



JOGO

The Use of Game-Based Learning to Teach Kanban Concept in Engineering Projects

Andika Rachman, R.M. Chandima Ratnayake
University of Stavanger

„Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity”

ILA-LEAN Projeto nº 2016-1-PL01-KA203-026293

2016-2018

2018



Título do Projeto

Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity

Projeto nº: 2016-1-PL01-KA203-026293

Isenção de responsabilidade:

Este projeto foi cofinanciado pela Comissão Europeia. Esta publicação reflete as opiniões apenas dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.





Adaptação do jogo *getKanban*



3





Fundamentos & Motivação

As empresas de engenharia não levam em consideração o trabalho-em-curso (WIP) da mesma forma que as empresas de produção.



No trabalho administrativo e do conhecimento o WIP é fisicamente e financeiramente invisível

O designado Kanban é uma forma de gerir WIP, mas esse conceito não é tanto utilizado como na produção.



Isto deve-se à crença de que o Kanban é apenas aplicável em cenários de produção repetitiva.



Embora isso possa ser verdade em alguns contextos, a indústria do software provou que o Kanban pode ser usado com grande sucesso na engenharia de software e no desenvolvimento de atividades.



Objetivos do jogo

Alertar todos os envolvidos em atividades de engenharia para:

- A importância da gestão do WIP,
- A aplicabilidade do Kanban nas atividades de engenharia.

Atingir os objetivos acima indicados utilizando um jogo:

- Para criar uma atividade imersiva, voluntária e agradável,
- Para proporcionar divertimento enquanto se aprende.



O que é necessário saber antes de jogar?

Kanban

WIP

RBI

RBI – Risk Based Inspection



O que é o Kanban?

Sistema visual de gestão de processos que indica o que deve ser produzido, quando e quanto.

Sistema puxado: novos trabalhos são puxados para o sistema quando existir capacidade para lidar com eles, em vez de serem empurrados para o sistema com base na procura.

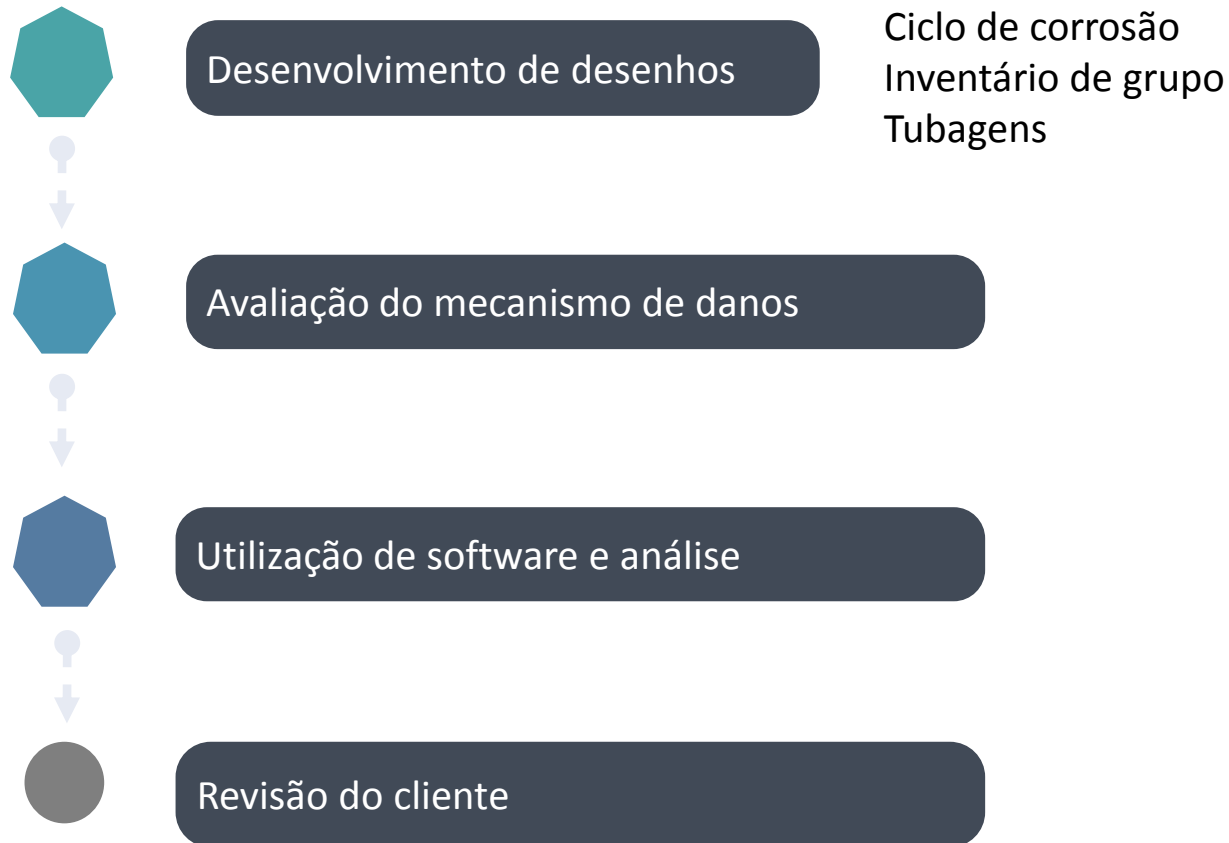
Sistema Kanban

Sistema que permite controlar o (WIP).

- Tabuleiro
- Cartas
- Políticas



Inspeção baseada em riscos (RBI)





Exemplos de Unidade na indústria do gás e do petróleo



Unidades de Hidrocarbonetos



- Cabeça de poço
- Separação & estabilização
- Manuseamento de crude
- Tratamento de gás, etc.

Chama, drenagem



- Drenagem
- Tratamento de águas
- Gas, etc.

Injeção química e Sistema de Ar

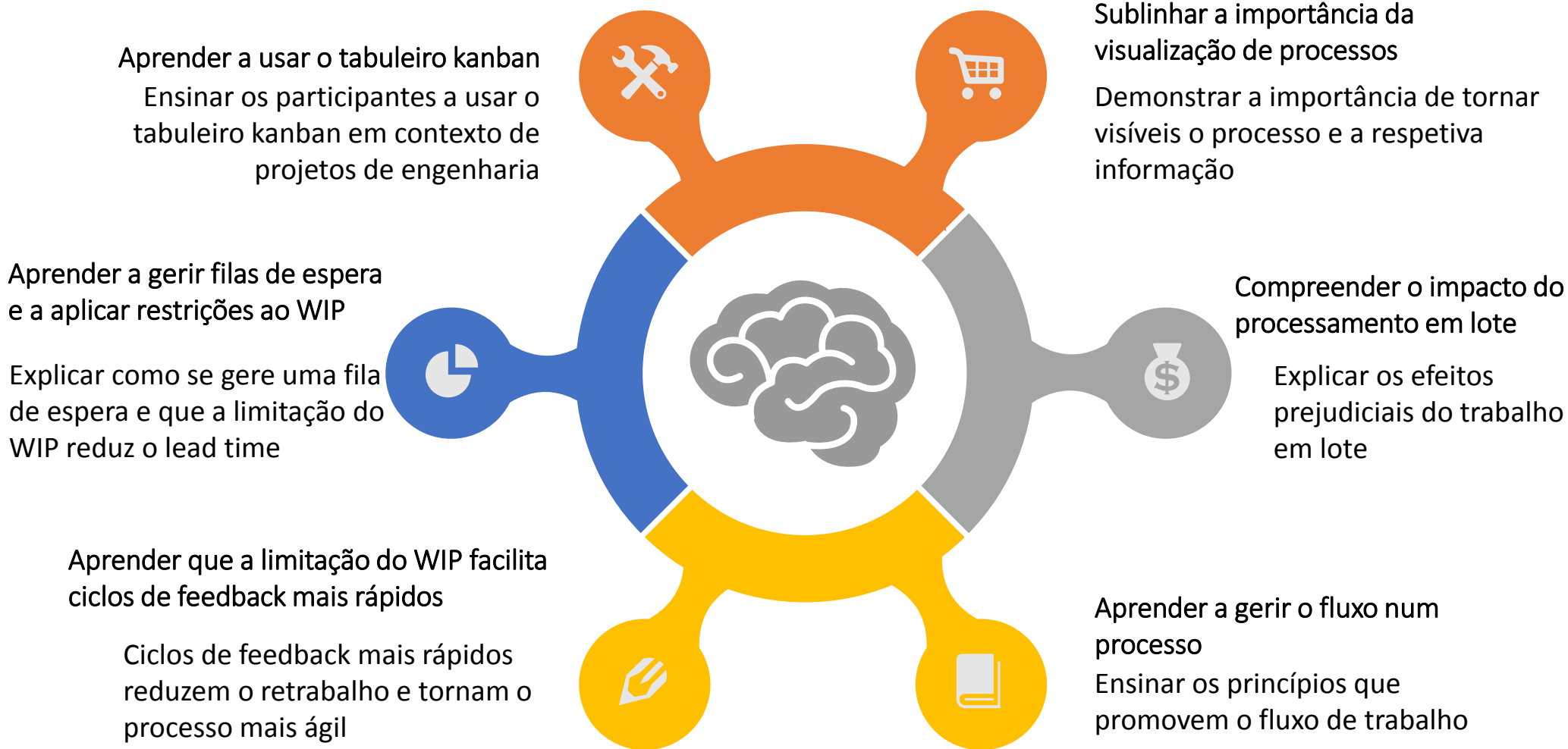


- Injeção de metanol
- Sistema de ar
- Sistema de gases inertes, etc.





Competências adquiridas





Elementos do jogo

Adotando os elementos de um jogo de tabuleiro

História
&
Tabuleiro

Dados

Cartas

Jogadores



História do jogo & Objetivos

Duas empresas, ABX Engenharia e ZYC Engenharia fornecem serviços de integridade para a indústria do gás e do petróleo. Uma empresa deste ramo, DCK Exploração & Produção (E&P), pretende contratar uma das empresas acima referidas para realizar uma inspeção baseada em riscos (RBI) às suas plataformas offshore. Para decidir que empresa escolher, a DCK E&P atribuiu a cada uma um projeto-piloto que envolve uma das suas plataformas offshore. Será escolhida a empresa que concluir o projeto em 1º lugar.





História do jogo & Objetivos



vs



ABX Engenharia

Compreendem a importância da gestão do WIP

ZYC Engenharia

Processamento em lote é a sua forma de trabalho



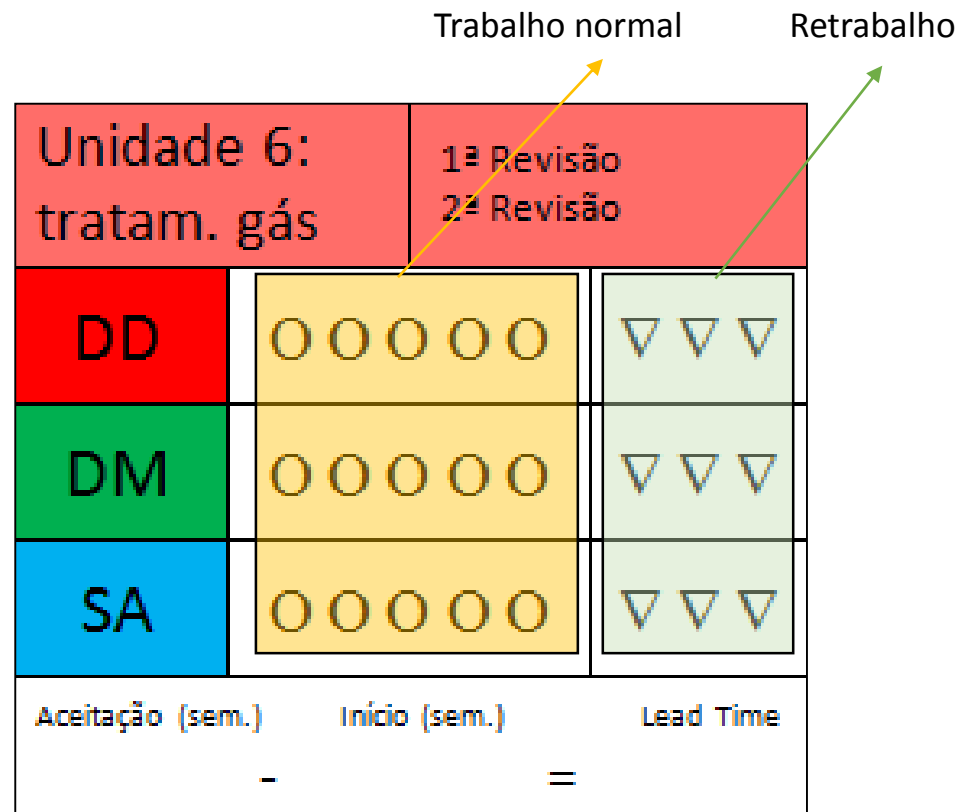
Tabuleiro

Há dois tabuleiros: um para o trabalho normal e outro para o retrabalho

| Desenvolvimento de Desenhos (DD) Limite WIP ____ | | Avaliação do Mecanismo de Danost (DM) Limite WIP ____ | | Utilização de Software e Análise (SA) Limite WIP ____ | | Revisão do Cliente | Aceitação |
|---|-----------|--|-----------|--|-----------|--------------------|-----------|
| Em Curso | Concluído | Em Curso | Concluído | Em Curso | Concluído | | |
| | | | | | | | |



Cartas



Devido a informação incompleta, algumas assunções devem ser tomadas pela equipa. O líder da equipa ordena a todos os membros que listem e registem todas a assunções feitas. A cor no topo de cada unidade representa a base das assunções. Unidades com a mesma cor têm as mesmas assunções.

Ação: Não é necessária qualquer ação

Carta de Evento 1

○ Cartas de Unidade

- Cada carta de unidade tem um nº de pontos brancos que representa o trabalho necessário para completar a carta. Os triângulos invertidos representam retrabalho, quando necessário.
- Os pontos estão organizados em 3 secções, representando desenvolvimento de desenhos (DD), avaliação do mecanismo de danos (DM), e utilização de software e análise (SA),

○ Cartas de Evento

- As cartas de evento são levantadas de acordo com as instruções lista.
- A ação indicada na carta deve ser executada pelos jogadores.



Cartas de Unidade: Tipos

| Unidade 6: tratam. gás | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|---------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | ○○○○○ | ▽▽▽ | |
| DM | ○○○○○ | ▽▽▽ | |
| SA | ○○○○○ | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

Hidrocarbonetos

Cartas vermelhas - têm prioridade elevada e devem ser completadas em primeiro lugar.

| Unidade 8: injeção água | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|----------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | ○○○○○ | ▽▽ | |
| DM | ○○○○○ | ▽▽ | |
| SA | ○○○○○ | ▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

Chama e Drenagem

Cartas amarelas - têm prioridade média.

| Unidade 14: injeção metanol | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|--------------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | ○○○ | ▽ | |
| DM | ○○○ | ▽ | |
| SA | ○○○ | ▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

Injeção química e Sistema de ar

Cartas verdes - têm prioridade baixa.



Cartas de Unidade: Lead Time

| | | | |
|---------------------------|---------------|--------------------------|---|
| Unidade 6: tratam. gás | | 1ª Revisão 2ª Revisão | 5 |
| DD | 0 0 0 0 0 | ▽ ▽ ▽ | |
| DM | 0 0 0 0 0 | ▽ ▽ ▽ | |
| SA | 0 0 0 0 0 | ▽ ▽ ▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| 6 | - 1 | = | 5 |

Os 3 campos em baixo são usados para calcular o lead time.

Lead Time é o nº de semanas que uma carta demora atravessar todo o tabuleiro.

Registrar a semana em que o trabalho foi aceite e a semana em que o cliente o aceitou.

$Sem, \text{aceitação} - Sem. \text{início} = Lead \text{Time}.$

Registrar a semana de revisão (canto superior direito).





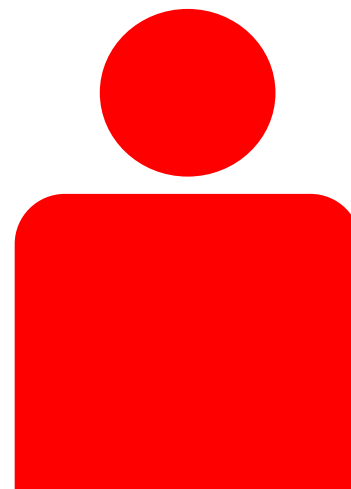
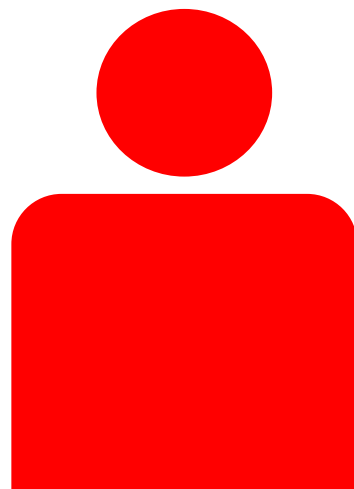
Cartas de Unidade: Regras

- As cartas de unidade podem ser selecionadas da respetiva pilha de cordo com a sua prioridade.
- As cartas de unidade podem ser puxadas ao longo do tabuleiro em qualquer ordem.
- • A coluna selecionada deve ser preenchida até ao seu limite de WIP em cada semana. Se não for possível preencher cada coluna, então a coluna com mais a montante tem prioridade de preenchimento.
- As cartas de unidade podem ser movidas para jusante (desde que os limites de WIP não sejam excedidos) de modo a manter espaço a montante para puxar outras cartas de unidade.



Dados

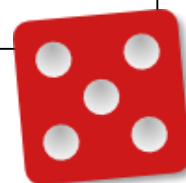
- Os dados representam os engenheiros da equipa RBI. As cores indicam a respetiva especialização.
- O dado vermelho representa um engenheiro de materiais/corrosão enquanto um dado azul representa um engenheiro RBI.
- Um engenheiro RBI pode realizar tarefas em qualquer dos 3 primeiros passos (i.e. desenvolvimento de desenhos, avaliação do mecanismo de danos, e utilização de software e análise), enquanto um engenheiro de materiais/corrosão só pode executar tarefas dos 2 primeiros passos (desenvolvimento de desenhos e avaliação do mecanismo de danos).





Dados

| Unidade 6: tratam. gás | | 1ª Revisão 2ª Revisão |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| DD | ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ | ▽ ▽ ▽ |
| DM | ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ | ▽ ▽ ▽ |
| SA | ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ | ▽ ▽ ▽ |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time |
| - | = | |



Algumas regras

Todos os dados devem ser atribuídos antes de serem lançados.

Uma vez atribuído, um dado pode ser lançado e o trabalho atacado em qualquer ordem.

Vários dados podem ser atribuídos a uma unidade. Quaisquer pontos remanescentes têm que ser gastos na mesma especialização para a qual o dado foi lançado originalmente.



Preparação do jogo

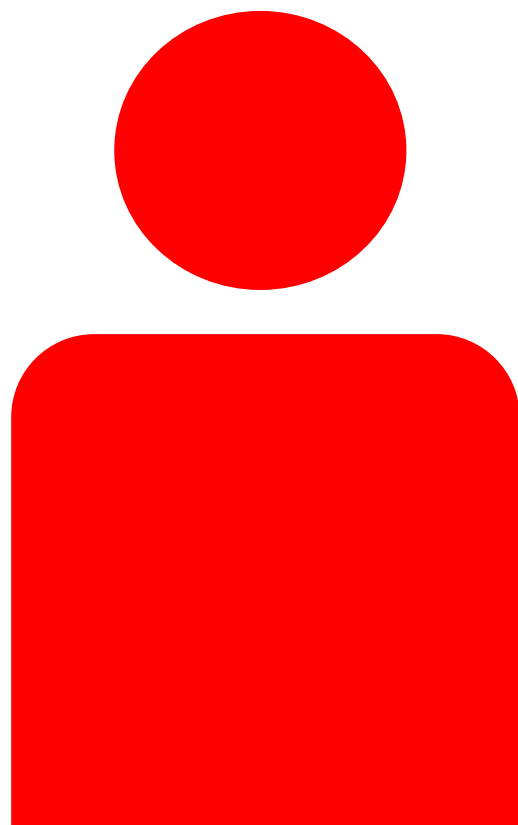
Limites do **WIP** aplicam-se no “in progress” e no “complete”.





Jogadores

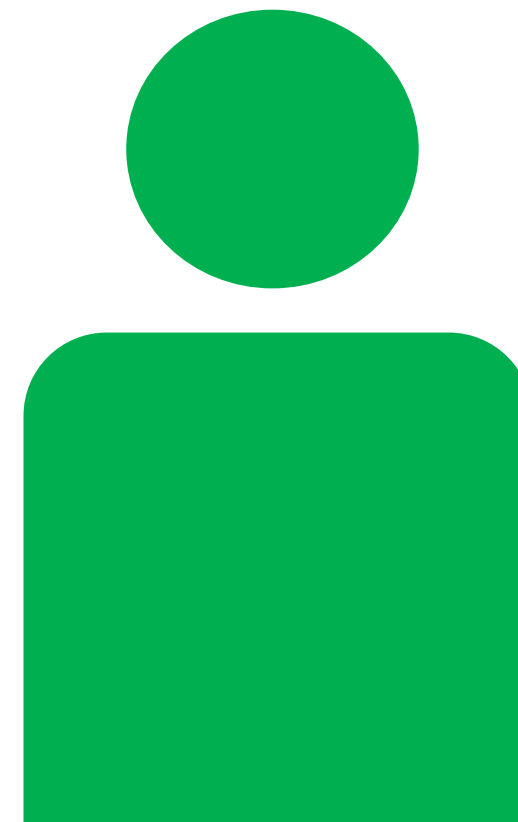
Três jogadores por equipa, cada um com um papel específico



Gestor de projeto



Rastreador de recursos



Rastreador de trabalho





Gestor de projeto

Responsável pelos passos semanais

05. Semana completa/Fim de dia

Levantar a carta de evento “fim da semana” (caso exista alguma). Ler em voz alta, atuar se necessário e colocar a carta de evento de volta na mesa. Consultar o plano para a secção de cartas de evento para conhecer a escala de levantamento.

04. Monitorização de quadros

O gestor de projeto assegura que o rastreador de trabalho atualiza os seus quadros (CFD (Cumulative Flow Diagram) no final da semana; controlar o quadro apenas se algumas unidades tiverem sido aceites).

01. Reunião de grupo

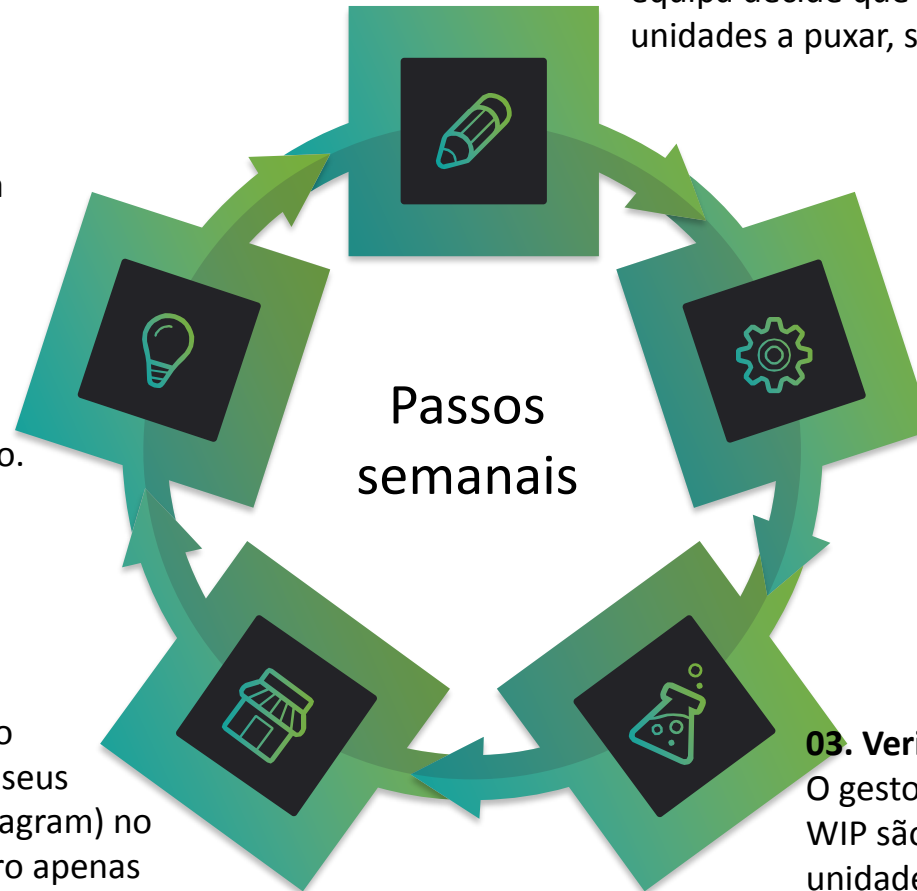
O gestor de projeto promove uma “reunião em pé” em que a equipa observa o estado do trabalho no tabuleiro e discute brevemente a estratégia do dia. A equipa decide que dados atribui a cada unidade e as unidades a puxar, se necessário.

02. Jogar

Lançar o dado, reduzir o trabalho nas unidades de acordo com o valor do dado, registar qualquer trabalho em atraso. Espalhar o trabalho pelas outras unidades, puxar unidades para fazer isso, se necessário (cumprir limites do WIP). Repetir até que todos os dados tenham sido lançados (semana). Registar o tempo disponível (i.e. o valor mostrado no dado) e o tempo usado (i.e. o valor do dado usado para reduzir o trabalho na unidade correspondente) no Quadro de Utilização de Recursos.

03. Verificação de sanidade

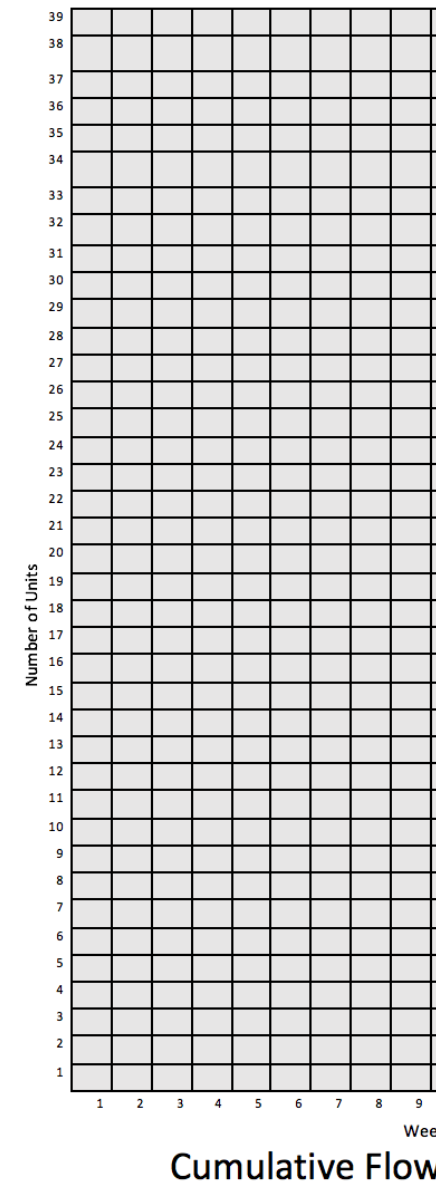
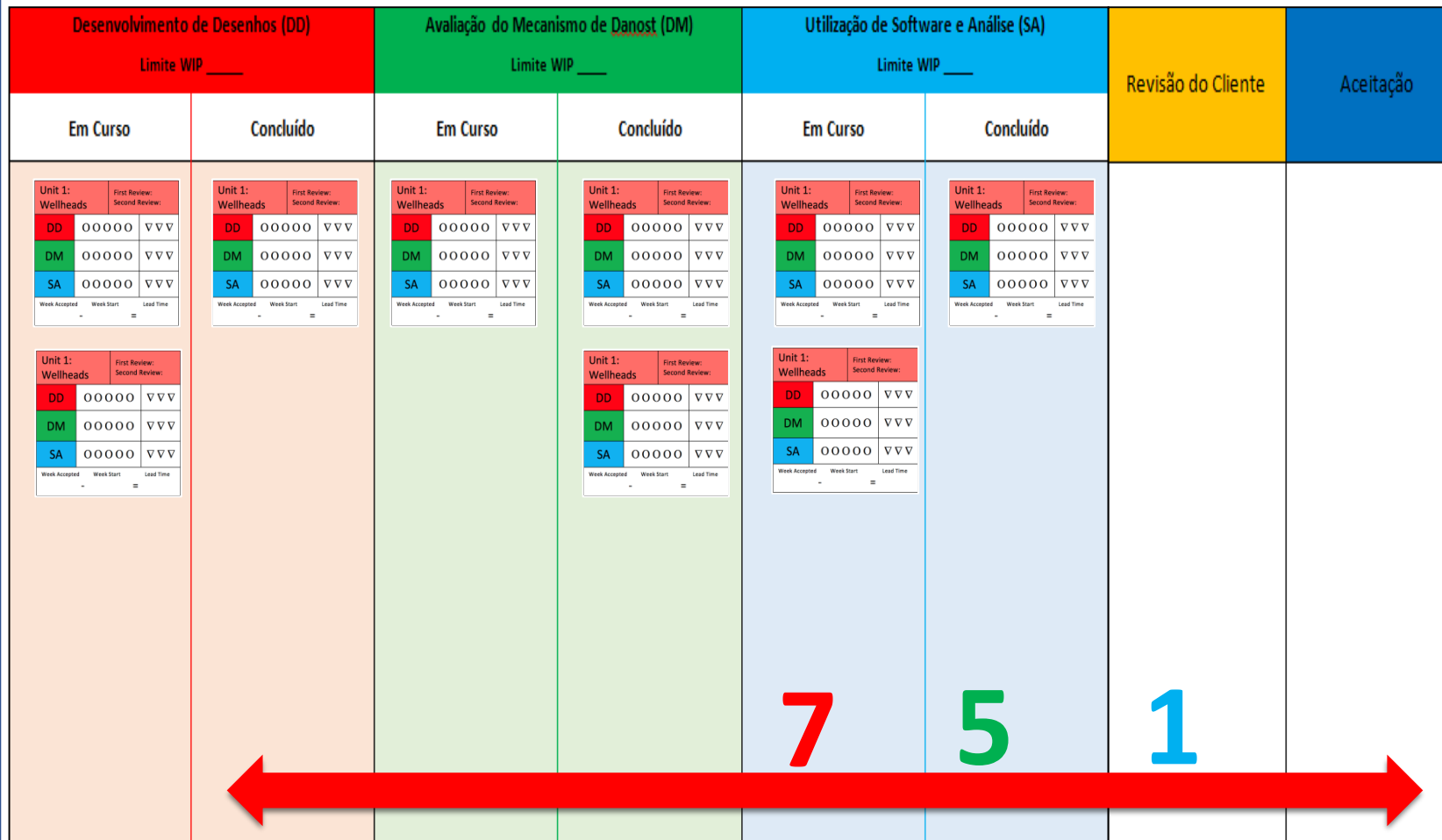
O gestor de produto assegura que os limites do WIP são cumpridos e que todas as cartas de unidade estão atualizadas: o campo “semana pronta” é completado em todas as cartas puxadas para o tabuleiro; o campo “início de semana” e “lead time” são completados em toda as cartas aceites.





Quadro de fluxo acumulado

Exemplo: estado do tabuleiro na semana 1



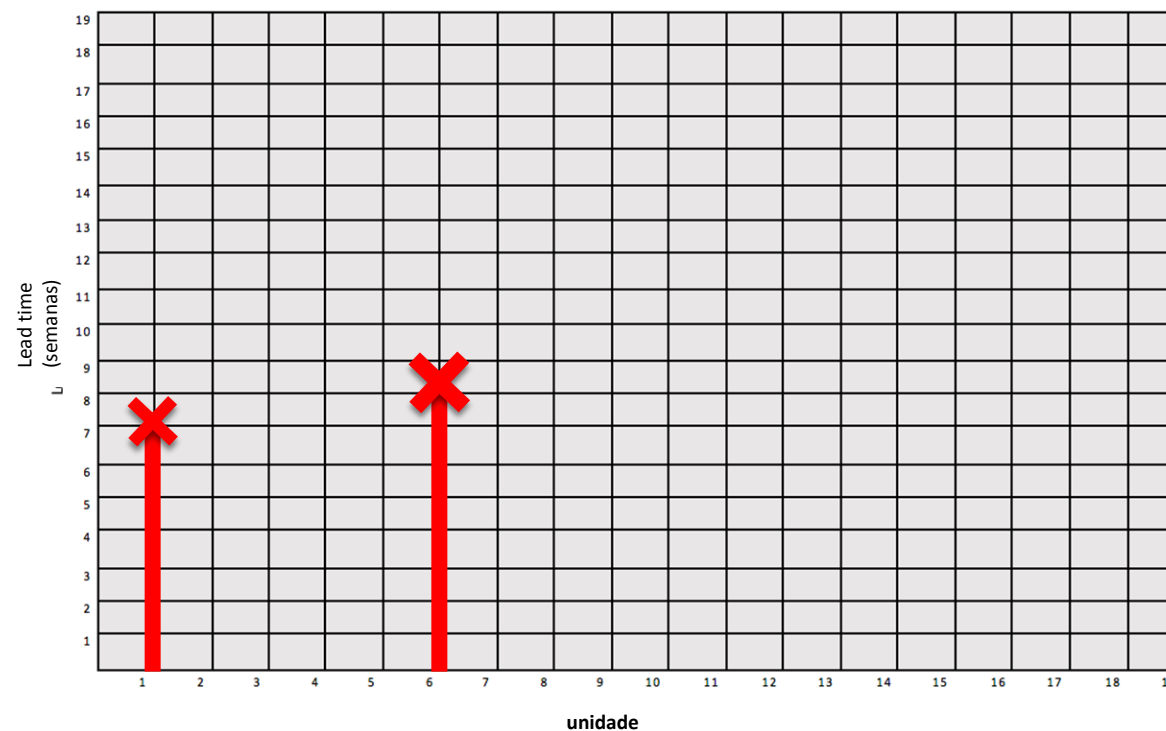
26





Quadro de controlo

| | | | |
|---------------------------|---------------|------------|--|
| Unidade 6: tratam. gás | | 1ª Revisão | |
| | | 2ª Revisão | |
| DD | 000000 | ▽▽▽ | |
| DM | 000000 | ▽▽▽ | |
| SA | 000000 | ▽▽▽ | |
| Unidade 6: tratam. gás | | 1ª Revisão | |
| | | 2ª Revisão | |
| DD | 000000 | ▽▽▽ | |
| DM | 000000 | ▽▽▽ | |
| SA | 000000 | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| 13 | - 5 | = 8 | |



Quadro de Controlo





Quadro de utilização de recursos



| | | | |
|-------------------|------------|----------------|-----|
| Unit 1: Wellheads | | First Review: | |
| DD | 00000 | Second Review: | ▽▽▽ |
| DM | 00000 | | ▽▽▽ |
| SA | 00000 | | ▽▽▽ |
| Week Accepted | Week Start | Lead Time | |
| - | | = | |

| | | | |
|-------------------------|------------|----------------|----|
| Unit 8: Water Injection | | First Review: | |
| DD | 0000 | Second Review: | ▽▽ |
| DM | 0000 | | ▽▽ |
| SA | 0000 | | ▽▽ |
| Week Accepted | Week Start | Lead Time | |
| - | | = | |

| | | | |
|-----------------------------|------------|----------------|---|
| Unit 14: Methanol Injection | | First Review: | |
| DD | 000 | Second Review: | ▽ |
| DM | 000 | | ▽ |
| SA | 000 | | ▽ |
| Week Accepted | Week Start | Lead Time | |
| - | | = | |



| Week | Engineer 1 | | Engineer 2 | |
|----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | Available Time | Used Time | Available Time | Used Time |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| | | | | |
| | | | | |

28





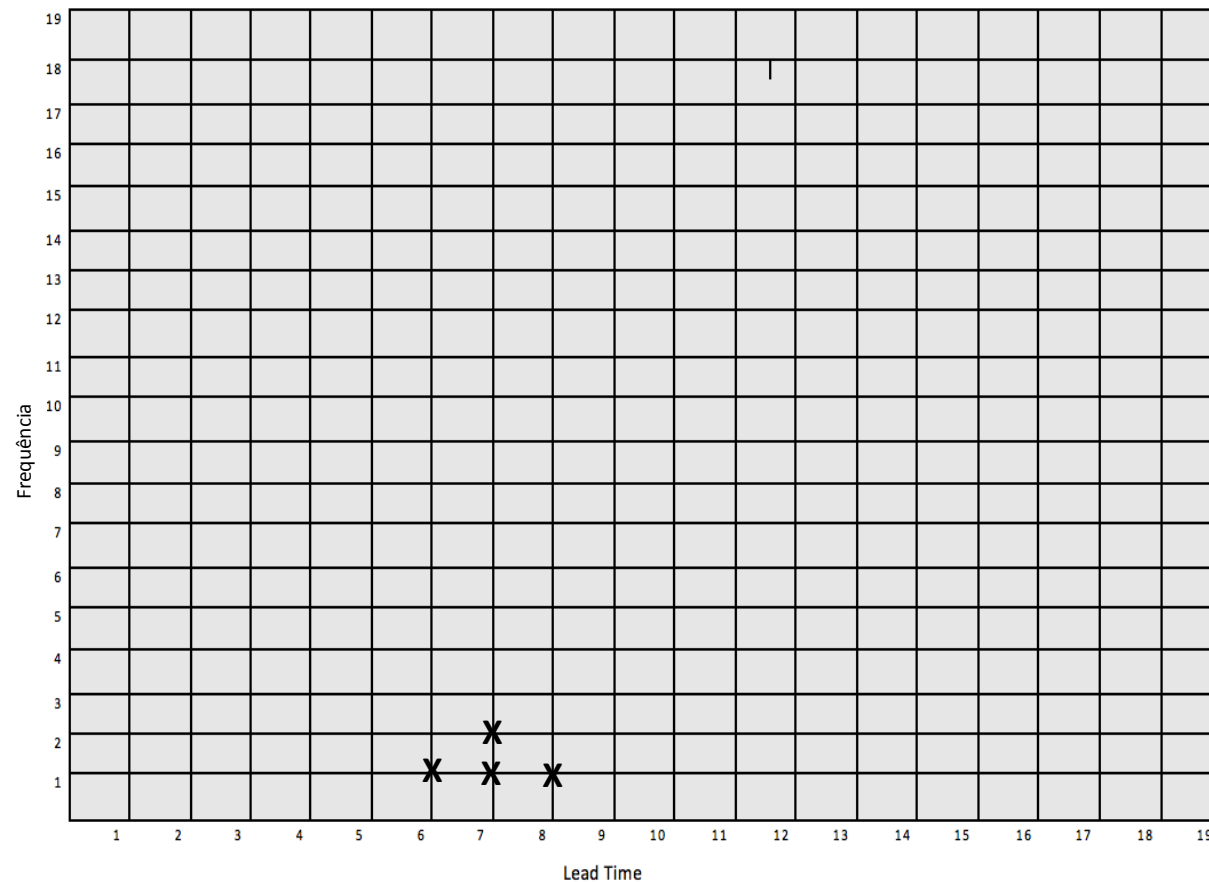
Quadro de distribuição de lead times

| Unidade 1: cabeça poço | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | OOOOO | ▽▽▽ | |
| DM | OOOOO | ▽▽▽ | |
| SA | OOOOO | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

| Unidade 1: cabeça poço | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | OOOOO | ▽▽▽ | |
| DM | OOOOO | ▽▽▽ | |
| SA | OOOOO | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

| Unidade 1: cabeça poço | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | OOOOO | ▽▽▽ | |
| DM | OOOOO | ▽▽▽ | |
| SA | OOOOO | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |

| Unidade 1: cabeça poço | | 1ª Revisão 2ª Revisão | |
|------------------------|---------------|--------------------------|--|
| DD | OOOOO | ▽▽▽ | |
| DM | OOOOO | ▽▽▽ | |
| SA | OOOOO | ▽▽▽ | |
| Aceitação (sem.) | Início (sem.) | Lead Time | |
| - | = | | |



Quadro de distribuição de lead times



VAMOS JOGAR!

30

