



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Desenvolvimento de uma Planilha Eletrônica Para Auxílio No
Planejamento e Controle Da Produção Em Uma Indústria De
Bicicletas**

Igor Ignácio Meireles Dias de Moura

TCC-EP-48-2012

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Desenvolvimento de uma Planilha Eletrônica para Auxílio no
Planejamento e Controle da Produção em uma Indústria de
Bicicletas**

Igor Ignácio Meireles Dias de Moura

TCC-EP-48-2012

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador(a): Prof.(^a): MSc. Gislaine Camila L. Leal

**Maringá - Paraná
2012**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos os estudantes que utilizarem o mesmo em seu aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Alcinéia e Marino Moura, pelo amor dado durante toda minha vida, agradeço cada momento junto, cada ensinamento recebido e todo esforço realizado para que eu pudesse finalizar minha graduação. Eles foram e sempre serão meus guias, pessoas que me espelho a cada dia, hoje tudo que eu sou e que tenho devo a eles. Aos meus irmãos e a toda minha família pela força e confiança em mim depositada.

Aos meus amigos Gabriel, Marcos, Maurício e Murilo por todos os momentos passados juntos durante meu primeiro ano de graduação, um ano de transição na minha vida e sem a amizade deles seria muito mais difícil minha adaptação.

A família Bocchi, que há muito tempo é minha segunda família, por ter me acolhido em sua casa durante todo esse período, em especial a Renato e Daniel, meus amigos de infância, com quem dividi moradia e que sempre considerarei meus irmãos.

Aos meus companheiros de graduação, em especial Everton, Felipe, Gabriella e Vinícius por tudo que passamos juntos, os dias de estudos, os dias de desespero para terminar algum trabalho, mas principalmente todas as risadas compartilhadas e momentos felizes vividos. Desejo que nossa amizade dure por toda vida.

A Gabriella minha companheira e namorada por estar sempre ao meu lado, pelas conquistas realizadas juntos, por todo amor, confiança e apoio me dado durante todo esse período. Agradeço também os momentos inesquecíveis que vivemos juntos, por todo crescimento profissional e pessoal que obtive convivendo com uma pessoa tão especial.

A professora Camila por toda dedicação no presente trabalho, e a todos os mestres que me transmitiram seus conhecimentos durante a graduação.

Por fim agradeço a todas as pessoas que tive a oportunidade de conviver nessa maravilhosa cidade chamada Maringá.

RESUMO

Nos tempos atuais com a grande concorrência entre as empresas, para aumentar o nível de competitividade, é necessário que as mesmas aprimorem seu sistema produtivo com uma velocidade cada vez maior. Ao longo do tempo a busca por melhora no fluxo de informações, está aumentando drasticamente nas empresas. No cenário atual somente empresas que conseguirem utilizar essas informações e realizar um bom planejamento e controle de sua produção conseguirão se manter vivas no mercado. Este trabalho foi desenvolvido para a criação de uma planilha eletrônica de auxílio ao planejamento e controle da produção em uma Indústria de bicicletas. A planilha gera planos de produção para os diversos setores da empresa, como corte e modelagem solda e pintura além de gerar histórico de vendas. Com as informações geradas foi possível diminuir custos, tempo de pedido e desperdícios, aumentar a produtividade da empresa e conseqüentemente seu lucro.

Palavras-chave: planejamento e controle da produção, sistemas produtivos, planilhas eletrônicas.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	JUSTIFICATIVA	2
1.2	DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.3	OBJETIVOS	4
1.3.1	<i>Objetivo geral</i>	4
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	4
1.4	METODOLOGIA	4
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	5
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	7
2.1	SISTEMA DE PRODUÇÃO	7
2.2	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	10
2.3	PLANILHAS ELETRÔNICAS	13
3	DESENVOLVIMENTO	16
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	16
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO.....	18
3.3	DIAGNÓSTICO DOS PROBLEMAS	20
3.4	REQUISITOS DO SISTEMA.....	22
3.5	PLANILHA ELETRÔNICA.....	23
3.6	IMPLANTAÇÃO	35
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
4.1	CONTRIBUIÇÕES	36
4.2	DIFICULDADES E LIMITAÇÕES	37
4.3	TRABALHOS FUTUROS.....	38
5	REFERÊNCIAS	39

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - FLUXO DE INFORMAÇÕES NO PCP FONTE : BARCIA (APUD SARAIVA JUNIOR) 2007.	11
FIGURA 2 - ORGANOGRAMA	16
FIGURA 3 - FLUXOGRAMA GERAL.....	18
FIGURA 4 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO	20
FIGURA 5 - <i>INPUTS</i> E <i>OUTPUTS</i>	24
FIGURA 6 - TELA INICIAL.....	24
FIGURA 7 - CÓDIGOS DAS BICICLETAS.....	25
FIGURA 8 - QUADROS POR CÓDIGOS DE BICICLETAS	26
FIGURA 9 - COMPONENTES UTILIZADOS EM CADA QUADRO	27
FIGURA 10 – COR DO QUADRO POR MODELO DE BICICLETA	27
FIGURA 11 - COR DE COMPONENTE POR CÓDIGO DE BICICLETA	28
FIGURA 12 - PEDIDOS EM PRODUÇÃO	29
FIGURA 13 - PLANO DE PRODUÇÃO SOLDA.....	29
FIGURA 14 - PLANO DE PRODUÇÃO PINTURA	30
FIGURA 15 – UTILIZAÇÃO DE COMPONENTES	31
FIGURA 16 - UTILIZAÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS.....	31
FIGURA 17 - HISTÓRICO DE PEDIDOS	32
FIGURA 18 - HISTÓRICO DE VENDA POR MODELO	33
FIGURA 19 - GRÁFICOS DE VENDAS	33
FIGURA 20 - HISTÓRICO DE VENDAS POR MODELO DE QUADRO	34
FIGURA 21 - GRÁFICO DE VENDAS POR ARO.....	34

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção tiveram início no momento em que o homem deixou de gerar seus meios de consumo somente para sua sobrevivência, e passou a desempenhar práticas visando o acúmulo de riquezas. Os sistemas de produção inicialmente eram realizados de forma artesanal, porém com a Revolução Industrial teve-se início a utilização de máquinas que otimizaram os processos, aumentando a produção e reduzindo a mão de obra utilizada.

Fernandes e Godinho Filho (2010) relatam que ao longo do tempo, com o aumento da população mundial e de suas necessidades, os sistemas de produção ficaram cada vez maiores e assim mais complexos, houve alterações nos produtos, processos, tecnologias de gestão, conceitos e culturas gerando maiores desafios e demandas diferenciadas.

Tubino (2006) completa afirmando que o capitalismo vem sofrendo profundas transformações conjunturais, moldando-se e definindo novos paradigmas produtivos. Onde anteriormente havia o confronto entre capital e trabalho, hoje desponta a administração participativa, a necessidade de envolvimento da mão de obra na implantação de novas técnicas produtivas. Onde antes havia a pressão por altas barreiras alfandegárias, limitando a concorrência e, conseqüentemente, administrando os preços em função das margens de lucro desejadas, hoje há a necessidade de se atingir maior número de mercados, tanto na busca dos insumos como na colocação de seus produtos, de se diluírem custos fixos com aumento da produção e venda, rompendo as fronteiras físicas dos países, indo buscar o consumidor onde ele tiver, forçando a concorrência entre empresas e gerando um preço de mercado para os produtos ou serviços, ao qual as empresas devem adaptar suas estruturas de custos ou sair do mercado. Onde antes havia decisões localizadas, específicas para cada mercado, hoje há intercâmbio de informações e globalização de produtos e consumidores, fazendo com que um mesmo produto seja desejado e consumido em qualquer país do Mundo. Darwin já havia equacionado o problema em 1859: ou as espécies evoluem ou são extintas pela concorrência. O mesmo é aplicado às empresas, na seleção natural do mercado.

Para Tubino (2006) em um sistema produtivo ao serem definidas metas e estratégias é necessário criar planos para atingi-las, administrar a mão de obra e a estrutura físicas da empresa, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os recursos físicos e acompanhar essa

ação, permitindo a correção de prováveis desvios, essas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Russomano (2000) relata que a competição mundial traz consigo crescentes exigências por parte dos consumidores. Melhor qualidade, maior variação de modelos, entrega mais confiáveis e menores custos tornam-se parte as expectativas dos consumidores.

Russomano (2000) ressalta que segundo pesquisas de instituições mundiais, os Sistemas de Planejamento e Controle da Produção representam um papel decisivo entre as ações que vêm sendo tomadas para atingir esse nível de expectativa dos consumidores.

O PCP é uma função de apoio de coordenação das várias atividades de acordo com os planos de produção, de modo que os programas preestabelecidos possam ser atendidos nos prazos e quantidades.

É necessária a utilização de alguma ferramenta que auxilie o PCP com informações como previsão de demanda, situação dos estoques, sequenciamento e emissão de ordens, e acompanhamento e controle da produção. Existem alguns softwares que englobam essas funções, como os Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (SIGE) ou em inglês *Enterprise Resource Planning* (ERP), porém devido à realidade das pequenas empresas estes podem se tornar inviáveis de serem adquiridos, assim cresce a importância da utilização de planilhas eletrônicas, pois elas auxiliam a tomada de decisão com um custo bem reduzido, podendo ser utilizada por qualquer empresa independente de seu porte.

1.1 Justificativa

O crescente aumento da produção mundial e o aumento da concorrência entre as empresas geraram uma busca incessante pela melhoria contínua na produtividade. Essa melhoria só é possível por meio de um bom controle e programa da produção, para que se possa produzir o produto certo, na hora certa e com os recursos certos, evitando ao máximo o desperdício. Dessa forma o PCP necessita de alguma ferramenta eletrônica que o auxilie.

O presente trabalho apresenta a criação de uma planilha eletrônica que auxilie o programa e controle de produção de um sistema produtivo. A mesma gera informações para diversas funções do PCP, tais como: previsão de demanda, estrutura e componentes dos produtos, capacidade produtiva e necessidade de matéria prima.

A planilha criada supriu a necessidade dessas informações já que a empresa estudada não tem qualquer software que gere as mesmas.

1.2 Definição e delimitação do problema

A realização do planejamento e controle de produção é necessária em qualquer sistema produtivo. Obter informações como Previsão de Vendas, capacidade produtiva, situação dos vários tipos de estoque, dentre outras são de suma importância para sua sobrevivência no mercado.

Dessa forma são necessárias ferramentas que auxiliem a tomada de decisão do PCP. Existem softwares no mercado que englobam essas funções, porém podem se tornar inviáveis de serem adquiridos por algumas empresas, principalmente as pequenas, devido ao seu custo. A saída para essas empresas é a utilização de outros meios eletrônicos para tal função. Uma saída bastante viável é a utilização de planilhas eletrônicas que, quando bem feitas, são capazes de realizar as mesmas funções dos softwares presentes no mercado, porém com um custo bastante inferior, compatível com a realidade das pequenas empresas.

Essas planilhas auxiliam o trabalho realizado pelo Engenheiro de Produção, gerando informações necessárias para que o mesmo possa realizar o planejamento e controle da produção de um sistema produtivo.

A planilha proposta no presente trabalho funciona da seguinte forma: apenas com a inserção dos lotes de produção serão geradas automaticamente informações relevantes que auxiliaram todas as funções básicas do sistema de produção. Para a Produção é gerado a quantidade de quadros e componentes a serem produzidos, para o Marketing será gerado um histórico de seus pedidos que será usado para futuras previsões de vendas e para o setor de Finanças são geradas informações da quantidade de matérias-primas que serão compradas. Tais informações são de extrema importância para que se possam criar soluções para problemas na empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma planilha eletrônica que auxilie o planejamento e controle da produção de uma empresa produtora de bicicletas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Revisar a literatura sobre Sistemas de Produção, PCP;
- Caracterizar a empresa;
- Diagnosticar o problema;
- Definir os requisitos para a planilha;
- Desenvolver a planilha;
- Implantar a planilha.

1.4 Metodologia

Segundo Miguel et al (2010) a natureza da pesquisa é aplicada, ou seja, que gera conhecimentos para aplicação prática para a solução de problemas, envolvendo interesses reais. Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa, ou seja, sua relação entre o mundo real e o subjetivo não será traduzidas em números. O estudo é realizado por meio de análises e interpretações, não sendo utilizadas ferramentas estatísticas. Os focos principais são os processos e seus significados.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa é descritiva, pois as características dos processos e as relações entre as suas variáveis, envolve técnicas de coletas de dados e levantamento de dados.

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho é um estudo de caso, pois envolve um estudo profundo que permite detalhado conhecimento. As etapas conduzidas na elaboração desse trabalho foram:

- Revisão da literatura sobre Sistemas Produtivos, PCP: Foi realizada a leitura de autores renomados sobre o tema, que servirá de base durante todo o presente trabalho.
- Caracterização da empresa: Nessa fase serão levantadas informações sobre a indústria, que serão utilizadas no decorrer do trabalho, como: ramo, história, posição no mercado, produtos oferecidos, tipo da produção, vendas anuais, localização de fornecedores, localização de clientes, modais de transporte.
- Diagnóstico dos problemas: Por meio de observação do sistema produtivo e conversa informal com colaboradores, dentre eles encarregados, líderes de setores e gestores, foram identificados os problemas atuais da empresa.
- Definição dos requisitos da planilha: Os problemas atuais da empresa foram ordenados por grau de importância e então será realizado um plano de ação, priorizando os problemas com maior impacto sobre a produção.
- Desenvolvimento da Planilha: Em cima do plano de ação foi elaborada uma planilha eletrônica, utilizando o software Excel, para auxílio da elaboração do mesmo.
- Implantação da Planilha: A planilha foi implantada, foram então realizados testes para identificar se a mesma adéqua-se a sua funcionalidade e verificado seu impacto sobre a produção, por fim foram treinados funcionários para utilizá-la.

1.5. Organização do Texto

O presente trabalho foi dividido em quatro capítulos, sendo eles:

- No Capítulo 1 foi realizada a descrição dos objetivos, o contexto, a motivação do estudo e a metodologia que orientou o desenvolvimento do mesmo.

- No Capítulo 2 é realizada uma revisão dos conceitos relevantes na elaboração do presente trabalho, sendo eles: Sistemas de produção, planejamento e controle da produção e planilhas eletrônicas.
- O Capítulo 3 descreve o cenário atual da empresa como um todo, o seu setor de produção, o diagnóstico do problema e apresenta a planilha desenvolvida.
- O Capítulo 4 apresenta uma conclusão da problemática estudada, as dificuldades e limitações encontradas e exhibe sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sistema de Produção

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010) um sistema de produção é um conjunto de elementos, humanos, físicos e procedimentos gerenciais, inter-relacionados que são projetados para gerar produtos finais cujo valor supere o total dos custos gerados para obtê-los.

Russomano (2000) define um sistema de produção como um processo organizado, que utiliza insumos e os transforma em bens ou executa serviços; ambos devem se apresentar dentro dos padrões de qualidade e preço e ter procura efetiva.

Sipper e Bulfin (*apud* Fernandes e Godinho Filho 2010) propõe que os sistemas de produção passaram por quatro evoluções até chegarem no sistema de produção orientados ao mercado. As evoluções foram: o sistema de produção antigo, feudal, europeu e o americano.

Fernandes e Godinho Filho (2010) relatam que o sistema de produção antigo é característico dos povos da antiguidade como Sumérios, com registros de estoque, Egípcios, com a construção das pirâmides, Hebreus, Gregos e outros. Na idade média chegamos ao sistema feudal que caracterizava-se pela produção doméstica. O Europeu teve início por volta de 1300 durante o Renascimento, porém estourou por volta de 1700 com a Revolução Industrial e a corrida pela divisão e especialização do trabalho. O sistema americano começou com o início da indústria de máquinas e ferramentas proporcionados pelo desenvolvimento do torno moderno por Maudslay. A linha de montagem gerada por Ford, em 1913, foi um marco importantíssimo desse período. Nessas linhas de montagem móveis ao invés dos trabalhadores se deslocarem para produzir, as manufaturas iam de encontro a eles.

O sistema americano, a partir da produção em larga escala, que era caracterizado por itens extremamente padronizados, é denominado por Sipper e Bulfin (*apud* Fernandes e Godinho Filho 2010) de sistema de produção orientado à produção. Nesse sistema nada o que era produzido era feito ao gosto dos clientes, os mesmos praticamente não tinham nenhuma

influência sobre o produto final e tinham que comprar o que existia no mercado, as indústrias da época só visavam a eficiência.

Fernandes e Godinho Filho (2010) completam afirmando que a partir de meados do século XX com a globalização, as fronteiras físicas para o comércio foram quebradas e o mercado se tornou heterogêneo, se por um lado a indústria poderia conquistar um número maior de consumidores por outras indústrias de diferentes países, que antes só disputavam o consumidor com empresas de sua mesma nacionalidade, começaram a enfrentar empresas estrangeiras deixando a concorrência mais acirrada.

Com aumento das opções de compra o consumidor começou a ficar cada vez mais exigente, não se contentando somente com produtos existentes no mercado e buscando o que se adequasse melhor ao seu uso, com menor custo e qualidade soberba.

O sistema orientado à produção, portanto, nos dias atuais é substituído pelo que Fernandes e Sipper e Bulfin (*apud* Fernandes e Godinho Filho 2010) denominam sistemas de produção orientados ao mercado. Nesse sistema, o cliente é a força direcionadora dos esforços produtivos, diferentemente do sistema de produção em massa, no qual o cliente tinha pouca influência nas decisões. Além disso, nesse novo sistema conceitos como integração, escopo, flexibilidade, controle de variabilidade, simplicidade, dentre outros, são fundamentais para que o sistema de produção possa satisfazer as necessidades dos clientes em termos de objetivos estratégicos (qualidade, tempo, custo, variedade, dentre outros).

Barros Filho e Tubino (1999) relatam que é imperativo produzir cada vez mais com cada vez menos, não esquecendo ainda de aspectos como flexibilidade, qualidade, prazos de entrega, etc. É dentro deste espírito em que hoje estão inseridos todos os sistemas produtivos, independente de seu tamanho. Atualmente, com as facilidades na aquisição de novas tecnologias de produção e gerenciamento, estão inseridas em um mesmo ambiente competitivo todas as empresas, micro, pequenas, médias e grandes.

Segundo Tubino (2006) muitas pessoas ao ouvirem a expressão sistemas produtivos, pensarão em fábricas, tornos e linha de montagem. Originalmente, a maioria dos conceitos e técnicas de planejamento, programação e controle da produção veio de aplicações em fábricas, porém

recentemente essas técnicas e esses conceitos migraram para a área de serviços, a área que mais cresce no mundo. Grande parte das empresas prestadoras de serviço, como bancos, escolas, lanchonetes, locadoras de carro, seguradoras etc., podem e devem ser tratadas como “fabricante de serviços”.

Tubino (2006) afirma que uma empresa servidora de serviços e uma fábrica de manufatura são sistemas produtivos bastante diferentes. Em ambos os casos, porém, os problemas enfrentados pela administração são semelhantes: planejar a produção, sequenciar as atividades, motivar e treinar a mão de obra, administrar os estoques, manter padrões de qualidade etc. Ou seja, a eficiência de qualquer sistema produtivo depende da forma como esses problemas são resolvidos, que dizer do planejamento, programação e controle do sistema.

Os sistemas produtivos devem exercer uma série de funções operacionais, desempenhadas por pessoas, que vão desde o projeto dos produtos até o controle dos estoques, recrutamento e treinamento dos funcionários para atingir seus objetivos.

Fernandes e Godinho Filho (2010) afirmam que um SP é eficaz se o(s) objetivo(s) é(são) de fato atingido(s); o SP é eficiente se os recursos são utilizados da melhor forma possível, ou seja, sem desperdícios; o SP é efetivo se for simultaneamente eficaz e eficiente.

Dentro deste contexto, Tubino (2006) relata que as empresas de bens ou serviços que não adaptarem seus sistemas produtivos para a melhoria contínua da produtividade não terão espaço no processo de globalização. A velha estratégia da produção em massa, derivada da noção de economia de escala, já não é mais válida. Hoje as empresas devem possuir um sistema flexível de produção, com rapidez no projeto e implantação de novos produtos, com baixos lead times e estoques no atendimento das necessidades dos clientes. A forma como se planeja, programam e controlam esses sistemas produtivos tem função primordial nesse contexto.

Segundo Saraiva Junior et al (2007) em um sistema produtivo, toda vez que são formulados objetivos, é necessário formular planos de como atingi-los, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigir a ação dos recursos humanos sobre os recursos físicos e

controlar esta ação para a correção de eventuais desvios. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

2.2 Planejamento e Controle da Produção

Russomano (2000) define Planejamento e Controle da Produção como a função da administração que planeja, dirige e controla suprimento de material e as atividades de processamento de uma indústria, de modo que os produtos especificados sejam produzidos por métodos preestabelecidos para conseguir um programa de vendas aprovado; essas atividades são desempenhadas de tal maneira que recursos humanos, facilidades industriais e capital disponíveis são usados com a máxima vantagem.

Segundo Slack et al (2002) há duas entidades que influenciam o planejamento e controle da produção, temos os recursos da operação que têm a capacidade de fornecer algo ao consumidor, seja um serviço ou produto, mas que ainda não recebeu instruções de como realizar isso. Essas instruções são geradas pelos consumidores, são demandas tanto gerais como específicas, atuais como potenciais. As atividades do PCP proporcionam os sistemas, procedimentos e decisões que conciliam estas duas entidades. Conectam recursos capazes de fornecer bens e serviços para a demanda que foram projetados. Todas as atividades do PCP estão dirigidas de alguma forma a conciliar as capacidades de fornecimento e demanda de uma operação. Um conjunto de sistemas, procedimentos e métodos, auxiliam os gerentes de produção nas tomadas de decisão no contínuo correr da produção.

Para Saraiva Júnior et al (2007) o correto funcionamento do PCP é necessárias informações de vários setores da empresa, a Figura 1 mostra o fluxo de informações necessário de cada área da organização.

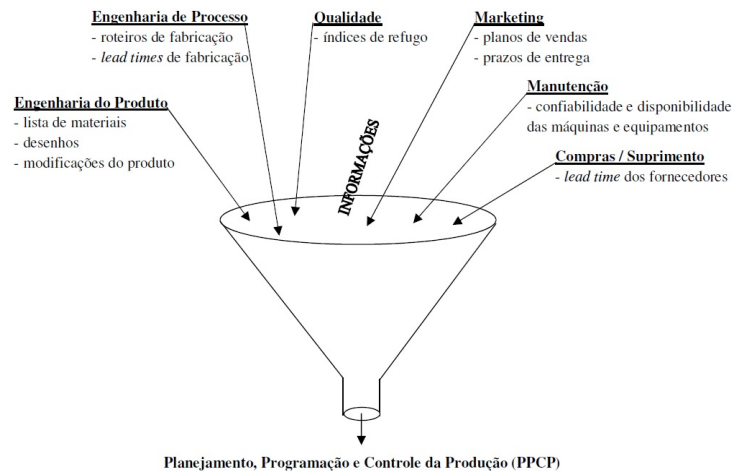


Figura 1 - Fluxo de informações no PCP Fonte : Barcia (apud Saraiva Junior) 2007.

De acordo com Slack et al (2002) existem limitações que influenciam as atividades do PCP, genericamente são as seguintes:

- Limitações de custos – os produtos e serviços devem ser produzidos dentro de custos determinados.
- Limitações de capacidade – os produtos e serviços devem ser produzidos dentro de limites de capacidade projetados para a operação, sendo diretamente influenciados pelos gargalos de produção.
- Limitações de Tempo – os produtos e serviços devem ser produzidos dentro de um intervalo de tempo, que satisfaça as necessidades e tenha valor para o consumidor.
- Limitações de Qualidade – os produtos e serviços devem ter conformidade aos dados limites de tolerância projetados para o produto ou serviço.

Para Slack et al (2002) a divisão entre planejamento e controle não é clara, nem na teoria nem na prática. Todavia, há algumas características gerais que ajudam a distinguir os dois.

Slack et al (2002) afirmam que um plano é uma formalização de o que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro. Um plano não garante que um evento vá

realmente acontecer; é uma declaração de intenção de que aconteça. Os planos são baseados em expectativas, contudo, expectativas são apenas esperanças relativas ao futuro. Quando operações tentam implementar planos, as coisas nem sempre acontecem como esperado. Os consumidores mudam de ideia de quanto ao que eles querem e quando querem. Os fornecedores podem nem sempre entregar pontualmente, máquinas podem quebrar, funcionários podem faltar por doença. Qualquer dessas razões significa que o plano não pode ser levado avante. Há diferentes variáveis, qualquer uma das quais pode contribuir para que um plano torne-se não executável.

Slack et al (2002) completam afirmando que controle é o processo de lidar com essas variáveis. Pode significar que os planos precisem ser redesenhados a curto prazo. Também pode significar que será preciso fazer uma “intervenção” na operação para trazê-la de volta aos “trilhos”. Por exemplo, encontrar um novo fornecedor que pode entregar rapidamente, consertar a máquina que quebrou, ou mover o pessoal de uma parte da operação para outra, para cobrir ausências. O controle faz os ajustes que permitem que a operação atinja os objetivos que o plano estabeleceu, mesmo que as suposições feitas pelo plano não se confirmem.

Slack et al (2002) ressaltam que podemos definir o plano como um conjunto de intenções e o controle como um conjunto de ações que visam o direcionamento do plano. O controle inclui o monitoramento do que aconteceu na realidade, a comparação com o que fora planejado e as ações para providenciar as mudanças necessárias de realinhamento do plano. O controle pretende reduzir o potencial de insatisfação do consumidor, que pode surgir devido ao plano não estar sendo cumprido, assim como minimizar o efeito de interrupções na operação.

Russomano (2000) relata que o PCP exige dois pré-requisitos: Roteiro da Produção e Planejamento da Capacidade. O primeiro informa como o produto será montado e como as peças serão fabricadas. O segundo consiste no acerto de um programa de produção que concilie as perspectivas de vendas com a capacidade da fábrica.

De acordo com Russomano (2000) as várias funções do PCP são: Gestão de Estoques, que cuida da disponibilidade dos materiais necessários à produção; Emissão de Ordens que toma providências para ter a tempo todas as peças componentes e produtos; Programação de

Ordens de Fabricação que registra, informa e transfere o material fabricado; e Acompanhamento da Produção que compara o planejamento com a execução e controla sua correção.

Saraiva Junior et al (2007) completam afirmando que uma empresa planeja sua produção, inicialmente, para “atender às necessidades dos clientes”. Para o PCP, cada necessidade gera uma ou mais ordens de produção. Assim, um primeiro objetivo do PCP seria minimizar os atrasos, ou o não atendimento de ordens de produção (OP). Uma maneira prática de se evitar atrasos é a utilização de estoques. Mas, como estoques geram custos, o planejamento da produção deverá minimizar os níveis de estoque. É possível de se evitar atrasos e estoques aumentando-se a capacidade instalada. Porém, o aumento da capacidade instalada diminui a utilização dos recursos, ou seja, aumenta sua ociosidade. Assim, o PCP também deve minimizar a ociosidade dos recursos produtivos. Uma última maneira de se evitar as inconveniências anteriores (atrasos, estoques ou ociosidade) é através da redução do “lead-time”, ou seja, do tempo de atendimento de uma ordem de serviço (OS) ou OP.

Lopes e Michel (2007) relatam que os resultados alcançados com o Planejamento e Controle da Produção são muitos: altos índices de produtividade e qualidade, menor índices de falhas e erros e, conseqüentemente, menor custo de produção, facilidade em atingir metas e objetivos traçados; decisões mais acertadas, melhor gerenciamento dos recursos disponíveis; melhor fluxo de informações e compatibilização dos diversos setores da empresa, maior satisfação do cliente. Em resumo, o Planejamento e Controle da produção leva a empresa a produzir com maior perfeição rapidez e menor custo, obtendo assim, maior lucratividade.

2.3 Planilhas Eletrônicas

De acordo com Frye (*apud* Kanaciro 2010) antigamente, o termo planilha dizia respeito às folhas de papel quadriculadas que eram usadas por contadores e administradores de empresas, que as utilizavam para armazenar uma grande quantidade de dados, normalmente números, dispostos em linhas e colunas. Esses números poderiam, então, ser somados, subtraídos e comparados, uns aos outros. Era tudo realizado manualmente, gerando um grande desconforto pelo uso desses papéis, ao alterar um valor no centro da planilha seria necessário apagar os demais valores e recalcular todos eles com base nas novas alterações.

Miglioli et al (2004) afirmam que com o avanço da computação, as planilhas tornaram-se eletrônicas, sendo a VisiCalc a primeira a ser comercializada. Após alguns anos, surgiram as planilhas Lotus 1-2-3, com recursos mais avançados e finalmente entre 1984 e 1985, a Microsoft lança a planilha Excel, que se consolida até hoje como a mais utilizada pelo mercado por possuir sofisticados recursos, ser amigável e altamente integrada aos demais aplicativos existentes.

Menezes e Valli (1997) ressaltam que o sucesso das planilhas eletrônicas no ambiente de microinformática, deve-se a um fato elementar: elas possuem uma metáfora de registro de dados muito comum no dia-a-dia de nossas anotações. Em outras palavras, parece como “nossa forma natural” de fazer pequenos registros de dados para nosso processamento individual. Podemos pensá-la como um caderno eletrônico, no qual podemos anotar dados e fazer contas.

Ibedi e Colmenero (2011) relatam que uma planilha eletrônica pode ser definida como uma grande matriz, onde as colunas são designadas por letras e as linhas por números. A intersecção destas formam células que podem conter números, letras ou fórmulas e estar relacionada a outras células. Segundo Ronen *et al.* (*apud* Ibedi e Colmenero 2011) esta possibilidade de inter-relação de dados é que condiciona poder à planilhas. As planilhas eletrônicas são ferramentas livres de forma, sendo assim sua estrutura pode ser adequada a diferentes objetivos. Outra vantagem deste dispositivo é sua reutilização, isto é, planejado e compilado o modelo, este poderá servir como molde a outro tipo de problema.

Miglioli et al (2004) relatam que de acordo com pesquisa realizada pelo Sebrae (2003), sobre a informatização nas pequenas empresas do estado de São Paulo, a planilha eletrônica, sobretudo o Microsoft Excel (Excel), tem um grau de utilização na ordem de 70% entre os softwares mais utilizados por estas empresas, estando na frente inclusive de sistemas de gestão empresarial.

Kruck (*apud* Ibedi e Colmenero 2011) afirma que as planilhas eletrônicas são utilizadas em diversas aplicações, tais como: preparação de orçamentos, modelagem financeira, geração de papel de trabalho, preparação de orçamentos, análise de custo benefício, determinação de

retornos sobre investimentos, modelagem matemática, análise de dados científicos e de engenharia, projeção de mercado, avaliação de viabilidade de investimentos, fusões, aquisições, entre outras aplicações administrativas ou mesmo de contabilidade.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Caracterização da Empresa

O presente estudo foi realizado em uma empresa do setor metal mecânico, na produção de bicicletas. A Empresa, que será denominada como “Empresa X”, é localizada na cidade de Sarandi – PR e possui cerca de 70 colaboradores que geram em média uma produção diária de 200 bicicletas. Pela Classificação do Sebrae (2011), devido seu número de colaboradores, a empresa é classificada como empresa de pequeno porte.

A Empresa X teve início no ano 2000 produzindo somente quadros para bicicletas que eram vendidos para montadoras. Em 2002 criou sua marca e começou a montar suas próprias bicicletas. Hoje a empresa conta com 32 tipos de quadros de bicicletas que geram uma gama de 170 modelos diferentes. Cada tipo de quadro representando uma linha de produto.

O organograma da empresa pode ser visto na Figura 2.

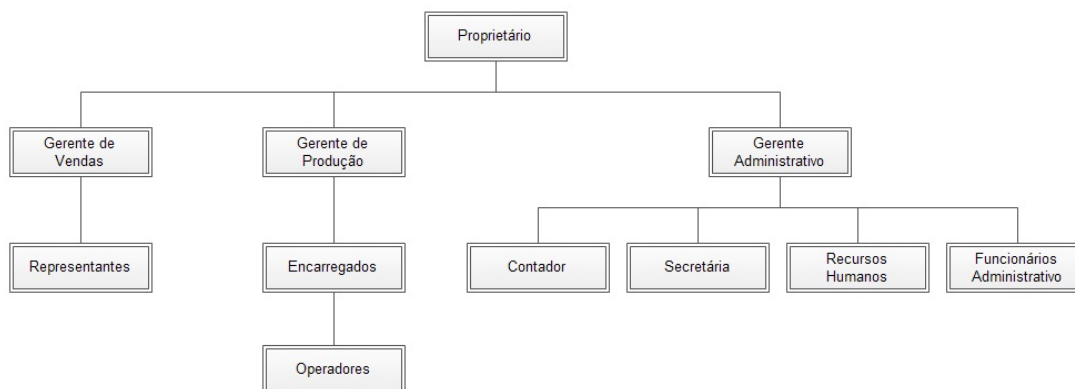


Figura 2 - Organograma

Nos últimos anos a empresa vem em franca expansão, dobrou seu faturamento anual de 2010 para 2011. Essa característica se repete ao comparar o primeiro trimestre de 2012 com o mesmo período de 2011.

A empresa possui 30 representantes espalhados em quase todo território nacional, atendendo clientes dos estados de Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Roraima, Rondônia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Tocantins. Possui também representantes no Paraguai.

A Empresa X é de caráter familiar, tendo como diretores membros de uma mesma família. Apresenta vários problemas típicos de empresas de pequeno porte, como falta de um departamento de controle de qualidade, ausência de controle eficaz dos estoques e inexistência de um programa e controle de produção, o que dificulta seu desenvolvimento e limita sua participação no mercado.

A empresa possui sua própria frota de caminhões, contando com três caminhões baú. A capacidade de transporte máxima de cada caminhão é de aproximadamente 370 bicicletas, variando de acordo com os modelos carregados. A empresa trabalha também com entregas via transportadora, sendo parte dos custos de responsabilidade da empresa e parte repassada ao cliente. A escolha entre envio por transporte próprio ou por transportadoras é realizada confrontando os vários pedidos existentes, visualizando quais podem fazer parte de um mesmo trajeto do caminhão, e quais esse deslocamento não é viável.

Seu processo produtivo possui basicamente quatro setores: corte e modelagem de tubos, solda, pintura, adesivagem e montagem.

A visão da empresa é “Ser referência nacional e internacional no ramo de bicicletas em soluções inovadoras e modernas.”

A missão é “Superar as expectativas de nossos clientes e parceiros, fornecendo produtos com qualidade e inovação, prezando a satisfação e a qualidade de vida da população, para uma vida mais saudável.”

3.2 Caracterização do processo

O processo tem início com o envio de pedidos realizado pelos vários representantes da empresa. Esses pedidos chegam por e-mail e são impressos, separados por regiões e alocados em diferentes pastas, gerando assim os pedidos em carteira.

Com os pedidos em mãos, as cargas são consolidadas de acordo com a região transportada, visando sempre alcançar a lotação máxima do caminhão.

Após a carga ser consolidada, é criado um lote de produção para a mesma, esses lotes são impressos, e enviados para os encarregados de cada setor da empresa. O lote de produção contém apenas informações sobre os modelos vendidos e suas respectivas quantidades.

O fluxograma geral da empresa é ilustrado na Figura 3.

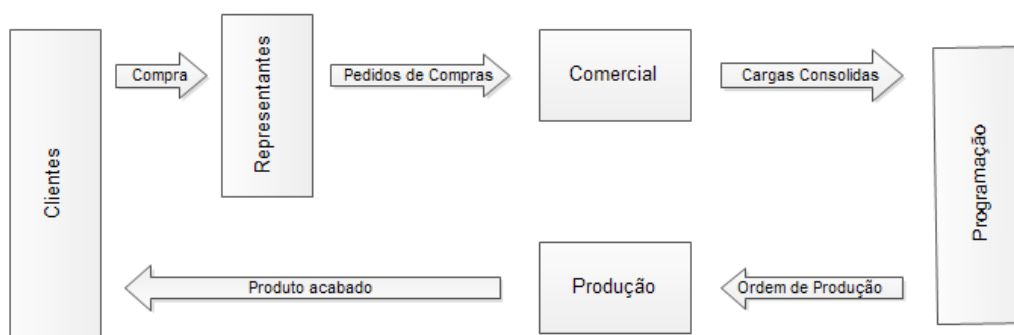


Figura 3 - Fluxograma geral

A principal matéria-prima do processo são tubos de aço carbono de diferentes diâmetros e espessuras. Esses tubos chegam do fornecedor com comprimento padrão de 6 metros e são alocados no estoque de matéria-prima.

De acordo com os lotes de produção, os tubos são cortados e modelados no setor de corte e modelagem para se transformarem nos diversos tipos de componentes utilizados na fabricação das bicicletas, tais como: tubos para quadro, guidão, bagageiro e garfo. Alguns desses componentes são comuns aos diferentes modelos de bicicletas, e alguns são específicos. No processo de corte de tubo são utilizadas as máquinas como serra fricção e serra fita e máquina

de corte rola-rola. Para modelagem do tubo são utilizadas as máquinas serra copo, prensas excêntricas, máquina de dobra pneumática, máquina hidráulica de redução, dobradeira de tubos manual e furadeiras.

Os guidões utilizados na bicicleta já saem desse setor prontos para pintura, pois os mesmos são produzidos em um único tubo, não necessitando do processo de solda, os demais componentes são formados a partir da solda de diferentes tubos.

Após os tubos cortados e modelados, estes são encaminhados para o setor de solda. O processo de solda é realizado somente de forma manual, não havendo nenhuma máquina automática. É utilizado máquinas de solda MIG. Cada componente possui um gabarito, onde são encaixados os tubos, e então a solda é realizada. Para ser soldado o quadro passa por dois soldadores, o primeiro dá pingos de soldas nos diversos tubos somente para fixá-los uns aos outros, e o segundo termina o processo soldando completamente a junção dos tubos. Os demais componentes são inteiramente soldados por um único colaborador.

O processo de solda gera alguns respingos nos componentes, sendo necessário um novo processo, o de lixamento. Colaboradores com espátulas e lixas, retiram os respingos e o excesso de solda dos componentes, deixando-os prontos para serem encaminhados ao setor de pintura.

No setor de pintura os componentes são colocados em gancheiras dispostas em um transportador aéreo, esse transportador leva a peça até a cabine de pintura. Para realizar a pintura dos componentes é utilizada a pintura eletrostática, ou seja, é realizada com tinta em pó eletrizada, uma pistola de ar comprimido pulveriza a tinta na peça ao mesmo tempo em que transfere à mesma uma carga elétrica oposta ao componente, assim por meio da eletricidade a tinta se fixa na peça. Seguindo pelo transportador aéreo os componentes passam por dentro de uma estufa de alta temperatura, onde a tinta se funde à peça. Após sair da estufa os componentes estão prontos para seguir ao próximo setor, o setor de adesivagem e montagem.

No setor de adesivagem e montagem é onde os produtos são montados, unindo os componentes produzidos na fábrica com componentes terceirizados como pedais, manoplas,

aros, rodas, câmara de ar, pneu, banco, luvas, freios, cabos de freio e adesivos. Cada bicicleta possui componentes de acabamento diferentes que dependem de seu modelo e de sua cor.

Após o processo de montagem ser realizado as bicicletas são alocadas em caixas de papelão, e transferidas para o estoque de produto acabado, onde ficam até serem transportadas ao caminhão.

O fluxograma do processo produtivo é representado na Figura 4.

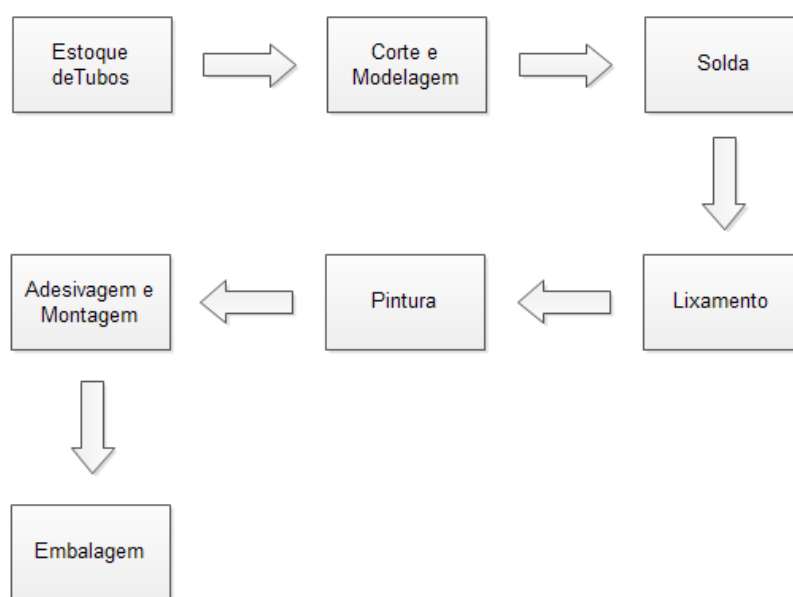


Figura 4 - Fluxograma do processo produtivo

3.3 Diagnóstico dos problemas

Por meio de observação e entrevistas informais foi possível identificar alguns problemas na empresa estudada como a ausência de histórico de vendas que dificulta a elaboração de uma previsão de demanda. A empresa trabalha somente em cima dos lotes consolidados, quando todos já foram atendidos a produção, para não ficar ociosa, é guiada pela intuição dos encarregados, que decidem o que vão produzir, não levando em consideração os pedidos que estão em carteira que não foram consolidados ou a demanda média do mercado.

Um dos problemas encontrados na empresa é a inexistência de um controle de estoque, seja ele de matéria prima, produto acabado ou produto em processo. Dessa forma só é notado que

uma matéria prima ou componente está em falta quando o nível de estoque está próximo de zero. Assim, quando essa informação chega ao setor de compras, a necessidade de compra é emergencial fazendo com que a empresa tenha que aceitar os preços dos fornecedores que entreguem mais rápido, aumentando assim o custo produtivo, ou pior, paralisando a produção de linhas de produtos ou setores da empresa quando não há nenhum fornecedor que consiga entregar em tempo hábil.

Outro problema é a ausência de uma lista de componentes utilizados em cada modelo de bicicleta, alguma espécie de lista técnica que contenha exatamente todos componentes utilizados naquele modelo. Como não há essa lista a informação é passada de maneira aproximada, fazendo com que alguns componentes sejam produzidos a mais, perdendo dessa forma eficiência do sistema produtivo, e com que alguns componentes falem no meio de algum processo, fazendo com que o mesmo fique parado até que esse componente seja produzido novamente.

Não existe nenhum plano de produção, o único documento gerado é o lote de produção que contém apenas informações sobre o modelo e a quantidade de bicicletas vendidas. Esse mesmo documento é passado para os encarregados de cada setor da empresa, os mesmos têm de ler esse lote, identificar, somente com sua experiência, a quantidade de cada componente que será utilizado e então passar de forma oral para cada colaborador o que o mesmo tem de fazer. Essa comunicação realizada somente de forma oral faz com que informações importantes possam ser entendidas de maneira equivocada, ou que sejam perdidas ao longo da jornada de trabalho.

Os problemas ocasionados pela falta do plano de produção são vistos com maior facilidade no setor de pintura, os colaboradores desse setor tem de analisar o lote de produção, identificar as cores que serão utilizadas e agrupar os componentes que serão pintados da mesma cor. Esse é um processo lento, e como os colaboradores que separam os componentes são os mesmos que os pintam, as máquinas ficam paradas enquanto estão realizando essa operação, diminuindo significativamente a produtividade desse setor.

Todos os problemas citados anteriormente acarretam atraso das entregas dos produtos da empresa. É comum ver os caminhões estacionados no setor de expedição aguardando algum modelo de bicicleta ser produzido, para que possam sair para realizar a entrega dos produtos.

A empresa cresceu muito nos últimos anos, porém de forma desorganizada, não realizando nenhuma melhoria no seu processo produtivo, chegando a um nível em que não pode mais aumentar sua participação no mercado, porque não consegue aumentar sua produção. Sendo essencial a implantação de um sistema de Planejamento e Controle da Produção, para empresa melhorar sua eficiência e aumentar seu nível de competitividade.

O Quadro 1 sumariza todos os problemas encontrados na empresa.

Quadro 1 - Problemas encontrados na empresa

Problemas encontrados na Empresa
Ausência de histórico de vendas
Inexistência de controle de estoque
Ausência de lista de componentes
Informações passadas para colaboradores não documentadas
Atraso nas entregas dos produtos
Impossibilidade de crescimento no mercado

3.4 Requisitos do Sistema

A partir dos problemas levantados, a planilha eletrônica para auxílio no planejamento e controle da produção tem como requisito:

- Gerar plano de produção para solda: A partir dos dados de entrada gerar os diferentes que serão soldados e suas respectivas quantidades.
- Gerar plano de produção para pintura: A partir dos dados de entrada gerar a quantidade de componentes que serão pintados e agrupando de acordo com suas cores.

- Indicar a quantidade de componentes e matéria prima utilizada: A partir dos dados de entrada gerar uma lista de todos componentes que serão utilizados pela empresa, sejam eles terceirizados ou produzidos pela mesma.
- Gerar histórico de vendas: Gerar histórico de vendas mensais para cada modelo de bicicleta.
- Representar graficamente o histórico de vendas: realizar gráficos informativos para uma melhor visualização das vendas da empresa

3.5 Planilha eletrônica

Em busca de uma melhor competitividade em seu mercado a empresa estudada sentiu a necessidade de a implantação de um sistema eletrônico que gerencie seu sistema produtivo. A primeira alternativa era a implantação de um software ERP, porém, após uma pesquisa de mercado foi visto que os softwares existentes possuíam um custo de implantação incompatível com a realidade atual da empresa, dessa forma a mesma optou pela criação e implantação de uma planilha eletrônica.

A planilha eletrônica foi criada utilizando as células do Excel como forma de tabela, todo seu funcionamento depende da inclusão dos códigos das bicicletas em cada tabela criada. Esses códigos podem ser alterados de maneira simples sem se tornar necessário alterar as funções da tabela, dessa forma o operador da planilha necessitará apenas de conhecimento básicos de informática para utilizar-la.

As tabelas têm sua primeira coluna fixa, onde os valores não podem ser alterados, nessa coluna são inseridos todos os produtos e componentes que são compartilhados por diferentes bicicletas, como por exemplo: quadros soldados e componentes pintados, já as demais colunas devem ser preenchidas com os códigos das bicicletas que utilizam o item fixado na primeira coluna e podem ser alterados a qualquer momento caso haja alteração da estrutura de alguma bicicleta dentro da empresa, por exemplo: caso um modelo de bicicleta mude de cor é necessário apenas apagar seu código na linha da tabela da cor anterior e inserir o código na linha correspondente a sua nova cor.

Isso é possível com o uso da função “Somase”, que se trata de uma soma condicionada, é comparado dados das bicicletas a serem produzidas, ou seja, os dados de entrada, com as informações das tabelas, os itens de uma mesma linha que estejam nos dados de entrada são somados e então gerada a quantidade total utilizada daquele item no plano de produção, com os dados de todos os itens são geradas as informações da planilha eletrônica.

A planilha eletrônica tem como entrada os códigos de bicicletas que deveram ser produzidas e suas respectivas quantidades. Com essas informações a planilha desenvolvida gera: plano de produção para solda de quadros e componentes, plano de produção para pintura, plano de produção montagem, histórico de pedidos, histórico de vendas, gráficos sobre vendas, quantidade necessária de componentes e quantidade necessária de matéria-prima.

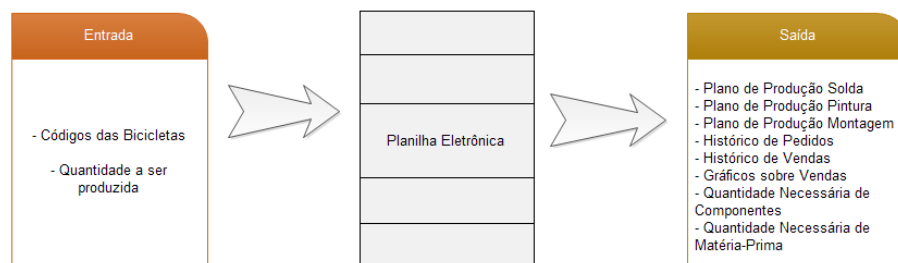


Figura 5 - Inputs e Outputs

A planilha eletrônica possui uma tela inicial representada na Figura 6, por meio do uso de macros é possível acessar todas as outras abas da planilha com apenas um clique em um dos botões.

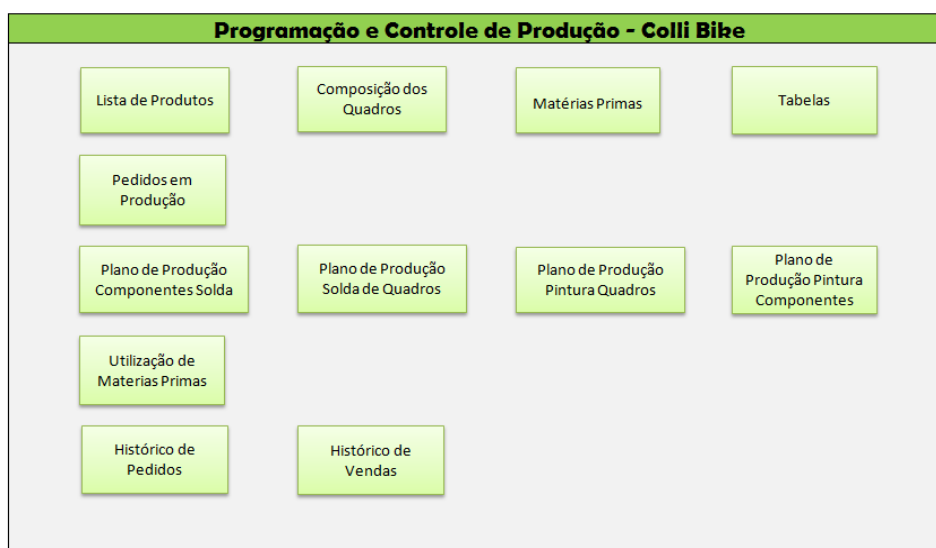


Figura 6 - Tela Inicial

Para criação da planilha eletrônica os primeiros dados coletados foram os modelos de bicicletas fabricados e seus respectivos códigos. O código informa o modelo e cor da bicicleta. Os três primeiros dígitos do código representam o modelo da bicicleta, os dígitos após o caractere “/” representam a cor da bicicleta. Esses dados foram alocados na aba “Lista de Produtos” da planilha, uma parte desses códigos pode ser visto na Figura 7.

Códigos e Descrições das Bicycletas	
Cód	Descrição
100/01	BIC.A.16 BARRINHA C/16R Vermelha
100/02	BIC.A.16 BARRINHA C/16R Azul
101/01	BIC.A.16 MOD.CIÇA Violeta / Branca
101/02	BIC.A.16 MOD.CIÇA Rosa / Branca
101/03	BIC.A.16 MOD.CIÇA Vermelha / Branca
102/01	BIC.A.16 MTB. MASC Azul / Prata
102/02	BIC.A.16 MTB. MASC Vermelha / Preta
102/03	BIC.A.16 MTB. MASC Verde / Amarela
102/04	BIC.A.16 MTB. MASC ACESS. VERMELHO Preto
102/05	BIC.A.16 MTB. MASC ACESS. AMARELO Preto
103/01	BIC.A.16 FEM.MTB Pink / Branca
103/02	BIC.A.16 FEM.MTB - ROSA Rosa
103/03	BIC.A.16 FEM.MTB Vermelha / Branca
103/04	BIC.A.16 FEM.MTB Rosa / Branca
103/05	BIC.A.16 FEM.MTB Pink / Rosa
104/01	BIC.A.20 BARRINHA C/36R Azul
104/02	BIC.A.20 BARRINHA C/36R Verde
104/03	BIC.A.20 BARRINHA C/36R Vermelha
106/01	BIC.A.20 MASC.MTB Vermelha / Prata
106/02	BIC.A.20 MASC.MTB Azul / Prata

Figura 7 - Códigos das Bicycletas

Após identificadas as bicicletas foi necessário listar os diferentes quadros produzidos pela empresa e em quais modelos de bicicletas eles são utilizados. Diferentes modelos podem possuir quadros em comum. Assim a aba “Tabelas” da planilha foi criada a tabela “quadros por código de bicicletas” com essas informações, ilustrado na Figura 8.

Quadros por código de Bicletas								
Quadros	Códigos de Bicletas							
Aro 12	99	98						
Aro 16 Barrinha	100							
Aro 16 Ciça	101							
Aro 16	103	102	503	502				
Aro 16 Feminino Popular	227							
Aro 16 Masculino Popular	226							
Aro 20 Barrinha	104	204						
Aro 20 Ciça	105	205						
Aro 20 Ciça Renault	505							
Aro 20 Cross	110	182	116					
Aro 20 Cross Cromada	108	200	112	201				
Aro 20 Cross Renault	510							
Aro 20 feminino	107	229						
Aro 20 masculino	106	228						
Aro 20 Suspensão	310							
Aro 24 Ciça	109							
Aro 24 Masculino/ Feminino	111	113	118	120				
Aro 26 Barra c/ pino	146	134						
Aro 26 Barra Contra Pedal	132	130						
Aro 26 Barra Freio Varão	212							
Aro 26 Cargueira	250							
Aro 26 Chev.	128	150	162					
Aro 26 Chev. Cromada	166							
Aro 26 Ciça Com Marcha	149							
Aro 26 Ciça Sem Marcha	117	190						
Aro 26 Ciça Renault	517							
Aro 26 feminina	196	154	121	211	231			
Aro 26 Masculina	152	122	210	230				
Aro 26 Masculina Renault	528							
Aro 26 MTB alumínio	203							
Aro 26 Potti	194							
Aro 26.1/2 Potti	195							
Aro 26 Potti Contra Pedal	133							
Aro 26 suspensão	148	158	156	213	238	548	556	239
Aro 26 Tricículo	234							
Aro 26 Suspensão Freio a Disco	300	220	549					

Figura 8 - Quadros por códigos de bicicletas

Com as informações dos modelos de quadros foi realizado um levantamento dos componentes utilizados para a produção de cada quadro. Esses dados foram inseridos na aba “Composição dos Quadros”, ilustrado na Figura 9.

Composição dos Quadros		
Aro 26 Feminino		
Componente	Código	Quantidade
Rabeta Cima Direita Aro 26 Padrão	RCD.26.1	1
Rabeta Cima Esquerda Aro 26 Padrão	RCE.26.1	1
Rabeta Baixo Aro 26 Padrão	RB.26.1	2
Cano Meio Aro 26 Padrão	CM.26.1	1
Cano Baixo Aro 26 Padrão	CB.26.1	1
Cano Cima Aro 26 Feminino	CC.26.3	1
Caixa Centro Padrão	CCE.1	1
Cabecinha Padrão	CBÇ.1	1
Pino Pivot Padrão	PP.1	4
Passa Cabo Padrão	PC.1	5
Abraçadeira Padrão	BRA.1	1
Chapa trapézio (7/8" na 1/8")	CH7.1.1	1
Chapa (5/8"x 1/8")(77mmx16mm)	CH5.1.2	1
Gancheira Padrão	GAN.1	2
Perna Garfo Aro 26	GAR.26.1	2
Rosca Padrão	ROS.1	1
Tubo Guidão (66,0cm)	TG.1.1	1
Cestão	CES.26.1	1
Ferro suporte Cestão	FSC.26.1	1

Figura 9 - Componentes utilizados em cada quadro

De acordo com o modelo de bicicleta a ser produzido os quadros e componentes recebem diferentes cores, foi então, criada uma tabela para cada componente que passa pelo processo de pintura como pode ser visualizado nas Figuras 10 e 11.

Cor Quadro por Código Bicicleta		
Aro 16 C/ça		
Cor	Cód	
Verde		
Rosa	101002	
Prata		
Vermelho	101003	
Violeta	101001	
Azul		
Amarelo		
Pink		
Branco		
Preto		
Preto Fosco		
Azul Pop.		
Vermelho Pop.		
Laranja		
Cereja		
Grafite		
Aro 16		
Cor	Cód	
Verde	102003	
Rosa	103002 103004	
Prata		

Figura 10 – Cor do quadro por modelo de bicicleta

Cor Garfo por Código Bicicleta												
Garfo aro 16		Cód										
Verde												
Rosa	103/05	103/02	227/02	503/01								
Prata	102/01											
Vermelho	503/02	100/01	502/02									
Violeta												
Azul	100/02	502/01										
Amarelo	102/03											
Pink												
Branco	103/01	101/02	103/04	101/01	101/03	103/03						
Preto	102/05	102/04	102/02	96/01	96/02	96/03	97/01	97/02	97/03			
Preto Fosco												
Azul Pop.	226/01											
Vermelho Pop.	226/02	227/01										
Laranja												
Cereja												
Grafite												
Garfo aro 20		Cód										
Verde	104/02											
Rosa	223/01											
Prata	106/02	106/01										
Vermelho	105/01	104/01	204/01									

Figura 11 - Cor de componente por código de bicicleta

Todas essas informações foram dispostas em tabelas, e com colunas sobressalentes para que qualquer alteração na cor da pintura dos componentes ou aumento do número de modelos produzidos possa ser facilmente modificada na planilha, tendo apenas que serem trocadas as informações nas tabelas, sem ser necessária a troca de fórmulas utilizadas na criação da mesma, assim tornando-se mais fácil para o usuário final, realizar essas alterações mantendo a integridade da planilha.

Em cada novo modelo criado será necessário inserir nas tabelas, o quadro utilizado nesse modelo e a cor de seu quadro e componentes.

Com essas informações inseridas nas tabelas é possível utilizar a planilha. Na aba “pedidos em produção” é inserido a quantidade e o código de cada modelo que será produzido, ao inserir o código automaticamente a planilha informa sua descrição. A aba pode ser vista na Figura 12. Para demonstrar as funcionalidades da planilha no presente trabalho foi gerado um lote de bicicletas fictício.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a form titled "Lotes em Produção". The form is for "Lote Produção 253" in the "Região: GOIÁS". It includes fields for "Data: 08/08/12" and "Previsão Entrega: 14/08/2012". Below these are columns for "Qt.", "Cód.", and "Descrição". The data rows list various bicycle models and their quantities.

Qt.	Cód.	Descrição
2	102/01	BICICLETA A.16 MTB MASCULINA-AZUL/PRATA
2	102/02	BICICLETA A.16 MTB MASCULINA-VERMELHA/PRETO
2	103/02	BICICLETA A.16 MTB FEMININA-ROSA
2	103/04	BICICLETA A.16 MTB FEMININA-ROSA/BRANCO
1	106/02	BICICLETA A.20 MTB MASCULINA-AZUL/PRATA
1	106/03	BICICLETA A.20 MTB MASCULINA-VERDE/PRETO
2	107/01	BICICLETA A.20 MTB FEMININA-ROSA/BRANCO
2	113/01	BICICLETA A.24 MTB FEM.18M.-ROSA/BRANCO
1	120/01	BICICLETA A.24 MTB MASC.18M.-AMARELA/PRETO
1	120/03	BICICLETA A.24 MTB MASC.18M.-AZUL/PRATA
1	148/02	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/36R.18M.-AZUL/BRANCO
2	148/03	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/36R.18M.- AMARELA/PTO
1	156/01	BIC A.26 D.SUSP. C/72R.PRETOS 18M.-VERM./PRETO
1	156/02	BIC A.26 D.SUSP C/72R. PRETOS 18M.-AMARELA/PTO
1	156/03	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/72R.18M.-VERDE/PRETO
3	230/01	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS MASC POP-VERMELHA
5	230/02	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS MASC POP-AZUL
3	231/01	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS FEM.POP-ROSA

Figura 12 - Pedidos em Produção

Com os itens inseridos no pedido então é gerada automaticamente uma ordem de produção para o setor de solda, como pode ser visto na Figura 13.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a form titled "Plano de Produção Solda de Quadros". It includes a table for "Ordem de Produção quadros Lote 253" in "GOIÁS". The table shows the total quantity of frames and the quantity of frames for each model. Below this is a table for "Ordem de Produção - Solda Garfo" showing the quantity of frames for each model.

Modelo	Quantidade
Aro 16	8
Aro 20 Masculino	2
Aro 20 Feminino	2
Aro 24 MTB	4
Aro 26 Masculino	8
Aro 26 Feminino	6
Aro 26 Suspensão	6

Item	Quantidade
Garfo aro 16	8
Garfo aro 20	4
Garfo aro 24	4
Garfo aro 26	14

Figura 13 - Plano de Produção Solda

Foram criados em cada ordem de produção os botões atualizar filtros e desativar filtros, esse filtro foi configurado para ocultar todos os quadros onde a quantidade a ser produzida no lote for igual a zero, evitando a transmissão de informações desnecessárias e assim diminuindo confusões dos operadores.

Na Figura 14 é ilustrada a ordem de produção para o setor de pintura, além de possuir o filtro para ocultar os itens iguais à zero, a ordem de produção é organizada de acordo com suas cores, ou seja, todos os itens da mesma cor estão alocados em sequência. Isto é necessário devido ao fato de que no processo de pintura a cada troca de cor a ser pintada é necessário limpar toda a cabine de pintura, assim pintando todos os itens da mesma cor em sequência o processo é otimizado.

Pintura Lote			253
Região:		GOIÁS	
Data de Entrada:		08/08/2012	
Previsão Entrega:		14/08/2012	
Item	Cor	Quantidade	
Quadro Aro 24 MTB (Masc/Fem)	Amarelo	1	
Quadro Aro 26 Suspensão	Amarelo	3	
Quadro Aro 16 MTB	Azul	2	
Quadro Aro 20 Masculino	Azul	1	
Quadro Aro 24 MTB (Masc/Fem)	Azul	1	
Quadro Aro 26 Suspensão	Azul	1	
Guidão Mirim	Azul	3	
Guidão Adulto	Azul	2	
Quadro Aro 26 Masculino	Azul Pop.	5	
Garfo aro 26	Azul Pop.	5	
Garfo Aro 16	Branco	2	
Garfo aro 20	Branco	2	
Garfo aro 24	Branco	2	
Garfo Aro 16	Prata	2	
Garfo aro 20	Prata	1	
Garfo aro 24	Prata	1	

Figura 14 - Plano de Produção Pintura

A planilha também gera a informação de todos os componentes que serão utilizados na solda dos quadros, sejam eles produzidos dentro da empresa ou comprados de terceiros. Os itens produzidos dentro da empresa são separados em grupos de acordo com seu tipo, já os itens terceirizados são todos inseridos no mesmo grupo, como pode ser visto na Figura 15.

Utilização de Componentes

Cano Meio		
Componente	Código	Qtd.
Cano Meio Aro 20 Padrão	CM.20.1	12
Cano Meio Aro 24 Padrão	CM.24.1	4
Cano Meio Aro 26 Padrão	CM.26.1	14
Cano Meio Aro 26 (Suspensão)	CM.26.5	6

Cano Cima		
Componente	Código	Qtd.
Cano Cima Aro 20 Masculino	CC.20.2	2
Cano Cima Aro 20 Feminino	CC.20.3	2
Cano Cima Aro 24 Padrão	CC.24.1	4
Cano Cima Aro 26 Masculino	CC.26.2	8
Cano Cima Aro 26 Feminino	CC.26.3	6
Cano Cima (Suspensão)	CC.26.5	6

Cano Baixo		
Componente	Código	Qtd.
Cano Baixo Aro 16 Padrão	CB.16.1	8
Cano Baixo Aro 20 Padrão	CB.20.1	4
Cano Baixo Aro 24 Padrão	CB.24.1	4

Figura 15 – Utilização de Componentes

A planilha também gera informações da quantidade de matéria prima que será necessária para a produção dos componentes, as matérias primas são separadas em tubos e chapas, essa informação pode ser vista na aba utilização de Matérias-Primas, ilustrada na Figura 16.

Matérias Primas

LOTE 253
GOIÁS

Tubo		
Descrição	Cód. MI	Qtd. Utilizada
Tubo 1" 3/8 x 2,20mm	TB.01	2
Tubo 2" x 2,50 mm	TB.02	1
Tubo 1" x 1,20	TB.03	7
Tubo 44,45mm x 0,90mm	TB.04	4
Tubo 2" x 1,50mm	TB.05	1
Tubo 38,10mm x 0,90mm	TB.06	8
Tubo 3/8" x 1,20mm	TB.07	13
Tubo 7/8" x 1,20mm	TB.09	5
Tubo 1" 1/4 x 1,20mm	TB.11	1
Tubo 1" 1/8 x 1,50mm	TB.12	5
Tubo 16,30 x 1,20mm	TB.13	1

Chapas		
Descrição	Cód. CH	Qtd. Utilizada
Chapa 7/8" x 1/8"	CH.02	2
Chapa 5/8" x 1/8"	CH.03	2

Figura 16 - Utilização de Matérias-Primas

Após utilizar essas informações, o usuário deve arquivar esse lote de produção, para que suas informações sejam salvas na planilha, para isso é necessário na aba pedido em produção, ilustrada na Figura 13, clicar no botão arquivar. Se por algum motivo não seja desejado ter o histórico deve-se clicar no botão deletar.

Ao clicar no botão arquivar todas informações do lote são transferidas para a aba “histórico de pedidos” como pode ser visto na Figura 17, e assim os campos da aba “pedidos em produção” são liberados para geração de um novo lote de produção.

Região:	GOIÁS		Previsão Entrega: 14/08/2012
Data:	Cód	Descrição	
Qtd.			
2	102/01	BICICLETA A.16 MTB MASCULINA-AZUL/PRAÇA	
2	102/02	BICICLETA A.16 MTB MASCULINA-VERMELHA/PRETO	
2	103/02	BICICLETA A.16 MTB FEMININA-ROSA	
2	103/04	BICICLETA A.16 MTB FEMININA-ROSA/BRANCO	
1	106/02	BICICLETA A.20 MTB MASCULINA-AZUL/PRAÇA	
1	106/03	BICICLETA A.20 MTB MASCULINA-VERDE/PRETO	
2	107/01	BICICLETA A.24 MTB FEMININA-ROSA/BRANCO	
2	113/01	BICICLETA A.24 MTB FEM.18M - ROSA/BRANCO	
1	120/01	BICICLETA A.24 MTB MASC.18M - AMARELA/PRETO	
1	120/03	BICICLETA A.24 MTB MASC.18M - AZUL/PRAÇA	
1	148/02	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/36R.18M - AZUL/BRANCO	
2	148/03	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/36R.18M - AMARELA/PTO	
1	156/01	BIC A.26 D.SUSP. C/72R.PRETO.18M - VERM./PRETO	
1	156/02	BIC A.26 D.SUSP. C/72R. PRETO.18M - AMARELA/PTO	
1	156/03	BICICLETA A.26 D.SUSPENSÃO C/72R.18M - VERDE/PRETO	
3	230/01	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS MASC POP-VERMELHA	
5	230/02	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS MASC POP-AZUL	
3	231/01	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS FEM.POP-ROSA	
3	231/02	BICICLETA A.26 MTB 18 MARCHAS FEM.POP-VERMELHA	

Figura 17 - Histórico de Pedidos

Com as informações armazenadas no histórico de pedidos, a planilha gera um histórico das vendas, identificando os modelos e quantidades de bicicletas produzidas em cada mês, como pode ser visto na Figura 18, essas informações são transmitidas em forma de gráficos como pode ser visto na Figura 19.

Modelo	Cód.	Quantidades de Produção												
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Bicicleta aro 12 feminina c/ cestinha e garrafinha	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicicleta aro 12 masculina com garrafinha	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicicleta aro 16 Barrinha	100	3	20	4	0	7	5	2	0	0	0	0	0	41
Bicicleta aro 16 Ciça	101	1	17	3	16	10	7	3	0	0	0	0	0	57
Bicicleta aro 16 feminina	103	36	94	105	69	105	97	34	6	0	0	0	0	546
Bicicleta aro 16 masculina	102	31	117	121	80	99	152	41	5	0	0	0	0	646
Bicicleta aro 16 feminina Renault	503	0	1	8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Bicicleta aro 16 Masculina Renault	502	0	2	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Bicicleta aro 16 feminina pop.	227	8	34	32	22	26	11	6	0	0	0	0	0	139
Bicicleta aro 16 masculina pop.	226	37	42	34	23	46	28	2	0	0	0	0	0	212
Bicicleta aro 16 Moto Bike	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicicleta aro 16 Moto Bike	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bicicleta aro 20 Barrinha	104	0	26	3	7	10	13	0	0	0	0	0	0	59
Bicicleta aro 20 Barrinha	204	0	5	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	15
Bicicleta aro 20 Ciça	205	77	87	38	22	60	52	1	0	0	0	0	0	337
Bicicleta aro 20 Cross	110	18	38	27	26	31	34	11	3	0	0	0	0	188
Bicicleta aro 20 Cross	182	68	62	85	58	46	47	11	0	0	0	0	0	377
Bicicleta aro 20 Cross rotor	116	1	6	1	0	26	6	1	0	0	0	0	0	41
Bicicleta aro 20 Cross cromada	108	20	65	65	57	54	42	20	0	0	0	0	0	323
Bicicleta aro 20 Cross cromada aro aero parede dupla	200	10	16	12	3	3	5	2	0	0	0	0	0	51
Bicicleta aro 20 Cross cromada com rotor	112	38	22	33	0	2	14	2	0	0	0	0	0	111

Figura 18 - Histórico de venda por modelo

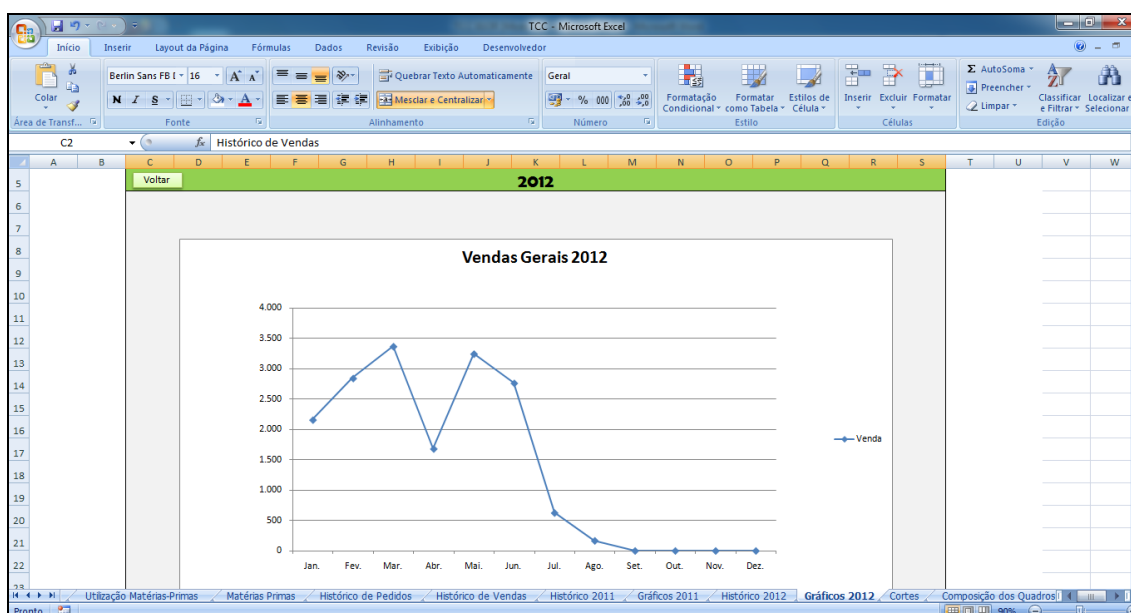


Figura 19 - Gráficos de vendas

Além da informação por modelo de bicicleta a planilha também gera o histórico de vendas em função dos quadros produzidos, como visto na Figura 20, essas informações também são transmitidas em formas de gráficos como pode ser visto na Figura 21.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Quadros	Quantidades de Produção												Total	
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.		
Aro 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aro 16 Barrinha	3	20	4	0	7	5	2	0	0	0	0	0	0	41
Aro 16 Cija	1	17	3	16	10	7	3	0	0	0	0	0	0	57
Aro 16	67	214	242	164	204	249	75	11	0	0	0	0	0	1.226
Aro 16 Feminino Popular	8	34	32	22	26	11	6	0	0	0	0	0	0	139
Aro 16 Masculino Popular	37	42	34	23	46	28	2	0	0	0	0	0	0	212
Aro 16 Moto Bike	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aro 20 Barrinha	0	31	5	9	13	16	0	0	0	0	0	0	0	74
Aro 20 Cija	77	87	38	22	60	52	1	0	0	0	0	0	0	337
Aro 20 Cross	87	106	113	84	103	87	23	3	0	0	0	0	0	606
Aro 20 Cross Cromada	92	117	138	76	98	68	28	0	0	0	0	0	0	617
Aro 20 Cross Renault	11	37	31	4	1	27	0	0	0	0	0	0	0	111
Aro 20 feminino	125	135	143	73	128	120	36	3	0	0	0	0	0	763
Aro 20 masculino	134	169	155	88	149	114	41	3	0	0	0	0	0	853
Aro 20 Suspensão	169	96	147	46	72	55	10	2	0	0	0	0	0	597
Aro 24 Cija	8	20	11	8	19	14	2	0	0	0	0	0	0	82
Aro 24 Masculino	58	119	69	32	51	60	12	5	0	0	0	0	0	406
Aro 24 Feminino	65	118	82	37	62	50	19	4	0	0	0	0	0	437
Aro 26 Barra c/ pino	28	84	136	51	83	116	16	7	0	0	0	0	0	521
Aro 26 Barra Contra Pedal	49	99	130	102	59	77	25	2	0	0	0	0	0	543
Aro 26 Barra Freio Varão	0	21	28	29	25	55	4	2	0	0	0	0	0	164

Figura 20 - Histórico de vendas por modelo de quadro

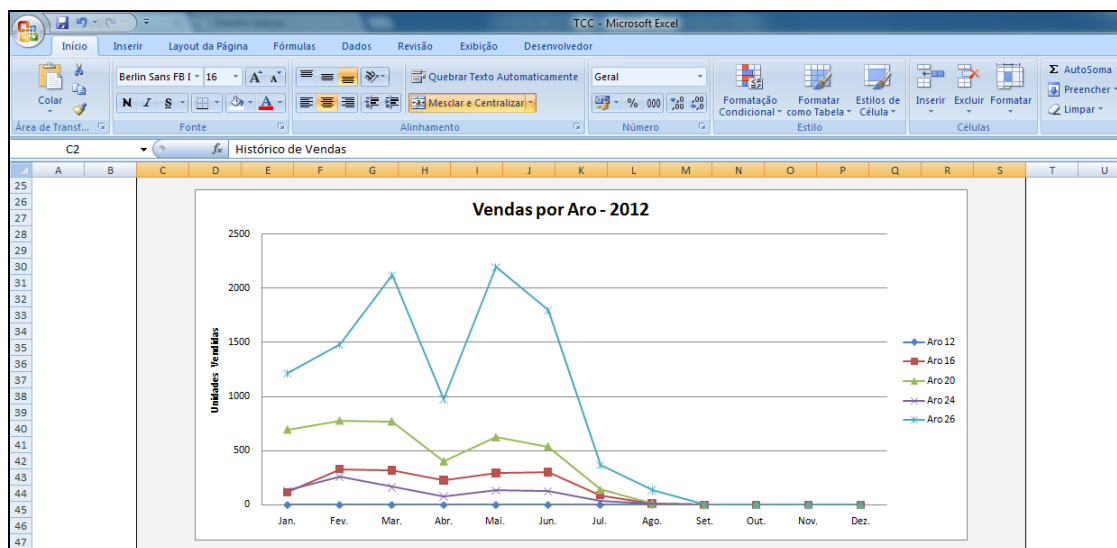


Figura 21 - Gráfico de vendas por aro

A utilização da planilha eletrônica trouxe muitos benefícios para a empresa estudada, houve um melhor fluxo das informações, a informação agora é passada em forma documental, evitando assim confusões por parte dos colaboradores. A partir da planilha foi possível gerar previsões de demanda, prevendo as necessidades dos clientes, produzindo antes e diminuindo o tempo de ciclo de pedido. Por meio dos planos de produção foi melhorada a eficiência do

controle de estoque, diminuindo o índice de paradas máquinas por falta de matéria prima, aumentando assim o índice de produtividade da empresa.

3.6 Implantação

Para implantação da planilha eletrônica foi necessário o treinamento de um funcionário para utilizá-la. Este funcionário tem como função inserir os dados contidos nos lotes de produção, distribuir as informações geradas pela planilha para os diversos setores da empresa, e de atualizar as tabelas da planilha caso ocorra alguma mudança na estrutura das bicicletas.

Foram realizadas reuniões com os funcionários quais essas informações afetariam a forma de trabalho, tais como encarregados, gerente de vendas e finanças. Nessas reuniões foi explicado para os mesmos à nova forma de informação e de como ela melhoraria a forma de trabalho de cada um.

A adaptação dos funcionários com as informações geradas pela planilha foi rápida, pois a maioria das informações era semelhante as que os mesmos geravam manualmente anteriormente a implantação da planilha.

Os funcionários do setor comercial foram instruídos para quando houver uma carga consolidada a mesma seja passada imediatamente para o setor produtivo, formando assim um lote de produção. No setor produtivo o funcionário previamente treinado, insere os pedidos do lote na planilha, a mesma gera para eles os planos de produção para os setores de corte e modelagem, solda e pintura. Esses planos são passados para o setor de compras e controle de estoque. Neste setor um funcionário foi treinado para analisar se o nível de estoque suprirá a necessidade daquele lote, se sim o lote então é aprovado e volta para o setor produtivo, se não é disparada uma ordem de compra de material. O lote aprovado fica alocado no setor produtivo até no dia anterior a sua produção, nesse dia ele é passado para os encarregados para que os mesmos possam fazer a separação de componentes que serão utilizados e determinar o seqüenciamento da produção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Contribuições

O presente trabalho contribuiu para a melhora do fluxo de informações do planejamento e controle de produção da empresa estudada. Através da planilha criada foi possível gerar históricos de vendas de bicicletas e quadros, essas informações foram utilizadas pelo setor de Marketing para a previsão de demanda da empresa, fazendo com que a mesma identificasse de maneira aproximada suas futuras demandas. Com a previsão de demandas foi possível trabalhar um passo a frente do mercado diminuindo consideravelmente o tempo de ciclo de pedido da empresa.

Com informações sobre a quantidade de componentes terceirizados utilizados e quantidade de matéria-prima necessária foi possível melhorar a eficiência do controle de estoque da empresa. Com essas informações chegando de maneira correta para o setor de compras foi possível antecipar as ordens de compra, não sendo mais realizadas em caráter emergencial, assim aumentando o poder de barganha da empresa e diminuindo custos. Foi observado também uma grande diminuição no índice de parada de produção devido a falta de componentes terceirizados.

A planilha eletrônica gerou uma lista de todos componentes que são produzidos pela fábrica e utilizados no setor de solda, a função de gerar essas informações anteriormente era responsabilidade dos encarregados, os mesmos utilizavam sua intuição e geravam esses dados manualmente e de maneira aproximada, assim com o uso da planilha eletrônica além de a informação chegar com maior precisão para os colaboradores, os encarregados não necessitam mais de desempenhar essa função ficando mais tempo focado em seus trabalhos. Com o índice de falta de componentes no setor de solda próximo a zero, e com fato de o encarregado ficar mais tempo desempenhando sua função no chão de fábrica, obteve-se um aumento significativo na produtividade no setor de solda.

Com os planos de produção, as informações dentro da empresa não são mais passadas somente de forma oral, agora são documentadas o que diminuiu o índice de produtos produzidos de maneira equivocada devido a falha na comunicação. O setor que mais foi beneficiado pela criação dos planos de produção foi o setor de pintura, o procedimento de

agrupar os componentes de mesma cor que anteriormente demorava aproximadamente três horas, agora é realizado em apenas quarenta e cinco minutos, e com um índice de componentes pintados de cor errada próximo a zero.

Com as informações obtidas a partir do uso da planilha foi possível realizar o planejamento e controle da produção na empresa estudada, aumentando seu índice de produtividade e qualidade, diminuindo a quantidade de falhas e erros durante seu processo produtivo, e assim obtendo um menor custo de produção. A empresa passou a produzir com melhor qualidade, em menor tempo e com um custo menor, tendo como resultado o aumento de lucratividade.

A implantação da planilha obteve-se um resultado satisfatório, os sócios da empresa ficaram otimistas com os resultados alcançados e desejaram que a mesma fosse implantada nos demais setores da empresa.

4.2 Dificuldades e Limitações

O presente trabalho teve como maior obstáculo a coleta de informações devido ao fato de a empresa estudada não possuir dados, relativos à produção, documentados. A maioria das informações a respeito do processo produtivo estavam somente em forma de conhecimento de seus colaboradores. Recolher esses conhecimentos e transformá-los em informações foi uma difícil tarefa devido à dificuldade de expressão de alguns colaboradores e ao receio de que com o conhecimento documentado o mesmo pudesse perder sua importância dentro do processo produtivo. Dessa forma para coletar essas informações foi necessário realizar várias reuniões e conversas informais o que utilizou bastante tempo.

Apesar do bom resultado obtido a planilha eletrônica só foi implantada em alguns setores da empresa, não conseguindo atingir da empresa como um todo. Devido ao grande tempo gasto com coleta de informações e implementação da mesma, não houve tempo hábil para se aprofundar em alguns setores importantes como o de montagem.

O Excel também apresenta algumas limitações, principalmente ao utilizá-lo de forma compartilhada em diferentes computadores, outra dificuldade é que com o passar do tempo as planilhas podem se tornar demasiadamente complexas, ficando lentas e de difícil manutenção.

4.3 Trabalhos Futuros

Como proposta para trabalhos futuros sugere-se:

- Utilização de planilha eletrônica para geração de ordem e seqüenciamento de produção: criar uma planilha onde a partir do plano de produção sejam geradas ordem de produções diárias e seqüenciamento das mesmas.
- Incorporar na planilha eletrônica para geração de plano de produção a função de controle de estoque: Incorporar na planilha eletrônica, proposta neste trabalho, a função de controle de estoque, ou seja, uma planilha onde sejam inseridas todas as entradas em estoque e que quando inserido um plano de produção a mesma informe se há insumos e componentes disponíveis para produção do mesmo. Quando o plano já estiver sido executado a planilha eletrônica deve dar a baixa no estoque antes de trabalhar no próximo.

5 REFERÊNCIAS

- BARROS FILHO, J. R.; TUBINO, D. F. **O Planejamento e Controle da Produção nas pequenas empresas – uma metodologia de implantação.** In XIX ENEGEP, Rio de Janeiro, RJ, 1999.
- FERNANDES, P. C. F.; GODINHO FILHO, Moacir **Planejamento e Controle de Produção – dos fundamentos ao essencial.** 1. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010
- IBEDI, T. M.; COLMENERO, J. C. **Planejamento da interface de planilhas eletrônicas: procedimentos que auxiliam o processo de tomada de decisão.** In: XXXI ENEGEP, Belo Horizonte, MG, 2011.
- KANACIRO M. **Construção e Aplicação de uma Planilha Eletrônica para Análise das Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em Livros Didáticos de Química do Ensino Médio** 2010.
- LOPES, R.; MICHEL, M. **Planejamento e Controle da Produção e sua importância na Administração.** - Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis da FAEF, Ano V – Número 09 – Maio de 2007
- MENEZES, C. S.; VALLI, M. C. P. **O uso da planilha eletrônica como instrumento de apoio à construção do conhecimento** In: SBIE'97 Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 8, 1997, São José dos Campos-SP. Anais..., São José dos Campos: 1997
- MIGLIOLI, A. M.; OSTANEL, L. H.; TACHIBANA, W. K. **Planilhas eletrônicas como ferramentas de apoio à decisão e geração de conhecimento na pequena empresa** In: XXIV ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004, Florianópolis, SC.
- MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- RUSSOMANO, Victor H. **Planejamento e Controle da Produção.** 6. Ed. São Paulo: Editora Pioneira, 2000.
- SARAIVA JÚNIOR, A. F.; CAVALCANTE, T.; ALBERTIN, M. R. **A importância de um sistema integrado de Planejamento e Controle da Produção.** In: Marcos Ronaldo Albertin. (Org.). As Melhores Práticas de Gestão de Produção e Operações no Estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 2007, v. 1, p. -.
- SLACK, N.; CHAMBERS; S. JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- TUBINO, Dalvio F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** 2. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.