

## **Práticas de *Lean Construction* e o Combate ao COVID-19**

**Iuri Aragão de Vasconcelos (Caixa Econômica Federal/ Universidade Federal do Ceará)**  
[iurivasconcelos@outlook.com.br](mailto:iurivasconcelos@outlook.com.br)

**Luis Felipe Cândido (Universidade Federal do Ceará, Campus de Crateús)**  
[luisfcandido2015@gmail.com](mailto:luisfcandido2015@gmail.com)

**Luiz Fernando Mählmann Heineck (Universidade Estadual do Ceará)**  
[freitas8@terra.com.br](mailto:freitas8@terra.com.br)

*O combate aos efeitos da Pandemia associada ao COVID-19 pode impor objetivos estratégicos para a sociedade e para as empresas de construção de tão somente manter a continuidade de suas operações e a manutenção da vida, mitigando os efeitos da doença e seus contágios. A produção enxuta, na sua vertente ligada a Engenharia Civil, conhecida como Construção Enxuta, ou em inglês, Lean Construction, já se mostrou academicamente capaz de suportar iniciativas integradas que levem a um melhor desempenho sob os pontos de vista Econômico, Social e Ambiental. Este trabalho se propõe a avaliar se princípios, técnicas e iniciativas alinhadas com os princípios da produção enxuta podem ter reflexos favoráveis na implantação de medidas unicamente voltadas ao objetivo de combate ao COVID-19. Para tal, utilizam-se instrumentos de avaliação do conhecimento, da predisposição e da cultura de gestores e operários de construção expressos em 476 quesitos, tomando como base o trabalho de Heineck et al (2009), avaliando quais deles podem se desdobrar em ações específicas de minoração dos efeitos da pandemia em obras. Conclui-se que 54% dos conceitos e práticas lean estão alinhados com esta minoração, enquanto apenas 19 itens (4%) poderiam se mostrar contraproducentes no alcance do desempenho moral e ético de combate a COVID-19. A partir destas estatísticas gerais, análises particulares podem ser conduzidas para situações específicas, como ações relativas a conversão no processo produtivo, aos fluxos, aos processos de medição de desempenho, as comunicações, a motivação dos operários, ao uso de equipamentos e ao relacionamento com fornecedores, de modo a manter o canteiro de obras produtivo e sustentável, em alinhamento com as medidas de enfrentamento do COVID-19.*

*Palavras-chave: Produção Enxuta, COVID-19, Canteiros de Obras, Implantação de Construção Enxuta.*



## 1. Introdução

A filosofia da produção enxuta, das técnicas necessárias para sua operacionalização, e exemplos de práticas adotadas no processo produtivo, assim como na gestão de empreendimentos como um todo, já estão bastante consolidadas. Expressão máxima deste desenvolvimento acadêmico são os anais do *International Group for Lean Construction*, já em sua 28ª Edição, este ano programada para ser realizada de forma virtual, em virtude das repercussões impeditivas do COVID-19 para a realização de atividades que envolvem reuniões de grande número de pessoas.

As práticas e a própria filosofia encontrariam um reforço em sua aplicabilidade mostrando-se pertinente para as ações de combate a disseminação do vírus em ambientes de concentração de mão de obra, como são os canteiros de obras, ainda com características de manufatura.

Este é o objetivo deste trabalho, documentar de maneira objetiva como a experiência acumulada até o momento na implantação desta já tradicional filosofia de gestão (*Lean*) adequa-se a um fato totalmente novo, ou seja, a condução dos trabalhos em obra em condições adversas.

## 2. A produção enxuta e a avaliação das práticas em canteiro de obras

Tomando uma perspectiva restrita e operacional da chamada construção enxuta, interessa avaliar suas repercussões quanto aos efeitos potenciais que poderia ter na organização dos canteiros de obras em relação a medidas de desempenho. Isto é feito, de maneira abrangente por Vasconcelos (2013), onde não só a perspectiva do Sistema Toyota de Produção aplicados a construção civil, mas também dos conceitos de Sustentabilidade e de Bem-estar são avaliados. Neste trabalho, transcende-se o cruzamento, par a par de conceitos, como *Lean* e *Green* (construção enxuta e sustentabilidade), *Lean* e *BIM* (*Building Information Modelling* – uma metodologia para modelar o produto e o processo produtivo na construção), para obter um cruzamento mais amplo de aspectos sinérgicos, trazendo à tona o conceito de *Wellbeing* (Moreira 2019). Este último conceito, mesmo que visto da forma restrita relativa a Higiene e Segurança do Trabalho, também pode se mostrar fundamentalmente aplicável ao combate as consequências do COVID-19, como será possível depreender-se do texto a seguir.

As implicações da produção enxuta, termo aqui utilizado de maneira indistinta em relação a construção enxuta e ao Sistema Toyota de Produção, são avaliados em termos do desempenho que propiciam numa perspectiva ESA, ou seja, Econômica, Social e Ambiental. Conforme Francis e Thomas (2019), a integração entre a construção enxuta e os princípios da sustentabilidade vem sendo bastante discutidos na literatura, contudo ainda há dificuldades em

correlaciona-los e, portanto, os autores propuserem uma estrutura conceitual, por meio da abordagem de modelagem dinâmica de sistemas para a integração do *lean* com a sustentabilidade, obtendo resultados positivos na compreensão dos benefícios da construção enxuta para o desenvolvimento sustentável de empreendimentos.

Sarhan *et al* (2018) realizaram levantamento da literatura dos últimos 25 anos que tratam da sinergia entre a *Lean Construction* e a sustentabilidade na comunidade do *IGLC*, concluindo que ambas as linhas buscam reduzir desperdícios e maximizar valor.

No contexto do bem-estar e qualidade de vida dos profissionais da construção, Dantas Filho *et al* (2018) trouxeram a discussão do estresse envolvido nos canteiros de obra e seus malefícios para a saúde e bem-estar dos profissionais, propondo a meditação como ferramenta para obter saúde, bem-estar e qualidade de vida em canteiros de obras.

Para os propósitos deste trabalho, a inversão no acrônimo SEA vai se demonstrar mais apropriada, na medida em que, na circunstância atual, a ordem de prioridade pode ser facilmente estabelecida do primeiro para o último.

Uma visão abrangente das medidas de desempenho no processo produtivo e no gerenciamento de empreendimento é dada por Candido (2015), mas aqui, atentando-se para a problemática inusitada com que a humanidade se depara, apenas a atenuação das implicações do vírus é levada em consideração como critério de desempenho.

### **3. Uma primeira aproximação da Filosofia da Construção Enxuta e o Combate ao COVID-19 em Canteiro de Obras.**

Já por demais citado na literatura, o trabalho de Koskela (2000) coloca as 3 áreas básicas de atuação e de busca de desempenho nas aplicações da construção enxuta nas atividades da engenharia civil, a saber: atuação e melhoria do valor das edificações, atuação e melhoria das atividades de fluxos e, finalmente, atuação e melhoria das atividades de conversão nas tarefas necessárias para criar a estrutura física do ambiente construído. Imediatamente, é possível associar o esteio do Valor com as atividades de combate a pandemia.

Todas as atividades realizadas que visem proteger o ser humano, e a comunidade no entorno das obras, demonstram valor prioritário no momento. As atividades de fluxo exigem ainda mais cadência, sequência, continuidade e eliminação de estoques, naturais às implementações da filosofia, mas pela própria natureza da produção enxuta contornáveis, enquanto que as atividades de conversão podem ser efetivamente prejudicadas pelo maior número de operações necessárias a proteção do trabalhador durante o desenvolvimento da tarefa.

Com isto, e à guisa de exemplo, quer se colocar, que em um nível de abstração mais amplo possível, os esteios da filosofia melhoram o entendimento e a forma de atuação sobre as obras, aprimorando o valor, convivendo com os problemas de fluxo e eventualmente pagando o preço de processos de conversão mais trabalhosos.

Estendendo o número de princípios ou áreas de atuação gerencial, como fazem Womack, Jones e Ross (1991), nos clássicos 5 itens de entender o que é valor, desenhar o processo pelo qual valor é obtido, fazer fluir este processo, puxar a produção e buscar a perfeição, através do *Kaizen*, não fica explícita a contribuição da produção enxuta para o combate ao COVID-19. Novamente é necessário recorrer a abstração de que neste momento, valor é formado pela higiene dos canteiros e a manutenção do processo produtivo, devendo ficar claro todos os procedimentos (protocolos) para obter este único objetivo. O quinto princípio, da busca da melhoria contínua, é um corolário que pode ser alcançado tanto pelas ações da gerência, da participação da mão de obra e da comunidade no alcance da prevenção e continuidade das atividades da sociedade.

Os 11 princípios de Koskela (1992) e os 14 de Liker (2005) não se mostram férteis para conduzir o raciocínio que aqui se pretende. Para Koskela (1992), aumentar a transparência e focar o controle ao longo do processo podem ser medidas para permanentemente envolver os operários e monitorar os cuidados em obra, enquanto para Liker (2005) o princípio de número 5 – estabelecer uma cultura de parar e resolver problemas, procurando a qualidade logo na primeira repetição – pode ser uma exortação a permitir que os operários decidam em quais condições trabalhar, em que circunstâncias se sentem seguros para levar as atividades a frente.

Claramente, é necessária uma perspectiva mais operacional, mais detalhada, envolvendo princípios, técnicas, ferramentas e eventualmente exemplos bem sucedidos para aclarar como a implantação da construção enxuta, até agora ocorrida, pode relacionar-se de maneira positiva com o único objetivo exposto.

#### **4. Metodologia do trabalho**

Com o objetivo de encontrar um referencial suficientemente explícito para fazer as ilações decorrentes da utilização da construção enxuta em um novo e circunstancial contexto, utilizou-se a publicação da Coletânea Edificar *Lean* – Introdução aos Conceitos *Lean* – uma visão geral do assunto, produzida por uma empresa pioneira no estado do Ceará na adoção do Sistema Toyota de Produção e que colocou suas experiências na coletânea acima, com várias

publicações (HEINECK *et al.*, 2009). Este esforço de disseminação de conteúdos faz parte de um conjunto de atividades de maior envergadura encetadas pelo INOVACON, programa de inovação já com 22 anos de existência e que reúne as empresas filiadas ao SINDUSCON do Ceará na busca de avanços tecnológicos.

A publicação é tal que, pela sua experiência na implantação dos conceitos de produção enxuta, na busca pelos costumeiros objetivos estratégicos de Custo, Prazo e Qualidade, elenca uma série de iniciativas que podem e foram adotadas em canteiro de obras. Nesta publicação de 104 páginas estão colocados os seguintes anexos

Apêndice 1 – Lista geral de conceitos *Lean*; trata-se de um dicionário de conceitos *Lean*, com 238 palavras, emulando texto assemelhado produzido pelo *Lean Institute* do Brasil;

Apêndice 2 – Teste (você tem comportamento *Lean*?); com 86 perguntas relacionadas ao que se chamou de comportamentos condizentes com as expectativas de quem estudou ou intuitivamente adota os conceitos de produção enxuta. Em oposição a estes comportamentos proativos, são feitas outras 52 perguntas no intuito de avaliar se a cultura gerencial do questionado é tal que à apresentar resistência a adoção dos conceitos de produção enxuta. Este questionário foi objeto de Bressiani *et al* (2003).

Apêndice 3 – Quesitos irrespondíveis fora do ambiente *Lean*; é um outro questionário com 100 perguntas que visa fazer com que o respondente tome consciência de seu pouco conhecimento sobre os conceitos que estão por trás da filosofia da construção enxuta, como enxergar valor, desenhar o processo produtivo, avaliar as vantagens e puxar e nivelar a produção, aumentar a participação dos operários e buscar a constante melhoria. Este questionário é explorado por Cândido e Heineck (2014).

Estes 3 apêndices, envolvendo 476 elementos, são avaliados a seguir quanto a suas possíveis contribuições para a organização dos canteiros com vistas ao combate aos efeitos da epidemia hora em curso. Alguns dos conceitos são elencados e explicados quanto a sua pertinência, assim como eventualmente, mostram-se conceitos que são distantes da questão de higiene dos canteiros e do envolvimento da mão de obra em sua própria proteção. O objetivo de simbolicamente discorrer sobre conceitos que não se aplicam é afastar a tentação de declarar que o *Lean* é, em sua essência e em sua totalidade, surpreendentemente e absolutamente adequado ao tratamento dos objetivos atuais, assim como anteriormente tinha sido demonstrada sua pertinência as questões de Sustentabilidade (*Green*) e Bem-estar (*Well-being*).

Ainda na ressonância das palavras, *Lean*, *Green* e *Well-being*, há que afastar a solução simplista diante do quadro atual: “CONVIDE *LEAN* a entrar em sua obra”.

Os conceitos sobre os quais vai se discorrer poderiam ser magnificados em seu poder de motivação para serem adotados através de fotos, croquis, testemunhos pessoais, levantamento de custos e impactos em canteiros que tem tomado a frente na exemplificação destas ações. Da mesma maneira, é interessante avaliar a pertinência das ações aqui descritas para os gestores que tomam a si a responsabilidade social de agir de maneira organizada e abrangente para garantir a continuidade das obras diante da pressão social para sua interrupção.

### 5. Resultados e discussões

Este trabalho organiza as discussões segundo os apêndices anteriormente mencionados, colocando de antemão a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação dos apêndices citados em Heineck *et al* (2009)

<b>Apêndices</b>	<b>Principais elementos para discussão</b>
Apêndice 1	<p>Lista Geral de Conceitos <i>Lean</i> : 238 conceitos no total, 113 pertinentes (47%) e 15 contraproducentes (6%);</p> <p>Teste – Você tem comportamento <i>Lean</i> : 138 conceitos, 90 conceitos pertinentes (65%) e 4 contraproducentes (3%). Este item pode ser dividido em uma primeira parte, onde se questiona se afirmativamente o respondente concorda com comportamentos favoráveis a implantação de conceitos <i>Lean</i> (86 quesitos), e uma segunda parte, onde ele manifesta que seu comportamento ainda é tradicional (52 quesitos). Para a primeira parte, 59 (69%) são pertinentes, enquanto que para a segunda 31 (60%) indicam que se o respondente abandonasse seu comportamento normal (tradicional) teriam melhores perspectivas de combater o vírus em obra através da adoção de conceitos de produção enxuta. No conjunto deste apêndice 2, apenas 4 quesitos (3%) seriam contraproducentes, ou seja, sua adoção prejudicaria os esforços para a manutenção da higidez dos canteiros;</p>
Apêndice 2	
Apêndice 3	<p>Quesitos irrespondíveis fora do ambiente <i>Lean</i> : de um total de 100 questões, 55 provocam reflexões que conduzem a ações pertinentes ao combate do vírus. Nenhuma questão está relacionada a ações contraproducentes.</p>

Fonte: adaptador de Heineck *et al* (2009)

No total, dos 476 quesitos, 258 (54%) se mostram positivamente relacionados a ações que minoram os problemas decorrentes da pandemia e seu enfrentamento em obra. Apenas 19

quesitos (4%), se adotados, se demonstrarem uma atitude favorável a adoção da construção enxuta, ofereceriam dificuldades para o combate a pandemia.

Cabe assinalar, que dentre os 3 apêndices, alguns conceitos podem se mostrar repetitivos. A guisa de exemplo, questões relacionadas a Fluxo são tratadas em vários momentos. No Apêndice 1, se dicionariza as 8 expressões a seguir: fluxo, fluxo contínuo, fluxo de uma só peça, fluxo de valor, identificação dos fluxos no tempo, identificação dos fluxos no espaço, equilíbrio nas melhorias voltadas a fluxo e a conversão e fluxograma do trabalho. São todas expressões assemelhadas que aparecem na literatura, girando em torno do conceito genérico de fluxos. Assim ao longo dos 238 conceitos deste apêndice 1, estas 8 são creditadas como percepções que auxiliam no combate a pandemia pelo raciocínio que se segue.

Ao entender o fluxo das atividades (e os processos subjacentes) reconhece-se os momentos de maior risco de contaminação e as iniciativas que precisam ser tomadas *pari passu* para a proteção individual. Em particular, o fluxo de uma só peça permite a concentração total no que se está fazendo momentaneamente, tomando cuidado a montante e a jusante do fluxo para a higiene dos funcionários (ou melhor ainda, do único funcionário) e do produto em processo sendo repassado.

No Apêndice 2, você tem comportamento *Lean* – podem se repetir quesitos relativos ao fluxo, como por exemplo na parte inicial relativa ao comportamento genuinamente *Lean*: “ter a visão permanente dos fluxos de pacotes de trabalhos a frente e atrás daquele que está executando”, “tem senso de urgência, enxergando o cliente à sua frente (operário da próxima operação) e para quando ele está precisando que suas atividades precedentes sejam entregues”. Para o comportamento normal, seriam da mesma natureza os questionamentos relativos a: “desconhece os serviços que vem antes e depois do seu” e “tem visão somente da obra acabada, sem conseguir desdobrá-la em seus processos”.

No Apêndice 3 – Quesitos irrespondíveis fora do ambiente *Lean*, tem-se questões como: “qual o caminho crítico da obra?”; “que informações sobre problemas de fluxo em obra já foram reportadas pelo guincheiro para a gerência da obra?”; “já executei atividades de batedor, ou seja, alguém que vai à frente para examinar as reais condições para a execução do trabalho?”; “que atividades de melhoria estão sendo feitas hoje? Que atividades de *kaizen* estão previstas para a próxima semana? Quais atividades são *kaizen* de fluxo e quais são *kaizen* de processo”; “Quais os mecanismos de alerta que sinalizam problemas nas várias frentes de serviço? Como

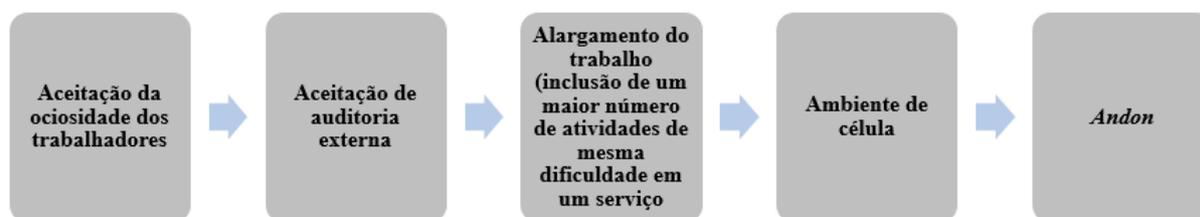
saber se não existem problemas técnicos, pessoais ou de organização do trabalho que estão sendo resolvidos sem o conhecimento da gerência?”.

Feita esta ressalva quando a possível sobreposição de um mesmo conceito dentro do mesmo apêndice e entre apêndices diferentes, passa-se a análise individual das possibilidades de ação após a reflexão sobre a implicação do quesito para o objetivo em mente.

### 5.1. Exemplos específicos de Ações de Combate ao COVID-19 inspiradas no Apêndice 1 - Lista Geral de Conceitos *Lean*

Os 5 primeiros conceitos listados e definidos em ordem alfabética foram sistematizados na Figura 1.

Figura 1 – Conceitos *Lean* relacionáveis ao enfrentamento ao COVID-19



Fonte: os autores.

Destes 5 itens, 4 são diretamente relacionados a práticas desejáveis. A aceitação da ociosidade dos trabalhadores, só requerendo sua efetividade quando existir um trabalho eficaz a ser feito, tem ainda mais validade em tempos de COVID-19: enquanto os trabalhadores estiverem tratando de sua proteção, enquanto estiverem cumprindo o objetivo último que é se manterem hígidos, não há porque exigir trabalho eficiente.

Quanto as auditorias externas, espera-se que as medidas sejam tomadas internamente pela obra, eventualmente de maneira autônoma e criativa, mas o papel da fiscalização externa é bem-vinda. Mais do que isto, a auditoria externa pode propagar, através da comunicação para outros envolvidos, e *benchmarking*, a responsabilidade com que as medidas vêm sendo tomadas na indústria da construção civil.

O alargamento do trabalho vai em duas direções: quanto menos trabalhadores for necessário, utilizando várias habilidades próximas ao conceito de polivalência, menos riscos de contaminação existem. Por outro lado, pelo alargamento se tem também a inclusão de tarefas de proteção coletiva e individual na rotina de cada um.

O ambiente de célula levanta dúvidas, pela necessidade de distanciamento social e trabalho mais individualizado. Há que explorar o que Moser (2003), baseado em Hyer (1999) tem como células virtuais, ou seja, tal que é a disseminação e compartilhamento de informações entre os

trabalhadores, que mesmo isolados é como se eles estivessem trabalhando fisicamente próximos, em uma célula real.

Finamente, o *Andon* sinaliza as atividades que podem estar sendo feitas por algum risco de contaminação, solicitando informações a gerencia de como proceder, ou interrompendo o serviço até que uma solução mais segura sob o ponto de vista de contaminação seja encontrada. Percorrendo em ordem alfabética a lista de 238 palavras dicionarizadas neste primeiro apêndice, tem-se como elementos indutores a prevenção e aos cuidados determinados pelas práticas da produção enxuta:

- a) Autoridade para parar a linha: a manutenção das questões de saúde é soberana, e não só a falta de condições ideais permite que o operário interrompa suas atividades, mas também riscos a integridade física do trabalhador;
- b) *Poka-yoke*: os dispositivos a prova de falhas podem ser utilizados para que sejam impossíveis iniciar um serviço ou entregá-lo para a próxima frente de trabalho sem as medidas de higienização e distanciamento social necessárias;
- c) *Sensei*: existência de pessoas dentro da obra que possam aconselhar e trazer conforto quando a exposição aos riscos e as medidas mitigadores que os operários fizeram na sua vida pessoal, familiar e eventualidades sem a devida proteção em obra.

Para ilustrar conceitos da produção enxuta que seriam relevados no momento de combate a esta situação de emergência epidemiológica, tem-se:

- a) Entrega parcelada várias vezes ao dia: o distanciamento social e a diminuição dos contatos com vistas a minimização de propagação do vírus recomenda que as entregas sejam minimizadas. Dentro deste mesmo conceito está o cancelamento das entregas do tipo *Milk Run*, ou seja, de roteirização, para em uma viagem só de suprimento de materiais e ferramentas atender várias posições de trabalho, pelos motivos óbvios da multiplicação de contatos. Por outro lado, Spear e Bowen (1999) colocam a nível de princípios gerais, entre 4 grandes áreas de atuação, que o caminho percorrido por produtos e serviços deve ser simples e direto, substituindo eventualmente o conceito de roteirização.
- b) Troca rápida de ferramentas: os conceitos de custos como critério competitivo, de velocidade de produção, e da diminuição do tempo gasto em atividades de preparação, notadamente relativas a troca rápida de ferramentas ficam naturalmente postergadas na medida em que, temporariamente, o objetivo é fazer as obras (assim como as demais

atividades humanas) andarem, estarem em atividade, sem a necessidade imediata de rentabilidade.

## 5.2. Exemplos específicos de Ações de Combate ao COVID-19 inspiradas no Apêndice 2 - Teste – Voce tem comportamento *Lean*?

As manifestações comportamentais dos gerentes e operários de obra que podem conduzir a uma melhor receptividade aos conceitos *Lean*, ou por oposição, a uma maior resistência em sua aplicação pelo arraigamento a práticas tradicionais foram divididas nas áreas da Tabela 2, com as respectivas estatísticas.

Tabela 2 – Relação dos comportamentos *Lean* x Normais no enfrentamento ao COVID-19

<b>Comportamento <i>Lean</i></b>	<b>Quantidade com base em Heineck et al (2009)</b>	<b>Quantidade relacionada ao combate à COVID-19</b>
Quanto a maneira de encarar a conversão	16	11
Quanto a maneira de encarar a medição do trabalho	8	2
Quanto a maneira de encarar as comunicações em obra	10	10
Quanto a maneira de encarar a direção e motivação dos trabalhadores	9	9
Quanto a maneira de encarar o planejamento e a programação das atividades	32	20
Quanto a maneira de usar equipamentos	5	5
Quanto a maneira de relacionar-se com a cadeia de suprimentos	6	4
<b>Totais</b>	<b>86</b>	<b>61</b>
<b>Comportamento normal</b>	<b>Quantidade com base em Heineck et al (2009)</b>	<b>Quantidade relacionada ao combate à COVID-19</b>
Eventualmente refratário as práticas lean	52	32

Fonte: os Autores.

Um exemplo de proatividade em cada uma destas áreas é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Exemplo de ações proativas *Lean* x Normais no enfrentamento ao COVID-19

<b>Comportamentos/Atividades Lean x Normal</b>	<b>Ações/Medidas/Práticas esperadas</b>
1) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades de medição de desempenho	Você utiliza dados da medição de desempenho para melhorar o trabalho imediatamente? (As medidas de proteção e isolamento podem ser alvo de métricas como as de realização de trabalhos seguros, expressos pelo PPCs – Percentagem dos Pacotes de Trabalho Concluídos com Segurança)
2) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades de comunicação em obra	Você padroniza o processo juntamente com outros operários envolvidos? (Este aspecto, que está no âmago da implantação da produção enxuta, e uma das suas primeiras medidas de implantação, é estendido para o desenvolvimento, registro e disseminação de práticas seguras, em conjunto com o coletivo de trabalhadores)
3) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades de direção e motivação dos trabalhadores	Você não faz exortações e sim ensina como fazer? (Exortações são palavras de ordem e apelo aos bons sentimentos; em lugar destas de motivar os funcionários, usa-se o exemplo, a demonstração e o incentivo a boas práticas de combate a disseminação do vírus)
4) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades de planejamento e programação das operações	Você elimina picos e vales no esforço produtivo, obtendo suas constância ao longo do tempo? (A manutenção do esforço constante, distribuído ao longo das jornadas de trabalho, quer sejam diárias, semanais ou mensais contribui para a rotina e para o gasto de energia equilibrado, sem a preocupação que esforços excessivos possam causar outros distúrbios de saúde que possam ser confundidos com a infecção viral)
5) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades com o uso de equipamentos	Você faz uso de transporte próprio? (Esta é uma recomendação básica do distanciamento social, que junto com o uso de ferramentas próprias, não emprestadas ou obtidas junto ao almoxarifado da obra diminui a necessidade de desinfecção)
6) Comportamento <i>Lean</i> - Atividades de relacionamento com a cadeia de suprimentos	Você realiza controle de qualidade no recebimento de materiais? (O controle de materiais minimiza o manuseio de inservíveis, organiza a chegada, higienização e posta em quarentena dos mesmos, e eventualmente disponibiliza espaços apropriados para sua deposição, inspeção, limpeza e entrega de forma inspecionada as frentes de trabalho)
7) Comportamento Normal	Você utiliza um contingente de mão de obra em excesso, para ter flexibilidade em aumentar ritmos de trabalho e cumprir prazos? (Esta prática usual de canteiros faz com que se multipliquem as possibilidades de contágio e requer esforços redobrados para as medidas de prevenção. Deixar de ter este comportamento dito normal, usual, contrário ao espírito da produção enxuta, contribui para a minimização das atividades de prevenção, pela redução do efetivo em obra)

Fonte: os Autores.

### **5.3. Exemplos específicos de Ações de Combate ao COVID-19 inspiradas no Apêndice 3 - Quesitos Irresponsáveis fora do Ambiente *Lean***

Entre os quesitos que exemplificam uma reflexão na forma de gerenciar o canteiro de obras que favorece as práticas de combate ao COVID-19 estão:

- a) Gostaria que os operários trabalhassem o dia inteiro no mesmo local, sem precisar deslocar-se para pedir materiais e ferramentas? (No sentido de evitar os contatos e aumentar o distanciamento social);
- b) Cite exemplos de atividades que foram protegidas, ou seja, em relação as quais foram tomadas providências com antecedência para que aumentassem as chances de sucesso no momento da execução (No sentido restrito de ter a disposição os materiais e equipamentos de proteção);
- c) Gosto de ouvir? Solicito que os encarregados pelo serviço me expliquem o que estão fazendo? Procuo não impor minha maneira de fazer o serviço? (Em referência as medidas de proteção que foram internalizadas ou criadas pelos operários);
- d) Gostaria que os operários recebessem os materiais e ferramentas como em uma mesa cirúrgica, na ordem e disposição de seu uso, sem precisar pedir ou falar em relação a isto (Em referência aos materiais e equipamentos para combate ao vírus).

### **6. Conclusão**

Ficam evidenciadas, ao longo dos 23 exemplos colocados, que há sinergia entre estas medidas, de caráter operacional e que conduzem ao atingimento dos objetivos estratégicos da empresa, a saber: custo, qualidade, entrega e as necessidades específicas do momento atual em garantir o canteiro de obras como um lugar seguro para os operários no enfrentamento do COVID-19. Neste momento, os objetivos estratégicos convergem para aspectos de responsabilidade social e atendimento a preceitos de ética e moral, tão ou mais importantes que os objetivos empresariais usuais em tempos normais.

Tais princípios tornam-se imperativo, especialmente na indústria da construção civil – marcada como socialmente irresponsável. Nesta perspectiva, há grande expectativa na busca por conciliar interesses tradicionalmente considerados antagônicos, como a geração de lucros e os riscos de danos que as atividades podem provocar aos seus trabalhadores. Este tipo de ação pode, ainda, proporcionar vantagens competitivas que vão além da melhoria da imagem da empresa, como o fomento a inovações e parcerias e a obtenção de legitimidade perante a sociedade.

## REFERÊNCIAS

- BRESSIANI, L.; SANTOS, D. G.; SAFFARO, F. A. ; SILVA, M. F. S.; HEINECK, L. F. M. **O comportamento dos engenheiros de obra em relação aos princípios *lean***. In: III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2003, São Carlos/SP. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. São Carlos;SP: Antac - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2003.
- CÂNDIDO, L. F. **Análise de sistemas de medição de desempenho na construção civil: oportunidades de melhoria a partir da literatura e da experiência de construtoras cearenses**. Fortaleza: UFC, 2015. 199f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em engenharia civil: estruturas e construção civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- CÂNDIDO, L. F.; HEINECK, L. F. M. Perguntas irrespondíveis no contexto da construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2014. p. 1307-1316.
- DANTAS FILHO, J. B. P.; BARROS NETO, J. P.; MOURÃO, A.; ROCHA, A. B.; LUCCAS, A. V.; SAGGIN, A. Respect for People’S Well-Being: Meditation for Construction Workers. In: ANNUAL CONFERENCE OF IGLC, 26., Chennai **Anais...** Chennai: IGLC, 2018.
- FRANCIS, A.; THOMAS, A. Integrating Lean Construction and Sustainability via a System Dynamics Framework. In: ANNUAL CONFERENCE OF IGLC, 27., Dublin **Anais...** Dublin: IGLC, 2019.
- HEINECK, L.F.; ROCHA, F. E.; PEREIRA, P. E.; LEITE, M. O. **Introdução aos conceitos Lean: Visão Geral do Assunto**. Coletânea Edificar Lean Vol. 1. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2009.
- HYER N. L.; BROWN K. A. The discipline of real cells. **Journal of Operations Management**, v.17, n. 5 p. 557-574, 1999.
- KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Espoo 2000, Technical Research Centre of Finland, VTT Publications 408, 296p, 2000.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Technical Report 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University. 1992.
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MOREIRA, F. S. **Bem-estar no trabalho – proposta de uma escala para operários da construção**. 2019. 159

f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

MOSER, L. **Diretrizes de implementação do conceito de célula de manufatura móvel para o ambiente da construção civil.** 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós Graduação em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

SARHAN, S.; ELNOKALY, A; PASQUIRE, C.; PRETLOVE, S. Lean Construction and Sustainability through IGLC community: a critical systematic review of 25 years of experience. In: ANNUAL CONFERENCE OF IGLC, 26., Chennai **Anais...** Chennai: IGLC, 2018.

SPEAR, S.; BOWEN, H. K. Decoding the DNA of the Toyota Production System. **Harvard Business Review.** september-october 1999, pp. 97-106.

VASCONCELOS, I. A. **Diretrizes para prática e avaliação de canteiro de obras sustentáveis: uma abordagem Lean, Green e Well-being.** Fortaleza: UFC, 2013. 201f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em engenharia civil: estruturas e construção civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **The machine that changed the world:** the story of lean production. New York: Harper Perennial, 1991.