

# JOGO: Implementação de ferramentas lean no trabalho administrativo e do conhecimento num exemplo de planeamento da produção

Daniel Safin

*Restol Sp. z o.o.*

Katarzyna Antosz, Dorota Stadnicka, Ryszard Perłowski, Paweł Litwin,  
Arkadiusz Rzucidło, Jarosław Sęp

*Rzeszow University of Technology*

## Slide 1

Esta apresentação descreve um jogo sobre a implementação de ferramentas lean num processo de planeamento da produção de modo a melhorar o desempenho desse mesmo processo.

## Slide 2

O jogo foi desenvolvido no âmbito do projeto internacional: „Innovative Learning Approaches for Implementation of Lean Thinking to Enhance Office and Knowledge Work Productivity”, cofinanciado pela Comissão Europeia.

## Slide 3

Por que devemos jogar este jogo?

- Quando há atraso na entrega de uma encomenda a um cliente normalmente culpa-se a produção
- As pessoas não se apercebem do desperdício que um processo de planeamento pode provocar
- As pessoas não se percebem como o trabalho de um empregado pode influenciar o trabalho de muitos.
- As pessoas pensam sobretudo nos seus próprios interesses sem considerarem os objetivos globais da empresa

## Slide 4

Fases do jogo:

FASE 1 – Fazer o planeamento da produção de acordo com as regras estabelecidas.

FASE 2 – Analisar os problemas recorrendo a um relatório A3; implementar de Hoshin Kanri para obter melhorias.

FASE 3 – Fazer o planeamento da produção de acordo com as novas regras.

FASE 4 – Avaliação de resultados.

## Slide 5

Os problemas apresentados no jogo dizem respeito a um processo de planeamento da produção (caso de estudo). A empresa fabrica frentes de cozinhas, oferecendo vários formatos e cores. As condições reais foram simplificadas para que a duração do jogo fosse adequada. Assim, são apenas considerados 3 formatos e 3 cores.

## Slide 6

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 minimização de custos

## Slide 7

No jogo há 4 estações de trabalho, cada uma com uma pessoa que desempenha um papel específico.

O fluxo de informação relativo ao processo global de planeamento da produção está representado na figura. Cada processo precisa de um dia e por isso deve ser possível cumprir uma encomenda em 3 dias. Contudo, o planeamento da produção pode ter uma influência enorme no cumprimento dos prazos e isso será visível no jogo.

## Slide 8

As encomendas entram no 1º posto de trabalho. A encomenda indica o dia, o cliente, tamanho do formato, cor, quantidade e prazo de entrega.

## Slide 9

A pessoa que está no 1º posto de trabalho transfere os formatos que representam os produtos, ordenados por cliente, para o 2º posto de trabalho. Os formatos incluem informação sobre dia de receção da encomenda, cliente, formato, cor, tamanho e nº de dias para completar a produção.

No exemplo apresentado, a encomenda deve ser concluída em 4 dias. Um dia é dedicado ao processo de corte, outro ao processo de maquinagem e outro ao processo de laminagem. A encomenda veio do cliente C-1 que pediu o formato "A" na cor "P".

## Slide 10

Com base na informação recebida (formatos) a pessoa que está no posto de trabalho 2 otimiza o processo de corte.

## Slide 11

A capacidade da máquina de corte é de 600 cm<sup>2</sup> (folha A4). A pessoa tem que fazer o plano de corte. Os produtos (peças/frentes) são cortados de uma placa de madeira. A pessoa tem que ter em consideração a capacidade da máquina de corte e também a prioridade das encomendas.

O bônus para a pessoa depende da quantidade de desperdício que ocorrer no processo de corte.

#### **Slide 12**

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. 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.

#### **Slide 13**

O material usado nos produtos e o material desperdiçado são apontados no registo apresentado. De seguida é calculado o custo do desperdício.

Como fazê-lo? Veja a figura no lado direito do slide. Sete formatos foram colocados na folha que representa a placa de madeira. Some as áreas dos formatos, i.e.  $70+70+70+70+90+90+50$ , e isso dá 510 cm<sup>2</sup>. Uma vez que cada placa de madeira tem 600 cm<sup>2</sup>, o desperdício será de  $600-510 = 90$  cm<sup>2</sup>. De seguida preencher o registo apresentado no lado esquerdo.

#### **Slide 14**

No 3º posto de trabalho o participante otimiza o processo de maquinagem.

#### **Slide 15**

No processo de maquinagem são usadas 2 fresadoras. A capacidade de cada máquina é de 300 cm<sup>2</sup>. Obviamente, a capacidade total do processo de maquinagem é de 600 cm<sup>2</sup>.

Cada fresadora produz determinados formatos. O participante tem que planear o que vai ser processado em cada fresadora.

O bônus do participante depende da finalização dos trabalhos.

#### **Slide 16**

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. 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.

#### **Slide 17**

O participante pode decidir fazer horas extraordinárias. As horas extraordinárias (2º turno) têm custos adicionais. Num turno normal 1cm<sup>2</sup> custa 2 Euro, Num turno extra 1cm<sup>2</sup> custa 4 Euro.

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 cm<sup>2</sup>, o que significa que vai trabalhar apenas um turno. Portanto, o custo será de 580€. A 2ª fresadora está carregada com 430 cm<sup>2</sup>, o que significa que vai trabalhar também no 2º turno. Portanto, o custo será de 600€ no 1º turno, (300 cm<sup>2</sup> multiplicado por 2€), e 520€ no 2º turno (130 cm<sup>2</sup> multiplicado por 4€). Esta informação deve ser colocada na folha de registo.

#### **Slide 18**

No 4º posto de trabalho o participante otimiza o processo de laminação.

## Slide 19

A capacidade deste processo é de 2 folhas por dia. Uma folha tem 300 cm<sup>2</sup> (1/2 A4). A capacidade total do processo de laminação é pois de 600 cm<sup>2</sup>.

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.

## Slide 20

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, 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 2 dias na entrega ao cliente.

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

## Slide 21

Para cada dia de trabalho é registado o material desperdiçado. Neste caso, foram usados 380 cm<sup>2</sup>. Como foram necessárias 2 folhas de 300 cm<sup>2</sup>, o desperdício é de 220 cm<sup>2</sup>, o que custa 660 Euro.

## Slide 22

No posto de trabalho 1 a pessoa fecha as ordens e envia os produtos para os clientes. Neste exemplo, o cliente C-2 encomendou 4 produtos. Os produtos devem ser entregues dentro de 5 dias. Contudo, como se pode observar foi impossível cumprir esse prazo porque um produto (90) permaneceu no processo mais um dia.

## Slide 23

Portanto, deve ser preenchido o registo relativo ao fecho de ordens e expedição, conforme se pode observar. Coloca-se 1 dia de atraso para o cliente C-2 e isso vai custar 500 Euro.

Além disso, 3 produtos para este cliente permaneceram no processo de corte mais um dia (C), e por isso coloca-se 3 no registo. Um produto ficou mais um dia no processo de maquinagem (M) e por isso coloca-se 1, e 2 produtos ficaram mais 2 dias no processo de laminagem (L) e por isso coloca-se 4 no registo. Como o custo do WIP é de 50 Euro por peça e dia, calcula-se o custo total (atraso e WIP) que dá 1000 Euro.

## Slide 24

Vamos jogar.

## Slide 25

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?

#### **Slide 26**

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.

#### **Slide 27**

Para analisar os problemas a equipa deve usar um relatório A3.

#### **Slide 28**

Cada equipa vai receber um relatório A3 vazio, para preencher.

#### **Slide 29**

As melhorias propostas pelas equipas devem ser implementadas e o jogo deve ser repetido de acordo com as novas regras.

#### **Slide 30**

As melhorias devem ser aferidas e registadas na tabela de resultados. A equipa vencedora é que obtiver os custos mais baixos.

#### **Slide 31**

Os participantes devem compreender 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)

#### **Slide 32**

Obrigado pela atenção.