



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO  
CARLOS UNIPAC BARBACENA  
ENGENHARIA CIVIL**

**ANDRÉ LUÍS BRANDÃO DE PAIVA MALTA  
DANILLO DE OLIVEIRA DONATO CAMPOS**

**LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS E PRODUTIVIDADE NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

**BARBACENA  
2020**



**CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO  
CARLOS UNIPAC BARBACENA  
ENGENHARIA CIVIL**

**ANDRÉ LUÍS BRANDÃO DE PAIVA MALTA  
DANILLO DE OLIVEIRA DONATO CAMPOS**

**LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS E PRODUTIVIDADE NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

**BARBACENA  
2020**

**ANDRÉ LUÍS BRANDÃO DE PAIVA MALTA  
DANILLO DE OLIVEIRA DONATO CAMPOS**

**LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRAS E PRODUTIVIDADE NA  
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Ma. Deysiane Antunes Barroso Damasceno

**BARBACENA  
2020**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos, primeiramente, a Deus por todo amor imerecido e incondicional. Agradecemos a Ele também por nos dar a oportunidade de iniciar uma graduação e nos capacitar para vencer os obstáculos e suprir as necessidades durante todo percurso.

Agradecemos a nossos pais por acreditarem em nosso potencial, nos apoiando nas decisões, nos orientando e aconselhando sempre com muito amor e cuidado.

Agradecemos à UNIPAC pela oportunidade de ingressarmos em um curso superior de qualidade em uma instituição renomada.

Agradecemos a nossa orientadora Deysiane Antunes Barroso Damasceno por sua compreensão, apoio, profissionalismo e conhecimento compartilhado.

Agradecemos à banca examinadora e aos professores que aturam direta ou indiretamente em nossa caminhada.

## RESUMO

No Brasil a construção civil apresentou um notável crescimento nos anos de 2007 a 2012, tendo o PIB do setor ultrapassado o PIB nacional, tornando-se imprescindível a criação de ferramentas, métodos e técnicas que otimizassem a produtividade. A ascensão dessa atividade no cenário econômico nacional resulta em uma acirrada competitividade, em que a segurança aos colaboradores, menores índices de desperdícios e condições favoráveis de execução aumentam a eficácia e a eficiência da produtividade nas etapas construtivas. O canteiro de obras assume um papel fundamental no processo de construção, sendo necessário compreender e planejar todo percurso a ser desenvolvido, para que se apresente o produto final. Ao procurar compreendê-lo e dimensioná-lo evitam-se surpresas e decisões equivocadas. Sua relevância científica consiste em apresentar e admitir novas técnicas que possam ser assumidas para otimizar a atividade profissional. Como metodologia, estabeleceu-se uma revisão de bibliografia atualizada, excluindo estudos anteriores ao ano de 2015, com o objetivo de demonstrar um *layout* do canteiro de obras empregados na construção civil que proporciona maior produtividade do setor. Por fim, concluiu-se que uma organização eficiente resulta em diversos benefícios na lucratividade do produto final.

**Palavras-Chave:** *Layout*. Canteiro de Obras. Produtividade.

## **ABSTRACT**

In Brazil, civil construction showed a remarkable growth in the years from 2007 to 2012, with the sector's GDP exceeding the national GDP, making it essential to create tools, methods and techniques that optimize productivity. The rise of this activity in the national economic scenario results in a fierce competitiveness, in which the safety of employees, lower rates of waste and favorable conditions for execution increase the effectiveness and efficiency of productivity in the construction stages. The construction site plays a fundamental role in the construction process, making it necessary to understand and plan the entire route to be developed, so that the final product is presented. When trying to understand and measure it, surprises and wrong decisions are avoided. Its scientific relevance consists in presenting and admitting new techniques that can be assumed to optimize professional activity. As a methodology, an updated bibliography review was established, excluding studies prior to 2015, in order to demonstrate a layout of the construction site used in civil construction that provides greater productivity in the sector. Finally, it was concluded that an efficient organization results in several benefits in the profitability of the final product.

**Keywords:** Layout. Construction site. Productivity.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL</b>	
2.1 Logística na construção civil .....	<b>12</b>
<b>2.2 Ferramentas de Análise .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 <i>Histograma</i> .....	13
2.2.2 <i>Fluxograma</i> .....	14
2.2.3 <i>Diagrama de Pareto</i> .....	15
2.2.5 <i>Carta de controle</i> .....	17
2.2.6 <i>Folha de verificação</i> .....	18
2.2.8 <i>5 W 2 H</i> .....	20
2.2.8.6 5S.....	21
2.3 Implantação do canteiro de obras.....	<b>21</b>
<a href="#"><u>2.3.1 Planejamento e layout do canteiro de obras .....</u></a>	<a href="#"><u>22</u></a>
CONCLUSÃO .....	<b>31</b>
REFERÊNCIAS .....	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço e a grande concorrência no mercado da construção civil possibilitaram a admissão de novas estratégias para potencializar os lucros e minimizar os investimentos, sem que comprometessem a qualidade do resultado. Um planejamento que inclua cronogramas e orçamentos bem elaborados, reuniões para estabelecer metas de curto e longo prazo, são exemplos de ações admitidas para otimizar o processo produtivo (CAMPOS, 2015).

Além disso, os projetos envolvidos no processo de construção devem incluir o detalhamento das partes da obra, estabelecendo a quantidade de materiais, equipamentos e ferramentas que serão utilizados (LEITE, 2017).

Neste cenário, encontra-se o projeto específico para o *layout* do canteiro de obras, a fim de garantir maior segurança aos envolvidos, menos desperdícios e promover condições favoráveis para o aumento da produtividade (LEITE, 2017).

A organização do canteiro de obras é vital para uma prática eficiente da construção civil. Ao planejar como será estruturado, deve-se projetá-lo concomitantemente com o projeto da obra. É necessário que o *layout* do canteiro atenda às condições necessárias para adequar a dinâmica das atividades da construção civil, desde o recebimento, armazenagem e distribuição do material até a entrega da obra (CORSI, 2016).

Diante das razões acima descritas, realizar um estudo sobre a organização do *layout* do canteiro de obras torna-se um tema de significativa importância dentro do mundo técnico e científico, tendo em vista que quanto mais estudos forem desenvolvidos, mais técnicas, informações e possibilidades ficarão dispostas para profissionais em formação (CORSI, 2016).

Assim, o objetivo dessa pesquisa é demonstrar as características do *layout* do canteiro de obras empregado na construção civil, que proporciona maior produtividade das atividades envolvidas no processo. Para isso, foi realizada uma abordagem teórica sobre a organização e espaço em canteiros de obras, cujo objetivo é o aumento da produtividade, uma análise dos fluxos de materiais e mão de obra previstos em planejamento de construção e, a

disposição dos canteiros que proporciona maior rendimento da mão de obra (CAMPOS, 2015).

## 2 PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As aspirações da construção civil incluem elevar os níveis de produtividade para atingir percentuais que sustentam o processo de atividade, a criação de empregos e inovações de recursos tecnológicos (PAZ, 2015).

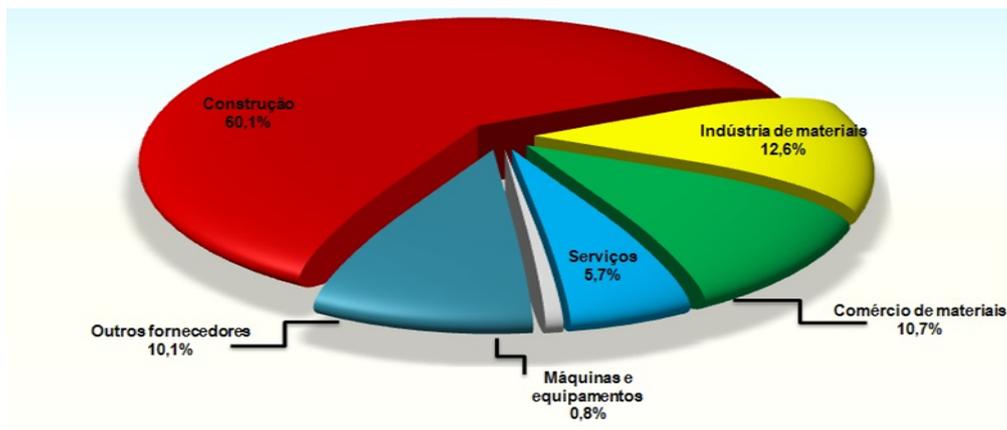
O processo de produção é definido como a ação que transforma os bens e serviços em produto através de um processo. Aplicando esta definição na construção civil, são considerados como bens ou serviços a atuação do engenheiro, arquitetos, empreiteiros, fornecedores e toda a matéria-prima necessária no projeto. Estes bens e serviços resultam na construção do empreendimento (MORO, 2015).

Compreendendo a produtividade na construção civil, pode-se estabelecer que ela é o elemento básico de crescimento a longo prazo. Os questionamentos direcionados à produtividade nesse setor tornaram-se mais expressivos com o ciclo virtuoso da atividade, sendo desafiadora a contratação de mão de obra qualificada e entraves na aquisição de inúmeros. Desta maneira, foi requerido o aumento da produtividade, que consiste na utilização de maneira eficaz dos recursos disponíveis (JUNIOR; FILHO, 2018).

Constata-se que no setor da construção civil há uma busca pela modernização nos hábitos e modelos construtivos seculares, identificando, formulando e solucionando os problemas que resultam em alíquotas escassas de produtividade da mão de obra (JUNIOR; FILHO 2018).

Neste íterim, o efeito multiplicador sobre o processo produtivo se apresenta através da elevação do PIB (produto interno bruto) e nos índices de investimentos, sendo a cadeia produtiva da construção basilar, conforme demonstrado no GRAF. 1, onde 60,1% de participação do PIB total pertence à cadeia da construção, enfatizando a importância de estudos, modernização e melhores desenvolvimentos da atividade para que se promova cada vez mais os benefícios nacionais gerados (MORO, 2015).

Gráfico 1 - Cadeia Produtiva da Construção Civil do Brasil



Fonte: CBIC, 2020

Ainda sobre a produtividade e dados nacionais, destaca-se que a atividade neste setor apresentou queda nos anos de 2014 a 2018, vindo a elevar de maneira tímida no ano de 2019, em comparação ao ano de 2013, conforme apresentado no GRAF. 2, o qual faz um comparativo dos dados do PIB nacional e o PIB da Construção Civil do período de 2004 até 2019, estabelecendo sua variação (MORO, 2015).

Gráfico 2 – PIB brasileiro x PIB da construção Civil.



Fonte: CBIC, 2020.

Ainda que esses dados apresentem uma elevação nos índices percentuais de produtividade, muitas mudanças ainda são necessárias na

prática da atividade construtiva, uma vez que, no Brasil, a cultura de atraso neste setor tem sido desafiadora para a prática da atividade profissional. Isto acontece ainda se utilizam de técnicas construtivas rudimentares, onde parte da Matéria-prima é processada no próprio canteiro de obras (MORO, 2015).

O confronto laboral oriundo do baixo nível de investimentos, modernização e inovações, que abrangem desde o planejamento até o encerramento do empreendimento, evidencia a vulnerabilidade e dificuldade de implantação e utilização de gestão de qualidade (JUNIOR; FILHO, 2018).

Portanto, apresentar uma estratégia global que direcione o processo de produtividade, em que as micro operações, que compõem a atividade, possam seguir planos específicos que refletirão no resultado tornando-se imprescindíveis para que se atinjam níveis mais elevados no cenário econômico nacional (JUNIOR; FILHO, 2018).

Neste sentido, a logística desenvolvida no *layout*, quando mal organizadas, resulta na ineficiência produtiva em um canteiro de obras, salientando sobre a importância de estudos e práticas mais eficazes para que sejam implementadas junto destes (JUNIOR; FILHO, 2018).

## **2.1 Logística na construção civil**

O conjunto de atividades funcionais que converte matérias-primas em produtos acabados e o valor repassado aos consumidores são determinados como logística, ou seja, é o processo de gerenciar aquisições, movimentações e armazenamento de produtos acabados de forma estratégica, visando potencializar os lucros e minimizar os custos futuros (CORSI, 2016).

A logística está vinculada à produtividade, realizando previsões sobre a obra no processamento e pedidos de materiais e suprimentos, evitando ações danosas ao andamento da atividade.

## **2.2 Ferramentas de análise**

O operador logístico poderá admitir algumas ferramentas que facilitarão o desempenho das atividades, fazendo com que se atinja a qualidade almejada. Sabe-se também que a melhoria da qualidade, pela remoção das causas de problemas nos sistemas, leva inevitavelmente a um aumento da produtividade.

Leite (2017) afirma que tanto a qualidade total quanto o controle total da qualidade fazem menção a sete ferramentas que são essenciais no desenvolvimento de toda a atividade. Essas ferramentas são responsáveis por mensurar e analisar os processos e procedimentos das empresas, a fim de estimular resoluções para os problemas encontrados, agindo de maneira preventiva, ou seja, antecipando-se aos problemas que possam vir a ocorrer.

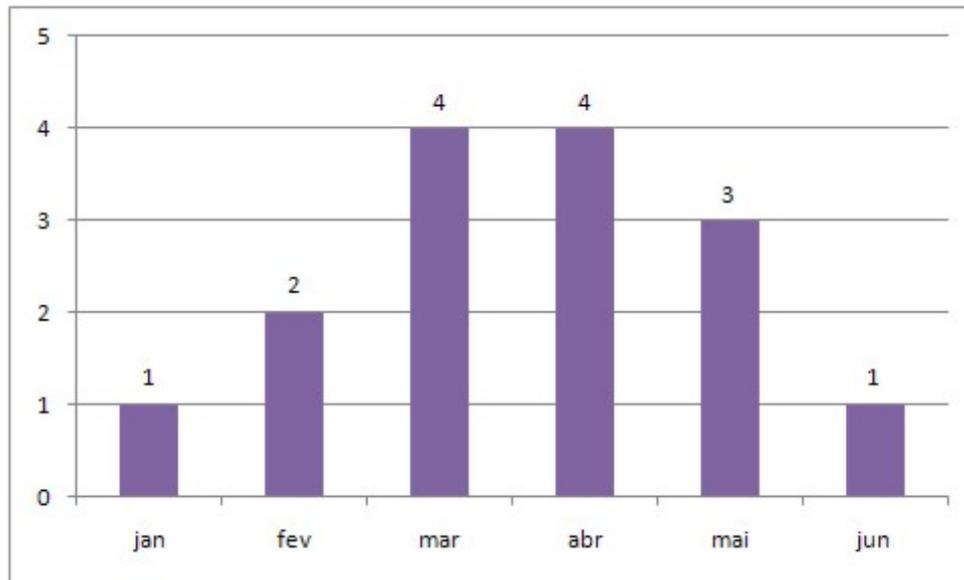
### **2.2.1 Histograma**

É uma ferramenta estatística gráfica agrupada em classes de frequência que permite verificar a forma da distribuição, o valor central e a dispersão dos dados. É um gráfico formado por retângulos contínuos (FIG. 1) com bases nas faixas de valores da variável em estudo e cuja altura é dada pela frequência da ocorrência dos dados no intervalo definido pela base do retângulo (CORSI, 2016).

Segundo Leite (2017), o histograma nada mais é que um gráfico de barras que auxilia na visualização e entendimento das variáveis de um problema. É uma ferramenta de qualidade que facilita a identificação das causas de um problema, apresentando sua distribuição de dados em forma de barras.

O histograma também é bastante conhecido como diagrama de frequências ou distribuição de frequências, na qual a base das barras corresponde ao intervalo de classe e a altura delas à sua respectiva frequência (LEITE, 2017).

Figura 1 – Representação do histograma de mão de obra direta empregado em um determinado projeto



Fonte: Ornos (2011).

### 2.2.2 Fluxograma

Conforme Moro (2015), o fluxograma é a representação gráfica que mostra todos os passos de um processo, fornecendo uma excelente visão do todo. Mostra-se, portanto, uma ferramenta útil para verificar como os vários passos do processo estão relacionados entre si.

O fluxograma representa de forma gráfica as etapas de um processo. Pode ser utilizado na análise de um processo corrente, pois permite a compreensão rápida do fluxo de atividades (LEITE, 2017).

Por meio do estudo desses gráficos, é possível identificar eventuais falhas, que podem ser tornar fontes de problemas, e a partir de então, tomar as medidas necessárias para solucioná-las e evitar que ocorram (LEITE, 2017). A FIG. 2 apresenta um modelo de fluxograma.

Figura 2 – Modelo de fluxograma



Fonte: Rossi (2011).

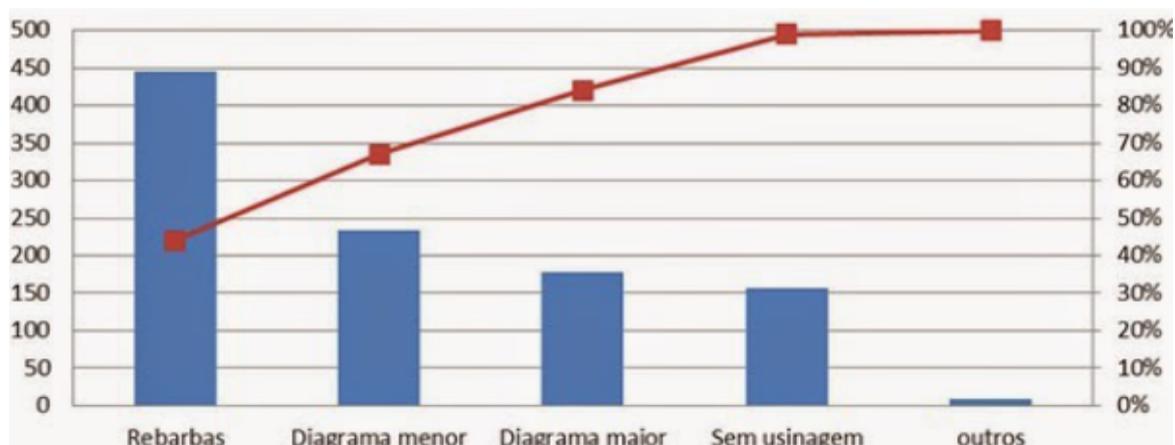
### 2.2.3 Diagrama de Pareto

É um recurso gráfico de barras verticais que, além de auxiliar na visualização mais eficiente dos problemas existentes, realiza a ordenação de importância dos mesmos, tornando-se muito mais fácil identificar quais problemas são realmente importantes (FIG. 3) (CORSI, 2016).

Foi desenvolvido pelo engenheiro e economista italiano Vilfredo Pareto, que examinou a distribuição de riqueza em seu país e buscou descrevê-la estatisticamente. Ao fazer isso, descobriu que apenas 20% da população possuía a maior parte. Fez a demonstração dessa distribuição graficamente, em uma curva cumulativa que ficou conhecida como a curva de Pareto. Posteriormente a mesma ideia foi levada pelos estatísticos ao contexto produtivo e dos serviços, mostrando-se aplicável também nesses ambientes (CORSI, 2016).

A maioria das empresas utiliza o diagrama para determinar onde seus principais esforços serão colocados.

Figura 3 – Modelo de Diagrama de Pareto



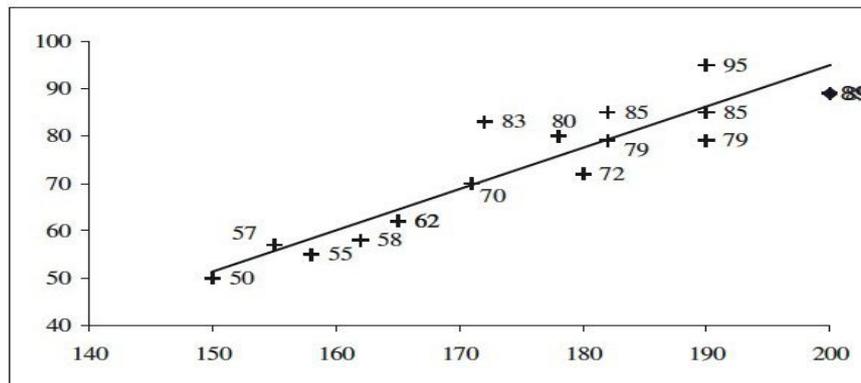
Fonte: Bezerra, 2014.

#### 2.2.4 Diagrama de dispersão

Quando se pretende averiguar a existência de correlação entre duas variáveis é comum usar de uma representação gráfica denominada diagrama de dispersão (FIG. 4), que a representação de duas ou mais variáveis organizadas em um gráfico, uma em função da outra. Quando uma variável tem o seu valor diminuído com o aumento da outra, diz-se que elas são negativamente correlacionadas (MORO, 2015).

Consegue-se também determinar a reta que melhor se ajusta aos pontos do diagrama de dispersão. Tal reta é chamada de regressão de Y sobre X ou linha de tendência. Ela serve para mostrar o relacionamento médio linear entre as duas variáveis. Com essa reta, acha-se a função que exhibe o "comportamento" da relação (MORO, 2015).

Figura 4 – Modelo de diagrama de dispersão

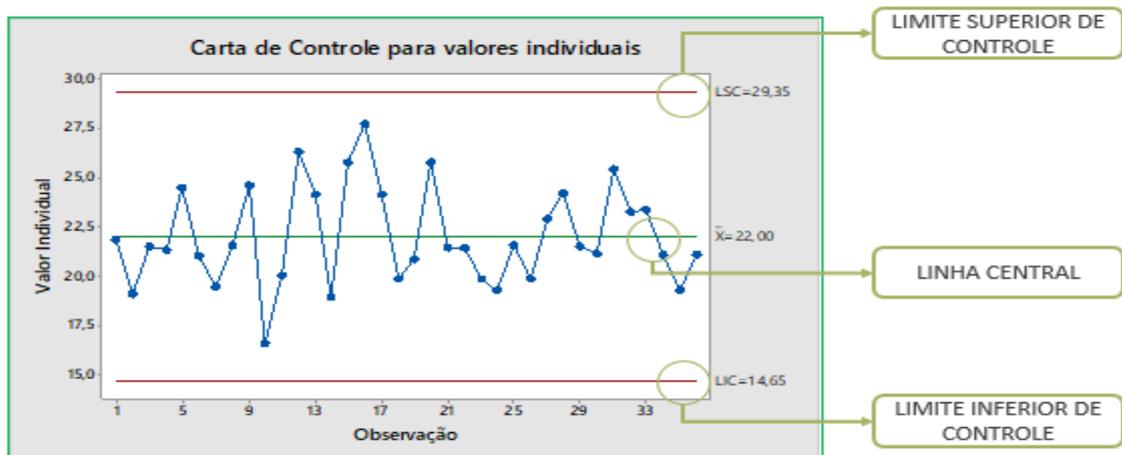


Fonte: Martins, 2013.

### 2.2.5 Carta de controle

Carta de controle ou controle estatístico de processo, segundo Leite (2017), é a representação gráfica de acompanhamento, constituído de uma linha superior (limite superior de controle) e uma linha inferior (limite inferior de controle) em cada lado da linha média do processo (FIG. 5). Vale ressaltar que estes parâmetros são estatisticamente determinados. Busca-se com isso identificar as médias das amostras na carta para verificar se os pontos estão fora dos limites de controle ou se formam padrões “não definidos”. Se qualquer desses casos ocorrer o processo é considerado instável ou fora de controle.

Figura 5 - Modelo de carta de controle



Fonte: Rodrigues, 2019.

### 2.2.6 Folha de verificação

São tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta de dados num formato sistemático para compilação e análise. Seu uso permite poupar tempo, pois elimina o trabalho de se desenharem figuras ou escrever números repetitivos, evitando comprometer a análise dos dados. Serve para a observação de fenômenos, visualizando a existência dos diversos fatores envolvidos e seus padrões de comportamento (LEITE, 2017). Ainda segundo este autor, existem diversos modelos de listas de verificação, cada qual melhor adaptada para as finalidades a que se destinam. Porém, a ideia básica é sempre a mesma: agrupar os fatos em classes. Para ser usada com eficácia, é importante ter-se compreensão clara do objetivo da coleta de dados e dos resultados finais.

Leite (2017) afirma ainda que a folha de verificação é bastante usada logo no início dos processos, de modo a recolher o máximo de informações e dados possíveis e identificar problemas que possam vir a ocorrer.

### 2.2.7 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA – *plan, do, check, act* ou planejar, fazer, checar e agir. É uma ferramenta cíclica utilizada na implementação de processos de melhorias em uma organização (FIG. 6). Esta ferramenta compreende quatro etapas, com a finalidade de manter o padrão ou melhorar serviços e produtos (SILVA, 2018).

Figura 6 - Demonstração cíclica PDC



Figura :Silva (2018)

O ciclo PCDA é de suma relevância no planejamento e execução para o aumento dos lucros, melhoria de serviços, aumento de vendas, maior receita (SILVA, 2018).

No QUADRO 1 é demonstrado como se utiliza o ciclo PDCA é utilizado para melhoria no processo de planejamento, objetivando a solução de problemas diagnosticados no estoque, sendo utilizado como uma ferramenta de qualidade (SILVA, 2018).

Quadro 1 – Significado de PDCA

<b>SIGLA</b>	<b>INGLÊS</b>	<b>PORTUGUÊS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>P</b>	Plan	Planejar	Diagnosticar o problema e traçar plano de ação para atingir o objetivo.
<b>D</b>	Do	Fazer uma prova	Executar o trabalho.
<b>C</b>	Check	Verificar se a prova ficou boa	Observar os resultados, caso não sejam suficientes, corrigir ou fazer novo plano.
<b>A</b>	Action	Padronizar	Constatando a eficácia do plano, devem-se garantir sua execução, tal qual como fora aplicado.

Fonte: Silva (2018).

### 2.2.8 5 W2 H

A ferramenta 5W2H foi criada através da utilização do PCDA, que consiste em um plano de ação para atividades preestabelecidas, com a finalidade de serem desenvolvidas com maior clareza possível, além de mapear todas as atividades, com objetivo de responder as sete questões definidas por ela (CORSI, 2016).

Sua simplicidade tem objetividade e orientação quanto à ação, e isto aumentou a utilização desta ferramenta em gestão de projetos, visando a maior participação do grupo de profissionais envolvidos (CORSI, 2016).

Esta ferramenta serve como base de inúmeros planejamentos, seja na aquisição, nos recursos humanos e riscos. Seu objetivo é elucidar informações fundamentais para execução do trabalho a ser desempenhado (SILVA, 2018).

Trata-se de uma ferramenta prática que permite identificar as rotinas mais importantes de um processo (CORSI, 2016). Ela pode ser utilizada em três etapas para a solução do problema: na hora de diagnosticar, no plano de ação e na padronização. Em uma empresa que deseja crescer e fazer bons planejamentos, a planilha 5W2H é extremamente útil (CORSI, 2016). O QUADRO 2 descreve o funcionamento dessa ferramenta.

Quadro 2 – Método 5W2H

<b>MÉTODO 5W 2H</b>			
5w	Whats?	O que?	Que ação será executada?
5W	Who?	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
5W	Where?	Onde?	Onde será a execução?
5W	When?	Quando?	Quando a ação será executada?
5W	Why?	Por que?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como a ação será executada?
2H	How much	Quanto custa?	Quanto custará?

Fonte: Corsi (2016).

### **2.2.8.6 5S**

Esta ferramenta é baseada na organização de empresas e apreciação da qualidade total. Seu nome, 5 S, surgiu a partir das palavras japonesas que compõem seu objetivo, tais palavras são: Seiri (utilização), Seito (organização), Seiso (limpeza), Seiketsu (normalização) e Sitsuke (disciplina) (CONTENT, 2018).

A proposta desta ferramenta é a eficácia da aplicabilidade de recursos, a preservação dos colaboradores. Limpeza e bons índices na produtividade (CONTENTE, 2018).

Ressalta-se que 5S surgiu no Japão após os ataques sofridos pelas cidades de Hiroshima e Nagasaki, momento este que foram devastadas, sendo necessário reestruturas, reerguer e avançar economicamente (CONTENTE, 2018).

Os resultados do emprego desta metodologia é a conquista dos objetivos traçados e, atualmente, é uma nação que serve de inspiração para todo mundo (CONTENTE, 2018)

## **2.3 Implantação do canteiro de obras**

O canteiro de obras é definido como “área destinada a execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência” (NB – 1367, 1991, p.01).

Já a NR18 (2011), que tem por objetivo regulamentar a implementação de normas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente da prática da construção civil (SILVA, 2020), estabelece canteiro de obras como sendo uma “área de trabalho fixa e temporária, onde desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra” (NR 18, 2011, p.49).

Dentro de um canteiro de obras devem haver explicitamente algumas definições para sua implementação, sendo elas: prazo da obra, projeto, plano de ataque, cronograma físico, escolha de tecnologias, planejamento para entrada/saída e localização dos equipamentos, demanda de materiais e mão de obra, definição das fases do canteiro, movimento de terra/contenção da

vizinhança e fundações, estrutura do subsolo sobre torre e periferia, estrutura do restante da torre, estrutura-alvenaria, estrutura – alvenaria – revestimentos argamassados e finalização da obra.

Além dos marcos destacados, enfatiza-se que deve observar a disponibilidade de áreas, devendo-se “A cada fase da obra utilizar uma planta em escala 1:200, representativa da situação inicial da fase, para que se possa vislumbrar os espaços disponíveis para abrigar os elementos de canteiro necessários” (MAURÍCIO, p.230; 2020).

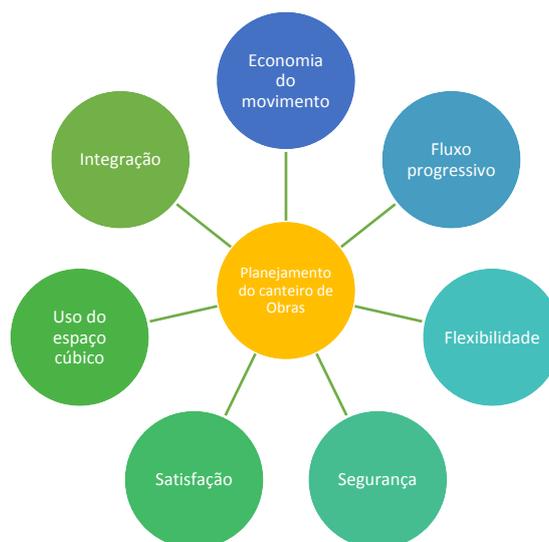
O canteiro de obras possui inúmeros elementos que constituem sua composição, ou seja, elementos que representam o próprio canteiro de obras, sendo separados em grupos ligados à produção, ao apoio de produção, técnico administrativo, sistema de transportes, áreas de vivência, elementos diversos (água, luz, pessoas, portão de materiais) e de complementação extra obras (MAURÍCIO, 2020).

### **2.3.1 Planejamento e layout do canteiro de obras**

O canteiro de obras apresenta característica relativamente provisória, sendo imprescindível dimensionar e distribuir as instalações e equipamentos de maneira eficiente, portanto, requerem que sejam planejados, considerando as condições do local da obra, modelo, o tamanho da obra, métodos de produção, técnicas de transporte e recursos operacionais (SILVA, 2020).

O planejamento da obra – também conhecido como planejamento do *layout* e da logística – devem assegurar princípios durante sua elaboração. Na FIG. 7 destacam-se os seis princípios necessários para um bom planejamento do canteiro de obras.

Figura 7 - Princípios para elaboração de um planejamento do canteiro de obras



Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Uma estratégia que deve ser admitida para realizar o planejamento do *layout* é compreender as informações preliminares e estabelecer etapas fundamentais para realização do planejamento (COSTA, 2018). Algumas etapas fundamentais são:

- a) Calcular a área (necessária ou existente);
- b) Fazer a planta do canteiro;
- c) Verificar o fluxo de pessoas;
- d) Conhecer processos internos;
- e) Determinar a quantidade e natureza de móveis e equipamentos;
- f) Determinar a extensão e localização das instalações elétricas e hidráulicas;
- g) Preparar e dispor as miniaturas de móveis e equipamentos;
- h) Programar e acompanhar a eficiência do canteiro frente à obra.

Ainda sobre o planejamento do canteiro e *layout*, existem três tipos: restritos, amplos e longos e estreitos.

Canteiros restritos são determinados como aqueles que apresentam alto índice de ocupação do terreno, além de possuir acesso restrito. Frequentemente são utilizados em áreas urbanas, onde a construção ocupa todo o terreno ou maior parte dele, sendo que tal região apresenta elevado custo de aquisição do terreno o que resultam na máxima utilização do mesmo, visando potencializar sua rentabilidade e disponibilizar um pequeno espaço

para instalação do canteiro de obras (COSTA, 2018) conforme apresentado na FIG. 8:

Figura 8 – Canteiros restritos



Fonte: Pereira (2018).

Canteiros amplos são aqueles em que a construção ocupa uma pequena parcela do terreno, tornando fácil o acesso de veículos e pessoas, além de proporcionar amplos ambientes de armazenamento de material (FIG. 9). Costumeiramente encontrados em grandes construções, como barragens ou usinas hidroelétricas e em outras obras tal como conjuntos habitacionais horizontais e em plantas industriais (COSTA, 2018).

Figura 9 – Canteiro amplo



Fonte: Pereira (2018).

Por fim, canteiros longos e estreitos são limitados em apenas uma das dimensões, com difícil acesso devido ao número reduzido de entradas, ou seja, possuem poucas possibilidades de acesso (FIG. 10). Exemplo: trabalhos em estradas de ferro ou rodagem e em alguns casos de edificações em zonas urbanas (COSTA, 2018).

Figura 10 - Canteiros longos e estreitos



Fonte: Pereira (2018).

Verifica-se que planejar o *layout* de um canteiro de obras não é uma tarefa fácil e seu êxito vincula-se ao conhecimento prévio do engenheiro responsável (SILVA, 2020).

Enfatiza-se que cada construção possui características peculiares, inexistindo, portanto, um padrão específico para ser seguido (SILVA, 2020).

### **2.3.2 Logística do canteiro de obras**

A organização do canteiro de obras é de suma importância para o desenvolvimento das atividades da obra, para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e falta de qualidade dos serviços executados (CAMPOS, 2015).

O projeto logístico de um canteiro de obras influencia no tempo de deslocamento e na movimentação, de materiais, na interferência e na execução da atividade profissional, refletindo na produtividade como um todo. Os projetos

e logística de canteiros de obras apresentam melhorias no processo produtivo, como as citadas a seguir por Campos (2015):

- a) Promover a realização de operações seguras e salubres, não gerando descontinuidades produtivas por acidentes de trabalho;
- b) Minimizar distâncias para movimentação de pessoal e material com conseqüente redução de tempos improdutivo;
- c) Redução sensível com perdas de materiais devido ao excesso de movimentação, assim como com a deterioração;
- d) Aumentar o tempo produtivo;
- e) Evitar obstrução da movimentação de material e equipamentos;
- f) A manutenção de um canteiro limpo e organizado consegue também manter a boa moral dos trabalhadores e, dessa forma, torna-os mais produtivos e colaborativos.

### **2.3.3 Perdas no canteiro de obras**

Muitos resíduos da construção civil acabam sendo desperdiçados dentro dos canteiros de obras, sendo gerados pelas sobras de materiais adquiridos e danificados ao longo do processo produtivo, sendo restos de concretos e argamassas não utilizadas no final de um dia de trabalho, alvenaria demolida, sobras de tubos, aço, dentre outros (MAURÍCIO, 2020).

Estas perdas ocorrem em diversas fases da atividade laboral, sendo as principais delas (MAURÍCIO, 2020):

- a) Perda por superprodução – excesso de argamassa produzida no dia de trabalho;
- b) Perda por manutenção de estoques – conscientizar os operários do manejo com os materiais armazenados;
- c) Perda durante o transporte – os blocos cerâmicos quebrados durante a condução através do carrinho de mão;
- d) Perda pela fabricação de produtos defeituosos – quando a parede foi construída de maneira errônea ou o material se perdeu durante o processo tornando-se inviável a sua utilização;
- e) Perda no processamento – são os recortes realizados em placas cerâmicas para se adequarem à área construída.

## 2.4 NR-18

A NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – estabelece instruções administrativas, de planejamento e de organização, visando o controle e a prevenção em relação à segurança, as condições de trabalho e no seu ambiente (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2015).

Outro ponto admitido pela NR-18 é a implantação de um programa chamado PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção), para obras que apresentam vinte ou mais trabalhadores, devendo ser elaborado por meio da observância e apresentação dos seguintes documentos para sua elaboração (JUNIOR; FILHO, 2018):

- a) Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, considerando riscos de acidentes e de doenças do trabalho e as devidas medidas preventivas (JUNIOR, FILHO, 2018);
- b) Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c) Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT em conformidade com as etapas de execução da obra;
- d) *Layout* inicial e atualizado do canteiro de obras e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;

A NR-18 estabelece exigências com relação ao canteiro de obras, devendo respeitar algumas determinações básicas, a seguir são citadas àquelas fundamentais à construção de edifícios:

- a) Instalações de Infraestrutura:
  - Áreas de vivência: os canteiros devem dispor, basicamente, de escritório de obras, local para refeições, vestiários e instalações sanitárias;
- b) Armazenagem e estocagem de materiais:
  - Os materiais devem ser armazenados de modo que não interfira no trânsito dos trabalhadores, na circulação de materiais, no acesso aos equipamentos de combate a incêndio e saídas de emergência;
- c) Carpintaria:

A fabricação de fôrmas no canteiro requer a instalação de uma central de carpintaria capaz de proteger os trabalhadores, sendo realizada por profissional qualificado;

d) Instalações elétricas:

- O planejamento do abastecimento de energia elétrica deve ser realizado com antecedência e sua execução deve ser realizada por trabalhador qualificado.

e) Equipamentos de transporte:

- Gruas: utilizada para movimentação e transporte de materiais, deve ser dimensionada por profissional legalmente habilitado;
- Elevadores: devem atender às normas técnicas vigentes no país e, na sua falta, às normas internacionais.

f) Instalações de segurança:

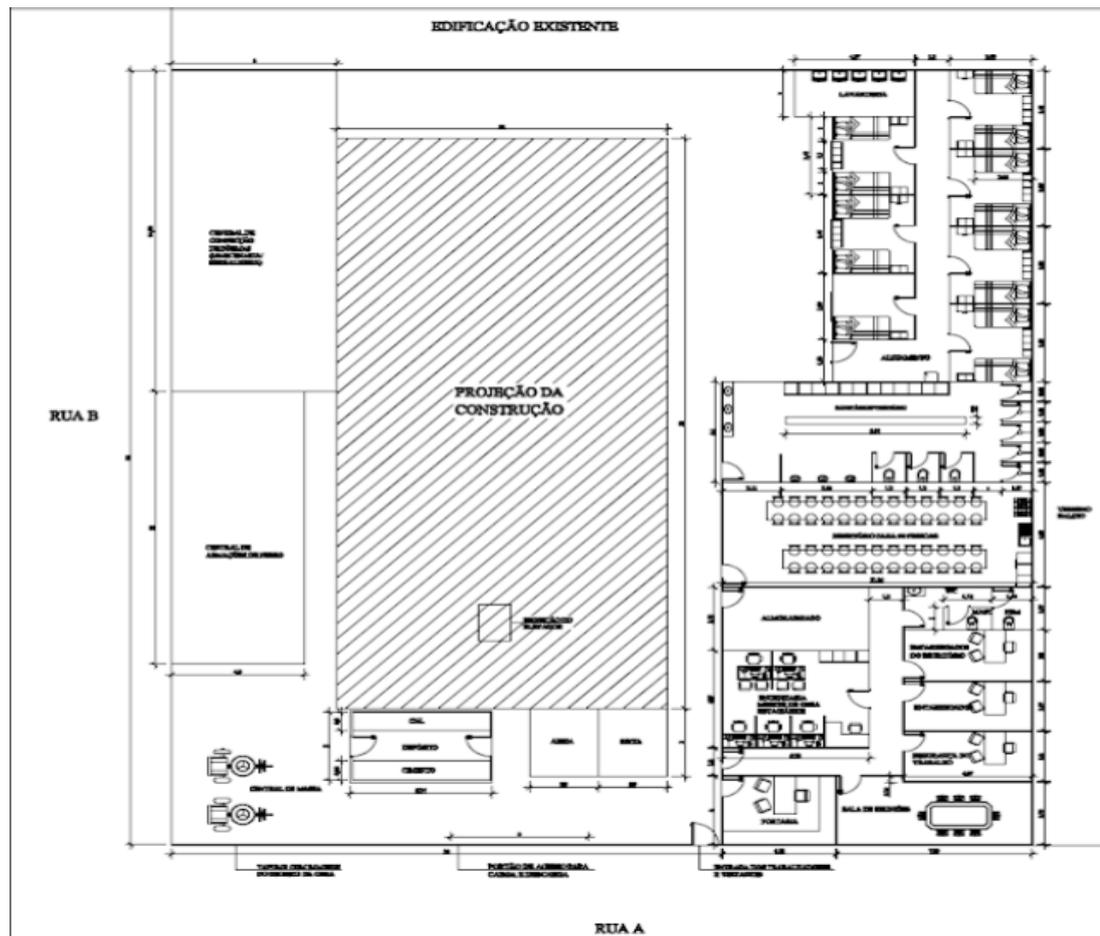
- Limpeza do canteiro: sinônimo de segurança dentro da obra, tendo em vista que muitas situações podem passar despercebidas com o canteiro sujo;
- Segurança na área de produção: diversos elementos são citados na NR-18, entre eles, alguns são salientados, como a iluminação e instalação de sinais de alerta, caminhos firmes, escadas firmadas nos apoios, proteção para buracos e segurança no depósito dos materiais (empilhamento), sem esquecer dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Proteção das vias públicas de tráfego: prevenção de acidentes nas vias de tráfego que circundam a obra, além do fechamento com tapume do canteiro.

g) Projeto do canteiro de obras:

- O projeto deve conter todas as informações necessárias para a instalação do canteiro de obras, além de informações sobre o terreno, implantação e plantas da construção a ser realizada, devendo ser feito nas escalas de 1:100 até 1:200 (JUNIOR, FILHO, 2018).

Na FIG.11 apresenta-se um croqui de um canteiro de obras para elucidar as informações descritas acima.

Figura 11 – Croqui do canteiro de obras



Fonte: Darela (2010).

#### 2.4.1 O papel do PCMAT na organização do canteiro de obras

O PCMAT deve ser elaborado por um profissional devidamente credenciado, ou seja, um engenheiro de segurança do trabalho, devendo ser colocado anexo a ele a sua experiência na construção e das várias formas de um canteiro de obras. Ainda deve constar o técnico que implantará e o responsável pela construção (PAZ, 2018).

Deve-se realizar uma reunião em que todos apresentarão as necessidades vinculadas à produção e prevenção admitida no canteiro de obras.

É necessário que o técnico em segurança do trabalho possua conhecimento teórico e prático de uma construção para que não apresente dificuldades de assessorar e implementar o PCMT (PAZ, 2018).

Em derradeiro, ressalta-se que o canteiro de obras se apresenta como o espaço transformador da obra, influenciando todo processo construtivo (PAZ, 2018).

### 3 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou um estudo sobre *layout* do canteiro de obras que atenda às necessidades da atividade laboral e proporcione maior produtividade e segurança no setor da construção civil.

Em virtude do conteúdo apresentado, pode-se afirmar que o emprego de um canteiro de obras bem estruturado e planejado estabelece um aperfeiçoamento nas atividades e integração ao projeto construtivo, impactando na eficiência de uma obra que objetiva maior lucratividade e menor custo investido.

Sobre os arranjos físicos do canteiro, conclui-se que, quando bem organizados, podem apresentar um maior rendimento por parte dos funcionários, uma armazenagem e fluxo racional de materiais, evitando desperdícios e tempo improdutivo. Em derradeiro, os canteiros de obras devem atender às normas regulamentadoras que normatizam as condições, meio ambiente e trabalho na indústria da construção de modo a garantir um ambiente de trabalho produtivo e seguro.

## REFERÊNCIAS

Agência CBIC. **Banco de Dados**. Disponível em:

<http://www.cbicdados.com.br/home/>. Acesso em: 27 nov.2020.

CAMPOS, Cauê Vieira. **Processo de produção e processo de valorização do capital no setor da construção civil brasileira**. III COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX E ENGELS, v. 4, p. 1-9, 2015.

Contente, Rock. **Saiba como aplicar a metodologia %S no controle de qualidade**. Disponível em: [https://rockcontent.com/br/blog/metodologia-5s/#:~:text=A%20metodologia%20S%20%C3%A9%20focada,%20e%20Shitsuke%20\(disciplina\)](https://rockcontent.com/br/blog/metodologia-5s/#:~:text=A%20metodologia%20S%20%C3%A9%20focada,%20e%20Shitsuke%20(disciplina).). Acesso em: 27 nov. 2020.

CORSI, Alana *et al.* **Logística na construção civil: análise e propostas para aplicação em uma construtora**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 2016.

COSTA, Anny Caroline *et al.* **Estudo do layout de canteiros de obras: a importância de uma organização adequada**. 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Josyanne\\_Giesta/publication/339377602\\_ESTUDO\\_DO\\_LAYOUT\\_DE\\_CANTEIROS\\_DE\\_OBRAS\\_A\\_IMPORTANCIA\\_DE\\_UMA\\_ORGANIZACAO\\_ADEQUADA/links/5e4e7590a6fdccd965b40eca/ESTUDO-DO-LAYOUT-DE-CANTEIROS-DE-OBRAS-A-IMPORTANCIA-DE-UMA-ORGANIZACAO-ADEQUADA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Josyanne_Giesta/publication/339377602_ESTUDO_DO_LAYOUT_DE_CANTEIROS_DE_OBRAS_A_IMPORTANCIA_DE_UMA_ORGANIZACAO_ADEQUADA/links/5e4e7590a6fdccd965b40eca/ESTUDO-DO-LAYOUT-DE-CANTEIROS-DE-OBRAS-A-IMPORTANCIA-DE-UMA-ORGANIZACAO-ADEQUADA.pdf). Acesso em: 11 de out. 2020.

DARELA, Maria. **Projeto – Canteiro de obras**. Disponível em: <http://mariadarelacc12010a.blogspot.com/2010/06/projeto-canteiro-de-obras.html>. Acesso em: 14 nov.2020.

JUNIOR, José Gonzaga de Lira; FILHO, Paulo Pedro Arestides. **Logística no canteiro de obras no âmbito das inovações**. 2018. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5&as\\_ylo=2018&as\\_yhi=2020&q=Log%C3%ADstica+no+canteiro+de+obras+no+%C3%A2mbito+das+inova%C3%A7%C3%B5es.+2018.&btnG=](https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2018&as_yhi=2020&q=Log%C3%ADstica+no+canteiro+de+obras+no+%C3%A2mbito+das+inova%C3%A7%C3%B5es.+2018.&btnG=). Acesso em: 03 nov. 2020.

LEITE, Caio César Lemes, *et al.* **A logística e a Gestão da Cadeia de Suprimentos: Um Estudo de Caso em uma Empresa da Região do Sul de Minas Gerais**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, 2017, 15.1: 676-688.

MARTINS, Rosemary. **Diagrama de Dispersão ou de Correlação**. 2013. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/diagrama-de-dispersao-ou-de-correlacao>. Acesso em: Acesso em: 05 nov.2020

MAURÍCIO, Thais Almeida Magalhães. **A importância do planejamento do layout do canteiro de obras no contexto da construção civil**. Seminário de Iniciação Científica-Campus Juiz de Fora, IF Sudeste MG, v. 3, 2020.

MORO, Luis Fernando Crema. **Análise do layout de canteiros de obras visando o processo produtivo**. 2015. Graduação. Universidade de Santa Maria. Disponível em:  
[http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2\\_2015/TCC\\_LUIS%20FERNANDO%20CREMA%20MORO.pdf](http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_LUIS%20FERNANDO%20CREMA%20MORO.pdf). Acesso em 10 out. 2020.

NR – NORMA REGULAMENTADORA. **NR 18**. Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção (PCMAT). 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.

Norma **NB-1367**. Diretrizes do canteiro de obras. Disponível em:  
<https://www.iw8.com.br/pdf/abnt---nbr-1367-e-nr-18---canteiro-de-obras---diretrizes-02082012000550.pdf>. Acesso em: 11 de out.2020.

ORNOS, Tacio. **Controle – Histograma**. 2011. Disponível em:  
<http://obrasbrasil.blogspot.com/2011/05/controle-histograma.html>. Acesso em: 11 de nov.2020.

PAZ, Yenê Medeiros *et al.* **Uso da Argila no Processo Produtivo da Cerâmica Vermelha: Um Estudo de Caso no Município de Paudalho, Pernambuco**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 1, p. 283-289, 2015.

PEREIRA, Caio. **Canteiro de obras: tipos, elementos e exigências da NR-18**. 2018. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/controle-estatistico-de-processo>. Acesso em 05 nov.2020.

RODRIGUES, Leandro. **Aprenda como aplicar o controle estatístico de processo (CED) para detecção de problemas**. 2019. Disponível em:  
<https://www.escolaengenharia.com.br/canteiro-de-obras>. Acesso em: 05 de nov.2020.

ROSSI, Fabrício. **Hierarquia de uma obra de construção civil, passo a passo**. Disponível em: <https://pedreiro.com.br/hierarquia-de-uma-obra-de-construcao-civil-passo-a-passo/>. Acesso em: 14 nov.2020.

SILVA JUNIOR, Antonio Maia. **Aplicação da NR-18 em canteiro de obra: revisão de literatura**. Engineering Sciences, v. 8, n. 2, p. 18-25, 2020. Disponível em:  
<http://sustenere.co/index.php/engineeringsciences/article/view/4317>. Acesso em: 10 out. 2020.

SILVA, Uende Barbosa *et al.* **Reutilização do concreto como contribuição para a sustentabilidade na construção civil. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro – Unipac ISSN**, v. 2178, p. 6925, 2018. Disponível em: [https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/05/reutilizacao\\_do\\_concreto\\_como\\_contribuicao\\_para\\_a\\_sustentabilidade\\_na\\_\\_285.pdf](https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/05/reutilizacao_do_concreto_como_contribuicao_para_a_sustentabilidade_na__285.pdf). Acesso em: 10 de out. 2020