



## Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia de Produção

PRO 3850 – Introdução à Gestão da Produção  
Prof. Dario Ikuo Miyake

### **ANEXO: Roteiro para o Trabalho em Grupo sobre uma empresa de produção industrial**

A relação de tópicos/assuntos listados abaixo indica as principais informações sobre a empresa a ser pesquisada que o trabalho escrito (relatório) deve contemplar. Os itens básicos destacados com ← são obrigatórios. Os demais itens de informação contribuem para aprofundar a descrição e análise da empresa e da unidade de produção (UP) selecionadas possibilitando uma compreensão mais ampla de seu sistema de produção e também devem ser pesquisados. Contudo, para certas empresas e para a UP a ser focada, a disponibilidade de informações sobre esses demais itens na internet pode ser mais restrita. Caso o grupo consiga obtê-las, devem ser incluídas no trabalho para enriquecer e complementar seu conteúdo.

#### **1. Definição da Empresa**

- 1.1. Identificar a empresa, sua logomarca, URL do *website* da empresa. ←
- 1.2. Cidade e país onde a direção da empresa (matriz) está sediada. Ano de estabelecimento (fundação). ←
- 1.3. Caracterizar o negócio da empresa. Principais produtos (bens) e marcas. Se além da produção de bens, oferece serviços facilitadores, identificá-los. ←
- 1.4. Classificação da empresa pelo seu porte (considerar critério do BNDES disponível em <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>) e modelo societário (sociedade limitada, sociedade anônima de capital fechado, sociedade anônima de capital aberto).
- 1.5. Dados gerais sobre o porte da empresa em termos de indicadores como, por exemplo, faturamento e número de funcionários. Para empresa de grande porte: participação no mercado (*market share*), posição no *ranking* setorial, volume de exportações, entre outros.
- 1.6. Organograma geral.

#### **2. Ambiente/mercado/negócio em que a empresa está inserida.**

- 2.1. Classificar o modelo de negócios da empresa: B2B (*Business to Business*), B2C (*Business to Consumer*), B2G (*Business to Government*).
- 2.2. Enquadrar a estratégia de negócio da empresa considerando a classificação das Estratégias Competitivas Genéricas de Michael Porter. Justificar. ←
- 2.3. Caracterizar a situação atual das Cinco Forças competitivas definidas por Michael Porter no(s) mercado(s) em que a empresa atua. Avaliar a intensidade de competição atual no mercado (setor industrial) em que a empresa compete. ←
- 2.4. Posicionar em que fase do Ciclo de Vida se encontram os principais produtos da empresa. Justificar. ←

#### **3. Delimitação da função Produção de uma Unidade de Produção (UP) específica e identificação de seus Objetivos de Produção**

- 3.1. Localização das Unidades de Produção (UP) da empresa. Se possuir mais de uma, selecionar uma Unidade de Produção (UP) específica para analisar a sua função Produção (sistema de produção). ←

- 3.2. Imagem de vista aérea da UP selecionada (capturar por meio do <https://www.google.com.br/maps/> no modo “satélite”) que ocupe no máximo a metade de uma folha A4. Estimativa da área total do terreno ocupado (em m<sup>2</sup>). ←
- 3.3. Identificar os produtos produzidos na UP selecionada, a capacidade de produção instalada nesta UP e seus atuais volumes de produção.
- 3.4. Organograma interno na UP selecionada.
- 3.5. Em relação aos objetivos da função Produção da UP selecionada, apontar qual(is) critério(s) é(são) Qualificador(es). Justificar. Para objetivo(s) distinto(s) de Custo, Qualidade, Rapidez, Flexibilidade e Confiabilidade, defini-lo(s). ←
- 3.6. Em relação aos objetivos da função Produção da UP selecionada, apontar qual(is) critério(s) é(são) Ganhador(es) de Pedido. Justificar. Para objetivo(s) distinto(s) de Custo, Qualidade, Rapidez, Flexibilidade e Confiabilidade, defini-lo(s). ←
- 3.7. Em relação à responsividade da UP selecionada à demanda, estimar e comparar os tempos P e D (em dias, semanas ou meses).
- 3.8. Classificar a estratégia de atendimento da demanda adotada pela UP selecionada: *Make to Stock* (MTS), *Assembly to Order* (ATO), *Make to Order* (MTO), *Resources to Order* (RTO), *Engineer to Order* (ETO). Justificar. ←

#### 4. Tipos de Processo

- 4.1. Identificação dos principais processos de transformação aplicados na UP selecionada distinguindo os seus recursos transformadores (máquina, mão de obra)
- 4.2. Classificação do(s) modo(s) de execução de cada processo de transformação da UP selecionada: por Projeto, por *Jobbing*, em Lotes ou Bateladas, em Massa, Contínuo.
- 4.3. Estimar a ordem de grandeza do Volume e da Variedade dos itens processados na UP selecionada
- 4.4. Posicionamento geral do sistema de produção da UP selecionada na Matriz “Volume x Variedade”. Avaliar a adequação do(s) modo(s) de execução do processo adotado(s) na UP em função do volume e variedade da demanda de produção a ser atendida.

#### 5. Tipo de Arranjo Físico

- 5.1. Desenho de planta baixa das áreas de armazenagem de materiais e de produção da UP selecionada. Classificação do(s) tipo(s) de Arranjo Físico (AF) adotado(s) na instalação dos recursos de produção AF posicional (posição fixa), AF funcional (por processos), AF celular, AF linear (por produto).
- 5.2. Discussão da forma como o Arranjo Físico adotado na organização das áreas de armazenagem de materiais e de produção da UP selecionada apoia a busca de seus principais objetivos de desempenho operacional.
- 5.3. Identificação e descrição dos equipamentos de movimentação utilizados (ex. empilhadeiras, paleteira manual, esteiras, ponte rolante, dutos, etc.) nas transferências internas de materiais na UP selecionada.
- 5.4. Posicionamento geral do sistema de produção da UP selecionada na Matriz “Volume x Variedade”. Avaliar a adequação do(s) tipo(s) de Arranjo Físico adotado(s) na UP em função do volume e variedade da demanda de produção a ser atendida.

#### 6. Análise do Arranjo Físico e Fluxo

- 6.1. Descrição dos Fluxos de Materiais na UP selecionada por meio de um Gráfico do Fluxo de Processo e/ou Fluxograma de Ramos (caso o produto seja obtido por meio de processos de montagem) e/ou Mapa-fluxograma.
- 6.2. Adotar uma unidade de medida de fluxo adequada e descrição quantitativa dos Fluxos de Materiais na UP selecionada por meio da Carta De-Para.
- 6.3. Estimação e classificação da magnitude das principais rotas internas de transferência de materiais e elaboração do Diagrama de Inter-Relações para os setores que compõem a UP selecionada.
- 6.4. Análise Crítica do atual arranjo físico da UP selecionada com base em dados obtidos nos itens anteriores.

## **7. Projeto e Organização do Trabalho**

- 7.1. Descrição e análise do modelo de organização e gestão de recursos humanos adotado na UP selecionada.
- 7.2. Descrição da forma como os procedimentos de trabalho padronizados são projetados (planejados) e que responsabilidades (papéis) são atribuídas aos trabalhadores na UP selecionada nesse processo.
- 7.3. Verificar como os procedimentos de trabalho padronizados são documentados na UP selecionada.
- 7.4. Identificar as principais abordagens para projeto do trabalho adotadas pela gerência na UP selecionada: Divisão do trabalho, Administração científica, Projeto ergonômico do trabalho, Abordagem comportamental (Revezamento, Alargamento, Enriquecimento), *Empowerment*. Explicar como são aplicadas.

## **8. Estudo de Tempos**

- 8.1. Selecionar um processo repetitivo executado manualmente ou controlado (se executado por uma máquina) por um operador que, na UP selecionada, é executado conforme um procedimento (ou método) padronizado e descrever sua sequência de elementos de movimentos.
- 8.2. Estimar o tempo normal (TN) e o tempo padrão (TP), considerando as tolerâncias de tempo admitidas pela gerência na UP selecionada, para o procedimento/método padronizado descrito no item 8.1.
- 8.3. Verificar a jornada de trabalho na UP selecionada (em horas/dia ou horas/semana) e o tempo total das pausas para descanso concedidas pela empresa na UP considerada.
- 8.4. Estimar a capacidade de produção (ex. por hora, por turno, por dia) do(s) recurso(s) (operador e/ou máquina) alocado(s) para a execução do processo repetitivo descrito no item 8.1. Verificar que técnicas são usadas pela gerência da UP para definir o tempo padrão (TP) (ex. cronometragem).

## **9. Planejamento e Controle de Operações**

- 9.1. Verificar como a gerência da UP selecionada planeja o carregamento do sistema de produção (carregamento finito, carregamento “sem restrição de capacidade”) justificando os motivos da abordagem adotada.
- 9.2. Verificar como a gerência da UP selecionada realiza o planejamento e controle da produção considerando um horizonte de longo prazo e considerando um horizonte de médio prazo.
- 9.3. Verificar como a gerência da UP selecionada realiza a programação da produção e o monitoramento e controle com horizonte de curto prazo. Se a gerência aplicar regras de priorização bem definidas para sequenciar as ordens de produção, identificá-las e explicá-las.
- 9.4. Verificar como a gerência da UP selecionada utiliza Gráficos de Gantt como ferramenta para programar e controlar as operações.

## **10. Planejamento e Controle da Capacidade**

- 10.1. Verificar a unidade de medida adotada pela gerência da UP selecionada para medir a capacidade de seu sistema de produção e de suas instalações para armazenagem de materiais.
- 10.2. Verificar a(s) política(s) adotada(s) pela gerência da UP selecionada para planejar a capacidade de seu sistema de produção e a capacidade de suas instalações para armazenagem de materiais.
- 10.3. Medir e analisar o aproveitamento da capacidade de produção na UP selecionada usando o indicador de OEE.
- 10.4. Analisar as principais perdas no aproveitamento da capacidade de produção na UP selecionada usando o indicador de OEE.

## **11. Planejamento e Controle de Estoque**

- 11.1. Descrever as embalagens ou contentores usados para armazenar e transportar as matérias primas, os materiais intermediários e os produtos acabados.

- 11.2. Descrever como materiais (insumos) são identificados no local onde ficam armazenados e como são depositados ou retirados do estoque.
- 11.3. Identificar um exemplo de material cujo estoque precisa ser controlado com atenção na UP selecionada classificando se é um item comprado pronto de terceiros ou se é fabricado internamente. Estimar o tamanho de seu lote econômico (de compra ou de produção, conforme o caso).
- 11.4. Estimar o valor de uso dos materiais mantidos em estoque na UP selecionada e classificar a sua importância relativa pelo Sistema ABC.

## **12. Sistema MRP (*Material Requirements Planning*)**

- 12.1. Representar a estrutura de um dos produtos produzido na UP selecionada por meio de um desenho de *Bill of Materials* (BOM) e por meio de uma lista de materiais escalonada.
- 12.2. Verificar que sistema de informação computadorizado é usado pela gerência da UP selecionada para controlar os estoques de materiais e enumerar as funções que ele é capaz de executar.
- 12.3. Comparar os dados de produto, estoques e programa de produção que são gerenciados pelo sistema descrito no item 12.1 com os dados gerenciados por um sistema MRP.
- 12.4. Comparar a lógica de emissão de ordens de compra ou ordens de emissão de ordens de produção do sistema descrito no item 12.1 com a lógica de cálculo das necessidades de materiais do sistema MRP.

## **13. Planejamento e Controle da Cadeia de Suprimentos**

- 13.1. Identificar as principais empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos (*supply chain*) em que a UP selecionada está inserida tanto na montante (*upstream*), quanto na jusante (*downstream*) do fluxo.
- 13.2. Discutir as razões da localização geográfica da UP selecionada e de seus principais fornecedores de primeira camada.
- 13.3. Identificar e discutir os principais fatores considerados pela equipe de compras da UP selecionada para selecionar os fornecedores de primeira camada.
- 13.4. Identificar e discutir o modo de fornecimento (*Single-Sourcing x Multi-Sourcing*) adotado pela UP selecionada para os principais insumos ou componentes obtidos de fornecedores de primeira camada.

## **14. Produção Enxuta: MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor)**

- 14.1. Representar o sistema de produção da UP selecionada e seu relacionamento com fornecedores e seu mercado por meio de um Mapa do Fluxo do Valor. Descrever se as transferências de material entre cada etapa de processo e a etapa seguinte são realizadas de forma empurrada ou puxada.
- 14.2. Estimar a demanda do produto cujo fluxo de valor está representado no Mapa do Fluxo de Valor desenhado no item 14.1. Estimar a quantidade de material estocado como Matéria Prima (no início), material em processo (*Work in Process - WIP*) e Produto Acabado (no final) ao longo do fluxo de valor considerado.
- 14.3. Estimar o *lead time*, o tempo total com agregação de valor, e o tempo total sem agregação de valor para completar a linha do tempo de atravessamento no Mapa do Fluxo do Valor atual desenhado no item 14.1.
- 14.4. Identificar onde ocorrem os maiores desperdícios de tempo ao longo do fluxo percorrido pelo material para atravessar a fábrica.

## **15. Produção Enxuta: 5S, Sistema Puxado**

- 15.1. Verificar e descrever como os conceitos e práticas dos 5S são aplicados em diferentes postos de trabalho na UP selecionada
- 15.2. Identificar um posto de trabalho na UP selecionada onde os conceitos e práticas dos 5S estejam bem implementados e discutir como isso contribui para que o processo produtivo possa ser executado atingindo suas principais metas (ex. rapidez, flexibilidade, confiabilidade, qualidade, baixo custo, segurança, motivação do trabalhador, meio ambiente).

- 15.3. Mapear o fluxo de processo de um determinado produto produzido na UP selecionada e identificar partes do fluxo onde o processo é empurrado e partes do fluxo onde o processo é puxado.
- 15.4. Onde o fluxo de material entre uma etapa (de armazenagem, operação ou inspeção) e a etapa seguinte for puxado, descrever que sistema/ferramenta é utilizado para controlar a produção e/ou a transferência de materiais (matéria prima, material em processo, produto acabado) de forma puxada.

#### **16. Produção Enxuta: Nivelamento da Produção (*Heijunka*), Setup Rápido**

- 16.1. Verificar se a gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP adota alguma estratégia de Nivelamento da Produção por volume. Caso adote, descrever como ela é aplicada na UP.
- 16.2. Verificar se a gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP adota alguma estratégia de Nivelamento da Produção por tipo (*Heijunka*). Caso adote, descrever o mix de produtos fabricados e exemplificar com que frequência e tamanho de lote eles são produzidos.
- 16.3. Focar numa parte específica do sistema de produção (ex.: uma máquina, um conjunto de máquinas formando uma célula, um conjunto de máquinas/estações de trabalho ao longo de uma linha de produção/montagem) e verificar que atividades de setup são necessárias para se trocar o produto em produção.
- 16.4. Descrever quem é o responsável por executar as atividades de *setup* (ex. técnicos, operadores de máquina), seus tempos de duração típicos e se técnicas de *setup* rápido (ex. metodologia SMED) são aplicadas.

#### **17. Produção Enxuta: Gerenciamento Visual, Manutenção Autônoma**

- 17.1. Verificar se os meios de Gerenciamento Visual são amplamente utilizados na UP. Caso sejam, exemplificar algumas de suas aplicações explicando o que informam (dado, status), de que forma, com que meios/recursos, com que frequência é atualizado e por quem, a quem se destina a informação, etc.
- 17.2. Caso o Gerenciamento Visual seja amplamente utilizado, caracterizar a finalidade de sua aplicação: controle de produção, resultados de produção, indicadores de desempenho, segurança no trabalho, programação da produção, status de máquina/linha, status do estoque, sinalização para transporte de materiais, sinalização para manutenção, prática dos 5S, etc.
- 17.3. Verificar como a função de manutenção está inserida na estrutura organizacional da UP. Verificar como as responsabilidades de manutenção estão distribuídas entre os gestores e funcionários que trabalham na UP. Apontar os indicadores adotados na UP que refletem o desempenho da função Manutenção.
- 17.4. Verificar se práticas de Manutenção Autônoma são aplicadas na UP. Caso sejam, descrever como é o processo de capacitação dos operadores de máquina para que possam desempenhar atividades de Manutenção Autônoma.

#### **18. Gerenciamento do Gargalo**

- 18.1. Verificar se a gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP conhece a Teoria das Restrições (TOC).
- 18.2. Verificar se a gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP tem claro conhecimento do recurso de seu sistema de produção que é o atual gargalo. Caso conheça, identifique o recurso gargalo, o processo que executa, a sua capacidade de produção.
- 18.3. Verificar que medidas são tomadas pela gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP para buscar “explorar” da forma mais eficiente possível a capacidade do recurso gargalo.
- 18.4. Verificar se a gerência de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da UP aplica conceitos de Tambor-Pulmão-Corda para programar a produção nas diversas máquinas/equipamentos do sistema de produção e controlar o fluxo de produção.

#### **19. Melhoria da Produção**

- 19.1. Verificar se a Direção e/ou a Alta Gerência da UP utiliza o *Balanced Scorecard* (BSC) como ferramenta de planejamento estratégico das iniciativas de melhoria que a UP necessita.

- 19.2. Verificar se a Direção e/ou a Alta Gerência da UP pratica o *benchmarking* para comparar o desempenho operacional de sua UP com o de fábricas de outras empresas (concorrentes ou não).
- 19.3. Investigar quais são os principais indicadores de desempenho operacional da UP, as metas propostas para os mesmos, o nível dos resultados atingidos atualmente, a forma de avaliação e divulgação (*feedback*) de resultados adotada pela gerência. Descrever a abordagem de adotada pela Direção e/ou a Alta Gerência da UP para a melhoria dos indicadores-chave (ex. melhoria contínua e incremental, melhoria revolucionária, melhoria revolucionária + melhoria contínua).
- 19.4. Plotar a situação atual da UP em relação aos seus principais indicadores de desempenho operacional (ex. custo, flexibilidade, rapidez, qualidade, confiabilidade) usando a Matriz Importância-Desempenho. Analisar que medidas devem ser tomadas em relação a estes indicadores para melhorar ou manter o atual nível de competitividade da UP.

## **20. Planejamento da Qualidade, Administração da Qualidade Total**

- 20.1. Verificar como a Gestão da Qualidade está inserida na estrutura organizacional da UP. Verificar como as responsabilidades de garantia da qualidade estão distribuídas entre os gestores e funcionários que trabalham na UP. Apontar os principais indicadores adotados na UP que refletem o desempenho geral da UP na garantia da qualidade de sua produção.
- 20.2. Apresentar a cultura de Gestão da Qualidade que está estabelecida na UP. Verificar se abrange o conceito da Qualidade Total como um objetivo a ser buscado com a participação de todos.
- 20.3. Para alguns dos principais processos de produção da UP, identificar as especificações de conformidade dos materiais processados e verificar os principais fatores controlados para se assegurar a sua qualidade.
- 20.4. Verificar que outras visões da qualidade, além da qualidade de conformidade, são observadas entre os diversos gestores e funcionários que trabalham na UP. Avaliar qual visão da qualidade prevalece na UP.

## **21. Melhoria e Controle da Qualidade**

- 21.1. Verificar se inspeções e auditorias são realizadas sistematicamente na UP para se avaliar a qualidade da produção. Casos sejam, apontar quem realiza estas avaliações e como os resultados são divulgados.
- 21.2. Verificar como os problemas de qualidade são atacados na UP. Caso projetos de melhoria da qualidade sejam desenvolvidos sistematicamente para identificar e eliminar as causas dos problemas de qualidade, descrever quem participa desses projetos e a metodologia aplicada em seu desenvolvimento (ex. MASP, Ciclo PDCA).
- 21.3. Verificar se nos projetos de melhoria da qualidade desenvolvidos na UP são aplicadas ferramentas que fazem parte do conjunto das “Sete ferramentas básicas”. Caso sejam, apontar as ferramentas que têm aplicação mais difundida na UP.
- 21.4. Verificar se métodos estatísticos são aplicados no controle dos processos de produção na UP e se dados históricos sobre os mesmos são armazenados. Apontar exemplos de principais indicadores adotados em partes específicas do sistema de produção (ex.: uma máquina, um conjunto de máquinas formando uma célula, um conjunto de máquinas/estações de trabalho ao longo de uma linha de produção/montagem) para controlar a qualidade de sua produção.