

MÓDULO 1: LEAN & PLANEJAMENTO 4D

AULA 1/3:

PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)



Prof. Eng^a Msc. Natacha Sauer

Realização: NatBIM Consultoria e Treinamento



Conceitos gerais de **PLANEJAMENTO**

Natacha Sauer |@nt.bim @natividadebim 2021 ©

PLANEJAMENTO

“O planejamento é um processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos meios necessários para atingi-las, sendo efetivo apenas quando seguido de um controle”

FORMOSO *et al*, 1999

POR QUE PLANEJAR?

- ✓ Definição de metas
- ✓ Conhecimento pleno da obra
 - ✓ Detecção de problemas
 - ✓ Agilidade de decisões
 - ✓ Relação com orçamento
 - ✓ Referência para controle
- ✓ Documentação e rastreabilidade
 - ✓ Criação de dados históricos



```
graph LR; A[PSP  
PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO] --> B[PCP  
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO]
```

PSP

PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

PCP

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO + BIM

PSP – PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

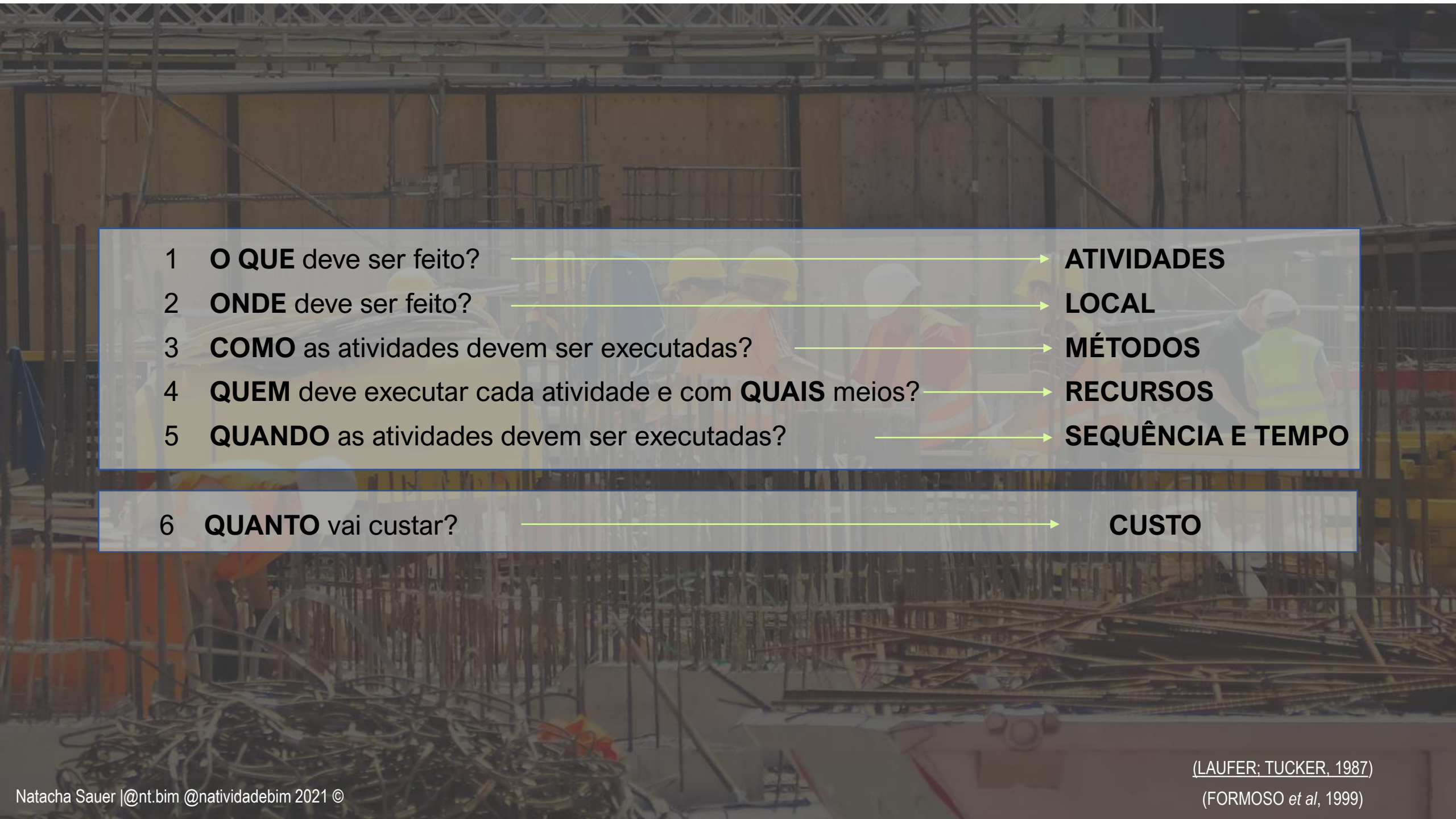
“PSP tem como propósito analisar e exprimir em um conjunto de decisões a **estratégia de produção pretendida**, formando uma estrutura de referência para gerenciar as diversas atividades durante a produção”

SCHRAM; COSTA; FORMOSO, 2006

PSP x Planejamento de Longo Prazo

O **plano de longo** (linha de balanço) prazo pode ser considerado um dos resultados do PSP

SCHRAM; COSTA; FORMOSO, 2006

- 
- 1 **O QUE** deve ser feito? → **ATIVIDADES**
- 2 **ONDE** deve ser feito? → **LOCAL**
- 3 **COMO** as atividades devem ser executadas? → **MÉTODOS**
- 4 **QUEM** deve executar cada atividade e com **QUAIS** meios? → **RECURSOS**
- 5 **QUANDO** as atividades devem ser executadas? → **SEQUÊNCIA E TEMPO**
- 6 **QUANTO** vai custar? → **CUSTO**

(LAUFER; TUCKER, 1987)

(FORMOSO *et al*, 1999)

O QUE **deve ser feito**



é o escopo do projeto
estrutura analítica do projeto (EAP)
definição dos pacotes de trabalho e atividades

ESCOPO

- descrição de todo o trabalho a ser feito, definição do que está e não está incluído no projeto.
- A principal ferramenta para a gestão do escopo é a Estrutura Analítica de Projeto (EAP), onde o escopo é representado e subdividido em atividades.

A falha na definição do que será feito pode impactar no custo, no prazo, na qualidade e talvez no lucro de um projeto.

importância dessa etapa

O QUE Estrutura Analítica do Projeto - EAP

deve ser feito

EAP

- Decomposição hierárquica do trabalho (escopo) em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis. É uma ferramenta que tem o objetivo agrupar e definir as entregas do projeto.
- Sua estrutura considera a forma com a qual o trabalho será executado e reflete a forma como o prazo, custos e informações do projeto serão resumidos e relatados.

Como definir o escopo do meu projeto?

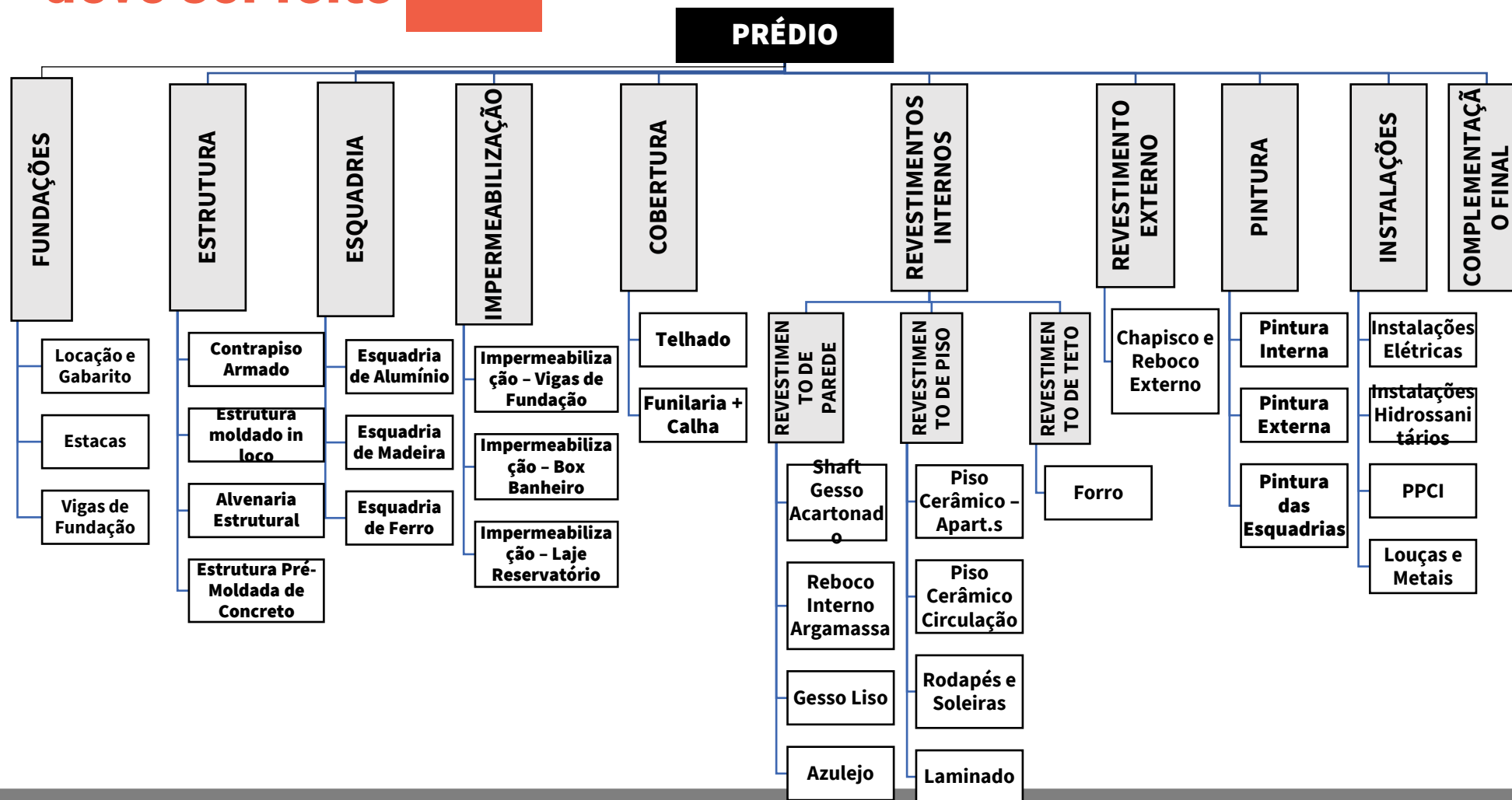
- Contratos
- Projetos
- Modelos 3D
- Memorial Descritivo
- Encartes de Marketing

EAP é a tradução do inglês *Work Breakdown Structure* (WBS)

O QUE deve ser feito



Estrutura Analítica do Projeto - EAP



ONDE deve ser feito



definição dos locais onde existe o pacote de trabalho
relacionado com o plano de ataque da obra
realizado colaborativamente com a equipe do campo

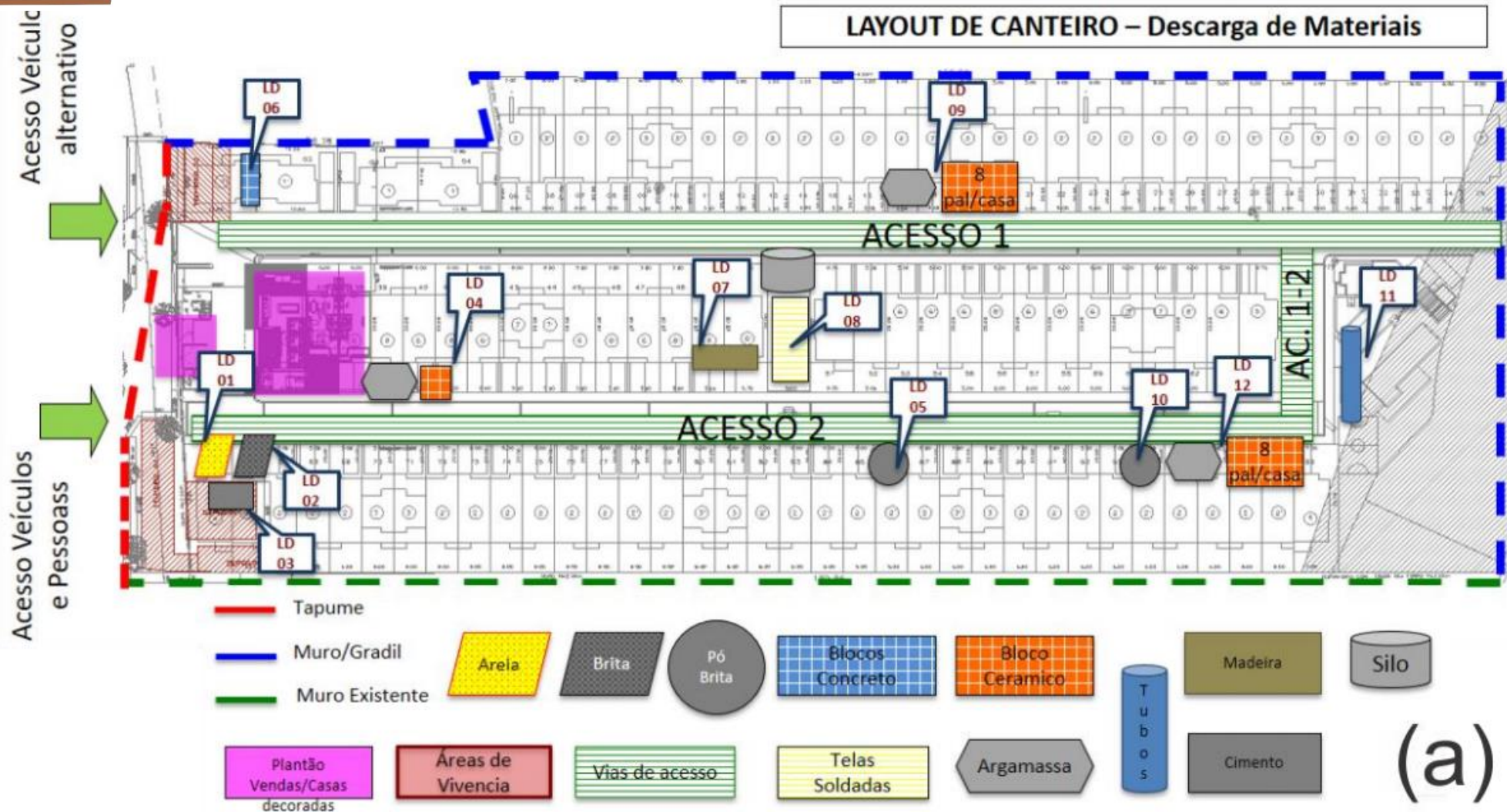


Vargas, 2018



ONDE

deve ser feito



Vargas, 2018

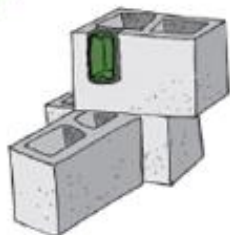
COMO deve ser feito



definição dos métodos
padronização
instruções de trabalho



Fique de olho



As tubulações elétricas e de telefonia passam por dentro dos blocos, que devem ser furados para que as caixas elétricas sejam posicionadas. Com base no projeto, prepare antes os blocos que receberão as caixas elétricas e deixe-os prontos para o assentamento, a fim de obter maior produtividade nesta etapa.



Para a execução, os blocos e os caixotes de argamassa devem estar próximos ao local de trabalho.



Utilize ferramentas adequadas para aplicar a argamassa de assentamento sobre os blocos, para evitar o desperdício. Nas paredes longitudinais do bloco, utilize palheta ou bisnaga. Nas paredes transversais, opte por colher de pedreiro ou bisnaga.

Argamassa Industrializada*

Recebimento:

- Verificar se a argamassa recebida está no prazo de validade e em sacos secos e íntegros.

Armazenamento:

- Armazenar a argamassa em locais cobertos, de preferência em piso argamassado ou de concreto;
- Os sacos devem ser mantidos secos e protegidos da umidade do solo e não permitir contato com paredes, tetos e outros agentes nocivos às suas qualidades. Devem ser armazenados sobre superfícies impermeáveis e protegidos da ação do tempo e, obrigatoriamente, descartados se estiverem úmidos;
- Recomenda-se que produtos diferentes sejam armazenados separadamente por lote e por tipo, impedindo misturas acidentais. A sequência de uso deve ser a mesma de recebimento, ou seja, produtos mais antigos devem ser utilizados primeiro;
- Pilhas de sacos de argamassa industrializada devem ter a altura recomendada pelo fabricante, desde que não ultrapassem 10 sacos;
- Anotar o número do lote e a previsão de onde o mesmo será utilizado (rastreabilidade).

Preparo:

- Deve ser preparada conforme orientação do fabricante. Observar principalmente itens como quantidade de água e tempo de mistura. Estas informações devem vir na embalagem, assim como a resistência do produto.

Transporte:

- Durante o transporte a argamassa não deve sofrer perda de elemento ou segregação. Recomenda-se que ela seja misturada novamente, manualmente, no local de aplicação.

COMO?

deve ser feito

AE

ALVENARIA ESTRUTURAL

Execução

Primeira Fiada

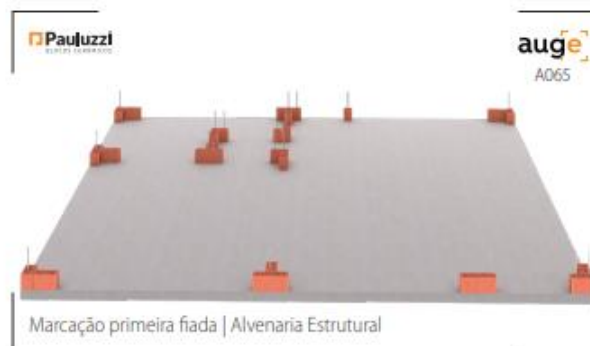
- Preparar o pavimento para início do serviço, limpar e organizar o local de trabalho;
- Quando térreo, impermeabilizar a base da parede com pintura polimérica ou manta asfáltica;
- Verificar as medidas e o esquadro do pavimento;
- Verificar a posição das instalações (gás, elétrica, telefonia, hidrossanitária, entre outras);
- Marcar a direção de paredes, vãos de portas e shafts, utilizando o fio traçante e conferir a perpendicularidade por meio de esquadro;
- Umedecer a superfície do pavimento na direção da parede para assentar os blocos da primeira fiada;
- Verificar no projeto a resistência dos blocos e da argamassa que serão utilizados onde será executada a alvenaria e abastecer o local com os blocos adequados para a marcação dos blocos estratégicos;
- Verificar se o projeto apresenta paredes especiais projetadas para melhoria do desempenho, com blocos de resistência diferentes ou que terão seus vazados preenchidos com algum material;



- Assentar, nivelar e aprumar os blocos estratégicos*, conforme a planta de primeira fiada e a referência de nível determinada na etapa de preparação, utilizando-se a linha para marcar sobre o pavimento a direção das paredes.

* Blocos estratégicos são blocos que fazem vértices e encontros de paredes, no caso dos que possuem pontos de graute já devem ser assentados com as caixas de inspeção cortadas.

- Instalação dos escantilhões no nível e no prumo e ajuste da sua régua guia com o nível da primeira fiada já ajustado;
- Instalação dos gabaritos de portas na fase de colocação dos escantilhões;



- Concluir a execução da primeira fiada, assentando os demais blocos. Conferir o nível do piso antes de iniciar a alvenaria e, caso houver desnível superior a 20 mm, utilizar argamassa composta de cimento e areia na proporção 1:4 (cimento:areia) em volume, para marcação da 1ª fiada;
- Verificar o nível e alinhamento da primeira fiada.

Elevação da Alvenaria

- Realizar as demais fiadas observando a amarração das paredes especificadas em projeto;



- Durante a elevação é importante observar o projeto, blocos a serem utilizados, tipo de argamassamento, posicionamento das instalações elétricas, pontos de graute, posição e dimensões de portas, janelas e peitoris, e detalhes especiais. Todas estas informações devem constar no projeto executivo;
- As juntas horizontais e verticais convencionalmente são de 1 cm, a menos que haja alguma observação especial de projeto, deverão ser executadas desta forma;
- Sempre verificar tolerâncias quanto ao prumo, nível, esquadro, planicidade, alinhamento e espessuras das juntas horizontais da alvenaria.



<https://pauluzzi.com.br/all-in-one/>

COMO?

deve ser feito

AE

ALVENARIA ESTRUTURAL

Execução

Primeira Fiada

- Preparar o pavimento para início do serviço, limpar e organizar o local de trabalho;
- Quando térreo, impermeabilizar a base da parede com pintura polimérica ou manta asfáltica;
- Verificar as medidas e o esquadro do pavimento;
- Verificar a posição das instalações (gás, elétrica, telefonia, hidrossanitária, entre outras);
- Marcar a direção de paredes, vãos de portas e shafts, utilizando o fio traçante e conferir a perpendicularidade por meio de esquadro;
- Umedecer a superfície do pavimento na direção da parede para assentar os blocos da primeira fiada;
- Verificar no projeto a resistência dos blocos e da argamassa que serão utilizados onde será executada a alvenaria e abastecer o local com os blocos adequados para a marcação dos blocos estratégicos;
- Verificar se o projeto apresenta paredes especiais projetadas para melhoria do desempenho, com blocos de resistência diferentes ou que terão seus vazados preenchidos com algum material;

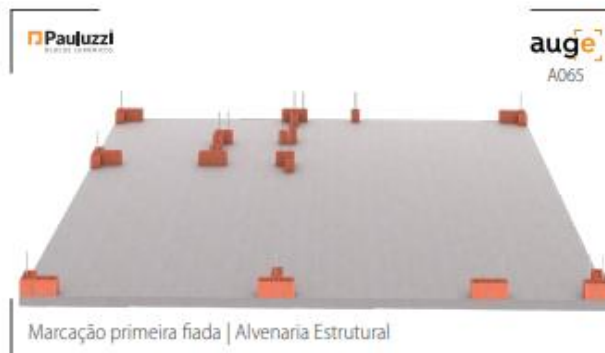


Controle de resistência dos blocos por pavimento

- Assentar, nivelar e aprumar os blocos estratégicos*, conforme a planta de primeira fiada e a referência de nível determinada na etapa de preparação, utilizando-se a linha para marcar sobre o pavimento a direção das paredes.

* Blocos estratégicos são blocos que fazem vértices e encontros de paredes, no caso dos que possuem pontos de graute já devem ser assentados com as caixas de inspeção cortadas.

- Instalação dos escantilhões no nível e no prumo e ajuste da sua régua guia com o nível da primeira fiada já ajustado;
- Instalação dos gabaritos de portas na fase de colocação dos escantilhões;



Marcação primeira fiada | Alvenaria Estrutural

- Concluir a execução da primeira fiada, assentando os demais blocos. Conferir o nível do piso antes de iniciar a alvenaria e, caso houver desnível superior a 20 mm, utilizar argamassa composta de cimento e areia na proporção 1:4 (cimento:areia) em volume, para marcação da 1ª fiada;
- Verificar o nível e alinhamento da primeira fiada.

Elevação da Alvenaria

- Realizar as demais fiadas observando a amarração das paredes especificadas em projeto;



Elevação da alvenaria | Alvenaria Estrutural

- Durante a elevação é importante observar o projeto, blocos a serem utilizados, tipo de argamassamento, posicionamento das instalações elétricas, pontos de graute, posição e dimensões de portas, janelas e peitoris, e detalhes especiais. Todas estas informações devem constar no projeto executivo;
- As juntas horizontais e verticais convencionalmente são de 1 cm, a menos que haja alguma observação especial de projeto, deverão ser executadas desta forma;
- Sempre verificar tolerâncias quanto ao prumo, nível, esquadro, planicidade, alinhamento e espessuras das juntas horizontais da alvenaria.



Conferência de esquadro | Alvenaria Estrutural

<https://pauluzzi.com.br/all-in-one/>

COMO?

deve ser feito

ALVENARIA ESTRUTURAL

Execução

Instalações Elétricas

As instalações elétricas são embutidas nos vazados dos blocos. Há várias opções para a execução das mesmas:

- Comprar blocos com caixinha já cortada 4x2 ou 4x4 e assentá-los nos locais especificados, posteriormente chumbar as caixinhas e passar os conduites;
- Comprar blocos com caixinha já cortada 4x2 ou 4x4, chumbar em uma central, já assentar com a caixinha e ir passando o conduíte conforme vai subindo a alvenaria;
- Cortar a caixinha na obra em uma central de corte com ferramenta adequada e posteriormente assentar nos locais especificados;
- Cortar na parede quase pronta com ferramenta de corte.

Dois cuidados devem ser tomados:

- Os blocos cerâmicos devem ser cortados com ferramenta de corte. Talhadeiras geram impacto e quebram de maneira inadequada o produto, prejudicando sua resistência e estética.
- Os conduítes podem ser levados por dentro dos vazados dos blocos juntamente com a elevação da alvenaria ou colocados de cima para baixo quando a mesma estiver quase concluída. Não concretar a cinta de amarração sem conferir os pontos elétricos.



Instalações elétricas | Alvenaria Estrutural

Grauteamento

- Antes de grautear, tanto contravergas, como vergas, cintas de amarração e pontos verticais, os mesmos devem ser molhados;
- Conferir o transpasse dos blocos Canaleta para o interior da parede nas contravergas (mínimo 30 cm);
- Colocar ferragem horizontal nas contravergas e posteriormente grauteá-las;
- A alvenaria não deve subir antes de grautear a contraverga;
- Colocação das armaduras nas cintas de amarração, observando que nos cantos devem ser respeitados os devidos transpasses de projeto;



Ferragem horizontal | Alvenaria Estrutural

- Para o grauteamento vertical deve ser observada a quantidade e localização dos pontos na planta de primeira fiada;
- Os blocos da primeira fiada nos pontos de graute devem ter janelas de inspeção para limpeza dos resíduos de argamassa que serão retirados antes da sua execução e para a verificação de que o graute desceu durante a execução;
- O grauteamento pode ser feito em uma (pé-direito inteiro) ou em duas etapas (meio pé-direito). Se feito em duas, devem ser realizadas duas janelas de inspeção.

Em caso de se realizar em uma etapa, deverá ser utilizado aditivo superplastificante para que facilite o total preenchimento dos vazados dos blocos;



Grauteamento | Alvenaria Estrutural

- Deixar o transpasse (espera) da ferragem vertical para o próximo andar, conforme projeto (mínimo de 40 a 50 vezes a bitola da armadura).

Itens a Serem Inspeccionados no Graute

- Antes do grauteamento é importante retirar todo resíduo de argamassa que possa ter ficado no furo dos blocos (o objetivo é que se tenha os vazados cheios de concreto, não de argamassa);
- Conferência dos transpasses da armadura dos pontos de graute (de 40 a 50 vezes a bitola da armadura);
- Devem ser conferidos se todos os pontos de graute foram executados;
- Após o grauteamento deverá ser realizada conferência de percussão com martelinho para identificar se os pontos grauteados estão bem preenchidos, tanto nos grautes verticais quanto nos grautes horizontais (principalmente transpasse de vergas e contravergas);

COMO?

deve ser feito

AE

ALVENARIA ESTRUTURAL

Execução

- Verificar se os aglomerantes utilizados no traço do graute estão dentro do prazo de validade e em sacos secos e íntegros;
- No caso de grautes industrializados, verificar na embalagem se a resistência solicitada é a mesma fornecida, se o produto recebido está dentro do prazo de validade e em sacos secos e íntegros.

Laje

Para Alvenaria Estrutural podem ser utilizados vários sistemas de laje: moldada no local, pré-laje, pré-moldada, vigota e tavela, entre outros. Após a realização do grauteamento a laje escolhida pode ser montada, deixando as esperas de armaduras para o próximo pavimento (comprimento de 40 a 50 vezes o diâmetro da armadura). Somente na montagem da última laje (que deve ser solta, conforme detalhe da pág 40) as armaduras do graute são cortadas, deixando a laje completamente solta sobre a cinta de amarração. Dependendo do projeto, a laje pode estar sobre uma Canaleta U alta (14x19x19), sobre uma Canaleta U baixa (14x10x29) ou encaixada em uma Canaleta J (14x19-10x29), devidamente grauteadas.

Pauluzzi



auge
A071

Laje | Alvenaria Estrutural

<https://pauluzzi.com.br/all-in-one/>

Controle Tecnológico

O controle tecnológico é importante para assegurar que os parâmetros definidos em projeto estejam sendo verificados e acompanhados durante a execução da obra. Um dos requisitos do controle, de grande importância, é a resistência à compressão dos elementos da alvenaria, e devem ser feitos antes e durante a execução da obra. Devem ser ensaiados blocos, prismas ou paredes, grautes e argamassas. Geralmente os blocos e argamassas são testados pelos fabricantes em laboratórios externos e, os relatórios destes ensaios, referentes aos lotes fornecidos, devem ser solicitados e verificados. Os prismas deverão ser ensaiados de acordo com a NBR 15812-2 – Alvenaria Estrutural – Blocos cerâmicos. Parte 2: Execução e controle de obras. A amostragem do graute deve ser realizada conforme a NBR 12655:2015 e o processo de moldagem deve ser conforme a NBR 5738:2015.

- Blocos - 12 blocos para ensaio, sendo 6 enviados para o laboratório para ensaio de compressão (e análise dimensional, se necessária) e os outros ficam na obra para contraprova. Estes materiais poderão ser reutilizados depois da análise dos resultados. Caso sejam realizados ensaios de absorção, acrescentar três unidades para tal.
- Argamassas - 2 sacos fechados (caso de argamassa industrializada) ou aproximadamente 30 L de cada agregado miúdo na condição de uso (umidade), além de um saco de cimento e outro de cal (caso o traço da argamassa seja produzido no local – observar se há emprego de aditivos químicos, separar 500ml). Fica para contraprova apenas a argamassa industrializada.
- Graute - deve ser moldado 2 exemplares para cada idade de rompimento. Destes exemplares, um será enviado para o laboratório e um ficará na obra para contraprova. Os grautes de contraprova deverão permanecer armazenados sem procedimento de cura.
- Prismas ocios - devem ser moldados no laboratório, sendo SEMPRE necessário para o ensaio de compressão a moldagem

de seis exemplares. Para isso devem ser coletados na obra 24 blocos principais (14x19x29), sendo que 12 blocos são enviados para o laboratório e 12 blocos ficam na obra, juntamente com um saco de argamassa (caso não tenha sido recolhido para ensaio da argamassa).

- Prismas cheios (grauteados) - poderão ser moldados na obra, no entanto deverão ter no mínimo 7 dias de armazenamento para o seu transporte. Devem ser moldados 12 exemplares, sendo seis enviados ao laboratório e seis de contraprova. Caso os prismas cheios sejam produzidos em laboratório, providenciar também a remessa dos materiais componentes do graute em quantidade adequada, além de suas características (traço; Fgk; slump; fator a/c; tipo de aditivo empregado, etc.). O procedimento de moldagem para os prismas cheios, em laboratório, seguirá o mesmo roteiro de moldagem de prismas ocios.

Para o Pós Obra

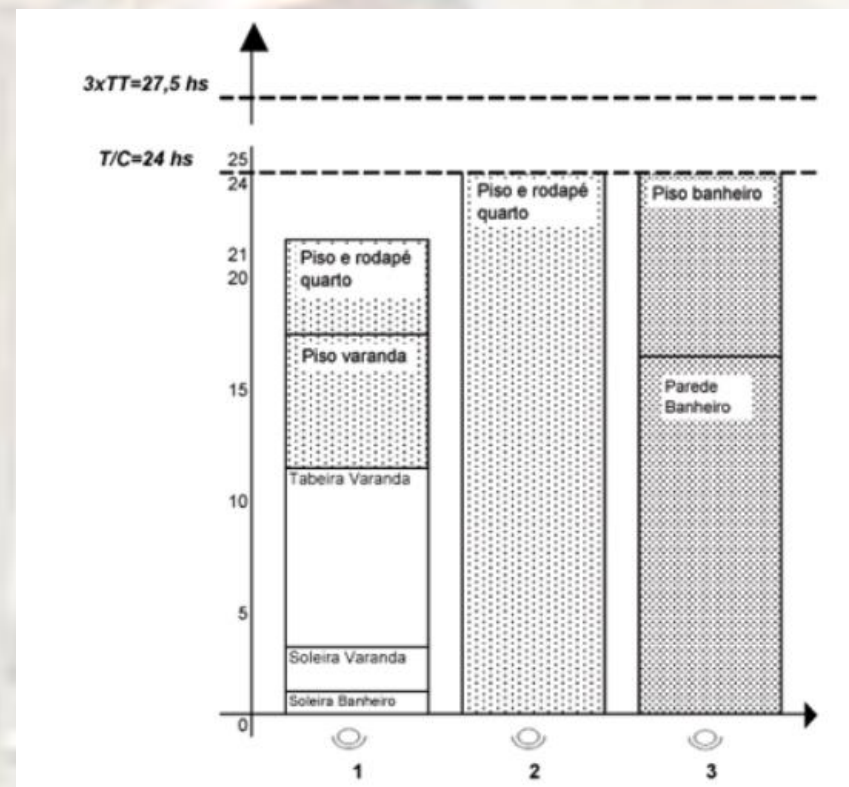
Além de fazer um manual de proprietário detalhado com todos os itens a serem observados, características e desempenho projetados e entregues, plano de manutenções a serem realizadas periodicamente, também é importante que se deixe em local visível aos moradores um quadro ou placa informando sobre o sistema construtivo adotado e a proibição da remoção da totalidade ou da maioria das paredes, conforme o projeto do empreendimento.

Este empreendimento foi projetado e executado em alvenaria estrutural. As paredes são a estrutura do prédio. Não é permitido retirar ou cortar paredes sem consultar um projetista estrutural.

QUEM deve executar



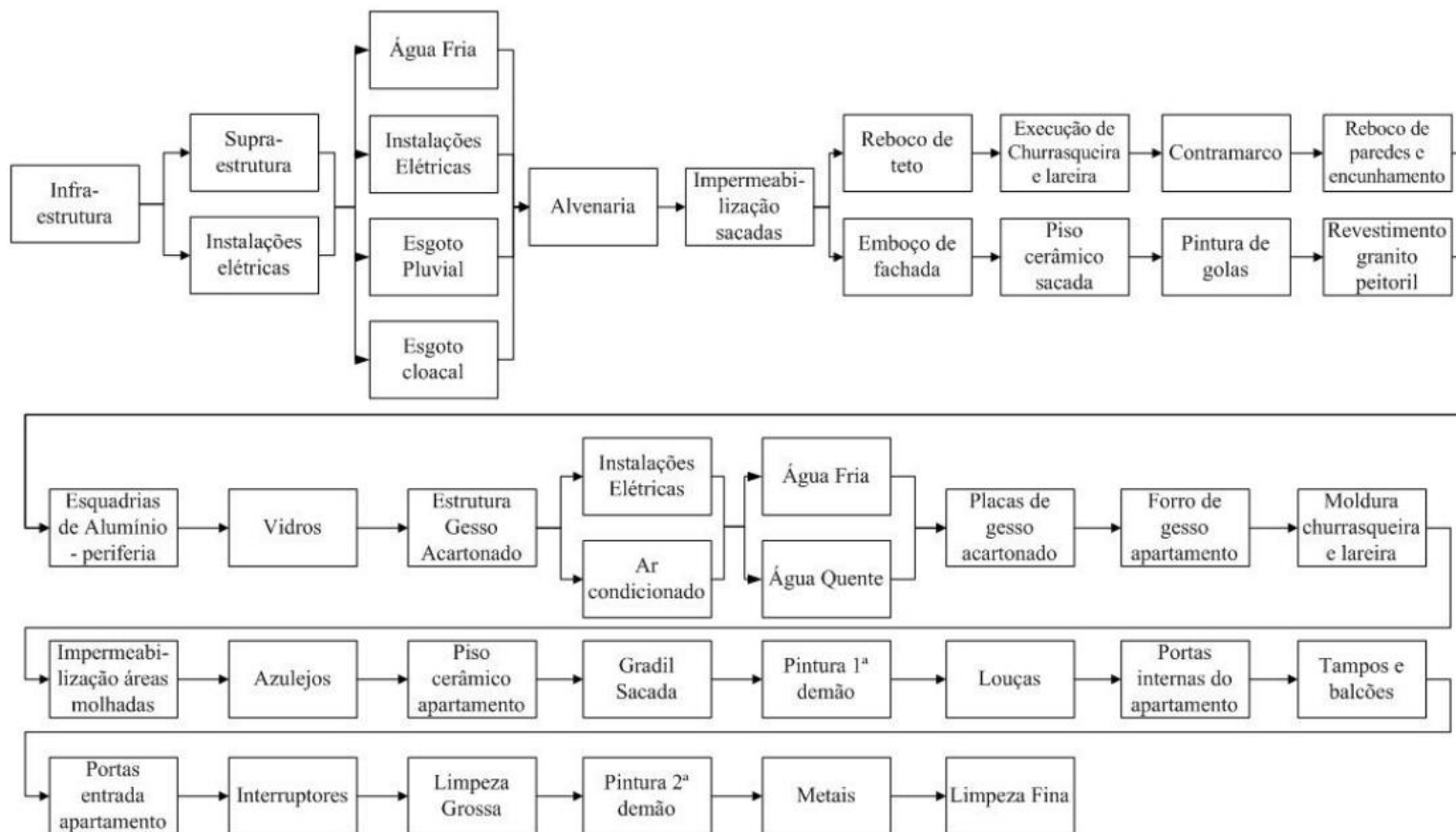
definição de equipes
dimensionamento de equipes
nivelamento e balanceamento de equipes



QUANDO deve ser feito



definição das durações
seqüência construtiva

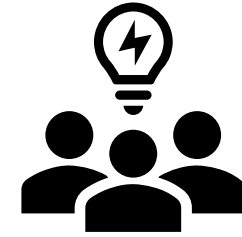


BIOTTO (2012)

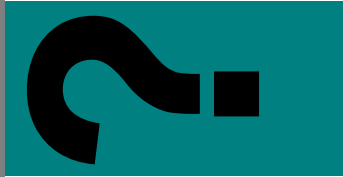
QUANDO deve ser feito

?

definição das durações
sequência construtiva
elaboração do cronograma

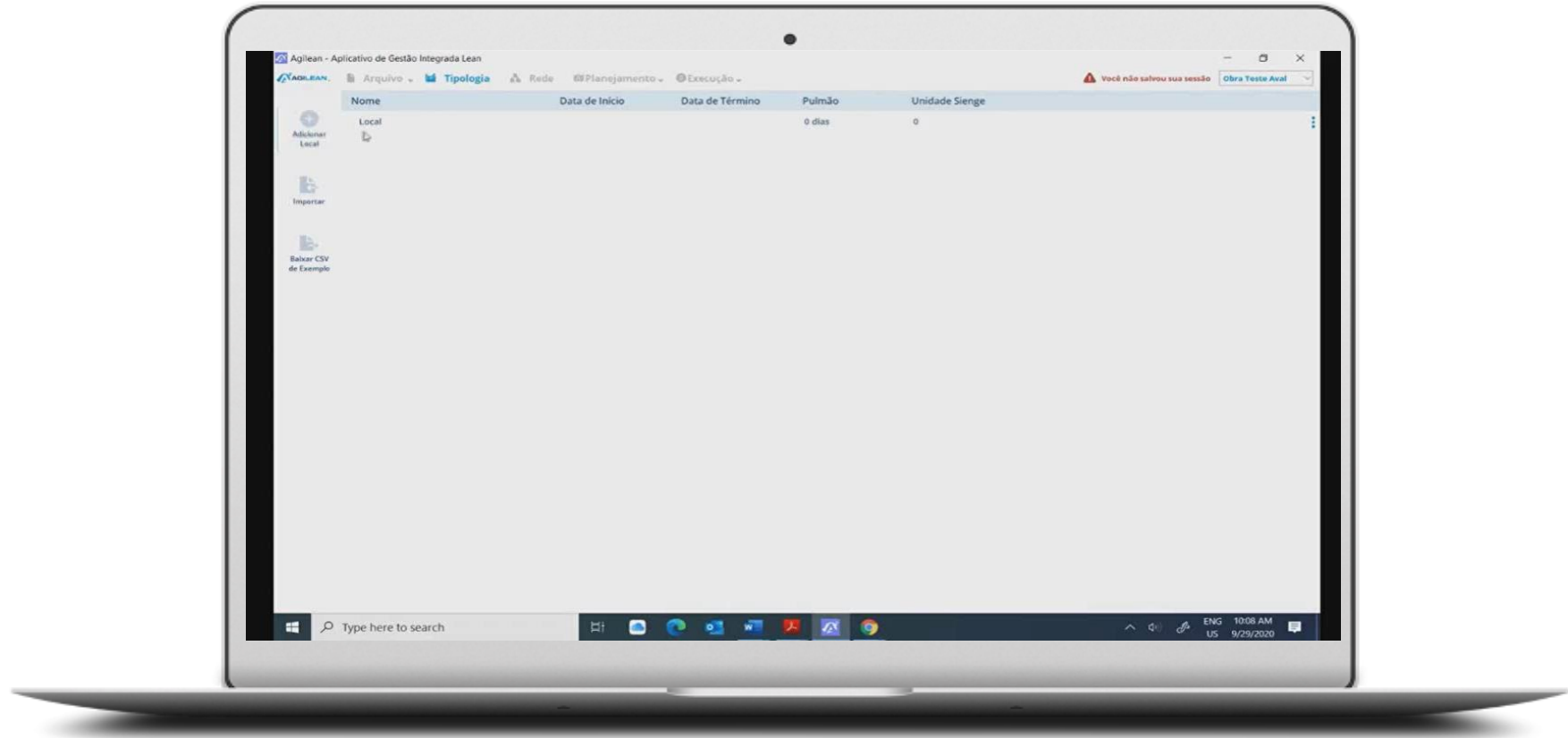


SAUER (2020)



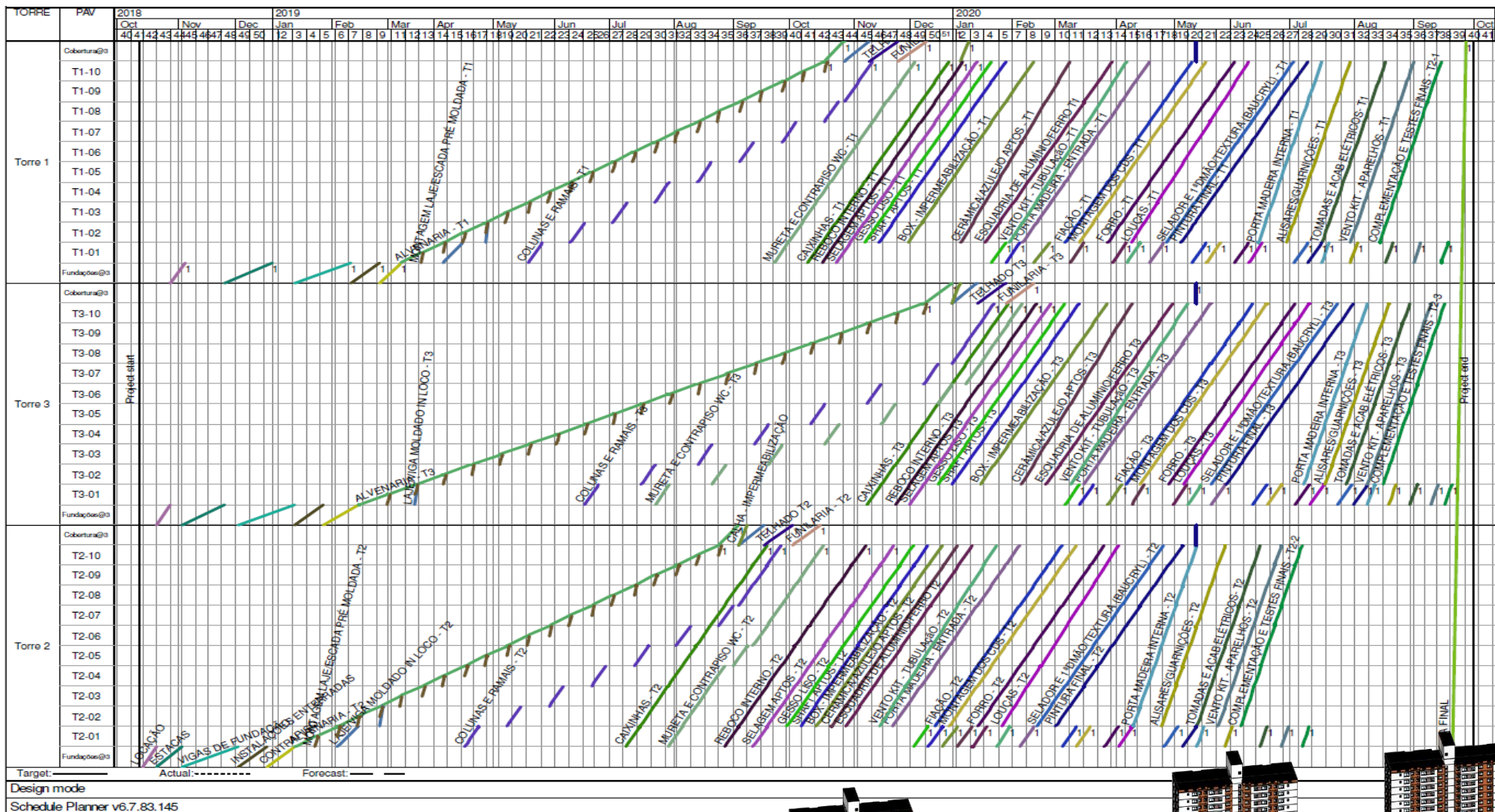
QUANDO

deve ser feito

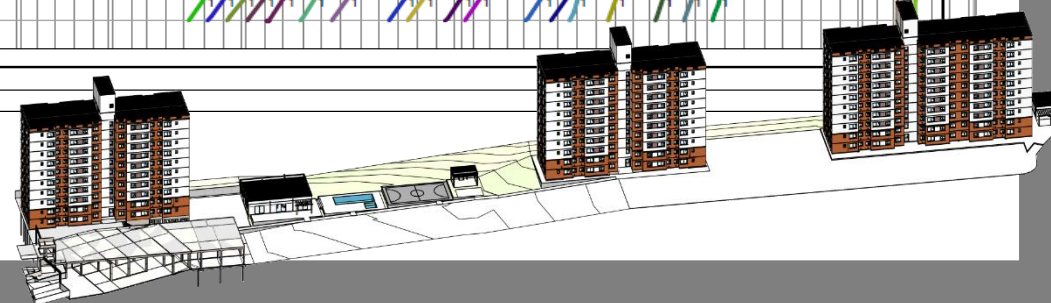


QUANDO?

deve ser feito



[SAUER \(2020\)](#)



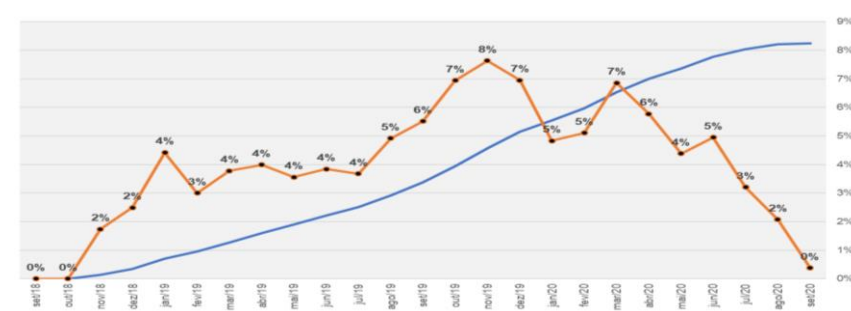
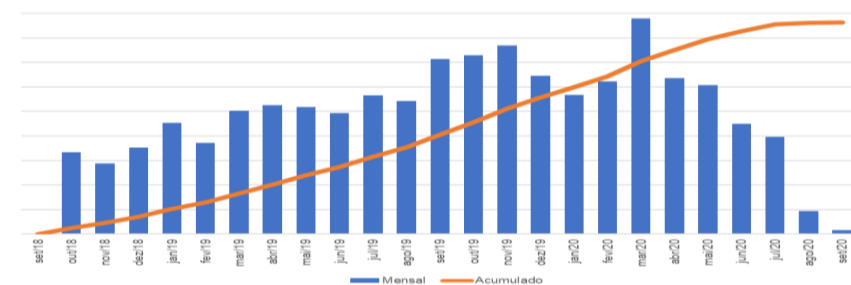
QUANTO vai custar




elaboração do orçamento
planejamento dos custos
fluxo de caixa

código	tipo	MT/MO	CUSTO dos PROCESSOS	GRUPO	qtde	unid	R\$ unit	R\$ total
-34	PROCESSO		LOCAÇÃO		378,29	-		
-34.1.1	R-item de custo		Locação de Obra		378,29	-		
34.1.1.1	item de custo	MT	Topógrafo para locação da obra	C	1.415,74	M2		
34.1.1.2	item de custo	MT	Material para montagem do gabarito	C	378,29	M		
34.1.1.3	item de custo	MO	Mão de obra para montagem do gabarito	C	378,29	M		
-1	PROCESSO		ESTACAS		297,00	-		
-1.1.1	R-item de custo		Estacas Escavadas/Hélice		297,00	-		
1.1.1.1	item de custo	MT	Estacas - Concreto e Aço	A	297,00	UN		
1.1.1.2	item de custo	MO	Cravação de estacas - Empreiteiro	A	297,00	UN		
1.1.1.3	item de custo	MO	Arrasamento de estacas - Empreiteiro	C	297,00	UN		
1.1.2	R-item de custo	MT	Trabalhos em terra	B	1.415,74	M2		
-2	PROCESSO		VIGAS DE FUNDAÇÃO		2.221,92	-		
-2.1.1	R-item de custo		Vigas de fundação		228,95	-		
2.1.1.1	item de custo	MT	Vigas de fundação - Concreto fck 25 Mpa	A	263,29	M3		
2.1.1.2	item de custo	MT	Vigas de fundação - Aço CA 50	A	33.197,49	KG		
2.1.1.3	item de custo	MT	Vigas de fundação - Fôrmas	A	2.289,48	M2		
2.1.1.4	item de custo	MO	Vigas de fundação- Empreiteiro	A	228,95	M3		
-2.1.2	R-item de custo		Impermeabilização - Vigas de fundação com hidroasfalto		1.992,97	-		
2.1.2.1	item de custo	MT	Impermeabilização MT - Vigas de fundação - Hidroasfalto	C	1.594,38	L/M2		
2.1.2.2	item de custo	MO	Impermeabilização MO - Vigas de fundação - Aplicação hidroasfalto	C	1.992,97	M²		
-3	PROCESSO		INSTALAÇÕES ENTERRADAS		6,00	-		
-3.1.1	R-item de custo		Instalações hidrossanitárias - Enterradas		3,00	-		
3.1.1.1	item de custo	MO	Instalações hidrossanitárias MO - Instalações enterradas	B	3,00	TR		
-3.1.2	R-item de custo		Instalações Enterradas		3,00	-		
3.1.2.1	item de custo	MO	Instalações elétricas MO - Instalações enterradas	C	3,00	TORRE		
-4	PROCESSO		ESTRUTURA SUBSOLO MOLDADO IN LOCO		78,37	-		
-4.1.1	R-item de custo		Estrutura moldada in loco - Subsolo		78,37	-		
4.1.1.1	item de custo	MT	Subsolo - Concreto fck - 25 MPa	C	94,05	M3		
4.1.1.2	item de custo	MT	Subsolo - Aço CA-50	C	6.994,95	KG/M3		
4.1.1.3	item de custo	MT	Subsolo - Fôrmas	C	736,73	M2		
4.1.1.4	item de custo	MO	Subsolo moldado in loco - Empreiteiro	A	78,37	M3		

Informação
Confidencial



[SAUER \(2020\)](#)



Processos de PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

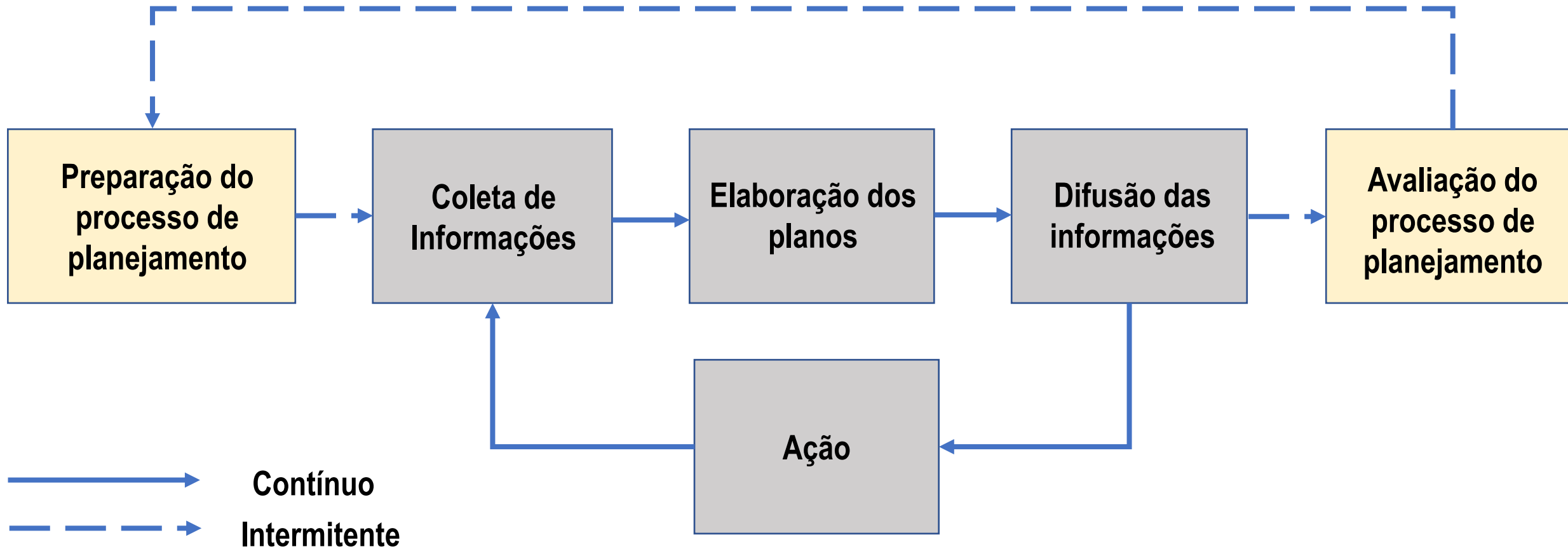
PLANEJAMENTO

“O planejamento é um **PROCESSO** de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos meios necessários para atingi-las, sendo efetivo apenas quando seguido de um controle”

FORMOSO *et al*, 1999

O conceito de planejamento como processo pode ser compreendido através do modelo proposto por Laufer & Tucker (1987), dividido em duas dimensões: horizontal e vertical.

Horizontal: refere-se às etapas pelas quais o processo de **planejamento e controle** é realizado

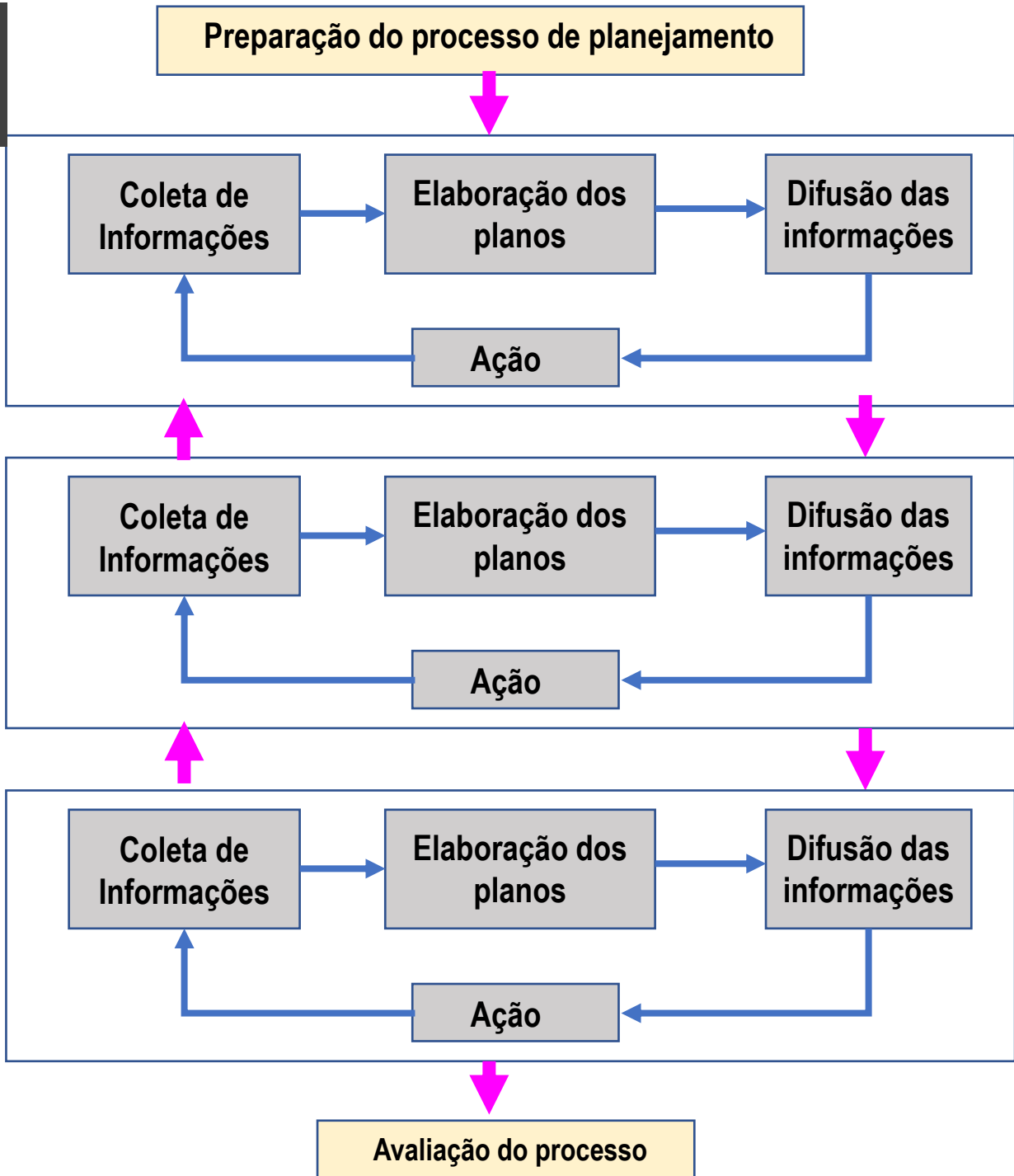


Vertical: refere-se como as etapas da dimensão horizontal são vinculadas entre os diferentes níveis gerenciais de uma organização.

Estratégico:
Refere-se à definição dos objetivos gerais do empreendimento. Envolve o estabelecimento de algumas estratégias para atingir os objetivos do empreendimento.

Tático:
Envolve a seleção e aquisição dos recursos necessários para atingir os objetivos do empreendimento e a elaboração de um plano geral para a utilização destes recursos.

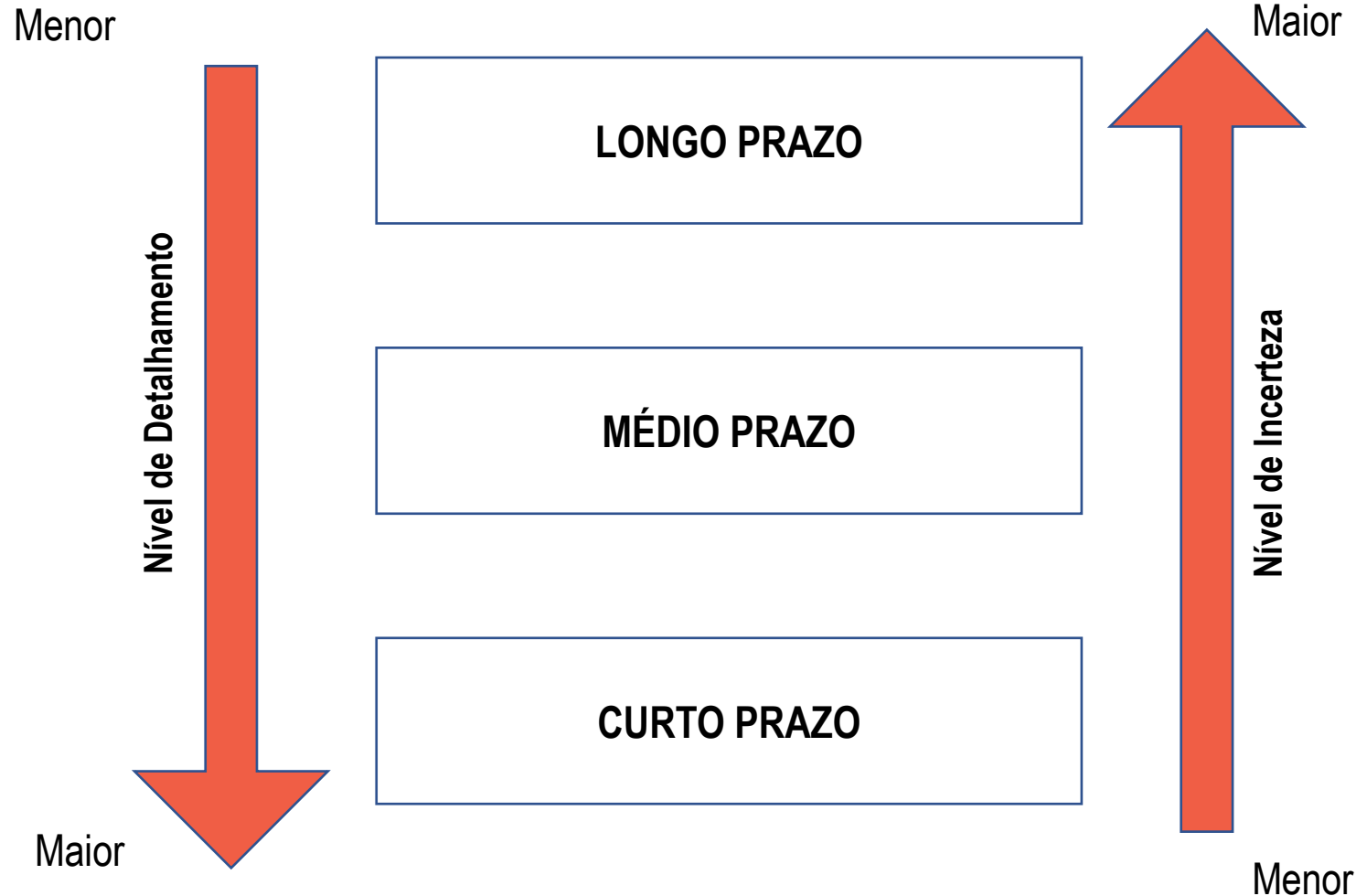
Operacional:
Relacionado à definição detalhada das atividades a serem realizadas, seus recursos e momento de execução.



Nível 1
Estratégico
Longo Prazo

Nível 2
Tático
Médio Prazo

Nível 3
Operacional
Curto Prazo



Cada um dos níveis requer informações em um nível de detalhe adequado.

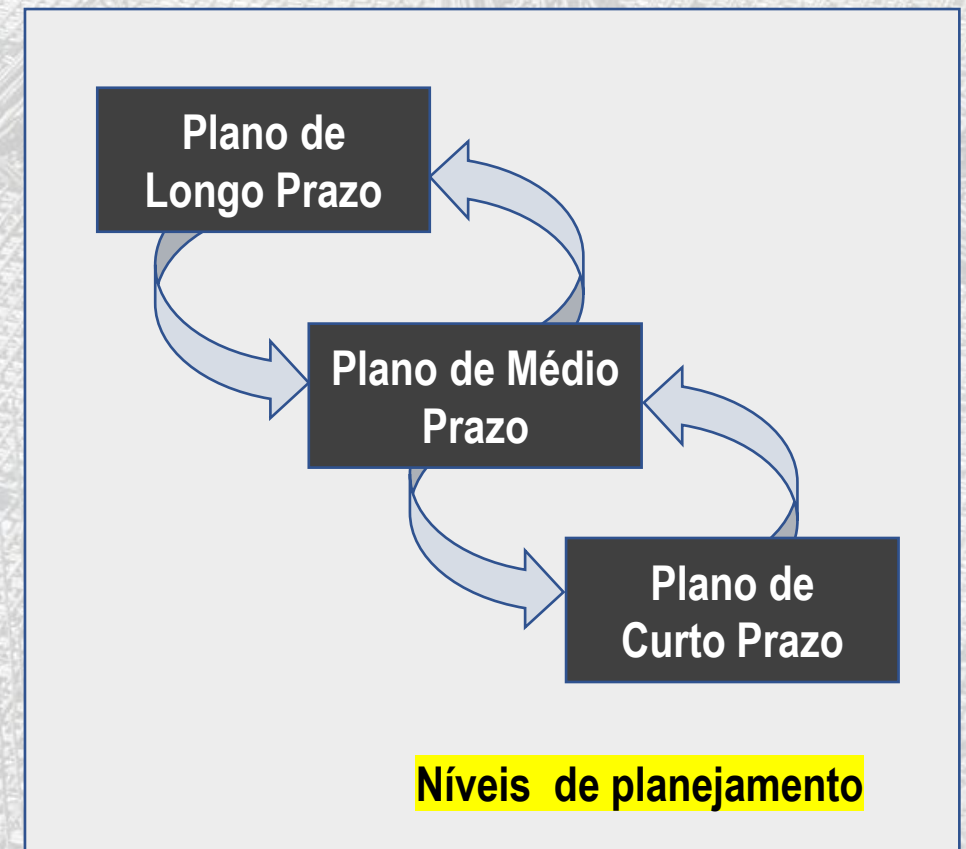
Se as informações são excessivamente detalhadas, o tomador de decisão tem dificuldade em compreendê-las e gasta-se muito tempo disseminando e atualizando as mesmas.

Se o plano é gerado sem o nível de detalhe necessário, não é possível utilizá-lo para cumprir a sua função básica que é orientar a execução.

SISTEMA LAST PLANNER

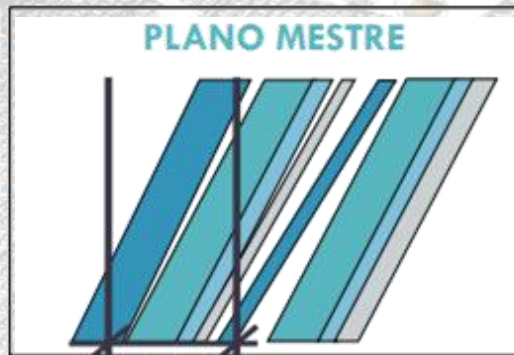
SISTEMA LAST PLANNER

- É uma forma de planejamento e controle da produção que segue os princípios da produção enxuta
- É o método para transformar o que deveria ser feito em o que pode ser feito (BALLARD, 2000)
- Composto por um planejamento hierárquico e colaborativo que visa produzir um fluxo de trabalho confiável na obra, estabilização da produção e melhoria contínua dos processos.
- Sistema de planejamento e controle da produção desenhado para produzir um fluxo de trabalho previsível e rápido aprendizado.



OBJETIVOS DE CADA NÍVEL

LONGO PRAZO



Plano baseado em previsões de longo prazo

- Definir as metas a serem alcançadas
- Decisões a serem tomadas no início do empreendimento: tamanhos de lote de produção, ciclos de produção, ritmos, folgas
- Planejamento dos recursos de longo *lead time*

Vargas, 2018

MÉDIO PRAZO



Detalhamento das metas (90 dias)

- Identificar e Remover das restrições
- Gestão de materiais, mão de obra, equipamentos, espaço, instalações provisórias
- Realização de ajustes para recuperar atrasos ou absorver incertezas.

CURTO PRAZO



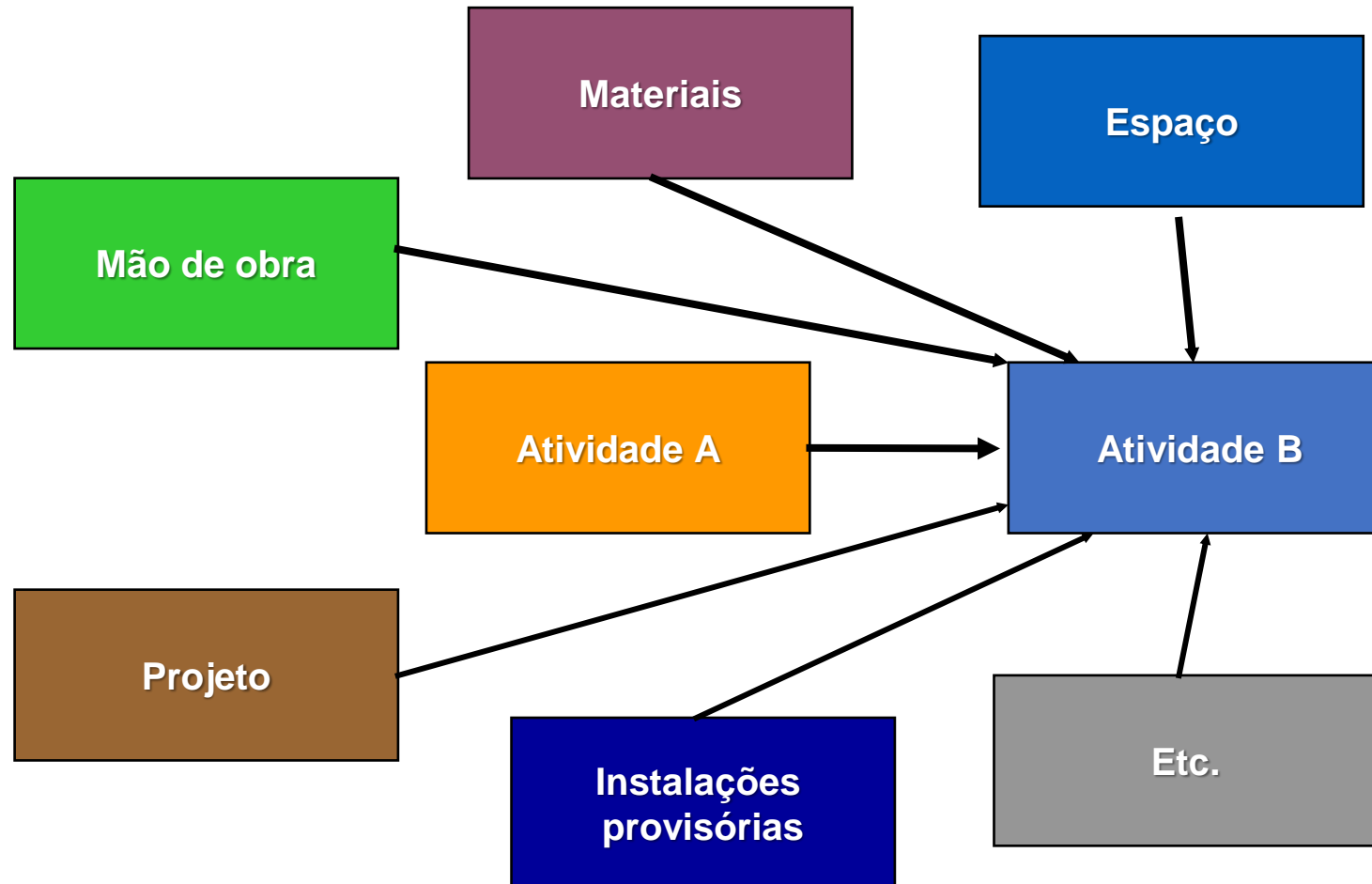
Distribuição de tarefas para as equipes

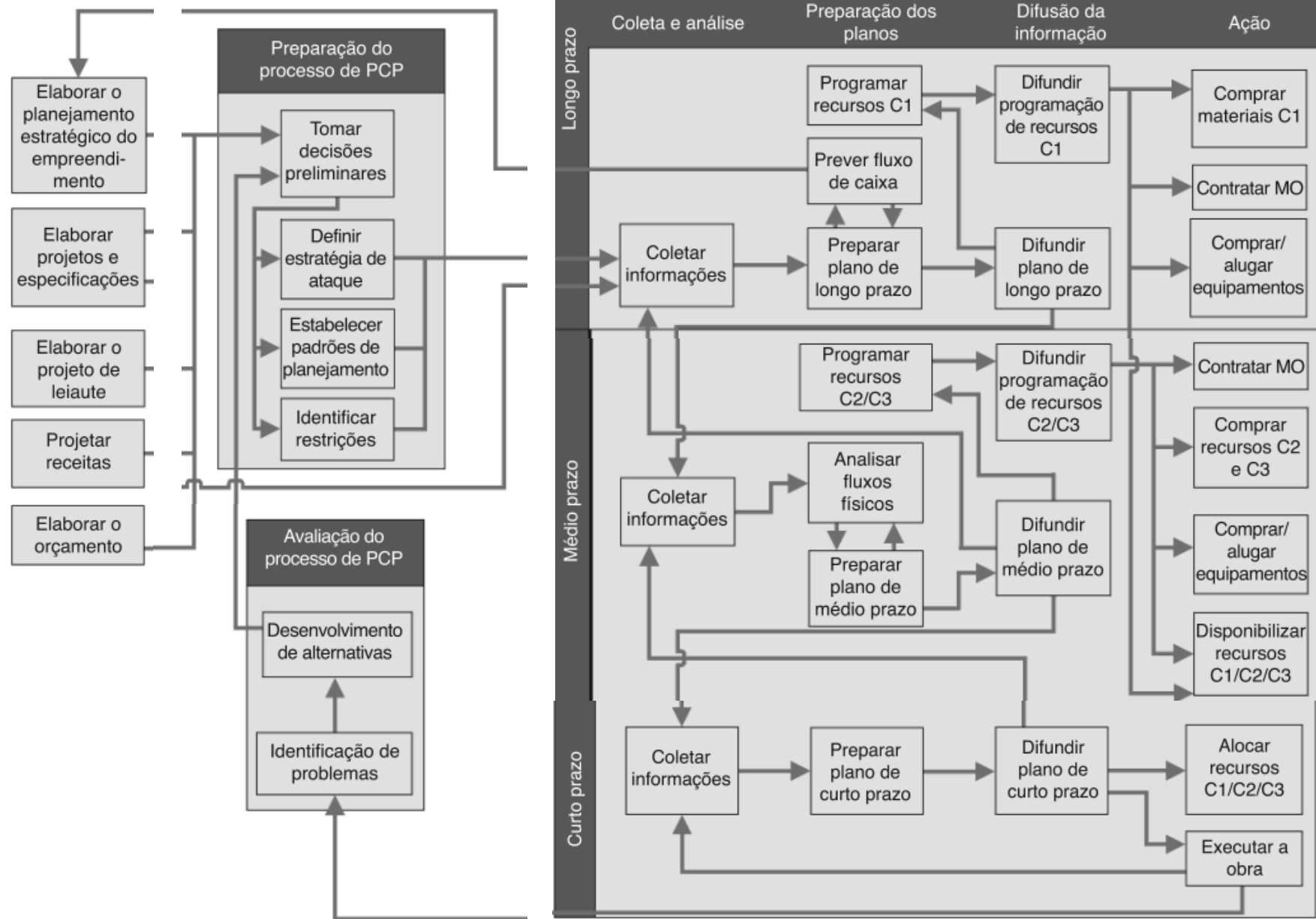
- Incluir pacotes que podem ser executados
- Promover e gerir compromissos
- Controle da produção (semanal)
- Promover aprendizado rápido

Fonte: Exemplos de planilhas - LD Consulting

Aumenta nível de informações e detalhamento

RESTRIÇÕES

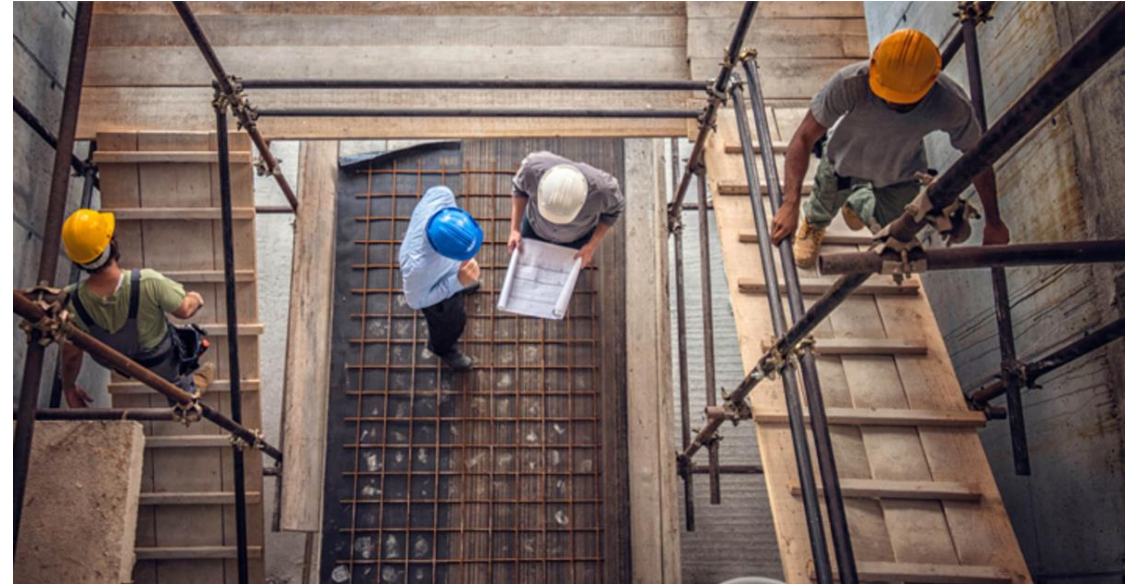




PLANEJAMENTO BASEADO EM LOCALIZAÇÃO



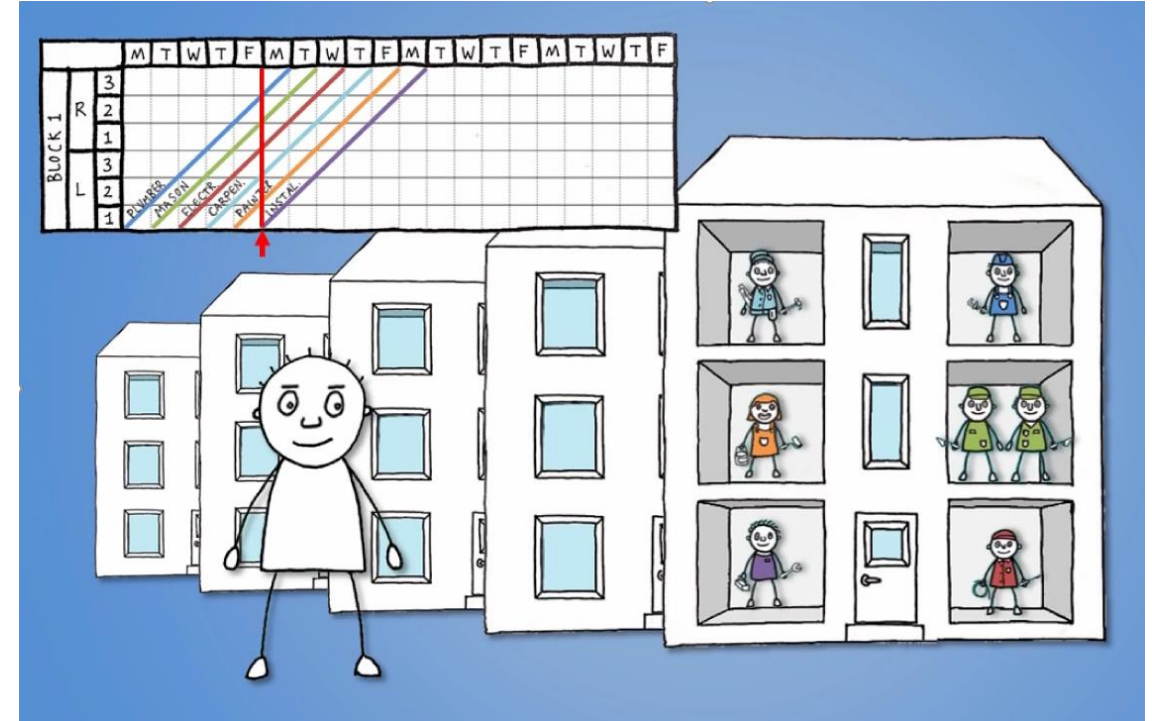
TOYOTA



CONSTRUÇÃO



BASEADO EM ATIVIDADE

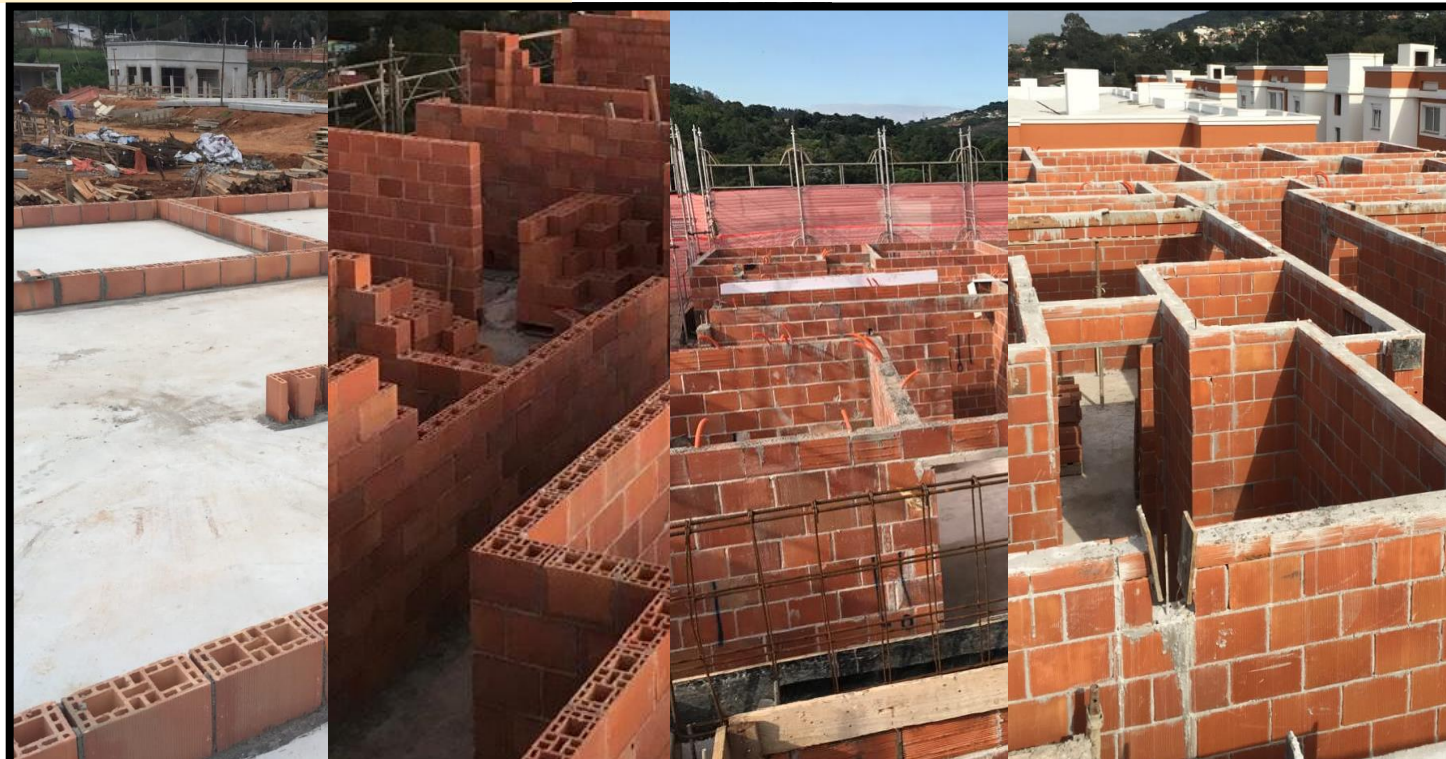


BASEADO EM LOCALIZAÇÃO

Subprocesso: Alvenaria Estrutural

Insumos

Bloco (tipo 1, tipo 2, tipo 3...)
Argamassa
Aço
Trelça
Groute
Eletrodutos Elétricas
Taipá
Tubo Pvc (dreno)
Compensado
Arame
Isopor
Empreiteiros
etc.....



(Sub)Produto

Alvenaria

PROCESSAMENTO



Visão Lean de um processo de produção como um processo de fluxo

Para promover a integração é necessário algo em comum

PAV 2 - A

PAV 2 - B

PAV 2 - C

LOCALIZAÇÃO
é o meio
para integração dos
processos de PCP
e da gestão de custos

Para promover a integração é necessário algo em comum



quantidades



aquisições



custo



logística



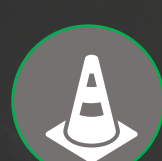
produtividade



qualidade

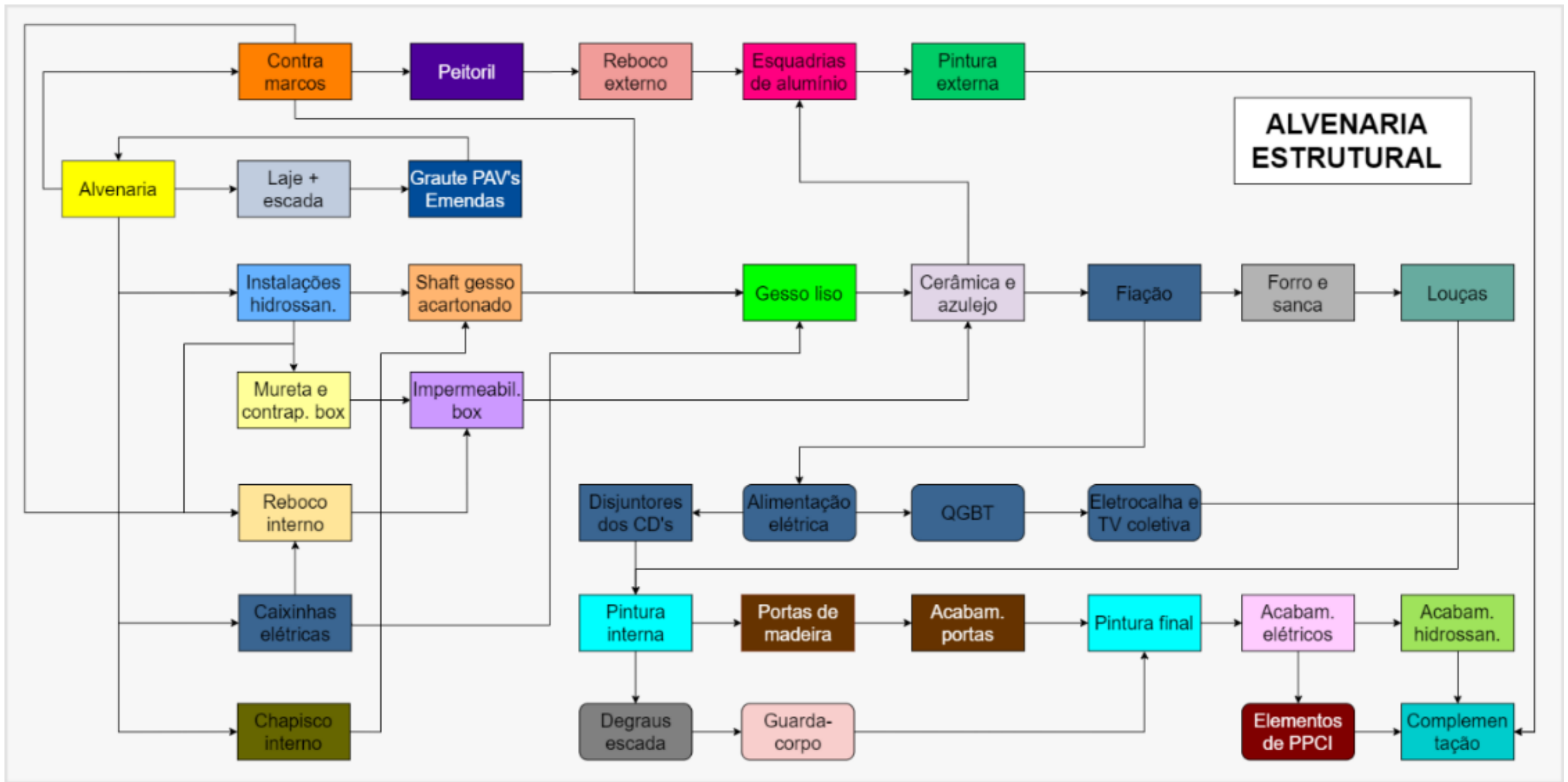


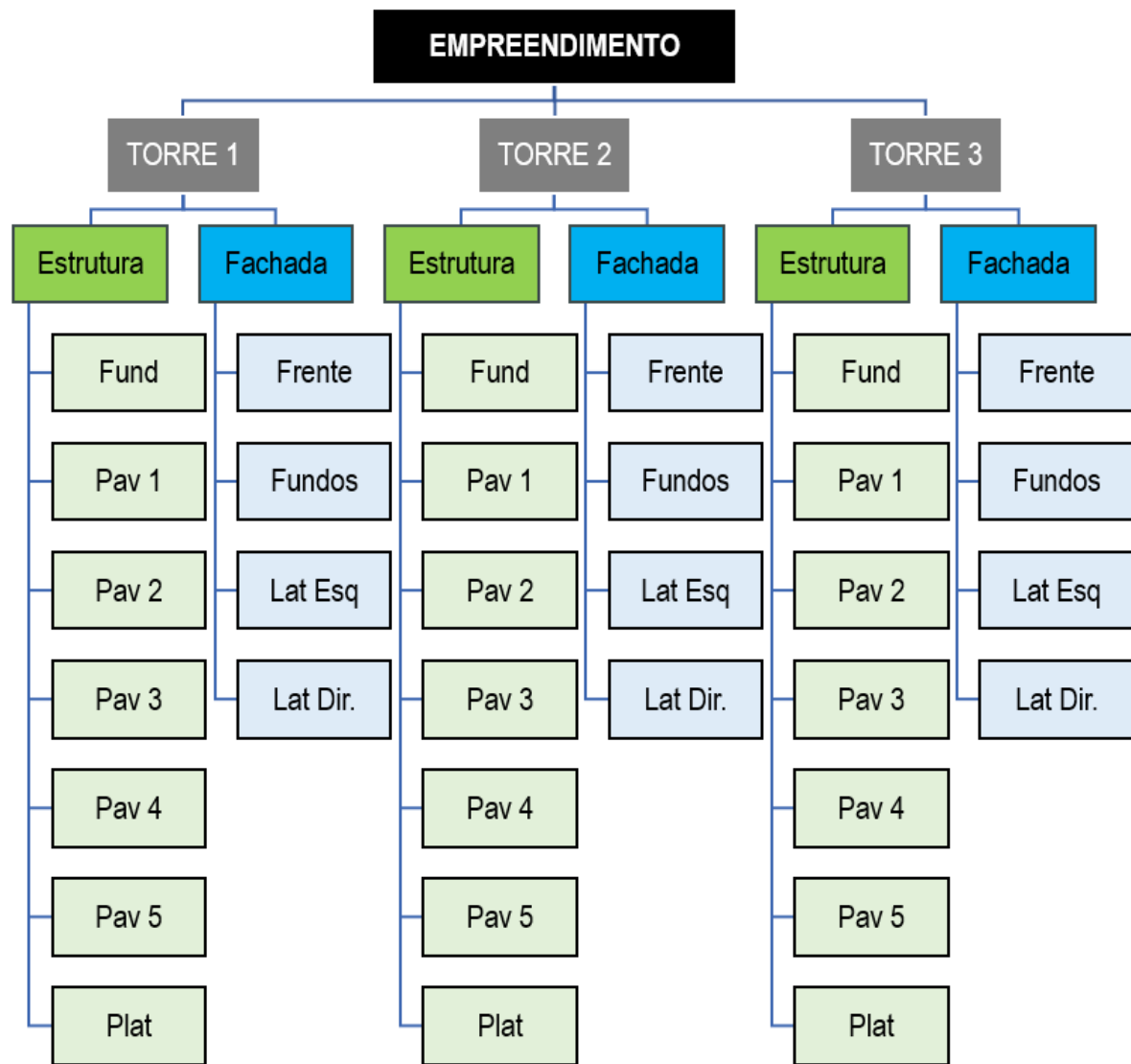
prazo



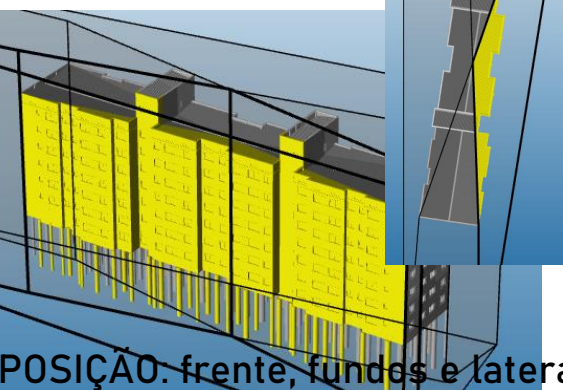
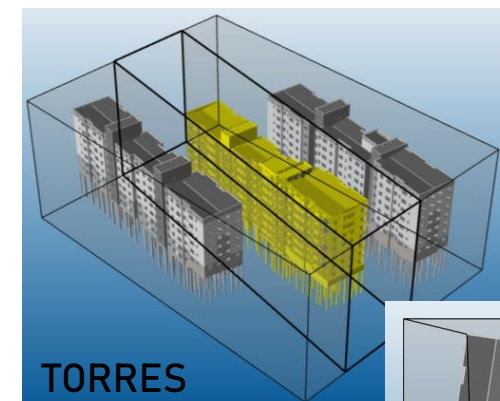
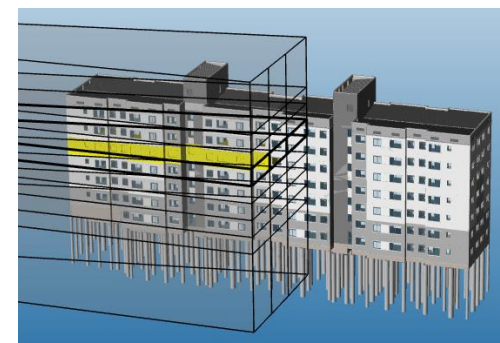
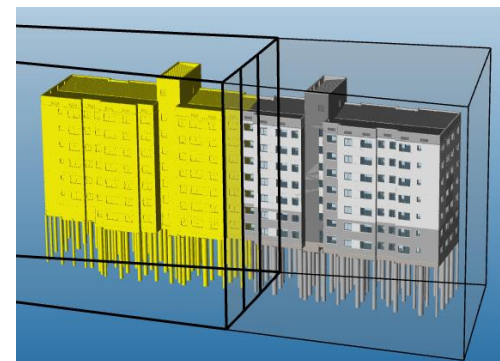
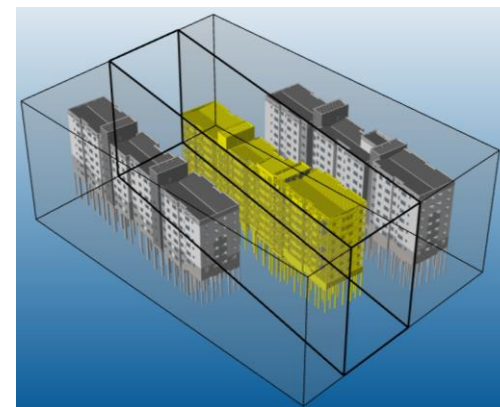
segurança

localização = *container* de informações

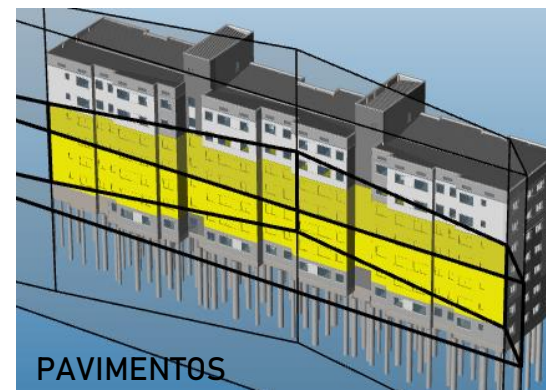




SAUER (2020)



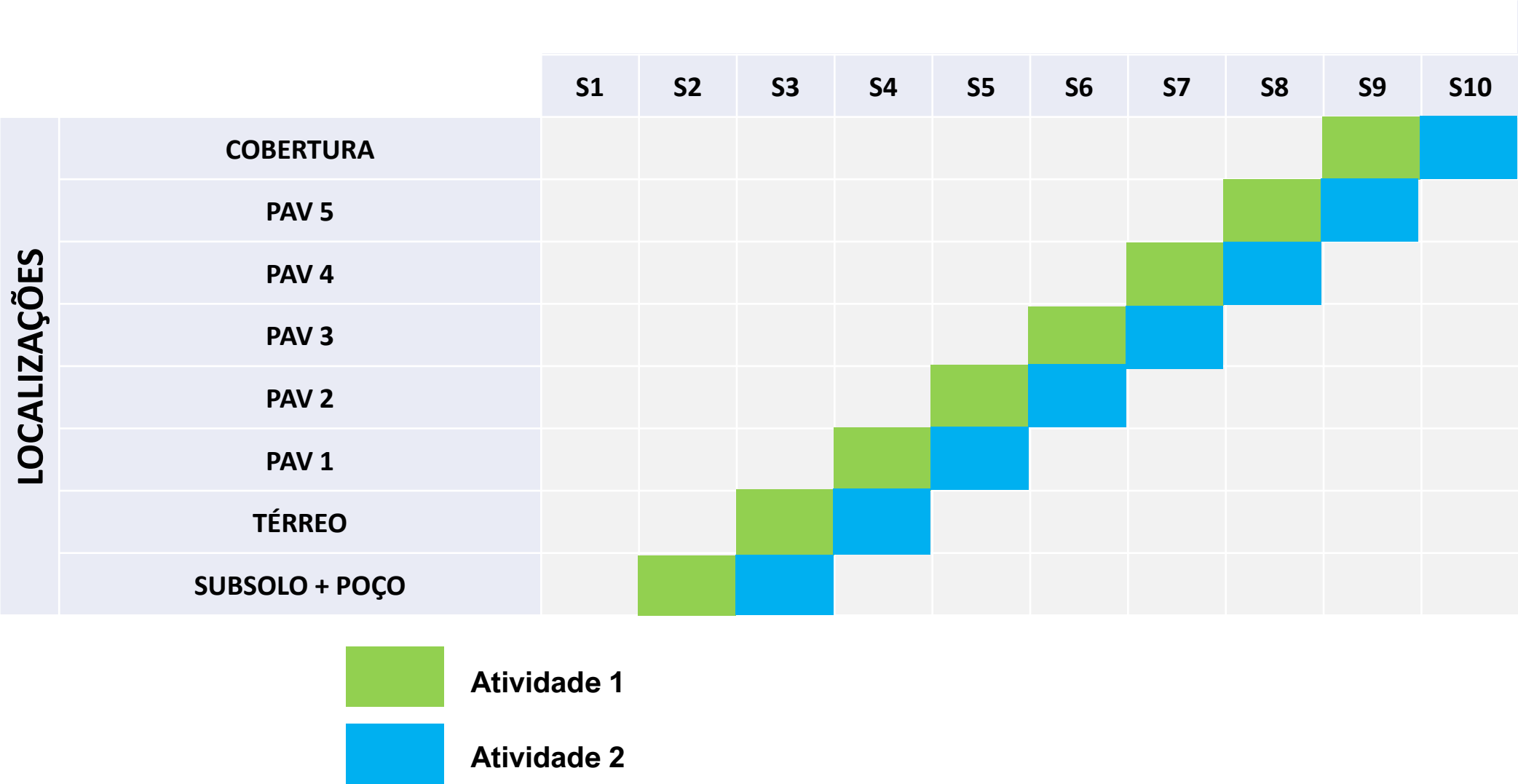
POSIÇÃO: frente, fundos e laterais



PAVIMENTOS

TÉCNICA DA LINHA DE BALANÇO

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA



INTEGRAÇÃO LPS + LBS

INTEGRAÇÃO LPS + LBS

LPS e LBS são ferramentas do sistema de planejamento e controle baseados na filosofia *lean*, que podem atuar em conjunto, visando a redução do desperdício e o aumento da transparência, previsibilidade e fluxo ininterrupto, trazendo grandes benefícios, se comparados a implementações isoladas de cada sistema.

Seppänen *et al.* (2015)

LBS

PLANEJAMENTO BASEADO EM LOCALIZAÇÃO



conferir mais **transparência** ao processo de PCP ao contemplar aspectos importantes como o **fluxo de trabalho** e **restrições de locais**

LPS

SISTEMA LAST PLANNER

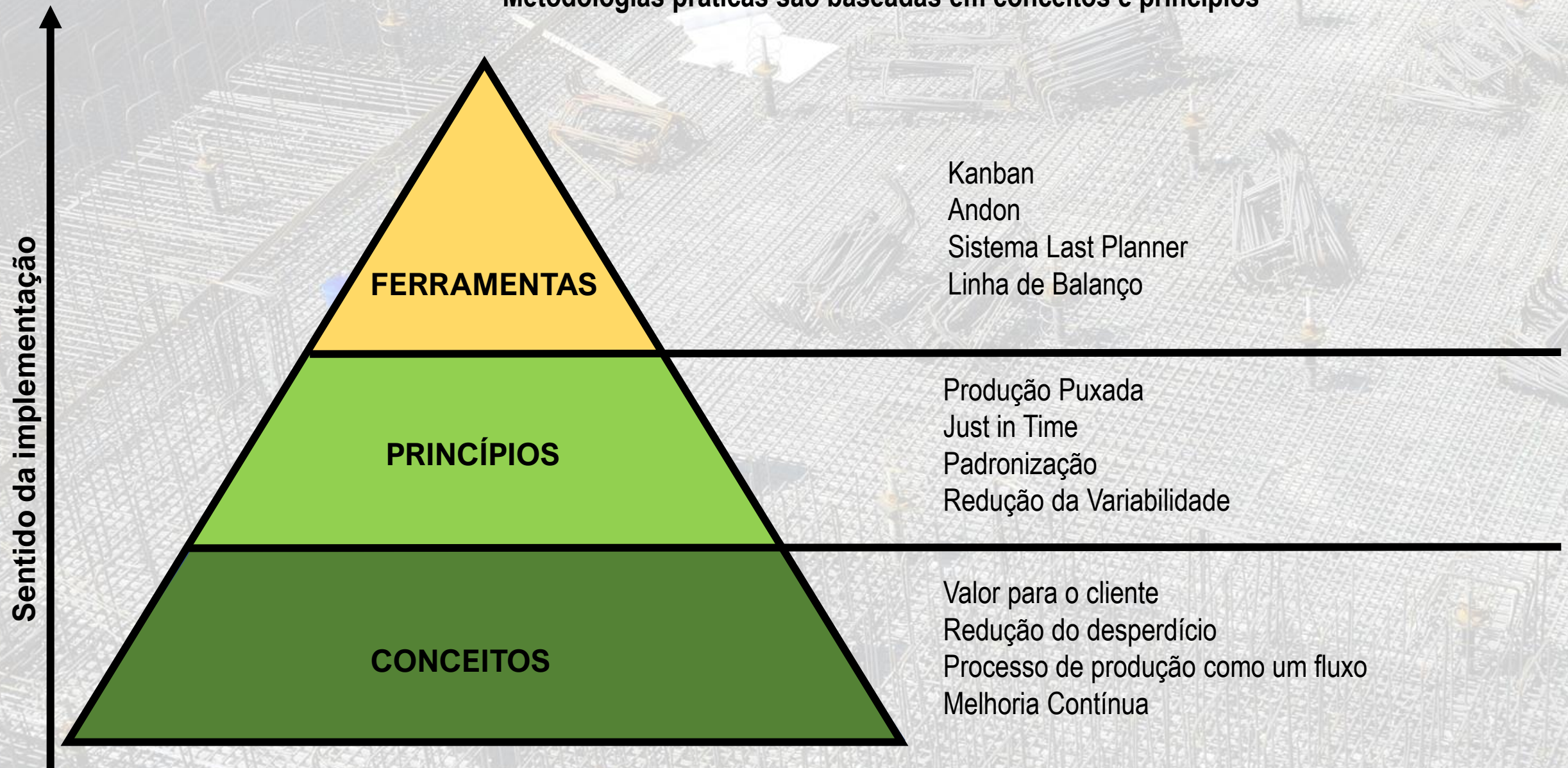


o LPS tem a vantagem de lidar com as **incertezas** características dos processos de construção civil
LPS foca nos aspectos sociais e de **comprometimento do planejamento**

(HAMZEH

2012).

Metodologias práticas são baseadas em conceitos e princípios



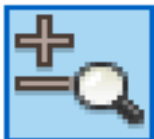
Modelo do Sistema *Last Planner* - **Longo Prazo**

- Chamado de **PLANO MESTRE**
- Utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento
- Descreve todo a ser executado através de metas gerais
- Devido as incertezas existentes no ambiente produtivo, o plano de longo prazo deve apresentar um baixo grau de detalhes.
- Para sua elaboração pode-se utilizar técnicas como CPM (Gantt) ou Linha Balanço

Visão geral da ferramenta **NAVISWORKS FREEDOM**



NAVEGAÇÃO



Zoom – Rolagem para cima (aproxima) e rolagem para baixo (recua).

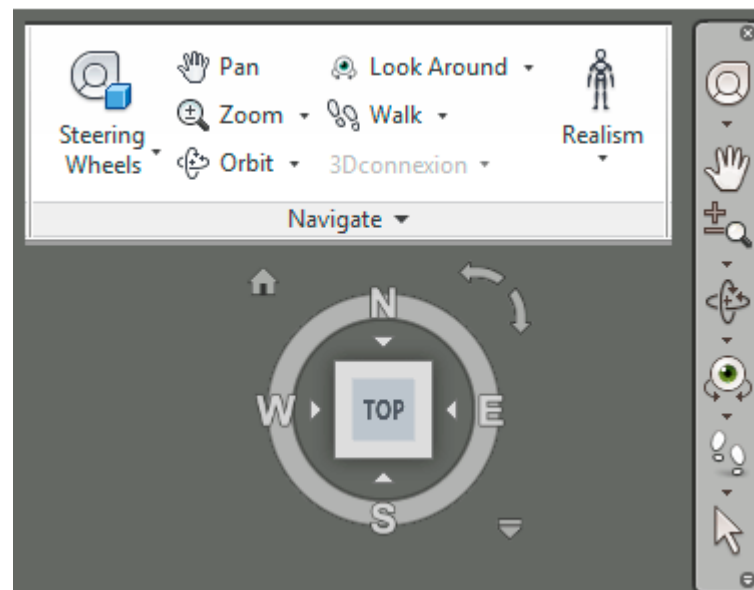


Pan – Mantenha o botão de **rolagem** pressionado e mova o mouse.



Orbit – Mantenha os botões **Shift** e a **rolagem** do mouse pressionados e mova o mouse.

Já para acessar os demais recursos de navegação você pode acessar a aba **Viewpoint**, no painel **Navigate** ou direto na área de trabalho utilizando o **Viewcube** ou a **Navbar**.





Prática: AULA 1

Preparação do plano de longo prazo

Fluxo de Trabalho SAUER (2020)

