

UNIVERSIDADE FEEVALE

KLAUS KUSSLER

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA
BASIM MÁQUINAS**

Novo Hamburgo

2012

KLAUS KUSSLER

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA
BASIM MÁQUINAS**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Industrial, Habilitação em
Engenharia Industrial Mecânica pela
Universidade Feevale.

Orientador: Me.Fabiano André Trein

Novo Hamburgo

2012

KLAUS KUSSLER

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Industrial Mecânica, com título de Implantação de um sistema ERP: um estudo de caso na empresa BASIM Máquinas, submetido ao corpo docente da Universidade Feevale, como requisito necessário para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Industrial – Habilitação Mecânica.

Aprovado por:

Professor: Me. Fabiano André Trein
Professor Orientador

Professor: Me. Sidnei Dias Lopes

Engenheiro Leandro Dilkin Consul

Professor: Me. Gustavo Gomes Hoff

Novo Hamburgo, Novembro de 2012.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Carlos Alberto e Maria de Lourdes pelos ensinamentos, conselhos e incentivos em todos os momentos.

A minha irmã Karen, por sempre estar sempre ao meu lado.

A minha namorada Eliz por compreender os momentos de ausência.

Ao meu orientador Fabiano, pelo empenho e dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas e amigos da BASIM que colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O uso da tecnologia de informação possibilitou as empresas estarem inseridas no mercado globalizado e de forma competitiva e que através dos sistemas de gestão empresarial puderam se tornar mais eficientes e possibilitarem aos gestores tomarem decisões mais assertivas. Uma das ferramentas mais utilizadas são os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), que possibilitam a centralização e a confiabilidade das informações provendo subsídios para as tomada de decisão dos gestores. O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a implantação de um sistema ERP na empresa BASIM Máquinas nos departamentos de Engenharia, Compras e Planejamento e Controle da Produção. Através deste estudo de caso e pesquisa bibliográfica oportuniza-se uma maior compreensão do sistema ERP e como ocorre o fluxo das informações nas corporações.

Palavras-chave: Sistemas ERP. Sistemas de Gestão Empresarial. Implantação de ERP.

ABSTRACT

The use of information technology has enabled companies to be included in the global market and competitively, through which enterprise management systems could become more efficient and they allow managers to make decisions more assertive. One of the most used tools are the ERP (Enterprise Resource Planning), enabling centralization and reliability of the information providing subsidies for decision making of managers. The present study aims at analyzing the implementation of an ERP system in the company Basim machines in the departments of Engineering, Procurement and Production Planning and Control. Through this case study and literature review nurture a greater understanding of the ERP system and occurs as the flow of information within corporations.

Keywords: ERP Systems. Enterprise Management Systems. ERP Implementation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de Produto de uma Lapiseira.	15
Figura 2 – Visão Geral das Entradas para o MRP.	16
Figura 3 – Registro básico de um item.	17
Figura 4 – Abrangência do MRP e MRP II.	20
Figura 5 – Inter-relações dos módulos principais do MRP II	22
Figura 6 – Estrutura Conceitual do ERP e sua evolução desde o MRP	27
Figura 7– Módulos do ERP CIGAM e suas principais integrações.	33
Figura 8 – Modelo da etapa de implantação.	36
Figura 9– Planta BASIM Máquinas – Canela RS	44
Figura 10 – Máquina Lavadora de frascos	45
Figura 11 - Cartão de Dados do PDM	52
Figura 12 - Folha de Dados de Produtos	54
Figura 13- Folha da Estrutura do Produto	55
Figura 14 - Folha de Operação do Produto	56
Figura 15– Folha de <i>Standard Operations Master List</i>	58
Figura 16- Folha de <i>Work Center Master List</i>	58
Figura 17 - Folha de Pick List de Produção.	59
Figura 18 - Folha de Routing de Produção	61
Figura 19 - Relatório de Acompanhamento de Ordem de Produção	63
Figura 20 - Relatório de Status da Ordem da Produção	64
Figura 21 - Folha de Solicitação de Compra	66
Figura 22 - Folha de Solicitação de Orçamento	66
Figura 23 - Folha de Ordem de Compra	68
Figura 24 - Relatório de Status das Ordens de Compra	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Benefícios tangíveis da implantação do ERP	29
Tabela 2 – Benefícios intangíveis da implantação do ERP	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Benefícios e Problemas dos sistemas ERP	31
Quadro 2– Riscos e vantagens dos modos de início de operação.....	38
Quadro 3– Áreas de suporte pós-implantação	38

LISTA DE ABREVIATURAS

BOM – *bill of material*

CAD – *computer-aided design*

ERP – *enterprise resource planning*

MRP – *material requirements planning*

MRP II – *material resource planning*

MPS – *master production schedule*

PCP – planejamento e controle da produção

PDM – *product data management*

SGEs – sistemas de gestão empresarial

TI – tecnologia da informação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 MRP	13
1.1 HISTÓRICO DO MRP	13
1.1.1 Objetivos do MRP	14
1.1.2 Benefícios do MRP	14
1.1.3 Sistemática de Funcionamento do MRP	15
1.1.4 Fatores de Fracasso na Implantação e Utilização do MRP	19
1.2 MRP II	20
1.2.1 Histórico do MRP II.....	20
1.2.2 Benefícios do MRP II	21
1.2.3 Sistemática de Funcionamento do MRP II	22
1.2.4 Fatores de Fracasso na Implantação e Utilização do MRP II.....	24
1.3 ERP	25
1.3.1 Histórico do ERP.....	25
1.3.2 Benefícios a Implantação do ERP	28
1.3.3 Fatores Desfavoráveis para a Implantação do ERP.....	32
1.3.4 Módulos do Sistema ERP.....	33
1.3.5 Utilização e Implantação do ERP.	34
2 METODOLOGIA	40
2.1 TIPOS DE PESQUISA	40
2.2 COLETA DE DADOS.....	41
2.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	41
3 ESTUDO DE CASO	43
3.1 HISTÓRICO DA EMPRESA	43
3.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO.....	45
3.2.1 Apresentação da situação atual dos fluxos e processos.....	47
3.2.2 Apresentação do ERP Xtuple	50
3.2.3 Implantação módulo engenharia	50
3.2.4 Implantação módulo manufatura	57
3.2.5 Implantação módulo de compras	64
CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS.....	73

INTRODUÇÃO

Com a presença da globalização, as empresas necessitaram aumentar o uso das tecnologias de informação e com isso entraram num novo cenário de competição. Passaram a adotar medidas mais rigorosas de controle com o objetivo de manterem-se competitivas no mercado através da gestão eficaz de seus processos, fluxos e recursos humanos.

Num primeiro momento as empresas começaram a utilizar sistemas independentes para cada departamento como produção, financeiro, vendas, recursos humanos e estoques no entanto as informações não eram de fácil acesso e compartilhamento. Posteriormente as empresas começaram a ter necessidade de realizar a integração destes sistemas que eram muitas vezes de diferentes fabricantes e linguagens de programação, pois as informações que antes não estavam compartilhadas passariam a ser utilizadas e processadas por toda a empresa.

Com a implantação de um sistema ERP¹ as empresas objetivam ter uma maior eficácia no cumprimento de prazos e metas, redução do tempo de desenvolvimento e atendimento das necessidades dos clientes, diminuição dos custos internos e conseqüente aumento da lucratividade.

Atualmente pode-se perceber que a necessidade de uso e implantação do ERP não estão mais focados nas indústrias multinacionais, podemos também observar o real interesse de pequenas e médias empresas, prestação de serviço, comércio eletrônico, profissionais liberais, órgãos públicos e outros.

O sistema ERP conforme O'Brien (2011, p.208)

[...] é um sistema interfuncional que atua como uma estrutura para integrar e automatizar muitos processos de negócios que devem ser realizados pelas funções de produção, logística, distribuição, contabilidade, finanças e de recursos humanos da empresa.

A situação problema a ser estudada neste trabalho é: Qual o impacto da implantação do sistema ERP na empresa BASIM Máquinas?

¹ ERP – *Enterprise Resource Planning*

A implantação e adoção bem sucedida de um sistema ERP pelas empresas requer um processo de reorganização das rotinas de todas as áreas, bem como à integração e participação de todos. O suporte do sistema de direção da empresa para o sucesso da implantação é fundamental.

Como padrão de mercado, as empresas desenvolvedoras dos *softwares* disponibilizam equipes altamente especializadas na implantação e compreensão das rotinas de seus clientes para que possam oferecer soluções adequadas. Desta forma minimizam as dificuldades e problemas durante a implantação que por ventura ocorram, devido à falta de gestão ou metodologia para acompanhamento e execução do projeto de implantação do sistema ERP.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a implantação de um sistema ERP na empresa BASIM Máquinas nos departamentos de Engenharia, Compras e Planejamento e Controle de Produção. O sistema ERP escolhido para este caso foi o *software* XTuple².

Os objetivos específicos abordados neste trabalho são:

- Elucidar os princípios básicos de funcionamento de um sistema ERP.
- Apresentar os benefícios que resultam da implantação do sistema ERP.
- Demonstrar as melhorias obtidas com o sistema de ERP na execução das atividades da empresa.

Este trabalho foi elaborado a partir de um estudo de caso, visando contribuir para o processo de implantação de todo o sistema ERP na empresa BASIM Máquinas. O êxito desta implantação resultará no aumento da sua produtividade, eficiência, redução dos estoques, diminuição do *Lead time*³, redução de custos e maior confiabilidade das informações para a tomada de decisão gerencial.

Este trabalho está dividido em três partes, sendo que a primeira parte apresenta a fundamentação teórica necessária para a compreensão, a segunda parte a definição da metodologia utilizada e a terceira parte se refere ao estudo de caso sobre os impactos da implantação do sistema e as soluções encontradas.

² -XTuple – Programa de Gestão de Informações

³ *Lead Time* – Tempo de obtenção ou ressuprimento (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2008, p.97)

1 MRP⁴

1.1 HISTÓRICO DO MRP

O surgimento dos primeiros programas de computador que foram desenvolvidos para apoiar a cadeia de fornecimento, tinham como objetivo diminuir custos, acelerar o processamento e reduzir os erros, porém de forma individual para cada área específica.

De acordo com Turban, Rainer e Potter (2005, p.301),

Existem interdependências entre algumas atividades da cadeia de fornecimento. Uma das primeiras percebidas foi em relação ao gerenciamento de estoques e ao planejamento de compras. Já nos anos 60, o modelo de planejamento de necessidades de material (*MRP – Material Requirements Planning*) foi elaborado. Este modelo de planejamento basicamente integra produção, compras e gerenciamento de estoques de produtos inter-relacionados.

O MRP pode ser considerado um sistema que converte a previsão de demanda de um item independente em uma programação das necessidades das partes que compõem cada componente do item em todos os níveis da sua estrutura de produto (MOREIRA, 2009).

Neste mesmo conceito o MRP é um sistema proativo, que evita manutenção de estoques, a não ser aqueles destinados a eventualidades. Com isso, os itens que são necessários para determinado produto são produzidos, comprados ou fabricados no momento em que serão utilizados na produção (MOREIRA, 2009).

O conceito de cálculo das necessidades de materiais conforme Corrêa, Gianesi e Caon (2008, p.78),

[...] “baseia-se na ideia de que, se são conhecidos todos os componentes de determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles, podemos, com base na visão de futuro das necessidades de disponibilidade do produto em questão, calcular os momentos e as quantidades que devem ser obtidas, de cada um dos componentes para que não haja falta nem sobra de nenhum deles, no suprimento das necessidades dadas pela produção do referido produto.

⁴ MRP – *Material Requirements Planning*

1.1.1 Objetivos do MRP

O MRP ajuda a produzir e comprar apenas o necessário e somente no momento exato (no último momento possível), visando eliminar estoques, gerando uma série de “encontros marcados” entre componentes de um mesmo nível, para operações de fabricação ou montagem.

De acordo com a necessidade de algum material a ser expedido ou concluído antecipadamente, conforme a programação global, o MRP possibilita identificar estas necessidades e atuar sobre o sistema para que possa atender estas demandas (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

O gerenciamento de estoques de acordo com um sistema de MRP tem como objetivos melhorar o serviço aos clientes, minimizar o investimento em estoques e maximizar a eficiência da operação de produção.

1.1.2 Benefícios do MRP

O MRP contribui significativamente para que os estoques de produto sejam enxutos durante o processo. Além disso, outros três benefícios importantes toda atuação do MRP residiram em assegurar a disponibilidade de materiais no momento adequado (contribuindo para a não interrupção do processo de produção), a diminuição do ciclo de fabricação (período total para a fabricação do produto) e a redução dos atrasos das entregas aos clientes (MOREIRA, 2009).

Com a implantação e utilização dos métodos de MRP as empresas obtêm vários benefícios conforme Davis, Aquilano e Chase (2001).

- Formação de preços mais competitiva;
- Preços de venda mais baixos;
- Níveis de estoque mais baixos;
- Melhor serviço a clientes;
- Respostas mais rápida às demandas do mercado;
- Maior flexibilidade para mudar o programa mestre de produção;
- Custos de setup reduzidos;

- Tempo de ociosidade reduzido.

1.1.3 Sistemática de Funcionamento do MRP

O MRP utiliza uma previsão de demanda futura para determinado produto acabado, sendo que esta é verificada de acordo com a necessidade de cada componente, nível a nível.

A lista de materiais de um produto final possui as informações de forma estruturada de todos os seus componentes. Esta lista mostra de forma hierárquica a relação entre o produto e seus componentes, o quanto de cada item é preciso para formar uma unidade de um produto acabado.

Na figura 1 podemos verificar um exemplo de uma estrutura de produto identificando todas as suas necessidades. Estas informações são transformadas em necessidades de cada componente.

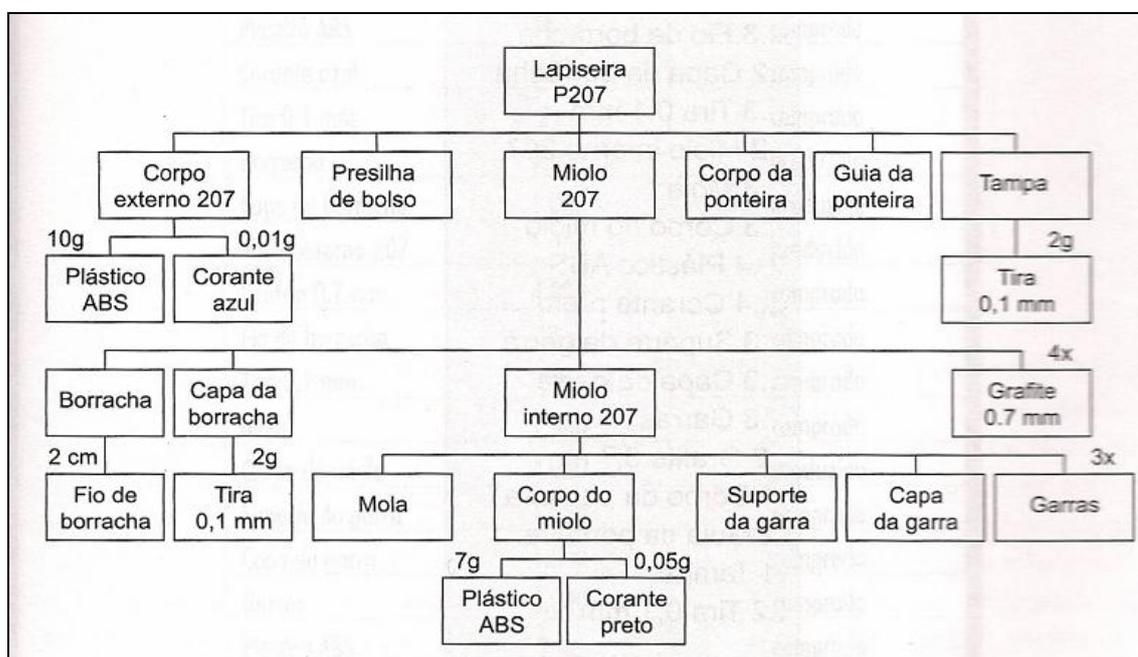


Figura 1 – Estrutura de Produto de uma Lapiseira.

Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2008, p.81)

Na figura 1, podemos observar a estrutura do produto ou “árvore do produto”, na qual são apresentadas os itens diretos de cada parte “itens pais” e seus componentes diretos “itens filhos”, que também são identificados em sua respectiva quantidade de consumo.

Os dados com os quais o MRP inicia o seu processo é através do plano mestre de produção, que estabelece quais os produtos finais serão produzidos, em que datas e quais quantidades. As informações das listas de materiais fornece a estrutura de cada produto e os relatórios do estoque fornecem as informações dos componentes eventualmente remanescentes de cada componente.

Podemos verificar na figura 2, que as entradas do sistema são compostas do plano mestre de produção, lista de materiais e o controle de estoque.

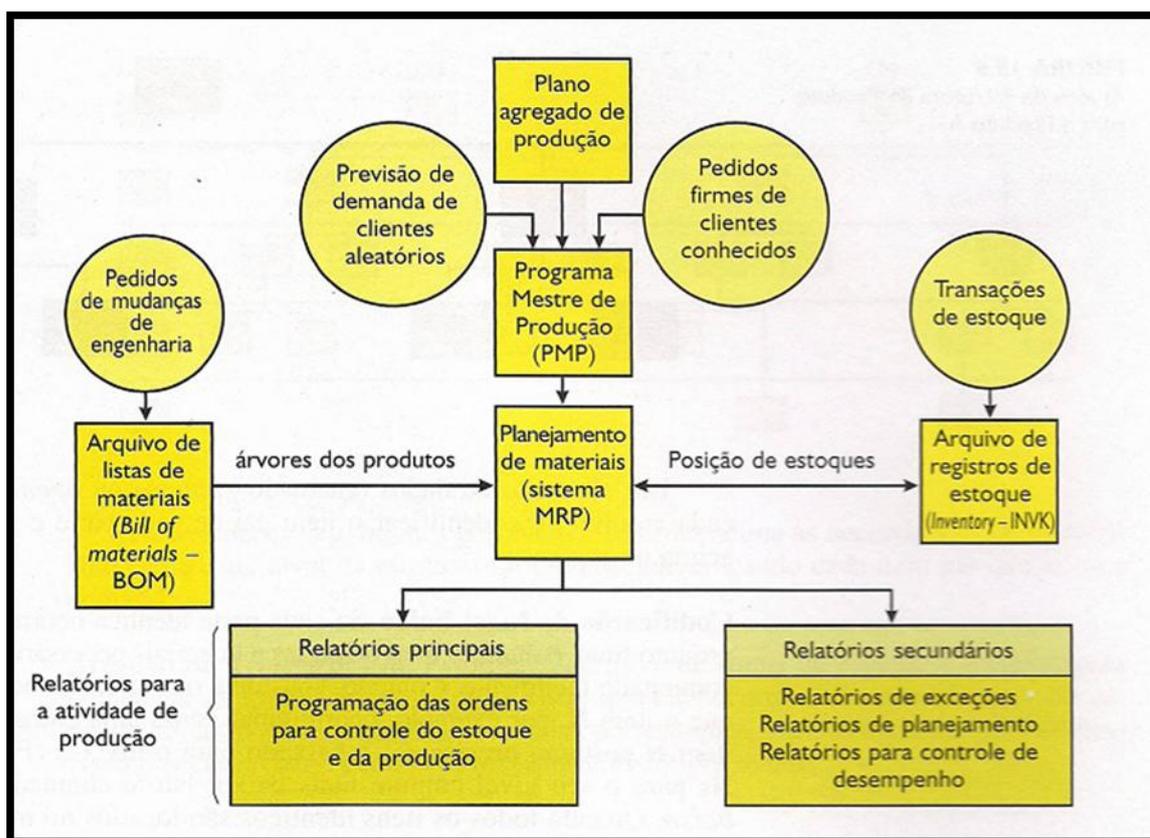


Figura 2 – Visão Geral das Entradas para o MRP.
 Fonte: Davis, Aquilano e Chase (2001, p.507)

O plano mestre de produção de acordo com a figura 2 orienta quanto de cada parte ou componente deve ser adquirido e quando programar a produção. De acordo com o produto final, as suas partes são dadas pela lista de materiais de todos os níveis de componentes.

Pode-se destacar que para um adequado funcionamento do sistema MRP o controle de estoque deve ser rigorosamente controlado para que se possa saber exatamente o quanto é preciso adquirir de cada item, tendo este como um dos fatores críticos do sucesso do funcionamento do MRP.

Os fatores que são analisados conjuntamente afim de podermos executar as rotinas do MRP estão informadas e agrupadas conforme a figura 3.

Miolo interno	Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8
Lote=1 (mínimo)	Necessidades brutas	100			230	400		380	600
	Recebimentos programados		100						
LT = 3	Estoque projetado	380	280	380	380	200	200	200	200
	Recebimento de ordens planejadas				50	400		380	600
ES = 200	Liberação de ordens planejadas	50	400		380	600			

Figura 3 – Registro básico de um item.
Fonte: Corrêa, Gianesi e Caon (2008, p.97)

O MRP é executado num horizonte planejado onde são analisados alguns fatores que estão apresentados na figura 3, como as necessidades brutas, recebimentos programados, estoque disponível projetado, recebimento de ordens planejadas e liberação de ordens planejadas. Além disso é definido os lote mínimo “ Lote “, saldo do estoque mínimo “ ES ” e *lead time* “ LT ”. Todas essas informações são agrupadas e alinhadas de forma que seja facilitada a tomada de decisão.

A necessidade bruta de cada item apresenta a necessidade da disponibilidade do item conforme determinado período futuro, os recebimentos programados representam a chegada do material ao estoque, o estoque projetado refere-se à quantidade do item em questão ao final do período, o recebimento das ordens planejadas informa a quantidade de material que deve estar disponível no início do período para suprir as necessidades brutas que não possam ser atendidas pela quantidade disponível em estoque ao final do período. A liberação das ordens planejadas informa a quantidade que deve ser aberta nas ordens planejadas.

A parametrização do sistema MRP é realizada com a inserção das informações específicas sobre cada componente, sendo uma atividade muito importante que, conforme Corrêa, Gianesi e Caon (2008, p.107),

A parametrização é a forma de adaptarmos o cálculo de MRP as necessidades específicas da organização. Como as necessidades características da organização estão sempre mudando, é também necessário revisar periodicamente a parametrização para que a realidade seja refletida o mais fielmente possível no sistema.

Nesta parametrização temos que considerar os *lead times* de produção e compras, tamanhos de lote, estoque de segurança, onde todas estas informações precisam corresponder a realidade para que o sistema possa ter a sua efetividade.

Para que se possa esclarecer melhor quais são os aspectos a serem considerados quando abordamos o *lead time* de produção, alguns fatores são considerados, como os tempos para emissão, tempo de tramitação da ordem, tempo de separação das peças no almoxarifado, tempo de transporte, tempos de filas, tempo de *setup*, tempo de processamento e tempo para controlar a qualidade dos produtos fabricados (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2008).

O *lead time* de compras é composto pelo tempo de geração da ordem física, tempo de transformação em pedido, tempo do envio ao fornecedor, tempo do transporte do material, tempo do recebimento, tempo de aprovação, tempo para inspeção de recebimento e tempo de controle da qualidade (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2008).

Com relação a definição do lote de produção ou compra é muito importante observar que o componente necessita ter um consumo constante, no entanto esta situação não acontece normalmente com todos os componentes. Neste caso, para os itens que tem maior consumo numa escala de tempo pode-se planejar lotes econômicos de produção e compras.

Um dos principais fatores que influenciam o tamanho dos lotes de produção é a presença de determinados custos fixos, que independentemente da quantidade produzida estão presentes. Neste caso possivelmente a quantidade do lote a ser produzido é maior do que a quantidade necessária conforme a lógica do MRP.

A definição dos lotes econômicos de compra são influenciados pelos custos burocráticos, custo de transporte, restrições do fornecedor e os tempos de aquisição.

Com a definição adequada das políticas e tamanhos de lote, se por ventura estas definições não sejam adequadas, poderá ocorrer o superdimensionamento de lotes que irá causar estoques médios maiores, além do risco de obsolescência, aumento do custo do capital imobilizado, menor flexibilidade e aumento do tempo de atravessamento.

Os estoques de segurança tem como objetivo minimizar as dificuldades e incertezas que surgem durante o processo de produção ou compras. Esta política deve ser definida e parametrizada no sistema MRP.

1.1.4 Fatores de Fracasso na Implantação e Utilização do MRP

Podemos apontar alguns dos fatores que dificultam a utilização do MRP, dependendo do caso, gerando o fracasso na sua implantação.

- A falta de comprometimento da alta direção com a implantação e a compreensão dos pressupostos necessários, disponibilização de recursos, definição dos objetivos da implantação e uso.

- A falta de treinamento dos usuários com relação ao conceito do funcionamento do MRP como a operação e procedimentos específicos de operação do software de utilização.

- O não gerenciamento adequado do processo da implantação com a elaboração de um cronograma do projeto com a definição de uma equipe responsável e um líder da equipe.

- A não definição e execução dos procedimentos adequados de inserção, apontamento e digitação dos dados no sistema pelos usuários como a falta de controle dos processos com isso comprometendo a qualidade da decisão tomada com base nos dados do sistema.

- A qualidade insuficiente no processo de definição e parametrização do MRP como tamanho de lote mínimo, estoque de segurança e tempo de *lead-time*.

Para Turban, Rainer e Potter (2005, p.301), diz a respeito ao modelo MRP que

[...] um dos principais motivos de tal fracasso foi que as operações de programação/estoque/compras eram muito ligadas tanto a recursos financeiros quanto a mão de obra, que não estavam incluídos nos pacotes de MRP. A percepção desta falha resultou em uma nova metodologia de MRP, chamada de planejamento de recursos de fabricação (*MRP II – Material Resource Planning*) que acrescentava o planejamento financeiro e de mão de obra.

1.2 MRP II

1.2.1 Histórico do MRP II

Podemos considerar o MRP II como a implementação de vários módulos sendo eles, planejamento das necessidades de materiais, programação mestre da produção, definição das necessidades de materiais, dimensionamento de capacidade e controle da fábrica somado com a sistemática do funcionamento do MRP.

Com a observação, notou-se que houve a inclusão de novas lógicas de cálculos e dados, assim se obteve dados para execução do planejamento de outros recursos da produção como as necessidades de mão-de-obra e equipamentos. Neste caso seria somente necessário agregar informações como centros de produção, roteiros de operação e tempos de produção utilizados.

O MRP II é mais que apenas o MRP com cálculo de capacidade. Há uma lógica estruturada de planejamento implícita no seu uso, que prevê uma seqüência hierárquica de cálculos, verificações e decisões, visando chegar a um plano de produção que seja realizável, levando em consideração a disponibilidade de materiais como de capacidade produtiva, podemos verificar esta diferenciação na figura 4 (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2008).

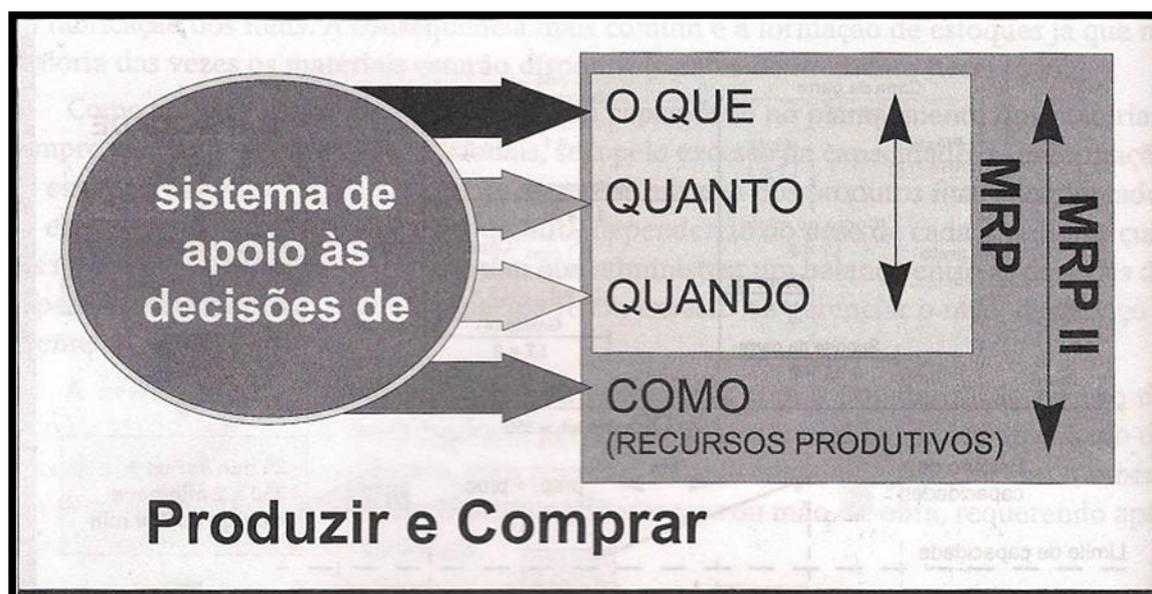


Figura 4 – Abrangência do MRP e MRP II
Fonte: Corrêa, Gianesi e Caon (2008, p.134)

Com base nestas informações obtidas através do conceito MRP II que é apresentado na figura 4, os gestores poderão de posse das informações das necessidades calculadas e a disponibilidade dos recursos oferecidos, tomar decisões a respeito da gestão de capacidades de recursos. Desta forma podem renegociar prazos com o cliente ou providenciar recursos adicionais, caso necessário.

A intenção inicial do MRP II conforme Davis, Aquilano e Chase (2001, p.516)

Era planejar e monitorar todos os recursos da empresa – produção, marketing, finanças e engenharia – através de um sistema fechado que gerava análises financeiras. A segunda intenção importante do conceito de MRP II era estimular o sistema de produção. Isto é concebido agora, geralmente como sendo um sistema em toda a empresa, que permite a todos (compradores, equipe marketing, produção, contadores) trabalhar com um mesmo plano, usando os mesmos números, sendo capaz de simular um plano e testar estratégias alternativas.

1.2.2 Benefícios do MRP II

O MRP II tem um funcionamento dinâmico e caso seja necessário pode-se modificar o plano mestre de produção. Isso ocorre em casos que as estruturas dos produtos sejam complexas e tenham muitos níveis de componentes então este tipo de ajuste torna-se muito prático.

Conforme Corrêa e Gianesi (1993, p.139), “O MRP II é um sistema de informações integrado, que põe em disponibilidade para um grande número de usuários grande quantidade de informações”.

Após a implantação bem sucedida do MRP II as empresas podem obter:

- Inventário reduzido;
- Melhor atendimento aos clientes;
- Aumento da produtividade;
- Redução de custos de compras;
- Redução de custos de transporte;
- Redução de horas extras.

1.2.3 Sistemática de Funcionamento do MRP II

Podemos definir o MRP II, conforme Corrêa e Gianesi (1993, p.116)

Um sistema hierárquico de administração da produção, em que os planos de longo prazo, agregados (que contemplam níveis globais de produção e setores produtivos), são sucessivamente detalhados até se chegar ao nível do planejamento de componentes e máquinas específicas.

- Módulo de planejamento de produção;
- Módulo de planejamento mestre da produção;
- Módulo de cálculo de necessidade de materiais;
- Módulo do cálculo de necessidade de capacidade;
- Módulo de controle de produção.

Os módulos apresentados são todos dependentes entre si, onde as informações obtidas de cada um são utilizadas para processamento das informações conforme podemos observar na figura 5.

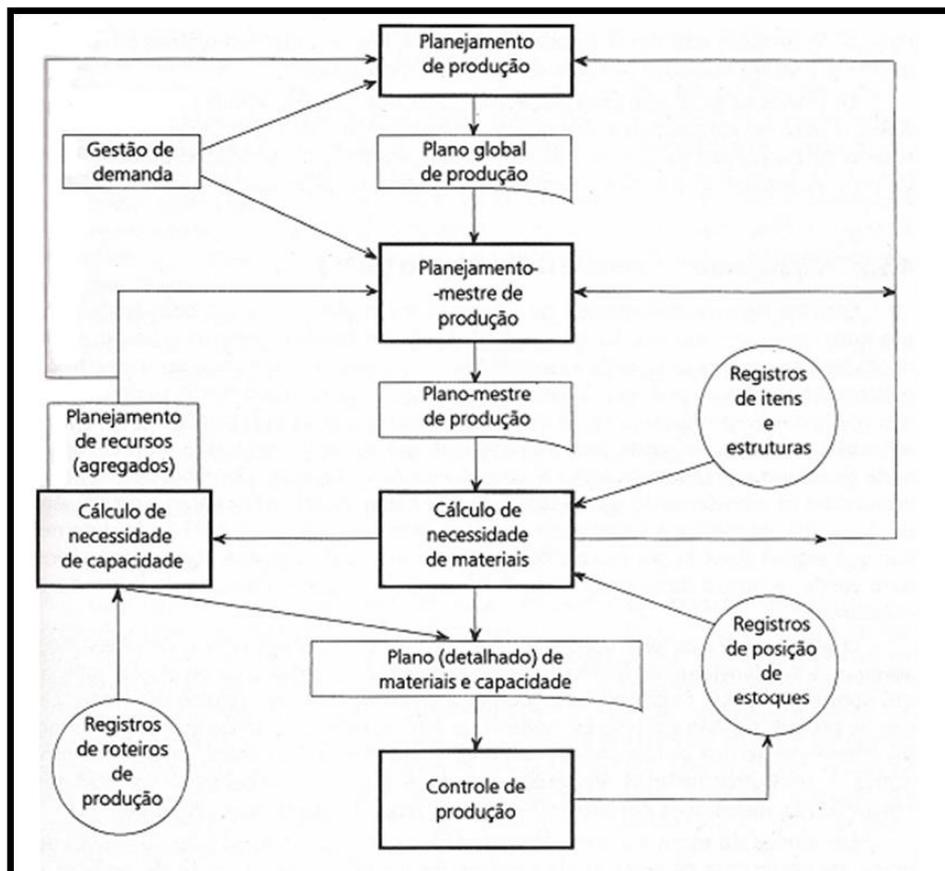


Figura 5 – Inter-relações dos módulos principais do MRP II
Fonte: Corrêa e Gianesi (1993, p.117)

As correlações entre os módulos conforme na figura 5, inicia-se com o planejamento de produção que está diretamente ligado ao planejamento mestre de produção. Em seguida é calculado a necessidade de materiais e verificado a sua capacidade de execução, conforme a necessidade e capacidade disponível bem como a execução do controle da produção.

O planejamento da produção possibilita o auxílio na decisão dos planejadores, quanto aos níveis de estoques e produção. Também considera as previsões de demanda agregada.

Conforme Giansi e Caon (1993, p.118)

Os planos de produção desagregados e estabelecidos pelos demais módulos (MPS⁵ e MRP), devem ser consolidados e confrontados com o plano de produção para que o planejador tenha certeza de suas decisões desagregadas e detalhadas estão contribuindo com as metas de produção de prazo mais longo.

O plano mestre de produção representa uma das mais importantes funções operacionais da manufatura, ligadas ao processo de planejamento global da organização. O plano de produção limita e restringe o planejamento mestre de produção, pois a soma das quantidades detalhadas por produto tem sempre que ser igual à soma informada pelo plano agregado (GIANESI; CAON, 1993).

As informações geradas pelo MRP como os produtos prontos, itens, período, são informações utilizados na tomada de decisão do plano mestre de produção.

O cálculo da necessidade dos materiais se baseia num registro básico que representa a posição e planos com respeito a produção e estoques de cada componente, seja ele um item de matéria-prima, semi-acabado ou acabado ao longo do tempo.

O cálculo das necessidades de capacidade utiliza as informações da estrutura dos produtos, as informações sobre os roteiros de produção e do consumo de recursos produtivos para cada componente. Com base nessas informações é possível calcular, período a período as necessidades das capacidades produtivas permitindo assim identificar as ociosidades ou excessos de capacidade.

⁵ MPS – *Master Production Schedule*

As informações obtidas através do cálculo das necessidades de capacidade, permite que caso seja necessário, algumas medidas gerenciais possam ser tomadas afim de manter disponíveis as capacidades de recursos produtivos.

O módulo de controle de fábrica, é onde existe o sequenciamento das ordens de produção, por centro de produção, dentro de um período de planejamento e pelo controle da produção na fábrica.

1.2.4 Fatores de Fracasso na Implantação e Utilização do MRP II

Alguns dos fatores citados são similares aos fatores apontados no sistema MRP, como:

- O não comprometimento da direção em poder dar o suporte adequado para que se tenha sucesso na implantação;
- A falta de treinamento e educação sobre os conceitos do MRP II para todos os níveis de usuários;
- A escolha e definição inadequada do sistema e equipamentos, pois na maioria dos casos somente os custos financeiros são observados não sendo levado em consideração os aspectos técnicos;
- A qualidade das informações que são inseridas no sistema, sendo este tipo de modificação ou adequação demanda um trabalhoso e longo tempo;
- O não gerenciamento adequado da implantação ou a insuficiente participação de pessoas provenientes de todas as áreas.

Com o grande sucesso dos sistemas MRP II os fornecedores destes sistemas conforme Corrêa, Gianesi e Caon (2008, p.391).

Com o objetivo de ampliar o escopo de produtos vendidos, agregando mais e mais módulos que suportam mais e mais funções, integradamente, aos módulos de manufatura. Neste momento quando os fabricantes conseguem integrar todas as necessidades de informação dos empreendimentos surge o sistema ERP.

Podemos observar que no caso de existir um sistema antecessor, o momento da introdução do sistema MRP II é um momento decisivo e caso não tenham sido efetuados testes preliminares e simulações parciais e totais de cada

rotina poderá ser um momento de geração de perdas e surgimento de dúvidas no sucesso do projeto.

1.3 ERP

1.3.1 Histórico do ERP

Com a globalização na década de noventa e a mudança dos ambientes de negócios tornando-se altamente competitivos, coincide com a constatação da necessidade de se ampliar a área de atuação dos sistemas já existentes tanto pelos desenvolvedores de sistemas MRP e MRP II como os próprios usuários destes sistemas.

Os sistemas de gestão empresarial oferecem suporte a todas as atividades da empresa, de forma que os novos processos que venham surgir, sejam integrados e possam oferecer informações mais confiáveis. Sendo assim Davenport (2000) aponta os seguintes benefícios dos SGE's:

- Redução do tempo de ciclo;
- Informações mais rápidas sobre transações;
- Melhoria na gerência financeira;
- Abrindo caminho para o comércio eletrônico;
- Convertendo o conhecimento tácito sobre o processo em conhecimento

explícito.

As primeiras empresas que iniciaram o uso do sistema ERP de forma abrangente, foram as que já obtiveram os resultados através de sistemas anteriores já consolidados.

Com relação à definição de um sistema ERP, podemos observar diferentes conceitos que no entanto são complementares, de acordo com Colangelo Filho (2009, p.17),

Um software aplicativo que permite às empresas:

- Automatizar e integrar parcela substancial de seus processos de negócios abrangendo finanças, controles, logística (suprimentos, fabricação e vendas) e recursos humanos;
- Compartilhar dados e uniformizar processos;
- Produzir e utilizar informações em tempo real.

O ERP tem sido fundamental para levar pequenas e médias empresas a concentrar-se em processos dos negócios, influenciando assim a reengenharia de todos os departamentos. Além disso fornecer informações para que, caso seja necessário, possa reagir rapidamente às mudanças em tempo real no suprimento, demanda, mão-de-obra e capacidade.

Neste mesmo momento, os sistemas de informação e as tecnologias também se desenvolveram onde as informações do banco de dados foram centralizadas e os computadores começaram a utilizar sistemas com interfaces gráficas permitindo maior facilidade para execução das atividades (COLANGELO FILHO, 2009)

Após a consolidação do sistema ERP como forma de gestão das informações, muito autores como Turban, Rainer e Potter (2005, p.305) comentam que

O objetivo da segunda geração do ERP é impulsionar os sistemas de informação existentes para aumentar a eficiência ao manipular transações, melhorar a tomada de decisões e transformar as maneiras tradicionais de fazer negócio em comércio eletrônico.

Na figura 6, demonstra-se como ocorreu toda a evolução desde o sistema MRP ao MRP II e posteriormente ao ERP, exemplificando os principais módulos pertencentes a cada sistema.

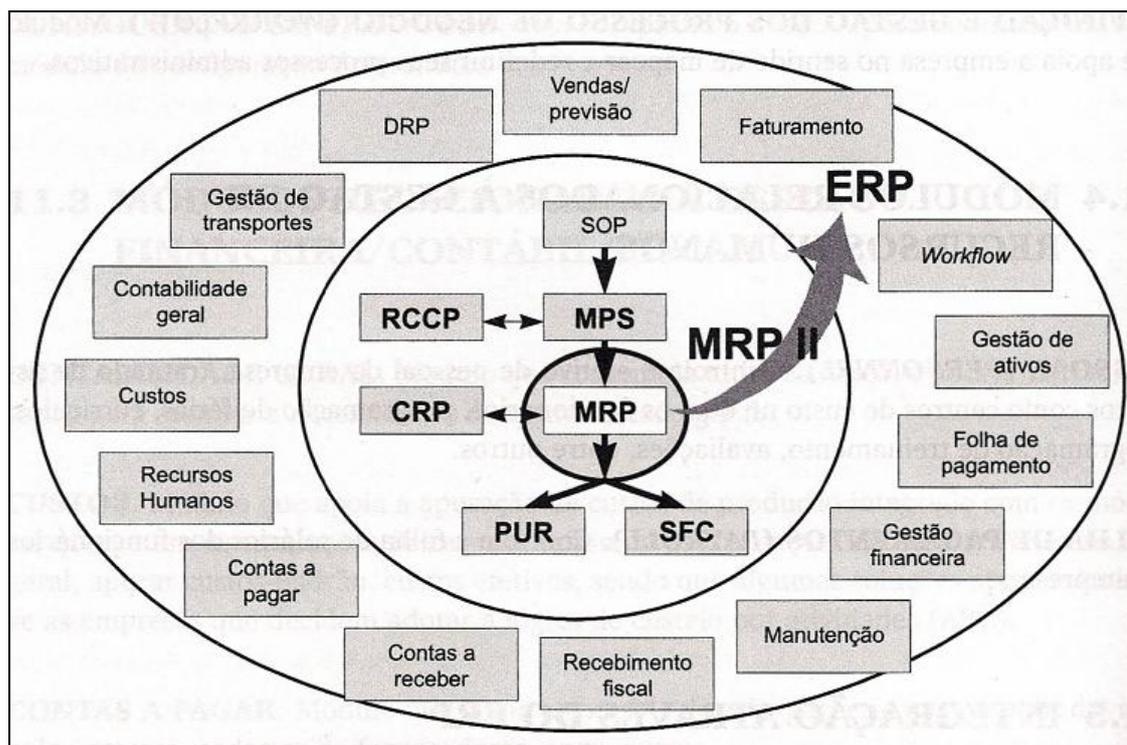


Figura 6 – Estrutura Conceitual do ERP e sua evolução desde o MRP
Fonte: Corrêa, Giansi e Caon (2008, p.398)

O sistema ERP oferece a integração conforme a figura 6, de diversos sistemas financeiros, fiscais, contábeis, manutenção, recursos humanos e vendas com os módulos do sistema MRP II possibilitando assim uma maior quantidade de informações provenientes de vários departamentos.

Os fabricantes dos sistemas ERP's desenvolveram os sistemas de forma fracionada, em módulos independentes, que atende a necessidade de cada empresa onde existe a possibilidade, conforme a situação onde somente alguns módulos sejam oferecidos e implementados.

Para Turban, McLean e Wetherbe (2004, p.227),

A componentização do ERP em componentes individuais capazes de trabalhar integradamente permite aos fabricantes e usuários que sejam alterados somente uma determinada parte sem precisar modificar as demais, além de poder oferecer módulos individuais customizados.

Com a implantação do sistema ERP na empresa, foi observado pelos consultores, fabricantes e usuários que além das modificações e investimentos em equipamentos seria também necessário uma percepção com relação à mudança cultural da empresa passando de uma visão departamental ou individual para uma cultura direcionada aos processos (SOUZA; SACCOL, 2009).

1.3.2 Benefícios a Implantação do ERP

Os benefícios apontados de acordo com as empresas fornecedoras, estão no aumento das possibilidades de controle sobre os processos da empresa, a atualização tecnológica, a redução de custos de informática e o acesso a informações de qualidade em tempo real que possibilita a tomada de decisão sobre toda a cadeia produtiva.

Como forma de complementar os aspectos favoráveis que podem influenciar uma empresa a implantar um sistema ERP são classificados em negócios, legislação e tecnologia. Os motivos de negócios estão associados à melhoria da lucratividade ou do fortalecimento da posição competitiva da empresa e serão subdivididos em estratégicos e operacionais. Os motivos de legislação estão ligados a exigências legais que a empresa deve atender e que não são cumpridas pelos sistemas atuais (COLANGELO FILHO, 2009).

Os motivos de tecnologia estão relacionados a mudanças necessárias em função da obsolescência econômica das tecnologias em uso ou a exigências de parceiros de negócios. Podemos citar alguns aspectos conforme (COLANGELO FILHO, 2009).

- Oportunidade de adotar melhores práticas de negócios e consequentemente diferenciar-se da concorrência;
- Aumento da competitividade da empresa no plano global;
- Oportunidade de crescimento;
- Flexibilidade de mudança dos processos e estrutura organizacional;
- Adequação aos sistemas de transmissão de informação para os governos;
- Necessidade do uso de equipamentos como hardware e software adequados.

Complementando, podemos citar abaixo alguns benefícios de acordo com Souza e Saccol (2009)

- Aumenta a importância atribuída à qualidade dos dados inseridos no sistema, pela interdependência entre os processos;

- Redução de retrabalho e redundância de dados, redução de custos com pessoal;
- Informação em tempo real, o que facilita o processo de tomada de decisão.

Para Turban, McLean e Wetherbe (2004, p.223) os benefícios são classificados como:

- Os benefícios tangíveis: redução de estoques, redução de pessoal, aumento de produtividade, melhoria na gestão de pedidos, melhoria no ciclo financeiro, redução do custo de TI, redução do custo de aquisição, melhoria na gestão do caixa, aumento de receita/lucro, redução do custo de logística de transporte, redução dos custos de manutenção e melhoria do índice de entregas dentro do prazo.
- Os benefícios intangíveis: visibilidade da informação, processos novos ou aperfeiçoados, receptividade dos clientes, padronização, flexibilidade, globalização e desempenho dos negócios.

Os benefícios apontados, que oferecem suporte para a tomada de decisão para a implantação do sistema ERP, podem ser classificados em tangíveis (tabela 1) e intangíveis (tabela 2).

Tabela 1 – Benefícios tangíveis da implantação do ERP

Benefício	Ocorrência
Redução de estoques	32%
Redução de pessoal	27%
Aumento de produtividade	26%
Redução de tempo de ciclo de ordens	20%
Redução de tempo de ciclo de fechamento contábil / financeiro	19%
Redução dos custos de TI	14%
Melhorias em processos de suprimentos	12%
Melhorias na gestão de caixa	11%
Aumentos em receitas / lucros	11%
Melhorias em transportes / logística	9%
Melhorias em processos de manutenção	7%
Entrega no prazo	6%

Fonte: Colangelo Filho (2009, p.53)

Tabela 2 – Benefícios intangíveis da implantação do ERP

Benefício	Ocorrência
Informação / visibilidade	55%
Melhorias em processos de negócios	24%
Melhorias no atendimento ao cliente	22%
Integração de processos	13%
Padronização de processos	12%
Flexibilidade	9%
Globalização	9%

Fonte: Colangelo Filho (2009, p.53)

No quadro 1 abaixo podemos verificar uma análise que relaciona benefícios e dificuldades quanto a características dos sistemas.

Continua

Características	Benefícios	Problemas
São pacotes comerciais	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de custos de informática; - Foco na atividade principal da empresa; - Redução do <i>backlog</i> de aplicações; - Atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência do fornecedor; - Empresa não detém o conhecimento sobre o pacote.
Usam modelos de processos	<ul style="list-style-type: none"> - Difunde conhecimento sobre <i>Best practices</i>; - Facilita a reengenharia de processos; - Impõe padrões. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de adequação do pacote à empresa; - Necessidade de alterar processos empresariais; - Alimenta a resistência à mudança.
São sistemas Integrados	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do retrabalho e inconsistências; - Redução da mão-de-obra relacionada ao processo de 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão departamental para a de processos; - Maior complexidade de gestão

	<p>integração dos dados;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maior controle sobre a operação da empresa; - Eliminação de interfaces entre sistemas isolados; - Melhoria na qualidade da informação; - Contribuição para a gestão integrada; - Otimização global dos processos da empresa. 	<p>da implementação;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - Um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - Alimenta a resistência a mudança.
Usam bancos de dados corporativos	<ul style="list-style-type: none"> - Padronização de informações e conceitos; - Eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - Melhoria na qualidade de informação; - Acesso a informações para toda a empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão de “dono da informação” para a de “responsável pela informação”; - Mudança cultural para uma visão de disseminação de informações dos departamentos por toda a empresa; - Alimenta a resistência a mudança.
Possuem grande abrangência funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminação da manutenção de múltiplos sistemas; - Padronização de procedimentos; - Redução de custos de treinamentos; - Interação com único fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de um único fornecedor; - Se o sistema falhar, toda a empresa pode parar.

Quadro 1– Benefícios e Problemas dos sistemas ERP
Fonte: Souza e Saccol (2009, p.69)

1.3.3 Fatores Desfavoráveis para a Implantação do ERP.

Necessariamente, verifica-se que o sistema ERP proporciona grandes resultados para as empresas, no entanto alguns aspectos quando não são levados em conta podem trazer grandes prejuízos e dificuldades para a organização.

Podemos verificar que conforme Davenport (2002, p.20),

Algumas empresas fracassaram na implementação dos SGEs; outras gastaram mais do que pretendiam ou encontraram resistência entre gerentes e funcionários que não estavam preparados para as mudanças que os SGEs representam. As empresas estão certas e adaptadas ao seu tempo ao assumir esses tipos de risco, devido ao impacto que os sistemas podem representar em matéria de qualidade, redução de custos e satisfação e lealdade dos clientes.

Podemos verificar que ocorrem fatores ou dificuldades na implantação, conforme Souza e Saccol (2009), e estes são apresentadas abaixo:

- Relação custo benefício da implantação do sistema;
- Dependência do fornecedor na aquisição do software e atualização;
- Necessidade de adequação do pacote as necessidades da empresa com o desenvolvimento de sistemas customizados;
 - Modificação nas rotinas e responsabilidades dos usuários, departamentos e fluxo de informações;
 - O acesso e uso do sistema não ser atraente para que o sistema seja de fácil entendimento e uso;
 - O sistema não ser desenvolvido atendendo a legislação vigente;
 - Não observar o real impacto da falta de planejamento na implantação.

De forma complementar, Turban, McLean e Wetherbe (2004) acrescentam também como fatores desfavoráveis ou dificuldades na implantação, os riscos decorrentes das políticas internas da empresa cliente e a não percepção do impacto sobre a qualidade dos dados inseridos pelos usuários.

1.3.4 Módulos do Sistema ERP.

Os sistemas ERP são geralmente compostos por módulos, que representam conjuntos de funções que normalmente atendem a um ou mais departamentos da empresa. Na figura 7 apresentam-se os principais módulos e suas interligações.

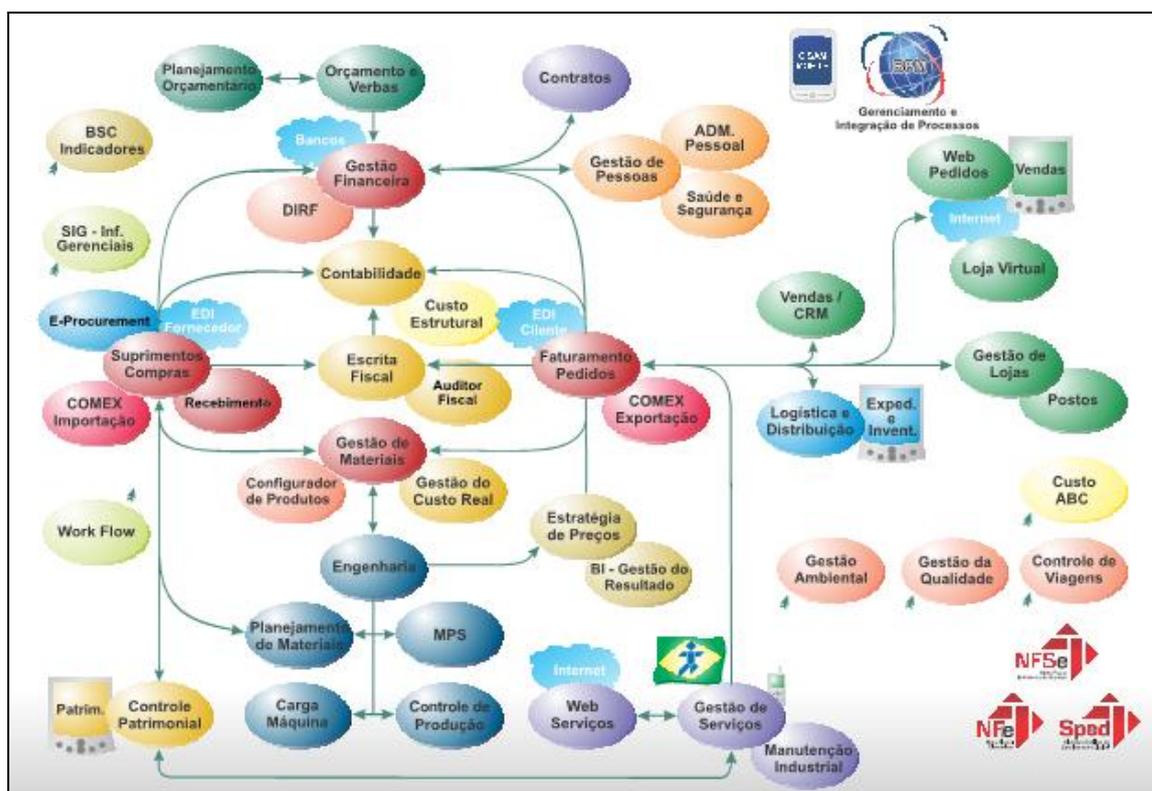


Figura 7– Módulos do ERP CIGAM e suas principais integrações.
Fonte: CIGAM (2012)

Na figura 7, pode-se observar a integração de um sistema ERP, onde os módulos são apresentados individualmente em diferentes cores. Abaixo serão apresentados e citados os principais módulos deste sistema (CIGAM, 2012):

- **Área financeira:** Este módulo permite realizar o planejamento orçamentário, elaboração do orçamento, alocação de verbas, efetuar a gestão financeira, gerar informações para as instituições de fiscalização do governo, gestão de contratos e controle de viagens;
- **Área relacionamento com o cliente:** permite o gerenciamento e monitoração dos clientes;
- **Área de vendas e distribuição:** possibilita o controle dos pedidos, faturamento, comunicação e controle com os canais de vendas como *mobile*, internet e lojas, gestão da logística e distribuição, comércio exterior;

- **Área compras e suprimentos:** pode efetuar o planejamento das compras e produção;
- **Área materiais:** Possibilita o controle dos estoques e efetivação inventários;
- **Área contabilidade e fiscal:** permite efetuar a contabilidade fiscal e gerencial, controle patrimonial e recebimento;
- **Área recursos humanos:** é possível realizar a gestão de pessoas e administração de pessoal;
- **Área industrial:** possibilita gerência da engenharia de produto e da produção;
- **Área prestação de serviços:** permite a gestão de serviços, manutenção e projetos;
- **Área controladoria e custos:** permite efetuar o custo estrutural, custo ABC e custo real;
- **Área business intelligence:** possibilita a gestão do resultado;
- **Área de qualidade:** controle de documentos e registros, não conformidades, controle de auditorias, gestão de treinamento e competências e gestão ambiental;
- **Gestão de processos:** permite otimizar e mapear os processos e fluxos.

1.3.5 Utilização e Implantação do ERP.

O processo de implantação é muito crítico para o êxito do projeto, bem como a credibilidade da equipe de implantação e do próprio sistema.

Para Colangelo Filho (2009, p.71)

A implantação de um sistema integrado de gestão envolve uma grande quantidade de tarefas que são realizadas em períodos que variam de alguns meses a alguns anos, e dependem de diversos fatores, tais como: as dimensões da empresa, a magnitude do esforço de redesenho de processos, a disponibilidade de recursos.

Podemos apresentar alguns fatores que fazem com que a implantação do ERP torne-se problemática um deles e quando a organização não realiza

modificações e ajustes nas configurações dos sistemas e processos. Além disso, outro fator relevante é quando a empresa encara a implantação como simplesmente um projeto de atualização da tecnologia e não como um projeto empresarial (SOUZA; SACCOL, 2009).

A gerência do projeto que é apresentado na figura 8, tem como responsabilidade planejar e controlar todas as atividades inerentes à implantação. Entre as atividades está a desenvolver um cronograma das atividades, estabelecer mecanismos eficazes de comunicação, coordenar as atividades para que os resultados possam ser atingidos e gerenciar os custos, dificuldades e resultados (COLANGELO FILHO, 2009).

No redesenho dos processos que é apresentado na figura 8, é onde ocorre a maior necessidade da participação da equipe do projeto e demais usuários, onde esta mudança ou melhoria nos processos de negócio, da organização ou estruturação dos dados irá proporcionar os benefícios à empresa (COLANGELO FILHO, 2009)

. Segundo Souza e Saccol (2009 apud LIMA et al., 2000, p.246)

“O sucesso na implantação depende do alinhamento entre software, cultura e objetivos de negócio na empresa. É necessário ter articulação entre os objetivos do projeto e as expectativas de mudança da organização, boa gerencia, comprometimento da alta administração e dos proprietários dos processos e os usuários devem compreender as mudanças. Na seleção, deve-se avaliar o sistema mais adequado a empresa. A implantação é um processo caro, demorado e obriga a corporação a repensar sobre sua estrutura e processos. A equipe de implantação deve conhecer o sistema e os processos de negócio da empresa.

A tecnologia da informação é apresentado na figura 8, tem como atribuição desenvolver e operar a infra-estrutura tecnológica onde em muitos casos é necessário observar as questões sobre o hardware, software, rede de comunicação e internet que estejam adequados e possam suportar a implantação do novo sistema (COLANGELO FILHO, 2009).

No processo de gerenciamento das mudanças apresentado na figura 8, a implantação pode acarretar ou influenciar no acontecimento das mudanças nos processos de negócio, atribuições e responsabilidades dos usuários, relações departamentais e estrutura organizacional. Além disso é importante que seja conscientizado os líderes, empregados e parceiros sobre as necessidades e

implicações destas mudanças na organização e os resultados esperados pela organização sobre esta implantação (COLANGELO FILHO, 2009).

Com a sofisticação e complexidade dos sistemas, o treinamento que é apresentado na figura 8, tem sido um fator crítico do sucesso da implantação, na qual é necessário prover treinamento mais qualificado e completo para a equipe de projeto, para que se possa existir futuramente a disseminação do conhecimento para os demais integrantes da empresa. O treinamento para os usuários deve ser focado nos processos que serão utilizados e implantados no novo sistema.

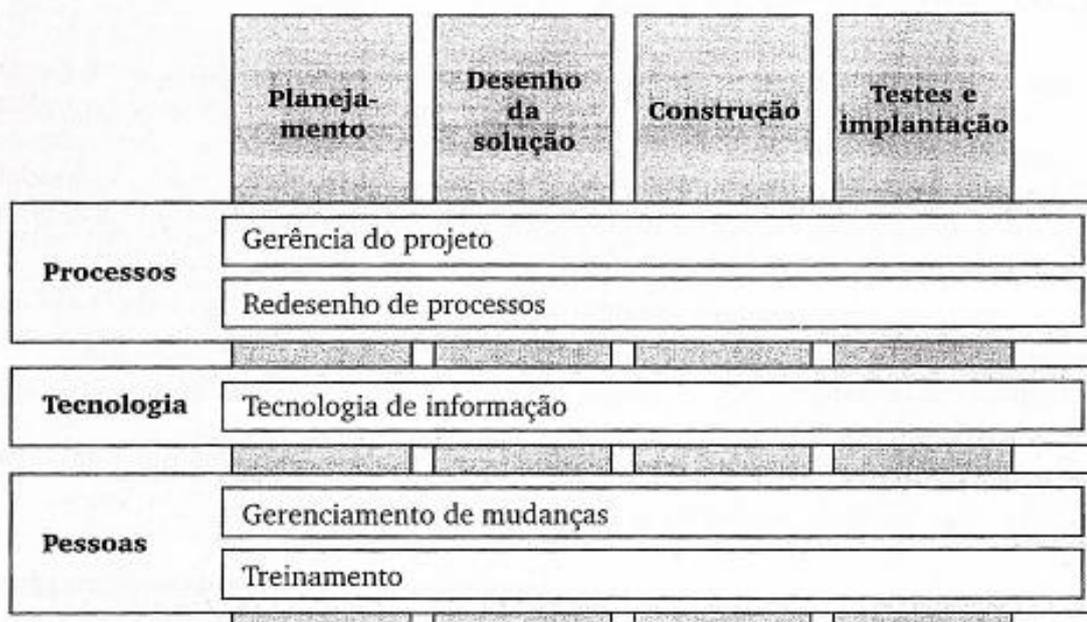


Figura 8 – Modelo da etapa de implantação.
Fonte: Colangelo Filho (2009, p.72)

O Planejamento da implantação apresentado na figura 8, é a etapa onde são estipulados os planos, definidos os procedimentos, alocados os recursos financeiros, materiais e humanos.

O planejamento da implantação inicia-se com a formação da equipe de implantação do projeto que deve ter membros de diversas áreas da organização e em alguns casos membros da empresa fornecedora do sistema ERP. No entanto, comumente é escolhido um gerente de projeto que tem a responsabilidade sobre toda a implantação.

A etapa do desenho da solução apresentado na figura 8, compreende a análise de todo o fluxo das informações no processo atual, estudo e proposição do sistema implementado e futuras falhas ou inconsistências.

A construção do sistema apresentado na figura 8, compreende na integração de todo o sistema, solução de todas as falhas, definição dos treinamentos necessários e desenvolvimento das interfaces.

Os teste e a implantação apresentado na figura 8, abrangem a execução de testes finais, validação dos treinamentos e substituição do sistema anterior pelo ERP.

Com relação a metodologia utilizada na implantação dos sistemas ERP's de acordo com a necessidade e situação apresentada a mesma pode ser de forma total, de forma progressiva e de forma parcial. Sendo assim na quadro 2 podemos ver os riscos e vantagens de acordo com a forma escolhida.

Forma	Riscos	Vantagens
<i>Big-bang</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de para a empresa, caso haja problemas com o novo sistema; - É muito difícil voltar para o sistema anterior; - Grande necessidade de esforço por parte da equipe na etapa de estabilização em atender a toda a empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Há mais motivação para enfrentar os momentos iniciais da operação; - Elimina a necessidade da construção de interfaces; - Cria um 'senso' de urgência que facilita o estabelecimento de prioridades.
<i>Small-bang</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de para a empresa, caso haja problemas com o novo sistema; - É muito difícil voltar para o sistema anterior; - Há necessidade de construção de interfaces. 	<ul style="list-style-type: none"> - Há mais motivação para enfrentar momentos iniciais de operação; - Cria um 'senso' de urgência que facilita o estabelecimento de prioridades.
Fases	<ul style="list-style-type: none"> - Há a necessidade de construção de interfaces; - Não há o envolvimento simultâneo de toda empresa; - Não-consolidação, nos primeiros módulos, das necessidades dos módulos seguintes; - Possibilidade de ser necessária a mudança em módulos já estabilizados, por necessidades dos módulos seguintes; - Ocorrência simultânea de 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor possibilidade de parar a empresa; - Maior possibilidade de 'voltar atrás'.

	processos de implementação e estabilização.	
--	---	--

Quadro 2– Riscos e vantagens dos modos de início de operação
Fonte: Souza e Saccol (2009, p.98)

O momento onde acontece a inserção do novo sistema, a comunicação previa aos clientes, fornecedores, instituições financeiras deve acontecer para que, caso surjam dificuldades seja possível preveni-las.

Após a implantação do novo sistema, deve-se prever a disponibilidade do suporte e este pode ser classificado de acordo com Colangelo Filho (2009) conforme o quadro 3 abaixo.

Área de suporte	Tarefas típicas
Suporte a processos de negócios	Planejamento e documentação de processos que geram as transações que serão registradas no pacote.
Suporte à interface e à rede	Suporte aos PC's, à rede local e à interface gráfica do pacote (ou seja, à "camada client").
Suporte funcional à aplicação	Suporte de primeiro nível à aplicação. Cobre solução de erros, geração de relatórios básicos, pequenas customizações, dados cadastrais, autorizações etc.
Suporte ao desenvolvimento	Desenvolvimento de extensões ao <i>software</i> , integração com outros sistemas, geração de relatórios complexos etc.
Suporte á operação da aplicação	"Afinação" de aplicação, gerenciador de bases de dados e sistema operacional. Aplicação de <i>patches</i> , instalação de novas versões etc.
Suporte à infra-estrutura	Aspectos físicos, como expansão de equipamentos (memória, capacidade em disco etc.), instalação de novas versões de sistema operacional e gerenciador de banco de dados etc.

Quadro 3– Áreas de suporte pós-implantação
Fonte: Colangelo Filho (2009, p. 133)

No momento que ocorre a inserção do novo sistema pode acontecer uma falha ou problema que acarrete o não funcionamento de um determinado processo ou departamento. Em muitos casos pode permanecer a falha do sistema por alguns dias ou semanas dependendo da gravidade do problema e da capacidade da equipe do projeto, fazendo com que a empresa fique impossibilitada de funcionar plenamente.

Quando o sistema estiver totalmente implementado é necessário verificar a necessidade de ajustes no sistema quanto aos dados cadastrais, configuração e acessos a informações, surgimento de novas necessidades, criação ou melhoria de novos relatórios e finalização total dos sistemas anteriores.

Para que o sistema possibilite a empresa explorar e obter os seus benefícios da implantação é necessário estar atento à inserção de informações pelos usuários.

2 METODOLOGIA

Para que se possa atingir o resultado esperado neste trabalho foi necessário realizar uma pesquisa através de um estudo de caso. As etapas que consistem na metodologia utilizada neste caso foram: definição do problema da pesquisa, definição dos objetivos geral e específicos, definição da metodologia, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa ação e estudo de caso.

Para Lakatos e Marconi (2011, p.46)

[...] a finalidade da atividade científica é a obtenção da verdade, por intermédio da comprovação de hipóteses, que, por sua vez, são pontes entre a observação da realidade e a teoria científica, que explica a realidade. O método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Ainda para Lakatos e Marconi (2010, p.142), “a pesquisa bibliográfica é uma apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema”.

De acordo com Yin (2005, p.20)

A necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos. Em resumo, o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, tais como ciclos individuais, processos organizacionais e administrativos [...].

Conforme Prodanov e Freitas (2009, p.140), “estudo de caso representa a estratégia preferida quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

2.1 TIPOS DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado foi à pesquisa exploratória que conforme Prodanov e Freitas (2009, p.62), “tem como finalidade proporcionar mais

informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e delineamento, orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses”.

A pesquisa bibliográfica constitui-se a primeira etapa a ser realizada onde de acordo Prodanov e Freitas (2009) as fontes utilizadas neste tipo de pesquisa são provenientes de matérias já publicados como livros, revistas, publicações, jornais, monografias, dissertações, teses e sites.

Conforme Gil (2010, p.30), “A pesquisa documental vale-se de toda sorte de documentos elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação e etc.”. Estes documentos podem ser provenientes de documentos institucionais, documentos pessoais, material de divulgação, documentos jurídicos, documentos iconográficos e registros estatísticos.

Além disso o estudo de caso é definido conforme Yin (2010), como uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo e o seu contexto na vida real, ainda mais quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Quanto a definição do problema, utilizou-se a pesquisa qualitativa, que segundo Prodanov e Freitas (2009), a pesquisa tem o ambiente como fonte direta de dados, e o pesquisador está diretamente inserido no ambiente e objeto de estudo em questão.

2.2 COLETA DE DADOS

Em conformidade com Yin (2010), as evidências para um estudo de caso podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Os dados utilizados neste trabalho são provenientes dos procedimentos internos da empresa de acordo com as rotinas de cada área específica.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme Prodanov e Freitas (2009, p.124),

Essa fase da pesquisa, analítica e descritiva que prevê a interpretação e a análise dos dados tabulados, os quais foram organizados na etapa anterior. A análise deve ser feita a fim de atender aos objetivos da pesquisa e para comparar e confrontar dados e provas com o objetivo de confirmar ou rejeitar a(s) hipótese(s) ou pressupostos da pesquisa.

A partir das evidências observadas no estudo de caso, a análise e a interpretação foi desenvolvida de acordo com a metodologia por meio da análise qualitativa. Confrontaram-se as afirmações do referencial teórico, sendo estas complementadas com as observações do pesquisador, desta forma podendo elucidar as hipóteses com a intenção de responder a situação problema proposta.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 HISTÓRICO DA EMPRESA

A Bausch Stroebel Internacional Fábrica de Máquinas Ltda. foi fundada na cidade de Canela – RS em 1977, originando-se da matriz Bausch Stroebel, situada na cidade de Ishofen, Alemanha, na época Alemanha Ocidental.

A empresa produz máquinas especiais para indústria farmacêutica, cosmética e veterinária. O principal mercado brasileiro da época era Rio de Janeiro e São Paulo, e na América Latina era México, Argentina e Chile. Atualmente o mercado atendido pela empresa tem foco na América do Sul e América Central com destaque para o Brasil, Venezuela e Cuba.

A inauguração da empresa, junto com a inauguração do Distrito Industrial da cidade foi datada em 28 de dezembro de 1981, comemorando-se também, os 37 anos de emancipação do município de Canela. A cerimônia de inauguração foi realizada pelo prefeito municipal da época, Sr. Gunther Schlieper, Sr. Elenor João Bruxel representando o governo do estado do Rio Grande do Sul, o Sr. Wilhelm Leonard Bausch, presidente do grupo Bausch Stroebel e uma delegação de empresários e dirigentes da cidade alemã de Ishofen, onde se localiza a matriz da organização. Na solenidade, o prefeito Gunther Schlieper fez a entrega do Decreto Municipal nº. 178/81 declarando a cidade de Ishofen co-irmã de Canela.

A Bausch Stroebel Internacional Fábrica de Máquinas, primeira filial da organização, ocupou uma área de 60.000 m² na cidade de Canela – RS. A escolha da cidade se deu em função do clima, possibilidade de expansão e infraestrutura.

A empresa passou por uma série de mudanças ao longo dos anos, conforme descritas abaixo:

1978 – Dia 26 de janeiro deste ano foi realizado o registro da empresa. Construção da obra do pavilhão da fábrica, num total de 800 m² de área construída.

1982 – Inauguração de um novo prédio para produção e montagem, com uma área de 1600 m².

1988 – Término das obras de ampliação do prédio onde se encontra hoje a montagem e almoxarifado.

1997 – Em 17 de novembro, foi iniciada a terraplanagem para o início das obras do prédio da administração, num total de quatro pavimentos, o mais térreo, totalizando 1.800 m² de área construída. No último pavimento deste edifício, encontra-se uma residência utilizada pela presidência da empresa.

1999 – Em 19 de janeiro foi alterada sua razão social para Basim Máquinas Ltda., dando continuidade a utilização da marca Bausch + Stroebel.

2007 – Desmembramento do grupo passando a se chamar Bausch Advanced Technology Group.

Atualmente as empresas que integram o grupo são: A-Pack, Base Europe GmbH, Basim Máquinas Ltda., Bausch Advanced Technologies Inc., situadas na Suíça, na Alemanha, no Brasil e nos Estados Unidos.

Hoje a empresa conta com uma área construída de 3.600 m² para a funilaria, produção, montagem e almoxarifado, 1.800 m² para a administração, desenvolvimento de projetos e arquivos e 800 m² para refeitório, sala de treinamentos, guarita de vigilância e depósito (BASIM MÁQUINAS, 2012).



Figura 9– Planta BASIM Máquinas – Canela RS
Fonte: Acervo BASIM Máquinas, 2012.

A linha de equipamentos do grupo Bausch Advanced Technology Group compreende a fabricação customizada de máquinas formadoras de bolsas de infusão, lavadoras, túneis de esterilização e despirogenização, envasadoras, fechadoras, recravadoras e etiquetadoras, especialmente concebidas para atender as necessidades das indústrias farmacêutica, cosmética e veterinária.



Figura 10 – Máquina Lavadora de frascos
Fonte: Acervo BASIM Máquinas, 2012.

Utilizando o *know-how* construído ao longo de mais de 30 anos e com sua experiente equipe de colaboradores, a Basim Máquinas, subsidiária do grupo Bausch no Brasil, oferece produtos de alta qualidade e uma excelente assistência técnica que sedimentou sua reputação no mercado mundial.

A BASIM Máquinas tem em sua carteira de clientes várias empresas com grande reconhecimento no mercado nacional e mundial como Pfizer, Johnson & Johnson, Guerbet, Laboratórios Teuto, Bayer, Merck e Multilab entre outros (BASIM MÁQUINAS, 2012).

3.2 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO

A partir da realização de um planejamento estratégico geral das empresas, surgiu a necessidade na BASIM Máquinas, através da sua atual gerencia, teria a incumbência de iniciar um planejamento de modernização de toda a estrutura da empresa. Um dos grandes pilares foi a introdução de modernas técnicas de gestão, com isso gerando a necessidade de implantação de um sistema ERP.

A empresa que durante muitos anos desde a sua implantação e instalação no Brasil, utilizava um programa de gerenciamento de ordens de produção sem integração com demais áreas, com sua interface no idioma alemão. Resultavam para os usuários dificuldades na compreensão e utilização do sistema, sendo necessário implantar e adequar as suas rotinas para o uso do novo sistema ERP.

A partir do momento que houve a opção pela direção global do grupo, da implantação de um novo *software* de gerenciamento ERP, o programa escolhido por definição dos diretores nos Estados Unidos foi o Xtuple por sua fácil implantação e utilização bem como o seu baixo custo. Ficou definido que a BASIM Máquinas seria a primeira empresa do grupo a realizar esta implantação e que futuramente todas as empresas do grupo iriam compartilhar um único sistema e banco de informações.

O principal objetivo desta etapa era a implantação do módulo de Manufatura na empresa BASIM Máquinas com a posterior implantação do módulo de Compras e Engenharia. O responsável pelo setor de tecnologia de informação da empresa foi quem liderou a equipe para execução destas etapas. Participaram conjuntamente da equipe o Supervisor da área de Logística, Consultor do Sistema Xtuple, o Supervisor da Produção, Supervisor do PCP e o Gerente da Engenharia.

Sendo o Xtuple um programa de baixo custo, e com uma pessoa sendo a referência na consultoria e suporte do mesmo, iniciou-se a análise e a simulação do mesmo enfrentando, alguns problemas e questionamentos em relação a sua compreensão e utilização foram apontados pela equipe responsável pela implantação.

Como etapa inicial da implantação do módulo de Manufatura, foi realizado um encontro com o supervisor da produção e supervisor do PCP⁶ para que fosse apresentado e esclarecido como ocorre o fluxo das informações e ordens de produção na fábrica. Ficou definido pelo grupo que o módulo de Compras realmente só seria implantado após a finalização do módulo de Produção.

Após a apresentação do funcionamento do programa atual pelos supervisores, com uma parte da reunião sendo a visita à fábrica para elucidar algumas dúvidas, pode-se entender como realmente funciona a movimentação das peças e suas ordens de produção e ordens de compras.

⁶ PCP –Planejamento e Controle da Produção

Os participantes deste encontro iniciaram um mapeamento das reais necessidades de seu setor de acordo com as informações apresentadas para que junto com o consultor pudesse avaliar como seria a implantação de cada módulo.

Após, realizou-se a apresentação do módulo do Xtuple sendo que inicialmente houveram alguns questionamentos em relação à utilização do programa em inglês. O consultor esclareceu que uma das etapas da implantação na empresa seria a realização da tradução para o português da interface do programa, no entanto naquele momento foi definido que as ordens de produção e demais ordens seriam traduzidas para o português mantendo o mesmo layout para todo o grupo.

Durante a apresentação também verificou-se a necessidade de treinamentos específicos para cada área, iniciando pelo PCP, Produção, Compras e Engenharia. Estes treinamentos foram definidos de acordo com a necessidade de cada área com grande frequência de acompanhamento do grupo de implantação.

3.2.1 Apresentação da situação anterior dos fluxos e processos

A situação a ser apresentada mostra como ocorre o fluxo das informações desde o início até o fim do fluxo referente aos setores de Engenharia, Planejamento e Controle da Produção e Compras sendo abordado de forma individual para cada setor.

Quando o projeto da máquina está sendo desenvolvido, os engenheiros definem quais os seus componentes e as suas partes fabricadas com relação aos seus componentes mecânicos, sendo assim o engenheiro cria uma listagem das peças manualmente de todos os componentes com as informações de código, descrição e quantidade.

Neste tipo de situação ocorre uma grande demanda de tempo para criação da estrutura dos produtos, pois ocorre de forma manual, sendo assim existe a possibilidade de que ocorram erros durante a montagem da estrutura do produto com relação a inserção dos códigos, não padronização das descrições e principalmente erros de quantidades de componentes. Além disso a padronização e qualidade das informações fica comprometida pois como existem vários projetos sendo coordenados por diferentes pessoas.

Um outro ponto a ser considerado acontece quando se faz necessário a modificação ou ajuste das peças do projeto, pois o controle das revisões fica a critério e controle dos engenheiros, sendo assim podendo ocorrer o envio e emissão dos desenhos incorretos. Caso seja necessário ser projetado uma outra máquina parecida que utiliza alguns componentes simultâneos será necessário que seja criado a estrutura do produto novamente, acarretando em atividades de retrabalho.

Realmente as atividades e produtividade do setor de engenharia fica muito comprometida pois o tempo que ocorre a entrega dos projetos e suas estruturas varia de acordo com a quantidade de componentes, sendo assim em média podemos considerar toda esta etapa ocorre durante três a quatro semanas.

As informações quanto a definição dos projetos elétricos ocorre a partir do esquema elétrico, onde o engenheiro define quais os seus componentes e quantidades. A criação da listagem do produto também ocorre de forma manual, que na verdade são informados os códigos, descrição e quantidade.

As informações com relação as estruturas dos produtos são encaminhadas para o Planejamento e Controle da Produção para que seja solicitado a separação e cadastramento de cada componente conforme a sua necessidade.

As informações que são provenientes da engenharia são cadastradas num sistema de geração de ordens de produção, que são realizadas de forma manual e num sistema totalmente individual somente utilizado para a emissão das ordens de produção.

O sistema utilizado possui sua *interface* em alemão, além de não possibilitar o acompanhamento das ordens de acordo com a capacidade produtiva. As únicas informações fornecidas são em relação ao *status* das ordens na produção que são apenas não iniciadas / em produção / finalizada. Além disso não fornece em qual ponto das operações está a peça na fila de acordo com o roteiro de produção.

O cadastramento do roteiro de produção acontece neste sistema individual que apenas possui as suas etapas de produção. As operações apenas são cadastradas sem poder definir a capacidade de produção de cada operação.

As informações neste sistema não são agrupadas de acordo com o projeto a ser produzido, somente apenas por grupos de produção, onde conforme o numero de ordens sendo produzidas na fabrica é necessário efetuar uma limpeza nas ordens de produção antigas já finalizadas.

Neste sistema os processos de cadastramento, abertura e impressão das ordens de produção ocorre num período de três a quatro semanas, na qual dependendo do numero de componentes de uma máquina pode ocorrer num maior período.

As estruturas dos produtos de componentes mecânicos e elétricos são encaminhadas para o almoxarifado, na qual são verificados os itens que possuem em estoque, onde os demais itens são cadastrados no sistema ADMFin, no entanto como o almoxarifado somente recebe a descrição parcial, sem as informações sobre as referencias dos fabricantes.

Sendo assim a administração dos componentes se torna muito complexa, com vários pontos possíveis de falhas e com grande redundância de atividades. O almoxarifado providencia a inserção das solicitações de compra no sistema, no entanto ocorre a grande dificuldade da indefinição dos dados a serem comprados. Este processo ocorre durante um período de duas a três semanas.

O processo de compras ocorre no sistema ADMFin, no entanto as informações a serem cadastradas em muitos casos não são completas ou sem informação de fabricantes. A emissão das ordens de compra ocorre numa forma muito burocrática com muitos campos a serem inseridas, na qual as informações não podem ser utilizadas de forma padronizadas nem com possibilidade de serem cadastradas.

O controle da emissão das ordens não permite que seja atualizada nem como forma de registro de entradas dos componentes da cada máquina. O sistema não permite que seja gerado relatórios de *status* das ordens de compra possibilitando o controle dos envios, chegadas e pedidos pendentes.

Além disso como a qualidade das informações não seja adequada, o processo de orçamento e confirmação de ordens de compra se torna muito demorado e trabalhoso pois existem muitas informações incompletas. Todo processo de compras se torna muito demorado que dependendo da complexidade das informações pode demorar de quatro a seis semanas.

3.2.2 Apresentação do ERP Xtuple

O sistema ERP Xtuple pode ser oferecido em módulos separadamente, variando de acordo com a necessidade de cada cliente, sendo dividido em:

- *Standard*;
- *Manufacturing*;
- *Enterprise*.

As aplicações do *software* Xtuple podem atender as empresas de diversos setores como fabricantes, distribuidores e outros ramos que estão procurando:

- Maior controle sobre as operações;
- Maior visibilidade da cadeia de abastecimento;
- Oportunidades de crescimento de vendas, lucros e produtividade.

O módulo utilizado pela BASIM Máquinas é o pacote Xtuple *Enterprise* que consiste nos seguintes módulos, que serão implantados separadamente e progressivamente em:

- *Products Module*;
- *Inventory Module*;
- *Schedule Module*;
- *Purchase Module*;
- *Manufacture Module*;
- *CRM Module*;
- *Sales Module*;
- *Accounting Module*;
- *System Module*;
- Pacotes adicionais.

3.2.3 Implantação módulo de engenharia

Na etapa de implantação do módulo de Engenharia foi realizado um levantamento do fluxo das informações provenientes das demais áreas e definidas

quais seriam suas interfaces com os outros departamentos. Neste mesmo encontro, a equipe da implantação junto com a equipe do setor começaram a elucidar como seria o fluxo das informações e das atividades de rotina.

Para que fosse complementado o cadastro de informações dos componentes utilizados, seria necessário a avaliação de cada componente utilizado no projeto e que fosse verificado as especificações técnicas e referências dos fabricantes.

O engenheiro responsável pela definição do cartão de informações realizou uma reunião posteriormente com outros engenheiros do grupo para que fossem esclarecidas determinadas necessidades e campos a serem definidos no cartão para que o mesmo fosse implementado em todas as unidades do grupo.

Os dados de entrada do projeto são provenientes dos encontros entre o corpo técnico de engenheiros mecânicos, engenheiros elétricos e engenheiros de programação juntamente com o gerente de projetos além da equipe técnica do cliente que efetuou a compra da máquina. São analisados todos os pontos técnicos necessários para que o projeto seja finalizado e definido. Após a aprovação do cliente sobre as questões técnicas, a equipe de engenheiros da BASIM Máquinas realiza a definição do projeto e finalização do mesmo.

A equipe de engenheiros elétricos realizam a especificação do projeto dos componentes eletro-eletrônicos que constituem a máquina. Conforme o funcionamento da máquina é definido o projeto elétrico da mesma num software específico de projetos elétricos (E3 Series⁷). Também é necessário a integração do mesmo para que as informações sejam importadas para o módulo de engenharia do Xtuple.

Através da importação de um BOM⁸ elétrico do projeto em formato específico, o mesmo por meio de uma rotina customizada realiza a importação de todos os componentes do projeto para o sistema. Após importação, os dados inseridos são conferidos e ajustados para que as informações sejam confiáveis.

Durante o processo de implantação do software de gerenciamento verificou-se a necessidade de realizar a implantação do módulo de Engenharia integrado com

⁷ E3 Series – Programa de definição de projetos elétricos.

⁸ BOM – *Bill of Material*

o programa de PDM⁹ (*Product Data Management*), onde os dados e informações são obtidos no momento do desenvolvimento dos componentes no programa de desenho de produtos CAD 3D¹⁰.

O sistema PDM foi desenvolvido por uma empresa terceirizada especializada e licenciada e foi apenas implementado de acordo com as necessidades da empresa. A definição da codificação dos componentes acontece de forma sequencial e automaticamente.

As informações necessárias para integração são preenchidas num cartão de informações padronizadas. Pode-se observar estas informações na figura 11.

Information Comments

Drawing Number: 42018829 Revision:

Description of the design: Came

Recommended material: Material: GGG 60

Gross Weight: Net Weight: 48.92

Material that is not mechanical. Standard Item (Harmonized)

Surface Treatment: Oxidacao Negra

Original:

Roughness of Surfaces: Ra 1.6 Certific.:

Designer: VHR Date: 28.Set.2011

BAUSCH
Advanced Technology Group

Status do documento
Estado atual:
Building

Informação de código, revisão, descrição, material, peso, projetista e data de criação.

SW

Figura 11 - Cartão de Dados do PDM
Fonte: PDM Basim, 2012

No cartão de dados do PDM (figura 11) o projetista informa algumas características iniciando pela revisão na primeira linha, na segunda linha a descrição, na terceira linha o tipo material e sua especificação, na quarta linha o peso bruto e o peso líquido, na quinta linha os tipos de tratamentos, na sexta linha a rugosidade e o certificado, na sétima linha o desenhista e a data.

⁹ PDM - Product Data Management

¹⁰ CAD 3D – Computer Aided Design

A importação dos componentes da máquina somente é realizada após a finalização total do projeto elétrico e mecânico sem que exista qualquer aspecto que não tenha sido atendido e aprovado pelo cliente.

Após a importação dos componentes mecânicos e elétricos da máquina, é de responsabilidade do engenheiro líder da máquina, revisar o cadastramento de todos os componentes para que as informações sejam claras e corretas para os demais setores, com isso evitando e prevenindo problemas e perdas futuras.

Os componentes elétricos e mecânicos são analisados e conferidos quanto as suas informações, como o seu código de especificação do fabricante ou fornecedor, tipo de material, descrição e unidade de medida. Sendo assim existe a confiabilidade de que todos os códigos que são comprados possuem as informações claras.

As informações com relação à criação dos produtos de acordo com o BOM¹¹ (*Bill of Material*), são importadas e definidas durante a criação e montagem do produto no programa Solidworks¹² de modelagem CAD 3D. Verificamos estas informações na figura 12.

¹¹ *Bill of Material* – Estrutura de Produto

¹² *Solidworks* – Programa de desenho de peças em 3 dimensões

Item Master

Item #: 42020978
 Recirculador de Ar
 Air Recirculator

Item Type: **Manufactured**
 Class Code: **Part - Peça-Part-Part**

Informação de código, revisão, descrição, material, peso, projetista e data de criação.

Configured: **No**
 Freight Class:

Inventory UOM: **EA** Pick List Item: **Yes** Fractional: **No**
 Capacity UOM: **EA** Capacity/Inventory UOM Ratio: **1.00000**
 Alt. Capacity UOM: **EA** Alt. Capacity/Inventory UOM Ratio: **1.00000**
 Shipping UOM: **EA** Shipping/Inventory UOM Ratio: **1.00000**

Product Weight: **1.00** Packaging Weight: **0.00**

Item is Sold: **Yes**

Price UOM: **EA** Price/Inventory UOM Ratio: **1.00000**

Product Category: **DEFAULT - Default Category** Taxable:

List Price: **0.0000** Exclusive **No**
 Ext. Price: **0.00**

Notes: **Dado entrado por importa??o do PDM**

Ext. Description:

Comments:

Date	User	Comment
02 Feb 2012	wca	Created

Figura 12 - Folha de Dados de Produtos
 Fonte: Xtuple, 2012

Na folha de dados do produto (figura 12), existem as informações de descrição, classificação do produto, unidade de medida, peso, custo e preço. Estas são provenientes das informações preenchidas no cartão do PDM. Com isso, todo o processo de criação de itens no sistema se torna ágil e rápido.

A partir da Engenharia de Desenvolvimento da Máquina, as informações com relação aos componentes referentes ao projeto de sistemas mecânicos e elétricos de cada conjunto são importadas para o Xtuple. Estas informações podem ser visualizadas na figura 13.

Single Level Bill of Materials

Item: 42020978
 Recirculador de Ar
 Air Recirculator

Informação de código, descrição, e os componentes de cada item com as respectivas quantidades.

Seq. #	Component Item Number Item Description	Issue Fxd. Qty. Inv. Fxd. Qty.	Issue Qty. Per Inv. Qty. Per	Issue UOM Inv. UOM	Scrap ECN #	Qty. Required	Effective Create W/O	Expires Issue Method
10	42020983 Bucha	0.00 0.00	12.0000 12.0000	EA EA	0.00	12.0000	'Always' Yes	'Never' Mixed
								Bushing
20	42020982 Chapa	0.00 0.00	2.0000 2.0000	EA EA	0.00	2.0000	'Always' Yes	'Never' Mixed
								Plate
30	42020981 Chapa	0.00 0.00	1.0000 1.0000	EA EA	0.00	1.0000	'Always' Yes	'Never' Mixed
								Plate
40	42020980 Chapa	0.00 0.00	2.0000 2.0000	EA EA	0.00	2.0000	'Always' Yes	'Never' Mixed
								Plate
50	42020979 Chapa	0.00 0.00	2.0000 2.0000	EA EA	0.00	2.0000	'Always' Yes	'Never' Mixed
								Plate

Figura 13- Folha da Estrutura do Produto
 Fonte: Xtuple, 2012

As informações importadas do Xtuple conforme a figura 13, é a estrutura definida onde a quantidade de cada componente é importadas conforme o projeto realizado nos programas de CAD 3D e projetos elétricos, sendo que os componentes são montados no BOM de cada máquina ou sub-conjuntos, possibilitando a produção somente dos componentes necessários para produção do equipamento. Na primeira coluna da esquerda pode-se ver o código do item e sua descrição, na terceira coluna podemos ver a descrição em inglês e a quantidade necessária de cada item. Na quarta coluna a unidade de medida. Na quinta coluna se existe perda de quantidade na produção. Na sexta coluna a quantidade requisitada de cada item. Na sétima coluna a necessidade gerar ordem de produção.

Ficou definido junto ao sistema de controladoria da empresa, para que se possa ter um custo padrão aproximado dos componentes fabricados e que as peças sejam classificadas de acordo com a dificuldade de produção da mesma, sendo divididas em tipos fáceis, médios e difíceis e que cada operação teria um tempo médio diferente.

O critério de avaliação seria uma forma inicial de poder se obter um custo aproximado da máquina a ser produzida, onde posteriormente o custo seria de acordo com o tempo real gasto para produzir todos os componentes.

Após o cadastramento do produto, a engenharia também efetua o cadastramento de um roteiro de produção padrão, na qual o PCP tem a possibilidade e autonomia de realizar a alteração do mesmo, conforme podemos observar na figura 14.

Bill of Operations			
Item: 42020978 Recirculador de Ar Air Recirculator		Informação de código, descrição e os processos necessários para a fabricação do item.	
Effective Operations			
Seq. #	Description	Work Center	Tooling Ref.
10	SOLDAR	SOLDA	Operation Image (Type: Engineering):
Effective:	1970-01-01		
Expires:	2100-01-01		
Operation Instructions:			
20	FUNILARIA	FUNILARIA	Operation Image (Type: Engineering):
Effective:	1970-01-01		
Expires:	2100-01-01		
Operation Instructions:			

Figura 14 - Folha de Operação do Produto
Fonte: Xtuple, 2012

Na folha de operação do produto (figura 14) é efetuado o cadastramento das operações para produção do produto como na primeira coluna da esquerda aparece a seqüência de operação, na segunda coluna a etapa de produção e a data. Nesta operação verificou-se a necessidade de criação de roteiro padrão de produção ou alternativos conforme o nível de ocupação da produção e das condições dos equipamentos.

Durante o cadastramento da operação de produto ficou definido que não existe uma sequencia numeral a ser seguida na produção da peça, pois esta atividade de sequenciamento e balanceamento da produção é de responsabilidade do Supervisor de Produção e Supervisor de PCP.

Neste momento surgiu à necessidade do módulo de Engenharia ser implementado logo após a etapa de Compras com várias atividades realizadas simultaneamente.

3.2.4 Implantação do módulo manufatura

Durante o planejamento do módulo Manufatura, o grupo integrante iniciou verificando qual seria o fluxo das informações provenientes da Engenharia e como seria o encaminhamento destas informações para os demais setores.

A implantação do módulo de Manufatura iniciou-se pela apresentação e simulação do funcionamento do módulo, conforme configuração e padronização padrão do *software*. Com a finalidade de podermos utilizar o programa de forma mais real, necessitou-se começar pelo planejamento da organização da alimentação e cadastramento das informações no Xtuple.

As informações para o cadastramento das operações foram revistas assim como as operações existentes na fábrica, e estas foram confirmadas com os responsáveis da produção e toda a equipe de PCP.

Iniciou-se o processo pelo cadastramento dos postos de trabalho, operadores, tipos de operações conforme (figura 15). Na primeira e segunda linha está a descrição da operação, na terceira linha o centro de trabalho, na quinta linha a unidade de medida, na oitava linha os tempos de *setup* e produção.

Standard Operations Master List			
Standard Operation #: AFIAÇÃO			
Description: AFIAÇÃO			
Work Center #: USINAGEM REBARBAÇÃO			
Tool Reference:			
Production UOM: EA			
Inventory/Production UOM Ratio: 1.00000			
Use Standard Time: Yes			
Setup Time (min):	10.00	Report Cost As: Direct Labor	Report Setup Time: Yes
Run Time (min):	10.00	Report Cost As: Direct Labor	Report Run Time: Yes
Per:	1.00		
Liability Clearing:			
Standard Operation #: ANODIZAR			
Description: TRATAMENTO SUPERFICIAL			
Work Center #: TRATAMENTO SUPERFICIAL			
Tool Reference:			
Production UOM: EA			
Inventory/Production UOM Ratio: 1.00000			
Use Standard Time: Yes			
Setup Time (min):	5.00	Report Cost As: Direct Labor	Report Setup Time: Yes
Run Time (min):	5.00	Report Cost As: Direct Labor	Report Run Time: Yes
Per:	1.00		
Liability Clearing:			

Figura 15– Folha de *Standard Operations Master List*
Fonte: Xtuple, 2012

Após o processo de cadastramento das operações padrões foi definido que seria necessário efetuar o cadastramento dos centros de trabalho. Estas informações estão apresentadas a seguir na figura 16.

Work Centers Master List			
Work Center #: CONTROLE			Warehouse: FABRICA
Description: CONTROLE DE QUALIDADE			
Department:			
# of Machines:	1	Run Labor Rate: 60.00	
# of People:	4	Setup Labor Rate: 60.00	
Overhead % of Labor:	90.00	Overhead Rate/Hr.:	0.0000
Overhead Per Labor Hr.:	8.00	Avg. Queue Days:	0.00
Overhead Mach. Hr.:	0.00	Avg. Setup Time:	0.0 Labor Time
Overhead Rate/Hr.:	62.0000	Daily Capacity:	0.0000
		Efficiency Factor:	0.0000
Comments: CONTROLE DA QUALIDADE			
Work Center #: CORTE A LASER			Warehouse: FABRICA
Description: CORTE A LASER			
Department:			
# of Machines:	1	Run Labor Rate: 60.00	
# of People:	1	Setup Labor Rate: 60.00	
Overhead % of Labor:	0.00	Overhead Rate/Hr.:	0.0000
Overhead Per Labor Hr.:	0.00	Avg. Queue Days:	0.00
Overhead Mach. Hr.:	0.00	Avg. Setup Time:	0.0 Labor Time
Overhead Rate/Hr.:	0.0000	Daily Capacity:	0.0000
		Efficiency Factor:	0.0000
Comments: CORTE A LASER			

Figura 16- Folha de *Work Center Master List*
Fonte: Xtuple, 2012

Na figura 16, na primeira linha está definido o centro de trabalho, na segunda linha da descrição a atividade, na quarta linha o número de máquinas e o custo da hora, na quinta linha o número de pessoas e o custo de *setup* e nos comentários as pessoas que compõem este setor.

No cadastramento dos centros de trabalho definiu-se um custo/hora padrão, carga/homem de cada operação, número de máquinas da operação e alocamos cada pessoa pela sua operação. Estas informações foram obtidas com a controladoria da empresa, supervisor de produção e com o PCP.

Objetivando melhorar a qualidade das informações foi realizado o ajuste dos *layouts* das ordens de separação e produção conforme a necessidade. Este processo demorou cerca de uma semana até a aprovação e implantação do mesmo no programa. Estas informações podem ser observadas na figura 17.

Item: 42020978 Recirculador de Ar Air Recirculator		Código do Produto e Descrição		Numero da ordem	
Almoxarifado: ABASIM		Projeto		Prod.: 231-2	
Estação:		Projeto: 401004 - 401004		Data: 17 May 2012	
Qtd. Requerida: 1.00		Prioridade: 4		Data de Início: 06 Feb 2012	
Qtd. Recebida: 0.00		Prioridade, datas de acompanhamento		Data de Vencimento: 08 Feb 2012	
				Lote: _____	
Numero do Item Item Description	Localização	Qtd. Requerida UM	Qty. Emetida Método	Qtd. Pegar	Qtd. Pega
42020979 Chapa Plate		2.00 EA	0.00 Mixed	2.00	_____
42020980 Chapa Plate		2.00 EA	0.00 Mixed	2.00	_____
42020981 Chapa Plate		1.00 EA	0.00 Mixed	1.00	_____
42020982 Chapa Plate		2.00 EA	0.00 Mixed	2.00	_____
42020983 Bucha Bushing		12.00 EA	0.00 Mixed	12.00	_____
Notas do Produto:					

Figura 17 - Folha de Pick List de Produção
Fonte: Xtuple, 2012

No *Pick List* conforme a (figura 17) na primeira linha consta as informações do código do item e o número da ordem de produção, na segunda linha a descrição

do item e a data de abertura, na terceira linha o local de produção e as datas de abertura e fechamento, na sexta linha o projeto a que se refere, na oitava linha a quantidade requerida e a prioridade na produção, na nona linha a descrição do item, a quantidade necessária e a unidade do item.

Neste momento ainda existe uma escala de prioridade que é definida pelo PCP para que a produção possa se orientar no momento de iniciar a produção.

A ordem de produção é composta pelo *Pick List* como também pelo *Routing* que apresenta as etapas do processo conforme podemos verificar na figura 18.

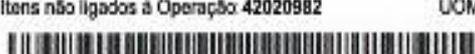
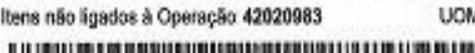
Ordem de Prod.: 231-2 Item: 42020978 Recirculador de Ar Estação: Projeto: 401004 - 401004 Status: R Qtd. requerida: 1.00	 	<h3 style="text-align: center;">Routing</h3> Almoarifado: ABASIM UM: EA Data Inicio: 06 Feb 2012 Data Vencimento: 08 Feb 2012 Prioridade: 4
Informações de código, descrição, projeto.		
Itens não ligados à Operação: 42020979 UOM: EA  Itens não ligados à Operação: 42020980 UOM: EA  Itens não ligados à Operação: 42020981 UOM: EA  Itens não ligados à Operação: 42020982 UOM: EA  Itens não ligados à Operação: 42020983 UOM: EA 	Chapa Plate Qtd Requerida: 2.00 Qtd Emitida: 0.00 Chapa Plate Qtd Requerida: 1.00 Qtd Emitida: 0.00 Chapa Plate Qtd Requerida: 2.00 Qtd Emitida: 0.00 Bucha Bushing Qtd Requerida: 12.00 Qtd Emitida: 0.00	Informações de datas de acompanhamento e prioridade,
Seq. # 10 	Descrição: SOLDAR Centro de Trabalho: SOLDA Ferramentas: Operador: <input type="text"/> N°: <input type="text"/>	Sequência de Produção
No Items Linked to Operation UOM:  Tempo Setup: 5.0 Tempo Execução: 10.0	Ass: _____ Informação do processo, centro de trabalho, campo de preenchimento do operador.	Tempo de Setup e Produção
Seq. # 20 	Descrição: FUNILARIA Centro de Trabalho: FUNILARIA Ferramentas: Operador: <input type="text"/> N°: <input type="text"/>	Tempo de Setup e Produção
No Items Linked to Operation UOM:  Tempo Setup: 10.0 Tempo Execução: 10.0	Qtd Requerida: 0 Qtd Emitida: 0	

Figura 18 - Folha de Routing de Produção
 Fonte: Xtuple, 2012

No *Routing* (figura 18) obtemos as informações do código do item, descrição, projeto à que se refere, quantidade, número da ordem de produção, data de impressão, data de início, data de vencimento planejada como também os componentes e as respectivas quantidades que compõem o determinado produto. Neste mesmo documento, na primeira linha podemos ver as sequências de produção, na coluna ao lado podemos ver o centro de trabalho, a atividade, e o campo de preenchimento do operador no início e fim de sua atividade. Na linha abaixo constam os tempos de *setup* e produção indicados e definidos. Os tempos de início e fechamento de cada ordem são iniciados nos terminais disponíveis na fábrica.

Após estas alterações criou-se um banco de teste que seria utilizado afim de podermos iniciar as simulações junto com o consultor e responsáveis pelas respectivas áreas. Durante estas simulações, verificou-se a grande necessidade de um produto ou item ser cadastrado os seus dados no sistema de forma correta, completa e eficiente de acordo com as suas características técnicas, dimensionais, descrição e processos produtivos de acordo com o produto a ser produzido.

No momento que o supervisor de produção verifica que existe a necessidade de emitir uma nova ordem de produção seja por motivo de a produção não conseguir produzir a peça conforme as especificações dimensionais, por motivo da falha do operador ou qualquer outra causa, é necessário que o setor de PCP seja comunicado sobre esta situação.

Com esta informação a ordem de produção do componente é finalizada e cancelada, logo após é emitida uma nova ordem de produção para que seja reiniciado o fluxo de produção da mesma.

Sendo necessário efetuar algum tipo de re-trabalho em alguma peça, é necessário que seja realizado a abertura de uma nova ordem de produção para considerar o custo desta ou mais operações.

Com a criação da ordem de produção realizou-se uma simulação de como seria a abertura, fechamento e interrupção das etapas de produção. Com isso, verificou-se que o sistema não permitia a interrupção das etapas de produção como máquina quebrada/ *Set-up* / lubrificação e outros) sendo solicitado ao consultor que fosse verificado com o fornecedor do programa qual o procedimento nestes casos.

Como forma de controle e acompanhamento da produção o PCP e a produção, questionaram-se em relação aos relatórios de informações sobre

produtividade e acompanhamento de projetos onde algumas informações puderam ser obtidas através de relatórios padrões.

No relatório de *Operations by Work Order* foi possível acompanhar individualmente cada etapa de operação conforme a ordem de produção de cada produto, apresentadas estas informações na figura 19.

W/O Operations By Work Order					
Work Order #: 231-2 Warehouse: ABASIM Item Number: 42020978 Recirculador de Ar Air Recirculator		Informações de numero da ordem, código, descrição.		Informações de datas de acompanhamento e prioridade.	
Seq. #	Work Center	Standard Operation Operation Description	Setup Remain.	Run Remain.	Qty. Complete
10	SOLDA SOLDA	SOLDAR SOLDAR	5.0	10.0	0.00
20	FUNILARIA FUNILARIA	FUNILARIA FUNILARIA	10.0	10.0	0.00
30	POLIMENTO POLIMENTO	POLIMENTO POLIMENTO	10.0	10.0	0.00
40	CONTROLE CONTROLE DE QUALIDADE	CONTROLAR CONTROLAR	0.0	5.0	0.00

Figura 19 - Relatório de Acompanhamento de Ordem de Produção
Fonte: Xtuple, 2012

Na figura 19, podemos observar todas as informações relativas ao item e sua ordem de produção, sendo que a primeira coluna da esquerda indica a sequencia de produção e descrição, a segunda coluna a operação, a terceira coluna o tempo de *setup*, a quarta coluna o tempo de produção e a quinta coluna a quantidade que está completa.

Entretanto existe a necessidade de se criar um relatório de acompanhamento de todas as ordens do projeto, para que possamos acompanhar qual a porcentagem de conclusão do mesmo. Também é necessário utilizar estas informações nas reuniões de acompanhamento específicas de cada projeto, bem como auxiliaram para o acompanhamento das ordens de produção, como podemos verificar na figura 20.

Work Order History By W/O Number								
W/O #	Status	Site	Item	Ordered	Received	Start Date	Due Date	
231-3	C	ABASIM	42020979 Chapa Plate	EA	2.00	0.00	06 Feb 2012	06 Feb 2012
231-4	C	ABASIM	42020980 Chapa Plate	EA	2.00	0.00	06 Feb 2012	06 Feb 2012
231-5	I	ABASIM	42020981 Chapa Plate	EA	1.00	0.00	06 Feb 2012	06 Feb 2012
231-6	C	ABASIM	42020982 Chapa Plate	EA	2.00	0.00	06 Feb 2012	06 Feb 2012
231-7	C	ABASIM	42020983 Bucha Bushing	EA	12.00	0.00	06 Feb 2012	06 Feb 2012

Figura 20 - Relatório de Status da Ordem da Produção
 Fonte: Xtuple, 2012

Na (figura 20) verifica-se os dados da ordem de produção, sendo que na coluna da esquerda a situação da ordem e seu número, na segunda coluna o local de produção, na terceira coluna o código do item e sua descrição, na quarta coluna sua unidade de medida, na quinta coluna sua quantidade, na sexta coluna a quantidade recebida pela ordem, na sétima coluna a data de início, e na oitava coluna a data que deveria ser entregue.

No relatório do status da ordem de produção constatamos a situação de cada ordem de produção conforme os seguintes status (*Closed* "C" / *In process* "I" / *Exploded* "E" e *Released* "R"). Esta informação é de grande importância para o acompanhamento na produção da máquina.

3.2.5 Implantação módulo de compras

Como a etapa seguinte por definição para implantação foi o módulo de Compras, esta se iniciou com uma apresentação do mesmo para os setores de Recebimento, Expedição, Almoxarifado e Compras. Neste mesmo encontro para planejamento da implantação do módulo de Compras, verificou-se todo o fluxo das informações recebidas e enviadas tanto internamente quanto externamente.

Nesta etapa foi também discutido sobre as várias modificações necessárias, como os tributos, taxas, informações e demais particularidades em relação ao sistema atualmente adotado. Como existem vários sub-sistemas de controle, o setor de compras e almoxarifado utilizam um software de gestão administrativa para controle e requisição dos itens comprados.

Com a utilização deste sistema não integrado, (ADMFIN¹³) observou-se a grande dificuldade que os setores de compras, almoxarifado e PCP possuem para executarem atividades de rotineiras.

Sendo assim, verificaram-se como os respectivos setores trabalham e as suas atividades para que possam verificar as reais necessidades dos setores com relação à implantação do Xtuple. Com o levantamento das informações, o fluxo das mesmas entre os demais departamentos ficou mais claro com relação as necessidades e destino dos componentes na fábrica.

Fez-se necessário a tradução e adequação da solicitação de compra, solicitação de orçamento e ordem de compra. Neste mesmo período verificou-se a necessidade de inserir os dados cadastrais dos fornecedores com as informações atualizadas. Sendo assim quando o PCP emite as ordens de produção, os documentos de *Pick-List* são entregues ao almoxarifado para que se possa efetuar a separação dos componentes necessários.

A equipe do Almoxarifado verifica todos os itens que compõem determinado conjunto e efetuam a separação física dos mesmos. Caso algum componente esteja faltando no almoxarifado, o mesmo é solicitado através de uma solicitação manual de requisição de compra (*Purchase Request*). Visualiza-se estas informações na figura 21.

A solicitação de compra é feita pelo usuário, onde podemos verificar código, descrição, data e projeto.

Purchase Request	Item Number	Description	Status	Parent Order	Create Date	Due Date	Qty.
276-1	80000397	MK2 - K10P CONTATO AUXILIAR 1 NA	O	Manual	07 Jun 2012 10:16:20	29 Jun 2012	1.00

¹³ ADMFIN - Programa de utilização Financeiro

Figura 21 - Folha de Solicitação de Compra
Fonte: Xtuple, 2012

A solicitação de compra quando inserida pelo responsável do almoxarifado de forma manual, onde as informações na primeira coluna da esquerda está o numero da ordem correspondente, na segunda coluna o código, na terceira coluna a descrição, na quarta coluna o *status*, na quinta coluna o solicitante, na sexta coluna data de solicitação, e na sétima coluna a quantidade do determinado componente são informadas.

Os componentes que o almoxarifado possui em estoque ao serem separados e requisitados fisicamente pelos funcionários, que após a separação física que através do sistema Xtuple os mesmos atualizam as informações para que todos os setores possam verificar quais são os componentes que estão faltando.

No momento que os conjuntos estão completos seja por peças fabricadas e compradas, ou ainda por itens que já existem em estoque os conjuntos passam a ser encaminhados para o setor de montagem.

O comprador consegue junto ao sistema, verificar todas as solicitações que não estão atendidas e as que foram criadas no momento. O mesmo deve encaminha-las junto ao responsável do setor para sua aprovação e liberação de compra, conforme o valor da ordem.

Com a informação da necessidade de comprar determinado componente, esta solicitação de compra é transformada em solicitação de orçamento. Após a mesma é enviada ao fornecedor para que se possa ter um orçamento formalizado conforme a figura 22.

Requisição		100006		Solicitação orçamento		
Data		09 May 2012		BAUSCH Advanced Technology Group		
Página		1				
Moeda		BRL				
Fornecedor		ffr				
Criado por		ffr				
Linha	Cod Fornecedor	Cod Interno	Data do entrega	Preço	QTD	Total
1			23 May 2012	0.0000	5.00	0.0000
401003		80000010				
	Notas					
	15x6 Flat stock s/s 1.4301					

As informações que são informadas no sistema são encaminhadas para o fornecedor afim de se obter um preço de compra

Figura 22 - Folha de Solicitação de Orçamento
Fonte: Xtuple, 2012

As informações na solicitação de orçamento constam na primeira linha o número da ordem, na segunda linha a data, na quarta linha o tipo de moeda, na quinta linha o solicitante. Na primeira coluna da esquerda identifica o projeto, na segunda coluna o código e a descrição, na terceira coluna a quantidade, na quarta coluna o preço, na quinta coluna a quantidade. Estas informações são enviadas para o fornecedor conforme selecionado pelo comprador.

Com o recebimento do orçamento formal do fornecedor, o comprador fica responsável por formalizar a ordem de compra conforme as condições acertadas. Sendo assim, o mesmo necessita arquivar fisicamente uma via do orçamento juntamente com a via da solicitação de orçamento e a cópia de uma ordem de compra.

Com o recebimento de um orçamento formal do preço e condições de pagamento de determinado componente, as informações de preço, condições de pagamento, impostos, prazo de entrega, frete, solicitante e demais informações estas são inseridas na ordem de compra conforme a figura 23.

Basim Máquinas Ltda

R. Inocente Severino Zini
Cidade Industrial
Canela - RS 95680-000
Brasil
PABX: +55 54 3303-3411
Fax: +55 54 3303-3400
E-mail: basim.compras@bausch-group.com
CNPJ: 06.408.9750001-87
IE 0220010218

BAUSCH
Advanced Technology Group

Pedido de compra: 38
Data emissão: 22 Nov 2011
Página: 1

Fornecedor/contratado:
EATON LTDA
Sr. ROGER KROLIKOWSKI
RUA DIACONO JOSEAS DE SOUZA S/N LOTE 33 AO 38
LOTEAMENTO MULTIMIAS
JUNDIAÍ SP 13212-171
Brasil

Local de entrega / Fabricante:
BASIM MAQUINAS LTDA
RUA SEVERINO INOCENTE ZINI 171 - 95680-000
DISTRITO INDUSTRIAL - RS - Brasil

Comprador: Guilherme Sparrenberger
E-mail: gspg@bausch-group.com
Fone: +55 54 3303-3411

TERMOS
Pagamento 28 / 55 dias

NOTAS:
TRANSPORTE: UPS
LOCAL DE ENTREGA: ALMOXARIFADO
HORÁRIO DE RECEBIMENTO 7:30 às 17:00
PREÇO FIRME E IRREAJUSTÁVEL
TODO MATERIAL PASSARÁ POR INSPEÇÕES E OUTRAS ATIVIDADES NECESSÁRIAS PARA ASSEGURAR QUE O PRODUTO E O SERVIÇO ADQUIRIDO ATENDE AOS REQUISITOS DE AQUISIÇÃO ESTABELECIDO NO IT 008 E IT 011. TODA VERIFICAÇÃO LEVARÁ EM CONSIDERAÇÃO EMBALAGEM DE RECEBIMENTO; QUANTIDADE, MEDIDAS, PESO, VALOR, FRETE, CONDIÇÃO DE PAGAMENTO, TESTE DE MOIBÊNIO AÇOS INOXIDÁVEIS, APRESENTAÇÃO GERAL E NÚMERO DE CERTIFICADO (EM CASO DE METAIS NÃO METAIS E TRATAMENTOS EM SUPERFICIAIS DE MATERIAS) PARA TODO MATERIAL QUE NECESSITA DE ESPECIFICAÇÃO QUÍMICA COMPROVADA ATRAVÉS DE CERTIFICADO SEMITIDOS PELO FORNECEDOR
NÃO ACEITAMOS MATERIAIS SEM CERTIFICADO, QUANDO SOLICITADO
MENCIONAR O NÚMERO DESTA PEDIDO DE COMPRA EM SUA NOTA FISCAL
OBS: IMPORTANTE: NÃO É PERMITIDA ENTRADA DE ENTREGADORES DE BERMUDA, CAMISETA, SANDÁLIA OU SEM RG.

Linha	Data Ent.	Código Bausch	ICMS		IPI		Valor Produto	
	Nº Proj.	Código fornecedor	Alíquota	Valor	Alíquota	Valor		
W/O	Un	Qtd	Preço Unitário					
1	2011-12-20	E000397						
		401003						
		MK2 - K10P CONTATO AUXILIAR 1 NA - MOELLER REF: 216378 (110835)						
55-1	EA	2,00	5,30	12,00	1,27	15,00	1,59	10,80

Figura 23 - Folha de Ordem de Compra
Fonte: Xtuple, 2012

Na ordem de compra figura 23 constam informações dos dados do produto como código, descrição, projeto, quantidade, preço, impostos, prazo de entrega, condições de pagamento, transportadora, comprador, contatos do fornecedor e demais condições comerciais.

Para que possa ter um controle no momento do recebimento da confirmação da ordem de compra pelo fornecedor, é solicitado via e-mail à confirmação da mesma. Após esta atividade, uma cópia da ordem compra é encaminhada para o recebimento, para que se possam conferir os dados das notas fiscais e especificações técnicas estão de acordo com a ordem de compra.

O setor de recebimento somente realizará a entrada do material no sistema Xtuple. As informações com relação aos dados fiscais e outras informações serão inseridas no programa ADMFIN pois não existe adequação do software de gestão ao sistema tributário brasileiro.

No entanto fica sobre responsabilidade do setor de recebimento efetuar o apontamento do item conforme a ordem de compra, sendo que esta informação posteriormente é utilizada pelo comprador para que verifique se a ordem de compra foi atendida.

No momento que a ordem de compra é atendida em sua totalidade, a mesma é alterada o seu *status* para *closed*, com isso o comprador apenas terá que trabalhar com as ordens não finalizadas e não atendidas completamente.

Quando as peças que são recebidas e também são aprovadas pelo recebimento efetua-se o encaminhamento ao setor de almoxarifado para que a mesma seja direcionada ao seu respectivo projeto, conforme a quantidade determinada na estrutura do produto. Caso seja adquirido numa quantidade maior, os demais componentes são armazenados no almoxarifado.

Conforme as informações que são obtidas nos relatórios das ordens de compra, podemos ter um controle em relação ao cumprimento e atendimento dos prazos e ordens de compra conforme a figura 24.

P/Os By Vendor

Selection: **All Vendors** Start Date: **Earliest**
 Site: **ABASIM** End Date: **Latest**
 By Order Date

Relatório de ordens de compra emitidas

Site	P/O #	Status	Vendor	Date
ABASIM	3	Unposted	INOXFLUID INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA	27 Oct 2011
ABASIM	5	Unposted	USITRON METALÚRGICA LTDA	02 Nov 2011
ABASIM	6	Unposted	UNYLASER INDUSTRIA METALURGICA LTDA	03 Nov 2011
ABASIM	7	Open	IMECAL - INDUSTRIA METALURGICA CANOAS I	08 Nov 2011
ABASIM	10	Unposted	SIEMENS	11 Nov 2011
ABASIM	13	Unposted	SIEMENS	11 Nov 2011
ABASIM	22	Unposted	IPANEMA IMPORTADORA LTDA	17 Nov 2011
ABASIM	31	Unposted	RITTAL SISTEMAS ELETROMECÂNICOS LTDA	21 Nov 2011
ABASIM	35	Received	RITTAL SISTEMAS ELETROMECÂNICOS LTDA	21 Nov 2011
ABASIM	37	Unposted	EUROTHERM LTDA	22 Nov 2011
ABASIM	38	Unposted	EATON LTDA	22 Nov 2011
ABASIM	39	Unposted	EATON LTDA	22 Nov 2011
ABASIM	42	Unposted	PILZ DO BRASIL SISTEMAS ELETRÔNICOS DE	22 Nov 2011
ABASIM	45	Unposted	CABOS LAPP BRASIL LTDA	23 Nov 2011
ABASIM	47	Unposted	ELETRONOR DISTRIBUIDORA DE MATERIAIS E	23 Nov 2011

Figura 24 - Relatório de Status das Ordens de Compra
 Fonte: Xtuple, 2012

Com o objetivo de ter o controle de chegada e recebimento dos produtos pela empresa é utilizado um relatório padrão de acompanhamento e status das ordens de compra (*Open "O"/ Unposted "U"/ Received "R" e Closed "C"*) para que possa se fazer um *follow-up* com os fornecedores.

O comprador responsável por fazer o controle de recebimento e *follow-up* com os fornecedores para que verifica quais são as ordens de compra que não foram atendidas, ou qual o material ainda não foi entregue na empresa.

No caso de o material não estar em conformidade com as especificações técnicas ou em desacordo comercial, o setor de recebimento informa a área de compras sobre esta situação.

CONCLUSÃO

Atualmente para que as empresas possam torna-se competitivas, o acesso às informações em tempo real e aos dados de forma confiável, proporcionando assertividade aos gestores para a tomada de decisão gerencial. Com isso o sistema ERP contribui, possibilita a unificação e a centralização das informações provenientes de todos os departamentos da organização.

Sendo assim, esta monografia através da apresentação e fundamentação dos objetivos específicos colaborou como uma forma de elucidar a situação problema constatada pelo pesquisador na empresa BASIM Máquinas.

O estudo de revisão bibliográfica realizado sobre a evolução dos sistemas de informação até o momento atual forneceu informações e conhecimentos, principalmente sobre os benefícios e impactos dos sistemas ERP. Houve também o entendimento sobre as metodologias adotadas durante o processo de implantação citados na literatura consultada, através benchmarking de outros estudos de caso.

Durante todo o processo do estudo de caso foi possível realizar e consolidar a implantação do sistema Xtuple na empresa através da implantação modular e progressiva. Com os conhecimentos adquiridos durante a graduação e principalmente ao realizar esta monografia foi possível contribuir para que ocorresse o sucesso da implantação.

Houve a possibilidade de identificar os requisitos que a empresa necessita para a implantação do sistema de gestão, bem como analisar de forma real aquilo que já está em uso na mesma. De forma individualizada podemos constatar que com o módulo de Engenharia foi possível obter uma melhor qualidade dos dados inseridos no sistema, fidelidade das informações sobre a estruturação dos componentes do produto final e redução do tempo de projeto.

Com a implantação e utilização do módulo de Planejamento e Controle de Produção possibilitou aos gestores que o gerenciamento dos projetos, acompanhamento das ordens na produção fosse mais efetivo como também houve uma redução do tempo de ciclo das ordens proporcionando a empresa uma maior velocidade e redução dos prazos de entrega.

No módulo de Compras os benefícios obtidos foram através da qualidade das especificações proporcionando aos compradores informações para que fossem

adquiridos os produtos adequados, houvesse maior controle sobre as necessidades da fábrica com relação aos insumos e componentes dos produtos finais assim como melhoria e clareza no fluxo das informações e redução do tempo de ciclo de emissão e envio das ordens.

Além disso, percebe-se a melhoria da capacidade de gestão dos processos, sendo que a mesma foi apontada anteriormente no planejamento estratégico da empresa como um ponto a ser fortalecido.

Acreditamos que os benefícios na implantação do sistema na empresa podem ainda evoluir na sua utilização e implantação, afim de que possam alcançar a integração e utilização do sistema de gestão ERP por completo.

As limitações ocorreram pela não utilização de uma metodologia para a escolha do sistema a ser implantado e a disponibilidade da equipe externa de implantação.

Quanto às dificuldades encontradas neste estudo de caso destacamos o fato de, o sistema selecionado, não estar no momento da implantação, totalmente adequado à realidade brasileira e ser a primeira empresa no Brasil a optar por utilizar esta solução fornecida pelo desenvolvedor do sistema. Ainda assim estas dificuldades foram superadas pelo empenho e comprometimento da equipe de implantação, esforço dos usuários e o suporte da alta direção da empresa.

De forma mais individualizada podemos citar como dificuldades encontradas durante a implantação no módulo Engenharia a definição e padronização dos dados a serem inseridos e importados para o sistema. No módulo de Planejamento e Controle da Produção a equipe percebeu empecilhos na gestão e interpretação das informações das ordens de produção, pois os funcionários da empresa não tinham o costume e disciplina de apontamento das operações. No módulo de Compras os usuários tiveram dificuldade em realizar a inserção dos dados cadastrais dos fornecedores e gerenciar uma forma de atender as ordens de compra conforme o recebimento dos materiais.

Espera-se que este trabalho possa estimular maiores estudos sobre os impactos da implantação dos sistemas ERP nas empresas e contribuir para que a empresa BASIM Máquinas possa utilizar o mesmo como fundamentação para finalizar totalmente processo de implantação.

REFERÊNCIAS

BASIM Máquinas. **Folder de apresentação da BASIM Máquinas**, 2012.

CIGAM. Catalogo de produtos CIGAM. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-cigam-modulos/>>. Acesso em 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Compras e Suprimentos. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/4/area-compras-e-suprimentos/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área contabilidade e fiscal. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/6/area-contabilidade-e-fiscal/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Controladoria e Custos. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/10/area-controladoria-e-custos/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Financeira. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/1/area-financeira/#m90>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Industrial. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/8/area-industrial/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Materiais. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/5/area-materiais/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Prestação de Serviços. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/9/area-prestacao-de-servicos/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Recursos Humanos. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/7/area-recursos-humanos/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Relacionamento com Cliente. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/2/area-relacionamento-com-cliente/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Área Vendas e Distribuição. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/3/area-vendas-e-distribuicao/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Business Intelligence. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/11/area-business-intelligence/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Gestão de processos. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/13/gestao-de-processos/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos ERP CIGAM módulos. Qualidade. Disponível em: <<http://www.cigam.com.br/erp-modulo/12/area-de-qualidade/>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de sistemas ERP**: Um enfoque de longo prazo. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações manufatura e serviços**: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. **Just in time, MRP II e OPT**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1993.

DAVENPORT, Thomas H. **Missão Crítica**: obtendo vantagens competitivas com os sistemas de gestão empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da Administração Produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Thomson, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOODFELLOW, Robin. **MRP II Planejamento dos recursos da manufatura**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 1996.

HABERKORN, Ernesto. **Teoria do ERP - enterprise resource planning**. 1 ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1999.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas 2010.

_____. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas 2011.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2009.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

POLLONI, F. G. Enrico. **Administrando sistemas de informação**. São Paulo: Futura, 2000.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho científico**. 3 ed, Novo Hamburgo, Feevale, 2009.

RAGO, Sidney Francisco Trama. **Gestão da Manufatura**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2003.

SIMCSIK, Tibor; POLLONI, F. G. Enrico. **Tecnologia da Informação Automatizada**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2002.

SLACK, Nigel. **Administração da produção**. 1 ed. – 11 reimpr. 8 São Paulo: Atlas, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JONHSTON, Robert. **Administração da produção**. 3 ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Cesar A.; SACCOL, Amarolina Z. **Sistemas ERP no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TURBAN, Efraim; RAINER JR., R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

_____. **Introdução a sistemas de informação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

TURBAN, Efraim; MCLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. **Tecnologia da informação para gestão**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

XTUPLE. Catalogo de produtos Xtuple. Disponível em: <http://postbooks.sourceforge.net/dotcom/xtuple_apps_features.pdf>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Catalogo de produtos Xtuple. Enterprise. 2012. Disponível em: <<http://www.xtuple.com/enterprise>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

_____. Manual de Produto Xtuple. Reference Guide. 2012. Disponível em: <<http://www.xtuple.org/sites/default/files/refguide/RefGuide-3.8/index.html>>. Acesso em: 05 de Nov. 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 3 ed. São Paulo: Bookman, 2005.

_____. **Estudo de Caso, planejamento e métodos**. 4 ed. São Paulo: Bookman, 2010.