizados na obra. A curva ABC, método de classificação proposto pelo autor, se enquadra em grande parte das construtoras pequenas e médio porte, sendo ainda de fácil execução. Mesmo não possuindo um responsável por compras dos suprimentos com experiência, esse método de planejamento já agrega uma noção dos quais materiais precisam ser priorizados.

Após a resolução do gargalo de planejamento, é proposto a modelagem do processo de compras de suprimentos com 9 etapas a serem seguidas. Sendo elas:

- Listagem de materiais da obra
- Elaboração do pedido para cotação
- Pesquisa de fornecedores
- Envio da cotação para fornecedor

- Estudo comparativo dos preços finais em planilha
- Ordem de compra
- Planilhamento do custo da compra efetuada
- Acompanhamento da entrega
- Avaliação do fornecedor

Seguindo o processo proposto, é evidente que a construtora possuirá uma boa base de dados para análise da variação do custo dos materiais adquiridos, uma ótima seleção de quais fornecedores prestam um bom serviço em cada nicho de mercado, economia de recursos financeiros resultados de um bom planejamento e compra com antecedência, e por fim, uma exata noção de custo advindo de materiais e serviços adquiridos para obra.

6.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS POSTERIORES

Como sugestões para trabalhos futuros, pode-se citar a elaboração de processos de compras de suprimentos mais aprofundados em cada perfil de construtora presente no mercado, padrão e método construtivo, possuindo como objetivo do estudo, melhorar a gestão de suprimentos focado em cada singularidade que a construtora estudada possui. Lembrando que gestão de suprimentos não se resume apenas a processo de compras e sim a toda logística envolvida tanto no contato com fornecedores, a compra do material, prazos, planejamento, tecnologias e afins.

Outra sugestão oportuna seria estudar com base na modelagem de compras proposta no trabalho, um estudo de impacto financeiro total de um empreendimento sendo realizados compras com fornecedores localizados em uma cidade no interior e uma capital. Com o estudo, poderia-se concluir a importância ao qual a logística de transporte dos materiais, disponibilidade de mercado e número de fornecedores atuantes pode impactar diretamente no lucro visado pela empresa.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procurou-se abranger informações recentes sobre o cenário atual da construção civil no Brasil, situação da indústria da construção civil, importância da tecnologia focada na construção 4.0. Todas as informações foram retiradas de pesquisas bibliográficas referentes a gestão de suprimentos, indústria da construção civil e processos de compras em geral.

Com a construção do trabalho de conclusão de curso, nota-se que o processo de compras de suprimentos em si é algo muito mais complexo do que apenas realizar o contato com o fornecedor e realizar o ato de aquisição. Para que ele seja bem executado, a construtora necessita de maturidade não apenas no setor de suprimentos, mas sim no setor de engenharia em geral: planejamento da obra, cronograma da obra, projetos bem alinhados. Tudo isso reflete em suprimentos, seja na questão do prazo do material a ser entregue, número de fornecedores que são pesquisados para cotação, negociação com o fornecedor e economia do material cotado.

As principais dificuldades encontradas pelo autor, destacam-se a dificuldade de obter informações sobre processos de compras de suprimentos em construtoras no geral, o estado atual da construção 4.0 no Brasil e dados a respeito do impacto da tecnologia nas construtoras contemporâneas. Sendo notório, que esse tipo de informação e conteúdo não possuem destaque na graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, mesmo sendo assunto importante para estudantes que estão ingressando no mercado de trabalho e possuem a linha de empreendedorismo como objetivo.

O entendimento e aprendizagem do funcionamento do software Ambar Conaz se fez de grande importância para o estudo de caso. Visto que a tecnologia soluciona não só a questão processual da construtora, mas também a questão de tempo e economia de recursos.

Como experiência de escrita deste TCC, houve a situação ao qual o presente autor após a finalização do trabalho foi notificado pela empresa que o material (cartilha) ao qual este autor usou como base para construção das ideias dos processos de compras existentes e modelagem do novo processo já havia sido um

tema de trabalho de conclusão de curso de um dos fundadores da Ambar Conaz. Como este trabalho já estava finalizado e passava por processo de revisão pela empresa, a primeira reação do presente autor quando foi notificado foi de desespero, afinal plágio é crime. Porém, em contato com o orientador deste trabalho, foi concluído que o acontecido foi algo inusitado, mas positivo e que as ideias apresentadas neste TCC fazem sentido empresarial e possuem validações mesmo que parcial de itens, que mencionam processos atuais de compras e novos modelos propostos de compras, perante o outro TCC.

Portanto, o presente trabalho de conclusão de curso, traz ênfase a importância de uma maturação empresarial voltada para áreas, pessoas, funções e processos bem definidos. Dentro da construção civil, setor que possui uma das indústrias e tecnologias em aprimoração no mercado, se faz necessário a constante pesquisa e inserção de inovações dentro da construtora ou empreendimento, visando sempre a maior agilidade, economia de tempo e recursos financeiros. Dessa forma, conclui-se que o sucesso no setor de suprimentos não está focado apenas no processo de compras de suprimentos em si mesmo possuindo grande porcentagem, mas sim desde o início do planejamento das compras, experiência e profissionalismo do responsável pelas compras, tecnologia envolvida. Sendo assim, o autor espera que o presente trabalho ajude as construtoras a repensar seus processos de compras de suprimentos e despertar a evolução do setor de suprimentos como um todo.

REFERÊNCIAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Manual da Construção Industrializada**: conceitos e etapas. Brasília (DF): ABDI, 2015. v. 3.

ABIKO, A. K. *et al.* **Setor de Construção Civil**: Segmento de Edificações. Brasília: SENAI/DF. 2005.

ABRAMAT. **Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção**. 2016. Disponível em: <http://www.abramat.org.br/>. Acesso em: 10 set. 2021.

AKANMU, A.; ANUMBA, C.; MESSNER, J. Scenarios for cyber-physical systems integration in construction. **ITcon**, v. 18, p. 240-260. Disponível em: <https://www.itcon.org/2013/12>. Acesso em: 10 set. 2021.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.

ASSIS, Filipe Henrique Casimiro. **Melhoria do processo de compras de suprimentos de uma empresa da construção civil e a implantação de um sistema de informação para gerenciamento**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Sistemas de Informação) – Universidade Federal da Paraíba, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/17136>. Acesso em: 10 set. 2021.

BAILY, P.; FARMER, D.; JESSOP, D.; JONES, D. **Compras**: princípios e administração. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BALAGUER, C.; ABDERRAHIM, M. Trends in Robotics and Automation in Construction. In: Balaguer, C.; Abderrahim, M. (Org.). **Robotics and Automation in Construction**, Rijeka, Croatia: In-Tech, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BAUR, C.; WEE, D. Manufacturing's next act? **McKinsey & Company**, jun. 2015. Disponível em: https://timereaction.com/papers/manufacturing_next_act.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. Metodologia da pesquisa e a Engenharia de Produção In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Niterói. **Anais...** Niterói: ABEPRO, 1998. 1 CD-ROM.

BORNSTEIN, Joana; STOTZ, Eduardo Navarro. **Concepções que integram a formação e o processo de trabalho dos agentes comunitários de saúde: uma revisão da literatura**. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 2008.

BOWEN, Frances E *et al.* **Business Strategy and the environment**, v. 9, n. 2, p. 92-107, 2000.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J., COOPER, Marta. **Gestão logística de cadeias de suprimento**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CAVALCANTI, Vladyr Yuri Soares de Lima; SOUZA, George Henriques de; SODRÉ, Marcelle Afonso Chaves; ABREU, Márcia Suzana Dutra de; MACIEL, Tuanny da Silva; SILVA, José Martinho de Albuquerque. **Indústria 4.0: desafios e perspectivas na construção civil**. Revista Campo do Saber, v. 4, n. 4, ago/2018. Disponível em: <https://periodicos.iesp.edu.br/index.php/campodosaber/article/view/149> Acesso em: 10 set. 2021.

CBIC. **Banco de Dados CBIC**. PIB 2015. 2016. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/home/pib-2015>. Acesso em: 10 set. 2021.

CHEN, I. J.; PAURAJ, A.; LADO, A. A. Strategic purchasing, supply management and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 22, 2004.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em Ciências Humanas e Sociais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

CONAZ. 2021. Disponível em: <https://ambar.tech/conaz/>. Acesso em: 10 set. 2021.

DIAS, S. C.; DA SILVA, L. M. C.; NASCIMENTO, L. G. do; OLIVEIRA, F. das C.; LOPES, S. J. de C.; SOUSA, L. de M. Civil Construction Scenario in Brazil during the COVID-19 Pandemic. Research. **Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e528974464, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4464. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4464>. Acesso em: 6 set. 2021.

EL DEBS, M. K. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações**. São Carlos: EESCUSP, 2000. 441 p.

FGV. **Índice Nacional de Custo da Construção - Mercado (INCC-M)**. 2021. Disponível em: <https://www.valor.srv.br/indices/incc-m.php>. Acesso em: 10 set. 2021.

FILHA, Dulce Corrêa Monteiro; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da.; FALEIROS, João Paulo Martins; NUNES, Bernardo Furtado. **Perspectivas de investimentos 2010-2013**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1261/1/Perspectivas do Investimento 2010-13 completo.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1261/1/Perspectivas_do_Investimento_2010-13_completo.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

FIRJAN. Indústria 4.0: Internet das coisas. **Cadernos SENAI de Inovação**, junho 2016.

FUNG, William; HSIEH, David A. A primer on hedge funds. **Journal of Empirical Finance**, v. 6, n. 3, p. 309-331, 1999. Disponível em:

https://econpapers.repec.org/article/eeeempfin/v_3a6_3ay_3a1999_3ai_3a3_3ap_3a309-331.htm. Acesso em: 10 set. 2021.

FUSINATO, Alice Prachthäuser. **Diagnóstico quanto à gestão de compra de materiais em empresas construtoras da grande Florianópolis**. 2017. Trabalho conclusão de curso (Bacharel em Engenharia civil) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/182025/TCC_AlicePFusinato_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 set. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002, 175 p.

GLOBALTEC. **Work Connect. 2020**. Disponível em: <https://materiais.globaltec.com.br/work-connect-2020>. Acesso em: 10 set. 2021.

GOODE, William; HATT, Paul. O estudo do caso. In: GOODE, William; HATT, Paul. **Métodos em pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Nacional, 1975. p. 420-423.

IBGE. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?t=destaques>. Acesso em: 10 set. 2021.

IBGE. **Produto Interno Bruto**. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 10 set. 2021.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Securing the future of German manufacturing industry: recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. Frankfurt: [s.n.], 2013.

KHOSHNAVA, Meysam; AHANKOOB, Alireza; PREECE, Christopher; ROSTAMI, Raheleh. Application of BIM in Construction Safety. In: Conference: Management in Construction Research Association (MiCRA), jan. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328095837_Application_of_BIM_in_Construction_Safety. Acesso em: 10 set. 2021.

LASI, Heiner; FETTKE, Peter; FELD, Thomas; HOFFMANN, Michael. "Industry 4.0". **Business & Information Systems Engineering**, v. 6, n. 4, p. 239-242.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**, London, United States, n. 5, p. 243-266, 1987.

LONDON, K. A.; KENLEY, R. An industrial organization economic supply chain approach for the construction industry: a review. **Construction Management and Economics**, v. 19, p. 777-788, 2001.

MANZIONE, Leonardo. **Proposição de uma estrutura conceitual de gestão do processo de projeto colaborativo com uso do BIM**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-08072014-124306/publico/TESE_LEONARDO_MANZIONE.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

MARTINS, Arthur. **Processo de Compras de Suprimentos na Engenharia Civil: Estudo de Caso de uma Empresa de Construção Civil**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218223>. Acesso em: 10 set. 2021.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MARTINS, Roberto Antônio; NETO, Pedro Luiz de Oliveira Costa. **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total**: uma proposta de sistematização. Revista Gestão e Produção, v. 5, n. 3, p. 298-311, nov. 2000.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campos, 1986.

RIBEIRO, Marcellus Serejo. **A Industrialização como requisito para a racionalização da construção**. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: http://leeamb.poli.ufrj.br/Arquivos_para_Download/Dissertacao_Marcellus_Serejo_Ribeiro.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.

ROSSO, Teodoro. **Racionalização da Construção**. São Paulo: FAU/USP, 1980.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SILVEIRA, Denise Tolfo; GERHARDT, Tatiana Engel. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SPADETO, T. F. **Industrialização na construção civil - uma contribuição à política de utilização de estruturas pré-fabricadas em concreto**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

TEÓFILO NETO, J. **Técnicas de negociação para compradores**. Revista Venda Mais, n. 77, p. 14, 2000.

TOLEDO, R. D.; ABREU, A. F. D.; JUNGLES, A. E. **A Difusão de Inovações Tecnológicas na Indústria da Construção Civil**. Florianópolis: UFSC, 2000.

TOMMELEIN, I. D. **The value chain**: adding value to the supply chain. Rockville, MD, USA: MCERF, 2004. 28 p.

VARGAS, Milton. Engenharia civil na república velha. In: ***História da Técnica e da Tecnologia No Brasil***. [S.l: s.n.], 1994.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. The Four roles of supply chain management in construction. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, n. 6, p. 169-178, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205 p.