

# Instalações Provisórias Pré-fabricadas para Canteiros de Obras

Christine Miranda Dias  
Sheyla Mara Baptista Serra

## 1. Introdução<sup>1</sup>

O canteiro de obras é a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma edificação (BRASIL, 2015). As instalações provisórias ou construções temporárias podem ser entendidas como aquelas que servem de suporte para as atividades da obra e que são previstas para serem removidas ao fim da fase de execução.

A partir da obrigatoriedade de fiscalização das áreas de vivência regulamentada pela NR-18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (BRASIL, 2015), as construções provisórias passaram a ser um dos itens mais observados pelo Ministério do Trabalho, por garantir condições mais dignas para o trabalhador (DIAS; SERRA, 2013). Dentre os ambientes descritos, encontram-se as instalações sanitárias, cozinhas, vestiários, refeitórios, ambulatórios, alojamentos, lavanderias e áreas de lazer. Apesar da existência da NBR 12.284 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obras (ABNT, 1991), a NR-18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção se

---

1 O presente capítulo apresenta uma revisão e atualização do texto originalmente publicado como artigo de congresso (DIAS; SERRA, 2013).

tornou mais aplicada, por solicitar que os ambientes apresentem condições de qualidade, segurança e bem-estar aos trabalhadores.

Mais recentemente, com a conscientização de que os canteiros necessitam ser projetados, passou-se a discutir também a incorporação de aspectos de sustentabilidade nas áreas de vivência no momento de sua concepção e produção, como a possibilidade de reuso das instalações após a desmobilização.

Durante a fase de projeto do canteiro de obras, o planejamento das condições de trabalho é tão importante quanto à disposição dos fluxos físicos de materiais necessários à execução dos serviços. Tendo em vista que os operários costumam permanecer, diariamente, cerca de nove horas no canteiro, entende-se a relevância de projetar ambientes adequados que proporcionem o mínimo conforto e satisfação. Além disso, segundo Cesar et al. (2011), adequadas áreas de trabalho promovem a elevação do moral do trabalhador, bem como a redução de riscos de acidentes.

Entende-se que o layout do canteiro não é um projeto único e fixo, pois enquanto a obra vai se desenvolvendo, ele assume diferentes configurações de acordo com a etapa em que se encontra. Assim, as áreas de vivência e administrativas também irão se modificar, fazendo parte de um ciclo de produção composto por construção, ampliação, demolição e reuso. Portanto, dependendo do sistema construtivo empregado nessas edificações, ocorre grande geração de entulho e desperdício de materiais que não serão reaproveitados em obras posteriores, gerando um novo custo de implantação.

Segundo Arslan (2007), as instalações temporárias podem ser construídas com materiais sustentáveis e componentes desmontáveis, recicláveis e, até mesmo, reutilizáveis, com baixo custo de produção.

Para atender a essas condições, existe atualmente um mercado de sistemas construtivos desenvolvidos especificamente para a utilização como ambientes provisórios, que podem ser armazenados e reutilizados inúmeras vezes, com boa qualidade de uso e operação, de acordo com as necessidades de cada obra (SANTO JR.; AZZOLINI, 2009).

As diferentes soluções tecnológicas para as instalações provisórias nos canteiros de obra apresentam-se como pré-fabricadas ou industrializadas, por serem produzidas em ambiente externo à obra, ou seja, em fábricas. Algumas soluções apresentam-se de forma padronizada para o mercado e, em outros casos, são elaborados projetos específicos para cada situação de canteiro, considerando aspectos básicos de modulação.

Assim, torna-se necessário conhecer melhor as características dos tipos de instalações existentes como forma de subsidiar o processo de decisão, considerando, entre outros aspectos, a sustentabilidade do produto e a determinação dos custos envolvidos.

Desta forma, o objetivo deste capítulo é apresentar uma reflexão sucinta sobre as alternativas tecnológicas para as instalações provisórias identificadas no mercado brasileiro, bem como classificá-las segundo o material utilizado.

Este estudo utiliza-se do método de pesquisa de análise documental, por meio de revisões bibliográficas, pesquisas em sites comerciais e feiras de exposição voltadas às inovações na construção civil, a fim de identificar as atuais soluções tecnológicas desenvolvidas para instalações provisórias industrializadas.

## 2. A Sustentabilidade das Construções Provisórias

Reis et al. (2004) salientam que a expressão “provisória” ou “temporária” não deve ser confundida com um processo precário de concepção, principalmente por essas construções serem essenciais no início e durante as atividades de um canteiro de obras. No entanto, verifica-se que nem sempre as empresas de construção civil analisam aspectos de qualidade e manutenibilidade das instalações provisórias, sendo estas, em grande parte das obras, executadas de qualquer maneira, sem projetos executivos e por mão de obra não qualificada.

Um dos fatores do descaso refere-se ao curto período de uso das construções provisórias, uma vez que parte das áreas de vivência normalmente é transferida para os pavimentos com estrutura concluída, a fim de execução da periferia do empreendimento. Logo, essa característica transitória pode levar o empresário da construção a não querer investir uma quantia mais significativa nesses ambientes, os quais usualmente são feitos de improviso, com produtos de qualidade não adequada, que podem comprometer a integridade física da construção (OLIVEIRA; LEÃO, 1997).

Contudo, para Saurin e Formoso (2006), a atividade de planejamento e concretização do projeto do canteiro consome uma quantidade muito pequena de horas técnicas e de custos em relação à obra como um todo, não existindo justificativas para não ser realizado de maneira planejada. Para esses autores, os recursos despendidos são insignificantes se comparados aos seus benefícios.

Reis et al. (2004) recomendam que, antes de se adotar uma tecnologia sustentável para as construções provisórias, seja realizada uma análise criteriosa dos reais benefícios gerados pelos sistemas construtivos, conhecendo os impactos ambientais, econômicos e sociais do produto escolhido.

Como as instalações são similares às habitações e edifícios em geral, entende-se que elas necessitam atender a uma série de requisitos de desempenho, os quais devem ser identificados para a correta seleção e projeto desses locais. Rodrigo et al. (2012)

apresentam os principais requisitos de desempenho que as instalações provisórias de canteiros de obras precisam atender, tomando-se como base metodológica a norma de desempenho brasileira e o referencial técnico do certificado ambiental AQUA habitacional (FCAV, 2010).

Mateus e Bragança (2004) sugerem a utilização de uma Metodologia de Avaliação Relativa da Sustentabilidade de Soluções Construtivas (MARS-SC), por meio da determinação de indicadores funcionais que auxiliam na determinação de uma nota de sustentabilidade para o produto. Segundo esses autores, o número de parâmetros avaliados é ajustado em função dos objetivos da avaliação, das características das soluções estudadas, das exigências funcionais a serem satisfeitas, das características do local e dos dados disponíveis. De modo geral, os indicadores e parâmetros de sustentabilidade propostos – ambiental, funcional (social) e econômico – estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Indicadores e parâmetros considerados na avaliação da sustentabilidade de construções provisórias.

Categorias de Indicadores			
	Ambiental	Funcional (social)	Econômico
Parâmetros	Potencial de aquecimento global	Isolamento sonoro	Custo de construção
	Energia primária incorporada	Isolamento térmico	Custo de manutenção
	Conteúdo reciclado	Durabilidade	Custo de reabilitação
	Potencial de reciclagem	Comportamento ao fogo	Custo de desmontagem/demolição
	Reservas remanescentes de matéria-prima	Flexibilidade de utilização	Valor residual
	Quantidade de recursos naturais utilizados	-	Custo de tratamento para devolução ao ambiente natural

Fonte: Mateus; Bragança, 2004.

O modo como cada indicador influencia a sustentabilidade pode ser adequado ao contexto do empreendimento. A princípio, as três categorias de indicadores podem apresentar o mesmo peso na avaliação da sustentabilidade. Todavia, usualmente, as alternativas mais compatíveis com o ambiente são geralmente as mais caras. Assim, Mateus e Bragança (2004) sugerem que os pesos dos indicadores ambiental (40%) e funcional (40%) devem ser superiores ao do indicador econômico (20%).

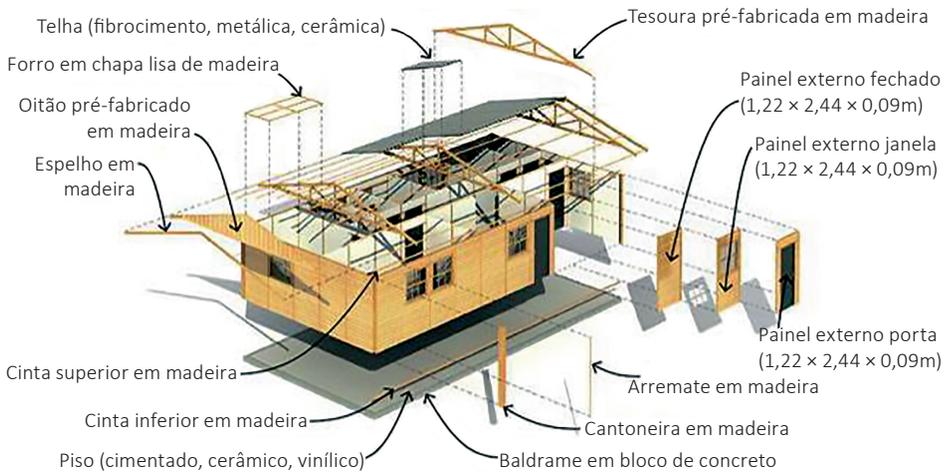
### 3. O Projeto das Instalações Provisórias

Como toda edificação, torna-se necessária a realização de projetos que considerem as necessidades da obra, bem como as características dos sistemas construtivos pré-fabricados. Saurin e Formoso (2006) apontam a padronização do projeto das instalações provisórias como uma estratégia a ser utilizada por empresas que constroem obras com tipologias semelhantes. Para os referidos autores, essa padronização é ambientalmente justificada e recomendada devido à repetição do ciclo das instalações, independentemente da tecnologia empregada.

Para Degani (2012), o projeto das instalações provisórias deve considerar:

- Previsão de espaços para a gestão dos resíduos administrativos;
- Previsão de espaços para a gestão dos insumos da própria obra;
- Previsão de espaços ergonomicamente adequados para a acomodação das pessoas e seus fluxos nos locais de trabalho e de lazer;
- Previsão de espaços para o treinamento e comunicação com os trabalhadores;
- Proporcionar o bem-estar dos trabalhadores;
- Ter facilidade de limpeza;
- Atendimento às necessidades de conforto acústico e térmico, em conformidade com o clima e incidência de ventos no local do terreno;
- Desmontabilidade e reciclabilidade das instalações.

Os conceitos da industrialização de ciclo aberto ou de catálogo sugeridos por Bruna (1976) podem ser observados na maioria dos sistemas identificados. Isso significa que os fabricantes produzem estoque de seus componentes e criam um catálogo com as informações características de cada peça fabricada em sua empresa, indicando as qualidades físicas de resistência, isolamento e peso. Além disso, os produtos são concebidos seguindo a coordenação modular e alguns dos princípios básicos de um sistema aberto, como: serem intercambiáveis (podem assumir diferentes posições, como forro ou painel); e serem combináveis (formando conjuntos maiores, com aditividade de peças). No caso das instalações provisórias pré-fabricadas em madeira, os componentes do projeto da construção temporária podem ser observados na Figura 1.



**Figura 1** - Componentes de um sistema pré-fabricado em madeira para instalações provisórias em canteiro de obra. Fonte: Boff (2014).

Após a utilização, as instalações podem ser desmontadas e remontadas em outros canteiros de obra. Como forma de aumentar a vida útil do sistema, a desmontagem das instalações provisórias deve ser feita por operários especializados da própria empresa fornecedora de forma programada. Os componentes podem ser armazenados ou levados diretamente a outras obras, caso haja necessidade de uso imediato. O sistema pode apresentar vida útil de 20 anos, contanto que sejam tomados cuidados com a integridade do produto durante a montagem, desmontagem, armazenagem e transporte, segundo Boff (2004).

## 4. Ciclo de Produção das Instalações Provisórias

Segundo Dias (2013), o ciclo de vida das construções temporárias não é abordado de maneira detalhada pelos referenciais teóricos. Para a referida autora, existe certa semelhança com as construções convencionais, ou seja, em ambas são encontradas as etapas de planejamento, extração de materiais, execução ou montagem, uso, manutenção e desconstrução. Entretanto, é nesta última fase que se encontram as diferenças, pois, por ter um tempo de utilização reduzido, os aspectos referentes às necessidades e possibilidades de reuso e reciclagem aparecem de forma mais marcantes com a desmobilização das instalações provisórias no canteiro de obras.

Arslan e Cosgun (2008) defendem que as edificações temporárias podem ser desmontadas com uma perda mínima de energia e de material, tornando possível

a reutilização e reciclagem de seus componentes, infraestrutura e superestrutura. A Figura 2 indica o ciclo de vida da reutilização e reciclagem de construções provisórias, realizado por Arslan (2007). Para o referido autor, o material gerado após desmontagem de um edifício pode ser categorizado em:

- material reciclado: material processado que depois de selecionado é processado em um novo material construtivo;
- material de reuso: material de construção que é novamente utilizado, sem alterar sua forma ou natureza;
- matéria-prima: material desmontado que é transformado em outra matéria-prima para a engenharia.

Na Figura 2, são identificados os procedimentos possíveis e os fluxos dos componentes da construção após a desmontagem da instalação temporária:

- normalmente, os componentes principais (painéis e paredes) podem ser reutilizados, adaptados ou consertados para uso em um próximo edifício;
- os componentes secundários (vigas, pilares e estacas) podem ser processados da mesma forma que os principais ou se tornarem matéria-prima para novos componentes.

O mesmo autor demonstra graficamente que os componentes podem ser colocados à venda ou serem armazenados para uso futuro.

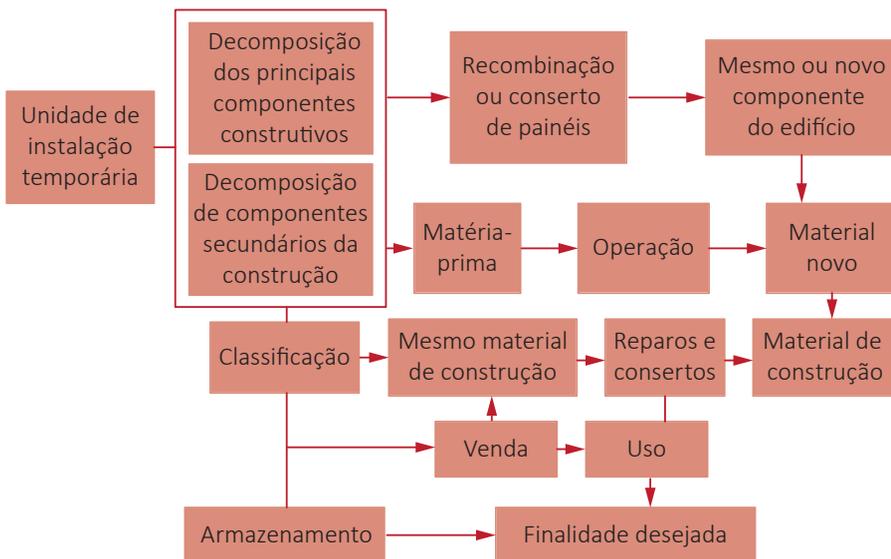


Figura 2 - Processos de reutilização e reciclagem das construções temporárias. Fonte: Traduzido de Arslan, 2007.

Arslan (2007) complementa ainda que o ciclo de vida das instalações temporárias pode ser prolongado quanto maior for o investimento em métodos de reuso ou técnicas de reciclagem após a desmontagem. Em pesquisa posterior, Arslan e Cosgun (2008) verificaram que as construções provisórias que possuem longa duração apresentam-se como um ótimo investimento para as instituições que dispõem de recursos financeiros limitados, pois os custos despendidos com a aquisição dos sistemas podem ser diluídos ao longo do tempo.

## 5. Tecnologias das Instalações Provisórias

De acordo com Birbojm e Souza (2001), algumas construtoras costumavam fazer as escolhas das instalações provisórias sem conhecer as vantagens e desvantagens de cada alternativa, resultando em áreas de vivência mal projetadas, desconfortáveis e, muitas vezes, mais custosas.

Embora na maior parte dos canteiros predominem sistemas improvisados em chapas de madeira compensada, existem diversos critérios, como durabilidade e reaproveitamento, que podem auxiliar na escolha da tipologia das instalações provisórias (SAURIN; FORMOSO 2006).

A seguir, serão apresentadas as diferentes soluções tecnológicas identificadas por Dias e Serra (2013), no que se refere às construções temporárias pré-fabricadas comercializadas no mercado brasileiro. Será feita uma síntese sobre as principais características de cada alternativa, disponibilizadas pelas próprias empresas fabricantes ou por referências bibliográficas.

### 5.1 Pré-Fabricados em Madeira

O Sistema de pré-fabricados em madeira (Figuras 3 e 4) baseia-se na industrialização dos componentes formados por múltiplos painéis modulados, autoportantes, entregues prontos na obra. Os componentes são tratados contra ataques de micro-organismos, são montados de acordo com o projeto elaborado pelo fornecedor e possuem maior durabilidade do que o sistema tradicional em chapas compensadas, podendo ser reutilizados de cinco a sete vezes (BIRBOJM; SOUZA, 2001).

Podem ser utilizados diferentes tipos de madeira, inclusive o OSB (*Oriented Strand Board*) que são placas de madeira orientadas, coladas com resina fenólica de alta resistência a intempéries, que possuem resistência mecânica similar a do compensado. Sua alta resistência à delaminação e ao empenamento garante as condições higiênicas, durabilidade e aparência necessárias para a qualidade da edificação. As placas também são totalmente recicláveis, tornando o produto uma alternativa sustentável.



Figura 3 - Instalação provisória pré-fabricada em chapas OSB.

Fonte: <http://www.lpbrasil.com.br/aplicacoes/>



Figura 4 - Instalação provisória pré-fabricada em painéis estruturais em madeira tipo pinus.

Fonte: <http://canteiro.com.br/>

Existem também soluções combinadas de “tecnologia *Cement Wall*”, formada pela elevação de painéis estruturados com sarrafos em madeira de reflorestamento, revestidos interna e externamente com chapas de OSB e placas cimentícias, que aumentam a resistência à umidade, ao fogo, a danos de impacto, além de garantir conforto térmico e acústico (NOVO ESPAÇO, 2013).

Para a instalação das edificações em madeira, são necessárias fundações constituídas por baldrames, sapatas corridas ou radiers em concreto armado de acordo com as necessidades específicas de cada solo ou edificação.

## 5.2 Concreto Celular

Trata-se de um sistema que utiliza tecnologia de módulos formados por placas de concreto celular e interligados por perfilados metálicos, conforme Figura 5. Como vantagens do sistema, estão o conforto térmico e acústico, a rapidez na execução e a compatibilidade com qualquer dimensão de projeto. Do mesmo modo, as placas de concreto celular são compostas com elementos inertes e inorgânicos que evitam agressões de pragas e fogo, proporcionam resistência às intempéries e possuem bom acabamento (Figura 6).



Figura 5 - Montagem da construção provisória em concreto celular.  
Fonte: <http://www.novoespaco.com.br>



Figura 6 - Vista das construções provisórias em concreto celular.  
Fonte: <http://www.prefacc.com.br/>

Assim, como as construções pré-fabricadas em madeira, torna-se necessária a execução de fundações, tais como, baldrames, sapatas corridas ou radiers em concreto armado de acordo com as características do solo ou da instalação.

A durabilidade desse tipo de sistema equivale à da construção convencional, podendo as edificações ser de caráter definitivo, caso necessário. A desmontagem pode ser executada com cuidados específicos, a fim de facilitar o reuso dos componentes.

### 5.3 Contêiner Metálico

Os contêineres metálicos são bastante utilizados devido à leveza, independência de fundações, facilidade de transporte, possibilidade de reaproveitamento, resistência contra intempéries, pequeno tempo de montagem e desmontagem e versatilidade com diferentes possibilidades de arranjos internos, sendo possível abrigar, inclusive, banheiros (Figura 7). Entretanto, Birbojm e Souza (2001) consideram o alto custo de locação e o considerável desconforto térmico e acústico, como as principais desvantagens de seu uso, sendo por isso necessário o uso de climatizadores ou ar condicionado (Figura 8).



Figura 7 - Detalhe interno de um contêiner utilizado como banheiro.

Fonte: <http://www.gaccontainers.com.br/>



Figura 8 - Aparência externa do contêiner metálico com uso de ar condicionado.

Fonte: <http://www.megacontainers.com.br/>

Existem atualmente no mercado também contêineres com solução termoacústica e uso de painéis que bloqueiam os ruídos, proporcionam maior conforto térmico e, com isso, melhoram a qualidade de vida do trabalhador (Figura 9). Esses painéis são formados por duas chapas de aço zincado, com espessura 1,90 mm cada, e chapa de EPS em seu interior (EUROBRAS, 2013).

Em contrapartida, Saurin e Formoso (2006) afirmam que apesar de existir a opção de compra de contêineres com isolamento térmico, o elevado custo dessa opção faz com que ela seja pouco utilizada. Assim, para minimizar esses impactos, os autores sugerem medidas simples a serem adotadas, como a pintura externa em cor branca, execução de telhado sobre o módulo e uma ventilação natural adequada composta por, no mínimo, duas aberturas.

Como mencionado, uma das vantagens desse sistema é o transporte dos elementos que podem ser feitos de forma conjunta (desmontados e empilhados) ou de forma montada (Figura 10). A compactação do volume de transporte reduz os custos operacionais, fazendo com que o contêiner incorpore alguns conceitos de sustentabilidade, com redução da emissão de gases tóxicos.



Figura 9 - Contêineres com solução termoacústica. Fonte: <http://brasteiner.com.br/>



Figura 10 - Transporte dos contêineres montados ou desmontados. Fonte: <http://www.eurobras.com.br/>

A durabilidade dos contêineres é estimada pelos fabricantes em cerca de 20 anos, podendo ser reutilizado várias vezes. O menor peso do produto faz com que o contêiner não necessite de fundações, sendo necessário apenas um local nivelado e compactado.

## 5.4 Módulos Metálicos Combináveis

Os módulos metálicos combináveis derivados do tipo contêiner podem ser acoplados (Figura 11) e sobrepostos (Figura 12) para otimizar o uso do espaço físico no canteiro. Segundo os fabricantes, os módulos acomodam escritórios, sanitários, chuveiros, almoxarifados, dormitórios e outros ambientes.

Além da elevada resistência mecânica, as construções temporárias em aço galvanizado possuem vantagens relativas à montagem e desmontagem, não possuem necessidade de execução de fundações, bem como apresentam resistência às intempéries (BIRBOJM; SOUZA 2001). Porém, assim como o contêiner metálico, o inconveniente desse tipo de estrutura refere-se ao desconforto térmico, amenizados a partir da utilização de painéis isotérmicos tanto nas paredes quanto na cobertura ou o uso de ar condicionado.



Figura 11 - Construção provisória em aço galvanizado. Fonte: <http://cmcmódulos.com.br>



Figura 12 - Construção provisória com dois pavimentos em aço galvanizado.  
Fonte: <http://cmcmódulos.com.br>

A durabilidade das instalações é alta, sendo reutilizadas várias vezes, tal como o contêiner.

## 5.5 Galpões Estruturados

Outra solução é o galpão estruturado em lona de PVC (*policloreto de vinila*), observado na Figura 13, que são adequados tanto para o armazenamento de produtos quanto para o abrigo de pessoas em canteiros de obras. A estrutura de sustentação é composta por treliças em aço galvanizado que permitem um espaço interno totalmente aproveitável, sem colunas intermediárias (Figura 14). É necessária a execução de fundações diretas, fixando os perfis sobre uma base de concreto. O material de cobertura e revestimento apresenta alta resistência, durabilidade, impermeabilidade, é autoextinguível e possui tratamento antimoho (VINIGALPÃO, 2016).



Figura 13- Vista externa de galpão estruturado. Fonte: <http://alternativacoberturas.com.br/>



Figura 14- Vista interna de galpão estruturado sem colunas intermediárias.

Fonte: <http://www.vinigalpao.com.br/>

Apesar de sua montagem, transporte e desmontagem serem realizados com facilidade, sem geração de barulho e entulhos, os galpões costumam apresentar altura central e dimensões horizontais maiores com, no mínimo, quatro metros. Esse pode ser considerado um dos motivos de não serem amplamente utilizados, especialmente, quando os canteiros apresentam pouco espaço livre.

## 5.6 Barracas e Tendas em Lona

São sistemas modulares leves que oferecem abrigos resistentes, de rápida montagem, fácil transporte e que suportam grandes variações climáticas. As barracas e tendas em lona, exemplificadas na Figura 15, são instalações provisórias reaproveitáveis, que não geram resíduos (VRB, 2016). Uma estrutura em aço concede rigidez e formato às tipologias, as quais não necessitam de fundações específicas para serem utilizadas, ficando estável em qualquer tipo de solo, e, da mesma forma que os galpões estruturados, não apresentam obstáculos intermediários (Figura 16).



Figura 15 - Vista externa da barraca em lona. Fonte: <http://vrb848.com.br>



Figura 16 - Vista interna da barraca em lona. Fonte: Martins, 2013.

Segundo o fabricante, este produto é 100% reaproveitável, não gera resíduos que agridam ao meio ambiente, possui material que não propaga chamas e é concebido de acordo com as normas brasileiras, em especial a NR-18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção (VRB, 2016).

## 5.7 Polietileno Reciclado (Plástico)

Compõe-se de tecnologia de placas plásticas de polietileno reciclado (Figura 17), com estrutura de suporte de perfis “H” em policloreto de vinila (PVC) reforçados com aço em seu interior. As paredes de vedação são compostas por duas placas em polietileno de alta densidade reciclado, que possuem preenchimento em material isolante em poliestireno expandido, popularmente chamado de EPS (Figura 18) ou espuma de poliuretano, visando promover proteções acústica e térmica.



Figura 17- Instalação provisória em plástico. Fonte: <http://www.impactoprotensao.com.br/>

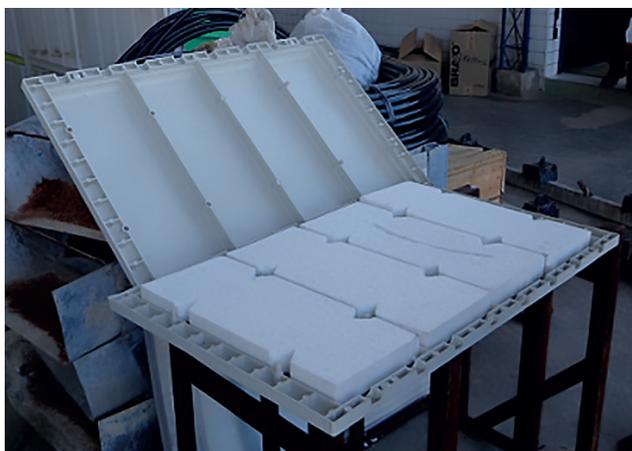


Figura 18- Preenchimento das placas com material termo acústico (EPS). Fonte: Dias, 2013.

A estrutura leve dispensa a execução de fundações, sendo necessária apenas a construção de uma base metálica com guias para suporte ao piso em terreno nivelado e compactado. O piso é formado por placas específicas para circulação. As telhas para cobertura são feitas a partir de telhas ecológicas ou convencionais existentes no mercado. A ventilação é garantida por meio de janelas de posicionamento flexível ou por meio da utilização de ar condicionado, tal como nos demais sistemas (IMPACTO PROTENSÃO, 2016).

A desmontagem, feita com cuidado, proporciona o reaproveitamento dos componentes em outros canteiros.

## 5.8 Painéis Estruturais de Chapas Especiais

Outra solução diz respeito aos painéis PETI (Painéis Estruturais Termo Isolantes), que se constituem de duas camadas de chapas de aço zincado, preenchido ao meio com poliestireno expandido. Os mesmos podem ser autoportantes (Figura 19) ou de vedação (Figura 20).



Figura 19 - Montagem de painéis PETI com perfis guia. Fonte: Almeida, 2015.



Figura 20 - Painéis PETI utilizados como vedação. Fonte: <http://www.decorlit.com.br/painel-eps-canteiro-obras.html>

Como fundação para os painéis autoportantes, pode-se utilizar a solução de radier ou sapatas niveladoras, nas quais são instaladas as guias metálicas (ALMEIDA, 2015).

Os fabricantes indicam a durabilidade de 10 anos, com garantia de assistência técnica e alta resistência aos agentes externos.

## 6. Conclusões

Todo canteiro de obra deve contar com áreas de apoio, representadas pelas instalações provisórias, durante a construção. Para que o canteiro de obras possa ser considerado sustentável, devem ser respeitados os aspectos ambiental, social e econômico na análise das soluções a serem adotadas. As empresas podem se conscientizar que o investimento em tecnologias traz benefícios, como melhor desempenho, mais qualidade no uso e possibilidade de várias reutilizações.

Dessa forma, as empresas construtoras devem analisar as opções disponíveis no mercado e compor os custos, considerando os processos de aquisição, implantação e manutenção, a durabilidade, o tempo de uso, a capacidade de reaproveitamento, a facilidade de montagem, transporte e desmontagem, o conforto termoacústico, entre outros.

Por meio deste trabalho, percebeu-se que o mercado fornecedor de construções temporárias encontra-se consciente da importância de apresentar diferentes produtos compatíveis com a sustentabilidade ambiental e com as necessidades das pessoas que trabalharão nas obras. É importante que as empresas fornecedoras passem a registrar o atendimento aos requisitos de pontuação do processo de certificação dos canteiros sustentáveis como estratégia de marketing.

Com este trabalho espera-se ter contribuído para apresentar as principais soluções das instalações provisórias disponíveis atualmente no mercado. Espera-se que as opções tenham como premissas principais a menor geração de resíduos no período de desconstrução, a diminuição dos gastos dos retrabalhos e busca da satisfação do trabalho. Alerta-se, contudo, que a análise econômica normalmente considera que as instalações provisórias pré-fabricadas têm um custo de aquisição mais elevado se comparadas aos sistemas tradicionais, mas possibilitam que o investimento seja distribuído ao longo do tempo de reuso.

## Referências

ALMEIDA, L.R. Estudo de sistemas construtivos pré-fabricados modulares aplicados em canteiros de obras. 74f. 2015. Monografia de Curso de Especialização em Construção Civil da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG.

- ARSLAN, H. **Re-design, re-use and recycle of temporary houses**. Building and Environment, v. 42, n. 1, p. 400-406, jan. 2007.
- ARSLAN, H.; COSGUN, N. **Reuse and recycle potentials of the temporary houses after occupancy: Example of Duzce, Turkey**. Building and Environment. v. 43, n. 5, p. 702-709, may 2008.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 12.284: Áreas de vivência em canteiros de obras – procedimentos**. Rio de Janeiro, 1991.
- BIRBOJM, A.; SOUZA, U.E.L. **Construções temporárias para canteiro de obras**. 2002. 23p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BOFF, S. **Veja os cuidados de instalação de alojamentos de madeira pré-fabricados para canteiros**. Técnica, ed. 206, maio 2014. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/206/artigo311418-1.aspx>. Acesso em: nov. 2016.
- BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego**. Norma Regulamentadora 18 (NR-18): Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. 2015. Brasília-DF. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-18-condicoes-e-meio-ambiente-de-trabalho-na-industria-da-construcao>. Acesso em: nov. 2016.
- BRUNA, P. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**. São Paulo: EDUSP/Perspectiva, 1976. Coleção Debates, n. 135.
- CESAR, L.D.; ZANUTTO, T.D.; BISINOTTO, S.L.; SERRA, S.M.B.; SOUZA, L.C.L. Projeto do canteiro de obras: avaliação das instalações provisórias e dos fluxos físicos de materiais. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído, 2., 2011, Rio de Janeiro. **Anais...** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2011, 13 p.
- DEGANI, C.M. **Canteiro de Obras de Baixo Impacto**. 2012. Disponível em: <http://www.feiraconstruir.com.br/bahia/pdfs/Palestra%20Clarice%20Menezes%20Degani.pdf>. Acesso em: jun. 2013.
- DIAS, C.M. **Etapas do Ciclo de Vida de Construções Provisórias para Canteiros de Obras**. 119f. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP.
- DIAS, C.M.; SERRA, S.M.B. Overview of Industrialized Technological Solutions for Temporary Facilities in Construction Sites. 2013. In: Portugal Sustainable Buildings (SB13). **Proceedings...** Guimarães, Portugal, 2013.
- FCAV (Fundação Carlos Alberto Vanzolini). **Referencial técnico de certificação: edifícios do setor de serviços – processo AQUA**. Coordenador: Francisco Ferreira Cardoso, São Paulo, 2010.
- MARTINS, J. **Espaços de vivência**. Técnica, ed. 195, junho de 2013. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/195/espacos-de-vivencia-planejamento-da-obra-e-disponibilidade-de-294060-1.aspx>. Acesso em: nov. 2016.

MATEUS, R.; BRAGANÇA, L. Avaliação da sustentabilidade na construção: desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas. 2004. In: Congresso sobre Construção Sustentável, 1, Portugal, 2004. **Anais...** Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/7333>. Acesso em: nov. 2016.

OLIVEIRA, M. E. R.; LEÃO, S. M. C. Planejamento das instalações de Canteiros de obras: aspectos que interferem na produtividade. In: Encontro Nacional de Engenharia De Produção, 17., 1997, Gramado. **Anais...** Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 1997, 6 p.

REIS, R.P.A.; SOUZA, U.E.L.; OLIVEIRA, L.H. Alternativas e soluções de instalações hidráulicas provisórias em canteiros de obra. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004, 13 p.

RODRIGO, A.G.; SOARES, P.V.P.T.; CARDOSO, F.F. Requisitos de desempenho para instalações provisórias em canteiros de obras. In: ENTAC 2012, XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2012, Juiz de Fora- MG. **Anais...** v. 1. p. 1-7. 2012.

SANTO JR, A.P.E.; AZZIOLINI, R.L. **Instalações elétricas provisórias em canteiros de obras: estudos de casos.** 2009. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil, Universidade da Amazônia, Belém, PA.

SAURIN, T.A.; FORMOSO, C.T. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos.** *Recomendações Técnicas Habitare.* v. 3, 112 p., 2006.

## Sites Consultados

EUROBRAS. **Módulos Metálicos Habitacionais Termo acústicos.** 2013. Disponível em: <http://www.eurobras.com.br/produtos/modhabtermoacusticos/index.php>. Acesso em: jun. 2013.

IMPACTO PROTENSÃO. **Casa de Plástico: Canteiro Sustentável.** 2016. Disponível em: <http://www.impactoprotensao.com.br/modulohabitacional/>. Acesso em: nov. 2016.

NOVO ESPAÇO. **Canteiros de Obra com Madeira e Placa Cimentícia.** Disponível em: <http://www.novoespaco.com.br/placacimenticia.html>. Acesso em: jun. 2013.

VINIGALPÃO. **Características do Vinigalpão.** 2016. Disponível em: <http://www.vinigalpao.com.br>. Acesso em: nov. 2016.

VRB. **VRB 848 Sistemas Modulares.** Disponível em: <http://vrb848.com.br>. Acesso em nov. 2016.

<http://www.lpbrasil.com.br/aplicacoes/>

<http://canteiro.com.br/>

<http://www.prefacc.com.br/>

<http://www.gaccontainers.com.br/>

<http://www.megacontainers.com.br/>

<http://brasteiner.com.br/>

<http://cmcmódulos.com.br>

<http://alternativacoberturas.com.br/>

<http://www.decorlit.com.br/painel-eps-canteiro-obras.html>