



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

JOSSARA MARSCHALL LENZ

FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO:
O CASO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL.

CERRO LARGO
DEZEMBRO/2016

JOSSARA MARSCHALL LENZ

**FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO:
O CASO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL.**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
Bacharel em Administração da Universidade Federal da
Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo.

Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo Ruschel Anes

**CERRO LARGO
DEZEMBRO/2016**

Lenz, Jossara Marschall

FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO:: O CASO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL./ Jossara Marschall Lenz. -- 2016.

84 f.

Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo Ruschel Anes.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Administração , Cerro Largo, RS, 2016.

1. Administração da produção. 2. Planejamento e controle da produção. 3. Plano mestre de Produção. 4. Planejamento das necessidades de materiais (MRP). 5. Empresa de comunicação visual. I. Anes, Prof. Me. Carlos Eduardo Ruschel, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

JOSSARA MARSCHALL LENZ

**FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO:
O CASO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Cerro Largo*.

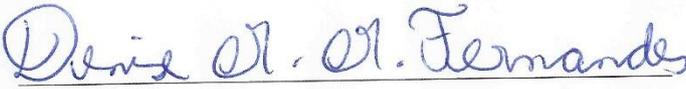
Orientador: Prof. Me. Carlos Eduardo Ruschel Anes

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em : 16/11/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Carlos Eduardo Ruschel Anes



Profa. Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes



Prof. Me. Fabricio Costa de Oliveira

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos de tranquilidade e/ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço a todos de coração.

E finalmente agradeço a Deus, por proporcionar estes agradecimentos a todos que tornaram minha vida mais alegre, também agradecer pela oportunidade de estar concluindo uma etapa muito importante e desejada da minha vida, a graduação. A minha família que me deu forças e me motivou a seguir em frente em todos os momentos difíceis.

Aos amigos e colegas que dividiram a caminhada comigo, pela amizade e companheirismo que fizeram meus dias melhores nessa longa caminhada. Agradeço também aos professores que fizeram parte dessa jornada, por todos os ensinamentos e aprendizados que compartilhamos, e pela dedicação as aulas ministradas.

Agradecimento especial, a meu orientador, que com paciência e muito fôlego conseguiu corrigir meus textos e me auxiliar quando dúvidas surgiam no último instante, e por ser um excelente professor e profissional, a qual tenho muito orgulho e me inspiro.

Enfim, a todos muito obrigado por terem compartilhado comigo essa conquista.

RESUMO

Este trabalho possui como tema o planejamento e controle da Produção (PCP) de uma empresa de comunicação visual. O PCP é extremamente relevante para o entendimento das atividades produtivas que ocorrem na indústria, pois, por meio do desempenho das atividades produtivas e de ferramentas adequadas para cada finalidade, é possível gerir de forma eficiente todos os recursos de produção de modo que os objetivos organizacionais possam ser atingidos, mas para que isso ocorra as atividades precisam estar controladas e interligadas. Assim, o estudo buscou conhecer e entender as particularidades do sistema produtivo da empresa escolhida para que o problema de pesquisa “como o processo produtivo de uma empresa de comunicação visual pode ser otimizado a partir do estudo e proposta de um sistema de planejamento, programação e controle” possa ser atendido. O objetivo geral do estudo foi analisar o planejamento e o controle da produção dessa empresa e, por meio da análise, descrever o processo de produção atual, identificar oportunidades de melhorias, apontar os possíveis problemas que afetam a produtividade, para, por fim, propor um sistema de planejamento, programação, controle e otimização do processo produtivo para a empresa. Para a obtenção dos dados, os métodos utilizados foram a entrevista semiestruturada e o *check-list* de observação das atividades produtivas e, para a análise desses dados, utilizou-se a metodologia da análise de conteúdo. Com base nas informações coletadas e analisadas, elaborou-se uma proposta de sistema de planejamento, programação e controle. Como resultados da pesquisa destacam-se o sistema produtivo puxado sob encomenda, que trabalha com estoque de suprimentos e matérias primas. O sistema possui *lead times* de uma semana, por isso deve fazer seus pedidos de compras de componentes com uma semana de antecedência da produção. A empresa não possui sistema de planejamento e controle de produção formal, por isso ocorrem algumas falhas pontuais que poderiam ser evitadas com um sistema de planejamento e controle mais preciso e confiável, como o plano mestre de produção e o MRP desenvolvidos para esse ambiente produtivo.

Palavras-chaves: Processo produtivo. Planejamento. Programação. Controle.

ABSTRACT

The study's theme is the production planning and control (PPC) of a visual communication company. PPC has great relevance for the attendance of company's production activities, considering that through the performance of production activities and proper tools for each function that is possible to efficiently manage production resources and thus attain organizational goals, although the activities must be controlled and interconnected to reach that purpose. Being that, the research aimed to know and understand the production system particularities from the chosen company for the search problem "how the production process from a visual communication company can be optimized out of a study and proposal of a production planning and control system" be attended. The general objective of the study was to analyze the planning and control of production from the company and, by the analysis, describe the actual production process, identify improvement opportunities, emphasize possible complications that affect productivity, to, at last, propose a production planning and control system and optimize the production process from the company. To the data collect, a semi-structure interview method was utilized and the observational check-list of the productive activities, regarding to the analysis, the methodology was a content analysis. Based on the data collected and analyzed, a proposal production planning and control system was developed. As the study results, it was emphasized the pull production system, that works with storage of supplies and raw materials. System has a week of lead times, hence it must realize their purchase orders of components with a week in advance of production. The company has no planning system and formal production control, in that reason some specific flaws occur that could be prevented with a precise and reliable planning and control system, as the master production schedule MPS developed for the production environment.

Keywords: Productive process. Planning. Production. Control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de transformação (<i>input-output</i>).	22
Figura 2 - Um modelo de sistema de produção.....	23
Figura 3 - Dados de entrada para o programa mestre de produção.....	28
Figura 4 - Insumos e resultados da operação do MRP.....	31
Figura 5 - “Relação entre itens pais e filhos”.....	32
Figura 6 - O sistema MRP.....	34
Figura 7 – Fluxograma do processo produtivo.....	45
Figura 8 – Estrutura analítica do produto A (banner).....	60
Figura 9 – Produto acabado banner	61
Figura 10 - Estrutura analítica do produto B (adesivo).....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização e tratamento dos dados.....	39
Quadro 2 - Fórmula para cálculo do estoque final do tempo do planejamento mestre.....	41
Quadro 3 - Planilha de verificação de nivelamento, subcarga e sobrecarga de produção.....	42
Quadro 4 - Estrutura analítica do produto.....	43
Quadro 5 - Planilha modelo da matriz MRP.....	43
Quadro 6 – Instrumento de análise de pesquisa.....	49
Quadro 7 – Quantidades produzidas por produto.....	53
Quadro 8 – Demanda total dos produtos em cada semana.....	56
Quadro 9 – Planilha de verificação de nivelamento, subcarga e sobrecarga de produção.....	58
Quadro 10 – Matriz MRP do produto banner.....	63
Quadro 11 - Matriz MRP da componente tinta.....	63
Quadro 12 - Matriz MRP da componente lona.....	64
Quadro 13 - Matriz MRP do componente bastão de madeira.....	65
Quadro 14 - Matriz MRP do componente ponteira de plástico.....	65
Quadro 15 - Matriz MRP do componente cordão de nylon.....	66
Quadro 16 - Matriz MRP do componente grampos.....	67
Quadro 17 - Matriz MRP do produto adesivo.....	69
Quadro 18 - Matriz MRP do componente vinil.....	69
Quadro 19 - Matriz MRP da componente tinta.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Plano mestre de seis semanas para produto A e B.....	40
Tabela 2 - Registro de cálculo da operação da produção em seis semanas produto A.....	41
Tabela 3 - Registro de cálculo da operação da produção em seis semanas produto B.....	41
Tabela 4 – Plano mestre de seis semanas para o produto A e B.....	56
Tabela 5 – Registro de cálculo da operação da produção de banner em seis semanas.....	57
Tabela 6 - Registro de cálculo da operação da produção de adesivo em seis semanas.....	58
Tabela 7 - Análise do projetado e o realizado pelo MPS.....	59
Tabela 8 – Quantidades dos componentes do produto banner.....	62
Tabela 9 - Quantidades dos componentes do produto adesivo.....	68

LISTA DE SIGLAS

MPS *Master Program Schedule* (Plano mestre de produção).

MRP *Material Requirement Planning* (Planejamento das necessidades de materiais).

PCP Planejamento e controle da produção.

PMP Programa mestre de produção.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2	OBJETIVOS	14
1.2.1	Objetivo geral	14
1.2.2	Objetivos específicos	14
1.3	JUSTIFICATIVA	14
2	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	17
2.1	A EMPRESA E SEU PROCESSO PRODUTIVO	17
2.2	DINÂMICA DO MERCADO DE ATUAÇÃO	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
3.1	ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES	21
3.2	OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	23
3.2.1	Classificação de Sistemas Produtivos	24
3.2.1.1	Sistema de produção contínua	24
3.2.1.2	Sistema de produção por lotes	25
3.2.1.3	Sistema de produção para grandes projetos	26
3.3	PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	26
3.4	O PROGRAMA MESTRE DE PRODUÇÃO (PMP)	27
3.5	PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP)	29
3.5.1	Conceitos usados no MRP	31
3.5.2	Dinâmica de processamento do MRP	33
3.5.3	Vantagens e limitações do uso do MRP	34
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	36
4.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	36
4.2	DEFINIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO	37
4.3	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	37
4.4	PLANO DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	38
4.5	BASE METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	40
5.	ANÁLISE E INTEPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	45
5.1	DINÂMICA DO PROCESSO PRODUTIVO NA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL	45

5.1.1	Criação.....	46
5.1.2	Impressão	46
5.1.3	Corte/solda	47
5.1.4	Acabamento.....	47
5.1.5	Embalagem/expedição.....	47
5.2	PROBLEMAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA IDENTIFICADOS NAS ATIVIDADES PRODUTIVAS DA EMPRESA	47
5.3	ANÁLISE DE CONTEÚDO DA PESQUISA.....	48
5.4	O PROGRAMA MESTRE DE PRODUÇÃO (PMP).....	53
5.5	PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS – MRP	60
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
	REFERÊNCIAS.....	64
	APÊNDICE A – Entrevista Semiestruturada	75
	APÊNDICE B – Observação Direta.....	77
	ANEXO A - Declaração de ciência e concordância das instituições envolvidas.....	78
	ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	79

1 INTRODUÇÃO

A função produção acompanha o homem desde a sua origem, desde o homem pré-histórico que fabricava suas próprias ferramentas, para uso exclusivo, sem intenção de troca ou comércio. Com o passar do tempo, o homem foi aperfeiçoando suas habilidades e técnicas, fazendo surgir uma produção organizada. O primeiro vislumbre de produção organizada deu-se através dos artesãos que atendiam pedidos de terceiros conforme especificações e prazos (MARTINS; LAUGENI, 2005).

A introdução da máquina no setor produtivo, fato que ocorreu na revolução industrial, fez com que os artesãos perdessem participação no mercado produtivo, pois não estavam preparados para as novas exigências do mercado, como a produção em maior quantidade e em menor tempo. Dessa forma, os artesãos abandonaram as suas pequenas atividades e formaram a primeira massa de mão-de-obra nas jovens indústrias, que passaram a padronizar produtos e processos. A partir da padronização de produtos e processos, foi necessário o treinamento da mão-de-obra fabril, criação de cargos gerenciais e o desenvolvimento de técnicas de controle financeiro e da produção, além disso, também foi necessária a criação de técnicas de vendas para poder escoar a produção fabril (MARTINS; LAUGENI, 2005).

As exigências dos mercados e as necessidades dos consumidores produziram mudanças significativas na administração das organizações. A necessidade de produzir em menos tempo e colocar os produtos no mercado tornou-se uma obsessão, obrigando as empresas a inovarem na melhoria dos produtos e serviços, e, ao mesmo tempo, diminuir os custos para as empresas não correrem o risco de terem suas atividades inviabilizadas (GONÇALVES, 2010).

Para que as empresas pudessem acompanhar esse novo ritmo do sistema produtivo, foi necessária adaptação e planejamento da produção a fim de potencializar o processo produtivo, bem como criar condições para que o trabalho fosse executado no menor tempo possível, sem desperdício de tempo e mão-de-obra.

Com a evolução dos sistemas produtivos e o desenvolvimento da informática, vislumbrou-se um novo horizonte em relação ao planejamento e controle da produção. As empresas começaram a utilizar sistemas informatizados em todos os departamentos, em especial no sistema produtivo, o que resultou em uma nova dinâmica de trabalho, aumentando a competitividade do mercado (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Para atender as demandas e necessidades de mercado, oriundas da globalização do comércio, as empresas buscam aperfeiçoar seus processos através de novas técnicas gerenciais

compatíveis com seu porte e estrutura organizacional, a fim de manter a competitividade de seu negócio. A propósito, Vollmann et al. (2006, p. 28) afirmam que “para ser uma competidora no mercado atual, as empresas precisam de sistemas de PCP que tenham a habilidade de determinar, transmitir, revisar e coordenar necessidades através de um sistema global da cadeia de suprimentos”.

Nesse sentido, o sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) servirá de base para este estudo, que será realizado em uma empresa do ramo gráfico, mas que atua no segmento de comunicação visual. Dentro desse segmento, são produzidos produtos e prestados serviços que dão apoio às áreas de *design*, publicidade e propaganda, marketing, arquitetura, engenharia civil, entre outras áreas. Dessa forma, a comunicação visual tem como objetivo facilitar a compreensão das informações em um menor espaço de tempo, sendo considerada uma das formas mais eficientes de comunicação entre as empresas e os consumidores.

O objetivo desse trabalho é analisar o planejamento e o controle da produção em uma empresa de Comunicação Visual. Através da análise pretende-se descrever o processo de produção atual da empresa, além de identificar oportunidades de melhorias e também apontar os problemas que afetam a produtividade.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O planejamento, a programação e o controle são atividades muito importantes para o sucesso das empresas. Cabe ao setor de produção a responsabilidade de monitorar e gerenciar as atividades de produção de modo a satisfazer continuamente a demanda dos consumidores e reduzir os custos relacionados aos processos, sendo eles custos com matéria-prima, insumos, mão de obra, entre outros.

Nesse contexto, percebe-se na empresa objeto de estudo uma oportunidade de pesquisa que se direciona para o processo atual de produção, seus problemas e suas possibilidades de melhoria, tanto no seu planejamento, quanto na sua programação e no seu controle operacional.

Na maioria das empresas de pequeno porte, o planejamento, programação e controle operacional são feitos de forma informal, tornando muitas vezes o processo produtivo ineficiente. Quando o planejamento, programação e controle são formalizados as empresas são capazes de gerir melhor as informações que são fundamentais para o negócio, agilizando os processos de tomada de decisão em relação à matéria prima, estoques, produção necessária, vendas, entre outros (SEBRAE, 2000). O uso de programas e a formalização desses processos

são relevantes no sentido de melhorar a eficiência do setor de produção, bem como o direcionamento das demais atividades da empresa. O desenvolvimento tecnológico e a programação sem dúvida trouxeram grandes benefícios às organizações, independente do porte, auxiliando no melhor desempenho das organizações a partir da eficiência no setor produtivo, através de inovações e técnicas de gestão que se adaptem à realidade de cada empresa (GONÇALVES, 1993).

Desse modo, o estudo busca conhecer a realidade de uma empresa do setor de comunicação visual, bem como conhecer e entender o sistema produtivo que movimenta a empresa, para que seja possível responder a seguinte questão: Como o processo produtivo da empresa de Comunicação Visual pode ser otimizado a partir do estudo e proposta de um sistema de planejamento, programação e controle?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o planejamento e o controle da produção em uma empresa de Comunicação Visual.

1.2.2 Objetivos específicos

Descrever o processo produtivo atual da empresa;

Identificar oportunidades de melhoria na produção;

Propor um sistema de planejamento, programação, controle e otimização do processo produtivo para a empresa de Comunicação Visual.

1.3 JUSTIFICATIVA

O planejamento, programação e controle da produção a ser abordado neste estudo justificam-se pela necessidade de constante melhoria dos produtos e serviços prestados pela organização, diante de um cenário cada vez mais competitivo e clientes mais exigentes. A intensa competitividade no mercado atual está exigindo que as empresas se reestruturarem administrativamente, pois, diante de um mercado consumidor cada vez mais exigente, as

empresas necessitam priorizar suas operações com qualidade, produtividade e visão estratégica (TUBINO, 2000).

Diante desse cenário competitivo, aumenta a atenção para o desempenho das empresas de comunicação visual, pois é um mercado em constante crescimento, e a tecnologia continua a evoluir para permitir aos seus clientes soluções ainda mais inovadoras. Cabe aos empresários do ramo buscar novos conhecimentos, identificar oportunidades e buscar conhecer e entender mais sobre equipamentos, tintas, soluções de acabamento e aplicativos, na busca pelo melhor caminho para o lucro em novas possibilidades de negócio, ou procurar novas formas de melhorar os seus atuais serviços.

A globalização e o aumento da concorrência, com excessos de informações, marcas, serviços e produtos, acirraram a briga pela preferência do consumidor e, nesse cenário, os fatores que impulsionam o crescimento do setor são a diversificação da carteira de serviços e a ampliação da carteira de clientes. A Comunicação Visual está inserida em nosso cotidiano, mas muitas vezes passa despercebida, pois além da publicidade e propaganda, setores que mais a utilizam como meio de transmitir as informações, pode ser percebido o uso da comunicação visual no funcionamento das cidades, como as placas de sinalização, indicativos culturais e anúncios dos mais diversos gêneros e tamanhos, que tem como função levar a informação ao receptor em um menor espaço de tempo e sem perder a eficácia.

Nesse setor, os dois fatores: agilidade e qualidade de impressão são agregadores de valor ao produto, portanto são fundamentais para o sucesso das empresas. O aumento da produtividade no cenário atual é condição determinante para que as empresas sobrevivam. Nesse contexto, o processo de planejamento, programação e controle são extremamente relevantes, e os profissionais da área de comunicação visual devem investigar as ferramentas e soluções que irão ajudar a simplificar as suas operações, buscando no mercado soluções que auxiliem no fluxo de trabalho e acabamento e que tornem o processo mais eficiente e rentável.

O processo de planejamento, programação e controle, de acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001), permite a conciliação da produtividade com a satisfação dos clientes, através do uso de métodos adequados para cada finalidade, visando à melhoria no processo e à otimização dos recursos. O mau gerenciamento dos recursos pode comprometer o desempenho da produção como um todo. O uso de ferramentas de planejamento e controle da produção, como Programa Mestre de Produção e MRP (*Material Requirement Planning*), permite a reestruturação da atividade produtiva.

O estudo que foi feito na empresa justifica-se pela necessidade de melhorar e controlar o processo produtivo, de modo que as ferramentas de planejamento, programação e controle aperfeiçoem os recursos, diminuindo *lead times*¹, reduzindo perdas e melhorando o sequenciamento de pedidos, fazendo com que os prazos sejam cumpridos. O presente trabalho contribuiu com a sugestão de um sistema de planejamento, programação, controle e otimização da produção para ajudar a empresa a ser mais competitiva no seu segmento de mercado.

O tema abordado nesse estudo é de grande relevância para a empresa em questão, pois é a primeira vez que um trabalho dessa natureza está sendo realizado na empresa. Portanto, a partir do estudo será possível acrescentar informações ou revelar possíveis problemas, e, desse modo, o estudo vem a contribuir para melhorar ou acrescentar em seu desempenho produtivo e competitivo.

Por fim, pode-se destacar o fato de que, na literatura, o assunto ferramentas de planejamento, programação e controle na área gráfica não é muito frequente, sendo que poucos trabalhos foram encontrados, e nenhum trabalho que tratava especificamente do setor de comunicação visual foi encontrado. Portanto, o presente trabalho contribuirá como fonte de informações para trabalhos futuros e para outras empresas da área de comunicação visual que desejam fazer um estudo semelhante nessa área tão pouco explorada.

¹ Tempo previsto para a fabricação ou para a entrega dos pedidos efetuados. Em outras palavras, é o prazo de entrega (MOREIRA, 2011).

2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A empresa de Comunicação Visual está localizada no centro da cidade de Cerro Largo, na Rua Coronel Jorge Frantz, 233, e sua atividade econômica corresponde à impressão de materiais e afins para uso publicitário.

A comunicação visual é uma atividade que está dentro do setor gráfico e auxilia principalmente na área de marketing e propaganda. Nesse sentido, a empresa desempenha suas atividades elaborando planos de mídias usadas pela publicidade e propaganda, produzindo adesivos, faixas, banners, fachadas, placas, plotagem² de veículos, sinalização, convites, copos personalizados, entre outros.

2.1 A EMPRESA E SEU PROCESSO PRODUTIVO

A empresa começou as suas atividades no ano de 2009, em uma pequena sala, localizada na residência do proprietário, que inicialmente contava com poucos recursos, mas, diante de uma oportunidade promissora, resolveu apostar suas economias.

Inicialmente a empresa terceirizava a produção das mídias, fazendo apenas a criação dos layouts, pois não dispunha de capital suficiente para aquisição dos equipamentos de impressão digital. Após o primeiro ano de atividades, a empresa adquiriu o primeiro equipamento de recorte eletrônico de mídias, transformando o processo manual em um processo digital. Assim, o processo produtivo tornou-se mais rápido, reduzindo o tempo de conclusão do trabalho pela metade.

No ano de 2011, a empresa adquiriu, o primeiro plotter de impressão digital, ou seja, deixou de terceirizar os serviços de impressão digital, e passou a concentrar todo o processo produtivo na própria empresa. Ao mesmo tempo em que adquiriu à plotter de impressão teve que fazer vários investimentos dependentes da demanda do novo plotter.

Dentre os investimentos dependentes podem ser citados: computador, *nobreak*, mesa de solda, compressor de ar, ilhoseira, materiais necessários para o funcionamento da impressora e acabamento de materiais oriundos da impressão. Ainda no final de 2011, com um aumento significativo na produção e com o desejo de adquirir um novo equipamento, a empresa mudou-se para um local mais amplo para poder atender às demandas e necessidades dos clientes da

² Plotagem é a impressão ou recorte de mídias em grandes formatos, através de um equipamento denominado plotter. (PLOTERTEC, 2015)

melhor maneira possível. Em 2012, a empresa conseguiu adquirir a segunda impressora de impressão digital, equipamento mais moderno e com maior capacidade e velocidade de impressão, melhorando ainda mais a qualidade e a velocidade de entrega de seus produtos.

Mais uma vez impulsionada pelo crescimento da demanda e com a oportunidade de abranger um nicho de mercado pouco explorado em sua região, nicho esse, que corresponde às impressões em grandes formatos, a empresa mudou-se para um novo local, com uma área de 390 m² para atender a necessidade de equipamentos mais robustos e de melhores condições produtivas para essa nova atividade.

Hoje o setor produtivo da empresa conta com dois plotters de impressão de última geração quanto à tecnologia utilizada, três plotters de recorte eletrônico, uma ilhoseira pneumática para acabamentos em lona, um solda-banner, envernizadora de adesivos e lonas e dois centros de corte e manuseio de materiais. A empresa conta com equipamentos sofisticados para impressão de grandes formatos, com capacidade de 200 metros quadrados por dia. Esses equipamentos de alto rendimento permitem à empresa produzir produtos com qualidade de impressão superior, além de atender a demanda dos pedidos no menor tempo possível.

O processo produtivo da empresa é baseado no sistema de produção por encomendas (sistema puxado³), ou seja, a produção inicia-se com o pedido, e as encomendas são entregues assim que ficam prontas, desta forma não há estoque de produto acabado, apenas de produtos em processamento e de matérias-primas como: adesivos (branco, colorido, jateado microperfurado, transparente, *cast*, refletivo e *blackout*), lonas (*backlight* e *frontlight*), tintas de impressão digital entre outros.

A empresa utiliza como recurso básico para a realização de seus trabalhos a impressão digital, com tecnologia jato de tinta (*inkjet*), ou seja, um sistema que utiliza jatos de microgotas de tinta, controlados por dados digitais, para que o substrato (adesivo, lona ou papel) seja impresso.

Na comunicação visual, é muito comum a sobra de materiais que podem ser reutilizados em outros processos, bem como as sobras que não tem mais nenhuma utilidade e que precisam ser descartadas. O processo de impressão digital resulta em resíduos de tinta e solvente que não podem ser utilizados em outros processos nem descartados, devem ser armazenados e destinados a empresas que fazem a sua reciclagem de maneira correta e dentro de legislação específica.

³Sistema em que a produção é acionada a partir do pedido do cliente, ou seja, a produção é por pedido (MOREIRA, 2011).

O processo produtivo da empresa em estudo é dividido em etapas, são elas: criação, impressão, corte, acabamento e embalagem. Nesse tipo de processo normalmente não se utiliza muita mão-de-obra, em função de a maior parte do processo ser efetuada pelas máquinas de impressão que precisam apenas receber o arquivo e ser alimentadas com o material adequado para ser produzido de acordo com os pedidos.

A empresa não possui um organograma formal, e sua organização das funções ocorre de maneira informal, com colaboradores efetuando várias atividades no processo produtivo. A empresa atualmente não possui estruturado um plano produtivo, porém as pessoas envolvidas têm conhecimento empírico do assunto. O ramo de comunicação visual é carente quanto a cursos de profissionalização de pessoas. Portanto, os funcionários recebem conhecimento e treinamento quando entram na empresa, depois aprendem por conta própria, pela experiência no dia a dia de acordo com a necessidade da empresa.

2.2 DINÂMICA DO MERCADO DE ATUAÇÃO

A empresa de Comunicação Visual possui um portfólio de produtos e serviços bem abrangente, atingindo um número significativo de clientes, dentre os quais se incluem comércio em geral, redes de lojas, cliente final (pessoa física) e órgãos públicos. O principal canal de distribuição da empresa é de venda direta, no qual o cliente faz o contato por telefone ou pessoalmente solicitando os produtos e serviços da empresa. Outro canal de distribuição bastante utilizado é o de vendas pela internet como e-mail, Facebook e Whatsapp.

Os fornecedores de insumos e matéria-prima estão localizados nos grandes centros comerciais, como Porto Alegre, Paraná e São Paulo, portanto a empresa necessita fazer uma previsão estimada sobre a demanda para que não necessite parar a produção por falta de matéria-prima em estoque.

O setor de comunicação visual, por ser muito abrangente, sofre influências de várias áreas, como, por exemplo, a área de gráficas e serigrafias. As empresas dessa área muitas vezes realizam o mesmo serviço da comunicação visual, mas de forma terceirizada, ou seja, essas empresas não possuem os equipamentos para impressão em grandes formatos, portanto fazem apenas o serviço de aplicação das mídias. Neste caso, as gráficas e serigrafias podem ser consideradas concorrentes das empresas de comunicação visual. Na cidade de Cerro Largo, como concorrentes podem ser mencionados uma Serigrafia e uma Gráfica que prestam alguns serviços semelhantes aos oferecidos pela empresa de Comunicação Visual.

Com relação às condições macro do mercado em que a empresa atua, podem ser destacados alguns aspectos relevantes para atividade de comunicação visual. Como todas as empresas, a loja de Comunicação Visual precisa atender a questões específicas quanto à legislação do seu ramo de atividade. Deve atender às questões legais de programa de proteção contra incêndio (PPCI), além das questões ambientais quanto à destinação dos resíduos. E a empresa trabalha com equipamentos importados, portanto, sofre influência do dólar no custo dos insumos de produção, peças de reposição, o que faz com que os preços se alterem conforme a oscilação da economia.

Outro fator observado nesse mercado é a tendência para minimizar os impactos ambientais, as fabricantes de tintas têm buscado novas tecnologias na fabricação do insumo para minimizar os impactos dos resíduos no meio ambiente. Hoje o mercado de tintas para o segmento de comunicação visual apresenta quatro tipos, são elas: tinta a base d'água, eco solvente, solvente e de tecnologia UV.

Embora algumas tintas apresentem pouca duração expostas ao ambiente externo, outras tem sua tecnologia bastante cara, tornando inviável a massificação desse produto nas empresas do segmento. O que se tem observado é uma tendência a seguir os comportamentos das economias mundiais como Japão e EUA, que utilizam muito a tinta solvente que tem maior durabilidade no ambiente externo. A tendência é que as fabricantes consigam criar uma tinta que seja menos nociva ao ambiente, com maior durabilidade no ambiente externo e que tenha um melhor custo/benefício para as empresas do segmento.

O segmento da comunicação visual, por ser na sua maioria tecnológico, tem como incentivo por parte do governo uma linha de financiamentos específicos como Projer e Finame para subsidiar a aquisição de equipamentos para a área, desde que sejam nacionais. Sem esses recursos oferecidos pelo governo, talvez muitas empresas não teriam condições de adquirir equipamentos para subsidiar a produção, pelo fato de serem equipamentos com valor considerado elevado para a realidade de muitas empresas.

Outro fator relevante para o segmento de comunicação visual é a escassez de mão de obra qualificada. Existe a carência de um curso profissionalizante, e essa carência de qualificação afeta diretamente o desempenho dessas empresas, pois necessitam qualificar os funcionários dentro da empresa no dia a dia, até que se tornem capazes de desenvolver os trabalhos de acordo com a necessidade da empresa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O intuito desse capítulo é apresentar o referencial teórico que irá fundamentar o estudo.

3.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

De acordo com Moreira (2011, p. 3), a administração da produção e operações é “o campo de estudo de conceitos e técnicas aplicáveis a tomada de decisões na função de produção (empresas fabris) ou operações (empresas de serviços)”.

A administração da produção ocupa-se da criação de produtos e serviços, e este é o motivo de existência de qualquer empresa, seja ela pequena ou grande. Com a criação de bens e serviços, as empresas podem aumentar seus lucros e manterem-se competitivas no mercado. Conforme Slack (2009), “a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços”. Em complemento, Santos (2006) afirma que a administração da produção, operações e serviços, trata da maneira como as empresas organizam seus recursos e habilidades, tais como conhecimentos, equipamentos e pessoas, para produzir bens e prestar serviços.

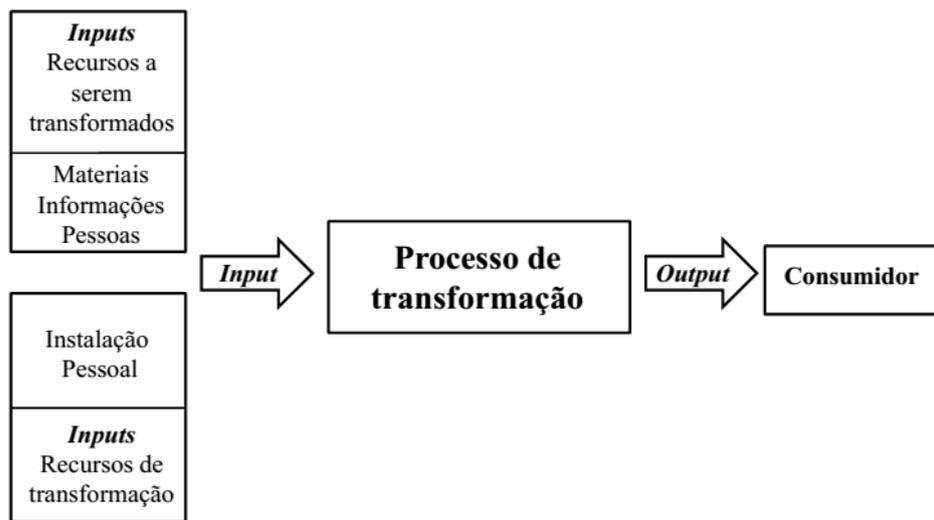
Todas as organizações possuem uma função de produção responsável pela criação de bens e serviços. Embora essa função possa ter denominações diferentes nas organizações, a pessoa responsável pela administração e organização dos recursos nessa área é o gerente de produção.

Mesmo que a função produção seja muito importante para as organizações, ela não é a única função existente; segundo Gaither e Frazier (2002), uma empresa possui três funções organizacionais: Produção, Marketing e Finanças. Essas três funções são consideradas fundamentais para o desempenho das organizações, embora elas sejam independentes na busca de suas metas funcionais, trabalham na busca da realização dos objetivos organizacionais como um todo.

Percebe-se que o ponto central da administração da produção e operações é o processo de transformação. Para Gaither e Frazier (2002), o processo de transformação é o coração da Produção. De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), por meio de um processo de transformação, qualquer operação produz bens ou serviços, ou ambos, e essa transformação refere-se ao uso de recursos de *inputs* (recursos de entrada) para transformar algo ou para ser

transformado em *output* (saídas) de bens e serviços. Na Figura 1, é possível observar o esquema desse processo.

Figura 1 - Processo de transformação (input-output)



Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 9)

De modo a exemplificar a Figura 1, tomamos como exemplo a produção de envelopes de convites, em que a matéria-prima papel é transformada em envelope através do processo de corte e vinco, nesse processo é possível observar adição de valor à entrada (papel) que, após transformação, resulta no envelope (saída). O produto proveniente da transformação será adquirido pelos consumidores intermediários ou clientes finais.

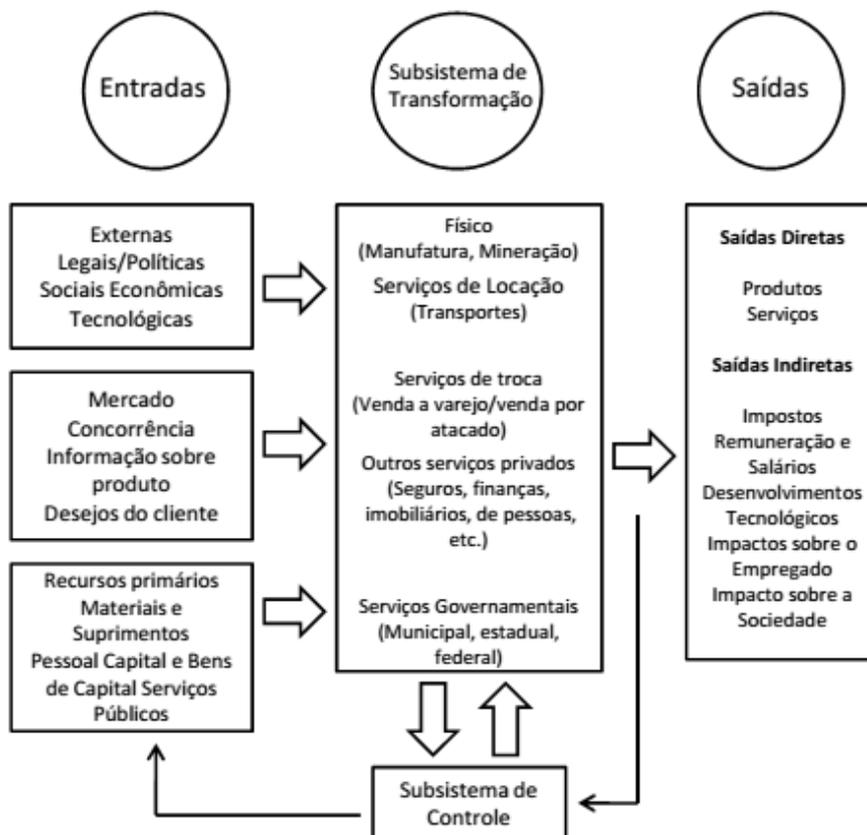
O sistema de produção sofre influências de dentro e de fora da organização que podem afetar seu desempenho. Quando as influências são internas referem-se às demais áreas funcionais da empresa (marketing, finanças e recursos humanos), pois exercem sobre elas um impacto. Quando as influências são externas, podem se relacionar a quatro fatores de bastante relevância, são eles: fatores econômicos, políticas e regulamentações governamentais, competição e tecnologia. O processo produtivo deve ser gerenciado diariamente para que sejam assegurados os padrões estabelecidos, para que os recursos sejam usados de maneira correta e eficiente e que a qualidade desejada seja atingida.

3.2 OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

As organizações, por terem atividades diferenciadas umas das outras, adotam sistemas específicos de produção com a finalidade de realizar as suas operações e produzir seus produtos e serviços da melhor maneira possível, garantindo mais eficiência e eficácia. O sistema de produção organiza e realiza as operações da produção, mantendo uma interdependência lógica entre todas as etapas do processo produtivo, desde o momento em que os insumos e matérias-primas chegam à organização, até chegar ao estoque de produto acabado.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), sistema é um conjunto de elementos inter-relacionados com um objetivo comum. O objetivo do sistema de produção é a fabricação de bens e serviços. A Figura 2 ilustra um modelo de sistema de produção.

Figura 2 – Um modelo de sistema de produção



Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2002, p. 15)

Um sistema de produção recebe insumos, os quais são modificados em um subsistema

de transformação para produtos e serviços desejados. Uma parte da produção é monitorada para verificar a aceitação do produto quanto aos termos de quantidade, custo e qualidade. Quando o produto é considerado aceitável, não há necessidade de mudanças no sistema, em caso contrário, seria necessária uma ação corretiva por parte da administração da empresa (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Como se pode observar na Figura 2, os insumos (entradas) são classificados em três categorias: insumos externos, insumos de mercado e recursos primários. Quando o insumo entra no sistema para ser transformado, sua saída resultará em dois tipos de produtos, os tangíveis (bens de consumo) e os intangíveis (bens de serviços).

3.2.1 Classificação de Sistemas Produtivos

A finalidade da classificação dos sistemas produtivos é facilitar o entendimento das características particulares de cada sistema de produção e a sua relação com as atividades de planejamento e controle de sistemas (TUBINO, 2009). À medida que a demanda se diversifica e os lotes diminuem, as funções de planejamento e controle se tornam mais complexas.

Moreira (2011) divide a classificação dos sistemas em três grandes categorias: sistema de produção contínua ou de fluxo em linha, sistema de produção por lotes ou por encomendas, e sistema de produção para grandes projetos sem reposição. Já Santos (2006) classifica os sistemas de produção em cinco categorias, são elas sistema de produção por projetos; sistema de produção por encomendas; sistema de produção por lotes; sistema de produção em massa e sistema de produção contínua. De acordo com a classificação tradicional, apontada por diversos autores da área, destacam-se três categorias de sistema de produção:

3.2.1.1 Sistema de produção contínua

De acordo com Tubino (2009), os sistemas de produção contínua são utilizados quando existe um padrão de uniformidade na produção, em que os processos produtivos são interdependentes, favorecendo a sua automação. Esse tipo de sistema possui variedade de produção baixa, porém em grandes volumes, operando por períodos de tempo mais longos, produzidos em um fluxo ininterrupto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Esse tipo de sistema caracteriza-se por ser altamente eficiente em razão da substituição da mão-de-obra do homem pelo uso de máquinas, onde o trabalho restante é padronizado,

repetitivo e demasiadamente inflexível pelo fato de ser difícil modificar a linha produtiva com grande volume de produção. Como os equipamentos têm alto custo, justifica-se o grande volume de produção para a recuperação dos altos investimentos em equipamentos e máquinas especializadas (MOREIRA, 2011).

3.2.1.2 Sistema de produção por lotes

O sistema de produção por lotes caracteriza-se pela produção de bens e serviços padronizados de volume médio, em que os lotes seguem uma série de operações que precisam ser programadas à medida que as operações anteriores são finalizadas (TUBINO, 2009).

De acordo com Moreira (2011), no sistema de produção por lotes, quando a produção do lote de produtos termina, outros tomam o seu lugar nas máquinas. O produto inicial somente voltará à linha de produção após os demais lotes de produtos serem feitos, caracterizando-se como uma linha de produção intermitente de cada lote de produtos. Nesse caso, o sistema deve ser flexível, de modo que possa atender diferentes pedidos e flutuações da demanda (TUBINO, 2009).

Os planos de produção elaborados para os sistemas em lotes buscam enfatizar critérios associados ao desempenho de entrega, como a confiabilidade, a velocidade e a flexibilidade (TUBINO, 2009). Esse tipo de sistema trabalha com a lógica de manter estoque suficiente para atender a etapa seguinte de produção.

Segundo Moreira (2011), inclui-se nesse sistema de produção a chamada produção intermitente por encomenda, em que a empresa fabrica os projetos trazidos pelos clientes. Nesse sistema de produção, a mão-de-obra e os equipamentos são organizados em centros de trabalho por tipo de habilidades, operação ou equipamento, ou seja, os equipamentos e as habilidades dos trabalhadores são agrupados em centros, os quais definem o arranjo físico da empresa.

Nesse sistema o produto flui de forma irregular de um centro para o outro, e é essencial que os equipamentos sejam adaptáveis já que necessitam de uma mão-de-obra mais especializada que seja capaz de fazer as mudanças (calibragem, ferramentas acessórios insumos) necessárias para cada tipo de produto. Ao mesmo tempo em que o sistema consegue se adaptar às mudanças de produto e volume, perde-se muito tempo nos constantes reajustes de equipamentos, o que acaba gerando uma ineficiência da produção (MOREIRA, 2011).

3.2.1.3 Sistema de produção para grandes projetos

No sistema de produção de grandes projetos, cada projeto é um produto único, portanto, não há um fluxo de produto (MOREIRA, 2011). São produtos relativamente customizados, que levam geralmente bastante tempo para serem concluídos, caracterizados pelo baixo volume e alta variedade (SLACK; CHAMBERS; JOHNSON, 2009).

As atividades envolvidas nesse processo podem sofrer modificações, em razão da má definição e execução de atividades anteriores. De acordo com Moreira (2011), o sistema de produção de grandes projetos caracteriza-se pelo alto custo e pela dificuldade gerencial no planejamento e controle. A essência desse projeto é que cada trabalho tem início e fim, claramente definidos, e os recursos são aplicados de forma a atender cada uma das fases do projeto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSON, 2009).

3.3 PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

De acordo com Slack, Chambers e Johnson (2009), o planejamento e controle das atividades preocupam-se com o gerenciamento das operações produtivas de modo que satisfaça a demanda dos consumidores. Toda e qualquer operação da produção necessita de planejamento e controle, embora o seu grau de formalidade possa variar de acordo com a realidade de cada empresa. De acordo com Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 8), as atividades de planejamento e controle da produção “envolvem uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, além de quem e/ou como produzir.”

Segundo Zaccarelli (1986, p. 1), programação e controle da produção é um “conjunto de funções inter-relacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa.” Para Russomano (1986), é uma coordenação dos vários departamentos de uma fábrica com vistas ao atendimento do departamento de vendas ou programação da produção, cabendo-lhe providenciar atendimento no prazo e quantidades exigidas.

Portanto, para que as empresas possam obter êxito nas suas atividades produtivas, faz-se necessário a montagem de um plano de produção, o qual deve prever com que capacidade produtiva a empresa deve operar para atender os clientes. Com o sistema produtivo estruturado, a empresa torna-se capaz de elaborar o plano mestre de produção, o qual busca operar de forma mais eficaz e eficiente o sistema já montado. As características do plano mestre de produção

serão abordadas no item a seguir.

3.4 O PROGRAMA MESTRE DE PRODUÇÃO (PMP)

Para que as fábricas possam organizar e coordenar os trabalhos fabris, torna-se necessário que o setor de planejamento e controle da produção estabeleça um planejamento de todas as suas ações, elaborando assim um programa mestre de produção (PMP).

De acordo com Moreira (2011), o plano mestre de produção é um documento em que constam quais itens serão produzidos e quanto de cada um será produzido em determinado período. Geralmente esse período cobre algumas poucas semanas, podendo chegar a seis meses ou um ano.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 427), o programa mestre de produção (PMP) “é a fase mais importante do planejamento e controle em uma organização”. Nesse contexto, os autores comentam que o programa mestre de produção determina a quantidade e o momento em que os produtos devem ser produzidos, direciona todas as operações em termos do que é montado, manufaturado e comprado.

A propósito, Davis, Aquilano, Chase (2001) colocam que o plano mestre de produção é periódico e especifica a quantidade e o momento em que a empresa planeja produzir cada item final. Portanto, o programa mestre de produção resume-se em um planejamento de curto prazo, no qual são definidas as atividades a serem realizadas, quanto será produzido de cada item, quanto de estoque vai gerar, quanto de matéria-prima vai ser necessário para o período planejamento.

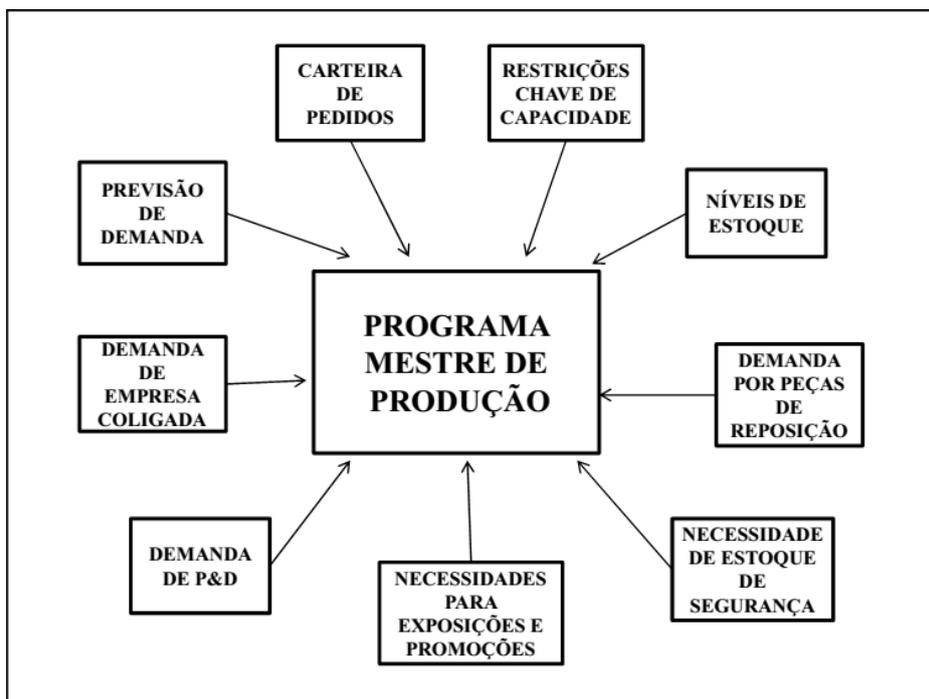
O plano mestre tem por objetivo estabelecer quais produtos finais serão produzidos em um determinado período de tempo e em que quantidades (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010). De acordo com Gaither e Frazier (2002, p. 250), os objetivos do programa mestre de produção se dividem em dois: o primeiro é “programar itens finais para serem concluídos prontamente e quando prometido aos clientes” e o segundo objetivo é “evitar sobrecarregar ou gerar ociosidade na produção, a fim de que a capacidade de produção seja utilizada eficientemente e resulte em baixos custos de produção”.

Para Moreira (2011), programar e controlar a produção são atividades operacionais que encerram um ciclo de planejamento mais longo. Em contribuição, Corrêa e Giansi (2012) afirmam que o programa mestre de produção “é uma das contribuições mais importantes da função operacional da manufatura ao processo de planejamento global da organização”.

Segundo Arnold (2012, p. 49), após o planejamento da produção, o próximo passo é preparar o programa mestre de produção. Para se desenvolver um MPS (*Master Program Schedule*), as informações necessárias são fornecidas pelo “plano de produção; previsões para itens finais individuais; encomendas reais recebidas de clientes e para reposição de estoque; níveis de estoque para itens finais individuais; restrições de capacidade”.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), é fundamental que todas as fontes de demanda sejam consideradas quando o programa mestre de produção é elaborado. Ainda de acordo com os autores, o MPS é “constituído de registros de escala de tempo que contém para cada produto final, as informações de demanda e estoque disponível atual”, dessa forma, apresentam as entradas que devem ser consideradas no momento em que se desenvolve um programa mestre de produção. Os dados de entrada para o programa mestre de produção podem ser observados na Figura 3.

Figura 3 - Dados de entrada para o programa-mestre de produção



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 428)

Segundo Dias (2012), o programa mestre de produção é baseado na carteira de pedidos dos clientes e nas previsões da demanda, o MPS orienta todo o sistema de MRP. O MRP é alimentado pelo programa mestre de produção com informações sobre o produto final, quais os componentes e quando os mesmos serão agregados e transformados no produto final planejado.

O registro básico do MPS contém, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 79), “previsão de demanda independente para o período, pedidos em carteira, demanda do período, estoque disponível atual, estoque projetado para o final do período, MPS que são as quantidades a serem produzidas, ATP (Disponível para promessa)”. Por isso, Corrêa e Giansesi (2012, p. 121) argumentam que devem ser consideradas as questões estratégicas da empresa, já que a política escolhida poderá influenciar na maneira em que a empresa está competindo no mercado. Desse modo, para se fazer uma boa gestão estratégica do MPS é necessário analisar as “incertezas da demanda; importância estratégica de se minimizarem os níveis de estoques; custos financeiros e organizacionais das variações nos níveis de produção”.

3.5 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS (MRP)

Para Dias (2012,) os sistemas de planejamento de materiais preocupam-se basicamente com:

O dimensionamento correto dos estoques, redução de custo ou maximização de lucro, provenientes de uma perfeita adequação dos estoques ao tamanho das necessidades, podem ser alcançados através da utilização de métodos e sistema de planejamento e controle projetados para esta finalidade. (DIAS, 2012, p. 119)

Esses novos métodos de sistema de planejamento e controle, apoiados pela evolução dos sistemas de informação e da informática, têm gerado bons resultados. E um desses sistemas de planejamento e controle de materiais é o MRP.

O MRP (*material requirements planning*), ou seja, cálculo das necessidades de materiais, surgiu na década de 60 com o objetivo de aproveitar a capacidade de armazenagem e de processamento de dados como: demanda de produção, estrutura de produtos, etc. Surgiu juntamente com a introdução da informática nas organizações, exercendo a função de programação da produção (TUBINO, 2009).

Inicialmente o MRP destinava-se apenas ao planejamento de materiais, contudo a evolução dos sistemas de informações e capacidade de processamento dos computadores permitiu a evolução do MRP, que hoje, além de fazer o planejamento dos materiais, faz também o planejamento dos recursos de manufatura (MARTINS; LAUGENI, 2005). Segundo Martins e Laugeni (2005), o conceito de MRP evoluiu, transformando-se em um sistema de apoio para o planejamento das necessidades de recursos, amplamente utilizado nos processos de produção que utilizam altos volumes de produção, tanto na área de serviços como na área de produção de

bens, permitindo assim determinar, precisa e rapidamente, as prioridades das ordens de compra e fabricação.

De acordo com Pozo (2010, p. 109), MRP “é um sistema utilizado para evitar falta de peças, que estabelecem um plano de prioridades que define e mostra todos os componentes necessários em cada processo de fabricação” e, baseado nos tempos de operações e nos *led times*, calcula os prazos para se utilizar cada um deles. Com o mesmo posicionamento, Arnold (2012) afirma que o MRP é um sistema utilizado para evitar peças ausentes, estabelece um plano de prioridades em que mostra os componentes exigidos em cada nível de montagem e, com base no nível de *led times*, calcula quando esses componentes serão necessários.

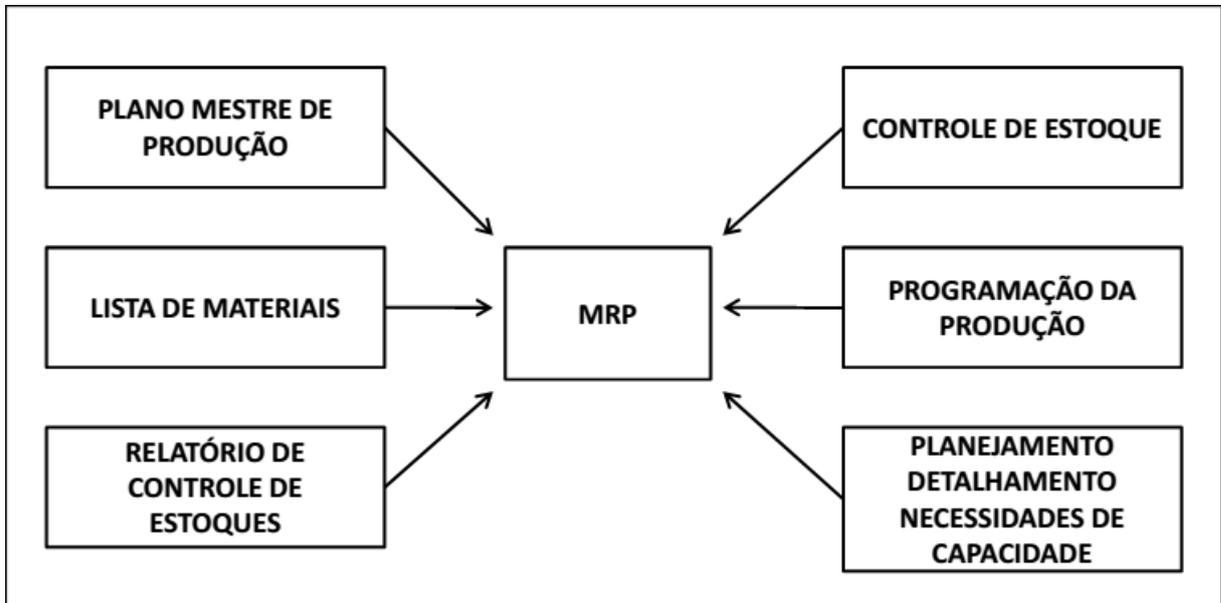
Para Corrêa, Gianesi e Caon (2011), o MRP é baseado na ideia de que são conhecidos todos os componentes e os tempos de cada produto, desse modo é possível calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas de cada componente para evitar a falta ou sobra de algum deles, no suprimento das necessidades dadas pela produção do referido produto.

Segundo Moreira (2011, p. 523), o MRP “é uma técnica para converter a previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes componentes do item”. Para Tubino (2009), o modelo de controle de estoques pelo MRP considera a dependência da demanda entre os itens componentes de produtos acabados. Deste modo, parte-se das quantidades de produtos acabados a serem produzidos no período, que foram determinadas no plano mestre de produção, então o sistema calcula as necessidades brutas dos itens dependentes, de acordo com a estrutura do produto, começando pelos componentes de nível superior e vai descendo, até chegar às matérias-primas.

O gerenciamento de estoques sob um sistema MRP objetiva, de acordo Davis, Aquilano, Chase (2001), melhorar o serviço ao cliente, reduzir investimentos em estoques e melhorar a eficiência operacional do setor produtivo. De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2011, p. 131), o MRP possui como objetivo “ajudar a produzir e comprar apenas o necessário e apenas no momento necessário, visando eliminar estoques, gerando uma serie de encontros marcados entre componentes de um mesmo nível, para operações de fabricação e montagem”, evitando, desse modo, problemas futuros como o atraso da produção e o atraso da entrega.

De acordo com Moreira (2011, p. 524), o sistema MRP fornece como principais resultados das suas operações o controle de estoque dos componentes, a programação da produção de curto prazo para os componentes e o planejamento das necessidades de capacidade em um nível de detalhamento maior do que aquele dado ao planejamento agregado. A Figura 4 representa os insumos e resultados provenientes das operações do sistema MRP.

Figura 4 – Insumos e resultados da operação do MRP



Fonte: Adaptado de Moreira (2012, p. 524)

Cada insumo tem um papel específico dentro da operação do MRP. O plano mestre de produção é fundamental para que o MRP possa determinar quanto de cada componente deve ser comprado e quando programar a produção. Para cada produto final, há uma lista de materiais constituintes das partes integrantes desse produto, ou seja, a lista de materiais apresenta de maneira estruturada todos os componentes do produto. E por fim, o relatório de controle dos estoques faz o monitoramento e controle dos itens componentes da lista de materiais, de modo que, estabelecida a quantidade necessária, se saiba exatamente quanto é preciso comprar de determinado item (MOREIRA, 2011).

3.5.1 Conceitos usados no MRP

O MRP surgiu da necessidade de planejar a demanda dependente, ou seja, ele decorre da demanda independente. A origem da demanda independente vem das necessidades do mercado, refere-se aos produtos acabados que são entregues aos clientes (MARTINS; LAUGENI, 2005).

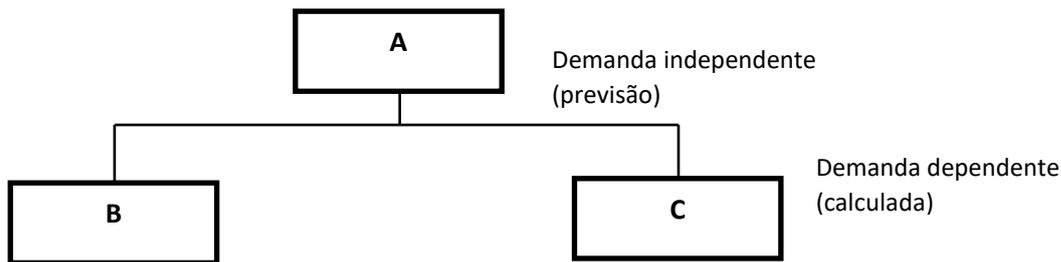
Itens de demanda independente são aqueles itens cuja demanda não depende de nenhum outro item. Itens de demanda dependente, aqueles cuja demanda depende de algum outro item.

Desse modo, os itens de produtos acabados possuem uma demanda independente que deve ser prevista com base no mercado consumidor. Entretanto, a demanda dependente é diretamente relacionada à demanda de montagens (ARNOLD, 2012).

Os itens dos materiais que compõem o produto acabado, chamados de itens “filhos”, possuem uma demanda dependente de algum outro item, chamado de item “pai”, podendo ser calculada com base na demanda deste. A relação entre tais itens pode ser estabelecida por uma lista de materiais que definem a quantidade de componentes que serão necessários para se produzir um determinado produto (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2011), item “pai” é um item do estoque que é composto por outros itens, sendo cada item componente conhecido como item “filho”. A Figura 5 ilustra esse conceito. Um item “pai” A é composto por dois itens “filhos”.

Figura 5 – Relações entre itens “pais” e itens “filhos”



Fonte: elaborado pela autora com base em Corrêa, Gianesi e Caon (2011).

Outra informação necessária utilizada pelo sistema MRP é o de *lead times*. O *lead time* refere-se ao tempo entre o pedido de materiais (matéria-prima) ao fornecedor e a entrada desse material no estoque da empresa, quando se trata de compra de material. Tratando-se de produção, segundo Fernandes e Godinho Filho (2010, p. 134), *lead times* “é o tempo decorrente entre a liberação de uma ordem e o material correspondente estar pronto e disponível para uso.” De acordo com o autor, os principais componentes do *lead times* que devem ser considerados são: o tempo de emissão da ordem, tempo de transporte, tempo de fila, tempo de preparação e produção e o tempo de inspeções.

Conhecendo a estrutura do produto e o *lead time* dos itens, é necessário ainda saber as necessidades bruta e líquida. De posse dos dados, é possível calcular a necessidades de todos os itens finais. Segundo Gonçalves (2010), necessidades líquidas consideram cada item da

árvore de estrutura do produto (pais e filhos), bem como eventuais encomendas. Quando se entra com um pedido no sistema, ele informa a necessidade bruta, ou seja, quanto de material será necessário para produzir determinado item. Se no estoque tem-se o material necessário para produção desse item, conhece-se a necessidade líquida desse item descontando da necessidade bruta a quantidade em estoque. A equação a seguir expressa o que foi exposto.

$$\text{NECESSIDADES LÍQUIDAS} = \text{NECESSIDADES BRUTAS} - \text{QUANTIDADE EM ESTOQUE}$$

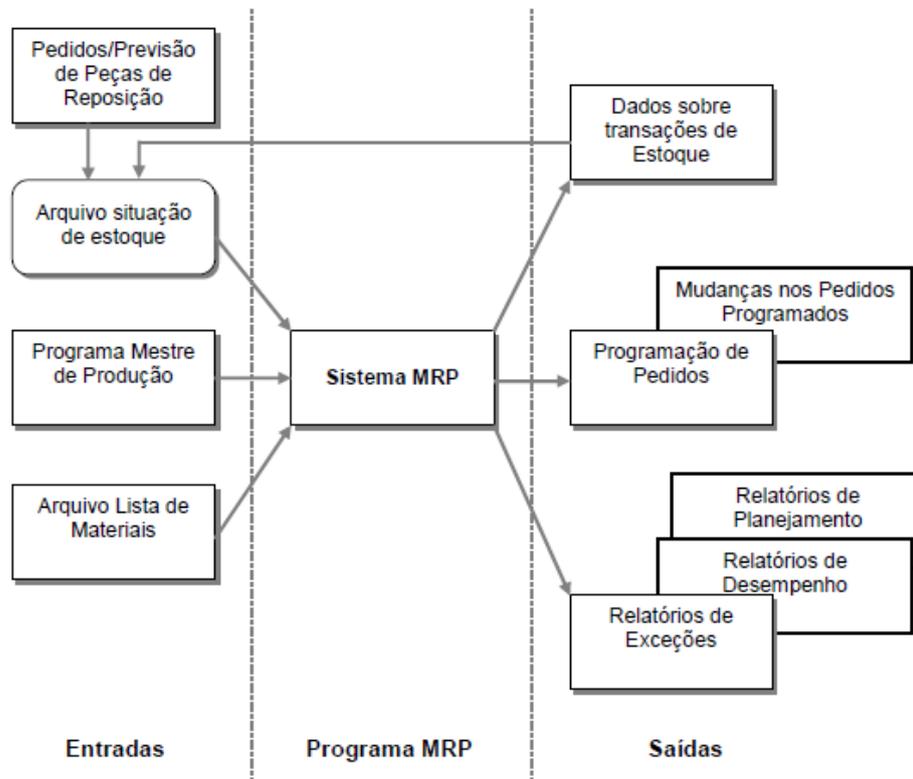
3.5.2 Dinâmica de processamento do MRP

A dinâmica de processamento do MRP parte das quantidades de produto acabado a serem produzidas em uma data específica, determinadas no plano mestre de produção. Calculam-se as necessidades brutas dos itens dependentes conforme a estrutura do produto e, na sequência, a fabricação e compras (MOREIRA, 2012, TUBINO, 2009).

Assim, os sistemas MRP podem ser entendidos não só como uma técnica de controle de estoque, mas também como uma ferramenta de programação da produção, nesse sentido Slack, Chambers e Johnston (2009) comentam que o MRP permite que as empresas calculem quanto material de determinado tipo é necessário e em que momento. Para fazer isso, o sistema MRP utiliza os pedidos em carteira, assim como uma previsão dos pedidos que a empresa imagina que irá receber.

Em seguida o MRP verifica, então, todos os ingredientes ou componentes que são necessários para completar estes pedidos, garantindo que sejam providenciados a tempo. A dinâmica de um sistema MRP pode ser visualizada na Figura 6.

Figura 6 – O sistema MRP



Fonte: Gaither e Frazier 2002, p. 314

A Figura 6 descreve a dinâmica do sistema MRP, o qual é guiado pelo programa mestre de produção, que é inserido como um dado no sistema. Os arquivos situação de estoque e lista de materiais fornecem informações adicionais sobre produtos incluídos no PMP. Essas entradas são introduzidas no programa MRP, gerando-se assim as saídas. As transações de estoque resultantes das ações do MRP são inseridas novamente no arquivo situação de estoque, de modo que os registros de estoque estejam sempre atualizados. A programação de pedidos e as mudanças e ajustes nos pedidos programados são as principais saídas do MRP. Relatórios de exceções, desempenho e planejamento também são gerados para a utilização da administração no apoio à tomada de decisão (GAITHER; FRAZIER, 2002).

3.5.3 Vantagens e limitações do uso do MRP

Cada ambiente de fabricação possui características e demandas diferentes, portanto, cada empresa necessita buscar um sistema que seja adequado à sua realidade. Segundo Martins e Laugení (2005), o sistema MRP produz resultados eficientes para ambientes de fabricação

por encomendas, na qual a natureza das operações não se repete.

Quando os gerentes de produção conhecem bem o sistema, ou seja, estão familiarizados com as suas principais funções operacionais, observam-se algumas vantagens significativas do sistema MRP. As vantagens de um sistema MRP, para Martins e Laugeni (2005, p. 376), são: “instrumento de planejamento, simulação, custos, reduz a influência dos sistemas informais”. Dias (2012) destaca como vantagens dos sistemas MRP:

Manutenção de níveis razoáveis de estoques de segurança e minimização ou eliminação de inventários, quando for possível; possibilidade de identificação de problemas nos processos; programação de produção baseada na demanda real ou previsão de vendas do produto final; coordenação das colocações de ordens entre os pontos do sistema logístico da empresa; adequação à produção por lotes ou processos das montagens. (DIAS, 2012, p.127)

Como todo sistema, o MRP também apresenta algumas limitações. De acordo com Dias (2012), podem ser destacadas como limitações do sistema MRP a:

Não avaliação dos custos de colocação de ordens e de transportes que podem crescer na medida da redução dos inventários e tamanhos de lote de compra; sistemas não muito sensíveis às flutuações de curto prazo da demanda; em algumas situações, o sistema torna-se muito complexo e não funciona como o esperado. . (DIAS, 2012, p.127)

Segundo Dias (2010), o sistema MRP estabelece procedimento e regras para tomada de decisão, de modo que seja possível atender as necessidades de produção em uma sequência de tempo logicamente determinada para cada item componente do produto final. O sistema é capaz de planejar as necessidades de materiais a cada alteração na programação de produção, registros de inventários ou composição de produtos, ou seja, trata-se de um sistema que se propõe a definir as quantidades necessárias e o tempo exato para utilização dos materiais na fabricação dos produtos finais.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção tem por objetivo apresentar os procedimentos metodológicos que serão adotados para a realização do estudo. Segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 65), “método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, [...] permite alcançar o objetivo [...], traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando nas decisões do cientista”.

Para Gonsalves (2007, p. 63), é importante traçar o percurso metodológico, a abordagem, as técnicas de coleta e análise de dados que, de maneira clara, vão demonstrar como os objetivos do estudo serão alcançados.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para a apresentação dos conceitos teóricos que fundamentam a proposta, utilizou-se a revisão de literatura, que, por sua vez, foi estruturada no capítulo referente à fundamentação teórica. Segundo Zikmund e Babin (2011), a revisão de literatura é a busca por trabalhos já publicados, incluindo revistas, livros e páginas da internet, que discutem a teoria, e apresentam resultados empíricos que são relevantes ao estudo em questão.

Este trabalho consiste, do ponto de vista de sua natureza, em uma pesquisa aplicada. De acordo com Appolinário (2011), a pesquisa aplicada está voltada para o desenvolvimento de novos processos ou produtos orientados para as necessidades de mercado. Dessa forma, a pesquisa pretende gerar conhecimentos para aplicação prática voltada à solução de problemas específicos.

Sob o ponto de vista dos objetivos geral e específicos, a pesquisa pode ser classificada como descritiva e estudo de caso, pois, de acordo com Zikmund e Babin (2011, p. 52), “a pesquisa descritiva, como diz o nome, descreve características de objetos, pessoas, grupos, organizações ou ambientes”. Com base nesse conceito, foi feita a descrição do processo produtivo da empresa de Comunicação Visual, de modo que o estudo possa contribuir para a construção de alternativas estratégicas da empresa.

É um estudo de caso, pois pretende-se elaborar uma proposta de melhoria de um processo existente, em uma empresa específica, tendo o pesquisador contato com a área envolvida, de modo a colher dados e elaborar a proposta base para o trabalho. Segundo Gonsalves (2007, p. 69), o estudo de caso é o tipo de estudo que privilegia um caso particular, uma unidade significativa, considerada suficiente para análise de um fenômeno. É importante

destacar que, no geral, o estudo de caso, ao realizar um exame minucioso de uma experiência, objetiva colaborar na tomada de decisões sobre o problema estudado, indicando as possibilidades para as suas modificações.

Quanto aos procedimentos utilizados, os dados desta pesquisa são do tipo primário. Segundo Mattar (2005, p. 141), “dados primários são aqueles que não foram antes coletados, estando ainda em posse dos pesquisados, e que são coletados com o propósito de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento”. Os métodos de coleta de dados utilizados foram: entrevista e a observação. Para Zikmund e Babin (2011), a observação é:

Um processo sistemático de gravação de padrões reais de comportamento das pessoas, objetos e eventos como eles acontecem. [...] pesquisadores que utilizam o método de coleta de dados de observação testemunham e registram informações enquanto assistem ao acontecimento de eventos [...] (ZIKMUND; BABIN 2011, p. 221).

Para subsidiar o processo de elaboração deste estudo, buscou-se conhecimento primeiramente em pesquisas bibliográficas a fim de possibilitar descrever a problemática, os objetivos, as técnicas da observação e da entrevista, para obtenção dos dados necessários para alcançar os propósitos do presente estudo.

4.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

De acordo com Roesch (1999, p. 128), “a pesquisa pode estar concentrada em um departamento da empresa, como ocorre com propostas que visam a diagnósticos, planos ou sistemas em determinados setores da empresa”. Para a realização dessa pesquisa descritiva, a área objeto de estudo foi o setor produtivo da empresa de comunicação visual.

Para que o estudo pudesse obter as informações necessárias sobre o que diz respeito ao planejamento e controle da produção, procurou-se obter as informações com o proprietário e pessoas que atuam no setor produtivo da empresa, de modo que as informações fossem precisas, colaborando para o estudo em questão.

4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, utilizou-se, como documentação indireta, a pesquisa bibliográfica, que auxilia na fundamentação teórica que sustenta o estudo, sobre conceitos

como: administração da produção, planejamento, programação e controle da produção, plano mestre de produção e planejamento das necessidades de materiais (MRP).

Como documentações diretas, foram usadas a observação direta e a entrevista semiestruturada (Apêndice A). De acordo com Roesch (1999), a observação é um método muito aplicado ao estudo do trabalho e ao gerenciamento de operações, de modo que possa ser entendido como os indivíduos utilizam o seu tempo, e também para estudar e revisar a alocação de recursos e calcular e controlar a movimentação dos materiais e suas frequências. Para a observação direta, utilizou-se um *check list* de observação (Apêndice B), composto por treze itens, os quais foram observados com a finalidade de identificar os fatores que interferem no planejamento e controle da produção.

Já a entrevista semiestruturada foi feita com o objetivo de obter informações relevantes sobre o processo produtivo da empresa, informações essas que não podem ser obtidas somente através da observação. Segundo Severino (2007), entrevista é um mecanismo de coleta de dados com assunto já definido junto ao pesquisado, havendo uma interação entre as partes, em que o pesquisador aprende com o indivíduo pesquisado. Assim, foi entrevistado o proprietário, que é o responsável pelo setor produtivo, da empresa de comunicação visual.

A entrevista semiestruturada foi composta por quatorze perguntas abertas que foram divididas em dois blocos, o primeiro bloco contendo questões referentes ao processo produtivo e aos produtos fabricados, e o segundo bloco contendo questões referentes ao planejamento, programação e controle da produção. A entrevista foi realizada no período de julho a agosto de 2016 com o proprietário da empresa e teve duração de quarenta minutos.

4.4 PLANO DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os dados coletados foram ordenados e classificados, possibilitando assim a análise dos mesmos. As respostas obtidas com a entrevista (Apêndice A) foram apresentadas de maneira qualitativa no decorrer do trabalho. Os dados obtidos através da observação direta foram analisados e interpretados de modo a auxiliar a compreensão do planejamento e controle da produção (PCP) na empresa de Comunicação Visual.

O processo de análise seguiu um roteiro de organização e tratamento de dados, com base na interpretação de Appolinário (2011). Esse roteiro consistiu em: 1) o texto foi organizado de acordo com a fala do entrevistado (resultado da gravação); 2) as unidades de registro foram analisadas e classificadas de acordo com o conteúdo; 3) foi utilizado um sistema de

categorização por meio de uma planilha (Quadro 1) e; 4) realizaram-se as inter-relações entre as categorias. Ao final foram descritas as categorias com a interpretação desta autora, a luz da base teórica que fundamenta este estudo.

Quadro 1: Organização e tratamento dos dados

	Categorias de análise		
Nº	1	2	3
A Categoria	Sistema Produtivo (puxado ou empurrado)	Planejamento e controle da produção.	Volume-Variedade (matéria- prima e produtos acabados)
B Dados da empresa			
C Referências			
D Análise da autora			

Fonte: elaborado pela autora com base em Appolinário (2011).

No instrumento criado para organizar e facilitar a análise do conteúdo da entrevista foram utilizadas três categorias a priori, mas no decorrer da pesquisa as categorias foram alteradas para sistema produtivo, planejamento e controle da produção e volume-variedade, (matéria-prima e produtos acabados).

Com essas etapas estabelecidas para a análise do conteúdo obtido a partir da entrevista, pretende-se atender os objetivos de descrever o processo produtivo atual da empresa; identificar oportunidades de melhoria na produção e apontar os problemas apresentados na operação produtiva.

Por meio da análise, pretende-se identificar os principais problemas que interferem no

planejamento e no controle do processo produtivo na empresa em estudo. Através dos resultados obtidos, pretende-se sugerir melhorias e alternativas para manutenção e/ou melhorias na estrutura produtiva da empresa de comunicação visual, como perspectiva de retorno do estudo.

4.5 BASE METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Para demonstrar a aplicabilidade do MRP como método de planejamento e controle, foi feita uma simulação da produção com dois produtos, com os dados obtidos na observação, dentro do contexto produtivo da empresa.

Desenvolveu-se um plano de atendimento à demanda, de acordo com as necessidades da empresa, onde foram consideradas as variáveis do plano mestre de produção presentes na Tabela 1.

Tabela 1– Plano mestre de seis semanas para produto A e B.

Item Final		Semanas					
		1	2	3	4	5	6
A	Demanda Total						
	Estoque Inicial						
	Produção necessária						
	Estoque final						
B	Demanda Total						
	Estoque Inicial						
	Produção necessária						
	Estoque final						

Fonte: elaborado pela autora.

A Tabela 1 serviu para o registro da demanda total, do estoque inicial, da produção necessária e do estoque final. Todos os registros feitos na Tabela 1 foram relativos à previsibilidade da demanda, produção e estoque do respectivo produto em seis semanas.

As fórmulas que foram utilizadas para dar apoio aos valores previstos de demanda, produção e estoque estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Fórmula para o cálculo do estoque final do tempo n do plano mestre

$EF_{tn} = (DT_{tn} - PN_{tn}) + EI_{tn}$
EF _{tn} =estoque final previsto no tempo (n)
DT _{tn} =demanda total prevista para o tempo (n)
PN _{tn} =produção necessária prevista para o tempo (n)
EI _{tn} =estoque final previsto para o tempo (n)

Fonte: elaborado pela autora.

O valor do estoque inicial em cada semana é igual ao valor do estoque final da semana anterior. Essa lógica deve ser considerada na medida em que os registros dos valores da demanda total e da produção necessária estiverem programados.

Para que essa lógica encontre amparo e as frequências de produção de cada produto sejam registradas dentro de uma sequência, foi montada uma planilha que identifica o tempo (semana), o estoque inicial, a demanda total, o saldo, a produção necessária e o estoque final provisionado para seis semanas. Conforme Tabela 2 e 3.

Tabela 2 – Registro e cálculo da operação da produção em seis semanas produto A

(1) Semana	(2) Estoque Inicial	(3) Demanda Total	(4) Saldo [(2) - (3)]	(5) Produção Necessária	(6) Estoque Final [(2) + (5)-(3)]
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 3 – Registro e cálculo da operação da produção em seis semanas produto B

(1) Semana	(2) Estoque Inicial	(3) Demanda Total	(4) Saldo [(2) - (3)]	(5) Produção Necessária	(6) Estoque Final [(2) + (5)-(3)]
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Fonte: elaborado pela autora.

Após os registros das frequências das demandas, produção e estoques previstos para o período de seis semanas, chega-se à planilha que permite concluir se a produção está em nivelamento, em subcarga ou em sobrecarga. Para essa apuração, é necessário considerar o registro da produção com as horas de montagem final. Logo, compara-se a carga com a capacidade. O resultado dessa comparação se dará em nivelamento, subcarga e sobrecarga, conforme demonstrado em planilha apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – Planilha de verificação de nivelamento, subcarga e sobrecarga de produção.

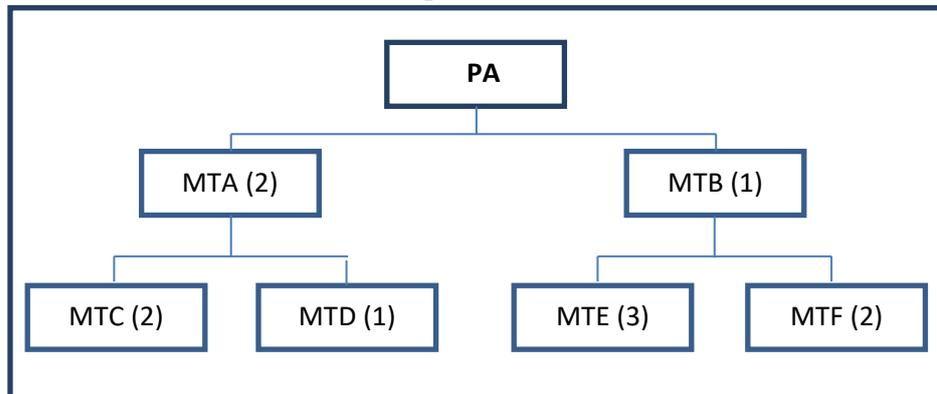
Item Final		Horas Semanais de Montagem Final						Total
		1	2	3	4	5	6	
aA	Produção							
	Horas de montagem final							
bB	Produção							
	Horas de montagem final							
Carga (horas)								
Capacidade (horas)								
		Nivelado Subcarga Ou Sobrecarga						

Fonte: elaborado pela autora.

O plano mestre de produção, entretanto, será um sistema proposto para a empresa de comunicação visual. Assim, por meio dessa ferramenta, parte do sistema de planejamento e controle de produção estará pronto.

A outra parte do sistema de planejamento e controle da produção que foi proposto para a empresa de Comunicação Visual foi baseada na ferramenta chamada *Material Requirement Planning* (MRP), que visa o planejamento das necessidades de materiais. Nesse instrumento, o produto final é abordado a partir da estruturação de todas as matérias-primas necessárias à sua concepção, bem como a proporção das quantidades necessárias de matéria-prima em cada etapa de produção. Para isso, o MRP apresenta uma estrutura analítica ou *product breakdown* com forma mais usual para mostrar a estrutura e as quantidades de matérias-primas que compõem um produto acabado. O Quadro 4 demonstra como é a estrutura analítica do produto.

Quadro 4 – Estrutura analítica do produto



Fonte: elaborado pela autora com base em Martins e Laugeni (2005).

Nota: os significados das siglas criadas são: PA - Produto Acabado; MTA (2) – Matéria-prima A com duas unidades de referência; MTB (1) – Matéria-prima B com uma unidade de referência; MTC (2) – Matéria-prima C com duas unidades de referência; MTD (1) – Matéria-prima D com uma unidade de referência; MTE (3) – Matéria-prima E com três unidades de referência e; MTF (2) – Matéria-prima F com duas unidades de referência.

A partir da estruturação analítica do produto, há a necessidade de registrar os valores correspondentes às movimentações de todas as matérias-primas que são utilizadas. Para isso, o Quadro 5 apresenta a lógica do MRP a partir do modelo de uma planilha matriz. Esse modelo é utilizado como proposta para registros dos produtos e respectivas matérias-primas da empresa de comunicação visual.

Quadro 5 – Planilha modelo da matriz do MRP

Produto x					ES=x	LOTE=n	TA=n					
					COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =0				
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
NP												
RP												
DM												
NL												
P												
LB												

Fonte: elaborado pela autora com base em Martins e Laugeni (2005).

Nota: 1) ES ou estoque de segurança: a quantidade mínima do item que se deseja manter em estoque; 2) Lote: a quantidade em que o item é fabricado, quando produzido internamente ou quando fornecido por terceiros. O modelo prevê a fabricação ou compra em quantidades que sejam múltiplos inteiros do lote. Assim, compra-se um, dois, três,... lotes; 3) TA, tempo de atendimento ou *lead time*: o tempo previsto para a fabricação dos lotes ou para a entrega dos pedidos efetuados. Em outras palavras, é o prazo de entrega; 4) Comprometido: quantidades do item que já tenham sido previamente comprometidas. O modelo prevê a sua consideração no primeiro período de planejamento, ou seja, na primeira semana, primeiro mês, e assim por diante; 5) Estoque em mãos: a quantidade disponível do item em consideração, no momento que se faz o planejamento; 6) S1, S2, ... Sn: refere-se aos n períodos consecutivos de planejamento. Normalmente, trabalha-se com semanas; 7) NP ou necessidade de produção projetada: são as quantidades que devem estar disponíveis em determinada semana. Trata-se da demanda

projetada; 8) RP ou recebimentos previstos: as quantidades, anteriormente encomendadas, e previsão de entrega para o período de planejamento em consideração; 9) DM ou disponível à Mão: o estoque que estará disponível no fim de cada semana; 10) NL ou necessidade líquida produção: as quantidades que deveriam ser produzidas, ou compradas, sem a consideração da restrição do tamanho do lote, ou quando o lote for unitário; 11) PL ou produção lotes: a quantidade a ser produzida ou comprada. É múltiplo inteiro do tamanho do lote (ou outra regra definida); 12) LB: a quantidade que deve ser pedida e a semana em que deve ser efetuada. É igual à linha anterior, defasada de TA.

Essa planilha foi utilizada como modelo padrão para auxiliar no controle de todas as matérias-primas utilizadas por cada produto acabado da empresa. Assim, cada produto acabado teve um conjunto de planilhas que auxiliaram no atendimento da demanda, no controle das quantidades a produzir e nos níveis de estoque de cada matéria-prima utilizada na concepção do produto. Além disso, a definição dos tempos de aquisição de cada componente auxiliaram na programação da produção e no atendimento aos pedidos dos clientes.

A metodologia deste estudo, entretanto, procura atender aos objetivos traçados e, ao mesmo tempo, esta autora procura atender às normas de conduta e ética durante todas as fases do desenvolvimento desta pesquisa.

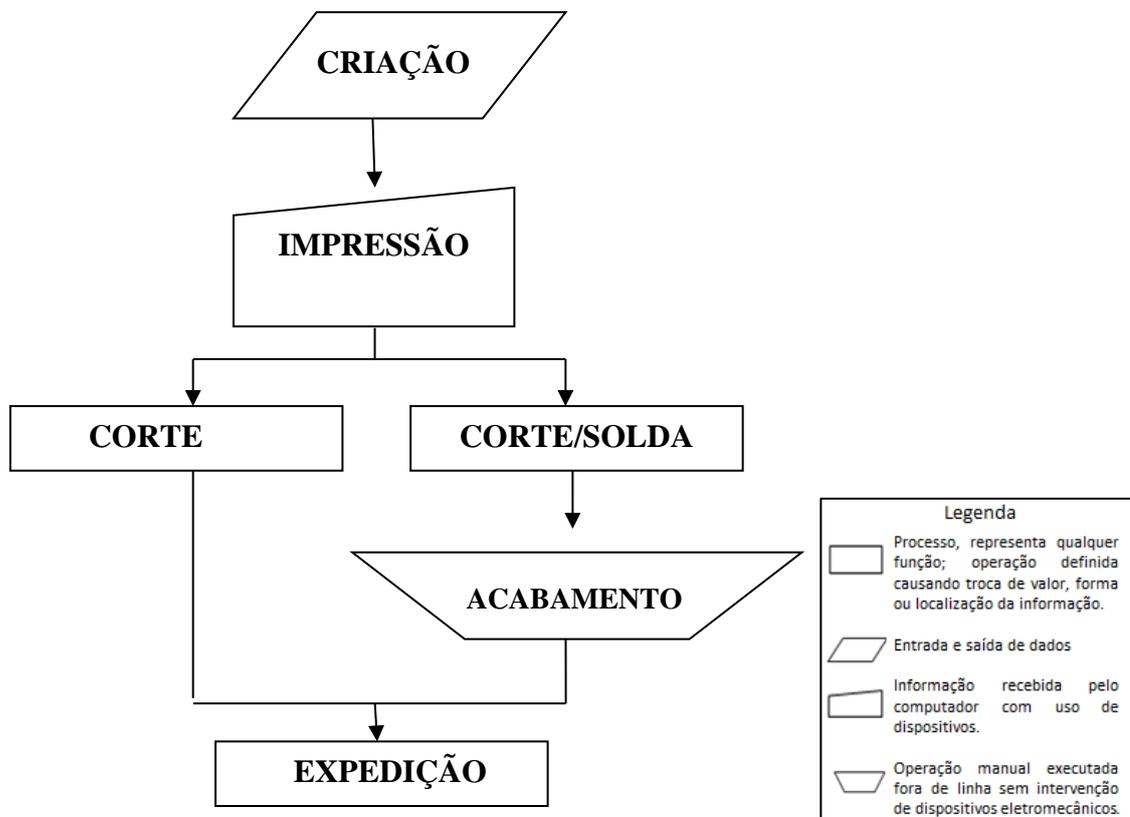
5. ANÁLISE E INTEPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão descritos os resultados obtidos através da pesquisa realizada junto à empresa de comunicação visual.

5.1 DINÂMICA DO PROCESSO PRODUTIVO NA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL

O sistema de produção aplicado nesta empresa de comunicação visual constitui-se basicamente em centros de trabalho, os quais são: criação, impressão, corte/solda, acabamento e embalagem/expedição, que obedece à sequência de processamento ilustrada na Figura 7.

Figura 7 - Fluxograma do processo produtivo



Fonte: elaborada pela autora, baseada em Ballesterro-Alvarez (2011)

5.1.1 Criação

A demanda de trabalho de uma empresa de comunicação visual começa entendendo as necessidades do cliente, que são mostradas normalmente por meio de uma conversa inicial. Logo após contato inicial, é desenvolvido um layout inicial (arte gráfica), a partir do qual são apontadas melhorias e sugestões.

A criação da arte é feita em software gráfico específico, o serviço de criação procura criar e adaptar imagens, fontes, posições dos títulos de modo a atender as necessidades e especificações do cliente. Assim que o arquivo estiver pronto, verificam-se as formatações gerais, como tamanho e quantidades, o arquivo é salvo e convertido no formato de leitura para impressão e segue para o setor seguinte.

5.1.2 Impressão

Quando o arquivo chega nesse setor, é feita a regulagem padrão da máquina que será utilizada, bem como os ajustes necessários para cada tipo de mídia que será impresso. Após alimentação do equipamento, o arquivo enviado pelo departamento de criação é inserido no software de impressão do equipamento para que possa ser lido e, em seguida, impresso no material selecionado.

O processo de impressão digital ocorre da seguinte forma: a mídia (adesivo ou lona) que foi inserida na plotter é desbobinado e passa pela máquina e, à medida em que a mídia vai passando pela máquina, ela vai recebendo a impressão através de uma cabeça de impressão que se move e larga jatos de tinta. Enquanto a mídia vai sendo impressa, deve ser observado se não há manchas nem impressão borrada, se houver, a impressão é cancelada e reiniciada para que possa sair perfeita e de acordo com o layout criado. Conforme a mídia vai sendo impressa, os aquecedores contidos no equipamento fazem a secagem da impressão, ou seja, a secagem da impressão é instantânea. Após impresso, o material é cortado e vai para a mesa de corte, ou é feito corte eletrônico, automaticamente após a impressão da mídia quando programado.

5.1.3 Corte/solda

Na etapa de corte, são feitos os ajustes finais da mídia, na qual são cortadas as sobras para que a mídia fique exatamente no tamanho em que foi pedido.

Já quando há necessidade de corte/solda, o setor recebe a mídia impressa ou lisa e a transforma em banners, faixas, dependendo da especificação do produto. Para a confecção do produto nesse setor, são necessárias informações sobre as dimensões do banner ou faixa, qual o tipo de solda e acabamento.

5.1.4 Acabamento

O Acabamento é um setor diferente dos demais porque é um setor que se aproxima de um trabalho artesanal. É nesse setor que o produto vai ganhar características como colocação de bastões de madeira, no caso de banners, colocação de ilhoses, no caso de *outdoors* ou faixas etc. Nesse setor, encontram-se máquinas como máquinas de solda (solda banner), ilhoseira, laminadora e envernizadora. O setor de acabamento normalmente é mais utilizado para fazer bainhas e aplicação de ilhós em fachadas, faixas e banners.

5.1.5 Embalagem/expedição

Quando o produto chega nesse setor, ele já está pronto para ser retirado pelo cliente, para tanto, é feita a identificação e embalagem do produto para que este possa aguardar pelo cliente ou ser enviado via transportadora ou rodoviária para o cliente conforme acordado no momento do pedido.

5.2 PROBLEMAS E OPORTUNIDADES DE MELHORIA IDENTIFICADOS NAS ATIVIDADES PRODUTIVAS DA EMPRESA

Por meio da observação, foi possível detectar que a maioria das vezes que o processo produtivo da empresa ficava mais lento era em decorrência de que o setor de criação estava sobrecarregado e não acabava as artes dentro do prazo. Então ocorriam períodos em que as máquinas ficavam paradas aguardando as artes para imprimir as mídias necessárias para

instalação e entrega dos serviços dentro do prazo. Em consequência desse atraso na finalização das artes, a empresa atrasou entregas de pedidos, que, em média, deveriam ser entregues em três dias e foram entregues em seis dias.

Para que o processo de criação possa ser mais ágil e não ficar com sobrecarga de trabalho, a empresa poderia contratar um profissional da área (arte finalista). Desse modo, a produção não seria interrompida e os pedidos seriam entregues dentro do prazo, sem causar constrangimentos por atrasos na entrega de mercadorias.

Nesse período de observação, também se verificou interrupção da produção por falta de suprimentos (tinta) em um dos equipamentos, em função do atraso da transportadora, e o equipamento ficou parado por um dia sem imprimir lona. Esse atraso ocorrido com o pedido de tinta poderia ter sido evitado se o responsável tivesse feito o pedido desse suprimento com mais antecedência. E, para não haver atrasos ou eventuais paradas na produção, a empresa poderia manter em estoque um kit de tinta para cada equipamento, já que ambos funcionam com kit de tintas: a plotter que imprime adesivo possui seis cores e a que imprime lona possui quatro cores. Embora o custo para deixar o kit em estoque seja um pouco alto, a empresa evita parar a produção e, ao mesmo tempo, garante vendas não projetadas.

Criar um sistema de vendas que alimente a produção da empresa a partir do consumo da quantidade mínima por mês com clientes fixos, instituindo um cartão de fidelidade, mesmo fazendo um preço diferenciado, faz com que a empresa mantenha uma média de produção constante, e o cliente, por sua vez, é beneficiado com descontos e bonificações. Esse sistema de vendas, além de manter uma produção constante, eliminaria a ociosidade das máquinas e dos operadores, e a empresa poderia aumentar o volume de produção e, conseqüentemente, o volume de vendas também aumentaria. Desse modo, a empresa poderia voltar-se para o atendimento exclusivo de empresas selecionadas, pois teria um volume de produção garantido por meio de contratos pré-fixados, e poderia deixar de atender pedidos pequenos e de última hora.

5.3 ANÁLISE DE CONTEÚDO DA PESQUISA

Nessa secção, serão apresentados os resultados obtidos através da pesquisa, os quais serão comparados com a literatura encontrada.

Quadro 6– Instrumento de análise do conteúdo da pesquisa

Nº	Categorias de análise		
	1	2	3
A Categoria	Sistema Produtivo (puxado ou empurrado)	Planejamento e Controle da Produção	Volume-Variedade (matéria-prima e produtos acabados)
B Dados da empresa	A produção da empresa é feita apenas por pedido, ou seja, por encomenda. O cliente faz o pedido na loja ou via telefone e internet, em seguida, o pedido é registrado e encaminhado para o setor de produção, onde será produzido.	Não possui sistema formal que emita ordem de serviço. Os pedidos são encaminhados e produzidos conforme vão entrando. Muitas vezes atende pedidos de última hora, que são colocados na frente de outros pedidos. A produção é iniciada com base no pedido de clientes. Não há plano de produção. O horizonte de planejamento da produção é considerado diário. A empresa não utiliza nenhum mecanismo de planejamento da produção e controle da produção formalizada.	Pouca variedade, trabalha basicamente com lona e adesivo, mas cada um possui variações de produtos. Demanda por matéria-prima - através da observação dos estoques relacionados à quantidade de pedidos em carteira a cada semana. Demanda por produto acabado - fica em estoque no máximo três dias, tempo fornecido ao cliente para retirada do produto.
C Referências	Moreira (2011) Santos (2006) Gaither; Frazier (2002) Corrêa; Gianesi; Caon (2011)	Davis, Aquilano, Chase (2001) Tubino (2009) Godinho Filho (2010) Corrêa; Gianesi; Caon (2011)	Slack, Chambers e Johnston (2009) Godinho Filho (2010)
D Análise da autora	De acordo com Moreira (2011), o sistema puxado de produção ocorre através de pedido, ou seja por encomenda. Segundo o autor, esse sistema de produção se caracteriza pela flexibilidade das operações. Nesse contexto foi possível perceber, na empresa, a importância dos equipamentos serem ajustáveis e adaptáveis para cada tipo de material utilizado. Ainda segundo Corrêa; Gianesi; Caon (2011), nesse tipo de sistema são conhecidos a priori apenas os componentes de cada tipo de produtos, e o produto acabado depende das especificações trazidas por cada cliente.	Segundo Tubino (2009), à medida que a demanda se diversifica, e os lotes diminuem, as funções de planejamento e controle se tornam mais complexas. A dinâmica de PCP em sistemas sob encomenda inicia-se com a venda de um projeto/produto negociado com o cliente, que necessita saber em qual data o mesmo estará pronto para ser retirado. A questão de custos produtivos é negociada entre as partes e tende a seguir um padrão de mercado, neste caso o custo do metro quadrado. De acordo com Corrêa; Gianesi; Caon, (2011), na produção sob encomenda não há produção planejada para os produtos.	De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), os processos produtivos possuem características diferentes, embora os processos sejam similares entre si na forma de transformação dos recursos, eles diferem em alguns aspectos como volume, variedade, variação da demanda e visibilidade

Fonte: Elaborado pela autora.

Os sistemas produtivos sob encomenda têm como finalidade a montagem de um sistema produtivo voltado para o atendimento das necessidades específicas de cada cliente, com demandas baixas, tendendo para a unidade, e o produto tem uma data específica para ser concluído e entregue. Uma vez concluído o sistema produtivo, se volta para um novo pedido/encomenda. Os produtos são desenvolvidos com estreita ligação com os clientes, desse modo, os produtos não podem ser preparados com antecedência, mas somente quando o cliente autoriza a produção (TUBINO, 2009).

O sistema produtivo da empresa funciona sob o sistema de encomendas/pedidos. O cliente faz a sua encomenda com as respectivas características, a qual é registrada e enviada ao setor de criação, que desenvolve o layout. Após o layout pronto, o arquivo segue para o setor de impressão, onde a mídia é impressa, e esta, após, segue para o setor de acabamento. Depois de finalizado, o produto permanece à espera do cliente em um estoque provisório.

Segundo Moreira (2011), produção por encomenda é quando a empresa fabrica os projetos trazidos pelos clientes. Nesse sistema de produção, os equipamentos e as habilidades dos trabalhadores são agrupados em centros de trabalho, os quais definem o arranjo físico da empresa. No sistema sob encomenda, o produto flui de forma irregular de um centro para o outro e é essencial que os equipamentos sejam adaptáveis já que necessitam de uma mão-de-obra mais especializada que seja capaz de fazer os ajustes necessários para cada tipo de produto. Ao mesmo tempo em que o sistema consegue se adaptar às mudanças de produto e volume, perde-se muito tempo em constantes reajustes de equipamentos, o que acaba gerando uma lentidão ou até ineficiência da produção.

Desse modo é possível afirmar que o processo produtivo da empresa se aproxima da definição de Moreira (2011), pois a empresa trabalha com sistema puxado de produção, ou seja, por encomenda. Como afirma Moreira, esse sistema de produção se caracteriza pela flexibilidade das operações. E foi possível perceber na empresa a importância dessa flexibilidade, de os equipamentos serem ajustáveis e adaptáveis para cada tipo de material utilizado, bem como da mão-de-obra especializada que faz as mudanças e alterações quando necessário. Desse modo, foi possível observar que, ao mesmo tempo em que o sistema da empresa conseguia se adaptar às mudanças de produto e volume pedido pelo cliente, também perdia muito tempo em reajustes frequentes das diversas mídias introduzidas nos equipamentos, o que acabava gerando uma demora ou atraso na produção.

A afirmação de Corrêa, Gianesi, Caon (2011) também se aplica ao processo produtivo da empresa, pois os autores usam como exemplo de manufatura sob encomenda o setor gráfico de desenvolvimento de produtos gráficos e material gráfico promocional. Ainda segundo o autor, a empresa não consegue armazenar produto acabado nem semiacabado, pois não sabe quais serão as especificações de cor, desenho, tamanho que serão solicitados. Mas pode armazenar matérias-primas, para reduzir o tempo total necessário para atender o pedido do cliente.

Com base nos autores Slack, Chambers e Johnson (2009) e Fernandes e Godinho Filho (2010), o planejamento e controle da produção pode ser definido como o gerenciamento das ações e operações ligadas à produção, de modo que possam ser definidas as quantidades do que será comprado, produzido e o prazo em que serão entregues, para que se possa atender e satisfazer a demanda dos clientes.

Na empresa em questão não há planejamento da produção nem horizonte de planejamento, a produção é feita conforme a entrada de pedidos/encomendas. Conforme os clientes aprovam e autorizam a produção do pedido, os mesmos entram na fila de produção. A empresa também atende pedidos de última hora quando há disponibilidade, os quais entram na produção do dia junto com os já programados. No sistema de planejamento e controle da produção da empresa, a atividade considerada mais relevante é a previsão de suprimentos, pois se tem uma breve previsão do andamento das atividades, de tal modo que é possível estimar a quantidade de suprimentos que serão necessários para a produção no decorrer da semana. Com essa previsão, não faltará matéria-prima nem os suprimentos necessários para o andamento da produção dos pedidos/encomendas.

Segundo Tubino (2009), à medida que a demanda se diversifica e os lotes diminuem, as funções de planejamento e controle se tornam mais complexas. A dinâmica de PCP em sistemas sob encomenda inicia-se com a venda de um projeto/produto negociado com o cliente, que necessita saber em qual data o mesmo estará pronto para ser retirado. A questão de custos produtivos é negociada entre as partes e tende a seguir um padrão de mercado, neste caso, o custo do metro quadrado.

De acordo com Corrêa, Gianesi e Caon (2011), na produção sob encomenda não há produção planejada para os produtos e tampouco estoque de produto acabado, mas há duas opções de estimar o prazo de entrega do pedido. A primeira é monitorar o tempo de entrega dos pedidos no passado e, com base nessa estimativa, prometer um prazo ao cliente, pois o tempo médio de entrega deve variar em função da carga de trabalho da empresa. Uma medida similar

é obtida comparando o volume de pedidos em carteira expressa em determinada unidade (toneladas, metro quadrado, entre outros) com a capacidade média da empresa expressa na mesma unidade, por período de tempo. A segunda opção é simular a passagem de pedidos em carteira, considerando as datas em que os materiais comprados estarão disponíveis, os roteiros de produção dos produtos seus tempos de produção em cada operação e a disponibilidade efetiva dos equipamentos.

A definição dada por Tubino (2009) e a primeira opção de estimativa de prazo de entrega do pedido citado por Corrêa, Gianesi e Caon (2011) se aplicam perfeitamente à dinâmica de trabalho da empresa estudada, pois, mesmo não tendo um mecanismo de planejamento e controle formal, como um plano mestre de produção, a empresa dá conta de planejar as necessidades de estoques de matéria-prima e suprimentos. Ela faz esse planejamento para cada semana, pois consegue avaliar no dia a dia a quantidade de pedidos que tem para produzir, podendo atender os pedidos/encomendas dos clientes dentro do prazo negociado e com o valor inicialmente acordado. Fazendo o acompanhamento diário dos materiais em estoque, a empresa consegue manter o nível desses itens em estoque e, ao mesmo tempo, economiza por não ter que arcar com o custo de grandes estoques de materiais.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), os processos produtivos possuem características diferentes, embora os processos sejam similares entre si na forma de transformação dos recursos, eles diferem em alguns aspectos como volume, variedade, variação da demanda e visibilidade.

Quanto ao volume-variedade de matérias primas, a empresa trabalha com duas matérias-primas: lona e vinil (adesivo). A lona possui duas variações, são elas lona *backlight* e lona *frontlight*. Já o vinil possui mais variações, são eles: vinil de impressão, vinil de recorte, vinil micro perfurado, vinil transparente, vinil jateado, vinil refletivo, vinil *blackout*, vinil cast. A empresa mantém em estoque uma bobina de cada variedade, ou seja 50 metros de cada. Quanto ao volume-variedade de produtos acabados, não tem como fixar uma quantidade mínima pois vai depender dos pedidos em carteira. Normalmente o volume produzido em lona e vinil é semelhante, mas o vinil tem uma demanda levemente maior que a de lona. O produto acabado fica em estoque no máximo três dias, tempo fornecido ao cliente para retirada do produto.

A empresa pesquisada enquadra-se como uma empresa que possui baixo volume de operações na produção, alta variedade de *outputs*, alta variação da demanda e alta visibilidade. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), o baixo volume para a criação de produtos e

serviços possui como implicações um maior custo por unidade produzida, maior participação dos funcionários no trabalho, menor sistematização e baixo grau de repetição. O autor ainda coloca que em empresas com variedade de *outputs* alta, as operações tendem a ser mais flexíveis, atendendo as necessidades dos clientes/consumidores e possuem um maior custo unitário. A alta variação da demanda corresponde com a capacidade da empresa de se adequar a demandas mutantes, antecipação da demanda e flexibilidade.

Quanto à categoria Volume-Variedade (matéria-prima e produtos acabados) da empresa, que se aproximam da definição Slack, Chambers e Johnston (2009), podem ser destacados os itens: 1) baixo volume para a criação de produtos e serviços, pois trabalha com encomendas e produtos personalizados individualmente, onde cada pedido possui especificações diferenciadas, as quais vão influenciar no custo final do pedido/encomenda; 2) baixo grau de repetição, pois os trabalhos nunca são iguais, e os materiais se alternam com frequência, pois dependem de cada pedido feito; 3) variedade de *outputs* alta, justamente porque os pedidos são todos diferentes uns dos outros, podendo ter pedidos grandes como pedidos pequenos, desse modo as operações tendem a ser mais flexíveis, atendendo as necessidades dos clientes/consumidores, e possuem um maior custo unitário, o qual pode variar de acordo com os tipos de materiais que são utilizados nos projetos.

5.4 O PROGRAMA MESTRE DE PRODUÇÃO (PMP)

Para a elaboração do plano mestre de produção de seis semanas, foram observadas as quantidades produzidas de cada item (adesivo e lona) no período de 14 de agosto a 24 de setembro de 2016. As quantidades descritas são expressas em metro quadrado impresso, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Quantidades produzidas por produto

Nº de pedidos	S1=30	S2=20	S3=26	S4=16	S5=18	S6=20
1	Banner 880*240= 21,12 m ²	Banner 882*318= 28,04 m ²	Banner 4,20*1,40= 5,88 m ²	Banner 440*140= 6,16 m ²	Banner 1,74*1,60= 2,78 m ²	Banner 1,80*1,60= 2,80 m ²
2	Banner 140*830= 11,62 m ²	Banner 320*220= 7,04 m ²	Banner 4,00*1,40= 5,60 m ²	Banner 160*290= 4,64 m ²	Banner 1,90*1,10= 2,09 m ²	Banner 1,70*1,40= 2,38 m ²
3	Banner 850*140= 11,90 m ²	Banner 300*400= 12,00	Banner 4,30*1,40= 6,02	Banner 560*160= 8,96	Banner 3,90*1,10= 4,29	Banner 7,52*1,40= 10,53

4	Banner 140*520= 7,28 m ²	Banner 12,000*1,40= 16,80 m ²	Banner 2,62*1,40= 3,67 m ²	Banner 3,48*140= 4,87 m ²	Banner 5,30*1,60= 8,46 m ²	Banner 4,00*1,40= 5,60 m ²
5	Banner 252*452= 11,39 m ²	Banner 12,900*1,40= 18,06 m ²	Banner 2,60*1,40= 3,64 m ²	Banner 4,00*1,40= 5,60 m ²	Banner 9,70*1,40= 13,58 m ²	Banner 4,50*1,60= 7,20 m ²
6	Banner 428*278= 11,89 m ²	Adesivo 1,40*2,40= 3,36 m ²	Banner 4,53*1,40= 6,34 m ²	Banner 6,00*1,40= 8,40 m ²	Banner 6,40*1,40= 8,96 m ²	Banner 5,30*1,60= 8,48 m ²
7	Banner 321*220= 7,06m ²	Adesivo 1,16*1,40= 1,62 m ²	Banner 7,00*1,40= 9,80 m ²	Banner 8,60*1,40= 12,04 m ²	Adesivo 30,00*1,4= 42,00 m ²	Banner 4,50*1,60= 7,20 m ²
8	Adesivo 1,50*140= 2,10 m ²	Adesivo 1,00*1,40= 1,40 m ²	Banner 1,60*4,00= 6,40 m ²	Banner 5,00*1,40= 7,00 m ²	Adesivo 6,85*1,40= 9,59 m ²	Banner 1,90*1,10= 2,09 m ²
9	Adesivo 5,40*1,40= 7,56 m ²	Adesivo 3,10*1,40= 4,34 m ²	Banner 1,60*5,46= 8,73 m ²	Banner 2,50*1,60= 4,00 m ²	Adesivo 5,00*1,20= 6,00 m ²	Banner 1,90*2,40= 4,56 m ²
10	Adesivo 818*1,40= 11,45 m ²	Adesivo 2,30*1,40= 3,22 m ²	Banner 1,60*6,20= 9,92 m ²	Banner 4,60*1,60= 7,36 m ²	Adesivo 10,50*1,35= 14,18 m ²	Banner 2,20*1,40= 3,08 m ²
11	Adesivo 1,40*130= 1,82 m ²	Adesivo 4,10*1,40= 5,74 m ²	Banner 4,00*1,40= 5,60 m ²	Adesivo 4,12*1,40= 5,77 m ²	Adesivo 2,50*1,20= 3,00 m ²	Banner 3,00*1,40= 4,20 m ²
12	Adesivo 1,40*200= 2,80 m ²	Adesivo 1,60*1,40= 2,24 m ²	Banner 1,60*4,00= 6,40 m ²	Adesivo 15,24*1,40= 21,34 m ²	Adesivo 6,80*1,35= 9,18 m ²	Banner 2,50*1,40= 3,50 m ²
13	Adesivo 140*1,53= 2,14 m ²	Adesivo 1,50*1,35= 2,03 m ²	Banner 5,50*1,40= 7,70 m ²	Adesivo 3,24*1,40= 4,54 m ²	Adesivo 8,40*1,20= 10,08 m ²	Banner 2,50*1,60= 4,00 m ²
14	Adesivo 137*140= 1,91 m ²	Adesivo 1,80*1,20= 2,16 m ²	Banner 4,50*1,40= 6,30 m ²	Adesivo 5,00*1,40= 7,00 m ²	Adesivo 4,80*1,35= 6,48 m ²	Banner 2,00*1,60= 3,20 m ²
15	Adesivo 140*400= 5,60 m ²	Adesivo 1,20*1,3= 1,62 m ²	Banner 3,50*1,40= 4,90 m ²	Adesivo 10,00*1,40= 14,00 m ²	Adesivo 7,50*1,35= 10,13 m ²	Banner 2,80*1,60= 4,48 m ²
16	Adesivo 137*180= 2,46 m ²	Adesivo 1,20*1,20= 1,44 m ²	Adesivo 4,50*1,20= 5,40 m ²	Adesivo 6,20*1,40= 8,68 m ²	Adesivo 8,00*1,35= 10,80 m ²	Banner 1,20*1,40= 1,68 m ²
17	Adesivo 120*1,50= 1,80 m ²	Adesivo 1,20*1,60= 1,92 m ²	Adesivo 3,10*1,35= 4,19 m ²		Adesivo 5,00*1,20= 6,00 m ²	Adesivo 14,96*1,30= 19,45 m ²
18	Adesivo 120*1,40= 1,68 m ²	Adesivo 8,50*1,20= 10,20 m ²	Adesivo 5,20*1,40= 7,28 m ²		Adesivo 3,00*1,20= 3,60 m ²	Adesivo 12,40*1,20= 14,88 m ²
19	Adesivo 1,37*1,85= 2,53 m ²	Adesivo 4,50*1,35= 6,80 m ²	Adesivo 9,50*1,20= 11,40 m ²			Adesivo 15,20* 1,20= 18,24 m ²

20	Adesivo 137*150= 2,05 m ²	Adesivo 3,50*1,3= 4,73 m ²	Adesivo 2,00*1,25= 2,50 m ²			Adesivo 20,50*1,40= 28,70 m ²
21	Adesivo 120*200= 2,40 m ²		Adesivo 3,00*1,35= 4,05 m ²			
22	Adesivo 120*250= 3,00 m ²		Adesivo 5,00*1,30= 6,50 m ²			
23	Adesivo 140*230= 3,22 m ²		Adesivo 4,00*1,40= 5,60 m ²			
24	Adesivo 140* 145= 2,03 m ²		Adesivo 3,00*1,20= 3,60 m ²			
25	Adesivo 137*152= 2,08 m ²		Adesivo 2,50*1,20= 3,00 m ²			
26	Adesivo 137* 218= 2,98 m ²		Adesivo 2,10*1,20= 2,52 m ²			
27	Adesivo 120* 126= 1,51 m ²					
28	Adesivo 120*137= 1,64 m ²					
29	Adesivo 120*190= 2,28 m ²					
30	Adesivo 120*110= 1,32 m ²					

Fonte: elaborado pela autora.

No quadro, encontram-se as quantidades produzidas de cada item nas seis semanas. Para a montagem do quadro, foi buscada no sistema de impressão da empresa a quantidade de arquivos de cada produto e suas dimensões, como altura e largura, para fazer a soma de metros quadrados por pedido produzido. As somas das quantidades de metros produzidos de cada produto em cada semana estão descritas no Quadro 8.

Quadro 8 - Demanda total dos produtos em cada semana

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
N de pedidos por semana	30	20	26	16	18	20
Produto A - Banner	82,26 m ²	81,94 m ²	96,90 m ²	69,03 m ²	40,16 m ²	75,06 m ²
Produto B – adesivo	67,04 m ²	52,82 m ²	56,04m ²	61,33 m ²	131,04 m ²	81,27 m ²
Demanda Semanal	149,30 m ²	134,76 m ²	152,94 m ²	130,36 m ²	171,20 m ²	156,33 m ²

Fonte: elaborado pela autora.

No final de seis semanas, foram produzidos 894,89m² de mídias em geral, sendo que a produção de banner corresponde a 445,35 m² e a de adesivo corresponde a 449,54m². A média de pedidos nesse período foi de 22 pedidos por semana aproximadamente. Pode-se perceber que o número de pedidos não tem influência sobre a quantidade de itens produzidos.

O estoque inicial de adesivo é de uma bobina de 1,4 metros de largura por 50 metros de comprimento, ou seja, 70 metros quadrados. Já o estoque inicial de lona é de uma bobina de 1,6 metros por 50 metros de comprimento, ou seja, 80 metros quadrados. Com os dados da produção foi possível elaborar o plano mestre de seis semanas para os produtos banner e adesivo, como vemos na Tabela 4.

Tabela 4– Plano mestre de seis semanas para produto A e B

PRODUTOS		Semanas					
		1	2	3	4	5	6
	Número de pedidos	7	5	15	10	6	16
Banner	Demanda Total	82,26	81,94	96,90	69,03	40,16	75,06
	Estoque Inicial	0	0	0	0	0	0
	Produção necessária	82,26	81,94	96,90	69,03	40,16	75,06
	Estoque final	0	0	0	0	0	0
	Número de pedidos	23	15	11	6	12	4
Adesivo	Demanda Total	67,04	52,82	56,04	61,33	131,04	81,27
	Estoque Inicial	0	0	0	0	0	0
	Produção necessária	67,04	52,82	56,04	61,33	131,04	81,27
	Estoque final	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaborada pela autora.

Como a empresa trabalha com o sistema puxado de produção, é importante destacar que o estoque é zero, pois não há produto acabado em estoque, apenas suprimentos e matérias-primas. Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), esse sistema de produção é uma estratégia de resposta à demanda conhecida como *make to order* (MTO= fabricação sob encomenda, porém existe estoque de insumos). Desse modo, a empresa também não possui produção necessária fixa, pois a produção irá variar de acordo com a quantidade de pedidos em carteira, o que será igual ao valor da demanda total. Daí a interpretação da maioria dos autores sobre a flexibilidade das operações (produtos e serviços, composto, volume e entrega) em sistemas de produção puxado.

Vale destacar que a linha estoque inicial (Tabela 4) poderia ser excluída, pois não altera o estoque final dos produtos, porém optou-se em manter essa informação na tabela para que a empresa possa ter uma referência se no futuro for trabalhar com produtos padronizados que possam ser produzidos para o estoque, por exemplo, se fechar contrato com uma empresa e produzir quantidades fixas de cada produto poderá manter estoque de produto acabado, e a empresa contratante retira a quantidade de produtos contratada nos períodos previamente acordados. A Tabela 5 traz os dados referentes à produção de banners.

Tabela 5 – Registro e cálculo da operação da produção de banner em seis semanas

(1) Semana	(2) Estoque Inicial	(3) Demanda Total	(4) Saldo [(2) - (3)]	(5) Produção Necessária	(6) Estoque Final [(2) + (5)-(3)]
1	0	82,26	82,26	82,26	0
2	0	81,94	81,94	81,94	0
3	0	96,90	96,90	96,90	0
4	0	69,03	69,03	69,03	0
5	0	40,16	40,16	40,16	0
6	0	75,06	75,06	75,06	0

Fonte: elaborada pela autora.

Como já mencionado, não há estoque inicial, pois a produção é disparada através de pedidos, desse modo, as quantidades de demanda total são iguais às quantidades da produção necessária de banner no final de seis semanas. A maior demanda semanal ocorreu na semana 3

(96,90) e a menor produção na semana 5 (40,16). A Tabela 5 traz os dados referentes à produção de adesivos.

Tabela 6 – Registro e cálculo da operação da produção de adesivo em seis semanas

(1) Semana	(2) Estoque Inicial	(3) Demanda Total	(4) Saldo [(2) - (3)]	(5) Produção Necessária	(6) Estoque Final [(2) + (5)-(3)]
1	0	67,04	67,04	67,04	0
2	0	52,82	52,82	52,82	0
3	0	56,04	56,04	56,04	0
4	0	61,33	61,33	61,33	0
5	0	131,04	131,04	131,04	0
6	0	81,27	81,27	81,27	0

Fonte: elaborado pela autora.

Do mesmo modo, estoque inicial e estoque final são iguais a zero, e demanda total e a produção necessária possuem as mesmas quantidades. A maior demanda semanal de adesivos ocorreu na semana 5 (131,04) e a menor produção ocorreu na semana 2 (52,82).

Quadro 9 – Planilha de verificação de nivelamento, subcarga e sobrecarga de produção

Item Final		Horas Semanais de Montagem Final						
		1	2	3	4	5	6	Total
Banner	Produção	82,26 m ²	81,94 m ²	96,90 m ²	69,03 m ²	40,16 m ²	75,06 m ²	
	Horas de montagem final	23,30	23,21	27,46	19,56	11,38	21,27	
Adesivo	Produção	67,04 m ²	52,82 m ²	56,04m ²	61,33 m ²	131,04 m ²	81,27 m ²	
	Horas de montagem final	7,82	6,16	6,54	7,16	15,29	9,48	
Carga (horas)		31,12	29,37	34	26,72	26,67	30,75	178,63
Capacidade (horas)		44	44	44	44	44	44	264
		Nivelado Subcarga Ou Sobrecarga						

Fonte: elaborado pela autora.

Para fazer o cálculo das horas semanais foram utilizados o tempo necessário para

impressão do metro quadrado mais o tempo necessário para o acabamento na montagem do produto, conforme dados do Quadro 9. O tempo médio para impressão do metro quadrado é de 7 minutos e para acabamento do banner é de 10 minutos. O programa de seis semanas possui uma capacidade total de 264 horas de capacidade de montagem final, e o MPS requer somente um total de 178,63 horas, ou seja, o MPS está em subcarga, o que quer dizer que ainda têm horas disponíveis para produção de mais itens. As demais horas disponíveis (85,37) são ocupadas na produção de outros produtos que não foram considerados neste estudo.

Para que a empresa possa fazer uma previsão futura para o mesmo período do ano seguinte, foi elaborada a Tabela 7 de relação entre o projetado (MPS) e o realizado, e os valores realizados serão utilizados como base para projeções futuras do MPS. Neste caso, tem-se a perspectiva de aumentar a demanda total em 10% no ano seguinte e baixar a média de pedidos a 15 por semana.

Tabela 7 - Análise do projetado e o realizado pelo MPS

PRODUTOS		Semanas																	
		1			2			3			4			5			6		
		P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%
Banner	Número de pedidos	7	15	114,29	5	15	200	15	15	0	10	15	50	6	15	150	16	15	-6,25
	Demanda Total	82,26	90,49	10	81,94	90,13	10	96,90	106,59	10	69,03	75,93	10	40,16	44,18	10	75,06	82,57	10
	Produção necessária	82,26	90,49	10	81,94	90,13	10	96,90	106,59	10	69,03	75,93	10	40,16	44,18	10	75,06	82,57	10
		P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%	P	R	%
Adesivo	Número de pedidos	23	15	-34,78	15	15	0	11	15	36,36	6	15	150	12	15	25	4	15	275
	Demanda Total	67,04	73,74	10	52,82	58,10	10	56,04	61,44	10	61,33	67,46	10	131,04	144,14	10	81,27	89,40	10
	Produção necessária	67,04	73,74	10	52,82	58,10	10	56,04	61,44	10	61,33	67,46	10	131,04	144,14	10	81,27	89,40	10

Fonte: elaborada pela autora.

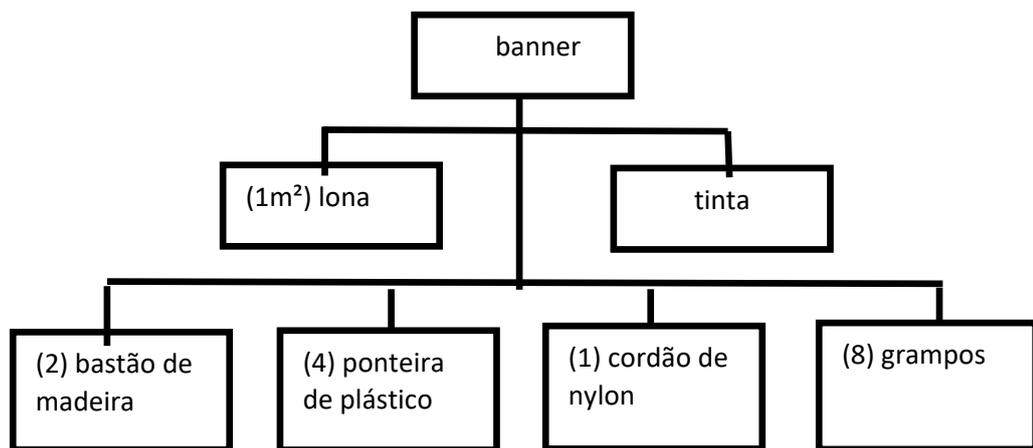
Como o número de pedidos não influencia na demanda total, é possível fazer essa redução dos pedidos por meio de uma seleção de clientes, para os quais serão produzidas semanalmente as demandas desejadas. Desse modo, será possível criar um vínculo de fidelidade, pois poderá ser adotada uma estratégia de venda para que o cliente consuma uma quantidade fixa por mês e, atingindo esse limite de consumo, o cliente receberá benefícios, como descontos no valor total dos produtos, frete grátis e outras bonificações que ainda podem ser estudadas pela empresa. Para o vínculo de fidelidade ser efetivo a empresa pode criar um plano de marketing que sustente essa proposta de vínculo de trabalho com volumes pré-definidos em contratos.

5.5 PLANEJAMENTO DAS NECESSIDADES DE MATERIAIS – MRP

Nessa secção será apresentada a sistemática de operação do sistema MRP desenvolvido com base em dados obtidos na empresa em estudo.

O produto A (banner) é composto de lona, tinta, bastão de madeira, ponteira de plástico, cordão de nylon e grampos. E a forma mais usual de apresentar o produto é por sua estrutura analítica. Como se vê na Figura 8.

Figura 8 - Estrutura analítica do produto A (banner)



Fonte: Elaborado pela autora

Para a produção de banner ser realizada é necessário inserir a bobina de lona no equipamento, ajustá-lo e fazer a impressão da arte. Após a impressão a lona é cortada e é encaminhada para o setor de acabamentos onde é realizado os procedimentos finais como a solda. Após a solda o banner recebe dois bastões onde um é inserido na parte superior e o outro na parte inferior da lona soldada. Nas pontas de cada bastão são inseridas as ponteiras para dar acabamento, ou seja, o banner é composto por quatro ponteiras.

Figura 9 - Produto acabado Banner



Fonte: Elaborado pela autora

Na parte superior do banner é inserido ainda um cordão para que o banner possa ser pendurado ou exposto, o cordão de nylon é preso com 2 grampos em cada extremidade, e são cobertos com as ponteiros. Quando o banner está pronto é destinado ao setor de produtos acabados. A forma do produto acabado com identificação dos seus componentes está na Figura 9.

Supõe-se que a empresa recebeu uma encomenda de 250 banners no tamanho de 80x120 cm para uma campanha promocional de natal. A entrega do pedido deverá ser feita da seguinte forma: 100 unidades na semana 7, 100 unidades na semana 8 e 50 unidades na semana 10. Por uma análise na estrutura analítica do produto Banner, conforme Figura 8, podemos concluir que para montar 250 unidades de banner sem considerar os recursos disponíveis, serão necessários as seguintes quantidades planejadas de materiais de demanda dependente:

Lona – $(250 \text{ unidades de banner}) \times (1 \text{ unidades de lona para cada unidade de banner}) = 250 \text{ unidades de lona}$

Tinta – $(250 \text{ unidades de banner}) \times (0,250 \text{ cc de tinta para cada unidade de banner}) = 62,5 \text{ cc de tinta}$

Bastão de madeira - $(250 \text{ unidades de banner}) \times (2 \text{ unidades de bastão para cada unidade de banner}) = 500 \text{ unidades de bastão}$

Ponteira de plástico - $(250 \text{ unidades de banner}) \times (4 \text{ unidades de ponteira para cada unidade de banner}) = 1000 \text{ unidades de ponteira}$

Cordão de nylon - (250 unidades de banner) x (1 unidades de cordão para cada unidade de banner) = 250 unidades de cordão

Grampos - (250 unidades de banner) x (8 unidades de grampo para cada unidade de banner) = 2000 unidades de grampo

Para elaboração das tabelas do MRP, também é necessário conhecer o estoque de segurança, o lote, o tempo de aquisição e o estoque em mão de cada componente do produto banner. Conforme no Tabela 8.

Tabela 8 – Quantidades dos componentes do produto banner.

Item	Estoque de segurança - ES (unidades)	Lote (unidades)	Tempo de aquisição -TA (semanas)	Estoque em mãos (unidades)
Banner	0	LL	1	0
Lona	80	LL	1	100
Tinta	5	LL	1	10
Ponteira de plástico	60	LL	1	400
Bastão de madeira	50	LL	1	150
Cordão de nylon	50	LL	1	150
Grampos	100	LL	1	500

Fonte: Elaborado pela autora

O banner é o produto acabado, logo, não há produto disponível a mão pois o banner é produzido sob encomenda e não é possível fazer estoque. Como visto anteriormente, deseja-se entregar 100 unidades na semana 7, 100 unidades na semana 8 e 50 unidades na semana 10. O Quadro 10 informa que deve ser liberada ordem (última linha), de montagem de 100 banners na semana 6, 100 unidades na semana 7 e 50 unidades na semana 9. A liberação de ordem deve ser feita uma semana antes pois na semana 7, 8 e 10 os pedidos devem estar prontos para entrega.

Quadro 10 – Matriz MRP do produto banner

Banner					ES=0	LOTE=LL	TA=1					
					COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =0				
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
NP		0	0	0	0	0	0	100	100	0	50	
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DM		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NL		0	0	0	0	0	0	100	100	0	50	
P		0	0	0	0	0	0	100	100	0	50	
LB		0	0	0	0	0	100	100	0	50	0	

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente de tinta, têm-se a liberação de ordem do item Banner (última linha), multiplicado por 0,250cc, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se 0,250 centímetros cúbicos de tinta, será a NP – necessidade de produção projetada do item tinta (primeira linha). Para produção de um banner 120x80 serão necessários 0,250 cc de tinta, considerando que a impressão foi realizada utilizando configuração de seis passadas com cobertura de 80%. Conforme o Quadro 11, na semana 5 deverá ser liberada ordem de compra de 20cc de tinta, para que estes estejam disponíveis na semana 6 para dar início a produção de banners, mantendo o estoque mínimo de 5cc de tinta. Da mesma forma, na semana 6 será liberada ordem de compra de 25cc de tinta, os quais estarão disponíveis na semana 7 para produzir os banners. E por fim para produzir os banners que deverão ser entregues na semana 10 a ordem de compra de 12,5 cc de tinta, deverá ser liberada na semana 8 para que estejam disponíveis na semana 9.

Quadro 11 – Matriz MRP da componente tinta

Tinta					ES=5	LOTE=LL	TA=1					
					COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =10				
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
NP		0	0	0	0	0	25	25	0	12,5	0	
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DM	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	5	
NL		0	0	0	0	0	20	25	0	12,5	0	
P		0	0	0	0	0	20	25	0	12,5	0	
LB		0	0	0	0	20	25	0	12,5	0	0	

Fonte:Elaborado pela autora

Para o componente de lona, têm-se a liberação de ordem do item Banner (última linha), multiplicado por 1, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se uma unidade de lona, será a NP – necessidade de produção projetada do item lona (primeira linha). Assim temos: no Quadro 12 na semana 5 será liberada ordem de compra de 80 unidades de lona para que estejam disponíveis 100 unidades de lona na semana 6 para a produção de 100 banner, mantendo o estoque mínimo de 80 unidades de lona. Na semana 6 será liberada ordem de compra de 100 unidades de lona, mais 80 do estoque, igual 180 unidades de lona, subtrai-se 80 do estoque de segurança e tem-se 100 unidades de lona para a produção de banners na semana 7.

Quadro 12 – Matriz MRP do componente lona

Lona						ES=80	LOTE=LL	TA=1	ESTOQUES EM MÃOS =100			
						COMPROMETIDO=0						
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
NP		0	0	0	0	0	100	100	0	50	0	
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DM	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	
NL		0	0	0	0	0	80	100	0	50	0	
P		0	0	0	0	0	80	100	0	50	0	
LB		0	0	0	0	80	100	0	50	0	0	

Fonte:Elaborado pela autora

Para o componente de Bastão de madeira, tem-se a liberação de ordem de compra do fornecedor duas semanas antes do item Banner (última linha), multiplicado por 2, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se duas unidades de bastão de madeira, será a NP – necessidade de produção projetada do item bastão de madeira (primeira linha). Assim o Quadro 13 mostra que se devem ser entregues 100 banners na semana 7 é necessário liberar a ordem de compra na semana 5 pois o tempo de aquisição (TA) do bastão de madeira é de uma semana, ou seja, os itens levam uma semana para chegar e estarão disponíveis na semana 6 para a fabricação dos banners. Da mesma forma se deve ser entregue 100 banners na semana 8, a ordem de compra de 200 deve ser liberada na semana na semana 6. Da mesma forma se deve ser entregue 50 banners na semana 10, a ordem de compra de 100 deve ser liberada na semana na semana 9.

Quadro 13 – Matriz MRP do componente bastão de madeira

Bastão de madeira											
	ES=50 LOTE=LL TA=1										
COMPROMETIDO=0											
ESTOQUES EM MÃOS =150											
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
NP		0	0	0	0	0	200	200	0	100	0
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DM	150	150	150	150	150	150	50	50	50	50	50
NL		0	0	0	0	0	100	200	0	100	0
P		0	0	0	0	0	100	200	0	100	0
LB		0	0	0	0	100	200	0	100	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente de ponteira de plástico, tem-se a liberação de ordem do item Banner (última linha), multiplicado por 4, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se quatro unidades de ponteira de plástico, será a NP – necessidade de produção projetada do item ponteira de plástico (primeira linha). Assim, temos no Quadro 14: liberação de ordem de compra duas semanas antes da entrega do pedido, pois o tempo de aquisição do item ponteira de plástico também é de uma semana. As quantidades liberadas nas ordens de compra devem manter a quantidade do estoque de segurança que para este item é de 60 unidades. Na semana 5 quando liberada a primeira ordem de compra (60), o estoque da empresa era de 400 unidades de ponteira de plástico, logo a empresa tinha a quantidade suficiente para a produção de banner na semana 7, mas teve que comprar 60 unidades para manter o seu estoque de segurança.

Quadro 14 – Matriz MRP do componente ponteira de plástico

Ponteira de plástico											
	ES=60 LOTE=LL TA=1										
COMPROMETIDO=0											
ESTOQUES EM MÃOS =400											
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
NP		0	0	0	0	0	400	400	0	200	0
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DM	400	400	400	400	400	400	60	60	60	60	60
NL		0	0	0	0	0	60	400	0	200	0
P		0	0	0	0	0	60	400	0	200	0
LB		0	0	0	0	60	400	0	200	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente de Cordão de nylon, tem-se a liberação de ordem do item Banner (última linha), multiplicado por 1, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se uma unidade de cordão de nylon, será a NP – necessidade de produção projetada do item Cordão de nylon (primeira linha). Assim temos no Quadro 15: na semana 5 será liberada ordem de compra de 20 metros de cordão de nylon para que na semana 6 estejam disponíveis 100m para a produção dos 100 banners, mantendo o estoque mínimo de 70 metros de cordão. Na semana 6 será liberada ordem de compra de 100 metros de cordão de nylon para que na semana 7 estejam disponíveis 100m para a produção dos 100 banners, mantendo o estoque mínimo de 70 metros de cordão. Da mesma forma na semana 8 será liberada ordem de compra de 50 metros de cordão de nylon para que na semana 9 estejam disponíveis 50m para a produção dos 50 banners, mantendo o estoque mínimo de 70 metros de cordão.

Quadro 15 – Matriz MRP do componente cordão de nylon

Cordão de nylon			ES=50	LOTE=LL	TA=1						
					COMPROMETIDO=0				ESTOQUES EM MÃOS =150		
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
NP		0	0	0	0	0	100	100	0	50	0
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DM	150	150	150	150	150	150	70	70	70	70	70
NL		0	0	0	0	0	20	100	0	50	0
P		0	0	0	0	0	20	100	0	50	0
LB		0	0	0	0	20	100	0	50	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente de grampos, tem-se a liberação de ordem do item Banner (última linha), multiplicado por 8, pois para montar uma unidade de banner, necessita-se oito unidades de grampos, será a NP – necessidade de produção projetada do item grampos (primeira linha). Assim temos no Quadro 16: na semana 5 será liberada ordem de compra de 400 grampos, mais o estoque disponível em mãos de 500, menos 100 do estoque de segurança, estarão disponíveis 800 unidades de grampos na semana 6 para a produção de 100 banners. Na semana 6 será liberada ordem de compra de 800 unidades, mais o estoque disponível em mãos de 100, menos 100 do estoque de segurança, estarão disponíveis 800 unidades de grampos na semana 7 para a produção de 100 banners. Da mesma forma, na semana 8 será liberada ordem de compra de 400

grampos, mais o estoque disponível em mãos de 100, menos o estoque de segurança 100, estarão disponíveis 400 unidades de grampos na semana 9 para a produção de 50 banners.

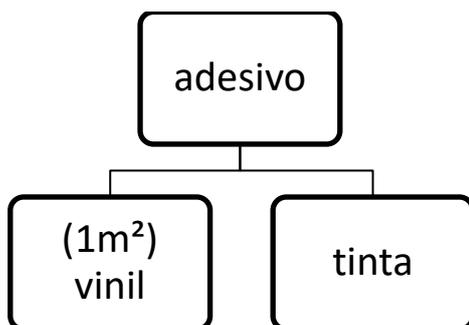
Quadro 16 – Matriz MRP do componente grampos

Grampos				ES=100	LOTE=LL	TA=1					
				COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =500				
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
NP		0	0	0	0	0	800	800	0	400	0
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DM	500	500	500	500	500	500	100	100	100	100	100
NL		0	0	0	0	0	400	800	0	400	0
P		0	0	0	0	0	400	800	0	400	0
LB		0	0	0	0	400	800	0	400	0	0

Fonte: Elaborado pela autora

O mesmo modelo criado para o produto banner será aplicado no produto adesivo. O produto B (adesivo) é composto apenas por dois componentes que são: vinil e tinta. Na Figura 10 é apresentado a estrutura analítica desse produto.

Figura 10 - Estrutura analítica do produto adesivo



Fonte: Elaborado pela autora

Para a produção de adesivos ser feita é necessário inserir a bobina de adesivo (vinil) no equipamento, ajustá-lo e fazer a impressão da arte. Após a impressão o adesivo é cortado no tamanho desejado e destinado ao setor de produtos acabados.

Supõe-se que a empresa recebeu uma encomenda de 4000 adesivos no tamanho de 100x100 cm para uma campanha publicitária. A entrega do pedido deverá ser feita da seguinte forma: 1500 unidades na semana 7, 1000 unidades na semana 8 e 1500 unidades na semana 10.

Por uma análise na estrutura analítica do produto adesivo, conforme Figura 10, podemos concluir que para produzir 4000 unidades de adesivo sem considerar os recursos disponíveis, serão necessários as seguintes quantidades planejadas de materiais de demanda dependente:

Vinil – (4000 unidades de adesivo) x (1 unidades de vinil para cada unidade de adesivo)
= 4000 unidades de vinil

Tinta – (4000 unidades de adesivo) x (0,250cc de tinta para cada unidade de adesivo) =
1000 unidades de tinta

Para elaboração das tabelas do MRP, também é necessário conhecer o estoque de segurança, o lote, o tempo de aquisição e o estoque em mão de cada componente do produto adesivo. Como se vê na Tabela 9:

Tabela 9 – Quantidades dos componentes do produto adesivo.

Item	Estoque de segurança - ES (unidades)	Lote (unidades)	Tempo de aquisição - TA (semanas)	Estoque em mãos (unidades)
Adesivo	0	LL	1	0
Vinil	70	LL	1	560
Tinta	100	LL	1	250

Fonte: Elaborado pela autora

Para o produto adesivo, tem-se a liberação de ordem do item adesivo (última linha), não há produto disponível a mão pois o adesivo é produzido sob encomenda e não é possível fazer estoque. Como visto anteriormente, deseja-se entregar: 1500 unidades na semana 7, 1000 unidades na semana 8 e 1500 unidades na semana 10. Para que essas quantidades possam ser entregues nas respectivas semanas cada pedido de ordem de fabricação deve ser liberado com uma semana de antecipação, como vemos no Quadro 17:

Quadro 17 – Matriz MRP do produto adesivo

Adesivo											ES=0	LOTE=LL	TA=1			
											COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =0		
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10					
NP		0	0	0	0	0	0	1500	1000	0	1500					
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
DM		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
NL		0	0	0	0	0	0	1500	1000	0	1500					
P		0	0	0	0	0	0	1500	1000	0	1500					
LB		0	0	0	0	0	1500	1000	0	1500	0					

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente do vinil, tem-se a liberação de ordem do item adesivo (última linha), multiplicado por 1, pois para montar uma unidade de adesivo, necessita-se uma unidade de vinil, será a NP – necessidade de produção projetada do item vinil (primeira linha). Assim temos no Quadro 18 liberação de ordem na semana 5 de 1010 metros quadrados de vinil para a produção de 1500 banner na semana 6, mantendo o estoque mínimo de 70 metros quadrados. Do mesmo modo, para itens que serão produzidos na semana 7 a ordem de compra deve ser liberada na semana 6. E para itens que serão produzidos na semana 9 a ordem de compra deve ser liberada na semana 8, para que os itens estejam disponíveis nas quantidades necessárias para a produção do produto adesivo.

Quadro 18 – Matriz MRP do componente vinil

Vinil											ES=70	LOTE=LL	TA=1			
											COMPROMETIDO=0			ESTOQUES EM MÃOS =560		
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10					
NP		0	0	0	0	0	1500	1000	0	1500	0					
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
DM	560	560	560	560	560	560	70	70	70	70	70					
NL		0	0	0	0	0	1010	1000	0	1500	0					
P		0	0	0	0	0	1010	1000	0	1500	0					
LB		0	0	0	0	1010	1000	0	1500	0	0					

Fonte: Elaborado pela autora

Para o componente de tinta, tem-se a liberação de ordem do item adesivo (última linha), multiplicado por 0,250cc, pois para montar uma unidade de adesivo, necessita-se 0,250 centímetros cúbicos de tinta, será a NP – necessidade de produção projetada do item tinta (primeira linha). Para produção de um adesivo 100x100 serão necessários 0,250 cc de tinta, considerando que a impressão foi realizada utilizando configuração de seis passadas com cobertura de 85% da mídia. Conforme o Quadro 19, na semana 5 deverá ser liberada ordem de compra de 225cc de tinta, para que estes estejam disponíveis na semana 6 para dar início a produção de adesivos, mantendo o estoque mínimo de 100cc de tinta. Da mesma forma, na semana 6 será liberada ordem de compra de 250cc de tinta, os quais estarão disponíveis na semana 7 para produzir os adesivos. E por fim para produzir os 1500 adesivos que deverão ser entregues na semana 10 a ordem de compra de 375cc de tinta, deverá ser liberada na semana 8 para que estejam disponíveis na semana 9, quando inicia a produção dos adesivos.

Quadro 19 – Matriz MRP da componente tinta

Tinta					ES=100	LOTE=LL	TA=1					
					COMPROMETIDO=0				ESTOQUES EM MÃOS =250			
SEMANA		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
NP		0	0	0	0	0	375	250	0	375	0	
RP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DM	250	250	250	250	250	250	100	100	100	100	100	
NL		0	0	0	0	0	225	250	0	375	0	
P		0	0	0	0	0	225	250	0	375	0	
LB		0	0	0	0	225	250	0	375	0	0	

Fonte:Elaborado pela autora

O sistema de MRP que foi desenvolvido nesse estudo é para compreender a lógica produtiva do sistema produtivo da empresa, porém a complexidade de compreensão e processamento de dados possui necessidades maiores, que podem ser atendidas por um software. Pois mesmo quando forem solicitados pedidos com tamanhos iguais a quantidade de tinta utilizada para a impressão poderá variar de acordo com o tipo de configuração escolhida e também com a porcentagem de cobertura da impressão. Desse modo, conclui-se que somente um software MRP dará conta de calcular as necessidades de materiais com precisão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para alcançar o objetivo do estudo, que visa analisar o planejamento e o controle da produção em uma empresa de comunicação visual, foi entrevistado o proprietário de uma empresa do ramo. Através do questionário foi possível extrair informações relevantes sobre o processo produtivo e processo de planejamento e controle da produção. Neste contexto, todos os objetivos do estudo foram atingidos, desta forma, a seguir serão relatados os resultados mais relevantes encontrados na pesquisa.

Ao analisar o conteúdo obtido, pode-se afirmar que a empresa possui um sistema de produção puxado, ou seja, produz apenas sob encomenda. Embora a produção sob encomenda não gere estoque, a empresa possui estoque de matérias-primas e suprimentos.

Através da pesquisa constatou-se que, mesmo não possuindo um sistema de planejamento e controle da produção formalizado, a empresa consegue planejar a produção com base nos pedidos que entram em carteira, possui horizonte de planejamento diário. Como o planejamento é feito com base em estimativas, ocorrem falhas, como falta de suprimentos e paralização da produção.

O plano mestre desenvolvido com as informações obtidas na pesquisa mostra que há diferenças em gerenciar um processo de programa mestre de produção, conforme o tipo de produção, principalmente em termos da possibilidade ou não de o gestor usar estoques nos vários estágios do processo produtivo.

A política do MPS em manufaturas sob encomenda deve ser de seguimento da demanda, pois não tem como saber antecipadamente quais as especificações do pedido e quais as quantidades necessárias para tal.

Já política do MRP para este sistema de manufaturas sob encomenda, os itens componentes do produto devem ser previstos e adquiridos com duas semanas de antecedência pois possui *lead letime* de aquisição de uma semana. Então para que os componentes possam ser utilizados na produção da semana seguinte devem ter sido solicitados na semana anterior a da produção do produto, deste modo o tempo de entrega dos pedidos será cumprido sem problemas.

Dentro dessa lógica produtiva do MRP foi possível observar que somente um software poderá realizar a lógica de cálculos apresentados no estudo de maneira precisa e eficiente. Principalmente quando envolve os cálculos de tinta. Pois para cálculo tinta usado para impressão são consideradas quatro cores básicas: preto, ciano, magenta e amarelo. Então, em

cada impressão que será feita, será usada uma quantidade específica de cada cor na composição. Essa composição de quantidade de tinta utilizada também varia conforme a porcentagem de cobertura da impressão. Por ser um sistema complexo, se torna inviável fazer os cálculos das necessidades de materiais de forma manual. Com o MRP é possível compreender a importância de um sistema integrado para a tomada de decisões, como por exemplo a disponibilidade dos estoques de segurança, disponibilidades do tempo de entrega, tempo necessário de produção, horas de montagem.

Cabe destacar algumas limitações do estudo, como a não aceitação por parte do entrevistado em responder algumas perguntas da entrevista. Notou-se também, certa dificuldade do respondente quanto as perguntas de planejamento programação e controle, pois a empresa não possui horizonte de planejamento.

A partir deste estudo, abre-se caminho para ampliar estudos em manufaturas sob encomenda, já que a literatura tem foco voltado a produção em lotes. O estudo também servirá de base para empresas do mesmo ramo que queiram planejar e controlar seu processo produtivo de maneira mais eficiente e efetiva, observando as características e peculiaridades de cada sistema, pois nenhum sistema produtivo será igual a outro.

É importante também os gestores obterem essas informações para saber onde e porque no processo produtivo de sua empresa, estão ocorrendo atrasos, prejuízos, sobrecarga da produção. Através do planejamento e controle é possível corrigir e melhorar os sistemas já existentes, por isso, torna-se relevante a realização deste tipo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da ciência:** filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- ARNOLD, J.R. Tony. **Administração de materiais:** uma introdução. Tradução Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N. **Just in time, MRP II e OPT:** um enfoque estratégico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção:** MRP II/ ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications softwares integrados de gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção.** Tradução Eduardo D' Agord Schaan et al. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais:** princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle da produção:** dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da Produção e Operações;** tradução José Carlos Barbosa dos Santos; 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2002.
- GONÇALVES, Paulo Sergio. **Administração de materiais.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica.** 4. ed. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.
- GONÇALVES, J. E. L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviço. **Revista Administração de Empresas**, v. 34, n. 1, p.63-81, jan/fev. 1993.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing:** uma orientação aplicada. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PLOTERTEC. **Plotter e plotagem: como fazer da impressão o seu futuro**. 14 abril 2015, Disponível em: < <http://www.plotertec.com.br/blog/?p=56>>. Acesso em 31 maio 2016

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. v. 2. São Paulo: Atlas, 1999.

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e acompanhamento da produção**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

SANTOS, José Amaro dos. Administração da produção, operações e serviços. In: BULGACOV, Sergio (Org.). **Manual de gestão empresarial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap. 5, p.147-245

SEBRAE. **Informática: Solução para a pequena empresa**. Brasília: SEBRAE, 2000.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. Tradução Henrique Luiz Corrêa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VOLLMANN, Thomas E.; BERRY, William L.; WHYBARK, Clay D.; JACOBS, Robert F. **Sistema de planejamento e controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ZACCARELLI, Sergio B. **Programação e controle da produção**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

ZIKMUND, William G.; BABIN, Barry J. **Princípios da pesquisa de marketing**. Tradução EZ2 Translate. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

APÊNDICE A – Entrevista semiestruturada
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO

*Essa entrevista tem como objetivo apresentar suporte acadêmico para uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul. Projeto intitulado como **Ferramentas para o Planejamento e Controle da Produção: O caso de uma Empresa de Comunicação Visual**, desenvolvido pela acadêmica Jossara Marschall Lenz e orientado pelo Professor Mestre Carlos Eduardo Ruschel Anes.*

Empresa: _____

Nome do proprietário/gerente: _____

Contato: _____ Entrevistador (ora): _____

Data: ___/___/_____

Bloco 1 - Questões referentes ao processo produtivo e aos produtos fabricados

1. Quais os principais produtos produzidos pela empresa?
2. Quanto ao processo de produção, especificamente ao fluxo de produção, é por lotes (para estoque) por lotes (sob encomenda) ou por processo contínuo?
3. Qual a quantidade produzida por hora (especificar dois produtos com maiores demandas)?
4. O processo produtivo apresenta divisões? Quais são as principais etapas do processo de produção? E como funcionam?
5. Existe algum tipo de programação da produção? Como é feita a programação da produção?
6. Como são consideradas as restrições de capacidade e as necessidades de materiais?
7. A produção é iniciada com base em: pedidos dos clientes e/ou plano de produção?
8. Quais os principais fatores que afetam a demanda dos produtos?
9. Quanto aos fornecedores, quais são os principais tipos de insumos? Quais são os prazos (*lead times*) de recebimento?

Bloco 2 - Questões referentes ao planejamento e controle da produção

10. Como é feito o planejamento da produção?
11. Qual o horizonte de planejamento da produção normalmente considerado?
12. A empresa utiliza algum sistema de planejamento da produção, como o Plano Mestre de Produção, MRP?
13. Quais são as prioridades da empresa na área de planejamento e controle da produção?
Como é feito o controle da produção?
14. No planejamento da produção, quais são as atividades consideradas mais relevantes: planejamento agregado, previsão, suprimento, programação, estoques ou distribuição?

APÊNDICE B – Observação direta

Bloco 1 - Questões para identificação dos fatores que interferem no planejamento e controle da produção.

CHECK LIST DE OBSERVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
1) Quando um pedido deixa de começar a produção por ausência de matéria-prima?	
2) Existência ou não de máquina parada por falta de matéria-prima ou produto vindo de processo anterior?	
3) Se a produção de um pedido é interrompida para produzir outro pedido?	
4) O sequenciamento das etapas produtivas	
5) Identificar o processo produtivo da empresa	
6) Quantidades e o tempo necessário para a produção dos itens	
7) Prazo de produção desde o momento do pedido até a entrega ao cliente	
8) Itens componentes de cada produto	
9) O controle de estoques (insumos e matérias-primas)	
10) Identificar as perdas e reaproveitamento das sobras	
11) Como é feito o planejamento da produção	
12) Quais fatores afetam a demanda	
13) Divisões do processo produtivo	

ANEXO A - Declaração de ciência e concordância das instituições envolvidas**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS***CAMPUS CERRO LARGO – RS***ACADÊMICA:**

Jossara Marschall Lenz

PROFESSOR ORIENTADOR:

Prof. Carlos Eduardo Ruschel Anes

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências para obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, **Geovane Robalo** o representante legal da instituição de Comunicação Visual envolvida no projeto de pesquisa intitulado **Ferramentas para o planejamento e controle da produção: o caso de uma empresa de comunicação visual** declara estar ciente e de acordo com seu desenvolvimento nos termos propostos.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura e Carimbo do responsável da Instituição

Cerro largo, data ___/___/___

**ANEXO B – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)
Comitê de ética em pesquisa – CEP/UFFS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFFS**

**FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO:
O CASO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL.**

Prezado participante:

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa que tem como título: **Ferramentas para o planejamento e controle da produção:** O caso de uma empresa de comunicação visual. Desenvolvida por Jossara Marschall Lenz, discente de Graduação em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Cerro Largo, sob orientação do Professor Me. Carlos Eduardo Ruschel Anes. O objetivo central do estudo é: Sugerir um sistema de planejamento, programação, controle e otimização da produção para a empresa de Comunicação Visual.

Para a empresa este estudo é de suma importância, pela necessidade de melhorar e controlar o processo produtivo, de modo que as ferramentas de planejamento, programação e controle possam aperfeiçoar os recursos, diminuindo *lead times*, reduzindo perdas e melhorando o sequenciamento de pedidos, fazendo com que os prazos sejam cumpridos. Deve-se ressaltar, ainda, que esse tema é de grande relevância para a empresa em estudo, sendo que, é a primeira vez que um trabalho com esse tema é realizado na empresa, portanto, o estudo e seus resultados poderão acrescentar informações ou revelar possíveis problemas, que não eram notados pela organização, dessa forma as informações levantadas através do estudo que será realizado, ajudará a melhorar as suas atividades, bem como poderá melhorar o desempenho da empresa.

Por fim, pode-se destacar o fato de que na literatura o assunto ferramentas de planejamento, programação e controle na área gráfica não é muito frequente, sendo que, poucos trabalhos foram encontrados, e nenhum trabalho que tratava especificamente do setor de comunicação visual foi encontrado. Portanto, o presente trabalho contribuirá como fonte de

informações para trabalhos futuros e para outras empresas da área de comunicação visual que desejam fazer um estudo semelhante nessa área tão pouco explorada.

Cabe esclarecer que o Senhor, Geovane Robalo proprietário da empresa, será a única pessoa a ser entrevistada e que, por isso, há risco de identificação do participante. O convite a sua participação se deve à necessidade de obter informações do setor produtivo da empresa, informações essas que só podem ser obtidas a partir de uma pessoa que conhece e atua no setor. A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista semi-estruturada à pesquisadora. O tempo de duração da entrevista é de aproximadamente uma hora e quarenta minutos. A entrevista será gravada somente para a transcrição das informações e logo após as gravações serão apagadas, portanto a gravação não ficará disponível em banco de dados. No entanto, destaca-se que sua participação é muito importante para o desenvolvimento da pesquisa, porque a partir das informações obtidas, será possível concretizar o estudo intitulado: **Ferramentas para o planejamento e controle da produção**: O caso de uma empresa de comunicação visual.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ressalta-se, novamente, que ela é muito importante para a execução e concretização da pesquisa.

O Sr. não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Ainda, serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações prestadas pelo senhor, já que o material será armazenado em local seguro e apenas a pesquisadora e seu professor orientador terão acesso direto aos dados obtidos através da entrevista. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação na pesquisa poderá causar riscos por ser a única pessoa entrevistada na empresa. Entretanto, os riscos de constrangimento ou o desconforto, quando ocorrer, ao responder uma pergunta de cunho pessoal ou relativa à empresa, o respondente poderá solicitar à pesquisadora que lhe forneça uma folha de papel para que escreva a sua resposta, sem a presença da pesquisadora em ato de entrevista, podendo colocar essa folha de respostas em um envelope e lacrá-lo para posterior averiguação, por parte da pesquisadora, ou, ainda, poderá

deixar em branco, questões se lhe bem entender, ou ainda, escolher local reservado para responder as questões a fim de minimizar riscos e desconfortos. Esses encaminhamentos que serão realizados para reduzir os efeitos, dos riscos e constrangimentos consistem em preservar o diagnóstico da pesquisa e manter a integridade do participante.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Desse modo, ao ter acesso aos dados da pesquisa o participante poderá racionalizar a tomada de decisão da empresa, no que se refere às **Ferramentas para o planejamento e controle da produção**, além de que a sua colaboração trará informações que possam servir de base para o desenvolvimento de novos estudos, pois um trabalho nessa área nunca foi realizado na empresa.

Assim, após a conclusão da pesquisa a empresa receberá o retorno a respeito dos resultados encontrados.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via.

Desde já agradecemos sua participação!

_____, _____ de _____ de 2016.

Carlos Eduardo Ruschel Anes

Telefone (55 – 3359-3950) /e-mail: carlos.anes@uffs.edu.br / Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS – Campus Cerro Largo, Rua Major Antônio Cardoso, 590, Cerro Largo - RS - CEP: 97900-000.

Na qualidade de entrevistado e sobre a gravação e uso da minha voz:

() Autorizo gravação e uso da voz () Não autorizo gravação e uso da voz

No que se refere a divulgação do nome fantasia da empresa:

() Autorizo o uso do nome fantasia da empresa () Não autorizo o uso do nome fantasia da empresa

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel. e Fax: (0XX) 49-2049-3745 – E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br (Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS - Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rua General Osório, 413D - CEP: 89802-210 - Caixa Postal 181 – Centro - Chapecó - Santa Catarina – Brasil)