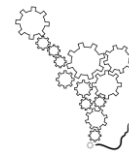




www.relainep.ufpr.br



ADVANCED LOGISTICS IN THE MANAGEMENT OF NEW LAUNCHS

LOGISTICA AVANÇADA NA GESTÃO DE NOVOS PROJETOS

Alexandre A. de Souza^{1✉}; Arcione F. Viagi¹

¹ Universidade Taubaté1, Taubaté, São Paulo/ Brasil

✉a.a.sousa84@gmail.com

Recebido: 11 abril 2020 / Aceito: 15 junho 2020 / Publicado: 08 julho 2020

ABSTRACT. This article presents interaction between PPCP production planning and APQP-Advanced Product Quality Planning, process initially developed in the late 1980s by a committee of specialists from three of the largest automobile American companies, consisting of Ford, General Motors and Chrysler. Applying characteristics of methods used in this article described as a qualitative approach with an applied research nature and exploratory method and bibliographic research, in a supplier company TIER I-Supplier, operating in the national market for 70 years, demonstrating how the standardization and criteria for the administration of new materials and production planning, through the explosion of BoM, consolidation of lead times, productive capacity, and follow up with the help of the MM and PP modules of the SAP ERP, can demonstrate effectiveness and efficiency of the active production plan process in project management, mitigating failures in the process of new launches.

Keywords: Standard APQP, PPCP, SAP, Lead Time, BoM and materials management.

RESUMO. O presente artigo busca apresentar a interação entre PPCP-Planejamento Programação e

Controle da Produção e APQP-Advanced Product Quality Planning ou Planejamento avançado da qualidade do produto, processo desenvolvido inicialmente no fim dos anos 80 por uma comissão de especialistas de três das maiores empresas automobilística americana, composta por Ford, General Motors e Chrysler. Aplicando características de métodos empregados neste artigo descritas como abordagem qualitativa com natureza de pesquisa aplicada e método exploratório e de pesquisa bibliográfica, em uma empresa fornecedora TIER I-Fornecedor nível 1, atuante há 70 anos no mercado nacional, demonstrando como a padronização e critérios para a realização de administração de novos materiais e planejamento de produção, através da explosão da BoM, consolidação de *lead times*, capacidade produtiva, e *follow up* com auxílio do módulos MM e PP do ERP SAP, pode demonstrar eficácia e eficiência do processo de PPCP atuante na gestão de projetos, mitigando falhas no processo de lançamento de novos produtos.

Palavras-chave: APQP, PPCP, SAP, Lead Time, BoM, Administração de materiais.

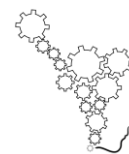


1 INTRODUÇÃO

Na indústria automotiva as siglas APQP-*Advanced Product Quality Planning* ou Planejamento avançado da qualidade do produto, foi desenvolvido inicialmente no fim dos anos 80 por uma comissão de especialistas de três das maiores empresas automobilísticas americana composta por Ford, General Motors e Chrysler. Esta comissão efetivou investimentos por cinco anos para analisar a condição atual do desenvolvimento e produção automotiva nos Estados Unidos, Europa e Japão, tentando reorganizar os sistemas de desenvolvimento de produto, referenciando-se as empresas japonesas (RO, LIKER e FIXSON, 2008). Estruturando as etapas do processo do APQP com prazos previstos em cronograma, buscando uma redução ou até mesmo a eliminação de possíveis modos de falha com a qualidade e também a minimização dos riscos e atrasos no lançamento do produto, (ZANCUL, MARX e METZKER, 2006).

A logística será integrada a partir da primeira fase denominando-se área de logística avançada parte integrante do PPCP – planejamento produção e controle da produção, abordando suprimentos, *lead time*, capacidade produtiva e embalagens auxiliados pelos módulos MM e PP da SAP. Cusumano e Takeishi, (1991), abordam a importância do gerenciamento e a relação com fornecedores como áreas cruciais para qualquer empresa, que atue com desenvolvimento e produção de componentes, devido à dependência que se cria fora da organização, desta maneira sendo importante o gerenciamento do fluxo de informações entre fornecedores e departamentos internos a partir de uma sequência de atividades, para suportar o cronograma de desenvolvimento até o lançamento do projeto.

A gestão de projetos não é uma ciência simples, dentre as razões estão que a gestão de projetos é um tema novo para a maioria das organizações, é uma gestão com início meio e fim se comparado à organização tradicional, as organizações podem ser fortes em gestão de projetos e fracas em gestão funcional ou vice-versa e por fim ter maturidade na gestão de projetos, não garante sucesso (KERZNER, 1987). A gestão de projetos demanda tratamento diferenciado que se refere a habilidades e ferramentas específicas (CARVALHO e RABECHINI, 2005), desta maneira as empresas perceberam que a gestão de projetos se corretamente desenvolvida trará oportunidades de desempenhar melhores trabalhos em menor tempo, com menos recursos, aumentando eficiência (KERZNER, 1987).



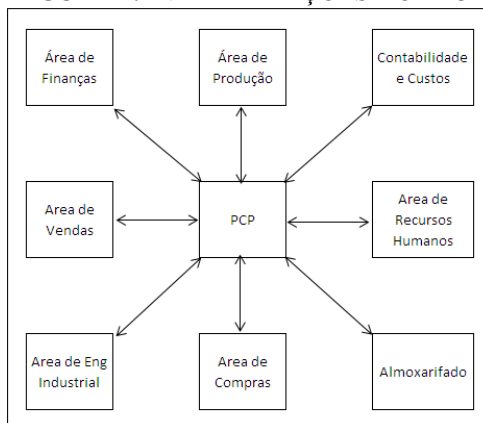
2 REFERENCIAL TEÓRICO

O PPCP é o departamento que administra informações à produção como dados de engenharia de produto, de processo, compras, marketing, finanças, recursos humanos e manutenção sendo o responsável por compartilhar e controlar as informações para a produção que segundo Sousa e Viagi (2019), deve administrar informações recebidas por seus clientes internos e externos gerindo-as, de maneira que possam auxiliar na gestão de informações em projetos em andamento, de acordo com SOULÉ et al, (2016) mapear produtos com maior *lead time* de fornecimento, é essencial para a melhoria do fluxo de fornecimento. As organizações precisam se atentar ao tempo de entrega de produtos e serviços que oferecem, mensuração através de pesquisas, gráficos e mecanismos que são essenciais para o acompanhamento e gestão do projeto.

2.1. PLANEJAMENTO PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

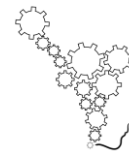
O Planejamento programação e controle da produção (PPCP) respondem pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos atendendo necessidades estabelecidas pelas partes envolvidas, assim como planos estabelecidos nos níveis estratégicos, táticos e operacionais, conforme pode-se analisar a inter-relação na figura 1.

FIGURA 1. INTER RELAÇÕES DO PPCP



FONTE: Adaptado Chiavenato, (2015)

Segundo Hu et al, (2017), a hierarquia nos níveis PPCP são, nível estratégico onde as políticas estratégicas de planejamento de longo prazo da empresa são tratadas, assim o PPCP participa do Planejamento Estratégico da Produção e de assuntos correlatos.



2.2. BoM - BILL OF MATERIAL

Lista de materiais BoM - *bill of material* é uma lista com os componentes, matérias primas, itens comprados que serão utilizados na fabricação juntamente com itens fabricados internamente, mostrando a inter-relação de dependência e quantidade de cada um dos itens. Também pode conter informações como, instruções de trabalho ou ferramentais necessários à fabricação. Através desta lista a relação de nível entre um item e seus componentes estará estabelecida (CLEMENT et al,1992). De acordo com Guess (1985) o BoM mais conhecido é a estrutura de produto indentada que é uma apresentação alternativa à estrutura gráfica, sendo de fácil administração pelo ERP, níveis mais altos da BoM são colocados à esquerda e seus componentes colocados à direita na medida em que se desce ao longo dos níveis. Se um componente é utilizado em dois ou mais itens, ele estará abaixo de cada um de seus itens de nível superior, outra estrutura conhecida é a BoM de um nível, onde são listados todos os componentes necessários para manufatura do item com quantidades totais, diferentemente do BoM “indentado”, pois, não são representados os níveis de montagem e os componentes aparecem apenas uma vez com a quantidade total necessária (SCHLUSSEL, 1995).

2.3. ERP - ENTERPRISE RESOURCE PLANNING - SAP

Hotta (2015) ressalta que o ERP parte do princípio de que dados de um determinado produto e os parâmetros sejam conhecidos, e administráveis. Já Ganesh e Mohopatra, et al (2014) aborda que a parametrização de um sistema ERP é a atividade mais relevante para a resposta do mesmo. O banco de dados atualizável e altamente resgatável deve ser mantido, pois o ERP se utilizará em sua atualização diária destes dados somada as informações básicas do BoM do produto e o *lead time* de processo ou de fornecedores. Segundo SAP (2020), o ERP é composto de aplicativos de planejamento de recursos empresariais (“módulos ERP”) que devem conversar entre si e compartilham bancos de dados. Isso significa que pode se eliminar os gargalos de informações entre departamentos e dar a todos uma única fonte de informação creditável.

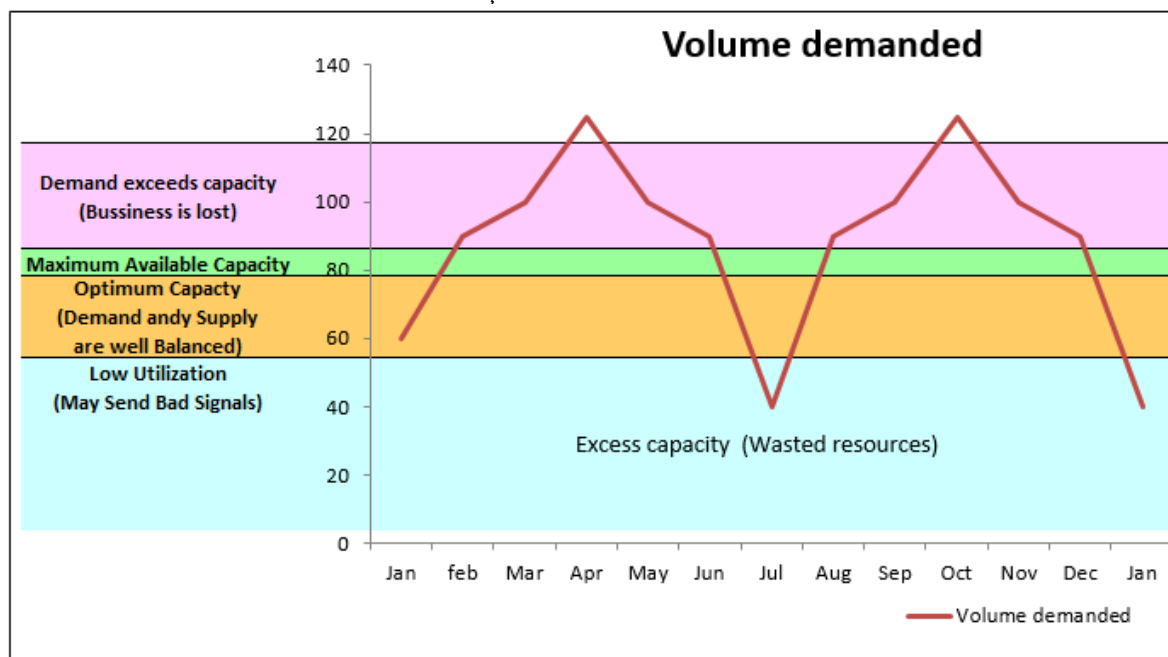
O ERP SAP possui diferentes módulos de administração departamentais distintas, dentre elas a administração de materiais SAP (MM) faz parte da área de Logística e ajuda a gerenciar a atividade de suprimento de uma organização, desde o processo de suprimento, gerenciamento de estoques, revisão de faturas e planejamento de materiais. A Administração

de materiais é a principal área, que inclui módulos como SAP MM (*Material Management*) SD (*Sales and Distribution*) PP (*Production planning*) dentre outros (SAP, 2020).

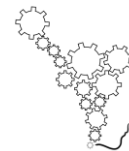
2.4. CAPACIDADE PRODUTIVA

Definir a capacidade de produção a fim de satisfazer a demanda é mandatório para a eficiência e eficácia de uma produção. Segundo Pievan (2016) é imprescindível que a produção consiga ser eficiente e eficaz, de nada adiantaria utilizar adequadamente os recursos e executar as tarefas e não atingir objetivos planejados. O não equilíbrio entre estes fatores terão consequências no âmbito econômico e mercadológico desastrosos para a organização. Será um desafio alinhar, a capacidade produtiva com a demanda a ser suportada considerando um custo aceitável. Alinhado com Nascimento (2016) que defende que a capacidade de processar, deve estar alinhada a flexibilidade de produção de mixes pautados em certos limites, em referência aos recursos fabris. A capacidade instalada pode ser classificada como a capacidade máxima de produção para uma área fabril, sendo também classificado como a quantidade de unidades de produtos ou serviços que as instalações são capazes de realizar, figura 2, defendida por Wirts (2016) afirma que a demanda pode exceder a capacidade máxima disponível, e pode resultar no não atendimento de alguns clientes sendo negado o serviço ou produto e a perda de negócios.

FIGURA 2 - IMPLICAÇÕES DA DEMANDA NA CAPACIDADE



FONTE: Adaptado De Wirtz (2016)



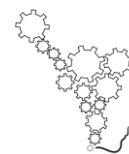
O nível de utilização da capacidade instalada é obtido pela comparação do volume oficialmente realizado pela organização e o teórico que poderia ser realizado com o equipamento trabalhando em capacidade plena. Essa discrepância entre volume efetivo produzido e teórico se houver plena utilização da capacidade disponível, pode ser identificada como capacidade em ociosidade. Em linha com Agostinho (2015) a produção em larga escala, permeou a dúvida no que tange a produção com menor custo, sempre se baseando no tripé mão de obra, métodos e matéria prima.

Pode se assim dizer que a ociosidade da capacidade instalada tem como causas a escassez de matérias-primas ou queda na demanda previamente acordada, eventualmente ligada a períodos sazonais, manobras econômicas, que visem criar um déficit na oferta de determinado produto ou serviço forçando o aumento de preços.

2.5. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

O planejador de materiais deve saber quando e quanto abastecer cada componente e se deve manter estoques de segurança ou não. Zhu et al, (2017) defende que decisões abastecimento ligadas a problemas de demandas e outros podem ser administrados pela equipe de *supply chain* ou cadeia de abastecimento, vez que a gestão de estoques é um fator importante para a redução e o controle de custos totais. Martinelli e Dandaro (2015) abordam que a partir do momento que o homem iniciou o manuseio de instrumentos e a desenvolver máquinas para a produção em massa, bem como a automatização das organizações, passaram a estabelecer um importante papel nos processos de controle de gestão de estoques.

Chiavenato (2005) defende que o PMP-Planejamento mestre da produção, é o documento que guiará os volumes, durante certo período de tempo que devem ser abastecidos. Devem-se constituir registros com escalas de tempo, para cada produto final, as informações de demandadas e estoques disponíveis serão usadas como informação, o estoque disponível é projetado à frente no tempo também. Quantidades de pedido são inseridas na linha do PMP, neste momento o fluxo de aquisição via análises de planejadores de materiais deverá ser realizada. O nível ideal de abastecimento sem excessos ou rupturas nos inventários deve ser administrado neste tempo (MARTINELLI, DANDARO 2015).



2.6. LEAD TIME OU TEMPO DE ATRAVESSAMENTO

Tempo de atravessamento se dá pelo período entre o início de uma atividade e o momento em que é o material é colocado na empresa ou sua finalização, quando o bem ou serviço é entregue ao cliente. Segundo Mello (2016) *lead time* é compreendido como tempo de uma organização responder ao pedido do seu consumidor, mas aqui o *lead time* se refere ao tempo total de recebimento da informação e ou componente até conclusão do pedido, considerando que não há ação feita antes deste tempo. Redução no tempo na entrega de materiais envolve necessidades essenciais, uma das mais conhecidas é aumentar estoques dos produtos em questão, aumentando a sensação de nível de serviço (SARKAR et al, 2015).

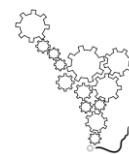
A importância da identificação de quais atividades demandam maior tempo em relação à entrega de algum produto auxiliará a conhecer o processo produtivo do material assim como mapeá-lo, é o diferencial para controle do prazo de entrega e ganho na produtividade do processo (GOHR e SILVA, 2015).

2.7. APQP - ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING OU PLANEJAMENTO AVANÇADO DA QUALIDADE DO PRODUTO

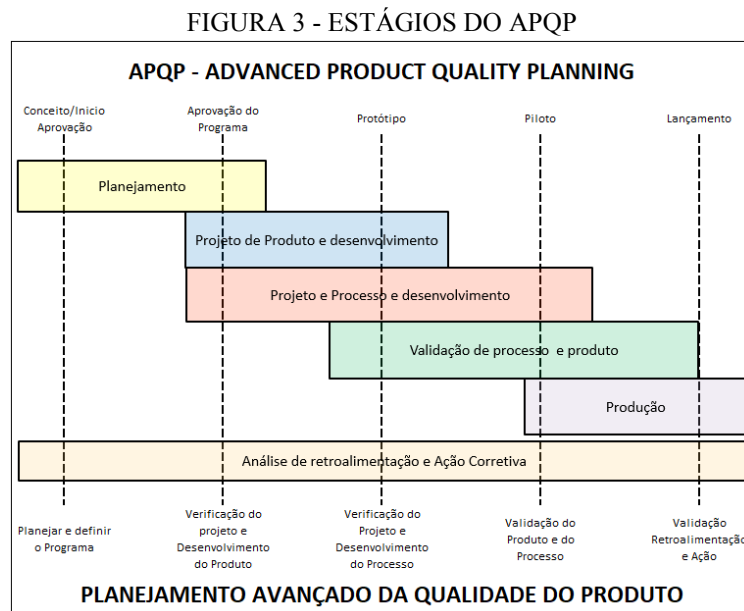
Segundo Chrysler; Ford e GM (2008) o planejamento e desenvolvimento do produto necessita de uma sistemática estruturada. Etapas sequenciais ao longo do projeto, ao fim do processo de PDP- Processo de desenvolvimento do produto, que deverá estar validado assim como o processo produtivo do mesmo. A fim de atender ambos os requisitos, deve-se gerenciar etapas e atividades de projeto assim como criar, organizar e manter registros de validação

Para para isso três grandes empresas norte americana desenvolveram a metodologia APQP- *Advanced Product Quality Planning*, e o PPAP- *Production Part Approval Process* ou Processo de aprovação de peças. A documentação torna-se obrigatória a fornecedores que trabalham com desenvolvimento de peças a estas montadoras de veículos como responsável por distribuir estes materiais (AIAG, 2008).

As três grandes indústrias automobilísticas norte americanas se baseiam em práticas da ISO/TS 16949 2009 revisada recentemente para IATF 16949 2016, Ford, Chrysler e GM, padronizaram requisitos e chamaram de APQP, descritos em manual e publicados pelo AIAG (2008), gerando assim uma metodologia onde um fluxo de informações entre as diversas atividades e pessoas ocorra, nesse ínterim a execução do processo de desenvolvimento,



validação do produto e do processo de produção ocorre sobre acompanhamento, conforme Figura 3.



FONTE: Adaptado de Chrysler; Ford; Gm, (2006)

As cinco etapas permitem ao APQP, controle padronizado ao processo, na Tabela 3, mais detalhes sobre cada uma das fases.

TABELA2- ETAPAS DO APQP

| ETAPAS | AÇÕES |
|--|---|
| 1- <i>Planning</i> | Definição das Necessidades do cliente, planejamento de um programa da qualidade. |
| 2- <i>Product design & Development</i> | Especificações do projeto, revisão crítica dos requisitos e levantamento de problemas em potencial ao longo do processo industrial. |
| 3- <i>Process design and development</i> | Desenvolvimento de um sistema de produção eficiente. |
| 4- <i>Product and process validation</i> | Legitimação de todos os processos de fabricação, garantia das expectativas do cliente. |
| 5- <i>Production</i> | Melhoria contínua e satisfação do cliente |

FONTE: Adaptado de Chrysler; Ford; Gm (2006)



O método utilizado não substituirá cronogramas de planejamento de projeto com divisões em *Gates* usualmente usadas, porém soma a isso quais atividades devem ser concluídas em etapas distintas entre cliente e fornecedor.

O APQP possui uma estrutura base a ser cumprida, porém designações, reuniões e tratativas, podem variar entre organizações, com a expectativa que ao final do processo todas as atividades estejam concluídas. Validações do produto e processo ficam registradas em um conjunto de documentos chamado PPAP (ROCHA, 2014).

Segundo Kerszner (1987) para alcançar a excelência em gestão de projetos, aspectos imprescindíveis devem ser atendidos como: atender o projeto no prazo; com custos e orçamentos planejados, com desempenho aceitável, controle de alterações no projeto, preservando a cultura e valores da empresa e sempre mantendo documentação pertinente.

3 METODOLOGIA

O artigo apresentado utilizou de metodologia de natureza aplicada, buscando apresentar como a padronização e critérios para a realização de administração de novos materiais e planejamento de produção, através da explosão do BoM, consolidação de *lead times*, capacidade produtiva, e *follow up* com auxílio dos módulos MM e PP do ERP SAP, trarão eficácia e eficiência no processo de gestão de projetos ou APQP em uma empresa fornecedora TIER I ou fornecedor nível 1 OEM (*Original Equipments Manufactured*).

Pesquisas qualitativas baseiam-se em qualidades abordadas e analisadas, enquanto a quantitativa visa medir bases numéricas analisando as relações entre as variáveis (TERENCE e ESCRIVÃO, 2006). Assim sendo, a pesquisa foi classificada como, bibliográfica, desenvolvida a partir de documentos existentes, constituídos em sua grande maioria de livros e artigos científicos fazendo-se valer também de pesquisa documental, a partir de materiais que ainda não receberam tratamento, ou que ainda estão em elaboração, seguido por estudo de caso baseado em estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita um amplo e detalhado conhecimento do case (DIEHL e TATIM, 2004).

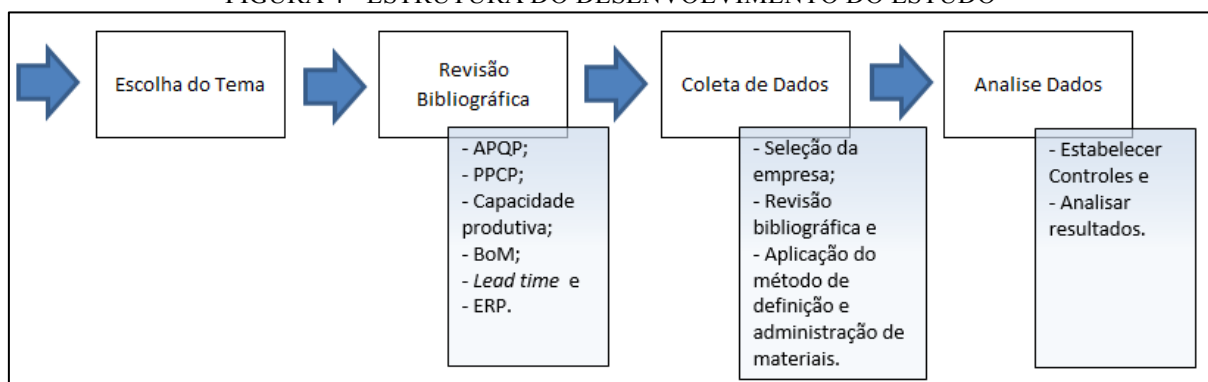
Com intuito de atender o objetivo de apresentar como a padronização e critérios para a realização de administração de novos materiais e planejamento de produção, através da explosão do BoM, consolidação de *lead times*, capacidade produtiva, e *follow up* com auxílio dos módulos MM e PP do ERP SAP, trazendo eficácia e eficiência no processo de gestão de projetos ou APQP em uma empresa fornecedora TIER I. Visando reduzir e antever possíveis rupturas em prazos e cronogramas e ou no abastecimento de *ramp up* (Produção inicial) de



linhas produtivas para novos projetos. O estudo do método foi fundamentado por estudos pertinentes a APQP, PPCP, SAP, *Lead Time*, BoM, Administração de materiais e capacidade de produção.

A delimitação do trabalho focou na apresentação de um método para definição e administração de novos materiais em projetos em desenvolvimento, utilizando de coleta de dados no ERP da empresa estudada assim como utilização de Excel para planilhas de controle. Visou apresentar uma pesquisa descritiva sobre, APQP, PPCP, SAP, lead time, BoM, administração de materiais e capacidade de produção, sob a hipótese de que o não definição e administração prévia da BoM de novos projetos dentro da área de PPCP, podem acarretar em atrasos no lançamento de projetos. Justificando que a correta e previa administração de BoM e materiais em produtos em desenvolvimento podem auxiliar na redução de atrasos em cronogramas de lançamento de projetos e eficácia na transferência de itens em desenvolvimento para a linha de produção, a figura 4 apresenta se a estrutura de desenvolvimento da pesquisa.

FIGURA 4 - ESTRUTURA DO DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO



FONTE: Santos (2018)

Os procedimentos para desenvolvimento da pesquisa adotaram os passos a seguir:

- Seleção da empresa estudada: escolhido um estudo de caso, no departamento de logística e PPCP para administração de novos materiais e planejamento de produção, através da explosão do BoM, consolidação de *lead times*, capacidade produtiva, e *follow up* com auxílio dos módulos MM e PP do ERP SAP em uma empresa de grande porte;
- Levantamento bibliográfico: buscou se referenciais teóricos relevantes, para criar fundamentação para a pesquisa, e para as técnicas utilizadas em seu desenvolvimento;



- c) Coleta de dados: através de documentos e dados cedidos pela empresa pesquisada, coletados e analisados em referencia ao estudo de caso, embasando o conhecimento teórico a dados reais da empresa estudada;
- d) Estabelecer: método de explosão, definição e administração de novos materiais em projetos conforme cronograma de desenvolvimento;
- e) Estabelecer: *lead time* e *follow up* para matérias já definidos e catalogados;
- f) Estabelecer: controles para manutenção dos dados assim como do método aplicado e
- g) Análise dos resultados: A partir da aplicação do método diagnosticar, analisar, pontos fortes e fracos no que compete a aplicação da ferramenta na gestão e administração de novos materiais em desenvolvimento.

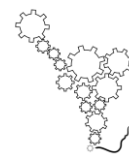
4 RESULTADOS

O desenvolvimento foi embasado em um estudo de caso, em parceria com uma empresa de autopeças, situada na grande São Paulo com setenta anos de mercado no Brasil e cento e quatro anos no mundo e que possui desenvolvimento de projetos para mais de cinco tipos diferentes de divisões, veículos comerciais, veículos de construção, geradores, veículos para linha de agricultura e reposição P&A (peças e acessórios)

De acordo com relatórios padronizados e controlados pela empresa, reuniões e documentos são semanalmente tratados para cada divisão de projeto. Nas reuniões em questão Qualidade, Engenharia de Produto, Engenharia de processos, Compras, PPCP e Vendas, trabalham simultaneamente, visando o atendimento do cronograma de cada projeto. Até 2011 os processos ligados a novos projetos, estavam ligadas diretamente ao planejamento de fábrica e aos planejadores de linha (Planejadores de materiais já aprovados). Com esta configuração itens em desenvolvimento que ainda necessitam de cadastros no mestre de materiais do ERP e tratativas junto a fornecedores e departamentos de engenharia e compras entravam em fluxo produtivo com pendências, causando atrasos aos cronogramas e problemas no fluxo produtivo.

4.1. LOGISTICA AVANÇADA E O PPCP

Colocar no departamento de logística um representante do PPCP que atua em diferentes frentes para a gestão de novos projetos conhecido como representante de logística avançada. A divisão de logística avançada, prima por manter as informações de engenharia e



fábrica sobre controle, para os primeiros eventos de produção de novos projetos. Uma vez que planejadores de linha estarão focados na produção em série e não poderão tratar situações de desenvolvimento. Este planejador tem por premissa habilidades para tratar com todos os departamentos afins da manufatura assim como condições de lidar com planejamento e controle de materiais locais e importados, mantendo-os alinhados as necessidades iniciais do projeto, que variarão de fase para fase conforme o fechamento de cada *Gate*. A necessidade de novos materiais deverá ser identificada e administrada, periodicamente conforme demanda de projetos. Cada novo projeto tende a possuir 70% de sua BoM com materiais similares, porém 30% tende a ser composta de novos materiais, sendo imprescindível a correta identificação e tratamento destes itens dentro do fluxo logístico, até que o mesmo esteja com PPAP aprovado e possa ser transferido para a produção em série de forma padronizada e segura.

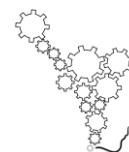
4.2. PLANNING AND PRODUCT DESIGN & DEVELOPMENT, GATE 1 E 2.

Na fase *Planning* é realizado o *Concept Design* ou conceito de design com a criação do PTL-*Part track list* planilha para a criação sistêmica do BoM, no SAP onde em casos mais críticos a logística avançada, deve fazer análises para definir novos *part numbers* ou códigos de peças para controle, porém é mais usual efetivar esta análise pós-divulgação da lista no ERP, com a conclusão desta fase o Gate 1 pode ser concluído.

Na fase *Product design & Development* ou desenvolvimento e design do produto, com o PTL divulgado e ciência dos novos materiais por parte do departamento de compras, engenharia e Qualidade, são realizadas as reuniões de STFC-*Supplier Technical Feasibility Commitment* ou Compromisso de Viabilidade Técnica, que ajudam a verificar prazos de entrega e conhecer os fornecedores, embora a reunião seja destinada a compras, engenharia e qualidade com maior foco em requisitos e normalização, neste ponto se consolida o *Gate 2*.

4.3 PROCESS DESIGN AND DEVELOPMENT, GATE 3

Para a logística avançada esta fase é que tem maior foco na administração dos novos materiais ocorre após contratos emitidos e negociados. Pedidos de peças iniciais para PPAP devem ser emitidos, baseados em contratos criados via transações default SAP do módulo MM, ME31L, onde preço volume anual e dados fiscais dentre outras informações são parametrizadas, vinculando o item a uma validade de fornecimento na transação ME01 e



criando divisões de remessa via transação ME38. O pedido pode ser impresso se parametrizado na transação MN11, é necessário gerar outra transação a ME84 para viabilizar a divisão de remessa. Junto com o time da Qualidade que auxilia na definição de volumes iniciais de recebimento e documentação de PPAP pertinentes.

É necessária uma análise de dados da transação ME80RN, que gera dados de todos fornecedores e sua lista de materiais em cada um dos contratos. Estes dados são tratados juntamente com dados das tabelas LFA1 e MARA via transação SE16N. O resultado é uma lista como na Figura 5.

FIGURA 5 - LISTA DE DADOS DE FORNECEDORES

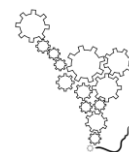
| Material | Description | MRPC | Material Type | Lead Time | Tipo Sup | Vendor | S.A. Line | Sch. Agr. | UM | UM-price | Name | Local | Ps. | Phone | Street |
|----------|-------------|------|---------------|-----------|----------|--------|-----------|-------------|----|----------|--------|--------|-----|---------|----------|
| 10000001 | ALUMINIO | PM5 | ROH | 118 | F | 600000 | 290 | 55000000000 | PC | PC | Mabine | LAREDO | US | 1234567 | DELTA DR |
| 10000002 | ALUMINIO | PM5 | ROH | 118 | F | 600000 | 280 | 55000000000 | PC | PC | Mabine | LAREDO | US | 1234567 | DELTA DR |
| 10000003 | ALUMINIO | PM5 | ROH | 118 | F | 600000 | 270 | 55000000000 | PC | PC | Mabine | LAREDO | US | 1234567 | DELTA DR |
| 10000004 | ALUMINIO | PM5 | ROH | 118 | F | 600000 | 260 | 55000000000 | PC | PC | Mabine | LAREDO | US | 1234567 | DELTA DR |
| 10000005 | ALUMINIO | PM5 | ROH | 118 | F | 600000 | 250 | 55000000000 | PC | PC | Mabine | LAREDO | US | 1234567 | DELTA DR |

FONTE: Autores da pesquisa (2020)

A análise da BoM foi constituída em uma planilha em Excel, onde através da extração de dados da transação do módulo PP, CS12, uma BoM multinível poderá ser constituída, estas informações podem ser trabalhadas, onde identifica-se quais materiais não possuem fornecedores ativos até o momento. Sabendo-se que se trata de itens em desenvolvimento.

É imprescindível identificar novos materiais na BoM, uma vez que eles devem ser controlados, somente pelo PPCP de logística avançada, na coluna em *Análise* através de uma formula todos os itens que não possuem fornecedores e estão cadastrados em um MRP Controle (Chave de utilização SAP) PM1 específico para novos projetos serão elencados em amarelo e assim tratados até sua aprovação.

Cada um dos projetos possui uma análise distinta via planilha, a fim de fazer o pedido de amostras aos diferentes fornecedores envolvidos. Itens que constam sem cor são itens de linha e serão controlados pelos planejadores de linha uma vez que a necessidade independente do item pai cadastradas via transação MF50 deve gerar necessidade dependente destes itens



para administração na transação MD04 para geração de divisões de remessa para compra via ME38, como pode ser analisada na Figura 6.

FIGURA 6 - ANALISE DA BoM

| Observações | | | | | | | | Material MF50 | | | | 01/fev | | 01/mar | | |
|--|-------|-------------|-------------------|------|------|------|-----|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--|--------|--|--|
| MTSC - colocado pedido de 10 pares de tanques e 20 kits de Juntas e cintas, à confirmar./ Venture Machine 116806850, 400 pçs 17/09, Trenton 157004100 - 100 pçs, 02/10 Coleta. | | | | | | | | 200004290 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 204600640 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 300301910 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 300800870 | | | | | | | | |
| SOP | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PN Modine QTDE => calculada para 1 pç. 0640/300301910/300800870 04/jul Filtrar por Novos projetos Importados Lin | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realização BOM 09/04/2018 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technology | Nível | Part number | Description | Qty. | Unit | Type | PRT | Análise | New material | Lead time (WK) | MRP Controller | FUP | | | | |
| MÓDULO | .1 | 300800880 | RESFRIADOR OLEO | 1 | PC | HALB | E | Manufactured | Factory | 0 | PBO | | | | | |
| MÓDULO | .1 | 122006550 | SC CINTA SUPERIOR | 1 | PC | HALB | F | Use MD04 | Novos Projetos | 22 | PM1 | Aresta - 12/9 | | | | |
| MÓDULO | .1 | 122006560 | SC CINTA ESQUERDA | 1 | PC | HALB | F | Análise | Novos Projetos | 22 | PM1 | Aresta - 12/9 | | | | |
| MÓDULO | .1 | 122006650 | SC CINTA DIREITA | 1 | PC | HALB | F | Análise | Novos Projetos | 22 | PM1 | Aresta - 12/9 | | | | |
| MÓDULO | .1 | 122007180 | SC CINTA INFERIOR | 1 | PC | HALB | F | Análise | Novos Projetos | 22 | PM1 | Aresta - 12/9 | | | | |

FONTE: Autores da pesquisa (2020)

Após aprovação do PPAP das novas peças o responsável pela logística avançada, deve transferir o material para os planejadores de linha, e deve procedimentar este evento a fim de criar documentos para anexar ao processo de validação do APQP. Dentre os muitos projetos controlados pela logística avançada, inúmeros materiais estarão em sua base de controle, por este motivo a correta identificação de qual material pertence a cada projeto, assim como valorar os estoques de cada um deles para criação e divulgação de controles de estoques ligados a novos projetos, é imprescindível para manter o fluxo da informação de materiais, conforme figura 7.

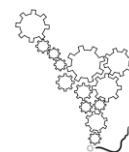


FIGURA 5. CONTROLE DE NOVOS MATERIAIS

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|---------------------------------|---------------|-------------|---------|----------------------|---------------|---|----------------------------------|
| | | | R\$ 42.223,64 | | | | | Exceções | |
| | | | | | | | | 25 | |
| Status | | Denominação | SuperfEstq | Estq.centro | Unidade | Projeto | Preço | Observação | Fornecedor |
| ▼ | Materia | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ | ▼ |
| O O X | 600600260 | ANEL ORING | 1000 | 15000 | PC | Plastic molds | R\$ 27.300,00 | | ALLTEK SEAL AND PACKING |
| O O X | 810201560 | BOBINA ALUMINIO 75.48 X 1.6 | 1000 | 342 | KG | CNH TT | R\$ 6.193,62 | Aguardando volume Mercedes para homologar lotes | ALUAR ALUMINIO ARGENTINO S.A.I.C |
| O O X | 810600213 | PERFIL ALUMINIO 6000X10X15,7 | 1000 | 172,1 | KG | Testes(CAB Alteração | R\$ 3.316,37 | | HYDRO EXTRUSION BRASIL S.A |
| O O X | 850100050 | POLIAMIDA 66+6 35% FV REFORCADA | 1000 | 364,3 | KG | CNH TT | R\$ 1.949,01 | Aguardando volume Mercedes para homologar lotes | DU PONT DO BRASIL S.A |

FONTE: Autores da pesquisa (2020)

Os itens de novos projetos em estoque devem ser analisados semanalmente, para garantir que cada novo material seja transferido no tempo correto para o planejador de linha e que materiais de linha não fiquem parados no controle da logística avançada, estas tarefas auxiliam na conclusão do Gate 3.

4.4 PRODUCT AND PROCESS VALIDATION, GATE 4

Uma vez que os componentes novos estão aprovados e com um volume mínimo para testes estabelecidos pelo gerente de projetos, o SAP é abastecido de necessidades independentes manualmente na MF50 gerando necessidade dependentes, porém itens novos devem ser acompanhados, para a perfeita execução do PTR-*Production trial run* e PV-*Production validation*, neste ponto é imprescindível ter em mente a data de SOP-*Start of production*, pois, o *lead time* de alguns materiais sejam eles de linha ou novos podem ultrapassar o tempo restante até a data planejada dos eventos, relacionada à execução da produção.

Os volumes mínimos dos itens acabados e sua destinação previamente planejada serão executados através do PTR e PV, logo depois o SOP. A demanda e aprovações de materiais via PPAP já serão sabidas e tratadas neste ponto do projeto, a capacidade produtiva para os eventos relacionados já deverá estar planejada agendados e ou executados, assim concluindo o Gate 4.



4.5 PRODUCTION

Acompanhar os processos de SOP, junto à produção e engenharia, uma vêz que tudo já foi planejado e executado anteriormente. Nesta fase o PPAP do item já está aprovado ou em vias de ser, e já se devem receber ordens de vendas do cliente, ou EDI - Electronic Data Interchange ou Intercambio de dados eletrônicos, o projeto deverá ficar sobre supervisão do gerente de projetos e seu time por mais 180 dias até que seja totalmente administrado pela produção e áreas de apoio.

5 DISCUSSÃO

Cada projeto leva de 6 a 12 meses para serem cumpridos, dentro deste período reuniões de *Open Issues* ou pendencias são realizadas semanalmente, e suas ocorrências discutidas são divulgadas pelos gerentes de projeto, para que sejam tratadas e as ações necessárias tomadas. É importante que reuniões de *Gate Review* ou Revisões dos portões sejam executadas para que a diretoria esteja ciente do andamento, auxiliando também na tomada de decisão se será aberto o próximo *gate*, mesmo sem que o anterior tenha sido concluído por completo, reduzindo a incidência de atraso mesmo com pendencias de *gates* anteriores.

Apresentado um método prático com intuito de definir e manter manutenção do método para definição e administração de novos materiais em projetos em desenvolvimento, utilizando de coleta de dados no ERP da empresa estudada assim como utilização de Excel para planilhas de controle, apresentando uma pesquisa descritiva sobre, APQP, PPCP, SAP, lead time, BoM, administração de materiais e capacidade de produção. Foi destacado que a definição e administração de novos materiais no desenvolvimento de novos projetos com antecedência inibi o surgimento de falhas de abastecimento que possam impactar no cronograma final de lançamento do projeto.

6 CONCLUSÃO

Espera-se que com a disseminação e utilização de um método prático para definição e manutenção de critérios para a realização de administração de novos materiais e planejamento de produção, através da explosão do BoM, consolidação de *lead times*, capacidade produtiva, e *follow up* com auxílio dos módulos MM e PP do ERP SAP, que trouxeram eficácia e eficiência no processo de gestão de projetos ou APQP em uma empresa fornecedora TIER I.



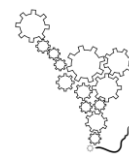
Vizou reduzir e antever rupturas em prazos e cronogramas no abastecimento de *ramp up* de linhas produtivas para novos projetos, mostrando-se satisfatório na empresa estudada. O estudo do método foi fundamentado por estudos pertinentes a APQP, PPCP, SAP, Lead Time, BoM, Administração de materiais e capacidade de produção, demonstrando na prática que sua aplicação, atende o objetivo desta pesquisa.

7 REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, D. S. **Tempos e métodos aplicados à produção**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.
- AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP – AIAG. **Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan. Reference Manual**. 2. ed. AIAG, 2008.
- AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP – AIAG. **Production Part Approval Process (PPAP)**. 4. ed. AIAG, 2006.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI J, R. **Construindo competências para gerenciar projetos**. São Paulo: Atlas, 2005.
- CLEMENT, J.; COLDRICK, A., SARI, J.; **Manufacturing data structures: building foundations for excellence with bills of material and process information**. Atlanta, Oliver Wight. 1992.
- CHIAVENATO, I. **Administração de Materiais Uma abordagem introdutória**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CHRYSLER; FORD; GM. **Advanced Product Quality Planning (APQP) and Control Plan. Reference Manual**. 2. ed. 2008.
- CHRYSLER; FORD; GM. **Production Part Approval Process (PPAP)**. 4. ed. 2006.
- CUSUMANO, M. A.; TAKEISHI A. **Supplier relations and management: a survey of Japanese-transplant, and US auto parts**. Strategic Management Journal, v. 12, p. 563-588, 1991. <https://doi.org/10.1002/smj.4250120802>
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. Pearson Brasil, 2004.
- GANESH, K.; MOHOPATRA, S, C; et al. **Enterprise resource planning, fundamentals of design and implementation**. 1. ed. Londres: Springer, 2014.
- GOHR, C. F.; SILVA, Y. L. T. V. **Gerenciando o relacionamento entre recursos estratégicos e prioridades competitivas segundo a visão baseada em recursos**. Revista Produção Online, v. 15, n. 2, p. 734-757, 2015. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v15i2.1939>
- GUESS, V. C.; **APICS training aid: bills of material. Revised edition, Falls Church**, American Production and Inventory Control Society, 1985.
- HOTTA, G.F. **Construção de um sistema de gestão de materiais – MRP – integrado ao jogo de empresas “Mercado Virtual”**. 118f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, São Paulo, SP, 2015.



www.relainep.ufpr.br



- HU, J.; JIANG, Z.; et al, **Joint Optimization of Production Plan and Preventive Maintenance Schedule by Stackelberg Game**. World scientific. v. 34, n. 4, p. 1750012-1-1750012-28, 2017. <https://doi.org/10.1142/S0217595917500129>
- KERZNER, H. **In search of excellence in project management**. Journal of Systems Management, v. 38, n. 2, p. 30-39, 1987.
- MARTELLI, L.L; DANDARO F. **Planejamento e controle de estoque nas organizações**. UTFPR. v. 11, n. 2, p. 170-185, 2015. <https://doi.org/10.3895/gi.v11n2.2733>
- MELLO, L.T.C, et al, **Análise do lead time nos processos logísticos de uma rede varejista de flores**. Produção online, v. 16, n. 4, p. 1237-1261, 2016. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v16i4.2253>
- NASCIMENTO, L.O. **Fatores que influenciam a flexibilidade da produção de veículos comerciais. 103f. Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de engenharia de Guaratinguetá, São Paulo, 2016.
- PIEVAN, C. L. **Planejamento e controle da produção de calçados**. 1. ed. São Paulo: SENAI-SP, 2016.
- ROCHA, P. R. J; SALERNO, S. M.; **O papel do APQP - Advanced Planning for Product Quality no desenvolvimento de produtos: análise de casos na relação montadora-autopeça**, Gestão da produção, v. 21, n2 pp. 231 -243, 2014. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1139>
- RO, Y. K.; LIKER, J. K.; FIXSON, S. K. **Evolving Models of Supplier Involvement in Design**. IEEE Transactions on Engineering Management, v. 55, n. 2, p. 359-377, 2008. <https://doi.org/10.1109/TEM.2008.919733>
- SOUSA, A. A; VIAGI, A. F. **Plano mestre para definição e nivelamento da demanda fabril**. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 7, p. 82-100, 2019. <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v7i11.65595>
- SANTOS, T.S.; SILVA, E.V.; et al **A Matriz importância Desempenho Aplicada em um Supermercado no Município de Marabá-PA**. Revista Latino- Americana de Inovação e Engenharia de Produção. v. 6, n. 10, p. 27-45, 2018. <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v6i10.60828>
- SARKAR, B.; MANDAL, B.; SARKAR, S. **Quality improvement and backorder price discount under controllable lead time in an inventory model**. Journal of Manufacturing Systems, v. 35, p. 26-36, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2014.11.012>
- SAP, SAP COMMUNITY, United States: **Site Oficial SAP**. Disponível em: <<http://www.sap.com/index.html>> Acesso em: 11 abril. 2020.
- SCHLUSSEL, B. **Principles of product structuring: how to get the most of your bill of material**. In: APICS ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE, Orlando, p.101-103, 1995.
- SOULÉ, F.V, et al, **Proposta de redução de lead time na linha de produtos termoeletrônicos de uma pequena empresa familiar do interior paulista**. Produção online, v. 16, n. 1, p. 278-312, 2016. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v16i1.2138>



- TERENCE, A.C.F.; ESCRIVÃO, F. E. **Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, v. 26, 2006.
- WIRTZ, J. **Balancing Demand and Capacity**. World scientific, 308-343, 2016. https://doi.org/10.1142/9781944659066_0009
- ZHU, D. et al, **Capacity Procurement in Logistics Service Supply Chain with Demand Updating and Rational Expectation Behavior**. World scientific, 1750029-29 – 1750029-48, 2017. <https://doi.org/10.1142/S0217595917500294>
- ZANCUL, E. S.; MARX, R; METZKER, A. **Organização do Trabalho no processo de desenvolvimento de produtos: a aplicação da engenharia simultânea em duas montadoras de veículos**. Gestão e Produção, v. 13, p. 15-29, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2006000100003>