

Dorota STADNICKA

Chiara LONGHI

Rui SOUSA

Chandima RATNAYAKE

Ville ISOHERRANEN

Editores

Manual

Pensamento Lean no Trabalho Administrativo e do Conhecimento

JOGOS LEAN

Rzeszow, 2018

Dorota STADNICKA

Chiara LONGHI

Rui SOUSA

Chandima RATNAYAKE

Ville ISOHERRANEN

Editores

Manual

Pensamento Lean no Trabalho Administrativo e do Conhecimento

JOGOS LEAN

Os materiais aqui apresentados foram desenvolvidos no âmbito do Projeto:
*„Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to
Enhance Office and Knowledge Work Productivity”*

Projeto número 2016-1-PL01-KA203-026293

Revisor: Arkadiusz Gola

Rzeszow, 2018



PARCEIROS EDUCACIONAIS DO PROJETO



Universidade do Minho



PARCEIROS INDUSTRIAIS DO PROJETO



Este projeto foi cofinanciado pela Comissão Europeia. Esta publicação reflete apenas a visão dos autores e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito da informação aqui contida.



Esta publicação está licenciada sob a Creative Commons [Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0).



Índice

Introdução	9
Conteúdos do Curso	11
1. Implementação de 5S no trabalho administrativo e do conhecimento.....	13
1.1. Metodologia 5S	13
1.2. Organização do dia	14
1.3. Objetivos do jogo.....	14
1.4. Competências desenvolvidas	14
1.5. Materiais necessários	14
1.6. Software necessário	15
1.7. Regras do jogo	15
Ronda 1.....	15
Ronda 2.....	24
1.8. Jogadores.....	25
1.9. Lições aprendidas	27
1.10. Oportunidades de melhoria	27
2. Demonstração de desperdícios no trabalho administrativo e do conhecimento.....	29
2.1. Objetivos do jogo.....	29
2.2. Competências desenvolvidas	29
2.3. Visão geral sobre o jogo	29
Ronda 1.....	30
Ronda 2.....	31
2.4. Resultados	31
2.5. Lições aprendidas	32
3. Implementação de ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento num exemplo de planeamento da produção	33
3.1. Por que são importantes os problemas analisados no jogo?.....	33
3.2. Organização do dia	33
3.3. Participantes e duração.....	34
3.4. Problemas reais em processos de planeamento da produção	34
3.5. Descrição da empresa do caso de estudo	34
3.6. Objetivos do jogo.....	35
3.7. Competências necessárias	35
3.8. Competências desenvolvidas	36

3.9.	Organização do jogo.....	36
3.10.	Materiais necessários.....	37
3.11.	Jogo.....	38
3.12.	Documentação do jogo.....	43
	Fase 1.....	49
	Fase 2.....	49
	Fase 3.....	52
3.13.	Lições aprendidas.....	52
4.	Mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento.....	53
4.1.	Processos de trabalho administrativo e do conhecimento.....	53
4.2.	Organização do dia.....	53
4.3.	Empresa parceira.....	53
4.4.	Jogo (sessão hands-on).....	53
4.4.1.	Contextualização.....	54
4.4.2.	Participantes e duração.....	55
4.4.3.	Competências necessárias.....	55
4.4.4.	Competências desenvolvidas.....	55
4.4.5.	Materiais necessários.....	56
4.4.6.	Documentos.....	56
	Fase de preparação: Introdução e definição de equipas e papéis.....	59
	Passo 1: Mapeamento do processo.....	59
	Passo 2: Identificação de desperdícios / oportunidades de melhoria.....	61
	Passo 3: Apresentação/discussão das propostas de melhoria.....	65
5.	Uso da filosofia Kanban no trabalho do conhecimento.....	67
5.1.	Fundamentação e motivação para o desenvolvimento do jogo.....	67
5.2.	Competências adquiridas.....	67
5.3.	Jogo.....	67
	Breve visão sobre avaliação da inspeção baseada em riscos (RBI).....	68
	Fundamentos e objetivos do jogo.....	68
	Materiais.....	68
	Preparação do jogo.....	72
	Jogo.....	72
	Índice de autores.....	75

Dorota STADNICKA

Chiara LONGHI

Rui SOUSA

Chandima RATNAYAKE

Ville ISOHERRANEN

Editores

Manual

Pensamento Lean no Trabalho Administrativo e do Conhecimento

JOGOS LEAN

Rzeszow, 2018

Introdução

O conceito lean está largamente disseminado nas empresas. Além disso, o conhecimento sobre ferramentas lean e sua implementação na produção é facilmente acessível na literatura. Existem também muitos estudos de caso publicados que apresentam formas de implementação do conceito lean nos processos produtivos, bem como respetivas vantagens. No entanto, o mesmo não se verifica na implementação do conceito lean no trabalho administrativo e do conhecimento, pois não existem muitas publicações nesse contexto.

O objetivo deste trabalho é apresentar, com o apoio de jogos sérios, o tipo de problemas e desperdícios que podem ser identificados no trabalho administrativo e do conhecimento, e que ferramentas podem ser usadas para melhorar os processos dessa natureza.

O presente manual é um dos resultados do Projeto ILA-LEAN Project e mostra como os restantes materiais desenvolvidos no contexto do projeto podem ser usados num curso para ensinar lean no trabalho administrativo e do conhecimento. Os participantes podem estudar os capítulos do curso (outro dos resultados do projeto) de modo a adquirirem o conhecimento necessário. Os jogos podem depois ser organizados para os participantes do curso de modo a que estes possam “sentir” os desperdícios e perceber melhor como implementar ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento.

Assim, este manual começa por apresentar o curso tablet *“Lean no trabalho administrativo e do conhecimento”*, passando depois para os jogos desenvolvidos.

O manual é composto por cinco capítulos. Cada capítulo diz respeito a um jogo lean e contém informação sobre o objetivo do jogo, materiais necessários para o jogar, número de jogadores e organização do jogo. A intenção dos autores foi desenvolver materiais que ajudem o professor/formador a preparar e conduzir o jogo, bem como analisar, juntamente com os participantes, os resultados atingidos.

O primeiro capítulo diz respeito aos 5S, que é frequentemente a primeira ferramenta a implementar no contexto lean. Portanto, no trabalho administrativo e do conhecimento, deve também ser implementado no início da “jornada lean”. Consequentemente, o primeiro jogo apresenta o tipo de desperdícios que podem ser identificados no trabalho administrativo e do conhecimento e as vantagens que se podem obter através da implementação de 5S.

De seguida, é analisado o problema das interrupções, que podem causar desperdícios. No jogo, os participantes experienciam a forma como as interrupções afetam a produtividade do trabalho.

Nas empresas existem diversos processos de trabalho administrativo e do conhecimento. Um dos jogos propostos apresenta um desses processos, nomeadamente o planeamento da produção. No jogo correspondente, os participantes vão enfrentar os problemas que podem ocorrer neste tipo de processo. O processo será analisado recorrendo a um relatório A3.

O capítulo seguinte apresenta uma ferramenta para mapeamento e análise de processos. O jogo faz uso de um processo de desenvolvimento de um novo produto, proveniente de um cenário real.

A implementação de um sistema kanban no trabalho administrativo e do conhecimento é apresentada no último jogo.

Os jogos apresentados apoiam-se no curso tablet, estando o presente manual organizado de modo articulado com os capítulos do curso.

Os jogos foram desenvolvidos com a cooperação dos parceiros industriais, cujas empresas apresentaram problemas e necessidades inerentes ao seu trabalho administrativo e do conhecimento.

Dorota Stadnicka

Conteúdos do Curso

**Dinis Carvalho¹, Clementina Freitas², Ville Isoherranen³, Chiara Longhi⁴, Daniel Safin⁵,
Laila Salte Gausel⁶, Rui Sousa¹, Dorota Stadnicka⁷, Chandima Ratnayake⁸,**

¹University of Minho, Guimarães, Portugal

²Latino Group, Braga, Portugal

³University of Oulu, Oulu, Finland

⁴Centoform srl, Cento, Italy

⁵Restol Sp. z o.o., Bratkowice, Poland

⁶Salte AS, Rogaland, Norway

⁷Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

⁸University of Stavanger, Stavanger, Norway

Dia 1

Objetivo: Perceber o conceito lean e a necessidade de implementação de 5S como primeira ferramenta lean.

[1] Introdução ao conceito lean **TC1**

[2] Método 5S **TC3.2**

[3] Jogo de implementação de 5S no trabalho administrativo e do conhecimento **LG1**

[4] Discussão sobre os benefícios dos 5S

Dia 2

Objetivo: Perceber como o conceito lean pode ser implementado no trabalho administrativo e do conhecimento e as consequências que a execução de tarefas múltiplas acarreta.

[1] Trabalho administrativo e do conhecimento **TC2**

[2] Implementação de ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento **TC3.1**

[2] Jogo das interrupções no trabalho administrativo e do conhecimento **LG2**

[3] Discussão sobre o valor acrescentado no trabalho administrativo e do conhecimento

Dia 3

Objetivo: Compreender o tipo de desperdícios que pode influenciar o trabalho administrativo e do conhecimento e que possibilidades existem para os eliminar.

[1] Implementação de um relatório A3 no trabalho administrativo e do conhecimento **TC3.4**

[2] Jogo para implementação de ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento, num processo de planeamento da produção **LG3**

[3] Discussão sobre identificação de desperdícios e formas de os eliminar

Dia 4

Objetivo: Reconhecer a necessidade do mapeamento de processos e saber fazê-lo de modo a identificar desperdícios.

- [1] Mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento **TC3.3**
- [2] Jogo do mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento **LG4**
- [3] Discussão sobre identificação de desperdícios e formas de os eliminar

Dia 5

Objetivo: Refletir sobre o lean no trabalho administrativo e do conhecimento e perceber a possibilidade de implementação do sistema kanban nesse tipo de processos

- [1] Utilização de lean na inovação **TC4**
- [2] Jogo sobre a aplicação do conceito kanban em projetos de engenharia **LG5**
- [3] Identificação de desperdícios e problemas durante o jogo

1. Implementação de 5S no trabalho administrativo e do conhecimento

Chiara Longhi
Gennaro Opera
Centoform srl, Cento, Italy

1.1. Metodologia 5S

A metodologia 5S é a técnica mais utilizada da designada lean thinking toolbox. Lean é uma abordagem sistemática para a eliminação de desperdícios em processos (e.g. processos de negócio).

LEAN = SEM DESPERDÍCIOS

O propósito dos 5S é criar postos de trabalho organizados, limpos, normalizados e sustentáveis. A metodologia 5S é baseada em 5 passos (Tabela 1.1).

Tabela 1.1. Passos da implementação de 5S

1	TRIAR	Eliminar do local de trabalho tudo o que não é necessário mantendo apenas o que é essencial.
2	ORGANIZAR	Organizar os itens necessários ao local de trabalho, numa lógica de “um lugar para tudo e tudo no seu lugar”.
3	LIMPAR	Limpar e inspecionar o local de trabalho e encontrar formas de o manter limpo e operacional.
4	NORMALIZAR	Desenvolver formas normalizadas de assegurar os 3 primeiros S’s.
5	MANTER	Desenvolver um local de trabalho que, de forma automática, restaure a ordem e promova a melhoria contínua.

A metodologia 5S é o primeiro passo para tornar uma empresa numa empresa lean.

1.2. Organização do dia

O dia começa com uma introdução teórica ao conceito lean: principais contribuidores, motivação para a implementação, benefícios da organização visual de postos de trabalho, exemplos de aplicação de 5S no trabalho administrativo e do conhecimento e foco na normalização e sustentabilidade

De seguida, os participantes do curso jogam o jogo, após uma breve explicação das tarefas de cada pessoa. Depois, os benefícios da metodologia 5S são discutidos.

Este tópico é apoiado pelo curso tablet [TC3.2. Metodologia 5S](#).

O objetivo do jogo:

- 1) Mostrar o **que pode** ser melhorado com os 5S
- 2) Mostrar **como pode** ser melhorado com os 5S

1.3. Objetivos do jogo

Os objetivos do jogo são:

- Identificação de desperdícios no trabalho administrativo
- Identificação de oportunidades de melhoramento da eficiência

1.4. Competências desenvolvidas

Através do jogo os participantes desenvolvem competências para:

- Redução de atividades sem valor acrescentado
- Redução do tempo de procura de itens
- Melhoramento da qualidade do produto

1.5. Materiais necessários

Os materiais necessários para cada participante do jogo são:

- 1) 10 Folhas A4 amarelas
- 2) 10 Folhas A4 vermelhas
- 3) 15 Folhas A4 brancas
- 4) 1 Esferográfica preta
- 5) 1 Esferográfica azul
- 6) 1 Esferográfica vermelha
- 7) 1 Esferográfica verde
- 8) Folhas com texto, pedaços de folhas, marcadores e outros materiais de escritório

De modo a gerir melhor os materiais é aconselhável coloca-los numa bolsa A4 transparente, num envelope A4 ou numa caixa.

É ainda necessária uma folha A3 para a aplicação do 4ºS.

Preparação do ambiente físico do jogo:

- a) Desmontar as esferográficas de modo a que apenas as cargas possam ser usadas;
- b) Colocar alguns pedaços de fita adesiva nas cargas (para impedir a sua montagem);
- c) Colocar todo o material na bolsa transparente, envelope ou «caixa e misturar»;

O ENVELOPE FICA SEMPRE CHEIO DE MATERIAL DESORGANIZADO E REPRESENTA UM AMBIENTE DE TRABALHO CAÓTICO

1.6. Software necessário

O software necessário para o jogo é:

- 1) Slides do jogo 5S – ANTES DOS 5S
OS SLIDES “ANTES 5S” REPRESENTAM UM AMBIENTE CAÓTICO COM INFORMAÇÃO DESORDENADA E SOLICITAM AOS ALUNOS A EXECUÇÃO DE UMA OPERAÇÃO MATEMÁTICA
- 2) Slides do jogo 5S – COMO APLICAR 5S (ao ambiente de informação)
- 3) Slides do jogo 5S – DEPOIS DOS 5S
OS SLIDES “DEPOIS DOS 5S” REPRESENTAM UM AMBIENTE DE INFORMAÇÃO PRECISO E BEM ORGANIZADO, E SOLICITAM AOS ALUNOS A EXECUÇÃO DE UMA OPERAÇÃO MATEMÁTICA

1.7. Regras do jogo

Cada participante joga individualmente.

O jogo pode ser jogado por uma só pessoa, ou por várias pessoas em simultâneo.

Sugere-se que o número máximo de jogadores seja 10 a 15. Este número de participantes facilita a gestão da discussão final.

Competências necessárias para os participantes: o jogo é adequado para qualquer pessoa que possa fazer cálculos matemáticos simples.

Devem ser seguidas as seguintes instruções para cada ronda.


Ronda 1

O professor coloca a correr de forma automática os slides “ANTES DOS 5S” que a cada 12 segundos pedem a cada estudante para escrever o resultado de uma operação matemática:

- Usando a esferográfica da cor indicada no slide (e.g. vermelha);
- Usando uma folha da cor indicada no slide (e.g. amarela);

Os estudantes devem colocar os materiais de novo na bolsa, envelope ou caixa e colocar de lado as folhas com os resultados das operações.

Por exemplo, a imagem na Fig. 1.1 contém uma tarefa a realizar.



The slide features the ILA-LEAN logo in the top left and the Erasmus+ logo in the top right. The main content is the equation $1 + 1 = ()$ in large black and red font. Below it, the text "CARTÃO: AMARELO" is displayed, with "AMARELO" highlighted in a yellow box. In the bottom left corner, there is a "CentOfOrm" logo, the number "3", and a Creative Commons license icon. At the bottom center, the project number "ILA-LEAN Projeto nº 2016-1-PL01-KA203-026293 - 2016-2018" is visible.

Fig. 1.1. Slide com tarefa a realizar

Esta tarefa requer a resposta ilustrada na Fig. 1.2.



Fig. 1.2. Exemplo de resposta

NO FINAL DA APRESENTAÇÃO cada estudante deve contar o número de respostas dadas. A qualidade (correção da resposta) será verificada no final da segunda ronda.

O professor coloca na Tabela de Resultados (Fig. 1.3) o que cada estudante conseguiu de modo a criar alguma competição.



NOME	QUANTIDADE RONDA 1	QUALIDADE RONDA 1	QUANTIDADE RONDA 2	QUALIDADE RONDA 2

Fig. 1.3. Tabela de resultados

Ambiente físico e ambiente de informação:

O estudantes têm provavelmente dificuldades em:

- Selecionar a folha de papel apropriada para escrever o resultado (AMBIENTE FÍSICO)
- Selecionar a carga apropriada para escrever o resultado (AMBIENTE FÍSICO)
- Executar as operações, que não são claras nem estão normalizadas (AMBIENTE DE INFORMAÇÃO)

A metodologia 5S deve ser aplicada aos dois ambientes:

Metodologia 5S aplicada ao AMBIENTE FÍSICO**1S – TRIAR:**

O professor pede que a bolsa seja aberta e que sejam separados os materiais necessários dos desnecessários, mais concretamente:

NECESSÁRIOS

- 1) Folhas amarelas
- 2) Folhas vermelhas
- 3) Folhas brancas
- 4) 1 Esferográfica preta
- 5) 1 Esferográfica azul
- 6) 1 Esferográfica vermelha
- 7) 1 Esferográfica verde

DESNECESSÁRIOS

- 1) Folhas com texto, pedaços de folhas, marcadores e outros materiais de escritório.

Remover do posto de trabalho todos os materiais desnecessários (área “red tag”).

2S – ORGANIZAR

O professor pede aos estudantes para organizarem o material conforme se pode observar na Fig. 1.4.



Fig. 1.4. Organização do material

3S – LIMPAR

O professor pede aos estudantes para removerem a fita adesiva das cargas das esferográficas, de modo a limpar os materiais (Fig. 1.5).



Fig. 1.5. Limpeza do material

4S – NORMALIZAR

O professor pede aos estudantes para montarem as esferográficas (Fig. 1.6).



Fig. 1.6. Esferográfica montada

5S – MANTER

O professor pede aos estudantes para prepararem o posto de trabalho de acordo com as suas preferências.

De acordo com a abordagem lean o posto deve ser preparado pelo próprio operador.

De modo a perceber melhor o 5º S, um exemplo é mostrado a seguir:

- Desenhe um quadro-sombra (Fig. 1.7) numa folha A3, colocando os materiais necessários nos respetivos lugares (Fig. 1.8).



Fig. 1.7. Exemplo de quadro-sombra



Fig. 1.8. Quadro-sombra com materiais

Este será o novo layout do posto de trabalho:

Considerando que o 5º S é uma espécie de auditoria, é possível criar uma lista de verificação (Fig. 1.9) que permita aferir a correta utilização do quadro-sombra.

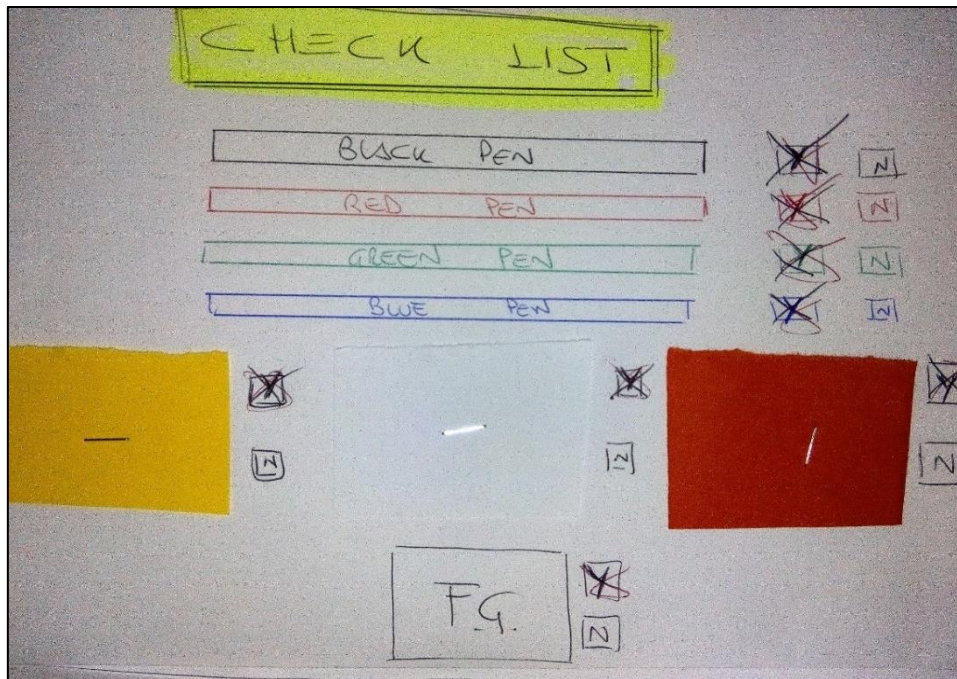


Fig. 1.9. Lista de verificação para auditoria

Estão disponíveis versões imprimíveis do quadro-sombra e da lista de verificação nas Figs. 1.10 e 1.11, respetivamente.

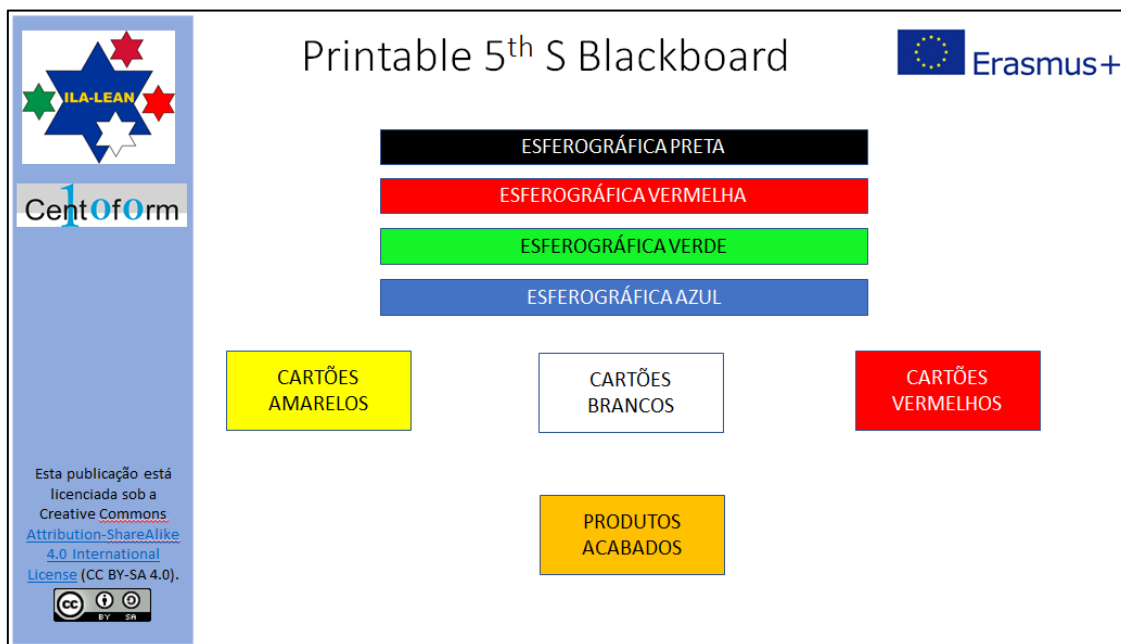


Fig. 1.10. Quadro-sombra para impressão



Fig. 1.11. Lista de verificação para impressão

Metodologia 5S aplicada ao AMBIENTE DE INFORMAÇÃO:

O professor mostra a aplicação da metodologia 5S ao ambiente de informação através da apresentação “COMO APLICAR 5S”.

1S – TRIAR

Os slides com tarefas não requeridas pelo cliente foram removidos (Fig. 1.12).

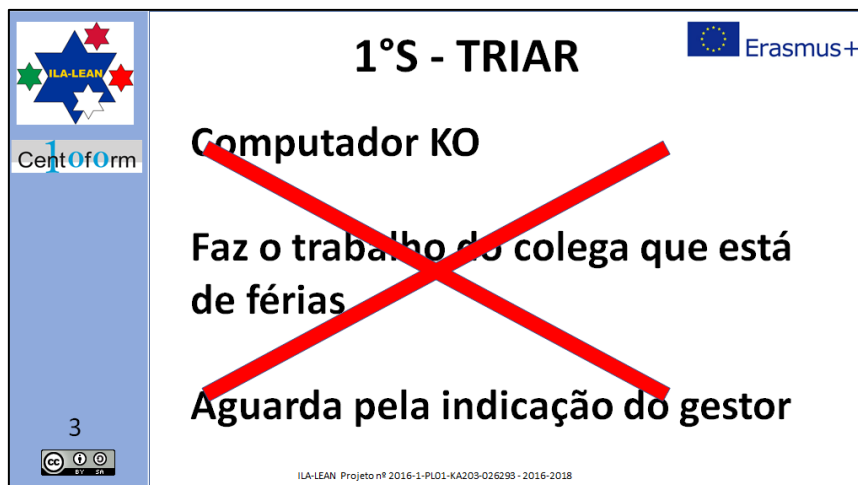


Fig. 1.12. Triagem (slide removido)

2S – ORGANIZAR

As folhas usadas para escrever os resultados foram organizadas por cor.

A apresentação mostrará as folhas organizadas conforme indicado na figura seguinte: primeiro as amarelas, depois as brancas e por último as vermelhas (Fig. 1.13).

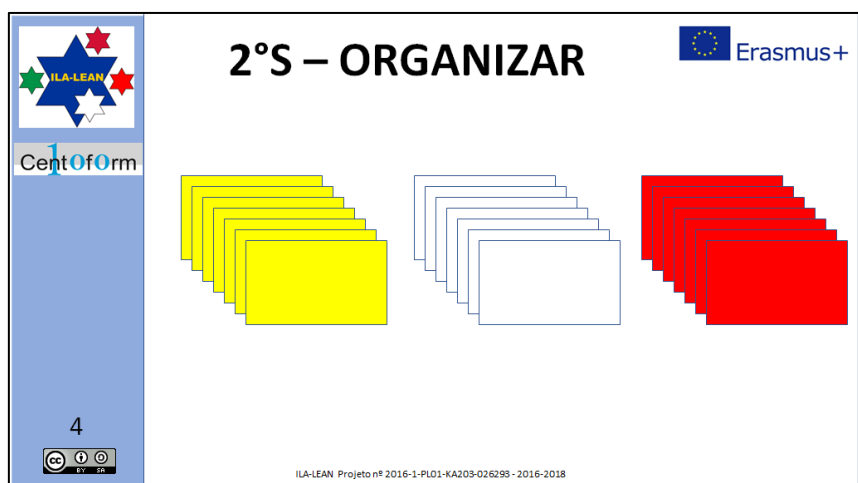


Fig. 1.13. Organização

3S – LIMPAR

Itens adicionais que dificultam a leitura das operações a executar foram removidos (Fig. 1.14).

3ºS – LIMPAR

1

Centofórm

Erasmus+

Centofórm

1001 + D = ()

SISTEMA BINÁRIO SISTEMA HEXADECIMAL

CARTÃO: BRANCO

14

➔

Erasmus+

Centofórm

1001 + D = ()

SISTEMA BINÁRIO SISTEMA HEXADECIMAL

CARTÃO: BRANCO

14

5

Centofórm

ILA-LEAN Projeto nº 2016-1-PL01-KA203-026293 - 2016-2018

Fig. 1.14. Limpeza

4S – NORMALIZAR

Os slides com tarefas foram normalizados (Fig. 1.15):

- Sistemas de numeração: binário, Romano e hexadecimal passaram para o sistema decimal.
- Formato definindo a cor da esferográfica e da folha a usar;

Pode observar-se um exemplo na Fig. 1.15.

4ºS – NORMALIZAR

1

Centofórm

Erasmus+

Centofórm

1001 + D = ()

SISTEMA BINÁRIO SISTEMA HEXADECIMAL

CARTÃO: BRANCO

14

➔

Erasmus+

Centofórm

9 + 13 = ()

SISTEMA DECIMAL

CARTÃO: BRANCO

8

- SISTEMA DECIMAL

- DOIS NÚMEROS E UMA OPERAÇÃO

- COR DAS ESFEROGRÁFICAS NO FORMATO: () () ()

AS CORES DOS CARTÕES DEVEM SER DEFINIDAS DE ACORDO COM O FORMATO:

AMARELO

BRANCO

VERMELHO

6

Centofórm

ILA-LEAN Projeto nº 2016-1-PL01-KA203-026293 - 2016-2018

Fig. 1.15. Normalização

5S – MANTER

Considerando o 5º S como um processo de auditoria, é possível criar uma lista de verificação que permite verificar se a informação está escrita no formato apropriado.

Pode observar-se um exemplo na Fig. 1.16.



Fig. 1.16. Manter

Verificar se na nova apresentação todos os slides com tarefas cumprem o estipulado.

Ronda 2

Repetir o exercício no novo local de trabalho físico e com a nova apresentação “DEPOIS DOS 5S” (a frequência mantém-se nos 12 segundos/operação).

NO FINAL DA APRESENTAÇÃO cada estudante deve contar, para ambas as rondas, o número de respostas dadas e o número de respostas corretas.

O professor coloca na Tabela de Resultados (Fig. 1.3) o que cada estudante conseguiu de modo a criar alguma competição (Fig. 1.17).



Tabela de Resultados



NOME	QUANTIDADE RONDA 1	QUALIDADE RONDA 1	QUANTIDADE RONDA 2	QUALIDADE RONDA 2

Esta publicação está licenciada sob a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License \(CC BY-SA 4.0\)](#).



Fig. 1.17. Tabela de resultados

1.8. Jogadores

Os estudantes podem jogar coletivamente com o professor a fazer a apresentação ou individualmente lançando a apresentação no seu próprio computador.

No primeiro caso, o vencedor será aquele que produzir o número mais elevado de resultados corretos, escritos na cor e na folha adequadas.

VALE A PENA INVESTIR NOS 5S? CÁLCULO DO BREAK EVEN POINT

Atualizar um posto de trabalho recorrendo à metodologia 5S deve ser considerado um investimento.

Muitos indicadores podem ser usados na tomada de decisão em relação ao investimento: ROI, ROE, Payback Period...

Nesta análise um indicador financeiro simples pode ser o **BEP (BREAK EVEN POINT)**.

BEP é ponto em que as perdas e os ganhos são nulos. NO BEP os lucros do negócio igualam os custos totais.

O BEP pode ser calculado da seguinte forma:

$$px = vx + FC + \text{Lucro}$$

em que

p é o preço por unidade,

x é o número de unidades vendidas ou produzidas,

v é o custo variável por unidade

FC é o custo fixo total.

Cálculo

Como no BEP o lucro é nulo, a fórmula reduz-se a:

$$px = vx + FC$$

Resolvendo a equação anterior para x (que é igual a BEP), obtém-se:

$$\text{BEP = Break even point [unidades de vendas/ produção] = } x = \frac{FC}{p - v}$$

Exemplo

- Preço por unidade	15 €
- Custo variável por unidade	7 €
- Custo fixo total	9,000 €

Solução

- p = 15 €
- v = 7 €
- FC = 9000 €

Substituindo os valores na fórmula obtém-se:

$$\text{BEP [unidades de vendas/produção] = } 9000 \div (15 - 7) = 1125 \text{ unidades}$$

Aplicação do BEP ao jogo dos 5S

Após Familiarização com o jogo e com a forma de cálculo do BEP, recomenda-se a realização do seguinte exercício usando a fórmula BEP adaptada ao jogo:

$$\text{BEP [número de resultados produzidos] = } (T2)/(T1-T3)$$

em que:

- **T2** = tempo despendido na aplicação da metodologia 5S ao ambiente físico e ao ambiente de informação (investimento)
- **T1** = (duração da apresentação “ANTES DOS 5S”) / (nº de resultados certos “ANTES DOS 5S”)
- **T3** = (duração da apresentação “DEPOIS DOS 5S”)/(nº de resultados certos “APÓS OS 5S”)

O cálculo mostra aos estudantes como encontrar o número de resultados a produzir (folhas de papel) acima do qual o tempo gasto na aplicação da metodologia 5S é recuperado.

Os estudantes ficarão surpreendidos com os resultados (o investimento é rapidamente recuperado).

1.9. Lições aprendidas

Após o jogo, deve ser promovida uma discussão em que cada participante pode sugerir formas de aplicar esta metodologia no seu trabalho diário.

1.10. Oportunidades de melhoria

O trabalho administrativo pode ser melhorado através da implementação de auditorias 5S regulares, soluções que automaticamente restaurem a ordem, ferramentas que definam prioridades, procedimentos normalizados e partilhados, etc. que podem minimizar os desperdícios de tempo e os erros.

Adicionalmente, alguns vídeos sobre “boas práticas” podem ser visualizados (hiperligações incluídas no curso tablet).

2. Demonstração de desperdícios no trabalho administrativo e do conhecimento

Ville Isoherranen

Hanna Kropsu-Vehkaperä

University of Oulu, Oulu, Finland

2.1. Objetivos do jogo

Os objetivos do jogo são:

- Alertar para os desafios inerentes à produtividade no trabalho administrativo e do conhecimento.
- Identificação de desperdícios no trabalho administrativo e do conhecimento; demonstração de diferentes tipos de interrupções: discussão sobre como um trabalhador do conhecimento deve reagir às interrupções, que possibilidade de reação tem perante essas interrupções e quais os efeitos na produtividade e na qualidade do trabalho.
- Identificação das oportunidades de melhoria de eficiência (e.g. definição de prioridades).
- Possível discussão adicional: como pode a gestão do trabalho administrativo e do conhecimento e a reação às interrupções influenciar o bem-estar dos trabalhadores (e.g. stress para fazer as tarefas).

2.2. Competências desenvolvidas

As competências desenvolvidas são:

- Compreensão da natureza do desperdício no trabalho administrativo e do conhecimento, i.e. desperdício nem sempre é visível e é difícil de reduzir.
- Compreensão de que as ferramentas e os métodos lean também podem ser implementados no trabalho administrativo e do conhecimento, i.e. com foco no valor acrescentado.

2.3. Visão geral sobre o jogo

O jogo é individual e inclui duas rondas. O jogo baseia-se na competição entre participantes individuais. O número mais adequado de jogadores é 15.

Materiais necessários:

- 2 folhas de papel A4. São necessários dois conjuntos por participante (i.e. 4 folhas por participante) e 2 conjuntos para demonstração por parte do formador. Folhas diferentes representam 2 tipos diferentes de trabalhos.
- 1 esferográfica por participante.

- Cronómetro projetado em ecrã (ou outra forma de partilhar o tempo decorrido).
- Formador precisa de uma folha para recolher os resultados (ou um quadro ou um ficheiro excel). Ver exemplo na Tabela 4.1.
- Conjunto de interrupções (impressas): e.g. e-mails com pequenas tarefas (cálculos simples), chamadas telefónicas.
- Apresentação para conduzir o desenrolar do jogo.

Ronda 1

Instruções para o formador:

Descrição da produção:

Recortar com as mãos a 1ª tarefa do 1º trabalho (folha 1) com base nas linhas desenhadas. De seguida, passar para o 2º trabalho (folha 2) e recortar a 1ª tarefa. Regressar ao 1º trabalho e recortar a 2ª tarefa, e assim sucessivamente... Fazer duas pilhas de tarefas, uma para cada trabalho.

Para a Ronda 1, demonstrar o trabalho multitarefa:

***Vão ocorrer interrupções (e-mails, chamadas telefónicas) introduzidas pelo formador (imprimir: slide #9 e slide #10, 5 cópias cada). Dar as interrupções aos participantes de forma aleatória.*

Quando cada participante terminar, deve registar o tempo que demorou e o número de tarefas (pedaços de papel) que produziu (no total devem ser 30 (15 + 15)).

Dizer aos participantes para começar a Ronda 1.

Iniciar o cronómetro.

Registar os resultados num flipchart ou num quadro (Resultados)

Para a Ronda 2, perguntar aos participantes se há forma mais produtiva de realizar o trabalho?

Promover a discussão: (exemplos de questões a seguir)

- Como minimizar as interrupções no trabalho administrativo e do conhecimento? Como reagir às interrupções?
- Como minimizar a multitarefa?
- O que é trabalho de valor acrescentado?
- O que é trabalho sem valor acrescentado?
- Como aumentar o tempo de valor acrescentado?

Exemplos de respostas:

**Fazer um trabalho de cada vez*

**colocar telefones em silêncio?*

*Desligar aplicação de E-mail?

*Desativar janelas pop-up de notificação?

- O que pode fazer um trabalhador administrativo e do conhecimento?
- Quem decide o que é possível para um trabalhador?
- O que significa lean para o trabalhador administrativo e do conhecimento?

Ronda 2

Reiniciar o cronómetro

Início da Ronda 2: iniciar o cronómetro

Quando cada participante terminar, deve registar o tempo que demorou e o número de tarefas (pedaços de papel) que produziu.

Quando todos terminarem, registar os resultados num flipchart ou num quadro (Resultados).

Discutir os resultados e refletir sobre os desafios da vida real colocados pelas interrupções.

2.4. Resultados

Na Tabela 2.1 pode observar-se um exemplo de uma tabela normalizada para registo dos resultados (e.g. pode ser desenhada num quadro).

Tabela 2.1. Exemplo de tabela normalizada para registar os resultados do jogo

Nome	Ronda 1 Tempo	Quantidade	Interrupções	Ronda 2 Tempo	Quantidade	Interrupções
N.N.	3,31	Trab. 1: 13/15 Trab. 2: 17/15	2	1,39	Trab. 1: 15/15 Trab. 2: 15/15	0
N.N.	4,10	Trab. 1: 14/15 Trab. 2: 15/15	1	1,24	Trab. 1: 15/15 Trab. 2: 15/15	0

2.5. Lições aprendidas

Após o jogo deve ser promovida uma discussão em que cada participante reflete sobre os desafios que são colocados à produtividade do trabalho administrativo e do conhecimento (e.g. desperdícios) e como se poderá aumentar o foco no trabalho de valor acrescentado.

3. Implementação de ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento num exemplo de planeamento da produção

Katarzyna Antosz

Paweł Litwin

Arkadiusz Rzucidło

Jarosław Sęp

Dorota Stadnicka

Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland

Daniel Safin

Restol Sp. z o.o.

3.1. Por que são importantes os problemas analisados no jogo?

O jogo, baseado no planeamento de processos produtivos, apresenta problemas importantes que podem ocorrer em qualquer tipo de organização (de produtos e/ou serviços).

- Sempre que ocorre um atraso na entrega de um produto/serviço normalmente culpa-se o departamento de produção,
- Algumas pessoas não se apercebem da quantidade de desperdícios que um processo de negócio (e.g. planeamento da produção) pode causar em outros departamentos da empresa,
- Algumas pessoas não se apercebem como o trabalho de uma pessoa pode influenciar o trabalho de outras pessoas,
- Algumas pessoas pensam sobretudo nos seus próprios benefícios (objetivos pessoais) sem terem em consideração os objetivos globais da empresa.

De modo a ilustrar estes problemas, foi escolhido um processo de planeamento da produção que existe numa empresa e é fácil de compreender por alguém que trabalhe em qualquer empresa.

3.2. Organização do dia

O dia do curso é organizado da seguinte forma:

1. Antes do jogo, os participantes devem fazer o curso tablet que mostra as ferramentas lean que podem ser implementadas no trabalho administrativo e do conhecimento (ver curso tablet, capítulos 3.1 sobre ferramentas lean e 3.4 com detalhes sobre o relatório A3).
2. De seguida, os participantes jogam o jogo.
3. O jogo tem 4 fases:

FASE 1 – Jogar o jogo de acordo com as regras estabelecidas.

FASE 2 – Análise dos problemas recorrendo a um relatório A3; implementação de Hoshin Kanri para obter melhorias. Aqui, os participantes devem discutir os problemas e os desperdícios identificados. Algumas melhorias podem ser propostas bem como discutidas ferramentas lean que podem ser implementadas de modo a

melhorar o processo de planeamento. Recomenda-se o uso de Hoshin Kanri. Os participantes criam um relatório A3 que apresenta os problemas identificados, a respetiva análise e as soluções propostas.

FASE 3 – Jogar o jogo de acordo com as novas regras.

FASE 4 – Análise de resultados.

4. Por último, o dia deve ser sintetizado pelo formador através das lições aprendidas.

3.3. Participantes e duração

O jogo deve ser jogado por 3 ou 4 equipas de 4 pessoas, em simultâneo de modo a criar alguma competitividade. O objetivo de cada equipa é obter o menor custo de produção possível. A equipa vencedora é a que conseguir o menor custo.

A duração máxima do jogo é de 4h, incluindo a discussão, preparação do relatório A3 e análise das melhorias.

3.4. Problemas reais em processos de planeamento da produção

Os problemas apresentados são descritos de seguida. Os clientes esperam que o fornecedor entregue os produtos encomendados no prazo determinado e com as especificações adequadas. Portanto, o planeamento da produção é crucial para assegurar a satisfação do cliente. Dependendo da dimensão da empresa e dos próprios processos de produção, podem ser usadas diferentes ferramentas de apoio ao planeamento da produção. Contudo, é sempre difícil conseguir cumprir todos os requisitos e, ao mesmo tempo, ter um custo mínimo. Existem motivos diversos para que isso ocorra, tal como restrições internas e externas, falta de conhecimento ou de ferramentas que possam apoiar as pessoas responsáveis pelo planeamento da produção. Assim, as empresas procuram definir, da forma que conseguirem, um plano que cumpra os requisitos e minimize os custos. No jogo apresentado neste capítulo é simulado um processo de planeamento da produção. Os participantes do jogo são motivados a identificar desperdícios no processo de planeamento bem como os desperdícios que um plano mal preparado provoca a jusante.

3.5. Descrição da empresa do caso de estudo

Os problemas aqui apresentados no planeamento da produção baseiam-se num caso de estudo inerente a uma empresa que produz frentes para cozinhas. As frentes podem ser em diferentes formatos e cores (Fig. 3.1). As condições reais foram simplificadas de modo a que o problema possa ser apresentado em tempo útil. Assim, são apenas considerados 3 formatos e 3 cores.



Fig. 3.1. Formatos e cores das frentes de cozinhas

3.6. Objetivos do jogo

Os objetivos principais do jogo são:

- Aprender a aplicar ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento,
- Identificar a dependência entre diferentes postos de trabalho e tarefas de um processo.

Os objetivos adicionais para cada equipa são:

- Identificação de desperdícios num processo de planeamento,
- Identificação de oportunidades para redução de desperdícios,
- Identificação de oportunidades para minimização de custos,
- Identificação de oportunidades para maximização de lucro.

3.7. Competências necessárias

Antes de participarem no jogo, os participantes devem fazer primeiro o curso tablet que explica as ferramentas lean que podem ser implementadas no trabalho administrativo e do conhecimento.

Os formadores devem conhecer as ferramentas lean e saber como podem ser implementadas em diferentes situações. Os participantes devem ser motivados a usar o relatório A3 e a estratégia Hoshin Kanri. Não obstante, podem também sugerir a utilização de outras ferramentas para melhorar o processo, devendo por isso o formador estar aberto a outras soluções.

3.8. Competências desenvolvidas

Através do jogo, os participantes adquirem as seguintes competências:

- Saberão que tipo de desperdícios podem surgir no planeamento da produção,
- Compreenderão como um planeamento desadequado pode originar desperdícios,
- Saberão que tipo de ferramentas lean podem usar para analisar e melhorar um processo de planeamento da produção,
- Saberão aplicar o relatório A3 para analisar um problema,
- Saberão como implementar Hoshin Kanri até um certo ponto.

Após o jogo os participantes devem aperceber-se que:

- O interesse individual de um funcionário deve estar relacionado com o interesse da empresa (Hoshin Kanri),
- O cálculo de custos num único ponto do sistema sem que sejam considerados os passos seguintes pode aumentar o custo total (contabilidade lean).
- A falta de comunicação e feedback entre responsáveis pelo planeamento pode aumentar os custos do processo de produção (problemas de comunicação),
- Regras erradas de planeamento podem aumentar os custos de produção (regras de planeamento).

3.9. Organização do jogo

Para produzir uma frente de cozinha são necessários os seguintes processos: corte, maquinagem e laminação. Cada processo demora um dia e portanto deve ser possível responder em 3 dias a uma encomenda. Contudo, o processo de planeamento da produção tem uma influência enorme no cumprimento de prazos.

No jogo, 4 pessoas trabalharão em 4 postos executando as tarefas inerentes ao planeamento da produção e à monitorização do progresso de cada encomenda:

- Posto de trabalho 1 – Receção de encomendas, fecho e expedição.
- Posto de trabalho 2 – Planeamento do processo de corte.
- Posto de trabalho 3 – Planeamento do processo de maquinagem.
- Posto de trabalho 4 – Planeamento do processo de laminação.

O fluxo de informação inerente ao processo de planeamento da produção encontra-se representado na Fig. 3.2.

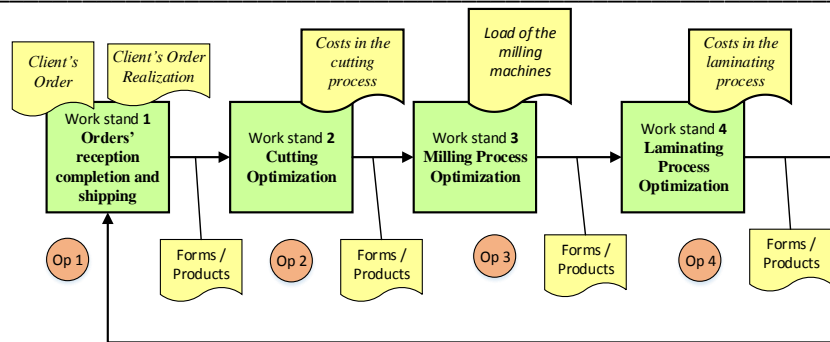


Fig. 3.2. Fluxo de informação no planeamento da produção

Cada pessoa tem as suas próprias responsabilidades:

- O participante no posto de trabalho 1 é responsável por expedir os produtos para o cliente atempadamente.
- O participante no posto de trabalho 2 é responsável pelo planeamento do processo de corte de modo a obter o menor custo de material possível.
- O participante no posto de trabalho 3 é responsável pelo planeamento do processo de maquinaria de modo a executar todos os trabalhos.
- O participante no posto de trabalho 4 é responsável pelo planeamento do processo de laminação de modo a obter o menor custo de material possível.

O bónus para os participantes depende da qualidade do planeamento (postos de trabalho 2, 3, 4) e da entrega atempada de produtos aos clientes (posto de trabalho 1).

3.10. Materiais necessários

Para o jogo são necessários os seguintes materiais:

- 1 folha de papel A4 Azul para representar uma placa de madeira onde serão distribuídos os formatos.
- Dois pedaços de papel para representar os tipos de formatos que podem ser fabricados em cada fresadora (Fig. 3.3).
- Duas “meias” folhas de papel A4 rosa para representar uma lâmina onde os formatos serão distribuídos.
- Duas “meias” folhas de papel A4 verde para representar uma lâmina onde os formatos serão distribuídos.
- Duas “meias” folhas de papel A4 vermelho para representar uma lâmina onde os formatos serão distribuídos.
- 1 marcador azul.
- 1 marcador vermelho.
- 1 marcador verde.
- 4 esferográficas.

Fresadora 1 Formato: A	Fresadora 2 Formato: B, C
---	--

Fig. 3.3. Informação sobre os formatos admissíveis em cada fresadora

Para jogar o jogo são necessários os seguintes impressos:

- Um conjunto de encomendas para 5 dias.
- Um conjunto de impressos com dados detalhados dos produtos encomendados.
- Uma folha para o processo de corte.
- Uma folha para o processo de maquinagem.
- Uma folha para o processo de laminação.
- Uma folha para fecho de encomendas e expedição.
- Uma folha para apresentar os resultados do jogo.

3.11. Jogo

As encomendas (Fig. 3.4) chegam ao posto de trabalho 1. As encomendas contém informação sobre: data de receção, cliente, tamanho e formato, cor, quantidade e prazo de entrega.

DIA 1					
Cliente	Tamanho	Formato	Cor	Quantidade	Prazo
C-1	70	A	P	2	4 dias
	50	A	Y	3	
	70	C	P	2	

Fig. 3.4. Exemplo de encomenda

O participante que trabalha no posto 1 transfere os formatos encomendados (Fig. 3.5) para o posto de trabalho 2. Os formatos contém informação sobre os produtos, em particular a data de receção, cliente, formato (desenho) e cor, tamanho e prazo de entrega. O formato (desenho) será levado em consideração no planeamento do processo de maquinagem de modo a decidir-se que fresadora vai ser usada. Três formatos (desenhos) podem ser fabricados: A, B and C. A cor da frente de cozinha será considerada no planeamento do processo de laminação: podem ser usadas 3 cores: P – rosa, G – verde and Y – amarelo.

Os “Xs” são colocados inicialmente em todos os formatos. Na Fig. 3.5 pode-se observar que a encomenda deve ser concluída em 4 dias. Contudo, o processo de produção de mora apenas 3 dias: 1 dia para o corte (quadrado azul), 1 dia para a maquinagem (quadrado vermelho) e 1 dia para a laminação (quadrado verde).

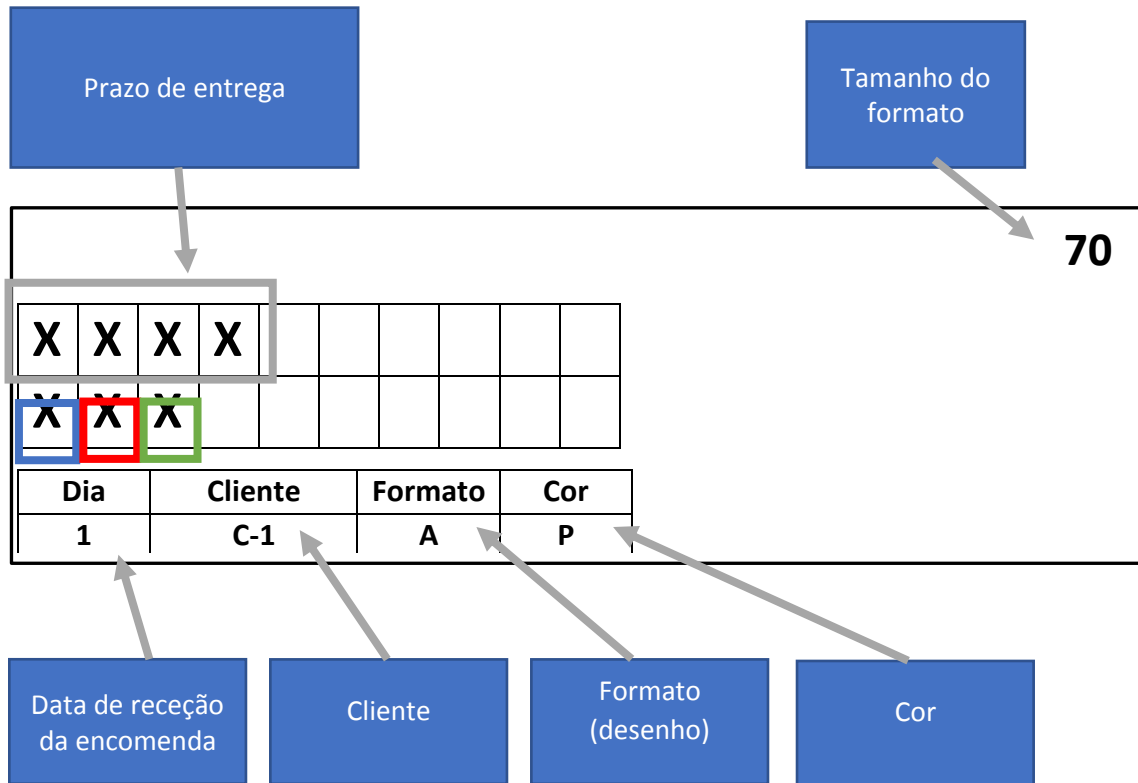


Fig. 3.5. Exemplo de formato

Com base na informação recebida (formatos), o participante no posto de trabalho 2 otimiza o processo de corte.

A capacidade da máquina de corte é de 600 cm² (folha A4). O participante deve planear o que vai ser cortado e como vai ser cortado. As frentes de cozinha são cortadas de uma placa de madeira (Fig. 3.6). É necessário ter em consideração a capacidade da máquina de corte bem como as prioridades das encomendas.

O bónus para o participante depende da quantidade de desperdício que ocorrer no processo de corte.

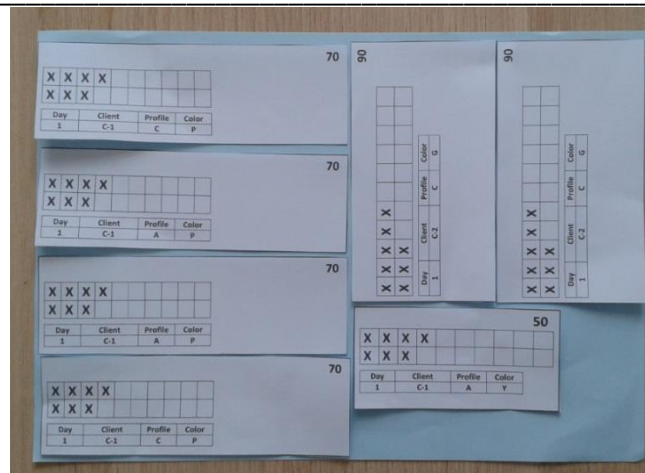


Fig. 3.6. Otimização do processo de corte – exemplo de distribuição (arranjo) de formatos na placa de madeira (A4)

Se um formato não puder ser cortado num dia devido a falta de capacidade, então vai ter que esperar para o dia seguinte. Esta informação deve ser registada no formato colocando um “C” azul por cada dia de atraso no corte (Fig. 3.7). O participante que planeia o corte deixa esse formato no seu posto para que possa ser planeado no dia seguinte transfere todos os outros para o posto de trabalho 3.

50									
X	X	X	X	X					
X	X	X	C						
Dia	Cliente	Formato	Cor						
1	C-2	B	P						

Fig. 3.7. Exemplo de atraso no corte

No posto de trabalho 3 o participante otimiza o processo de maquinagem que dispõe de duas fresadoras. A capacidade de cada fresadora é de 300 cm². A capacidade total do processo de maquinagem é pois de 600 cm². Cada fresadora pode fazer tipos específicos de formatos (desenhos), conforme se pode observar na Fig. 3.8: a fresadora 1 só faz o formato A e a fresadora 2 só faz os formatos B e C. O planeamento tem que ser feito para cada fresadora.

O bônus para o participante depende da finalização de trabalhos.

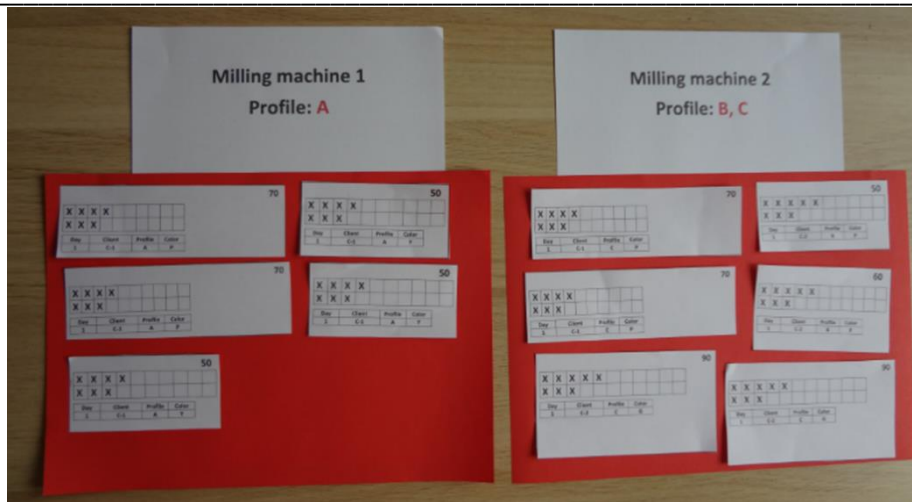


Fig. 3.8. Exemplo de planeamento da maquinagem

Se um formato não puder ser maquinado num dia devido a falta de capacidade, então vai ter que esperar para o dia seguinte. Esta informação deve ser registada no formato colocando um “M” vermelho por cada dia de atraso na maquinagem (Fig. 3.9). O participante que planeia a maquinagem deixa esse formato no seu posto para que possa ser planeado no dia seguinte transfere todos os outros para o posto de trabalho 4.

O participante pode decidir fazer horas extraordinárias. As horas extraordinárias (2º turno) têm custos adicionais. Um turno de horas extraordinárias custa 600€ por fresadora.

50									
X	X	X	X	X					
X	X	X	C	M					
Dia	Cliente	Formato	Cor						
1	C-2	B	P						

Fig. 3.9. Exemplo de atraso no corte e na maquinagem

No posto de trabalho 4 o participante otimiza o processo de laminação. A capacidade deste processo é de 2 folhas por dia (Fig. 3.10). Uma folha tem 300 cm² (1/2 A4). A capacidade total do processo de laminação é pois de 600 cm².

O participante tem que planear o que vai ser laminado levando em consideração a cor. São usadas 3 cores: verde (G), rosa (P) e amarelo (Y). O participante tem que decidir que cores vai planear para esse dia. Além disso, é preciso considerar os prazos de entrega.

O bônus para o participante depende da quantidade de desperdício que ocorrer no processo de laminação.

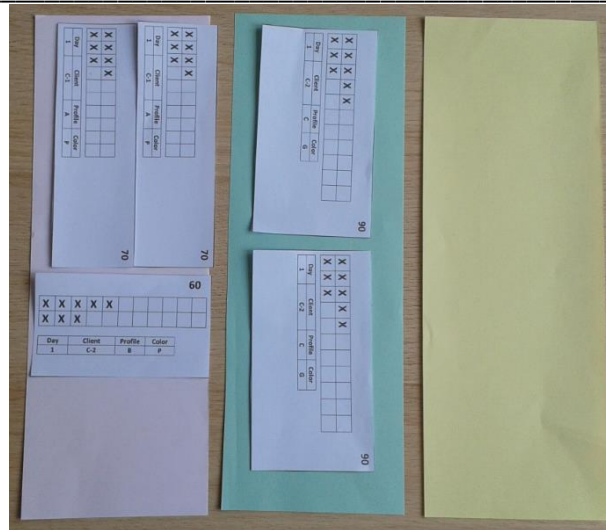


Fig. 3.10. Exemplo de planeamento da laminação

Se um formato não puder ser laminado num dia devido a falta de capacidade, então vai ter que esperar para o dia seguinte. Esta informação deve ser registada no formato colocando um “L” verde por cada dia de atraso na laminação. No exemplo apresentado (Fig. 3.11), pode observar-se um “C” azul, um “M” vermelho e um “L” verde, o que significa que o processo teve que esperar um dia em cada processo. Isto causou um atraso de um dia na entrega ao cliente.

A informação sobre os formatos produzidos é transferida para o posto de trabalho 1.

50									
X	X	X	X	X					
X	X	X	C	M	L				
Dia	Cliente	Formato	Cor						
1	C-2	B	P						


Fig. 3.11. Exemplo de atraso no corte, maquinagem e laminação

Por último, no posto de trabalho 1, o participante fecha os formatos e verifica se cumpriram ou não o prazo estipulado.

3.12. Documentação do jogo

Os participantes registam informação sobre os processos.


- No posto de trabalho 2 o participante regista o material usado, o material desperdiçado e calcula os custos desse desperdício (Fig. 3.12).
- No posto de trabalho 3 o participante regista a utilização das fresadoras e os custos do processo de maquinagem (Fig. 3.13).
- No posto de trabalho 4 o participante regista o material usado, o material desperdiçado e calcula os custos desse desperdício (Fig. 3.14).
- No posto de trabalho 1 o participante regista as encomendas concluídas e os custos relacionados (Fig. 3.15).



PROCESSO DE CORTE

600 cm^2 por dia

1 cm^2 = 1 EURO



Dia	Material usado	Desperdício	Custo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Custo total			

Fig. 3.12. Registo de informação no posto de trabalho 2



	Fresadora 1 Formato: A		Fresadora 2 Formato: B, C	
Dia	Carga real da máquina	CUSTO 1º Turno Turno extra (se aplicável)	Carga real da máquina	CUSTO 1º Turno Turno extra (se aplicável)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
	1º Turno		1º Turno	
	Turno extra		Turno extra	
	Custo total			

Fig. 3.13. Registo de informação no posto de trabalho 3

PROCESSO DE LAMINAÇÃO2 x 300 cm² por dia1 cm² = 3 EURO

Dia	Material usado	Desperdício	Custo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Custo total			

Fig. 3.14. Registo de informação no posto de trabalho 4

FECHO DE ORDENS E EXPEDIÇÃO

Cliente	WIP Nº de peças			Nº total de dias de atraso	Custo do atraso 1 dia = 500 Euro
	C	M	L		
C-1					
C-2					
C-3					
C-4					
C-5					
C-6					
C-7					
C-8					
C-9					
C-10					
Soma do WIP	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	Custo total	
Custo do WIP (1 peça = 50 Euro)					

Fig. 3.15. Registo de informação no posto de trabalho 1

As folhas de registo de informação devem estar disponíveis durante o jogo.

Os exemplos seguintes mostram casos de registos de informação.

Na Fig. 3.16, podem observar-se 7 formatos colocados na folha que representa uma placa de madeira. As dimensões são 70+70+70+70+90+90+50, o que totaliza 510 cm². Uma vez que a placa tem 600 cm², há um desperdício de 90 cm². Isso é preenchido no registo do lado esquerdo.

Erasmus+ CUTTING PROCESS 600 cm ² per a day 1 cm ² = 1 EURO			
Day	Material used	Waste	Costs
1	510	90	90
2			
3			

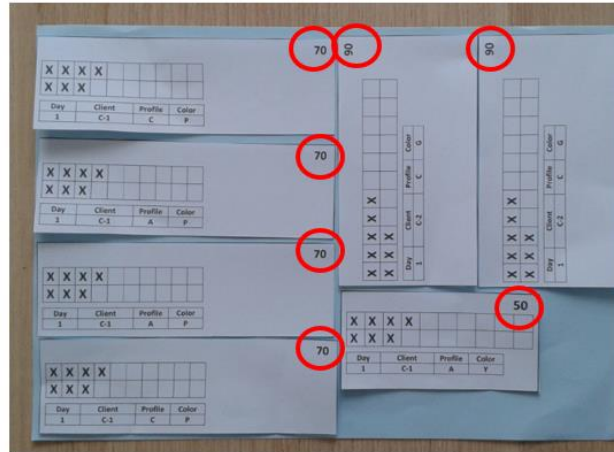


Fig. 3.16. Exemplo de registo de informação no posto de trabalho 2

O participante no posto de trabalho 3 pode decidir fazer horas extraordinárias. As horas extraordinárias (turno adicional) têm custos adicionais. Num turno normal, 1 cm² custa 2€ enquanto em horas extraordinárias 1 cm² custa 4€.

O participante deve aferir a real carga das fresadoras e registar diariamente essa informação na folha ilustrada na Fig. 3.17. No exemplo apresentado pode observar-se que a 1ª fresadora está carregada com 290 cm², o que significa que vai trabalhar apenas um turno. Portanto, o custo será de 580€. A 2ª fresadora está carregada com 430 cm², o que significa que vai trabalhar também no 2º turno. Portanto, o custo será de 600€ no 1º turno, (300 cm² multiplicado por 2€), e 520€ no 2º turno (130 cm² multiplicado por 4€). Esta informação deve ser colocada na folha de registo.

Erasmus+ MILLING PROCESS 2 x 300 cm ² per a day 1 cm ² = 2 EURO 1 cm ² = 4 EURO in additional shift				
Day	Milling machine 1 Profile: A		Milling machine 2 Profile: B, C	
	Real machine load	Cost	Real machine load	Cost
1	290	580	430	600+520 = 1120
2				
3				
4				
5				
Total cost				

Machines loading

Fulfill the form

Fig. 3.17. Exemplo de registo de informação no posto de trabalho 3

Para o processo de laminação é registado diariamente o desperdício de material (Fig. 3.18). No exemplo apresentado (Fig. 3.18), foram necessários 380 cm², o que implica o uso de duas folhas de 300 cm². Assim, o desperdício foi de 220 cm² e custou 660 Euro.

Erasmus+ **LAMINATING PROCESS**
2 x 300 cm² per a day
1 cm² = 3 EURO

Day	Material used	Waste	Costs
1	380	220	660
2			
3			
4			
5			

Fulfill the form

Formats placed on the 1/2 of A4 pieces of paper

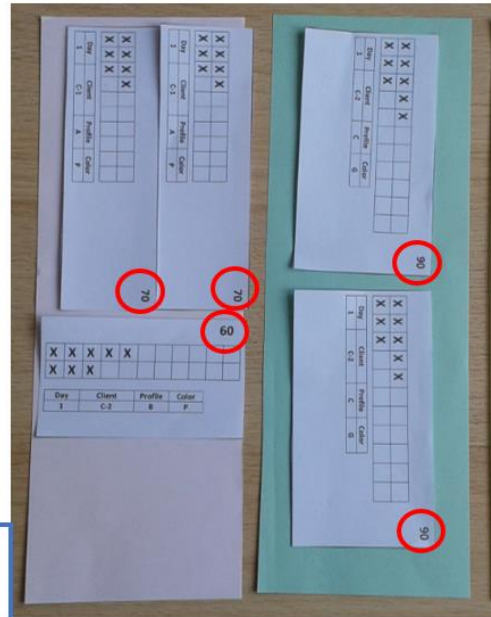


Fig. 3.18. Exemplo de registo de informação no posto de trabalho 4

No posto de trabalho 1, o participante é responsável por expedir os produtos para os clientes. A Fig. 3.19 apresenta uma encomenda do cliente C-2 que pediu 4 produtos. Os produtos deveriam ser entregues em 5 dias. Contudo, como se pode observar, não foi possível cumprir esse prazo porque um dos produtos (90) atrasou-se mais um dia no processo. Assim, a folha de registo de fecho de encomendas e expedição é preenchida como se pode observar na Fig. 3.20 (1 dia de atraso que custa 500€).

DAY 1					
Client	Size	Profile	Color	Number of pieces	Deadline
C-2	90	C	G	2	5 days
	60	B	P	1	
	50	B	P	1	

90

X	X	X	X	X					
X	X	X	C						

Day	Client	Profile	Color
1	C-2	C	G

90

X	X	X	X	X					
X	X	X	C	L	L				

Day	Client	Profile	Color
1	C-2	C	G

60

X	X	X	X	X					
X	X	X	C	M					

Day	Client	Profile	Color
1	C-2	B	P

50

X	X	X	X	X					
X	X	X	L	L					

Day	Client	Profile	Color
1	C-2	B	P

Fig. 3.19. Exemplo de formatos preenchidos ao longo do processo

Como se pode observar na Fig. 3.20, 3 produtos gastaram mais 1 dia no processo de corte (C) e portanto colocou-se 3 na folha de registo. Um produto demorou mais 1 dia no processo de maquinaria (M) e por isso colocou-se 1 na folha de registo. Dois produtos precisaram de mais 2 dias no processo de laminação (L) e portanto colocou-se 4 na folha de registo. Com base no custo de trabalho de 50€ por produto por dia, calculou-se o custo do work-in-process inerente a todos os produtos em atraso, seguido do cálculo do custo total (custo do atraso e custo do work-in-process).



 					
ORDERS COMPLETIONS AND SHIPMENT					
Client number	Work in Process (number of pieces x number of days)			Number of days of delay	Cost of delay 1day = 500 Euro
	C	M	L		
C-1	1	0	1	0	0
C-2	3	1	4	1	500
Sum of work in process	$\Sigma = 4$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 5$	Total cost	1000
Cost of Work in process (1 piece = 50 Euro)	200	50	250		

Fig. 3.20. Exemplo de registo de informação no posto de trabalho 1

Com esta folha de registo, os participantes do jogo constatarem que é necessário fazer um planeamento de produção que assegure a não ocorrência de atrasos.

Fase 1

Na 1ª fase do jogo os participantes planeiam os processos de produção com base nas encomendas recebidas. Cinco dias de produção são simulados nesta fase.

Fase 2

Após 5 dias de trabalho, cada posto de trabalho calcula os respetivos custos.

Os participantes devem fazer uma análise adequada de modo a responder às questões:

- Por que razão os custos de produção são tão elevados?
- Por que razão os produtos não foram entregues a tempo aos clientes?
- O que pode ser feito para melhorar o processo de planeamento da produção?

Após o jogo, a tabela de resultados é preenchida (Fig. 3.21). Os custos incorridos por cada equipa são avaliados.

TABELA DE RESULTADOS

	Equipa 1	Equipa 2	Equipa 3	Equipa 4
Custo do desperdício no processo de corte				
Custo do turno extra no processo de maquinagem				
Custo do desperdício no processo de laminagem				
Custo do WIP				
Custo dos atrasos				
Custo total				


Fig. 3.21. Tabela de resultados

De seguida, os participantes do jogo escolhem as ferramentas lean adequadas para analisar o processo e escolhem as que vão usar para melhorar esse mesmo processo.


Recomenda-se o uso do relatório A3 para a fase de análise e de Hoshin Kanri para as melhorias.

A equipa vencedora será a que conseguir atingir os melhores resultados em termos de custos.

Para analisar os problemas as equipas recorrem a um relatório A3 e às questões apresentadas na Fig. 3.22. É disponibilizado a cada equipa um relatório A3 por preencher (Fig. 3.23).




RELATÓRIO A3




Título: Sobre o que quer escrever?	Dono do problema:	Data:
1. Descrição do problema Qual é o problema?	5. Contra-medidas propostas Propostas a implementar para atingir o objetivo Como as propostas podem combater as causas raiz do problema de modo a atingir-se o estado futuro desejado?	
2. Situação atual Qual é a situação atual? Usar ferramentas visuais (e.g. esquemas, diagramas, figuras, VSM, etc.)	6. Plano O que fazer? Qual é o prazo? Quem é o responsável por cada atividade? Quanto custa? Usar ferramentas visuais (e.g. diagrama de Gantt)	
3. Objetivos, indicadores Os objetivos devem ser SMART (<u>Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound</u>). Os indicadores devem permitir aferir futuras melhorias	7. Melhorias adicionais Que tipo de problemas pode surgir (análise de risco)? Usar PDCA para planejar melhorias adicionais Aferir o que foi conseguido?	
4. Análise Quais são as causas raiz do(s) problema(s)? Usar ferramentas adequadas (e.g. 5 porquês, Diagrama de Ishikawa, brainstorming)		

Fig. 3.22. Relatório A3 com questões a responder



RELATÓRIO A3



Título: Sobre o que quer escrever?	Dono do problema:	Data:
1. Descrição do problema	5. Contra-medidas propostas	
2. Situação atual	6. Plano	
3. Objetivos, indicadores	7. Melhorias adicionais	
4. Análise		

Fig. 3.23. Relatório A3 para preencher

Fase 3

Quando a análise estiver concluída, as melhorias são propostas e o relatório A3 é preparado por cada equipa que de seguida implementa essas melhorias e volta a jogar o jogo (aferindo os novos resultados). A equipa vencedora será a que conseguir menores custos e que tenha conseguido a maior melhoria.

3.13. Lições aprendidas

A implementação de ferramentas lean na análise e melhoria de processos pode trazer benefícios reais.

O relatório A3 constitui uma forma simples e estruturada de analisar problemas.

A implementação de Hoshin Kanri pode melhorar o desempenho de uma empresa, devido ao alinhamento entre os objetivos individuais e os objetivos da empresa.

Num processo de planeamento podem ser identificados os seguintes desperdícios:

- Desperdício de material devido a mau planeamento – falta de comunicação e feedback entre as pessoas que fazem o planeamento pode aumentar os custos de produção.
- Elevados tempos de percurso devido a má priorização – regras de planeamento inadequadas podem aumentar os custos devido a atrasos.
- Baixo lucro – o cálculo de custos num único ponto do sistema sem considerar os passos seguintes pode aumentar os custos totais e diminuir o lucro.

4. Mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento

Dinis Carvalho

Rui Sousa

University of Minho, Guimarães, Portugal

4.1. Processos de trabalho administrativo e do conhecimento

Tal como nos processos de produção, os processos de trabalho administrativo e do conhecimento são propensos à ocorrência de desperdícios que podem comprometer seriamente a eficiência global das empresas. Portanto, a necessidade de uma ferramenta fundamental surge se a intenção for conduzir não só a análise detalhada de um processo, mas também o desenvolvimento de propostas de melhoria: uma ferramenta adequada para mapeamento de processos. Por “adequada” entenda-se a existência de características como (principalmente): simplicidade de utilização, elevado poder de representação e facilidade de interpretação. Assim, o principal objetivo deste curso é alertar os participantes para a importância do mapeamento de processos durante a primeira fase de melhoria de processos de trabalho administrativo e do conhecimento. O outro objetivo é apresentar uma ferramenta gráfica adequada para fazer o mapeamento de processos.

4.2. Organização do dia

Os participantes devem fazer primeiro o curso tablet ([TC3.3: Mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento](#)). Este começa com uma introdução aos fundamentos do lean, nomeadamente: princípios lean, fluxo de valor e desperdícios. Segue-se uma análise mais detalhada sobre desperdícios no trabalho administrativo e do conhecimento. Particularidades sobre mapeamento de processos na produção e mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento são depois apresentadas. O curso termina com a apresentação de uma ferramenta para mapeamento de processos no trabalho administrativo e do conhecimento.

4.3. Empresa parceira

O processo de trabalho administrativo e do conhecimento usado no jogo associado a este curso é baseado num processo real de desenvolvimento de novos produtos, fornecido pela empresa Latino Group. Latino Group é uma empresa têxtil portuguesa, especializada na produção de uniformes e equipamento tático para as forças armadas e ainda em vestuário de trabalho. Como está permanentemente envolvida no desenvolvimento de novos produtos, a empresa é uma excelente fonte em termos de processos de trabalho administrativo e do conhecimento.

4.4. Jogo (sessão hands-on)

O principal propósito do jogo é ensinar os participantes a mapear um processo de trabalho administrativo e do conhecimento, usando uma ferramenta específica, analisar esse mapa de modo a identificar desperdícios e oportunidades de melhoria, e a desenvolver propostas de melhoria de modo a aumentar o desempenho global do processo, e.g. em termos do tempo despendido. Conforme anteriormente referido, o processo a mapear diz respeito ao desenvolvimento de novos produtos na empresa Latino Group.

O jogo envolve competição formal na 1ª fase: o objetivo de cada equipa é ser a mais rápida a mapear corretamente o processo e a calcular o prazo de entrega e o tempo de valor acrescentado desse mesmo processo. De facto, o objetivo da competição é promover a coordenação/comunicação entre os membros da equipa (em termos de recolha de informação) de modo a que estes possam entender o processo como um todo e mapeá-lo. As outras duas fases do jogo, especialmente a 3ª, devido à sua natureza, não incluem competição formal entre as equipas.

4.4.1. Contextualização

Para contextualizar o jogo, apresenta-se de seguida uma breve descrição de todo o processo de desenvolvimento de um novo produto. Quando a empresa recebe uma consulta por parte de um cliente (relativamente a um novo produto a desenvolver), os seguintes passos são realizados:

1. Com base nas especificações do produto fornecidas pelo cliente, a empresa prepara e envia-lhe uma proposta com custos e prazo de entrega.
2. Quando o cliente aceitar a proposta, a empresa projeta o produto, produz uma amostra e envia-a ao cliente.
3. Quando o cliente aprovar a amostra, a empresa dá início à produção.

O processo a mapear no jogo é o correspondente ao passo 2, conforme assinalado na Fig. 4.1.

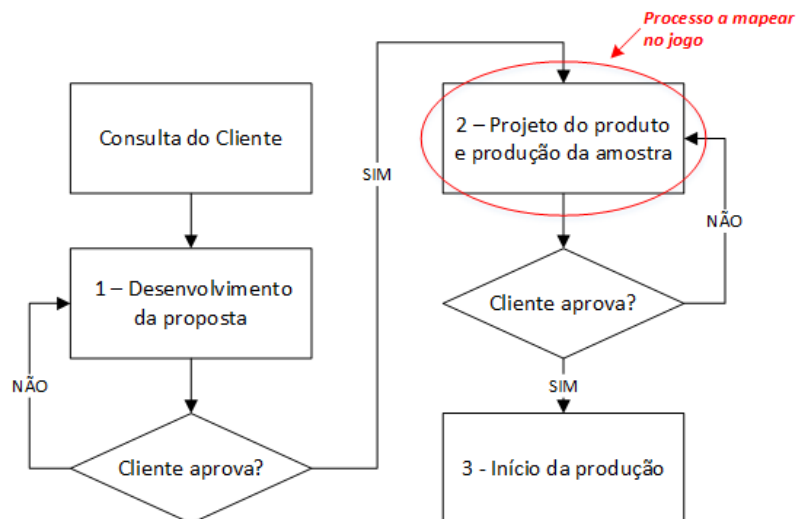


Fig. 4.1. Contextualização do jogo de mapeamento de processos

O jogo envolve duas (ou mais) equipas (ver secção 4.4.2). Será vencedora a equipa que mais rapidamente mapeie o processo e calcule o prazo de entrega e o tempo de valor acrescentado. Após essa fase, as equipas analisarão o mapa do processo de modo a identificar oportunidades de melhoria e propor possíveis soluções.

4.4.2. Participantes e duração

Em relação ao número de participantes, considerem-se as seguintes recomendações:

- O número mínimo de participantes é 8 (2 equipas de 4). Cada equipa precisa de 4 participantes porque cada um irá assumir 1 de 4 papéis específicos.
- É possível realizar o jogo com menos pessoas (e.g. 2 equipas, cada uma com 2 participantes), mas, nesse caso, terão que acumular papéis e é provável que a duração do jogo aumente.
- Também é possível realizar o jogo com mais pessoas (e.g. 2 equipas, cada uma com 6 participantes), mas, nesse caso, terão que partilhar papéis.
- Se estiverem envolvidos mais do que 12 participantes, então devem ser criadas equipas de 4 pessoas. Contudo, note-se que cada equipa vai necessitar de um quadro branco grande e de folhas de papel grandes para colar na parede.

A duração do jogo é de 2 horas (máx.)

4.4.3. Competências necessárias

Não são necessárias competências especiais para os participantes do jogo (e.g. não é necessário conhecimento prévio em termos de engenharia industrial em geral, nem mesmo de mapeamento de processos em particular). Essencialmente, qualquer pessoa profissionalmente envolvida em algum tipo de processo (compreendendo portanto que o que é um processo e que a sua execução pode envolver diversas pessoas) está em condições de participar. Conforme mencionado na secção 4.1, um dos aspetos fundamentais da ferramenta desenvolvida é a simplicidade com que permite construir o mapa. De qualquer modo, se necessário, uma breve explicação sobre o que é um processo pode ser facilmente assegurada pelo formador na fase de preparação do jogo.

4.4.4. Competências desenvolvidas

O envolvimento no jogo permite aos participantes desenvolver um conjunto de competências, não apenas técnicas mas também transversais. As principais competências técnicas são a capacidade para:

- (i) Mapear um processo de trabalho administrativo e do conhecimento (com base num conjunto distribuído de informação, propositadamente contraditório/incompleto) usando uma ferramenta específica (baseada numa linguagem gráfica com um reduzido conjunto de símbolos) e,
- (ii) Identificar desperdícios no processo mapeado.

Ainda que num menor grau, é também expectável que os participantes sejam capazes de propor melhorias, de modo a reduzir desperdícios e a aumentar o desempenho do processo analisado.

No que diz respeito a competências transversais, a natureza do jogo potencia o desenvolvimento de, por exemplo, capacidade de:

- (i) Trabalho em equipa,
- (ii) Comunicação,
- (iii) Liderança, e mesmo, eventualmente, gestão de conflitos.

4.4.5. Materiais necessários

Para realizar o jogo, os seguintes materiais / equipamentos são necessários (por equipa):

- Um quadro branco grande ou folhas grandes de papel (flipchart) e fita adesiva,
- 1 conjunto de 2 marcadores para quadro (preto ou azul e vermelho),
- 1 conjunto de 4 marcadores (ponta média, preto ou azul),
- 2 conjuntos de post-its (100x75mm, amarelo), e,
- 1 conjunto de cartões de informação.

4.4.6. Documentos

O processo a ser mapeado por cada equipa está descrito num conjunto de [cartões de informação](#), cada um correspondendo a um particular interveniente no processo (papel), nomeadamente:

- Departamento de Operações e Planeamento (DOP),
- Gestor de Produto (PM),
- Gestor de Armazém (WM), e,
- Gabinete Técnico (TO).

Assim, cada cartão de informação contém apenas parte da informação necessária. O processo original fornecido pela empresa foi simplificado de modo a que o seu mapeamento fosse exequível no período de tempo expectável para o jogo. Os cartões de informação são apresentados nas Figs. 4.2 a 4.5.

Departamento de Operações e Planeamento (DOP)

- **INÍCIO** – quando um **Cliente** aprova a nossa proposta, temos que planear a produção de uma amostra e enviar eletronicamente esse plano para o **Gestor de Produto**, juntamente com uma versão draft do ficheiro de Projeto e Desenvolvimento (DDF). São precisas 3 horas para completar esta tarefa mas apenas a fazemos às quintas-feiras de modo a incluir todos os novos pedidos que cheguem durante a semana. Uma cópia impressa do ficheiro DDF é também enviada.
- Se recebermos um ficheiro DDF atualizado (por vezes isso acontece devido a alterações nos materiais) é preciso aprová-lo e devolvê-lo ao **Gestor de Produto** e pedir ainda ao **Gestor de Armazém** para comprar os materiais em falta. São precisas cerca de 2 horas para fazer esta tarefa, mas, devido às nossas outras obrigações, muitas vezes só a começamos no dia seguinte.
- Quando recebemos a amostra de um novo produto enviada pelo **Gestor de Produto**, temos que a aprovar e enviar para aprovação do cliente. Normalmente faz-se isso no dia seguinte e demoramos cerca de 1 hora, a não ser que a recebamos antes das 10h (nesse caso fazemos no próprio dia).

Cartão 1/1

Fig. 4.2. Cartão de informação do Departamento de Operações e Planeamento (DOP)

Note-se que o ponto inicial de todo o processo está assinalado com “INÍCIO” (Fig. 4.2).

Gestor de Produto

- Quando recebo as especificações (ficheiro draft DDF) de um novo produto, completo o ficheiro DDF e verifico no nosso sistema ERP se todos os materiais da lista de materiais (BOM) estão disponíveis. Por norma faço esta tarefa no dia seguinte e preciso de 4 horas para a concluir. Também recebo uma cópia impressa do ficheiro draft DDF mas não a utilizo.
- Contudo, para evitar problemas, peço sempre ao **Gestor de Armazém** para verificar se os materiais existem de facto no armazém, mas, normalmente, ele demora 2 dias a responder-me.
- Se todos os materiais estiverem disponíveis, envio o ficheiro DDF para o **Gabinete Técnico** para que eles comecem a modelar a amostra do produto.
- Se o **Gestor de Armazém** me disser que alguns materiais estão em falta, peço-lhe para consultar os fornecedores. Depois, tenho que aprovar esses materiais porque por vezes não são exatamente o que eu preciso, e, nesse caso, tenho que atualizar a BOM no ficheiro DDF (eventualmente ocorrem algumas interações). Em média preciso de 4 horas para atualizar o ficheiro DDF e envio-o no dia seguinte para aprovação do **DOP**.
- Quando o **DOP** aprova o ficheiro DDF atualizado, eu envio-o para o **Gabinete Técnico** para que possam começar a modelação da amostra do produto.
- Quando recebo a amostra do produto enviada pelo **Gabinete Técnico** tenho que a aprovar e enviar para o **DOP**. Preciso de 1 hora para inspecionar a amostra, mas tipicamente, só o consigo fazer no dia seguinte.

Cartão 1/1

Fig. 4.3. Cartão de informação do Gestor de Produto (PM)

No 2º item do cartão de informação do Gestor de Produto (Fig. 4.3) o excerto “... I ask the Warehouse Manager... but, typically, I have to wait 2 days for the answer” contradiz a informação indicada no 1º item do cartão de informação do Gestor de Armazém (Fig. 4.4).

Gestor de Armazém

- O **Gestor de Produto** pede-me muitas vezes para verificar a existência de determinados materiais no armazém. Primeiro verifico no sistema ERP e depois no armazém. Na maior parte dos casos respondo-lhe em 2 horas.
- Quando o **Gestor de Produto** me pede para consultar fornecedores relativamente a preços e prazos de entrega dos materiais em falta, as interações com esses fornecedores podem durar uma semana e consomem 5 horas do meu tempo.
- Quando o **DOP** me pede para comprar materiais, faço-o em 3 horas mas demora uma semana a ter os materiais no armazém.
- Quando me é pedido pelo **Gabinete Técnico**, tenho que reunir e enviar-lhes os materiais que eles precisam. Gasto aproximadamente 1 hora para recolher os materiais e envio-os no mesmo dia.

Cartão 1/1

Fig. 4.4. Cartão de informação do Gestor de Armazém (WM)

A inclusão de informação contraditória é intencional, de modo a que os participantes enfrentem este tipo de problemas que normalmente ocorre em situações reais. No contexto do jogo, deve considerar-se que o Gestor de Armazém precisa de 2 dias para responder ao pedido do Gestor de Produto (devido às suas outras tarefas), embora apenas 2 horas de tempo de valor acrescentado estejam envolvidas.

Gabinete Técnico

- Fazemos a modelação da amostra do novo produto com base no ficheiro DDF enviado pelo **Gestor de Produto**. O nosso prazo de entrega é de cerca de 2 dias, embora em tempo de trabalho útil seja de apenas 4 horas.
- Para podermos produzir a amostra, pedimos ao **Gestor de Armazém** para nos trazer todos os materiais e componentes. Normalmente, precisamos de esperar um dia para ele trazer tudo o que é preciso.
- Quando temos todos os materiais e componentes, fazemos o corte das peças. Devido à ocupação da máquina de corte, normalmente só 3 dias depois é que temos todas as peças necessárias, embora as operações de corte apenas consumam 3 horas.
- Mesmo quando todos os materiais estão disponíveis, a produção a amostra só costuma começar 3 dias depois devido à disponibilidade dos recursos. A produção demora cerca de 1 dia.
- Quando a amostra está pronta, enviámo-la para o **Gestor de Produto**.

Cartão 1/1

Fig. 4.5. Cartão de informação do Gabinete Técnico (TO)

O 2º item da Fig. 4.5 (“... Usually we must wait until the next day...”) e o último item da Fig. 4.4 (“...and I send them on the same day”) também revelam informação contraditória intencional envolvendo o Gabinete Técnico e o Gestor de Armazém. No contexto do jogo, deve ser considerado o pior caso (1 dia). Finalmente, este último cartão de informação (Fig. 4.5) inclui ainda informação que pode ser mal interpretada: contrariamente ao que possa parecer, o prazo de entrega da operação inerente ao 4º item (production of the sample) é de 4 dias e não de 3 dias.

As próximas secções fornecem ao formador toda a informação necessária para realizar o jogo.

Fase de preparação: Introdução e definição de equipas e papéis

O formador deve descrever, de forma sucinta, o jogo e o seu propósito, usando um pequeno [conjunto de slides](#) para contextualizar o jogo. De seguida, o formador deve definir o nº de equipas de acordo com o nº de participantes. O formador não deve interferir no processo de formação das equipas, a não ser que seja necessário. De seguida, cada equipa deve organizar o seu espaço com um quadro branco (ou com folhas grandes de papel coladas numa parede) e o resto dos materiais, exceto os cartões e informação. Por último, cada membro da equipa deve escolher o seu papel.

Passo 1: Mapeamento do processo

O 1º passo – mapeamento do processo – é, expectavelmente, o mais longo da sessão. Cada participante tem apenas acesso à informação específica indispensável para o seu papel, através do respetivo cartão de informação. Assim, a visão global está distribuída. Naturalmente, o mapeamento de todo o processo obriga à recolha de informação de todas as pessoas envolvidas no processo.

O formador entrega os cartões de informação aos participantes de cada equipa, de acordo com os papéis definidos. Cada participante deve ler o seu cartão de informação de modo a identificar claramente:

- A sua intervenção no processo (i.e. que tarefas realiza),
- Com quem interage (i.e. de quem recebe entradas e a quem envia resultados das tarefas que executa).

O formador deve indicar que o processo tem início no Departamento de Operações e Planeamento (DOP) de modo a alertar o participante com esse papel.

É expectável que um dos participantes assuma a liderança do processo de mapeamento, embora o formador não deve dar qualquer informação prévia sobre esse papel adicional – o objetivo é expor os participantes ao problema real que ocorre quando se faz uma sessão de mapeamento de processos numa empresa: ninguém quer liderar o processo (construir o mapa no quadro).

Conforme mencionado, o conjunto de cartões contém informação contraditória (e.g. sobre o prazo de entrega de uma tarefa). Obviamente, o objetivo é fazer com que os participantes se apercebam que não conseguem completar o mapeamento do processo devido a esses problemas (que ocorrem nos cenários reais). Isto vai conduzir a discussão e bloqueio. Nesse momento, o formador deve intervir e fornecer a informação correta de modo a que a equipa consiga completar o mapeamento (ver secção 4.4.6).

O quadro deve ser dividido em 5 pistas horizontais (Fig. 4.6), uma para o cliente e as restantes para cada um dos intervenientes.

Cliente	
DOP	
Gestor de Produto	
Gestor de Armazém	
Gabinete Técnico	

Fig. 4.6. Pistas horizontais para o mapeamento do processo

O mapa do processo é construído de forma iterativa no quadro (ou similar) usando os post-its. Começando pelo participante do Departamento de Operações e Planeamento - DOP (início do processo), cada participante deve:

- Escrever num post-it uma breve descrição de cada umas das suas tarefas,
- Entregar os post-its ao participante que está a construir o mapa (caso alguém tenha assumido liderar essa tarefa) ou simplesmente colá-los no quadro, na pista correspondente ao seu papel,
- Representar com setas (usando um marcador de quadro) as interações com os participantes com que está envolvido (entradas e resultados), ou pedir ao líder que o faça (se existente).
- Discutir/interagir com a equipa de modo a clarificar todos os aspetos do processo.

Um exemplo de descrição de uma tarefa num post-it pode observar-se na Fig. 4.7.

Planear produção da amostra e enviar ficheiro draft DDF (1 semana, 3h)

Fig. 4.7. Exemplo de tarefa

No exemplo fornecido (Fig. 4.7), o prazo de entrega e o tempo de valor acrescentado foram incluídos no post-it. Contudo, o formador não deve referir previamente este aspeto aos participantes. Eventualmente, eles vão sentir essa necessidade. Conforme mencionado, as tarefas (post-its) são coladas nas respetivas pistas (Fig. 4.6) e são ligadas através de linhas (desenhadas com os marcadores de quadro) que representam o fluxo de informação. De modo a mapear decisões, outro post-it, o designado “elemento de decisão” é usado (Fig. 4.8).

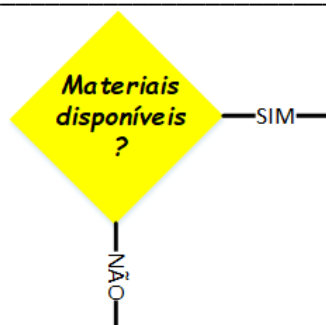


Fig. 4.8. Exemplo de decisão

Na parte de baixo do mapa deve ser desenhada a designada “linha do tempo” (pelo líder, se existente) de acordo com a informação fornecida. Na Fig. 4.9. pode observar-se um excerto da linha.

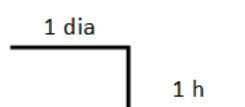


Fig. 4.9. Exemplo de excerto da linha de tempo

A parte superior da linha representa o prazo de entrega da tarefa (lead time) e a parte inferior representa o tempo de valor acrescentado.

Na Fig. 4.10. encontra-se uma possível [solução para o mapa do processo](#) inerente a este jogo. O mapa completo está anexo a este manual (Anexo 1). A solução não é única em termos de mapeamento (e.g. pode depender do nível de agregação/desagregação assumido por cada equipa para as tarefas executadas), mas é única em termos de prazo de entrega e de tempo de valor acrescentado do processo completo. O prazo de entrega do processo é de **32 dias** e o tempo de valor acrescentado é de **41h**. A equipa que primeiro indicar estes valores (ou que mais se aproxime), após concluir o mapeamento (corretamente), será a vencedora.

Passo 2: Identificação de desperdícios / oportunidades de melhoria

Neste passo, o formador deve promover a análise e discussão do mapa desenvolvido – o designado mapa do estado atual. Os participantes devem analisar o processo e identificar os desperdícios existentes (i.e. tarefas redundantes, prazos de entrega excessivos e longos tempos de processamento). Os pontos em que esses problemas ocorrem devem ser assinalados com um círculo vermelho e de facto identificam oportunidades de melhoria. Neste mapa do estado atual, pelo menos os seguintes problemas podem ser identificados:

1. A versão impressa do ficheiro de projeto e desenvolvimento (ficheiro DDF) enviado pelo Departamento of Operações e Planeamento não é necessário (desperdício).
2. Tanto o Gestor de Produto como o Gestor de Armazém verificam, no sistema ERP, a existência de materiais (tarefas redundantes).
3. A amostra do produto é aprovada pelo Gestor de Produto e também pelo Departamento de Operações e Planeamento (tarefas redundantes).

4. A modelação da amostra (tarefa digital) é executada apenas quando todos os materiais estão disponíveis (espera).

Os pontos em que estes problemas ocorrem devem ser assinalados no mapa do estado atual processo (Fig. 4.11) com círculos vermelhos. Neste caso, as tarefas a assinalar são:

1. Planear produção da amostra e enviar ficheiro draft DDF,
2. Completar DDF e verificar materiais no ERP,
3. Verificar materiais e informar,
4. Modelar a amostra, e,
5. Aprovar e enviar a amostra (tanto no DOP como no PM).

Eventualmente, as equipas podem identificar problemas adicionais.

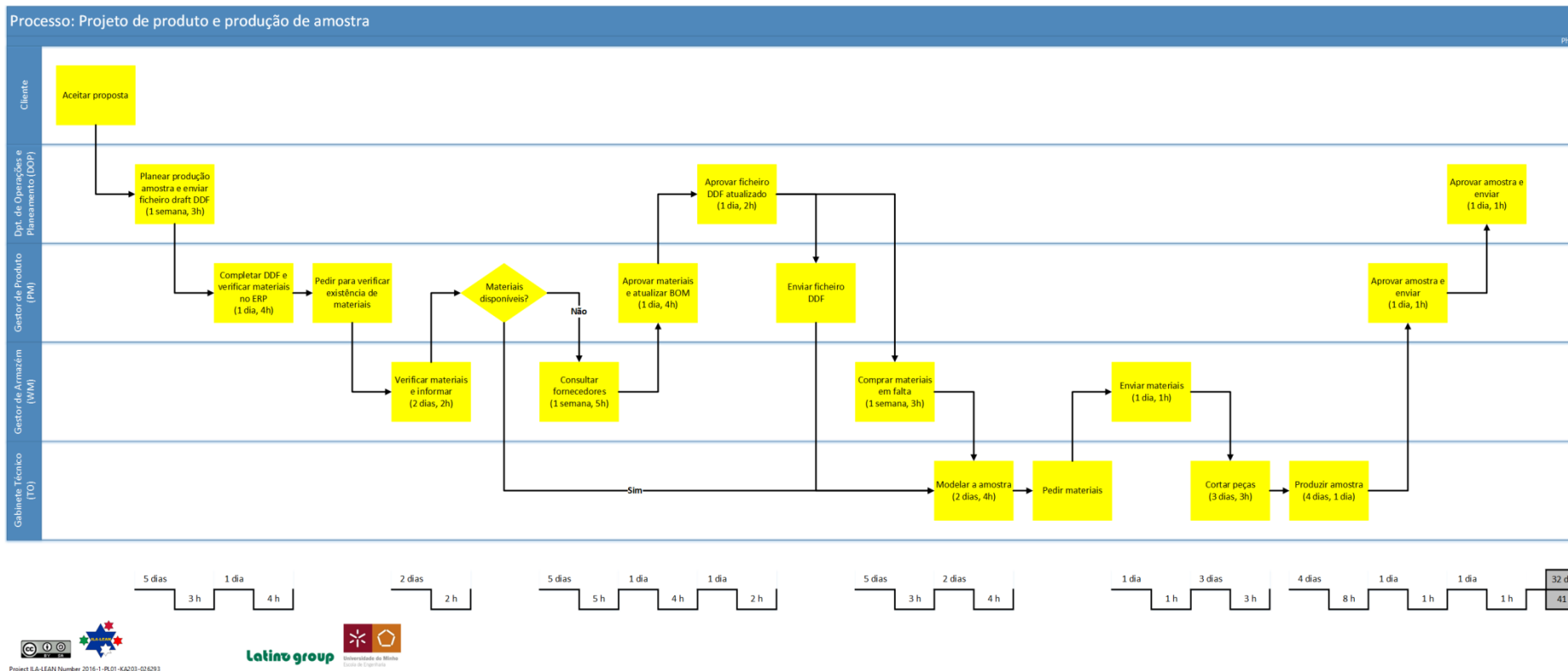


Fig. 4.10. Mapa do estado atual

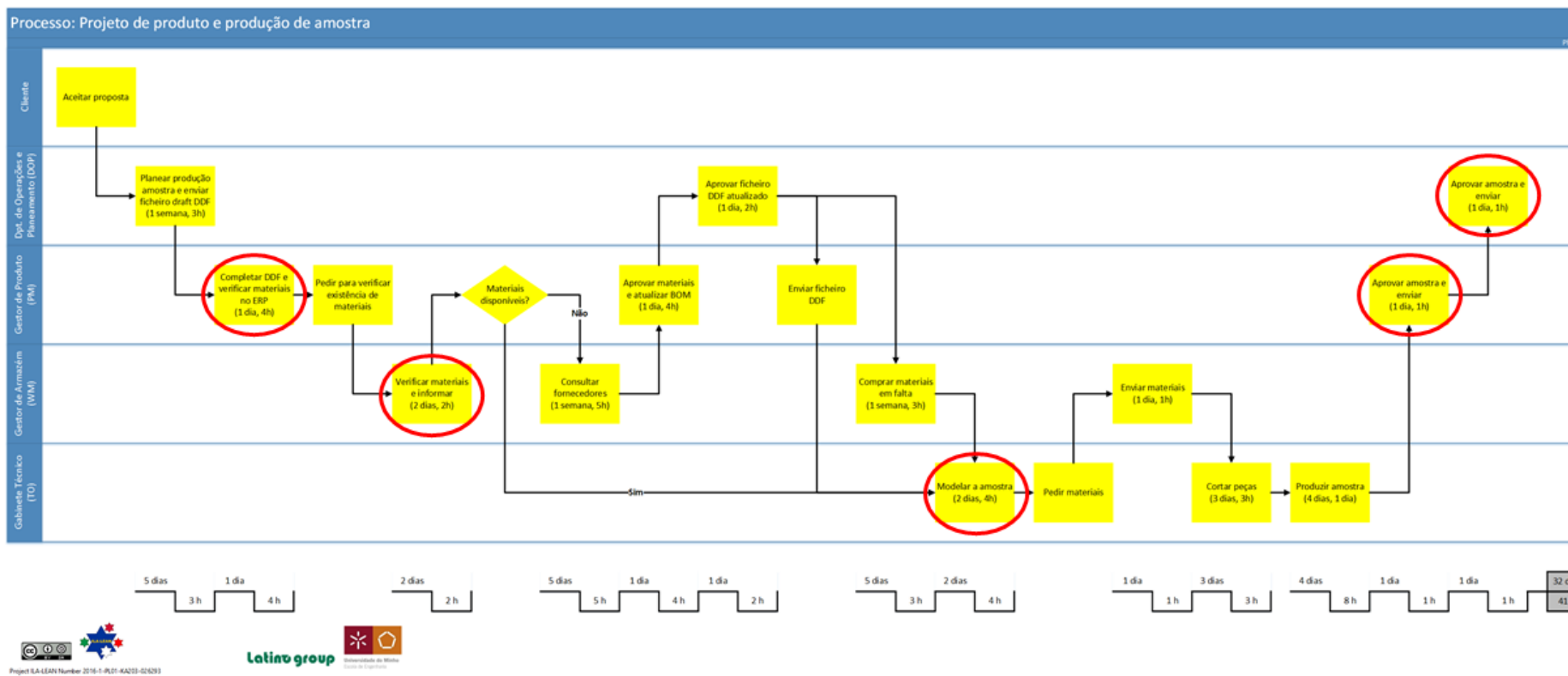


Fig. 4.11. Identificação de oportunidades de melhoria no mapa do estado atual

Passo 3: Apresentação/discussão das propostas de melhoria

Neste último passo, o formador deve promover o desenvolvimento de determinadas propostas de melhoria e, eventualmente (dependendo do tempo disponível), pedir aos participantes para alterar o mapa do processo, em conformidade com essas propostas (criando-se assim o mapa do estado futuro). Neste caso, algumas propostas de melhoria podem ser:

1. Eliminar a versão impressa do ficheiro de projeto e desenvolvimento (DDF) enviado pelo DOP para o Gestor do Produto.
2. Apenas o Gestor do Produto deve verificar a existência de materiais no sistema ERP. Adicionalmente, procedimentos normalizados para atualizar o sistema ERP (em termos de entradas e saídas de materiais) devem ser adotados no armazém (e.g. envolvendo códigos de barras ou sistemas RFID). Se o sistema ERP estiver atualizado, então a tarefa “Verificar materiais e informar” realizado pelo Gestor de Armazém, pode ser eliminada.
3. Definir um procedimento normalizado para inspecionar e aprovar a amostra do produto (e.g. através de uma lista de verificação de pontos de inspeção) e atribuir essa tarefa apenas ao Gestor do Produto.
4. A modelação da amostra (tarefa digital) pode começar quando o Gestor do Produto completa o ficheiro DDF.

De modo a concluir a sessão, o formador deve pedir aos participantes para sintetizarem as lições aprendidas e ainda para fornecerem feedback, nomeadamente em termos de vantagens e desvantagens do jogo e ideias de melhoria.



5. Uso da filosofia Kanban no trabalho do conhecimento

Andika Rachman Yahya

Chandima Ratnayake

University of Stavanger

Laila Salte Gausel

Salte AS

5.1. Fundamentação e motivação para o desenvolvimento do jogo

As empresas de engenharia não levam em consideração o trabalho-em-curso (work-in-process - WIP) da mesma forma que as empresas de produção. Normalmente, as primeiras realizam um tipo de trabalho do conhecimento em que o WIP é física e financeiramente invisível. Essa invisibilidade do WIP faz com que a maior parte dos engenheiros nem se aperceba da presença de filas de trabalho em espera. O conceito de Kanban, que se tornou popular desde a introdução do Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System - TPS), mostrou ser capaz de gerir filas de modo a limitar o WIP. Contudo, este conceito não é muito usado no trabalho do conhecimento devido à crença de que é apenas aplicável em cenários de produção repetitiva. O presente jogo, foi desenvolvido com dois propósitos: alertar para a importância da gestão do WIP no trabalho do conhecimento, bem como mostrar que é possível aplicar kanbans em tarefas de engenharia.

5.2. Competências adquiridas

Após a realização do jogo, é expectável que os participantes:

- Compreendam o impacto do processamento em lotes e a importância da limitação do WIP
- Aprendam o conceito kanban e saibam como o aplicar no trabalho do conhecimento
- Aprendam a importância da visualização do estado dos processos, especialmente no trabalho do conhecimento em que a maior parte das tarefas é fisicamente invisível.

5.3. Jogo

O presente jogo é uma adaptação do jogo de tabuleiro getKanban desenvolvido para uma empresa de software. Tendo em conta as características similares entre a indústria de software e outras atividades de engenharia, acredita-se que o jogo getKanban pode ser adaptado a cenários envolvendo outras atividades de engenharia. Como este tipo de atividades é vasto e diversificado, é necessário seleccionar uma atividade em particular e focar-se nela. A avaliação e controlo da designada inspeção baseada em riscos (Risk-Based Inspection - RBI), que é uma das atividades mais importantes na engenharia de processos, especialmente na indústria do petróleo e do gás, foi seleccionada para o desenvolvimento do presente jogo.

Breve visão sobre avaliação da inspeção baseada em riscos (RBI)

Antes de prosseguir para o jogo, esta secção apresenta uma breve visão sobre a avaliação da RBI. Isso servirá de base para a definição dos elementos e regras do jogo.

RBI é uma metodologia utilizada para otimizar as atividades de inspeção em indústrias de processo. Os numerosos equipamentos e tubagens existentes fazem com seja economicamente inviável fazer a inspeção e manutenção, com níveis de rigor muito elevados, de todos esses elementos. RBI usa a avaliação dos riscos para aferir o risco inerente a cada equipamento ou tubagem, classificando-os com base nessa avaliação. Naturalmente, os elementos com maior nível de risco serão prioritários para a inspeção e manutenção (frequência de inspeção e rigor da técnica de inspeção). Elementos de alto risco serão inspecionados com mais frequência e/ou recorrendo a técnicas de inspeção mais rigorosas. Os principais passos da avaliação RBI encontram-se na Fig. 5.1.

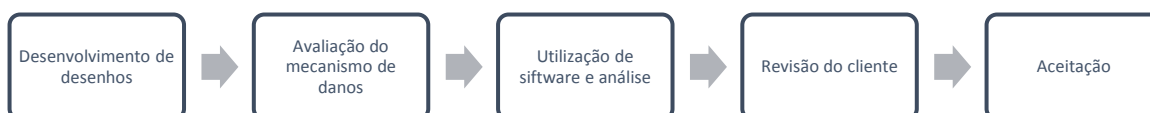


Fig. 5.1. Passos da avaliação RBI

Normalmente, a avaliação RBI é realizada por uma empresa de engenharia nomeada pelo proprietário das instalações a inspecionar. Uma equipa de engenheiros, que inclui engenheiros RBI e engenheiros de materiais/corrosão, é tipicamente envolvida. A instalação a analisar contém usualmente várias unidades e cada uma deve ser avaliada pela equipa RBI. Por exemplo, uma plataforma offshore de processamento de gás e petróleo é composta por unidades coletoras, unidades de separação/estabilização, unidade de manuseamento de crude, etc. Cada unidade é sujeita a avaliação RBI independente, que segue os passos ilustrados na Fig. 5.1.

Fundamentos e objetivos do jogo

A empresa ABX Engenharia, fornece um serviço de gestão da integridade para a indústria do petróleo e do gás. A empresa DCK Exploração & Produção contrata a ABX Engenharia para realizar uma análise RBI a uma das suas plataformas offshore. O principal objetivo do jogo é completar este projeto o mais rapidamente possível.

Materiais

O jogo recorre a elementos de um jogo de tabuleiro, nomeadamente: (1) tabuleiro, (2) cartas, (3) dados, e (4) jogadores. Cada elemento é descrito de seguida:

Tabuleiro

O Tabuleiro está representado na Fig. 5.2. e tem 5 colunas, cada uma das quais representando os passos principais da avaliação RBI. As primeiras 3 colunas/passos têm 2 sub-colunas (“em curso” e “terminado”). O jogo desenrola-se da esquerda para a direita.

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

Fig. 5.1. Tabuleiro

Dados

Os dados representam os engenheiros da equipa RBI. Um engenheiro é representado por um dado cuja cor indica a respetiva especialização. O dado vermelho representa um engenheiro de materiais/corrosão enquanto um ado 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. O número de dados com que se joga pode ser ajustado em função do tempo disponível e da complexidade pretendida para o jogo. Neste jogo, cada dado é lançado uma vez e isso simboliza uma semana do projeto. Por outras palavras, quando todos os dados tiverem sido lançados uma vez, isso significa que a equipa RBI gastou uma semana do projeto. Todos os dados devem ser atribuídos à carta da unidade específica antes d serem lançados. Uma vez atribuídos, os dados podem ser lançados em qualquer ordem. Não se pode atribuir mais do que um dado a uma única unidade.

Cartas

Há 2 tipos de cartas: cartas de unidade e cartas de evento. As cartas de unidade são as que se movem no tabuleiro, representam o trabalho que é necessário realizar pela equipa RBI, e cada carta representa uma unidade individual da instalação (Fig. 5.3). Conforme referido, as cartas de unidade movem-se da esquerda para direita do tabuleiro. Há 3 categorias de cartas de unidade:

- *Hidrocarbonetos* – cartas vermelhas. Estas cartas de unidade têm prioridade elevada e devem ser completadas em primeiro lugar.
- *Chamas e drenagem* – cartas amarelas. Estas cartas de unidade têm prioridade média.
- *Injeção química e sistema pneumático* – Cartas verdes. Estas cartas de unidade têm prioridade baixa.

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. Após cada lançamento dos dados, os pontos brancos são riscados de acordo com o número que saiu. Os pontos riscados significam que algum trabalho foi feito nessa unidade em particular. 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), que são passos-chave na realização de uma avaliação RBI. Quando todos os pontos de uma certa secção estiverem riscados, significa que o trabalho nesse passo em particular foi completado e que a carta de unidade pode ser movida para o próximo passo (Fig. 5.4).

Na parte de baixo das cartas de unidade, existem 3 campos que são usados para calcular o prazo de entrega (lead time) de cada carta. O leadtime é o tempo que a carta precisa para atravessar o tabuleiro, desde o início (i.e. desenvolvimento de desenhos) até à aceitação. Portanto, os jogadores devem registar o tempo desde que a carta de unidade entra no tabuleiro até ao momento em que sai.

Algumas regras relativas às cartas de unidade:

- As cartas de unidade podem ser seleccionadas 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 seleccionada 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.

Entretanto, as cartas de evento contêm algumas histórias e instruções que devem ser executadas pelos jogadores. Um exemplo de uma carta de evento encontra-se na Fig. 5.5. A carta de evento é recolhida de acordo com a escala presente no verso.

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

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

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

Fig. 5.3. Cartas de unidade


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

Fig. 5.4. Após cada lançamento do dado, devem ser riscados tantos pontos brancos quanto o número mostrado no dado

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

Fig. 5.5. Exemplo de uma carta de evento

Jogadores

Existem três jogadores com diferentes papéis: gestor de projeto, rastreador de recursos, e rastreador de trabalho. O gestor de projeto será responsável pela execução dos passos semanais. Ele/ela deve assegurar que cada passo que é necessário executar em cada lançamento é realizado e que as regras são cumpridas. Os passos semanais contêm o seguinte:

1. *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.
2. *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 (assegurar que os limites do WIP não são excedidos). 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.
3. *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.

4. *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).
5. *Semana completa* – 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.

O rastreador de recursos é responsável por preencher o Quadro de Utilização de Recursos e o Quadro de Distribuição do Lead Time. Entretanto, o rastreador de trabalho é responsável por preencher o Diagrama de Fluxo Cumulativo (CFD) e a carta de controlo (Fig. 5.6.)

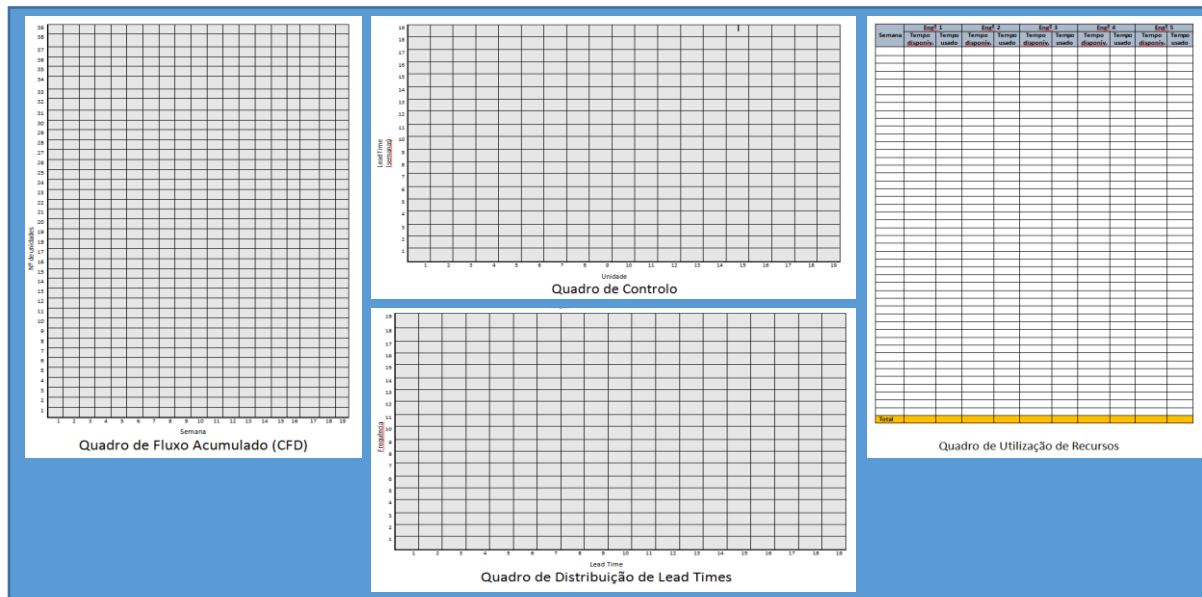


Fig. 5.6. Quadros para rastreamento

Preparação do jogo

O estado inicial do jogo está ilustrado na Fig. 5.7. Os limites de WIP definidos no topo de cada coluna aplicam-se a ambas as sub-colunas “em-curso” e “terminado”.

Jogo

Duas equipas de jogadores entram em competição. Uma equipa restringe o WIP (i.e. o WIP é mantido pequeno), enquanto a outra equipa não gere o seu WIP (i.e. the WIP é maior). O objetivo é comparar o desempenho de cada equipa. Teoricamente, a equipa com menor WIP vai concluir o jogo primeiro.

Limites do WIP aplicam-se no
"in progress" e no "complete".



Fig. 5.7. Estado inicial do jogo

Índice de autores

A

Antosz, Katarzyna (Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland)

C

Carvalho, Dinis (University of Minho, Guimarães, Portugal)

F

Freitas, Clementina (Latino Group, Braga, Portugal)

I

Isoherranen, Ville (University of Oulu, Oulu, Finland)

L

Longhi, Chiara (Centoform srl, Cento, Italy)

O

Opera, Gennaro (Centoform srl, Cento, Italy)

R

Ratnayake, Chandima (University of Stavanger, Stavanger, Norway)

S

Safin, Daniel (Restol Sp. z o.o., Bratkowice, Poland)

Salte Gausel, Laila (Salte AS, Rogaland, Norway)

Sousa, Rui (University of Minho, Guimarães, Portugal)

Stadnicka, Dorota (Rzeszow University of Technology, Rzeszow, Poland)