

REQUISITOS DE DESEMPENHO PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS EM CANTEIROS DE OBRAS

Adriana Gouveia Rodrigo⁽¹⁾;
Paula Venticinque Pompeu de Toledo Soares⁽²⁾;
Francisco Ferreira Cardoso⁽³⁾

(1) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e-mail: adriana_rodrigo@hotmail.com

(2) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e-mail: papompeu@gmail.com

(3) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, e-mail: francisco.cardoso@poli.usp.br

Resumo

As instalações provisórias para canteiros de obras abrigam atividades de permanência prolongada e, a fim de proporcionar boas condições de habitabilidade, estes espaços devem responder a determinados requisitos de desempenho. O objetivo desta pesquisa é identificar os requisitos de desempenho que devem ser considerados nos espaços de: escritórios, banheiros, refeitórios, dormitórios, e outras áreas de vivência, que façam uso das instalações provisórias em canteiros de obras. A metodologia utilizada foi o levantamento de requisitos já obrigatórios, dispostos nas normativas pertinentes, e a identificação de outros requisitos a partir de documentos europeus voltados à aprovação técnica de módulos pré-fabricados e da norma brasileira NBR 15575 (Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho). Somaram-se aos requisitos identificados outros requisitos relevantes para o desempenho mais sustentável destas instalações provisórias, baseando-se em normas técnicas, referenciais de sustentabilidade em edifícios e consulta a fontes bibliográficas. O resultado foi uma planilha que separa os requisitos por grupos de preocupações, identificando sua origem, e que servirá de base para a elaboração de um guia para instalações provisórias em canteiros de obras mais sustentáveis, especialmente direcionado ao caso das instalações construídas a partir de contêineres de aço. A pesquisa está inserida no projeto temático financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), que se intitula: Tecnologias para canteiro de obras sustentável de HIS.

Palavras-chave: Desempenho, Instalações provisórias, Contêineres metálicos, Sustentabilidade.

Abstract

Temporary facilities for construction sites lodge permanent activities and, in order to provide good conditions to perform them, they must attend certain performance requirements. The aim of this research is to identify the performance requirements that must be considered in the conception of temporary facilities of construction sites used in spaces like offices, restrooms, mess rooms, dormitories, and other living areas. For that, firstly, standards and regulations were analyzed; the second step included the analysis of the performance requirements fixed by European documents concerning pre-fabricated modules technical approval; and the Brazilian standard NBR 15575 (Residential buildings - Performance). Other requirements, mainly based on a sustainable building rating system, were added as benchmarks. The result was a spreadsheet which organizes the requirements into groups of concerns, identifying their origin. This spreadsheet will be the basis for developing a guide to reach more sustainable temporary facilities in construction sites, especially focused on steel containers. This research is part of the thematic project financed by the Brazilian's Research and Projects Financing Agency (FINEP): Technologies for sustainable construction sites for social housing projects.

Keywords: Performance, Temporary facilities, Steel containers, Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Quanto à definição de instalações provisórias, Birbojm e Souza (2002) dizem se tratarem de construções temporárias utilizadas para abrigar temporariamente alguns dos principais elementos do canteiro de obras. Podem ser internas (sob a laje do edifício) ou externas.

O canteiro de obras compreende áreas em torno do edifício em construção (contidas dentro limites do terreno), áreas internas ao próprio edifício e demais locais destinados ao apoio e à realização dos serviços ligados à execução da obra. Este é o ambiente onde se dispõem todos os recursos de produção (mão de obra, materiais e equipamentos), observando os requisitos de gestão, racionalização, produtividade e segurança e conforto dos operários (ABNT, 1991; MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1996).

O canteiro pode ser visto como uma fábrica cujo produto final é o edifício. Se for uma fábrica, deve ser analisado sob a ótica dos processos de produção e também como o espaço onde as pessoas envolvidas na produção estarão vivendo seu dia-a-dia.

As instalações provisórias em canteiros de obras abrigam atividades que exigem permanência prolongada, tais como escritórios, salas de reunião, refeitórios, áreas de vivência e, em alguns casos, até mesmo dormitórios. Estas atividades exigem boas condições de habitabilidade e, para tanto, devem responder a determinados requisitos de desempenho.

Aspectos relacionados ao bom desempenho energético e de redução no consumo de água também são relevantes no caso das instalações provisórias habitáveis em canteiros de obras. Pessarello (2008) conclui que a porcentagem destinada ao consumo humano representa aproximadamente 50% do consumo de água potável nas obras, sendo os outros 50% destinados às atividades de produção. Dessa forma, munir as instalações provisórias de equipamentos economizadores, reduzindo o consumo humano, representa uma redução significativa no consumo total de água.

Heineck, Tristão e Neves (1995) levantaram alguns problemas relativos às instalações provisórias, especialmente os que se relacionam às áreas de vivência, tais como: falta de local para treinamento e reunião; falta de condições de higiene pessoal, e em banheiros, alojamentos e refeitórios; falta de entretenimento e momentos de lazer. Há ainda faltas de outras naturezas, tais como: área para receber fornecedores e clientes; falta de espaço para guarda de ferramentas; ambiente físico ruim nos escritórios de obra: calor, vento, chuva, poeira, falta de higiene; e perda de materiais por falta de locais adequados de armazenagem, protegidos da ação das intempéries.

Por outro lado, os mesmos autores destacaram algumas inovações relacionadas às instalações provisórias em canteiros de obras, que até hoje não encontram-se totalmente disseminadas, embora este levantamento tenha sido realizado a quase 20 anos, tais como: sala de aula no canteiro; consultório médico e dentário; café da manhã servido no refeitório; banheiros móveis nos andares

levantaram.

Para o planejamento das instalações provisórias há que se avaliarem as necessidades de espaços para estoque e processamento, para escritórios e áreas de vivência, considerando as diferentes fases da obra e o seu tempo total, o sistema construtivo (do edifício que será construído), bem como o espaço disponível no terreno (SOUZA e FRANCO, 1997).

De acordo com Birbojm e Souza (2002), algumas das opções quanto às construções temporárias externas são: sistema em madeira (chapas ou pré-fabricado), contêiner metálico, construções temporárias desmontáveis, construções em fibra de vidro, construções em

alvenaria e aproveitamento de construções antigas.

Embora este trabalho levante requisitos para instalações provisórias independentemente da tecnologia adotada para a sua construção, salienta-se que desde o início a pesquisa enfocou o desenvolvimento de módulos em contêineres metálico.

Os contêineres de aço representam uma boa solução para a variabilidade de necessidades ao longo do tempo da obra (que passa por diversas fases), pois, podem ser facilmente realocados. Também facilitam a ampliação e redução da área total da instalação, pois podem ser combinados (SOUZA, 2000).

Contêineres são flexíveis, duráveis (podem ser reaproveitados em diversas obras), seguros, proporcionam facilidade de implantação, agilizam a desmobilização ao final da obra e, usualmente, independem de fundações. Além disso, por terem um processo de fabricação industrial, proporcionam maior facilidade de controle de qualidade no atendimento aos requisitos solicitados.

Contêineres habitáveis se tornaram muito populares na indústria da construção e são usados principalmente na Europa. Eles têm estrutura um pouco mais leve do que os contêineres marítimos e, além de serem utilizados para fins comerciais, residenciais ou escritórios, comumente, são utilizados também como instalações provisórias em canteiros de obras, habitação emergencial para desabrigados, acomodação em áreas de desastres, dentro outros variados usos.

Existem várias opções de arranjo interno, de acordo com as necessidades da obra. As opções básicas são: modelo vão livre, sem nenhuma divisória interna, utilizável como escritório, depósito de materiais e vestiário; modelo suíte, com banheiro e divisórias internas, podendo ser utilizado como escritório; modelo sanitário, com divisórias internas, bacias sanitárias, chuveiros, mictórios e pias (que já vêm montados e necessitam apenas se ligarem à rede).

1.1. Objetivos

O objetivo da pesquisa aqui relatada é identificar os requisitos de desempenho que devem ser considerados nos espaços habitáveis das instalações provisórias de canteiro de obras. O resultado dessa identificação servirá de base para a elaboração de um guia para instalações provisórias em canteiros de obras mais sustentáveis, em outra etapa da pesquisa.

1.2. Metodologia

A metodologia utilizada foi o levantamento de requisitos já obrigatórios, dispostos na norma regulamentadora NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e na norma NBR 12284 - Áreas de vivência em canteiros de obras; e a identificação de outros requisitos, que melhorem as condições de habitabilidade, bem como, as tornem mais sustentáveis. Para tanto, tomou-se como base nos guias europeus voltados à aprovação técnica da *European Organisation for Technical Approvals (EOTA)*: *ETAG 023 - Guideline for European technical approval of prefabricated building units* e *ETAG 025 - Guideline for European technical approval of metal frame building kits*; e a norma brasileira NBR 15575 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – desempenho, buscando selecionar quais dos requisitos dispostos nestas normas poderiam também estar relacionados ao desempenho em instalações provisórias de canteiros de obras.

Somou-se a este levantamento a consulta em fontes bibliográficas que pudessem agregar requisitos relevantes para o desempenho mais sustentável destas instalações, sobretudo os vindos do Processo AQUA para certificações de edifícios.

Foram realizadas visitas informais a contêineres em uso, em situações diversas, e algumas entrevistas informais a fabricantes de contêiner metálicos habitáveis buscando identificar a presença ou não dos requisitos elencados nos contêineres existentes, numa segunda etapa serão organizadas visitas às fabricas e um questionamento formal ao fabricante, buscando validar os requisitos elencados.

2. REQUISITOS DE DESEMPENHO IDENTIFICADOS

Os requisitos de desempenho estão agrupados em 15 grupos de preocupações, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Grupos de requisitos de desempenho: preocupações.

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
8	Durabilidade e manutenibilidade
9	Saúde, Higiene e Qualidade do Ar
10	Funcionalidade e acessibilidade
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

Fonte: elaboração dos autores

Os requisitos de desempenho foram organizados em uma planilha, identificando sua origem, ou seja, de qual norma, ou bibliografia foram extraídos. Esta organização facilita a verificação posterior de como um requisito pode ser medido ou ensaiado e, além disso, possibilita a calibração do nível de desempenho pretendido, em qualquer momento, adequando-se à situação em diversos casos.

Cada grupo de preocupações tem um cabeçalho com alguns requisitos qualitativos não mensuráveis, e outras observações gerais, que foram posicionados fora da planilha, pois não se configuram requisitos mensuráveis, e não estão vinculados a indicadores numéricos.

O Quadro 2 ilustra a preocupação 5. Desempenho térmico; e o Quadro 3 ilustra a preocupação 8. Durabilidade e manutibilidade; as demais preocupações seguem esta mesma estrutura. O trabalho completo poderá ser visto no guia para instalações provisórias em canteiros de obras mais sustentáveis, que está em elaboração e validação junto aos fabricantes.

Quadro 2 – Requisitos de desempenho para instalações provisórias em canteiros de obras do grupo
5. Desempenho térmico

5. Desempenho Térmico			
<ul style="list-style-type: none"> As vedações externas devem se adequar para propiciar bom desempenho térmico. Para tanto, deve considerar transmitância, capacidade térmica, sombreamento, ventilação etc. No caso de sombreamento, deve-se permitir o controle dos usuários, conforme necessidade do projeto. Deve-se considerar a NBR1522-2 para métodos de cálculo das propriedades térmicas dos componentes, bem como a tabela 1 da NBR15575-1 para métodos de medição destas mesmas propriedades. A avaliação por medição ou simulação computacional deve seguir o Anexo A da NBR 15575-1. Para resultados de simulações, consideram-se apenas as temperaturas máximas de verão e mínimas de inverno; para estes casos deve se obedecer os limites da NBR 15220. 			
Requisito	Aplicação	Origem	Normas relacionadas
Valor máximo de transmitância térmica	Vedações externas e coberturas	NBR 15575-4 (11.2.1) - Tabela 14 NBR 15575-5 (11.2.1) - Tabela 3 e anexo I -tabela I.4	NBR 15220-2
Valor mínimo da capacidade térmica	Vedações externas	NBR 15575-4 (11.2.2) - Tabela 15	NBR 15220-2
Área mínima de abertura para ventilação	Vedações externas	NBR 15575-4 (11.3.1) - Tabela 16	NBR 15220-2

Fonte: elaboração dos autores

Quadro 2 – Requisitos de desempenho para instalações provisórias em canteiros de obras do grupo
8. Durabilidade e manutibilidade

8. Durabilidade e manutibilidade			
<ul style="list-style-type: none"> Um manual de operação, uso e manutenção dos sistemas prediais pertinentes deve ser elaborado, de acordo com as normas NBR 5674, NBR 14037 e com o anexo D da parte 1 da NBR 15575. A vida útil de projeto (VUP) mínima dos sistemas pertinentes deve ser considerada, de acordo com a ISO 15686 e todas as outras normas relacionadas à durabilidade dos sistemas, elementos e componentes, bem como à sua correta utilização. Os produtos devem ter uma durabilidade adequada ao uso. É necessário relacionar os materiais e componentes com o módulo completo, de modo que a deterioração dos materiais não afete o desempenho do todo, especialmente no caso das estruturas, nas quais deve ser mantida a rigidez. Considera-se uma vida útil de 50 anos para a estrutura e 25 anos para componentes acessíveis. Quanto à facilidade ou meios de acesso para manutenção, deve-se considerar, no projeto, a facilidade de acesso às redes de água e energia, aos respectivos medidores e aos outros elementos do contêiner, de modo a facilitar sua manutenção. Também visando à facilidade de manutenção, é recomendável que móveis de cozinha e banheiro sejam desmontáveis, e que haja um registro para cada ambiente úmido. É recomendável a execução das manutenções preventivas, corretivas e de conservação previstas pelo fornecedor do produto ou pelo projeto dos sistemas pertinentes (esta informação deve estar explícita no manual de uso e operação). Um registro que permita o uso futuro das informações em relação aos consumos de água e energia deve ser criado. Ao final da vida útil do contêiner, as peças internas e as chapas de aço devem poder ser reaproveitadas. 			
Requisito	Aplicação	Origem	Normas relacionadas
Ausência de danos pela presença de água.	Pisos em áreas molháveis.	NBR 15575-3 (14.3.1) e anexo C	
Ausência de danos em pela presença de agentes químicos.	Pisos de áreas molhadas e molháveis	NBR 15575-3 (14.4.1) e anexo C	

Fonte: elaboração dos autores

3. OBSERVAÇÃO INFORMAL DA SITUAÇÃO DOS CONTEINERES ATUAIS

A situação observada mostra que as instalações provisórias em contêiner têm um padrão superior e aparência mais organizada em relação às instalações provisórias convencionais em madeira, ainda assim, alguns problemas são observados, tais como, escritórios com aberturas insuficientes para ventilação, problemas de conexão com as redes, pisos com água empoçada (em áreas molhadas), além de soluções improvisadas para vencer desníveis do terreno.

Um fabricante de contêiner de qualidade superior diz utilizar XPS, poliestireno extrudado, para isolamento termo acústico. Nas próximas etapas da pesquisa, será averiguado a resposta em termos de desempenho térmico e acústico desse material.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a identificação de requisitos de desempenho é um referencial importante para os fabricantes de instalações provisórias em canteiros de obras, especialmente, no caso dos fabricantes de contêineres metálicos habitáveis (uso prolongado) e que contribui para o incremento na qualidade destes espaços.

Na próxima etapa desta pesquisa será concluído o guia para instalações provisórias em canteiros de obras mais sustentáveis, validando os requisitos de desempenho levantados, junto aos fabricantes de contêineres. Para tanto, serão organizadas visitas às fabricas e um questionamento formal aos fabricantes. Será ainda feita uma comparação com o desempenho obtido com as instalações provisórias tradicionais usadas nos canteiros de obras e com o das consideradas melhores práticas.

REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-15575****NBR 10520**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002b2008. 7 p.

BIRBOJM A.; SOUZA, U. E. L. **Construções Temporárias para o Canteiro de Obras**. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2002

EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA). **ETAG 023**: Guideline for european technical approval of prefabricated building units. Bruxelas, 2006.

EUROPEAN ORGANISATION FOR TECHNICAL APPROVALS (EOTA). **ETAG 025**: Guideline for european technical approval of metal frame building kits. Bruxelas, 2006.

FUNDAÇÃO VANZOLINI (FCAV). **Referencial técnico de certificação. Edifícios habitacionais – Processo AQUA**. São Paulo, 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR-18**: Condições e Meio ambiente do Trabalho na indústria da Construção. Norma Regulamentadora. São Paulo, 1996.

PASSARELLO, R. G. **Estudo Exploratório quanto ao Consumo de Água na Produção de Obras de Edifícios: Avaliação e fatores influenciadores**. Monografia MBA-TGP do programa PECE programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

SOUZA, U. E. L. **Projeto e implantação do canteiro**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000.

SOUZA, U. E. L.; FRANCO, L. S. **Definição do Layout do Canteiro de Obras**. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 1997.

TRISTÃO, A. M. D.; HEINECK, L. F. M.; NEVES, R. M. Problemas em uma construção e em seus canteiros de obras. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** São Carlos, 1995. v. III. p. 1841-1845