

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Bruna de Azevedo Mazula

**REQUISITOS E CRITÉRIOS COM BASE NA ANÁLISE DE VALOR
CONSIDERANDO AS PARTES INTERESSADAS: ESTUDO DE CASO EM ÁREAS
DE VIVÊNCIAS DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE CANTEIROS DE OBRAS**

São Paulo

2017

Bruna de Azevedo Mazula

**REQUISITOS E CRITÉRIOS COM BASE NA ANÁLISE DE VALOR
CONSIDERANDO AS PARTES INTERESSADAS: ESTUDO DE CASO EM ÁREAS
DE VIVÊNCIAS DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE CANTEIROS DE OBRAS**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de pós-graduação *lato-sensu* em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso

São Paulo

2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, em especial ao meu marido, minha irmã e Augusta pelo incentivo em aperfeiçoar e expandir meus conhecimentos e aos grandes momentos de paciência e apoio incondicional durante meses de aula e estudos

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso, por todo conhecimento transmitido durante todo período do curso, em especial por sua orientação e apoio nas etapas de desenvolvimento desse trabalho, agradeço por toda riqueza de materiais para estudo que me proporcionou, por todo direcionamento e pela grande paciência para que esse trabalho fosse desenvolvido.

Agradeço também a todos os professores que passaram o melhor de seus conhecimentos e experiência ao longo de dois anos de aulas.

Agradeço aos meus colegas de sala, que já se tornaram amigos.

E a todo departamento de engenharia da Escola Politécnica, pelas acomodações oferecidas, e por todo empenho e presteza do trabalho da secretaria.

RESUMO

Durante a fase de execução de um edifício, o planejamento dos locais onde ficarão alocadas as instalações provisórias dentro dos canteiros de obras, tem a mesma importância quanto à logística empregada nos serviços e materiais utilizados e necessários para execução de um edifício. No entanto a forma como esses ambientes são planejados e projetados, embora possam vir a atender às legislações, regras e normas estabelecidas, muitas vezes não consideram interesses mais diversificados das partes interessadas envolvidas, em especial os colaboradores das empresas que neles trabalham. Tendo em vista que os colaboradores vão permanecer de dois a três anos, ou mais, nessas instalações é necessário implementar gestão de processos que considere não somente requisitos e critérios de legislação e normas, como ligados à qualidade e desempenho, inclusive ambiental, certificações, legislações e normas. Na etapa de execução de um canteiro de obras, que corresponde a grandes impactos no andamento e gestão de todas as atividades rotineiras da execução de um edifício, inclusive saúde e segurança dos colaboradores, deve-se levar em consideração o entendimento de valores e “qualidade” empregados pelas empresas construtoras e por colaboradores no projeto e na utilização dessas instalações. Nesse contexto, o objetivo desse estudo é analisar os processos de qualidade das instalações de canteiros de obras de edifícios, com base nos conceitos e ferramentas da Análise de Valor considerando cada uma das diferentes partes interessadas, partes essas denominadas como: empresas construtoras, responsáveis pela elaboração de projetos e execução dos canteiros de obras, e usuários finais, colaboradores, que fazem uso diário dessas instalações. Os métodos de pesquisa empregados foram a pesquisa bibliográfica e visita em canteiro de obras, de empresa construtora. Os resultados obtidos serão verificados no decorrer desse trabalho.

Palavras-chave: canteiro de obras, instalações provisórias, análise de valor, normas, certificações.

ABSTRACT

During the execution phase of a building project, the planning of the places where the provisional facilities will be allocated inside the construction sites has the same importance as the logistics used in the services and materials used and necessary for the execution of a building. However, the way in which these environments are planned and designed, while complying with established laws, rules and norms, often do not consider more diverse interests of the stakeholders involved, especially the employees of the companies working in them. Considering that employees will stay for two to three years or more, in these facilities, it is necessary to implement process management that considers not only requirements and criteria of legislation and standards, as linked to quality and performance, including environmental, certifications, legislation and standards. In the execution phase of a construction site, which corresponds to major impacts on the progress and management of all routine activities of the execution of a building, including health and safety of employees, one must take into account the understanding of values and "quality" employed by construction companies and by employees in the design and use of these facilities. In this context, the objective of this study was to analyze the quality processes of building site installations, based on the concepts and tools of Value Analysis considering each one of the different stakeholders, parts denominated as: construction companies, responsible for Elaboration of projects and execution of construction sites, and end users, employees, who make daily use of these facilities. The research methods used were the bibliographic research and visit to a construction site. The results obtained have been verified in the course of this work.

Key words: construction site, temporary facilities, value analysis, norms, certifications.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultados Engenharia De Valor Antes Da Análise De Valor	22
Figura 2 – Comparação Entre Critérios	25
Figura 3 - Comparação Entre Soluções	26
Figura 4 – Matriz De Decisão	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Conjunto de requisitos e critérios de avaliação do valor das instalações provisórias.....	38
Quadro 2: Respostas das partes interessadas sobre a pertinência dos requisitos e critérios para estimar o valor das instalações provisórias de um canteiro de obras.....	40
Quadro 3: Respostas das partes interessadas sobre as avaliações das instalações provisórias em contêineres metálicos, segundo os critérios de avaliação propostos.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Justificativa.....	13
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Metodologia.....	17
1.4 Estruturação Do Trabalho	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1. Análise De Valor	20
2.1.1 Análise De Valor E Engenharia De Valor	21
2.2 Matriz De Decisão	23
2.3 Normas Regulamentadoras Preocupações E Exigências	27
2.4 Gestão De Desempenho Das Instalações Provisórias Dos Canteiros De Obras..	28
2.5 Ciclo Das Instalações Provisórias De Canteiros De Obras: Gestão De Responsabilidade Social	34
3. PESQUISA DE CAMPO	37
3.1 Método Utilizado Para Aplicação Da Pesquisa De Campo	37
3.2 Conjunto De Requisitos E Critérios De Avaliação	38
3.3 Resultados Obtidos Pela Aplicação Do Conjunto De Requisitos E Critérios De Avaliação	39
3.4 Análise Resultados Obtidos	42
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
4.1 Recomendações Para Estudos Futuros.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1.INTRODUÇÃO

A construção civil vem passando por grandes transformações, sendo essas econômicas, sociais, culturais, políticas, conforme se pode verificar no Brasil nos últimos anos. Sobretudo nos anos anteriores à atual crise econômica, o setor ganhou evidência e cada vez mais vem mostrando o quanto é importante para economia nacional, pois, além de ser um grande empregador em vários níveis socioeconômicos da cadeia de empregabilidade, tem elevada participação na formação bruta de capital fixo e na geração do Produto Interno Bruto (PIB) (CBIC, 2015).

Por outro lado, a etapa de construção de um edifício responde por uma parcela significativa dos impactos negativos causados ao meio ambiente, principalmente os consequentes às perdas de materiais e à geração de resíduos e os referentes às interferências na vizinhança da obra e nos meios físico, biótico e antibiótico do local onde a construção é edificada (ARAUJO, 2009).

Um dos reflexos dessas transformações na construção de edifícios, entre outras alternativas por melhorias dos processos e métodos utilizados, começa a haver o uso da análise de valor associada ao conceito e uso, operação e manutenção das construções e à etapa de execução dos edifícios, pelas construtoras.

A análise de valor, que mune os profissionais de informações e ferramentas com base em critérios amplos, pode ser aplicada no projeto e execução das instalações provisórias dos canteiros de obras, assunto que vem ganhando destaque na lista de engajamento das empresas construtoras. Nesse contexto, um ponto relevante que se pode investigar é o de como se analisar o valor associado a essas instalações, pelo prisma dos usuários, por um lado, e das empresas construtoras, por outro. Tratam-se das principais partes interessadas por tais utilidades.

Na etapa de execução de um edifício é necessária a instalação de um canteiro de obras, com as instalações provisórias, que funcionará como base para o desenvolvimento das atividades estratégicas do andamento da produção, onde ficarão alocados coordenadores, engenheiros, técnicos, almoxarifes, administrativos, estagiários, inclusive ao uso de terceiros, como no caso de reuniões, áreas de guarda de materiais, vestiários, refeitórios, etc. Segundo a ABNT NBR 12284

(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento, Rio de Janeiro, 1991), norma que regulamenta e da diretriz quanto a obrigatoriedade e cumprimento aos requisitos básicos para execução e manutenibilidade das áreas de vivência nos canteiros de obras das empresas da construção civil. Canteiros de obras são “áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”. Além da ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), também a NR-18 (Norma Regulamentadora - 'Condições e meio ambiente de trabalho na construção', Portaria MTE n.º 597, de 07 de maio de 2015), norma que prevê diretrizes com objetivo de implementar, prevenir e controlar os sistemas de segurança e saúde nas condições e no meio ambiente de trabalho das empresas da construção civil. Estabelece parâmetros de valores a serem seguidos para elaboração de projeto e construção das instalações provisórias de canteiros de obras; no item 18.4 (MTE nº597, 2015), explicam-se bem os itens exigidos para área de vivência. Ela estabelece “diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção”.

Define-se da seguinte forma “áreas de vivência”: - áreas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene, descanso, lazer, convivência e ambulatória, devendo ficar fisicamente separadas das áreas laborais (NR-18 / 18.4 - MTE nº597, 2015).

Neste sentido, observa-se a importância da utilização das normas e legislações estabelecidas como padrões a serem seguidos na concepção / projeto e no planejamento operacional das áreas de vivência, para que as necessidades básicas humanas, como “alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer, convivência e ambulatoriais, devam ficar fisicamente separadas das áreas operacionais”, segundo ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), e que dessa forma sejam atendidas.

De acordo com Souza (2016), é fundamental que empresas construtoras se conscientizem que podem ocorrer perdas inerentes ao não planejamento das instalações temporárias, assim como devem prever sistemas construtivos reutilizáveis em empreendimentos futuros e adequados às necessidades dos colaboradores a fim de trazer benefícios sociais, econômicos e ambientais à empresa construtora.

Neste sentido, estudos que combinem conceitos e ferramentas ligados à análise de valor com os de “qualidade”, aplicados às instalações provisórias dos canteiros de obras, são muito importantes para tomada de decisão e análises de atributos diversos e parâmetros a serem considerados para empresas construtoras. Isso possibilita que a visão e o entendimento dos colaboradores que fazem o uso diário dessas dependências sejam levados em consideração com a devida importância pelas empresas construtoras. Nota-se que as empresas construtoras devem ter diretrizes definidas e consolidadas em suas políticas internas, e os seus colaboradores devem segui-las, dando também opções de melhorias contínuas, mas a empresa construtora deve sempre direcioná-los. Deve-se considerar que, segundo análise de Souza (2016), as decisões tomadas quanto à localização das áreas de vivência e instalações provisórias são feitas de forma empírica, de forma a serem tomadas por construtoras e empreendedores de acordo com suas experiências de obras anteriores, lições aprendidas, sensibilidade, ou seja, sem grandes critérios de entendimento e, muitas vezes, por profissionais nem sempre adequadamente qualificados.

O lado positivo é que se pode observar que essa mentalidade vem sofrendo modificações ao longo dos anos, onde grandes empresas construtoras já vêm disponibilizando áreas exclusivas para estudos de como instalar os canteiros de obras de forma mais adequada, visando a atender demandas de legislação, logística de entrega de materiais, conforto térmico e acústico para os usuários, fácil manutenibilidade, respeitando limites e interferências com a vizinhança, uso, operação e manutenção sustentáveis, durabilidade. E, além disso, respeitando e implementando as exigências da legislação e das normas, como a NR-18.

Neste contexto, a proposta desse estudo é discorrer sobre a análise de valor para usuários do dia a dia das instalações provisórias, com foco nos critérios de decisão para a melhor forma de execução das instalações provisórias em seus canteiros de obras, considerando o valor para a empresa construtora e para os colaboradores. As áreas de vivência dos canteiros de obras, embora tenham nome de “instalações provisórias”, são espaços físicos e fixos que podem ser utilizados por dois, três anos ou mais pelos colaboradores, sendo necessário saber quais os

aspectos de valor / “qualidade”¹ entendidos pelas diferentes partes interessadas usuárias dessas instalações. Deve-se estar em conformidade com as exigências normativas, que são obrigações a serem seguidas, mas respeitando o conforto e a saúde dos colaboradores que participam ativamente na rotina da execução de um edifício. As áreas de vivência são um dos grupos mais enfatizados. É responsável por garantir as boas condições humanas para o trabalho, influenciando o bem-estar do colaborador e também a preservação da integridade física. Propicia um ambiente de trabalho com condições adequadas e permite ao colaborador direcionar toda a sua potencialidade para uma melhor qualidade do processo ou produto.

Nota-se que os valores são diferentes para colaboradores e construtoras. Por essa razão, nesse estudo são feitas análises dos aspectos físicos, ou seja, visitas às atividades nas dependências físicas onde acontecem as rotinas de um canteiro de obras, já que são importantes elementos para o resultado desse estudo.

1.1. Justificativa

O ciclo de construção de um edifício é composto por várias etapas subsequentes de trabalho, que definem e direcionam o ciclo da execução de um empreendimento. Dentre essas etapas, que são consideradas comuns, tem-se: “fase inicial (canteiro de obras), infraestrutura, estrutura, instalações prediais, acabamento, finalização e pós-ocupação” (CARNEIRO, 2002). O canteiro de obras compreende-se também como áreas de produção no entorno de uma edificação, ou seja, áreas dentro do próprio terreno da edificação e demais locais direcionados ao apoio, como almoxarifado, arquivos, depósito, refeitório, central de argamassa, armadura, dentre outras, assim como áreas de armazenamentos e tudo que se compreende como instalações provisórias fixas que se direcionam ao uso coletivo dos colaboradores ativos na execução de um edifício.

O canteiro de obras se apresenta, segundo a ABNT NBR 12284 (ABNT,1991), e a NR-18 (MTE nº597, 2015), basicamente como sendo a área onde

¹ “Qualidade”:- refere-se ao desempenho do trabalho desenvolvido pela empresa construtora, suas diretrizes aplicadas ao dia a dia de trabalho, e as percepções pelas partes interessadas.

se materializa o empreendimento e onde as ações visando à racionalização da sua produção acontecem (MAIA; SOUZA, 2003). Essa área e as construções provisórias nela envolvidas podem ser instaladas de acordo com vários métodos e tipologias diferentes. Pensando em qualidade na execução dessas instalações e do ponto de vista ambiental, caracteriza-se como importante o ciclo de vida e o funcionamento desses canteiros de obras, onde um grande número de colaboradores participa efetivamente da rotina diária do ciclo de atividades.

Em todas as etapas de execução de um edifício, o homem (ser humano) tem total destaque na participação ativa do desenvolvimento das atividades de planejamento, tomada de decisão, análise e solução de problemáticas no dia a dia de uma obra, para que todas as atividades e etapas de construção de um edifício sejam concluídas.

Dessa forma, a análise de valor empregada pelas partes interessadas (empresas construtoras e colaboradores) e a gestão da “qualidade” dessas instalações provisórias, em um sentido amplo, são de muita importância para o cumprimento das normas, certificações e legislações vigentes. Mas também se deve ir além, considerando a influência das expectativas de colaboradores e empresas, a visão e paradigmas que cada parte detém sobre a rotina e bem-estar das atividades vivenciadas diariamente nos canteiros de obras. Por isso, é importante avaliar a influência que a “qualidade” das instalações dos canteiros de obras de edifícios representa para as empresas construtoras, como elas enxergam o valor agregado pelo cumprimento das legislações, normas e certificações que são exigidas a cumprirem, e o real valor agregado que o cumprimento dessas normas reflete para os usuários finais, ou seja, os colaboradores que fazem uso diário dos canteiros de obras.

A análise de valor é entendida, segundo Miles (1962), como “Sistema para solucionar problemas através do uso de um conjunto específico de técnicas, um corpo de conhecimentos e um grupo de pessoas especializadas. É um enfoque criativo e organizado que tem como propósito a identificação e remoção de custos desnecessários”.

São diferentes as fontes que estabelecem valor para as instalações provisórias dos canteiros de obras, embora isso não se dê de forma explícita.

Segundo a NR-18, o canteiro de obras é uma “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolve as atividades de apoio a execução de uma obra”. Contudo, observa-se que, para algumas empresas construtoras a valorização dessas áreas de trabalho temporárias não é de muita relevância, e em algum momento acabam por não se atentarem a importância que têm essas instalações provisórias, proporcionando um desconforto para os usuários e, mesmo, condições não ideais de saúde. Da mesma forma, podem não levar em conta, na devida medida, questões ambientais ligadas às instalações, baixo reaproveitamento de materiais e componentes usados na construção civil, consumo excessivo de água e de energia, etc.

É importante ressaltar que existem normas para o controle de execução e gestão das instalações provisórias de canteiro de obras que exigem processos de gestão do projeto, visando obter a qualidade ambiental, se adaptadas podem trazer resultados diretos aos espaços físicos das instalações provisórias, permitindo economia no uso de recursos naturais e o uso racional de tecnologias. De modo que a NR-18 visa e zela pelas condições adequadas e saudáveis do meio ambiente de trabalho dos espaços físicos, causando um engajamento direto de responsabilidade em manter as instalações provisórias dos canteiros de obras de acordo com as premissas da NR-18. Finalmente, também pode agregar a esse tema requisitos e critérios da norma de desempenho ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) que, embora pensada para as construções definitivas, estabelece requisitos e critérios que dão valores importantes para as construções provisórias.

Todas essas normas são importantes para estabelecer requisitos e critérios complementares aos da legislação, normas técnicas e para avaliar a qualidade das instalações, no âmbito dos espaços físicos, incluído os relacionados à saúde e segurança ocupacional dos colaboradores que utilizam esses espaços diariamente. Em síntese, em tempos onde se observa que minimizar impactos ambientais, pela busca da construção de edifícios cada vez mais racionalizados, aplicar a engenharia de valor com foco na “qualidade”, incluindo nas áreas de vivência dos canteiros de obras, torna-se importante. Não obstante, ao se pensar na forma de minimização dos impactos, é preciso considerar a viabilidade técnico-econômica das propostas, focando sempre na capacidade das construtoras e dos empreendedores de agirem de maneira mais sustentável (ARAÚJO, 2009).

Mensurar os impactos gerados ao meio físico e as consequências para as partes interessadas, incluído empresas construtoras e colaboradores, é muito importante para se estabelecer uma ordem de prioridades. Os canteiros de obras podem gerar conflitos, prejudicando pessoal de frente de trabalho, fornecedores, o próprio empreendedor, projetistas, vizinhança e a sociedade como um todo (CARDOSO; ARAÚJO, 2007). Nessa priorização, deve se considerar o contexto específico do canteiro de obras, seguir e atender a parâmetros de saúde, conforto e desempenho ambiental. Após essa priorização definida, os impactos precisam ser reduzidos ou eliminados, estabelecendo os recursos que precisam ser implementados (CARDOSO; ARAÚJO, 2007).

Dessa forma, com as prioridades destacadas pode se avaliar e propor as melhores práticas que visam a “qualidade”, e que geram os valores de percepção pelas partes interessadas.

Não obstante todo esse interesse, não se conhece estudo que estabeleça critérios e requisitos das instalações provisórias dos canteiros de obras como base na análise de valor, considerando as diferentes partes interessadas, empresa construtora e colaboradores próprios ou terceirizados e inclusive a sociedade, representada pela legislação e normas técnicas. É notório que as empresas terceirizadas, são um dos lados mais afetados quando há um mal planejamento das instalações provisórias de canteiros de obras, pois na maioria das vezes não são idealizados espaços exclusivos e com “qualidade” para os prestadores de serviços terceiros.

A pergunta que se pretende responder com essa pesquisa é:

- Baseado na análise de valor e considerando os interesses das diferentes partes interessadas, qual pode ser um conjunto de critérios e requisitos que possam ser usados como instrumento para a obtenção de instalações provisórias de canteiros de obras de edifícios que satisfaçam os interesses de tais partes?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Estabelecer, com base na análise de valor e considerando os interesses das diferentes partes interessadas, um conjunto de requisitos e critérios que permitam a obtenção de áreas de vivência de canteiros de obras de edifícios de qualidade, do ponto de vista do atendimento às normas aplicáveis e das avaliações das partes interessadas.

1.2.2 Objetivos específicos

Levantar, com base na revisão bibliográfica, um conjunto de critérios, combinando critérios de legislações, regras e normas estabelecidas, incluindo a ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) (Norma de Desempenho), com as de referenciais NR 18 e ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991).

Validar o conjunto de critérios junto às diferentes partes interessadas envolvidas no processo, identificando as prioridades / valores para cada uma.

1.3 Metodologia

Este trabalho foi realizado por meio de revisões bibliográficas (teses, dissertações, monografias, artigos, livros, consulta a web sites) e pesquisa de campo. Ambos se fizeram necessários para entendimento do tema abordado, no qual as atividades que se referem à qualidade das instalações provisórias nos canteiros de obras se refletem e interferem na análise de valor pelas partes envolvidas na concepção / projeto e no uso e operação das mesmas.

A revisão bibliográfica permitiu o entendimento do conceito e das ferramentas de análise de valor. Ela permitiu também o estudo e levantamento das informações relacionadas à “qualidade” e manutenibilidade empregadas nas instalações do canteiro de obras, no que se refere ao valor agregado para usuários e empresa construtora.

Permitiu, posteriormente, a elaboração de questionário contendo um conjunto de requisitos e critérios para a coleta de dados referente aos estudos aplicados a

contratação e operação dos canteiros de obras, a sensibilidade, preocupações e exigências das partes interessadas no que se refere às áreas de vivência de canteiros de obras. Tal questionário foi aplicado em campo em um canteiro de obras típico.

Com os dados obtidos, pode-se chegar ao atributo de valor, a análise de valor feita por cada uma das partes envolvidas na cadeia de execução, gestão, uso e operação de tais áreas.

1.4 Estruturação do Trabalho

Para alcançar os objetivos propostos, o trabalho está estruturado em quatro capítulos, cujo conteúdo descreve-se a seguir.

Capítulo 1: é de caráter introdutório, juntamente com justificativa, objetivos, metodologia apresentando o resumo da estruturação do trabalho.

Capítulo 2: é apresentado o Referencial teórico com abordagem da importância da análise de valor e estabelecimento de um conjunto de requisitos e critérios que leve em conta a análise de valor das instalações provisórias de canteiros de obras, pelas partes interessadas, no caso desse estudo a empresa será representada pelo gerente da obra e colaboradores representado pelo mestre de obras.

Capítulo 3: Apresentação do estudo de caso, métodos utilizados para aplicação da pesquisa de campo, resultados obtidos por meio da aplicação de um conjunto de requisitos e critérios, análise dos dados coletados com base nesse conjunto de requisitos e critérios comparados as respostas recebidas em campo.

Capítulo 4: Conclusões do trabalho, análise do alcance dos objetivos e dos seus possíveis impactos e limitações, e indicação de possibilidades de continuidades para o estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Partes Interessadas

Segundo a ABNT NBR ISO 9001:2015 (ABNT, 2015), entende-se por avaliar as partes interessadas como tratar-se de ouvi-las. No caso da execução de instalações provisórias de canteiros de obras, objeto dessa pesquisa, entende-se com as principais partes interessadas os colaboradores e a gerência representando a empresa construtora, que podem possuir necessidades e expectativas diferentes. Cada uma das partes interessadas discorre sobre seus pontos de vista, demonstrando qual seu entendimento e juntas alinham suas expectativas.

Desta forma entender as partes interessadas trata-se de ouvi-las e não impor ou adivinhar os critérios que tem valores para as mesmas. Entender o que afeta uma empresa, seja no campo interno ou externo. Para saber o que afeta uma empresa, é necessário que se tenha um entendimento acerca das condições legais, normativas, tecnologias existentes no mercado, e avaliar com base nesses critérios qual atende de forma melhor empresa e seus colaboradores.

É necessário ter critérios pré-estabelecidos sobre formas de contratação, prazos, custo, desempenho, atendimentos às normas e exigências vigentes, para atender de uma forma confortável as duas partes interessadas, empresa e colaboradores, conhecendo a realidade de cada um da qual o negócio faz parte.

Define-se como as partes interessadas empresa construtora e colaboradores, representados pelas seguintes partes: - gerente da obra representa a empresa construtora e o mestre de obras representa os colaboradores, na obra visitada em específico o mestre de obras exerce uma função mais voltada e compatível ao cargo de encarregado de obras, dessa forma tem uma interação bem grande com a parte operacional das atividades desenvolvidas no canteiro de obras, e nas instalações provisórias do canteiro visitado. Desse modo, para as elaborações de um conjunto de requisitos e critérios tendo em visita o canteiro de obras / instalações provisórias como pesquisa, onde cada uma dessas partes representará visões diferentes sobre o mesmo tema abordado.

2.1. Análise de valor

Segundo Souza (2015), “análise de valor é um método de competitividade organizado e criativo, visando à satisfação da necessidade do utilizador, baseado num processo específico de concepção simultaneamente, funcional, econômico e multidisciplinar”. Que se identifica com a mesma definição proposta por Miles (1962).

A análise de valor é um método, o que significa que é um conjunto de ferramentas organizadas entre si e percorrendo uma série de fases, que constituem um plano bem definido de atividades. É um elemento promotor da inovação, alargando o campo de pesquisas de novas soluções, referente ao valor de um produto ou de uma solução, colocando-se sempre em confronto a satisfação de necessidades (desempenho de funções) e o custo (consumo de recursos). A multidisciplinaridade realiza-se pela participação no processo, simultaneamente, de pessoas de competências diversas, trazendo para a concepção e definição de produtos os vários pontos de vista e experiências. Cada ação de análise de valor é realizada dentro de um contexto, que constitui um quadro de oportunidades e constrangimentos que devem ser claramente conhecidos logo na primeira fase do processo (SOUZA, 2015).

Dentro desse contexto pode-se avaliar as empresas construtoras, quais planos são constituídos e quais ferramentas são estudadas e utilizadas para definir as atividades de execução com excelência dos canteiros de obras (instalações provisórias fixas), ao que se refere ao produto canteiro de obras, obtendo assim oportunidades e detectando possíveis inconsistências na instalação dos canteiros, logo no início da fase de implementação dessa atividade.

Dessa forma, após a implementação das instalações dos canteiros de obras pelas empresas construtoras, a próxima etapa vem seguida do uso e ocupação das instalações pelos colaboradores que farão o uso diário, pode-se analisar o valor empregado por esses usuários, qual a visão de valor agregado por esses colaboradores, que tem contato direto e usufruem dessas instalações diariamente por até mesmo alguns anos, qual a relevância e sensibilidade dessas pessoas quanto a toda implementação realizada pela empresa construtora.

Para atingir resultados positivos nas instalações dos canteiros de obras é sugerido por GUIMARÃES, 2013, não se esquecer do fator ambiental em todo o

processo de concepção, execução e uso das instalações. A dimensão ambiental requer o equilíbrio entre proteção do ambiente físico e seus recursos.

O modelo de desenvolvimento ainda hoje praticado por vários setores econômicos caracteriza-se pelo consumo indiscriminado de recursos naturais para a produção de bens, os quais, depois de utilizados são depositados descontroladamente no meio ambiente. As suas consequências mais evidentes são: escassez de recursos naturais não renováveis; diminuição das áreas florestais; destruição da camada de ozônio e efeito estufa; perda da diversidade genética; geração de resíduos; poluição do ar e chuva ácida; poluição das águas e poluição do solo (DEGANI, 2003).

As pesquisas apontam que o desenvolvimento dos canteiros de obras (instalações provisórias fixas) não pode ser concebido sem considerar seu impacto no meio ambiente e na qualidade de vida dos seres humanos, tanto aos colaboradores que fazem uso diário, quanto ao impacto na vizinhança. O tripé ambiente-economia-sociedade deve ser considerado de uma maneira integrada, pois, do contrário, não haverá um desenvolvimento sustentável e caracterização dos valores para as partes interessadas. O desafio é fazer a economia evoluir, atendendo às expectativas da sociedade e mantendo o ambiente sadio para esta e para as futuras gerações, (GUIMARÃES, 2013).

São vários os aprendizados tirados das pesquisas sobre desenvolvimento das atividades de implantação de um canteiro de obras que atenda aos fatores ambientais, entende-se que o enfoque maior desse trabalho são os requisitos e critérios apontados pelas partes interessadas quanto as instalações provisórias de canteiros de obras de edifícios.

2.1.1 Análise de valor e engenharia de valor

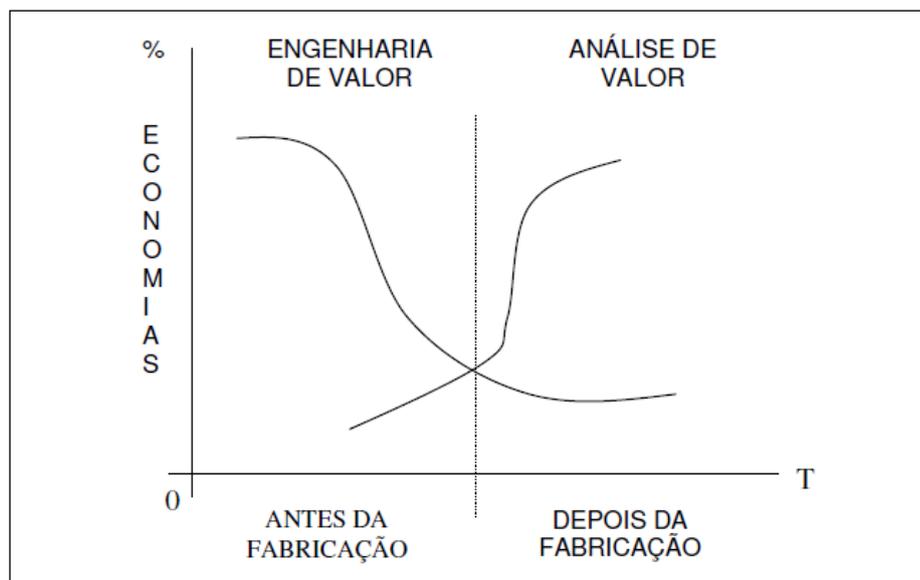
Segundo Miles (1962), o conceito de Análise de Valor (AV) e Engenharia de Valor (EV) é um sistema para solucionar problemas através do uso de um conjunto específico de técnicas, um corpo de conhecimentos e um grupo de pessoas especializadas. É um enfoque criativo e organizado que tem como propósito a identificação e remoção de custos desnecessários. Esse conceito se aplica muito bem ao conceito da “qualidade”, buscando superar as expectativas do consumidor e usuário que esteja disposto a adquirir determinados produtos e utilizar espaços.

Segundo web site portal educação, 2014, o objetivo da Engenharia de Valor é reduzir custos e prevenir eventuais custos desnecessários antes de produzir o produto ou serviço. Assim, busca eliminar custos que não agregam valor ao produto. Já a Análise de Valor faz a mesma coisa, porém trata dos custos depois que o produto ou serviço foi iniciado.

Existem diferentes utilizações para esses termos, Análise de Valor e Engenharia de Valor, esses termos podem ser utilizados indistintamente. Nesse trabalho adotou-se chamar Engenharia de Valor o que se discute antes da “fabricação” tratando-se nesse caso que o projeto e a implantação das instalações provisórias de canteiro de obras, vem antes da “fabricação”.

Pode-se observar essa diferença entre engenharia de valor e análise valor, conforme mostra a figura 1, sendo engenharia de valor etapa de prevenção de eventuais custos desnecessários, identificado como antes da fabricação, e análise de valor que também fará essa prevenção de eventuais custos desnecessários, sendo identificados como após a fabricação.

Figura 1 – Resultados Engenharia De Valor Antes Da Análise De Valor



Fonte: Abreu (1995)

2.2 Matriz de decisão

Todo problema que requer uma decisão envolve julgamentos sobre um conjunto conhecido de alternativas como informações disponíveis ou dados conhecidos com certeza, dados estimados com certo cuidado, ou dados incertos. Dessa forma, pode-se afirmar que o processo de tomada de decisão envolve riscos para os administradores (SHIMIZU, 2001). A matriz de decisão pode ser conceituada como um conjunto específico de técnicas que auxiliam o tomador de decisão a reconhecer as particularidades de um problema e estruturá-lo, sugerindo soluções segundo critérios pré-estabelecidos, identificando um ponto de partida através de elementos comuns.

Segundo Shimizu (2001), com exceção dos problemas rotineiros, bem conhecidos e com estrutura de opções bem definidas, o processo de formular alternativas de decisão e escolher a melhor delas é quase sempre caótico e complexo.

Caótico – porque os indivíduos e as organizações não possuem visão clara e completa dos objetivos e dos meios que definem o problema de decisão.

Complexo - porque a incerteza, a falta de estruturação e o tamanho do problema podem inviabilizar a aplicação sistemática da maior parte das metodologias de decisão, as quais frequentemente utilizam julgamentos subjetivos.

Existem alguns modelos de tomada de decisão, destacados por Turban; Aronson (1998), os problemas devem ser classificados em três categorias: estruturados, semiestruturados e não estruturados:

- *Estruturados – um problema é considerado estruturado ou bem definido se sua definição e fases de operação para chegar aos resultados desejados estão bem claras e sua execução repetida é sempre possível, como atividades rotineiras que são necessárias fazer todo mês nas empresas.*
- *Semiestruturados – são problemas com operações bem conhecidas, mas que contêm algum fator ou critério variável que pode influir no resultado, como provisionamento de compras e venda.*

- *Não estruturados – nestes tipos de problemas, não estão fixados ou conhecidos nem os cenários, nem o critério de decisão, onde diversas alternativas são previstas, mas todas podem ser substituídas na última hora, sem algum fator importante ocorrer.*

De acordo com as três categorias apontadas acima, como se verá mais à frente enquadra-se para esse trabalho, no conjunto de requisitos e critérios - pesquisa de campo, na categoria Semiestruturados.

Pode-se identificar também níveis de decisão, que complementam os modelos de tomada de decisão citados acima. De acordo com Ansoff (1977), pode-se definir três níveis - estratégico, tático e operacional:

- **Estratégico** – é definida a decisão estratégica como a que se preocupa principalmente com problemas externos, ou com a empresa e seu ambiente. Segundo Turban e Aronson (1998), o decisor na maioria das vezes tem cargo de diretoria com ou sem participação de acionistas, em geral, este nível de decisão é para 2 a 5 anos (ou mais).
- **Tático** – entende-se que as decisões táticas preocupam-se com a estruturação dos recursos da empresa, de modo a criar alternativas de execução que visam aos melhores resultados. Segundo Turban e Aronson (1998), o decisor na maioria das vezes tem cargo de gerência com ou sem participação da diretoria. Este nível de decisão varia entre alguns meses até 2 anos.
- **Operacional** – as decisões operacionais visam maximizar a eficiência do processo de conversão dos recursos, a rentabilidade das operações correntes. Segundo Turban e Aronson (1998), o decisor na maioria das vezes tem cargo de chefia de seção com ou sem participação da gerência. Este nível de decisão varia entre alguns dias e alguns meses.

De acordo com os três níveis apontados acima, como se verá mais à frente, enquadram-se para esse trabalho no conjunto de requisitos e critérios - pesquisa de campo, no nível Operacional.

Há uma série de propostas para aperfeiçoamento da ideia de matriz de decisão. Uma proposta destacada é a sugerida por José Antônio Jardini (EPUSP, 2014), que pressupõe uma comparação, tanto entre os critérios, como entre soluções, aos pares. Partindo de avaliações qualitativas procede-se a uma quantificação desta preferência.

A figura 2 estabelece uma relação entre o nível de importância de um critério, (extremamente mais importante, muito mais importante, mais importante, moderadamente mais importante, igualmente importante) em relação a outro e notas a serem trabalhadas na atribuição dos pesos relativos aos critérios.

Figura 2 – Comparação entre Critérios

Preferência relativa de importância	Nota relativa
extremamente mais importante	9 ou 8
muito mais importante	7 ou 6
mais importante	5 ou 4
moderadamente mais importante	3 ou 2
Igualmente importante	1

Fonte: Jardini (EPUSP, 2014)

Segundo Jardini (EPUSP, 2014): a partir desta figura constrói-se outra em que são listados todos os critérios e onde a comparação é feita entre todos eles, dois a dois. Em “*Fundamentals of Engineering Design*”,

Hyman apresenta um procedimento semelhante para comparação dos critérios dois a dois, porém, com uma avaliação absoluta entre os critérios, atribuindo peso 1, quando o critério é mais importante e peso 0 quando ele é menos importante. Para a atribuição de notas às diversas alternativas segundo um dado critério pode-se aplicar o mesmo procedimento descrito para hierarquizar os critérios, para qualificar quanto uma dada solução é preferida em relação à outra e depois estabelecer uma correspondência com um índice quantitativo.

A figura 3 ilustra a correspondência entre uma hierarquização qualitativa e índices quantitativo

Figura 3 - Comparação entre Soluções

Qualificação da preferência	índice quantitativo
extremamente acentuada	9 ou 8
muito acentuada	7 ou 6
acentuada	5 ou 4
moderada	3 ou 2
indiferente	1

Fonte: Jardini (EPUSP, 2014)

Quando uma alternativa deve ser selecionada entre um pequeno número de outras, um ótimo processo é o de ponderar diferentes critérios de avaliação. Formase, desta maneira, uma matriz de decisão que vai revelar os pontos fortes e fracos de cada alternativa.

A figura 4, ilustra um modelo de Matriz de Decisão

Figura 4 – Matriz de Decisão

<i>Critérios</i>	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa N</i>
Descrição Peso	Nota Ponderação	Nota Ponderação	Nota Ponderação
TOTAIS			

Fonte: Ballschmieter (2002)

Exemplos de critérios, segundo Ballschmieter (2002):

- Rapidez e facilidade de implantação
- Possibilidade de teste preliminar
- Boa relação custo x benefício
- Existência de *know-how* interno
- Reação à mudança administrável

De acordo com os critérios apontadas acima, veremos mais à frente no conjunto de requisitos e critérios, pesquisa de campo, compatibilidade entre os critérios de facilidade e implantação e custo.

O atendimento aos requisitos de tomada de decisão, segundo Oliveira (2004), é a conversão das informações analisadas em ação. Os desafios impostos levam os administradores a buscar informações que espelhem fielmente a real situação das organizações, para que o processo decisório seja efetuado de forma eficaz, para alcançar os resultados pretendidos. Neste sentido, entende-se que as decisões precisam ser tomadas de forma ágil e corretas, pois o desempenho das organizações depende da qualidade de seu gerenciamento. Assim sendo, as tomadas de decisão decorrem da capacidade dos administradores em escolher a alternativa que melhor satisfaz às necessidades organizacionais, em função das circunstâncias temporais para assegurar os resultados desejados.

O processo de tomada de decisão é sempre desafiador para os administradores e exige deles diferentes habilidades, Oliveira (2004) destaca a relevância das habilidades dos membros da organização, para escolher a melhor maneira de enfrentar a dinâmica dos mercados, evidenciando o incentivo à criatividade e ao talento, com base na delegação de responsabilidades de tomadas de decisão a todos os níveis organizacionais, de forma que o desenvolvimento dessas habilidades resulte em vantagem competitiva.

2.3 Normas Regulamentadoras Preocupações e Exigências

Dentre as normas regulamentadoras, pode-se notar que existe grande similaridade entre as normas que dizem a respeito ao sistema de gestão PBQP-H que determina requisitos, e que tem grande interface com a norma de desempenho

ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013), que veio para salientar e padronizar o desenvolvimento dos empreendimentos residenciais, bem como preocupações com a expectativa de vida útil, desempenho, eficiência, sustentabilidade e a manutenção dessas edificações.

De uma forma geral, as normas brasileiras citadas trabalham em conjunto para direcionar e padronizar o ciclo de vida das edificações, bem como todas tem grande interface com a ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), que diz respeito às áreas de vivência em instalações provisórias de canteiros de obras, sem deixar de enfatizar a grande importância da NR-18, norma regulamentadora das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Pode-se salientar alguns pontos dessas normas e certificações, que se entrelaçam para o bom desenvolvimento na execução de uma edificação:

- Melhoria continua no sistema de gestão implementado e adotado por uma empresa;
- A empresa deve ter o empenho necessário para atender e manter a legislação e os requisitos das normas e certificações que for adotada;
- Deve planejar e estabelecer prazos para alcançar seus objetivos e metas;
- Deve definir as funções e responsabilidades de cada envolvido no processo, e dar seus respectivos treinamentos;

2.4 Gestão de Desempenho das Instalações Provisórias dos Canteiros de Obras

Os conceitos de sistema de gestão da qualidade acabam se integrando no dia a dia das empresas, e fazem com que as mesmas se mantenham caminhando na mesma direção e objetivos, nos canteiros de obras. Segundo Degani (2003), há uma dificuldade em distinguir um risco ambiental, causado por agentes químicos, físicos ou biológicos, que podem causar danos à saúde do trabalhador, de um risco de segurança e saúde, que se referem por exemplo à emissão de ruídos, poeira, impactos esses que devem ser avaliados, sendo eliminados ou controlados para um bom desempenho das atividades dos operários dos canteiros de obras, bem como para a vizinhança que está no entorno da edificação em execução.

Nos tópicos abaixo serão destacadas algumas normas, que são de grande importância para excelência na execução das instalações provisórias de um canteiro de obras, com implementação de sistema de gestão da qualidade, respeitando uma execução sustentável, e atendendo aos parâmetros de responsabilidade quanto aos deveres com os trabalhadores e etapas de execução de uma edificação.

Aprofundando-se nas definições das instalações provisórias, a NR -18 diz:

“as áreas de vivência devem ser mantidas em perfeito estado de conservação, higiene e limpeza. Instalações móveis, inclusive contêineres, serão aceitas em áreas de vivência de canteiro de obras e frentes de trabalho, desde que, cada módulo:

- Possua área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna;
- Garanta condições de conforto térmico;
- Possua pé direito mínimo de 2,40m
- Garanta os demais requisitos mínimos de conforto e higiene estabelecidos nessa NR;
- Possua proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico.”

Segundo Souza; Birbojm (2002), a revisão da NR-18 de 1998, portanto já há quase 20 anos, veio para padronizar e dar diretrizes mais eficazes e rígidas, de segurança, saúde, higiene e bem estar, de modo geral aos colaboradores usuários das instalações provisórias de canteiros de obras. Com a NR-18 mais abrangente e com regras mais claras e definidas, até a permanência como moradia provisória dos colaboradores dentro dos canteiros de obra diminuíram, pois as empresas construtoras escolheram por não ter tantas responsabilidades na gestão das instalações provisórias, preferindo dessa forma abolir quase que de forma total manter nos canteiros de obras alojamentos dormitórios. Alojamentos quando são imprescindíveis dentro de um canteiro de obras são sempre a cargo da empresa construtora, ou seja, do empregador oferecer dentro do conforto exigido pelas normas voltadas a esse tema específico, existem casos de obras que sofreram embargos e foram paralisadas devido a instalações inadequadas.

Existem várias opções de instalações provisórias externas, destaca-se o sistema tradicional em chapas de madeira compensada, sistema pré-fabricado de

madeira, contêiner metálico, entre alternativas menos utilizadas como fibra de vidro e aproveitamento de edificações antigas, quando existentes na área onde será executada a edificação.

Dando destaque ao uso das instalações metálicas através de contêiner, são construções pré-fabricadas executadas a partir de chassis de perfis metálicos, tanto as laterais quanto a cobertura são constituídas de chapas em aço galvanizado finas, tornando o contêiner uma solução leve. O transporte de contêineres é feito através de caminhões equipados com guindastes hidráulicos, possibilitando também o transporte de contêineres desmontados, aumentando assim a possibilidade de transportar mais unidades, reduzindo o custo de frete. Existem várias opções de arranjos e disposições internas.

Souza; Birbojm (2002), destacam algumas vantagens da utilização desse método:

- Leveza;
- Independência de fundações;
- Facilidade no transporte;
- Possibilidade de reaproveitamento (quando comprado);
- Possibilidade de locação;
- Resistência a intempéries;
- Rápida montagem e desmontagem;

Essa metodologia também tem suas desvantagens, como:

- Alto custo com locação para períodos muito longos
- Acesso para trânsito de caminhões grandes para transporte, podendo impossibilitar a melhor localização para instalação do contêiner;
- Desconforto térmico e acústico;

Quanto ao desconforto termo acústico, a NR-18 prevê que se tenham critérios de conforto aos colaboradores usuários, uma sugestão encontrada é o uso de revestimentos especiais, como lã de pet, lã de vidro, poliestireno, lã de rocha, placa cimentícia, régua de PVC, chapa de gesso acartonado entre outros, porém, com aumento significativo de custos. (SOUZA; BIRBOJM, 2002).

O tempo de execução da obra é outro fator que influencia o tipo de sistema construtivo a ser adotado para as instalações provisórias. Para construções com tempo de execução mais longo e que preveem alojamentos, são mais indicadas soluções mais resistentes, como a alvenaria

Em empreendimentos que demandam mudanças no layout das instalações durante o período de construção, como ocorre em terrenos pequenos, ou para obras mais curtas devem prever soluções mais flexíveis. Nesse caso, sistemas prontos ou de fácil montagem e desmontagem são mais indicados, como os contêineres e módulos pré-fabricados.

Nesse aspecto, o projeto deve prever soluções para garantir o conforto térmico em estruturas executadas com materiais menos isolantes. Nas edificações pré-fabricadas em aço que não têm tratamento, como os contêineres, não proporcionando isolamento térmico adequado sob calor ou frio intenso, podem se tornar mais confortáveis se forem utilizadas com proteção interna, isolantes térmicos e telhados para o sombreamento (SOUZA; FRANCO; PALIARI; CARRARO, 1997).

Nota-se que sendo aplicado esses conceitos às instalações provisórias de canteiros de obras, é possível proporcionar a ambas as partes interessadas um maior conforto térmico e acústico em suas instalações, aplicando dessa forma a análise de valor, onde é avaliado as instalações provisórias após a fabricação, ou seja, após a instalação e ocupação, segundo conceitos abordados por Abreu (1995), onde aponta que depois da fabricação é avaliado a prevenção de eventuais custos desnecessários. Entende-se que sendo aplicados esses sistemas abordos por Souza; Birbojm (2002), é possível evitar gastos futuros, não programados com as instalações provisórias.

É possível avaliar, através do documento Finep SPIPC DATEC Contêiner de Aço USP, de Cardoso; Rodrigo; Soares (2013), as diretrizes de avaliações técnicas de desempenho de um módulo completo do sistema para instalações provisórias de canteiros de obras em contêiner de aço. Para avaliação desse tipo de produto, o fabricante deve caracterizar detalhadamente o módulo e seus materiais e componentes, por meio de projeto e memorial, fornecendo minimamente as seguintes características:

- Descritivo de todos os materiais e componentes utilizados, destacando suas principais propriedades, em especial, os aspectos de durabilidade;
- Máximas dimensões da unidade: comprimento, largura e altura;
- Características geométricas dos perfis em aço que compõem o módulo: espessuras das chapas, seções verticais e horizontais.

Os requisitos de desempenho definidos no documento Finep SPIPC DATec Contêiner de Aço USP, Cardoso; Rodrigo; Soares (2013), estão alinhados com os

da ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013), em suas diferentes partes, e estão organizados nos seguintes temas, que expressam as exigências dos usuários dos módulos em aço relativas à segurança, à habitabilidade e à sustentabilidade de instalações provisórias em módulos de aço “contêiner” que o empregam:

- 1) Desempenho estrutural
 - 2) Segurança contra incêndio
 - 3) Segurança no uso e na operação
 - 4) Estanqueidade
 - 5) Desempenho térmico
 - 6) Desempenho acústico
 - 7) Desempenho luminoso: iluminação artificial
 - 8) Durabilidade e manutenibilidade
 - 9) Saúde, higiene e qualidade do ar
 - 10) Funcionalidade e acessibilidade: condições e meio ambiente de trabalho
- Destaque para alguns requisitos inovadores;
- 11) Conforto tátil, visual e antropodinâmico
 - 12) Adequação ambiental: gestão de resíduos
 - 13) Adequação ambiental: gestão da energia
 - 14) Adequação ambiental: gestão da água
 - 15) Adequação ambiental: escolha de materiais

De acordo com requisitos citados acima, destacam-se:

1. Desempenho estrutural: visa a assegurar o atendimento, durante a vida útil de projeto do módulo e sob as diversas condições de exposição (ação do peso próprio; sobrecargas de utilização; atuações do vento; ações de transporte, montagem e desmontagem; e outros), às seguintes características do módulo:

- Não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes;
- Prover segurança aos usuários sob a ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da sua utilização normal;
- Não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de seus elementos;
- Não prejudicar as manobras normais de partes móveis, tais como portas e janelas, nem prejudicar o funcionamento normal das

instalações como consequência das deformações dos elementos estruturais.

2. Segurança no uso e na operação: O contêiner deve ser fabricado e as combinações de módulos devem ser projetadas de forma a prover

Segurança no uso e na operação. Deve-se dar atenção especial às instalações elétricas, em conformidade com as normas pertinentes, de forma a evitar choques e incêndios. O projeto deve evitar que o usuário se machuque seja por esbarrar em quinas ou superfícies cortantes, seja por escorregar ou tropeçar (em frestas e desníveis)

3. Desempenho térmico: De acordo com as exigências da NR-18, em conjunto com a ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) que permite que o desempenho térmico seja avaliado para o módulo, de forma isolada, ou para uma combinação deles, conforme o canteiro de obras. As exigências colocadas referem-se ao módulo, de forma isolada. Outro ponto importante é que as exigências de desempenho térmico estabelecidas na ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) reportam-se às características bioclimáticas das diferentes regiões brasileiras. As vedações externas devem se adequar para propiciar bom desempenho térmico.

Para tanto, deve se considerar sua transmitância e capacidade térmica, de acordo com a ABNT NBR 15520-2 (ABNT, 2005).

4. Desempenho acústico: De acordo com as exigências da NR-18, em conjunto com a ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013) o projeto de um contêiner deve considerar, para o nível de ruído externo, um valor que seja compatível com o esperado para uma obra de grande porte. Em função desse nível, e de modo a alcançar o desempenho acústico exigido, o módulo deve oferecer um isolamento sonoro proporcionado por produtos dispostos em suas vedações verticais externas (VVE) e Cobertura. Considerando os ruídos aéreos internos, da mesma forma, produtos são dispostos em suas vedações verticais internas (VVI).

Para verificação do atendimento ao requisito de isolamento sonora, pode-se optar por realizar medições do isolamento em campo ou em laboratório, cujos critérios de desempenho são diferentes.

5. Durabilidade e manutenibilidade: o desempenho do módulo, no que se refere à durabilidade, volta-se para os componentes e elementos que merecem atenção especial, quanto à resistência à corrosão, a umidade e ao ataque químico.

O mercado de contêineres de aço trabalha com duas alternativas para acesso ao produto: compra e locação. Embora em ambas haja interesse pelo estabelecimento de prazos de vida útil de projeto. A elaboração de um manual de uso, operação e manutenção é essencial para durabilidade de um módulo em contêiner, deve-se considerar também fácil acesso a manutenção, e indicação de meios de reutilização dos componentes descartados ao final da vida útil. (Cardoso, Rodrigo, Soares, 2013)

Nota-se assim que as diretrizes estabelecidas pela NR-18 e ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013), dão garantias aos trabalhadores da construção civil, o que podemos destacar como garantias mínimas de higiene e segurança nas áreas de vivência, abordando uma rotina de treinamentos de segurança para os trabalhadores envolvidos na execução de uma edificação bem como os requisitos para atingimento do desempenho nas instalações provisórias de canteiros de obras.

2.5 Ciclo das Instalações Provisórias de Canteiros de Obras: Gestão de Responsabilidade Social

As instalações provisórias de canteiros de obras devem respeitar as exigências da ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), norma técnica que define áreas de vivência nas instalações provisórias de canteiros de obras que ela complementa as exigências da NR-18.

Segundo ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), canteiro de obras deve ser pensado, estudado e projetado, segundo as necessidades da execução de um determinado empreendimento, respeitando e posicionando-se de forma a atender da melhor forma a logística e o plano de ataque de execução da obra. Nessa norma entre vários ambientes previstos, destaca-se; refeitórios, vestiários, alojamentos, áreas administrativas, entre outros itens abordados, todos devem seguir os padrões de dimensionamentos, que devem ser abordados de forma a atender todas as exigências da ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991) para instalação dessas áreas de vivência. Dessa forma as instalações provisórias de canteiros de obras devem ser

vistas como uma área de apoio administrativa e temporária, mas que deve seguir normas para um uso com conforto e excelência por parte de seus colaboradores.

A ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), disponibiliza as diretrizes para implementação de diferentes instalações de canteiros de obras, como áreas operacionais, que dizem respeito àquelas em que se desenvolvem as atividades de trabalho ligadas diretamente à produção; e instalações provisórias, que se destinam a suprir as necessidades básicas humanas, como alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer, convivência e ambulatórios, devendo ficar fisicamente separadas das áreas operacionais.

De acordo com Dias (2003), as áreas de vivência são instaladas e posicionadas nos canteiros de obras de forma empírica, evidenciando que o engenheiro gestor da obra quem direcionada através de sua experiência e com exemplos de obras anteriores como deve ser feita a instalação dessas áreas provisórias.

Nota-se pelos profissionais da área de engenharia, que é necessário um bom estudo, planejamento e projeto de onde e como será instalado um canteiro de obras, podendo trazer um melhor desempenho para tomada de decisão dos gestores do projeto, gerando uma melhora em recursos financeiros, como redução de gastos com deslocamentos internos, trazendo benefícios para empresa construtora, e possíveis reaproveitamentos dessas instalações. (Dias, 2003).

Estudos feitos por Cesar et al (2011) e por Trotta et al (2012) sobre as “instalações provisórias”, um em cada dois canteiros, respectivamente, a nota de avaliação obtida foi de 6,2 e 7,1 (numa escala até dez), mostrando que há potencial para melhoria das mesmas (BRAGA DE SOUZA, 2016). Dessa forma, pode-se fazer um melhor uso dos canteiros de obras, estudando e implementando as normas brasileiras e as da ISO, assim como as disponíveis na legislação, direcionadas às instalações provisórias de canteiros de obras.

Nota-se que se podem melhorar muito as instalações de canteiros de obras. Hoje se tem disponíveis no mercado exemplos de empresas que fazem toda instalação de canteiros de obras, em conjunto com as áreas de vivência, respeitando os padrões de dimensões e projeto da obra em início de execução, como canteiros de obras pré-fabricados em madeira de chapa compensada.

Pode-se destacar também que por meio de uma gestão integrada da segurança e saúde ocupacional, que inclui uma estrutura organizacional,

planejamento das atividades, definições de responsabilidades, práticas, procedimentos, processos para desenvolvimento, implementação de análise crítica e uma política de gestão, é possível que qualquer empresa implemente a normativa NR-18, que dá todas as diretrizes para instalações adequadas das instalações provisórias de canteiro de obras, promovendo uma melhor aproveitamento dos investimentos feitos aos colaboradores, por parte das empresas construtoras, que refletem a uma melhora ao comportamento e comprometimento dos trabalhadores nos canteiros de obras (DEGANI, 2003).

Segundo Degani (2003), é de responsabilidade social e ética das empresas construtoras proporcionarem ambientes de trabalho saudáveis, limpos e que gerem integração entre os colaboradores, proporcionando um desenvolvimento psicossocial, entre todos os envolvidos na execução de um projeto de engenharia.

3. PESQUISA DE CAMPO

3.1 Método Utilizado para Aplicação da Pesquisa de Campo

Após a revisão bibliográfica, o trabalho teve continuidade por meio de estudo de campo. Foi visitada uma empresa construtora com sede na cidade de São Paulo com trinta anos no mercado da construção civil, atuante na execução de prédios, casas de alto padrão, reformas de lajes comerciais e execução de grandes lojas. Com grande *expertise* na execução de casas de alto padrão, que se destaca como o “carro chefe” da empresa, o segmento predial da empresa vem se estruturando para gerir suas obras conforme exigências do mercado atual, que valoriza prazo, custo, engenharia de valor e excelência na qualidade técnica das entregas dos empreendimentos. O seu corpo diretivo é composto por engenheiros e a empresa é estruturada em áreas como suprimentos, financeiro, comercial, análise de projetos, orçamentos e planejamento, recursos humanos, entre outras.

Foi feita a aplicação do conjunto de requisitos e critérios elaborados como resultado da revisão bibliográfica feita, em uma obra localizada na cidade de São Paulo, Zona Oeste, no início do segundo semestre de 2017. A aplicação em campo da pesquisa sobre as características e a utilização das instalações provisórias de canteiro de obras disponibilizadas pela empresa construtora estudada envolveu um colaborador de cargo gerencial, representando a empresa, e um de cargo operacional, representado pelo mestre de obras. Buscou-se assim extrair de cada parte interessada da cadeia de colaboradores o que é importante, segundo a avaliação de cada um, quanto aos requisitos e critérios específicos, em instalações provisórias de canteiro de obras. Buscou-se entender a percepção do tema para cada uma dessas partes envolvidas no processo de execução de um empreendimento, em especial para o caso do uso de contêineres metálicos.

Notar que foram abordados na pesquisa de campo a aplicabilidade dos requisitos selecionados dentre os cobertos pela NR-18 e pela ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991), procurando se identificar qual a relevância para as partes interessadas quanto a abordagem e possível aplicação dos mesmos no dia a dia das instalações provisórias.

Cabe dizer que a empresa construtora solicitou sigilo sobre seu nome, sendo aqui chamada de “empresa A”.

3.2 Conjunto de Requisitos e Critérios de Avaliação

No quadro 1 apresenta-se os requisitos avaliados e critérios propostos por esta pesquisa para avaliar o valor das instalações provisórias dos canteiros de obras na percepção das partes interessadas.

Quadro 1: Conjunto de requisitos e critérios de avaliação do valor das instalações provisórias

Requisitos	Critérios de avaliação
Qualidade do fornecedor	Possui certificação ABNT NBR ISO 9001 ou possui certificação PBQP-H?
Qualidade dos materiais aplicados	Materiais de construção empregados atendem às NBRs, possuindo relatórios de ensaios comprobatórios?
Flexibilidade quanto à posse das instalações provisórias	Possibilidade de compra, execução ou locação das instalações provisórias?
Prazo de instalação	O prazo total para montagem e desmontagem das instalações provisórias é adequado ao cronograma de execução da obra?
Cumprimento das normas com foco nas instalações provisórias de canteiros de obras	Cumpre as exigências da NR-18 voltadas às instalações provisórias? E as da ABNT NBR 12284?
Custo	Custo de implantação viabiliza ou inviabiliza o uso da solução?

Fonte: (elaborado pela autora. 2017)

O primeiro requisito refere-se à qualidade do fornecedor; o critério proposto para tanto consiste em assegurar-se de que ele possui um sistema de gestão da qualidade implementado.

O segundo é a “qualidade” do material utilizado no sistema construtivo empregado na construção das instalações; no caso deste estudo, o sistema construtivo avaliado é o modular, contêiner; propõe-se que esta seja garantida por meio do cumprimento das normas ABNT, verificada por meio de certificados e ensaios.

O terceiro requisito é a flexibilidade quanto a posse da instalação provisória, que pode ser comprada de terceiros, executada pela construtora ou locada de terceiros.

O quarto é prazo de instalação, cujo critério de avaliação é adequabilidade do prazo total para montagem e desmontagem ao cronograma de execução da obra.

O quinto requisito proposto é o cumprimento das normas e regulamento nacionais com tenham foco nas instalações provisórias de canteiros de obras; o critério proposto é o atendimento às normas NR-18 e ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991).

Finalmente, o último requisito é o custo; o critério o custo de implantação da solução, se viabiliza ou não o seu uso.

3.3 Resultados obtidos pela aplicação do conjunto de requisitos e critérios de avaliação

Partiu-se então para a pesquisa de campo. O quadro 2 traz a percepção das partes interessadas entrevistadas – gerente da obra e mestre de obras - quanto à relevância dos requisitos e critérios de avaliação propostos por esta pesquisa como instrumentos para estimar o valor das instalações provisórias de um canteiro de obras:

S = Sim, é um requisito / critério de avaliação adequado;

N = Não, não é um requisito / critério de avaliação adequado.

Quadro 2: Respostas das partes interessadas sobre a pertinência dos requisitos e critérios para estimar o valor das instalações provisórias de um canteiro de obras.

Requisitos	Relevância		Critérios de avaliação	Relevância	
	Gerente	Mestre de obras		Gerente	Mestre de obras
Qualidade do fornecedor	S	N	Possui certificação ABNT NBR ISO 9001 ou possui certificação PBQP-H?	N	N
Qualidade dos materiais aplicados	S	S	Materiais de construção empregados atendem às NBRs, possuindo relatórios de ensaios comprobatórios?	S	S
Flexibilidade quanto à posse das instalações provisórias	S	N	Possibilidade de compra, execução ou locação das instalações provisórias?	S	N
Prazo de instalação	S	S	O prazo total para montagem e desmontagem das instalações provisórias é adequado ao cronograma de execução da obra?	S	S
Cumprimento das normas com foco nas instalações provisórias de canteiros de obras	N	N	Cumpre as exigências da NR-18 voltadas às instalações provisórias? E as da ABNT NBR 12284?	N	N
Custo	S	N	Custo de implantação viabiliza ou inviabiliza o uso da solução?	S	N

Fonte: (elaborado pela autora. 2017)

Em seguida, se pediu para os entrevistados avaliarem as instalações provisórias da obra em questão, segundo os critérios propostos, especificamente quanto ao uso de contêineres metálicos. As respostas constam do quadro 3.

Quadro 3: Respostas das partes interessadas sobre as avaliações das instalações provisórias em contêineres metálicos, segundo os critérios de avaliação propostos

Critérios de avaliação	Perguntas	Gerente da obra	Mestre de obras
Qualidade do fornecedor	Possui certificação ABNT NBR ISO 9001 ou possui certificação PBQP-H?	O fornecedor não possui nenhuma certificação. A empresa construtora A não faz exigências quanto a esses itens.	É importante atender às necessidades da obra, atentando-se principalmente para a montagem dos banheiros e o ambiente para o almoxarife.
Qualidade dos materiais aplicados	Materiais de construção empregados atendem às NBRs, possuindo relatórios de ensaios comprobatórios?	A empresa construtora A não faz essa exigência ao fornecedor, mas ressalva que poderia solicitar esses ensaios.	Como essa solução para a instalação provisória é o padrão na empresa A, acredita que tenha qualidade e que atenda às normas.
Flexibilidade quanto à posse das instalações provisórias	Possibilidade de compra, execução ou locação das instalações provisórias	Sempre por meio de locação; não viabiliza a compra.	Não soube responder; apenas faz a solicitação de pedido a engenharia.
Prazo de instalação	O prazo total para montagem e desmontagem das instalações provisórias é adequado ao cronograma de execução da obra	Atende às expectativas da construtora A, com prazo de montagem de sete dias, e desmontagem de três dias.	Atende às expectativas da obra, com entrega noturna e montagem no dia seguinte, com prazo de montagem de sete dias e de desmontagem de três dias.
Cumprimento das normas nas instalações provisórias de canteiros de obras	Cumpre as exigências da NR-18 voltadas às instalações provisórias? E as da ABNT NBR 12284?	A empresa construtora A não faz essa verificação, e supõe que a empresa locatária já deve atender a essas exigências normativas.	Não soube responder, mas queixou-se do calor em excesso no verão, apontando que não existe nenhum isolamento térmico ou acústico.
Custo	Custo de implantação viabiliza ou inviabiliza o uso da solução?	Viabiliza, pela rapidez na entrega e montagem e desmontagem, e quando comparado ao custo de instalações provisórias em madeira ou alvenaria.	Não soube responder, apenas faz a solicitação de pedido a engenharia.

Fonte: (elaborado pela autora. 2017)

3.4 Análise resultados obtidos

O quadro 2 mostra percepções bem distintas das partes interessadas sobre a pertinência dos requisitos e critérios propostos para estimar o valor das instalações provisórias de um canteiro de obras.

O gerente da obra considera todos os requisitos propostos, a exceção do cumprimento das normas com foco nas instalações provisórias de canteiros de obras, como pertinentes. Essa exceção é de certa forma surpreendente, mas talvez possa ser explicada pelo caráter de transitoriedade das mesmas, embora a equipe de produção nela conviva por vários meses.

Por sua vez, o mestre de obras considera apenas como relevantes a Qualidade dos materiais aplicados e o Prazo de instalação, o que parece ser coerente com suas preocupações operacionais essencialmente de curto prazo.

Quanto aos critérios de avaliação, há coerência entre a percepção da relevância do requisito com a do critério proposto. A exceção vem do fato de o gerente ter apontado como inadequado o critério de possuir uma certificação ABNT NBR ISO 9001 ou uma certificação PBQP-H como forma de avaliar a qualidade do fornecedor, embora julgue o critério “qualidade do fornecedor” relevante.

Por sua vez, as avaliações dos contêineres metálicos expressas pelas respostas do quadro 3 referem-se, dentre outras dimensões, à do bem-estar que cada parte interessada sente ao utilizar tais instalações provisórias de canteiro de obras, nas suas rotinas diárias de trabalho.

Quanto à qualidade do fornecedor, há divergências nas expectativas de cada uma das partes, o gerente da obra não faz exigências ao fornecedor quanto atendimento as normas, e destaca que a empresa não tem nenhum procedimento específico para exigências desse tipo e ressalva que essa gestão poderia ser feita por suprimentos no período de contratação. Já o mestre de obras destaca que acha importante o fornecedor atender às necessidades da obra, com as instalações provisórias executadas corretamente e sem problemas, principalmente nas dependências dos banheiros e o estoque do almoxarifado, os banheiros pelo zelo na higiene e ser bem ventilado e o almoxarifado também pela ventilação adequada e espaço para a guarda dos materiais. Ambas as respostas são coerentes com as dadas em relação à relevância do critério de avaliação proposto.

A qualidade do material é apontada, pelo gerente da obra, como sendo de responsabilidade do fornecedor atender às normas vigentes, tendo em vista que a empresa não faz nenhuma exigência e não tem procedimentos para essa verificação. Para o mestre de obras, como a tecnologia modular em contêineres é muito utilizada pela empresa construtora pesquisada, acredita que o fornecedor atenda às normas, mas sem qualquer entendimento de exigências especificadas em normas como NR-18 e ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991). Ambas as respostas são incoerentes com o grau de importância que atribuem ao critério de avaliação – era de se esperar que houvesse uma avaliação dos materiais empregados.

A forma de contratação é sempre por meio de locação, essa decisão é tomada na maioria das vezes pelo layout dos canteiros de obras, que em sua grande maioria são pequenos e a locação dos contêineres da agilidade a construtora e também a possibilidade de alterar a localização das instalações provisórias quando necessário. Como a empresa não possui um galpão para guardar as chapas de aço a opção de locação é sempre a mais adequada. Dessa forma a contratação de locação é gerida integralmente pela área de suprimentos, destaca o gerente da obra; o mestre de obras não soube responder sobre esse tema, ressaltando que faz a solicitação de pedido dos contêineres à engenharia. As respostas não deixam de ser coerentes com o grau de importância que atribuem ao critério de avaliação.

A posição sobre o prazo de instalação apresenta total interface entre as duas partes interessadas, onde se destaca que a entrega é feita por um caminhão guincho à noite, pelo fato de a obra ser realizada em local de zona restrita e são descarregadas as chapas em aço nos locais pré-determinados pelo engenheiro da obra, ficando empilhadas, e a montagem é feita no dia seguinte. Os pontos de infraestrutura de redes elétricas e hidráulicas são montados por uma empresa instaladora especializada em instalações provisórias de canteiros de obras. O prazo de montagem dos contêineres é em média de sete dias e de desmontagem em média de três dias. As respostas são coerentes com a relevância que atribuem ao requisito e ao critério de avaliação, julgados adequados.

O cumprimento das exigências com base na NR-18 e ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991) não é cobrado por nenhuma das partes interessadas; ambas sugerem que a empresa locatária já deva cumprir essas normas; o mestre de obras faz a ressalva de que as instalações em contêineres são extremamente quentes no verão, sem nenhum isolamento térmico ou acústico, informando que somente a sala da

engenharia tem a instalação de revestimentos em lã de Pet, mas que não faz nenhuma diferença quanto à melhora na acústica ou na sensação térmica. As respostas são coerentes com a relevância que atribuem ao requisito e ao critério de avaliação, julgados inadequados.

Quanto ao custo, o gerente da obra ressalva que a contratação viabiliza pela rapidez na entrega e montagem do material, praticidade na execução das instalações de infraestrutura elétricas e hidráulicas e também pelo valor de locação pago pela empresa, que se entende ser reduzido quando comparado aos custos que ficaria para contratar e executar instalações provisórias pré-fabricadas em chapas de madeira ou mesmo em alvenaria; e também destaca, em função do tamanho do canteiro de obras investigado, que por ser pequeno entende que utilizando as instalações em contêineres tem uma melhor gestão quanto ao aproveitamento de espaço, e possíveis modificações das localizações dos mesmos dentro do canteiro. O mestre de obras não soube responder nada quanto a esse tema, dizendo que apenas faz as solicitações de pedido a engenharia. As respostas são coerentes com a relevância que atribuem ao requisito e ao critério de avaliação, julgados adequados pelo primeiro e inadequados pelo segundo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica feita e a experiência dos autores mostram que é possível se encontrar instalações provisórias de canteiros de obras executadas sem planejamento, projeto ou estudo algum, o que constitui uma questão cultural que precisa ser rompida. Os gestores de execução muitas vezes dão atenção apenas aos resultados de execução, custo e prazo focando no andamento da obra, deixando de lado um bom planejamento de um canteiro de obras, que irá proporcionar excelência e eficácia na execução de um empreendimento. É importante pensar que, para uma boa execução, é necessário estudar desde o início do ciclo de vida de um empreendimento, um canteiro de obras que proporcione bem estar social, econômico e ambiental para todos colaboradores, prestadores de serviços externos, abrangendo de uma forma geral todos que irão utilizar as instalações provisórias, incluindo os meios externos como vizinhança. Espera-se dessa forma obter-se como reflexo para empresa construtora excelência e maior chance de sucesso na execução do empreendimento.

A proposta de requisitos e critérios de avaliação para verificação do valor de instalações provisórias em empresas construtoras quando de sua execução, desenvolvido ao longo deste trabalho, constitui uma contribuição no sentido de se mudar tal postura.

O conjunto de requisitos e critérios de avaliação proposto pode ser ampliado, por exemplo pelo desdobramento dos critérios, para analisá-los com um nível de detalhamento superior. Esse pode ser o caso, por exemplo, do critério “Cumprimento das normas com foco nas instalações provisórias de canteiros de obras” e dos requisitos de desempenho segundo a ABNT NBR 15575 (ABNT, 2013), discutidos no item 2.4 e pouco explorados na pesquisa de campo.

Por sua vez, o estudo da aplicabilidade de requisitos e critérios de avaliação proporciona informações baseadas na visão da empresa construtora pesquisada, representada pelo seu gerente da obra, e a visão dos colaboradores, representada por um mestre de obras. Essas informações partem da caracterização das interferências mais significativas ao meio ambiente em que esses colaboradores estão instalados e vivenciam suas rotinas de trabalho diariamente.

Este trabalho apresenta como conclusão uma possibilidade para o desenvolvimento de requisitos e critérios para avaliação do valor das instalações provisórias de canteiro de obras segundo a percepção de duas partes interessadas, utilizando a estratégia de pesquisa com base nos seguintes questionamentos: (a) qualidade do fornecedor, (b) qualidade nos materiais aplicados, (c) forma de contratação, (d) prazo de instalação, (e) normas de desempenho vigentes NR-18 e ABNT NBR 12284 (ABNT, 1991) são cumpridas pelo fornecedor, e (f) custo da instalação provisória.

A estratégia deste trabalho foi levantar com base na bibliografia existente quanto às normas específicas para instalações provisórias e em dados da empresa construtora pesquisada, considerando quais são os requisitos e critérios utilizados por ela para avaliar os itens citados acima, com o objetivo de identificar por meio de aplicação do conjunto de requisitos e critérios diferentes entendimentos das partes interessadas, destacadas como o gerente da obra, representando a empresa, e o mestre de obras, representando os demais colaboradores.

Pelas entrevistas, baseadas em questionamentos sobre a pertinência e aplicação do conjunto de requisitos e critérios, foi observado que a empresa construtora pesquisada não tem implantado procedimentos específicos para verificação dos itens listados no conjunto de critérios, ou mesmo a área de suprimentos, que foi citada pelo gerente da obra como área que poderia ser responsável pela gestão de avaliação e exigências desses critérios. Foi observada uma dificuldade da empresa em verificar nas suas instalações provisórias as exigências das normas para esse tipo de construção, conforme foram citadas no decorrer desse trabalho.

Reconhece-se aqui também uma limitação do trabalho, cabendo a aplicação dos requisitos e critérios de avaliação em mais obras e envolvendo mais profissionais do que os entrevistados. Esse pode ser o caso, por exemplo, de fornecedores terceirizados. Focou-se também em apenas uma solução para as instalações, os contêineres metálicos, o que certamente é limitante em termos de resultados obtidos.

Não obstante, os estudos sugerem que é possível desenvolver instalações provisórias de canteiros de obras com baixo impacto no uso diário dos colaboradores que fazem o utilização das mesmas, com dedicação da empresas construtoras, com estabelecimento de políticas de procedimentos, para o

desenvolvimento e adoção por todas as partes interessadas, gestores de obras, mestres de obras, suprimentos e todos os colaboradores de forma geral, com direcionamento para que as partes interessadas tenham incentivo para cumprir e verificar as normas como um processo de cobrança de responsabilidades eficiente por parte da empresa construtora.

Dessa forma, considera-se respondida a pergunta proposta no início do trabalho: “Baseado na análise de valor e considerando os interesses das diferentes partes interessadas, qual pode ser um conjunto de critérios e requisitos que possam ser usados como instrumento para a obtenção de instalações provisórias de canteiros de obras de edifícios que satisfaçam os interesses de tais partes?”

Entende-se que se faz necessário que, em função das descobertas trazidas pela bibliografia lida, e com base na visita a obra e entrevistas feitas, as empresas construtoras criem seus próprios conjuntos de requisitos e critérios considerando as partes interessadas, e com base nas normas vigentes, e determinem seus requisitos e critérios para avaliação e verificação contínua dos mesmos; um ponto de partida podem ser os propostos neste trabalho. Isso contribui para que as instalações provisórias de canteiros de obras proporcionem um ambiente adequado e saudável a seus colaboradores, resultando em um ambiente mais agradável, equilibrado, e de onde possa ser extraído o melhor desempenho exequível das diferentes partes interessadas, tanto empresas construtoras bem como seus colaboradores.

É sabido que muitas empresas construtoras já fazem esse tipo de gestão e empenham-se no que dizem respeito às instalações provisórias de canteiros de obras; espera-se que a contribuição desse trabalho seja que empresas construtoras estejam engajadas e apliquem as normas vigentes e desenvolvam requisitos e critérios entre seus colaboradores, e que os objetivos de empresas construtoras e colaboradores estejam alinhados quanto ao uso das instalações provisórias e que o material utilizado nesse trabalho possam ajuda-los.

4.1 Recomendações Para Estudos Futuros

A análise do questionário aplicado neste trabalho pode ser o ponto de partida para outros trabalhos voltados a estudos de instalações provisórias em canteiros de obras ou mesmo para outras metodologias que possam ser implementadas como

base para esses tipos de instalações provisórias. As recomendações para trabalhos futuros são:

- Ampliar o número de requisitos e critérios de avaliação considerados;
- Ampliar o número de canteiros de obras e de profissionais entrevistados;
- Criar uma ponderação com pesos pré-determinados para o conjunto de requisitos e critérios, onde podem ser avaliados fornecedores, materiais, metodologias de execução para instalações provisórias, entre outros que poderão ser implementados para instalações provisórias;
- Desenvolver um comparativo entre métodos construtivos distintos de materiais possíveis para instalações provisórias com base em uma matriz de decisão, como chapas em madeira, pré-moldados, alvenaria, entre outros;
- Realizar estudo similar para canteiros de obras de infraestrutura, questionando se deveriam ser diferentes dos aqui apresentados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Romeu Carlos Lopes de. **Análise de valor; um caminho criativo para a otimização dos custos e do uso dos recursos**. São Paulo: Qualitymark, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12284**: Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento, Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15520-2**: Desempenho térmico de edificações. Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações, Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações Habitacionais - Desempenho, Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**: Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos, Rio de Janeiro, 2015.

BALLSCHMIETER, Manfred, Conceito Matriz de Decisão, Processo de Tomada de **Decisão**, 2002.

BIRBOJM, Allan; SOUZA; Ubiraci Espinelli Lemes de. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil – **Construções Temporárias para o Canteiro de Obras**, 2002.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. **NR 18 Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção**. Portaria MTE n.º 597, de 07 de maio de 2015.

CARDOSO, Francisco Ferreira; RODRIGO, Adriana Gouveia; SOARES, Paula Venticinque Pompeu de Toledo. **Diretriz para Avaliação Técnica de Desempenho de Módulo Tridimensional Empilhável para Instalação Provisória em Canteiro de Obras**: Contêiner de Aço, 2013.

CBIC. **Redução de Custos**. 2015. Disponível em: <http://reducaocustos.blogspot.com.br/2011/08/reducao-de-custos-eav-engenharia-e.html#.V4OiuvkrLIU>, acesso em 11/06/2017 as 09:19h.

DEGANI, Clarice Menezes. **Sistemas de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios**. São Paulo, Escola Politécnica da USP, Dissertação (Mestrado), 2003.

EPUSP (2014). Apostila da disciplina PNV3100: Introdução a Engenharia – 2014. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/158341/mod_resource/content/3/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20das%20Solu%C3%A7%C3%B5es.pdf, acesso em 11/06/2017 as 17:15h.

FRANCO, Luiz Sérgio; PALIARI, José Carlos, CARRARO, Fausto, Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil - **Recomendações Gerais Quanto à Localização e Tamanho dos Elementos do Canteiro De Obras**, 1997.

GUIMARÃES, Maria Sacramento Oliveira. **Diretrizes para desenvolvimento de canteiro de obras habitacional de baixo impacto ambiental**. Salvador, Universidade Federal da Bahia, Dissertação (Mestrado), 2013.

MIAN, Fábio Rafael, **Medição do Isolamento Acústico de Residências e Escritórios de Obra**, 2013.

MOREIRA, D.A. **Administração da Produção e Operações**. Capítulo 2. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

NORTEGUBISIAN. **Análise de valor e engenharia de valor: uma ferramenta de redução de custos em um projeto, P&D em Engenharia de Produção**, Itajubá, v. 8, n. 3, p. 102-115, 2010. Disponível em: http://www.revista-ped.unifei.edu.br/edicao_atual.htm.

NORTEGUBISIAN. **Gestão de operações**. <http://nortegubisian.com.br/onde-atuamos/gestao-de-operacoes/131-engenharia-e-analise-do-valor-eav>, acesso em 11/06/2017 as 17:11h.

NIU, K. H.; MILES, G.; LEE, C.S. Strategic development of network clusters: a study of high technology regional development and global competitiveness. **International Business Journal**, v.18, n.3, p.14-31,2008 – Disponível em P&D Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia de Produção, Itajubá, v.8, n.3, p. 102-115, 2010 – Daniel Battaglia e Estefane S. Bergamo.

PINI. NR 18: **Norma Regulamentadora 'Condições e meio ambiente de trabalho na construção civil'** Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/208/artigo319304-2.aspx>, acesso em 16/07/2017 as 19:48h.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Engenharia de Valor** Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/contabilidade/artigos/55316/engenharia-de-valor-e-analise-de-valor>, acesso em 11/06/2017 as 11:39h.

SHIMIZU, Tamio. **Decisão nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 2001. 317 p.

SIMON, Herbert A. **Comportamento Administrativo: Estudo dos Processos Decisórios das Organizações Administrativas**. Rio de Janeiro: Usaid, 1965. Citado por OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais: estratégicas, táticas e operacionais**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

SOUZA, Roberto de. **Conceito Desempenho Edificações – Completo**, 2015. Disponível em: <http://cte.com.br/livro-desempenho/>. Acesso em 11/06/2017 as 10:22h.

TURBAN, E.; ARONSON, J.E. **Decision support systems and intelligent systems**.5. ed. Englewood cliffs: Prentice Hall, 1998.