

# construção enxuta

GUIA PRÁTICO PARA TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL



## **EQUIPE TÉCNICA:**

Leiliane Santana Souza

Maria Carolina Gomes de Oliveira Brandstetter

Tatiana Gondim do Amaral

## **COMUNICAÇÃO VISUAL:**

Hugo Nunes Arquitetura

## **FINANCIAMENTO:**

Curso de Especialização em Gestão e Tecnologia de Produção de Edifícios - CEGT

## **INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:**

Curso de Especialização em Gestão e Tecnologia de Produção de Edifícios - CEGT

Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Construção Civil - Mestrado

Escola de Engenharia Civil - Universidade Federal de Goiás - UFG

## **APOIO:**

Sindicato da Indústria da Construção no Estado de Goiás -

SINDUSCON GO

Comunidade da Construção

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) GPT/BC/UFG**

Santana Souza, Leiliane.  
S232c      Construção enxuta : guia prático para trabalhadores da construção civil /  
Leiliane Santana Souza, Maria Carolina Gomes de Oliveira Brandstetter,  
Tatiana Gondim do Amaral. – Goiânia: FUNAPE, 2010.  
36 f. : il.

ISBN 978-85-87191-55-7

1. Construção Civil - guia. 2. Construção enxuta. 3. Desperdício – redução. 4.  
Competitividade. I. Brandstetter, Maria Carolina Gomes de Oliveira. II. Amaral,  
Tatiana Gondim do. III. Título.

CDU: 624:69.0 (036)

## CARTILHA DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

É um instrumento educativo desenvolvido para auxiliar os funcionários da construção civil a seguirem os princípios da Construção Enxuta. São dicas simples, fáceis de por em prática, que ajudarão você, seus colegas de trabalho e sua empresa a economizar tempo na execução do que foi planejado.

A Construção Enxuta traz uma série de benefícios à indústria da construção. Estes vão além do lucro. A redução dos desperdícios com materiais e serviços desnecessários, a organização do local de trabalho e a valorização do cliente a partir do conhecimento de suas necessidades, são alguns dos ganhos que podem ser citados.

Para implantar a filosofia da Construção Enxuta nas empresas, todos devem estar envolvidos, desde o funcionário da obra, mestre, engenheiro... ao diretor. Não importa o tamanho da sua empresa ela pode sim realizar os princípios da Construção Enxuta, basta adequá-los a sua necessidade.

Os diretores devem se informar sobre este tema, conhecer melhor cada princípio a fim de poder ajudar o funcionário a colocá-los em prática.

Esta Cartilha pode ser utilizada por todos, porém é direcionada ao funcionário da obra, pois seu papel é de fundamental importância na produção. O seu empenho trará ganho para a empresa e principalmente o ajudará a acumular boas experiências.

Por isso, se você é funcionário da construção civil, ajude a sua empresa a crescer e você crescerá junto com ela. Aprenda a praticar estas dicas "enxutas", ajude o seu colega a praticar também e espere para colher bons frutos.

# PRINCÍPIOS DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

Para praticar a Construção Enxuta na sua empresa, é importante conhecer os princípios que são a base desta filosofia:

## **1. Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor**

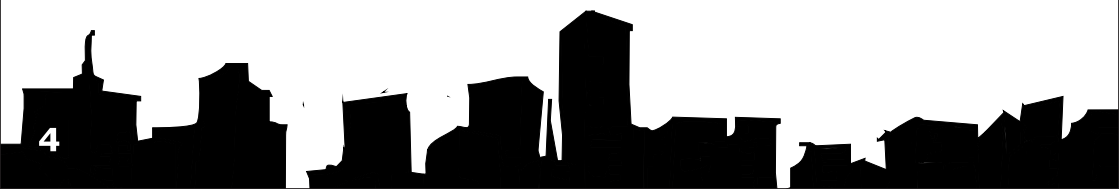
As atividades desnecessárias são todas aquelas que não atribuem valor ao produto, por isso devem ser eliminadas. Ex.: reduzir desperdícios do processo, eliminar atividades desnecessárias e otimizar/ racionalizar atividades auxiliares tais como transporte e inspeção.

## **2. Aumentar o valor do produto/serviço a partir das considerações dos clientes externos/internos**

O conceito de valor deve ser considerado sob a ótica do cliente (internos e externos). Desta forma, devem-se conhecer o que o cliente valora para garantir sua satisfação. Ex.: realizar pesquisa de mercado e avaliação pós-ocupação.

## **3. Reduzir a variabilidade**

Para aplicar este princípio é necessário reduzir a variabilidade envolvida no processo produtivo, nos processos anteriores e na demanda. Ex.: materiais defeituosos, procedimentos não padronizados e necessidades específicas dos clientes envolvidos no processo.





## 4. Reduzir o tempo de ciclo

O princípio se relaciona com a otimização dos tempos envolvidos na obra relacionados a transportes necessários, inspeção obrigatória e processamento com qualidade e ainda redução dos tempos improdutivos (espera e retrabalhos). Ex.: uma forma de reduzir o tempo de ciclo seria a padronização do processo produtivo com o intuito de diminuir atividades que não agregam valor e otimizar tempos auxiliares.

## 5. Minimizar o número de passos e partes

Significa simplificar ou reduzir o número de atividades em um processo produtivo. Estas tendem a serem maiores à medida que aumenta o número de componentes ou de passos em um processo. Ex.: uma forma de minimizar o número de passos e partes seria a utilização de elementos pré-fabricados, o uso de equipes polivalentes e células de produção.

## 6. Aumentar a flexibilidade de saída

Pode ser definido com o aperfeiçoamento das características do produto entregue aos clientes. Ex.: possibilidade de personalização tardia dos produtos, uso de tecnologias que possibilite a customização do produto sem grandes ônus para a produção e formação de mão-de-obra polivalente.

## 7. Aumentar a transparência do processo

Conceito que se relaciona a melhoria do controle visual da produção, à qualidade e à organização do local de trabalho. Ex.: aumentar a transparência significa retirar os obstáculos do caminho, deixar as informações visíveis, utilizar as ferramentas e controles visuais da obra (kanban e andon) e o programa 5S.

## 8. Focar o controle no processo global

Conhecer o processo na sua totalidade para tornar possível o reconhecimento dos resultados globais da empresa e propor soluções substanciais mais eficazes. Ex.: controlar o desempenho das células de produção nos diferentes pavimentos do edifício.

## 9. Introduzir melhorias contínuas no processo

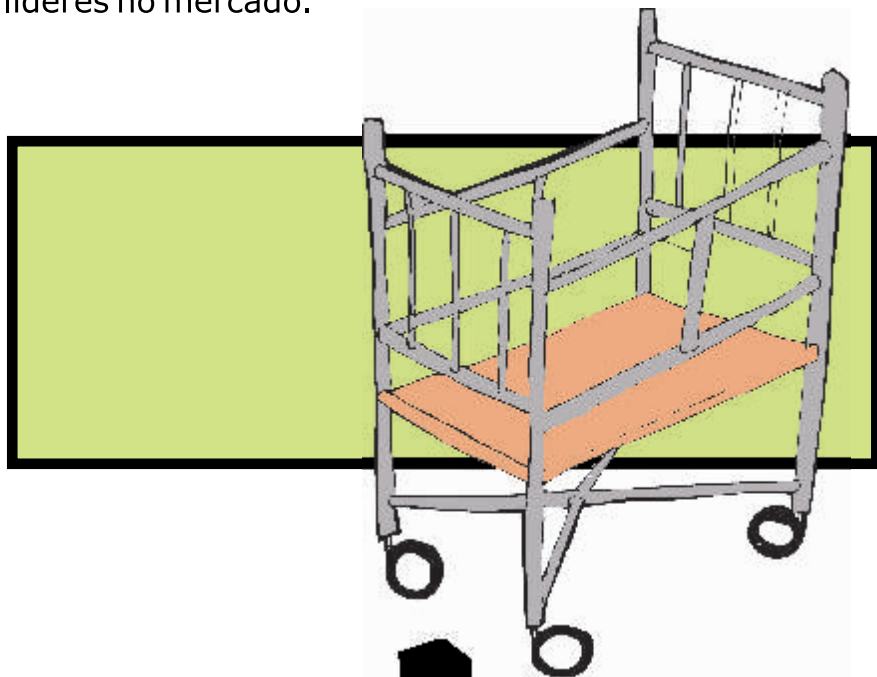
Estar aberto a receber ou a buscar informações relevantes para agregar valor ao processo. Ex.: realizar treinamentos na obra, introduzir novos procedimentos e processos construtivos, introduzir novos equipamentos e motivar os trabalhadores a sugerir melhorias no processo.

## 10. Equilibrar melhorias de fluxo e conversão

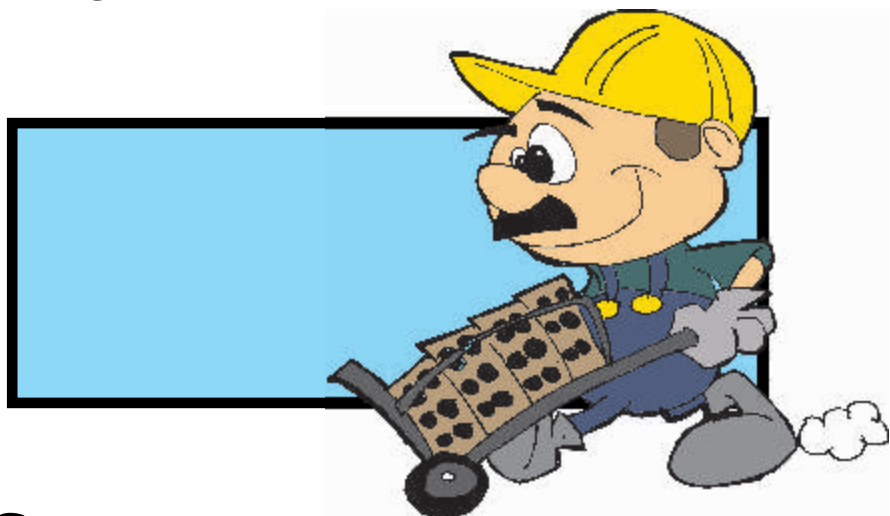
Observar os processos e analisar o que pode ser melhorado, tanto em relação aos fluxos quanto a conversões. Ex.: uma forma de equilibrar a melhoria de fluxo e conversões é a utilização de mecanismos que diminua o tempo para a execução de uma tarefa.

## 11. Benchmarking

Comparar atividades realizadas entre as empresas, com o intuito de identificar as melhores práticas desenvolvidas pelo mercado. Ex.: utilizar equipamentos de processos construtivos inovadores utilizados por empresas líderes no mercado.



# 1. REDUZIR A PARCELA DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR



**S**ugira a seu superior o uso de alguma ferramenta ou equipamentos que agilize o trabalho.



**T**ransporte somente o material necessário para a execução.

# 1. REDUZIR A PARCELA DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR

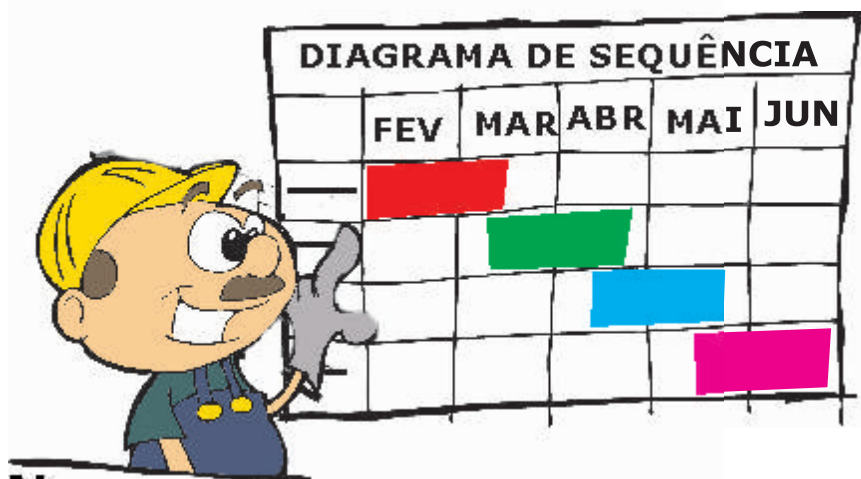


**E**xecute o serviço uma só vez, evite o retrabalho

## 2. AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO/ SERVIÇO À PARTIR DAS CONSIDERAÇÕES DOS CLIENTES EXTERNOS E INTERNOS



**E**scclareça todas as dúvidas de um projeto modificado pelo cliente



**N**ão atrase o cronograma das atividades, pois o cliente espera receber o seu imóvel dentro do prazo estipulado.

## 2. AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO/ SERVIÇO À PARTIR DAS CONSIDERAÇÕES DOS CLIENTES



**V**erifique se o projeto que você possui é realmente o que o cliente aprovou para a modificação



### 3. REDUZIR A VARIABILIDADE



**P**articipe dos treinamentos de sua empresa



**U**tilize os instrumentos necessários para obter um serviço de qualidade (trena, prumo, esquadro...)

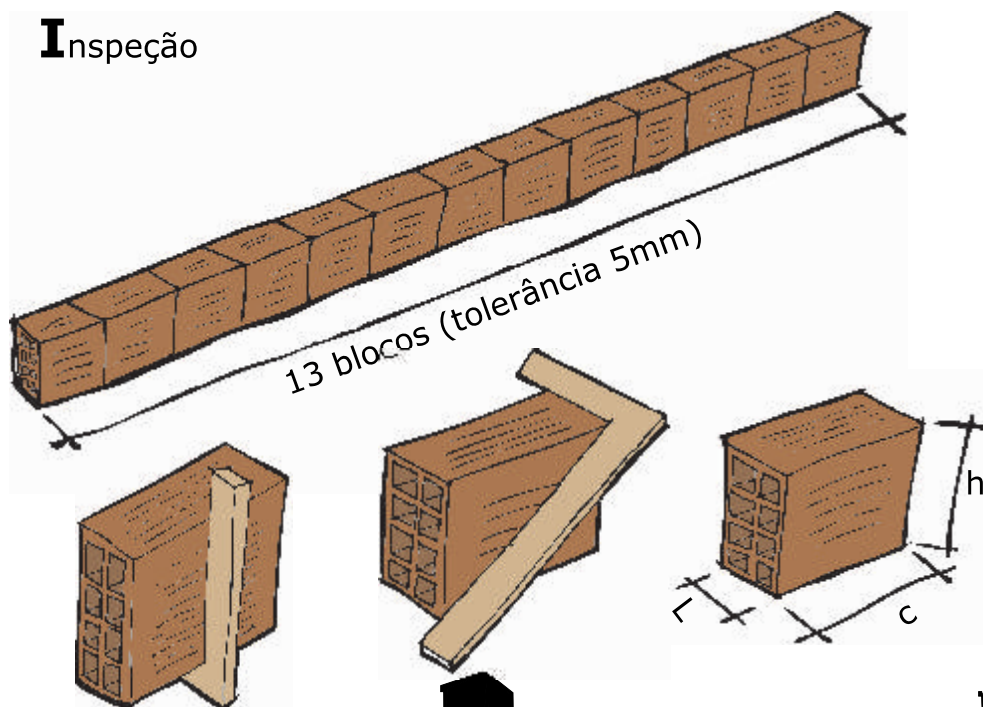
### 3. REDUZIR A VARIABILIDADE



**N**ão utilize materiais fora dos padrões determinados pela empresa

#### I

nspeção



# 4. REDUZIR TEMPO DE CICLO

INTERRUPTOR DE  
ACIONAMENTO DE ANDON

3° PAVIMENTO



EQUIPE  
TÉCNICA

## ANDON

- Produção contínua
- Produção vai parar
- Sem produção

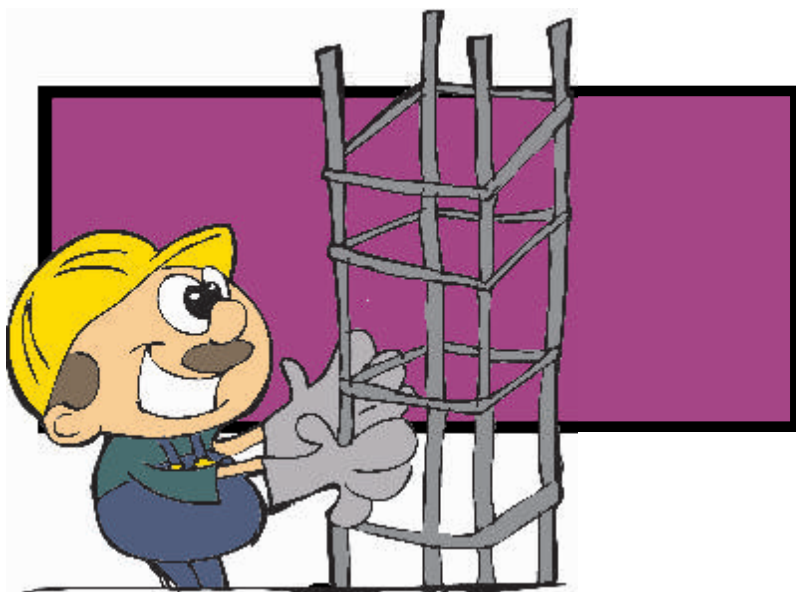
1° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	8° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>
2° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	9° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>
3° <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: yellow;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	10° <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>
4° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	11° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>
5° <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: red;">●</span>	12° <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: red;">●</span>
6° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	13° <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: yellow;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>
7° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>	14° <span style="color: green;">●</span> <span style="color: gray;">●</span> <span style="color: gray;">●</span>

**N**ão fique parado. Faltou material  
comunique ao encarregado

## 4. REDUZIR TEMPO DE CICLO



**S**iga o caminho determinado pelo projeto de canteiro

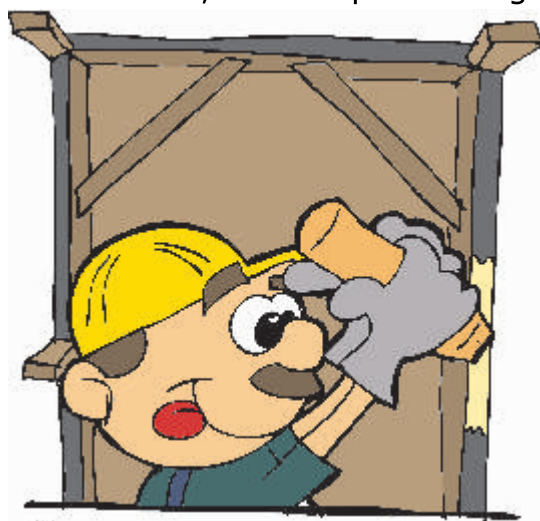


**S**eja produtivo e desempenhe o seu serviço com qualidade

## 5. MINIMIZAR O NÚMERO DE PASSOS E PARTES



**S**implifique o serviço. Se você conhece alguma forma de realizá-lo em menos tempo com o mesmo resultado, comunique a seu gerente



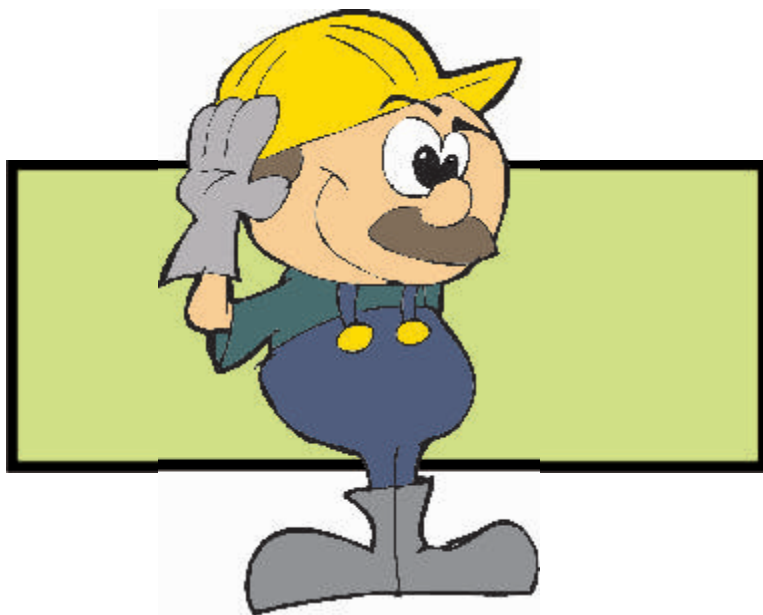
**E**steja aberto a trabalhar com processos mais industrializados



## 5. MINIMIZAR O NÚMERO DE PASSOS E PARTES



## 6. AUMENTAR A FLEXIBILIDADE DE SAÍDA



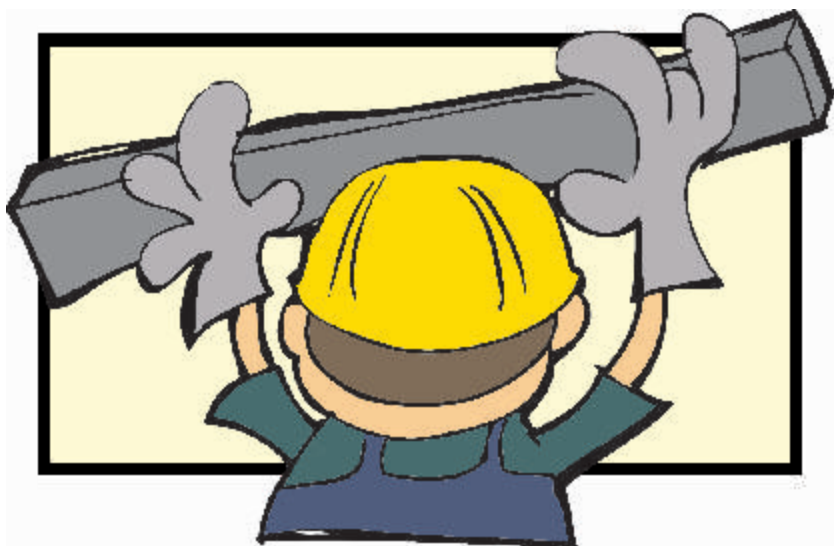
**E**steja aberto a realizar diversos tipos de atividades



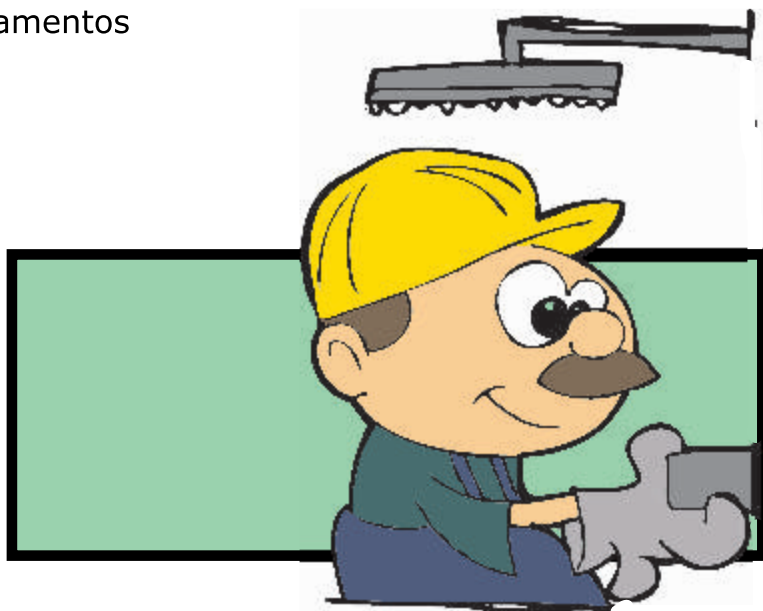
**C**arpintaria



## 6. AUMENTAR A FLEXIBILIDADE DE SAÍDA



**A**cabamentos



**S**erviços hidráulicos e outros diversos.

## 7. AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO



Siga a sinalização exposta na obra



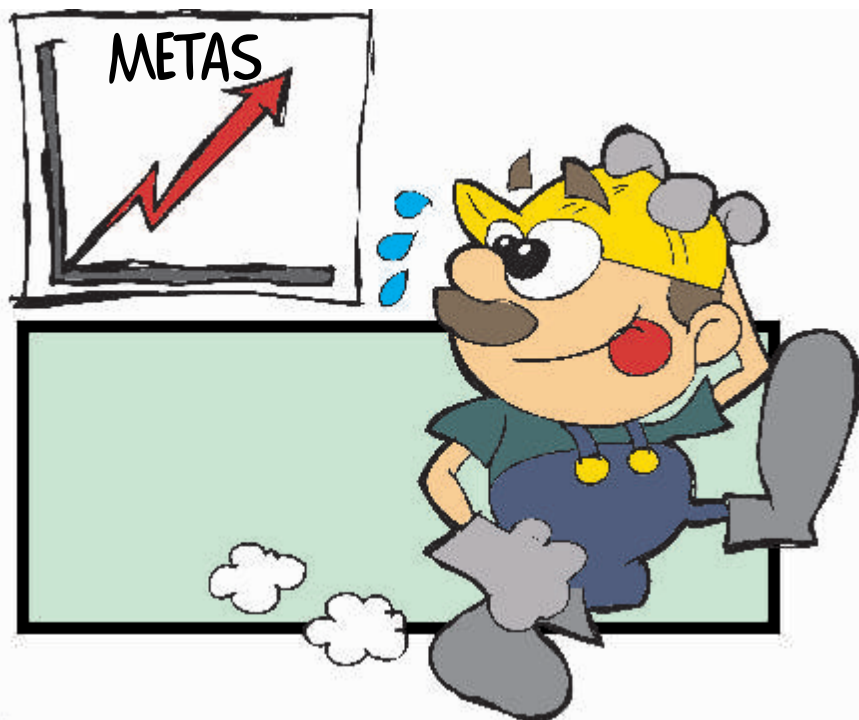
Conheça o cronograma de atividades da obra para que você possa segui-lo

## 7. AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO



**N**ão tenha dúvida. Consulte os murais para obter as informações importantes para a realização do seu trabalho.

## 8. FOCAR O CONTROLE NO PROCESSO GLOBAL



**C**onheça seus desempenhos (resultados) e tente sempre melhorar em todos os aspectos (qualidade, produtividade, responsabilidade, segurança)

## 8. FOCAR O CONTROLE NO PROCESSO GLOBAL

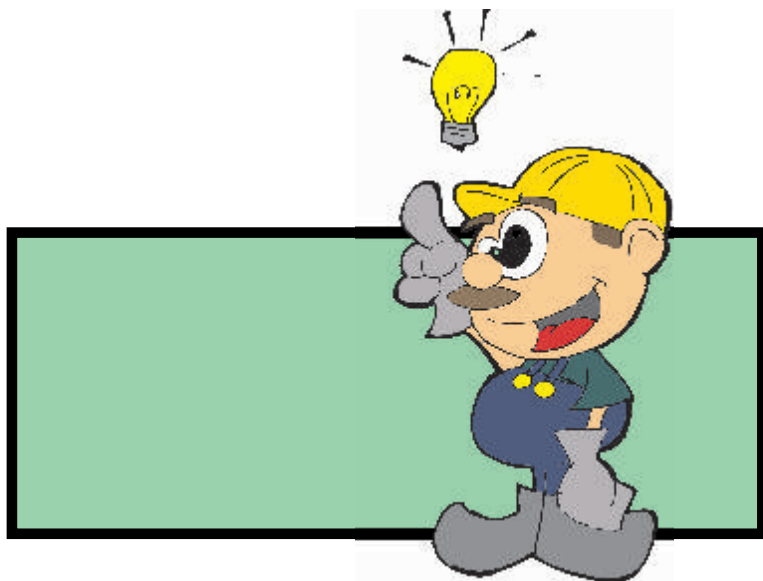


**T**rabalhe com dedicação e compromisso.  
você faz parte da empresa

## 9. INTRODUZIR MELHORIAS CONTÍNUAS NO PROCESSO



**P**articipe dos treinamentos

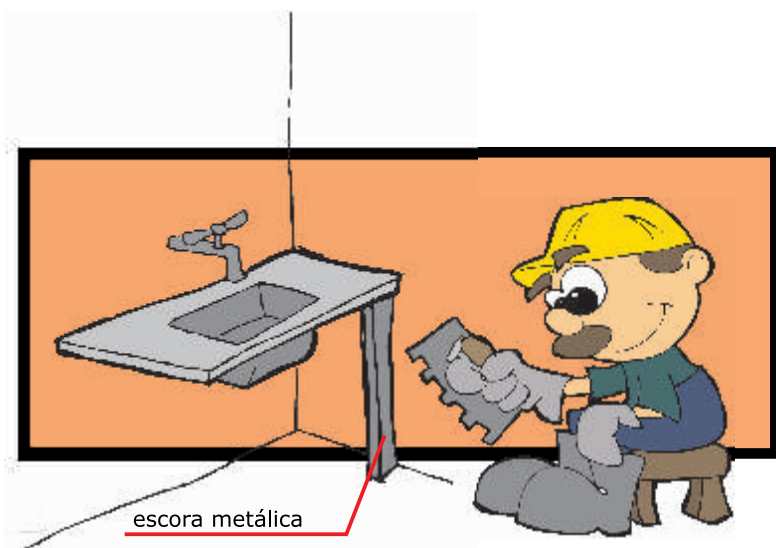


**A**jude a melhoria esta empresa, dê sugestões

## 10. EQUILIBRAR MELHORIAS DE FLUXO E CONVERSÃO



**C**obre do encarregado o atraso dos materiais



**S**ugira o uso de equipamentos ou ferramentas que agilize o trabalho.



## 10. EQUILIBRAR MELHORIAS DE FLUXO E CONVERSÃO

— guia prático para trabalhadores da construção civil

CARTILHA DA CONSTRUÇÃO ENXUTA



**S**ugira a gerência o transporte vertical (elevador de carga) e o horizontal (carrinho pallets) para agilizar os processos

# 11. BENCHMARKING



**U**tilize o melhor resultado de um serviço executado como referência para a realização de outros serviços



**T**roque informações com seu colega de trabalho. Aprenda com ele a executar um serviço que leve o reconhecimento da gerência.

# NÃO ESQUECER!!!

**N**O TRABALHO É IMPOSSÍVEL NÃO  
PENSARMOS EM UM AMBIENTE QUE SEJA:

**LIMPO**

**COM RESPONSABILIDADE**

**SEGURO**

**ORGANIZADO**

**COM HIGIENE**

**ORDENADO**

AO MESMO TEMPO QUE SE RECONHECE UM TRABALHADOR  
EFICIENTE ATRAVÉZ DOS INSTRUMENTOS QUE ELE SEMPRE  
LEVA COM ELE NA OBRA

**"TRABALHAR ARMADO ATÉ OS DENTES!"**



# QUER SABER COMO CONSEGUIR ALCANÇAR TODAS AS PALAVRAS QUE FORAM DITAS?

## CONHEÇA O PROGRAMA 5S

### 1º S: UTILIZAÇÃO / ORDENAÇÃO

É a consciência da correta utilização/ordenação das ferramentas e dos materiais disponíveis na obra, por exemplo:

- A caixa de ferramentas deverá estar conservada, organizada e se possível identificada com o nome do funcionário.
- Os caminhos de circulação devem estar livres, não existindo qualquer tipo de material ou equipamento que impeça ou dificulte a circulação
- Os andaimes não devem obstruir os caminhos de circulação, em caso de impossibilidade, deverão ser providenciados acessos para não interditar a circulação.
- Os materiais deverão ser colocados de forma organizada no pavimento.
- O entulho deverá ser descartado somente em local pré-definido e demarcado na laje.

## 2º S: ORGANIZAÇÃO / ARRUMAÇÃO

É a consciência da correta organização/ arrumação das ferramentas e dos materiais disponíveis na obra, por exemplo:

- Os materiais armazenados no piso destinam-se exclusivamente para aplicação naquele andar.
- Os materiais deverão ser solicitados com antecedência, na quantidade necessária para a execução dos serviços.
- Após o uso, os equipamentos, ferramentas e materiais não deverão ser abandonados pelos pavimentos.
- A caixa de ferramentas e equipamentos deverão estar próximos ao local de execução dos serviços.
- Não deverá haver ferramentas e equipamentos desnecessários no local de trabalho.

## 3º S: LIMPEZA

É a consciência de que os ambientes de trabalho devam permanecer sempre limpos, assim como as ferramentas e os equipamentos utilizados para a execução de um serviço, por exemplo:

- O local de trabalho deverá ser mantido limpo.
- Após a conclusão do serviço, o pavimento deverá ficar perfeitamente limpo e em condições de trabalho para a entrada da próxima frente de serviço.
- Os equipamentos e ferramentas que entram em contato com a argamassa, deverão ser perfeitamente limpos após o uso.
- Os funcionários deverão manter limpas as dependências do refeitório, dormitório, banheiros e vestiário.

#### 4º S: SAÚDE/SEGURANÇA

É a consciência voltada à conservação da saúde e da segurança, por exemplo:

- As cancelas dos elevadores somente poderão ser abertas quando o elevador estiver no pavimento e perfeitamente travado. Ficando sempre fechada nas outras situações.
- Em altura superior a 2 metros, os funcionários deverão utilizar cinto de segurança adequadamente fixados.
- Os uniformes deverão estar limpos.
- Os funcionários deverão se preocupar com a higiene pessoal.
- Todos os bancos (banquetas) deverão ser construídos com altura máxima será de 1,50m, caso contrário deverão ser construídos andaimes.
- Os andaimes deverão estar em boas condições de uso, sem oferecer riscos de acidentes.

#### 5º S: AUTODISCIPLINA

É a consciência que se deve ter em relação a seus próprios atos, por exemplo:

- Deverá haver comprometimento de todos os operários com a limpeza.
- Não é permitidos desentendimentos que leve a agressão física e ofensa moral no ambiente de trabalho.
- Comportamentos desregrado que atrapalhe o andamento do serviço que está sendo executado ou dos demais colegas.



# TESTANDO SEUS CONHECIMENTOS

AGORA QUE JÁ CONHECE COMO MELHORAR SEU AMBIENTE DE TRABALHO, ENCONTRE AS PALAVRAS QUE FORMAM O **PROGRAMA 5S**.

B T F G H S V T X Ç B O H U D T C B X E A A  
 Q P G E X D H M A T Y D A E R G I B U B U A  
 A X E U T I L I Z A Ç Ã O A R T T F C T T F  
 C D R A G B R R B Ç D A R R A D T W A E O A  
 F Y S K E V C O A S X E C S D C O R T R D R  
 R W E X R X R T B A X E S E W S R R C T I H  
 A C F R T B A R X R T R J R C R G T B R S F  
 C R Y R E T A Ç U Ã I R M D R R A Q R R C A  
 A O N M E Y E U P A E R H N M J N W E R I W  
 F E C R U A N O O F H I G J K D I X M A P A  
 G G A T A H E X R T B R D T R U Z C X F L A  
 R A F T B T H A G Y R A X S D R A V T S I A  
 D T T N Y I U G W N O M H J H P Ç R S D N F  
 Y R S A A C E F H Y T S N F Y Y Ã R R T A M  
 U T L K D T B D O R T R T R B G O R B T R R  
 T T F R B L J Y W H Y C J R A T H T V R T A  
 V A S T R L R R L I M P E Z A J N R R T R C  
 O X A T R T M A Y C X B R X A T T W Q R N A  
 J R Ú T N T R E U T N T R N T W Y T F Y É A  
 A T D B G R W R E T G H I D F E T C B S T A  
 B R E Y T R R T S R T T Y H T D G B T C E X  
 Y R T B R R T Y J T T Y N B V C A



SAÚDE  
 LIMPEZA  
 UTILIZAÇÃO  
 ORGANIZAÇÃO  
 AUTODISCIPLINA

# TESTANDO SEUS CONHECIMENTOS

**S**e você pudesse levar para a empresa que trabalha os princípios que a construção enxuta para reduzir o desperdício, treinar o funcionário, organizar o ambiente de trabalho e trazer a satisfação ao cliente, quais palavras que você levaria para ajudá-la?

INOVAÇÃO SUJEIRA  
 MATERIAL INDUSTRIALIZADO IMPROVISO  
 FALTA DE COMUNICAÇÃO  
 LIMPEZA QUALIDADE  
 TREINAMENTO  
 PRODUTIVIDADE PREGUIÇA  
 COMPROMISSO DESCOMPROMISSO  
 DESPERDÍCIO  
 POLIVALÊNCIA  
 PADRONIZAÇÃO ATRASO  
 BAGUNÇA RETRABALHO



RESPOSTAS: PADRONIZAÇÃO, POLIVALÊNCIA, QUALIDADE, INOVAÇÃO, MATERIAL INDUSTRIALIZADO, TREINAMENTO, COMPROMISSO, PRODUTIVIDADE.

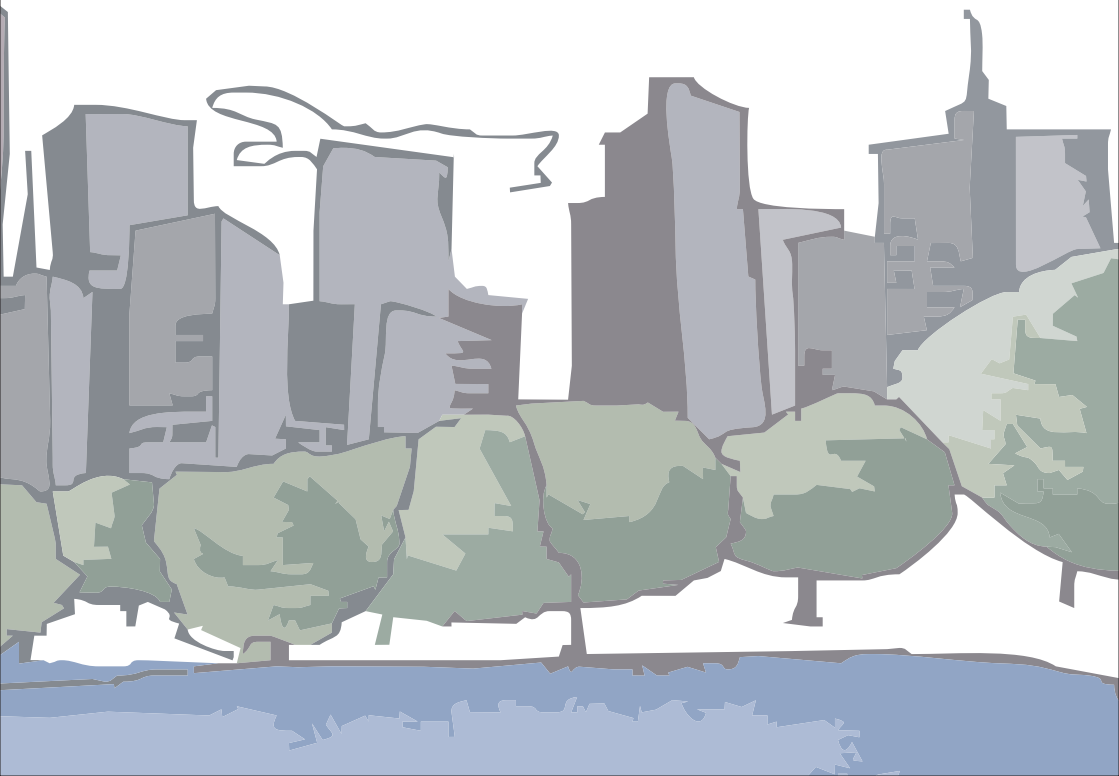
# CONSTRUÇÃO CIVIL

**Construí um poema  
com tijolo argamassa  
e seiva de alfazema**

**Aprumei a métrica  
preguei estrofes  
reboquei sonetos**

**Calfinei sem rima  
e pintei com mel  
as paredes de meu dia**

*Carlos Couto*  
*Engenharia das palavras*



## INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:



## APOIO:



ISBN 858719155-1



9 788587 191557