

Desenvolvimento de uma ferramenta voltada para o planejamento do consumo e da compra de farinha de trigo em uma pequena empresa industrial

Reginaldo Arlindo Cupertino da Silva (UFV) reginaldo.cupertino@gmail.com

Danielle Dias Sant'Anna Martins (UFV) danielledias@ufv.br

Marcelo Feijó Martins (UFV) m_feijo@yahoo.com.br

Resumo

Constantes mudanças no cenário mundial tem implicado na necessidade de aquisição de novas tecnologias, o que dificulta as atividades das micro e pequenas empresas, especialmente devido à necessidade de investimentos em softwares modernos, relacionados, inclusive, ao auxílio no planejamento e no controle da produção. Assim, este trabalho é direcionado a esse tipo de empresa e objetivou o desenvolvimento de um método prático, alternativo e acessível, que possa auxiliar no gerenciamento da matéria-prima 'farinha de trigo' em uma empresa do ramo alimentício. Buscou-se uma pequena empresa da Zona da Mata Mineira para a coleta de dados e variáveis necessárias à programação das planilhas eletrônicas no Excel 97. Foram utilizadas as funções do Software, aliadas ao conceito da Lógica MRP (Planejamento das Necessidades de Materiais), de forma a desenvolver um modelo que, através de vínculos entre as planilhas, ligasse os setores. A implementação do modelo na empresa possibilitará um melhor controle das vendas, do estoque de farinha e dos produtos elaborados com esta matéria-prima, assim como um planejamento semanal do volume a ser produzido e da quantidade de farinha de trigo a ser adquirida e consumida. Com os devidos estudos e adaptações, este trabalho poderá ser adaptado a outras empresas. Palavras-chave: MRP; Planilhas eletrônicas; Planejamento da produção.

1. Introdução

Em um cenário cada vez mais globalizado e de alta complexidade nos negócios, a aceleração da competitividade pode ser observada em âmbito mundial (DAVIS et al., 2001). As organizações estão inseridas em um contexto onde precisam ser cada vez mais ágeis e eficientes. Dessa forma, a informação correta e na hora certa faz o diferencial entre as empresas e acarreta vantagem competitiva, o que favorece a ocupação de posições de liderança, tornando-as cada vez mais ágeis (GAITHER & FRAZIER 2005).

O problema mais comum enfrentado pelos administradores dessas organizações é justamente lidar com as rápidas mudanças ocorridas no cenário mundial, o que os leva a desafiarem pressupostos e práticas ultrapassadas para criarem organizações prontas para mudanças. Neste cenário, a competitividade dá margens à busca freqüente de novos recursos tecnológicos e exige cada vez mais das empresas um maior esforço em relação à diferenciação dos seus processos produtivos (otimização dos recursos e processos) e, conseqüentemente, dos seus produtos e serviços (maior agregação de valor).

Para tentar amenizar o problema, novas tecnologias são constantemente desenvolvidas e introduzidas no mercado. Porém, elas não são financeiramente acessíveis às micro e pequenas empresas (MPE) como são para as médias ou grandes empresas. As MPE são, portanto, carentes de tecnologias baratas e eficazes, principalmente no que diz respeito à troca de informações pelos seus setores internos.

Gonçalves (2001) afirma que a continuidade da competitividade destas empresas está ligada a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que possam atender suas necessidades, sem que para isso elas precisem dispor de muitos recursos financeiros.

O presente trabalho visa desenvolver uma ferramenta computacional de planejamento para utilização em uma pequena empresa do setor alimentício. Através da utilização de planilhas eletrônicas e do conceito da lógica MRP, este trabalho pretende planejar a compra e o consumo da matéria-prima ‘farinha de trigo’, assim como a produção e a venda de produtos que utilizam tal matéria-prima (MP), ligando os setores de compra, produção, estoque e vendas da empresa.

Especificamente, pretende-se desenvolver um modelo de baixo custo e de fácil utilização que possibilite:

- ✓ Planejar o consumo da farinha de trigo em cada tipo de produto, assim como a compra dessa MP;
- ✓ Planejar a produção dos produtos que utilizam farinha de trigo; e
- ✓ Possibilitar a consulta via planilha, das quantidades existentes em estoque da MP farinha de trigo, assim como dos produtos acabados que necessitam dessa MP.

2. Considerações gerais

2.1 O problema em estudo

Várias pequenas empresas vivem com uma renda que não permite realizar grandes gastos e investimentos. Muitas vezes, sem que elas percebam, passam a ter um patrimônio cada vez maior em estoque, seja de matéria-prima, de produtos acabados, ou até mesmo de produtos em elaboração. Isso se deve, na maioria das vezes, ao deficiente fluxo de informações e conseqüente má administração dos setores de compra, estoque, produção e vendas (BARBOSA, 1997). Assim, a MPE acaba, muitas vezes, fazendo compras desnecessárias e vendas erradas, o que prejudica diretamente seu crescimento e desenvolvimento.

O ideal é que os setores componentes dessas empresas estejam diretamente interligados, uma vez que são totalmente dependentes do fluxo contínuo de informações corretas e atualizadas.

A deficiência do fluxo de informação entre os setores produtivos prejudica a boa administração da empresa, dificulta o planejamento e controle da produção, diminuem a sua eficiência, prejudica a saúde financeira e deixa a empresa numa situação de risco frente à crescente competitividade do mercado.

Existem muitos *softwares* que se propõem a resolver tais problemas, mas em geral são inacessíveis à MPE pelo seu alto custo de aquisição e manutenção.

Diante disso, o presente trabalho se justifica na intenção de demonstrar que é possível a utilização de tecnologia barata pelas MPE's como uma forma alternativa e acessível que permita um fluxo de informações entre os setores de compra, estoque, produção e vendas, possibilitando, de forma mais econômica, um bom gerenciamento do seu sistema produtivo.

2.2 MRP

Atualmente, o conceito de MRP apóia o planejamento de todas as necessidades de materiais de um negócio, como um sistema corporativo que foca a gestão de operações. O papel do MRP é dar suporte às decisões que relacionam a demanda com a quantidade e momento do fluxo de materiais.

A utilização desse sistema tem mostrado que é possível diminuir os níveis dos estoques com conseqüente redução do espaço físico e liberação de capital de giro, permitindo

a implementação de novas linhas de produção com estes recursos (GCI INFORMÁTICA, 2004). Forma-se, assim, a cadeia representada na Figura 1 a seguir.

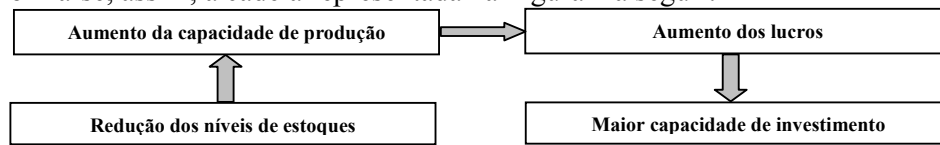


FIGURA 1 - Formação da cadeia em consequência da utilização do MRP.
Fonte: Adaptado da CGI Informática (2004)

Corrêa e Gianesi (2001) propõem uma conceituação para o cálculo das necessidades de materiais, partindo da idéia de que, tendo conhecimento dos componentes de um certo produto, e os tempos para obtê-los, pode-se calcular as quantidades e os momentos em que eles devem ser obtidos, com base na disponibilidade futura do produto, para não faltar nem sobrar nenhum dos componentes necessários à produção do mesmo. A Figura 2 representa as abrangências da lógica MRP.

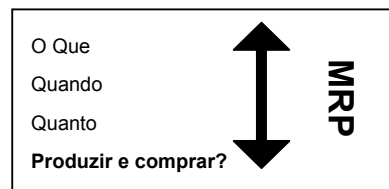


FIGURA 2 - Abrangências do MRP.
Fonte: Adaptado de Corrêa e Gianesi (2001)

2.3 Excel

O Excel é um *software* produzido pela *Microsoft Corporation*, para os sistemas operacionais Windows 9x, NT, XP ou 200x, caracterizado como um dos mais importantes aplicativos de planilhas eletrônicas para uso em microcomputadores.

Uma planilha eletrônica é definida como uma folha de cálculo, em forma de tabela, onde poderão ser efetuados, com extrema rapidez, diferentes tipos de cálculos matemáticos, sejam estes simples ou complexos (MANZANO, 1996).

Encontram-se incorporados ao conteúdo do programa os recursos contidos em uma calculadora, com funções estatísticas, matemáticas, trigonométricas e lógicas, além da criação de gráficos diversos. Com esse *software*, torna-se fácil criar fórmulas, inserir funções diversas, corrigir, formatar, alterar e movimentar fórmulas, funções e texto (KANAAN & SIQUEIRA, 1997).

3. Materiais e Métodos

O levantamento de dados e estudo de caso foram feitos junto a uma empresa de pequeno porte do setor alimentício através de entrevistas individuais não estruturadas e observações no processo de produção. As entrevistas não estruturadas foram realizadas esporadicamente com funcionários da empresa estudada, sempre com o objetivo de adequar o sistema de integração dos setores às suas necessidades.

3.1 Apresentação da empresa objeto de estudo

A empresa em estudo está situada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, produzindo, entre outros, massas, congelados e doces.

Fundada em 1992, a empresa conta com 25 funcionários e sua produção é toda realizada em sua unidade industrial. Atualmente, além da unidade industrial, a empresa possui uma área comercial independente situada em um supermercado da cidade. Ela possui também serviços de *buffet*.

A estrutura organizacional da empresa é bastante simples. Ela possui um gerente que cuida da administração geral da empresa; um auxiliar de produção, que é um funcionário experiente que atua no controle de qualidade e no planejamento da produção; um auxiliar administrativo, que realiza procedimentos burocráticos em geral; alguns cargos relacionados com a parte comercial e de vendas; e os funcionários de chão de fábrica. A Figura 3 representa o organograma simplificado da empresa.

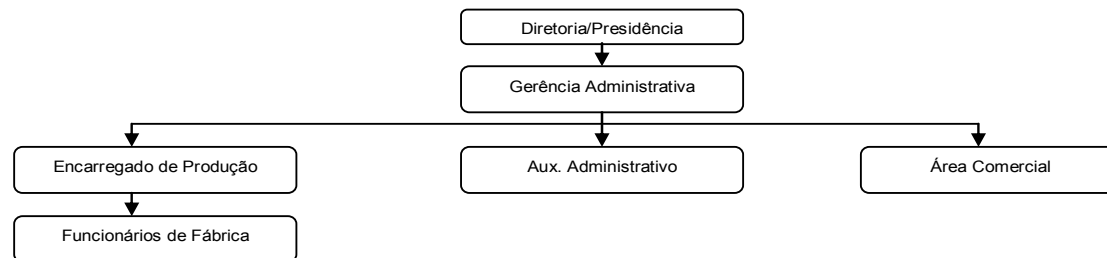


FIGURA 3 - Organograma simplificado da empresa estudada.
Fonte: Empresa

Como dito anteriormente, a empresa, além de atuar no ramo industrial e comercial, também presta serviços de *buffet*. Este tipo de serviço demanda uma grande variedade de produtos, principalmente em pequena escala, pois muitos são produzidos esporadicamente.

3.2 O problema encontrado

Atualmente, o maior problema da empresa, que é o objeto desse estudo, é o planejamento da compra e do consumo da MP farinha de trigo. Esta é base para a fabricação de 23 produtos, e é a MP mais consumida pela empresa. A Tabela 1 apresenta os produtos da empresa que utilizam farinha de trigo.

TABELA 1- Produtos que possuem farinha de trigo em sua composição

Produtos que possuem farinha de trigo		
Salgados		Doces
Ameixa c/ bacon	Esfirra sabores	Bolo Grande
Cachorro-quente	Massa de pizza (25 cm)	Bolo Médio
Croq. (Milho com Catupiry)	Massa de pizza (27 cm)	Bolo Pequeno
Empada de frango	Pastel de frango	Bolo Xadrez
Empada de queijo	Pizza Média	Torta Grande
Empadão de frango Médio	Pizza Pequena	Torta Média
Empadão de frango Pequeno	Torta de frango	Torta Mini
Esfirra		Torta Pequena

3.3 A estruturação das planilhas

De acordo com Corrêa e Gianesi (2001), o registro básico do MRP pode ser disposto na forma de uma matriz. Deste modo, utilizou-se o programa Excel 97 para o desenvolvimento de um sistema composto por seis planilhas eletrônicas. Foram usados recursos existentes nesse *software* associados aos conceitos da lógica MRP para auxiliar no processo de interligação e intercâmbio de informações entre os principais setores da empresa. Buscou-se desenvolver funções que, combinadas, possam auxiliar no planejamento da MP farinha de trigo, assim como dos produtos acabados que utilizam essa matéria-prima.

Para a solução deste caso, foi criada uma planilha para **Matéria-prima** e uma planilha para **Estoque**, esta dividida em estoque de MP e estoque de produtos acabados. Foi criada

também uma planilha para **Compras**, uma para **Vendas**, uma para **Itens** que serão produzidos e outra para **Produção**.

Para as planilhas **Matéria-prima** e **Produção** foram utilizadas algumas linhas de registros básicos, como segue a explicação abaixo:

Registros básicos do MRP

Segundo Corrêa e Gianesi (2001), as colunas do registro básico representam o período de planejamento, que é dividido em um número finito de períodos. O tempo é tratado pelo MRP como uma variável discreta. De modo semelhante, as linhas do registro básico representam as seguintes definições:

- *Necessidades brutas*: são as necessidades de disponibilidade do componente representado em cada período futuro.

- *Recebimentos programados*: representa as chegadas de materiais no estoque que não foram contabilizadas formalmente no pedido.

- *Estoque disponível*: essa linha representa as quantidades do componente que se espera estar disponíveis em estoque ao final dos períodos. Para o cálculo do estoque disponível, é necessário realizar a soma da quantidade em estoque ao final do período anterior com o recebimento programado e a ordem planejada, ambos do período atual, e posteriormente subtrair essa soma da necessidade bruta do período atual.

- *Liberção de ordens*: o valor encontrado nesta linha é o resultado de quando e quanto se deve pedir dos itens, para que os mesmos sejam encontrados em estoque no dia em que são necessários para o processamento. O cálculo dessa linha é importante, pois quando calculada corretamente, dificilmente ocorrerão atrasos na produção devido à falta de materiais.

- *Chegada de ordens planejadas*: Tal linha corresponde à quantidade de material que deve complementar o estoque e estar disponível no início do período.

Todas as planilhas foram vinculadas entre si (Matéria-prima, Estoque, Compras, Vendas, Itens e Produção), embora em algumas existam apenas entradas para os dados. Para facilitar os locais específicos de entrada de dados, foi usada a cor cinza para diferenciar tais locais.

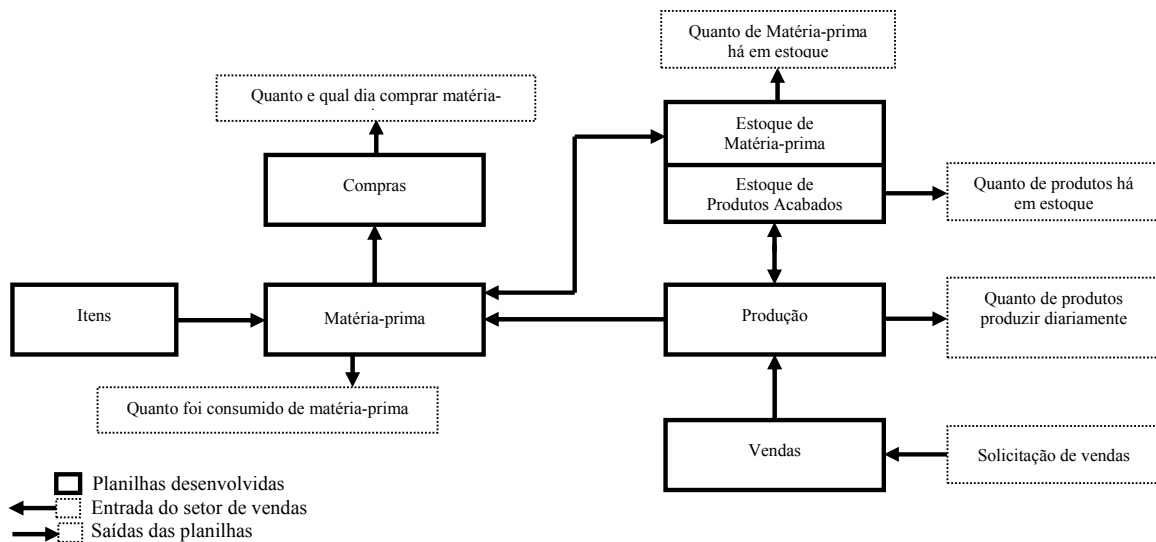


FIGURA 4 - Representação esquemática da ligação e fluxo de informações entre as planilhas eletrônicas desenvolvidas, assim como sua respectiva entrada ou saída.

Fonte: Elaboração dos autores

A Figura 4 acima exemplifica o vínculo criado entre as planilhas. Os quadros com linhas escuras representam as planilhas criadas. Os quadros com linhas claras representam, excetuando na planilha de vendas (que é uma entrada), saídas de cada planilha.

4. Resultados e discussão

Foi possível desenvolver um modelo alternativo e de fácil utilização, o que possibilitou, de forma mais simples, um planejamento da produção, melhorando o aproveitamento dos recursos produtivos e possibilitando um fluxo de informações mais contínuo.

4.1 As planilhas

Abaixo, seguem os vínculos e lógica aplicada em cada uma das planilhas desenvolvidas.

✓ *Planilha Itens:*

A função dessa planilha é especificar a quantidade da MP farinha de trigo que é necessária à fabricação unitária de cada um dos 23 produtos que necessitam dessa matéria-prima. Ela funciona como um dado de entrada fixo para a planilha **Matéria-prima**.

Itens	Quantidade	Unidade
Croq. Milho c/ catupiry	1	
Farinha na massa	0,007	Kg
Empada de queijo	1	
Farinha na massa	0,004	Kg
Ameixa c/ bacon	1	
Farinha na massa	0,004	Kg
Pastel de Frango	1	
Farinha na massa	0,004	Kg
Farinha no recheio	0,001	Kg
Total de farinha	0,005	Kg
Torta de frango	1	
Farinha na massa	0,260	Kg
Farinha no recheio	0,167	Kg
Total de farinha	0,427	Kg
Esfirra	1	

FIGURA 5 - Representação parcial da configuração final da planilha Itens.

Fonte: Elaboração dos autores

Portanto, na planilha **Itens**, representada parcialmente na Figura 5 acima, existe uma fórmula que calcula a quantidade unitária necessária na fabricação de cada produto. Assim, por exemplo, para se produzir um croquete de milho com catupiry, são necessários 0,007 kg de farinha de trigo. Todas as quantidades de farinha de trigo calculadas vêm dos dados coletados na empresa, que para o exemplo do croquete de milho com catupiry a proporção é de 4 kg de farinha de trigo para se produzir 600 salgados ($4\text{kg}/600\text{unids.} = 0,007\text{kg por unid.}$).

✓ *Planilha Matéria-prima:*

A planilha **Matéria-prima** foi desenvolvida para contabilizar todos os gastos com a MP farinha de trigo. Deste modo, a mesma pode gerar ordens de pedido dessa MP quando necessário.

Os dados de entrada para essa planilha vêm das planilhas **Produção**, **Estoque de matéria-prima** e **Itens**, conforme a Figura 4, além da necessidade de informar qual é o Estoque de Segurança (ES - estoque que garantirá o nível de atendimento do produto), o tamanho do lote (Lote - quantidade mínima de MP que pode ser comprada) e se há algum 'Recebimento programado' a chegar.

Os registros básicos dessa planilha são Necessidades líquidas do produto (informado pela planilha **Produção**), Necessidades líquidas da farinha de trigo (calculada a partir da

multiplicação das informações da planilha **Itens** com a linha ‘Necessidades Líquidas’ de cada produto) e Necessidades líquidas totais da farinha de trigo (soma das necessidades líquidas de todos os produtos produzidos no dia de produção), Estoque disponível (estoque disponível ao final do dia de produção), Liberação de ordens (quantidade de farinha de trigo, em sacos de 50 kg, que deverá ser comprada), Chegada de ordens planejadas (quantidade, em kg, de farinha de trigo que chegou em estoque), além dos dados de entrada manuais (campos em cinza da Figura 6), que são os Recebimentos programados, ES e Lote mínimo.

Necessidades Líquidas		0,000	0,450	0,000	2,250	0,900
Bolo M.		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		0	0	2	7	4
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		0,000	0,000	1,500	5,250	3,000
Bolo G.		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		2	2	0	10	0
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		1,800	1,800	0,000	9,000	0,000
Bolo Xadrez		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		2	0	4	4	3
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		0,600	0,000	1,200	1,200	0,900
Massa de pizza (27cm)		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		0	60	30	40	70
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		0,000	7,143	3,571	4,762	8,333
Massa de pizza (25cm)		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		30	30	0	70	0
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		2,660	2,660	0,000	6,206	0,000
Esfira sabores		Seg	Ter	Quar	Quin	Sex
Necessidades Líquidas		300	300	300	0	300
Farinha de trigo						
Necessidades Líquidas		6,364	6,364	6,364	0,000	6,364
Registros		1	2	3	5	6
Lote = 50	Necessidades Líquidas Totais	49,822	42,853	52,787	44,132	52,115
	Receb. Programados					50
ES = 300	Estoque Disponível	315	265,178	322,525	319,739	373,492
	Chegada de ordens Planejadas (kg)	0	100	50	50	50
	Liberação de Ordens (Sacos 50 kg)	2	1	1	1	0

FIGURA 6 - Representação parcial da configuração final da planilha Matéria-prima.

Fonte: Elaboração dos autores

A planilha **Produção** informa para a planilha **Matéria-prima**, na linha ‘Necessidades Líquidas’ de cada produto, a quantidade que será produzida de cada produto.

A planilha **Estoque de matéria-prima** é a planilha que fornece a quantidade de farinha de trigo que existe em estoque antes de se iniciar a produção da segunda-feira. Assim, no exemplo da Figura 6, para se produzir toda a demanda de produtos que a segunda-feira exige, a planilha **Estoque de matéria-prima** informou que tem disponível 315 kg de farinha de trigo. A partir daí, a própria planilha **Matéria-prima** recalculará a quantidade que terá em estoque no final do dia de produção ao longo dos outros dias da semana.

Portanto, analisando o exemplo da Figura 6, para a segunda-feira, a planilha **Matéria-prima** fez o seguinte cálculo: ‘Estoque disponível’ (estoque anterior à segunda-feira) ‘mais’ Recebimentos programados (da segunda-feira) ‘mais’ Chegadas planejadas (da segunda-feira) ‘menos’ Necessidades líquidas (da segunda-feira) = Estoque disponível (da segunda-feira ao final do dia de produção)’. E assim será o cálculo para os outros dias da semana.

Já a planilha **Itens** informa o valor que é necessário na fabricação de uma unidade de cada produto, para que assim a planilha **Matéria-prima** possa multiplicar tal valor pela quantidade que será produzida de cada produto, e contabilizar o gasto de farinha de trigo com cada produto, assim como a quantidade total da mesma ocorrida no final do dia de produção.

Os dados de saída da planilha **Matéria-prima** alimentam as planilhas **Estoque de matéria-prima** (quanto restou de farinha de trigo após a produção do dia trabalhado) e a planilha **Compras** (se há a necessidade de comprar farinha de trigo para manter os níveis estabelecidos do estoque, e também em qual dia deve-se gerar o pedido de compra, de acordo com o gasto de farinha de trigo ocorrido no dia trabalhado).

No caso do exemplo da Figura 6, na segunda-feira, ao final do dia de produção, terá em ‘Estoque disponível’ 265,178 kg de farinha de trigo. Esse valor alimentará a coluna ‘Seg’ da planilha **Estoque de matéria-prima** (Figura 7). E assim seguirá a planilha **Matéria-prima** fazendo os cálculos para terça-feira, quarta-feira, quinta-feira e sexta-feira, alimentando sempre os respectivos dias da planilha **Estoque de matéria-prima**.

✓ *Planilha Estoque:*

A planilha Estoque foi criada para administrar os estoques e foi dividida em **Estoque de matéria-prima** e **Estoque de produto** acabado.

De acordo com a Figura 4, as entradas e saídas da planilha **Estoque de matéria-prima** (Figura 7) estão relacionadas apenas com a planilha **Matéria-prima** (Figura 6). A planilha **Estoque de matéria-prima** fornece apenas um único dado de entrada inicial para a planilha **Matéria-prima** (exemplo da Figura 7: coluna ‘Anterior’, linha em cor cinza de valor ‘315’, dado de entrada manual). E esta, posteriormente, realiza alguns cálculos e retorna um valor para a planilha **Estoque de matéria-prima** na coluna ‘Seg’, que é a quantidade de farinha de trigo que se tem em estoque após a produção da segunda-feira. No próximo dia de produção, a planilha **Produção** calculará a ‘Ter’, e assim por diante até a Sexta-feira, último dia de produção.

ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA (Farinha de Trigo)						
Estoque	Dias					
	Anterior	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
Sacos chegando		0	2	1	1	1
F. de trigo em estoque	315	265,18	322,33	318,61	323,54	371,46

FIGURA 7 - Representação da configuração final da planilha Estoque de matéria-prima.

Fonte: Elaboração dos autores

O valor calculado pela planilha **Estoque de matéria-prima**, no último dia de produção, sexta-feira (exemplo da Figura 7, coluna ‘Sex’ de valor ‘371,46’), deve ser copiado e colocado na coluna ‘Anterior’ (exemplo da Figura 7, espaço em cinza com valor ‘315’), para assim se iniciar uma nova semana de produção.

A planilha **Matéria-prima** também fornece à planilha **Estoque de matéria-prima** os dias e as quantidades de sacos de 50 kg de farinha de trigo que chegarão ao estoque.

Da mesma forma, a planilha **Estoque de produto** (Figura 8) interage apenas com a planilha **Produção** (Figura 11). Dessa forma, a coluna ‘Anterior’ da Figura 8, que são dados de entrada manual, constitui-se em dados que irão alimentar a planilha **Produção**. E esta, por sua vez, retorna um valor para próxima coluna, a ‘Seg’, da planilha **Estoque** de produtos, após a produção e venda de cada dia, a quantidade de produtos que terá em estoque ao final de cada dia de produção.

		ESTOQUE DE PRODUTO					
		Dias					
Estoque Produtos		Anterior	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1	Croq. Milho c/ catupiry	900	900	740	690	690	590
2	Empada de queijo	900	1200	1200	1200	1050	1050
3	Armeixa c/ bacon	0	0	0	0	0	50
4	Pastel de Frango	2000	2000	2000	2170	2290	2290
5	Torta de frango	20	20	20	20	25	20
6	Esfirra	2000	2000	2000	2000	2000	2000
7	Empada de frango	2520	2910	2910	2910	2710	2710
8	Empadão de frango P.	120	120	120	120	120	120
9	Empadão de frango M.	30	30	30	36	32	37
10	Cachorro quente	1200	1200	1200	1200	1200	1200
11	Pizza P.	5040	5040	5040	5040	5040	5040
12	Pizza M.	400	404	404	400	400	400
13	Torta mini	120	315	305	301	301	298
14	Torta peq.	120	120	120	119	117	115
15	Torta Med.	20	25	25	22	20	20
16	Torta G.	10	10	10	10	10	10
17	Bolo P.	0	0	0	0	0	0
18	Bolo M.	0	0	0	0	0	0
19	Bolo G.	0	0	0	0	0	0
20	Bolo Xadrez	20	20	20	20	20	20
21	Massa de pizza (27cm)	600	600	600	600	600	600
22	Massa de pizza (25cm)	0	0	0	0	0	0
23	Esfirra sabores	3200	3300	3220	3340	3340	3290

FIGURA 8 - Representação da configuração final da planilha Estoque de produto.

Fonte: Elaboração dos autores

Assim como acontece com a planilha **Estoque de matéria-prima**, no último dia de produção, sexta-feira, é necessário que se copie as quantidades de produto encontradas nesse dia na planilha **Estoque de produto**, e que as coloque na coluna ‘Anterior’, para que assim se inicie uma nova semana de produção.

✓ *Planilha Compras:*

Ela indica qual dia da semana será necessário gerar o pedido de compra da MP farinha de trigo. Possui apenas uma entrada manual, o *Lead Time* (LT: tempo percorrido desde o momento em que é feito um pedido, de compra ou produção, até o momento em que a solicitação é atendida; nesse estudo, o LT pode ser de 1, 2 ou 3 dias). No caso específico de compra da farinha de trigo, o prazo de entrega estipulado pelo fornecedor é de 1 dia (campo em cinza da Figura 9).

Os valores encontrados na linha ‘Sacos de Far. Trigo’ da planilha **Compras**, são valores calculados pela planilha **Matéria-prima** que provêm da linha ‘Liberação de ordens’, de acordo com os respectivos dias da semana.

LT =	1	COMPRAS PARA A FARINHA DE TRIGO				
	Dias					
Sacos de Far. Trigo	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	
	2	1	1	1	0	

FIGURA 9 - Representação da configuração final da planilha Compras.

Fonte: Elaboração dos autores

✓ *Planilha Vendas:*

É uma planilha apenas de entrada manual de dados. É o setor de vendas da empresa que tem a função de alimentá-la, de acordo com os pedidos de produtos realizados pelos clientes. Ela alimenta a planilha **Produção** na linha de ‘Necessidades Brutas’ do produto.

Vendas Produtos		VENDAS DE PRODUTOS				
		Dias				
		Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1	Crog. Milho c/ catupiry		160	50		100
2	Empada de queijo	200			150	
3	Ameixa c/ bacon		100	175		50
4	Pastel de Frango	350		130	180	
5	Torta de frango		15	10	5	15
6	Esfirra		250			200
7	Empada de frango	110			200	
8	Empadão de frango P.	17	30	36	10	
9	Empadão de frango M.			4	4	5
10	Cachorro quente		300	200		
11	Pizza P.	252	270		504	980
12	Pizza M.	6		150		18
13	Torta mini	5	10	4		3
14	Torta peq.			1	2	2
15	Torta Med.	5		3	2	
16	Torta G.		5			7
17	Bolo P.		1		5	2
18	Bolo M.			2	7	4
19	Bolo G.	2	2		10	
20	Bolo Xadrez	2		4	4	3
21	Massa de pizza (27cm)		60	30	40	70
22	Massa de pizza (25cm)	30	30		70	
23	Esfirra sabores	200	380	180		350

FIGURA 10 - Representação da configuração final da planilha Vendas.

Fonte: Elaboração dos autores

✓ *Planilha Produção:*

A planilha **Produção** fornece, para o setor produtivo, na linha ‘Necessidades Líquidas’, as quantidades necessárias a serem produzidas de cada produto no dia de trabalho. Para tal, a planilha **Produção** necessita de dados que vêm da planilha **Estoque de produtos** e da planilha de **Vendas**, além da necessidade de informar o Lote mínimo de produção e o estoque de segurança que são dados de entrada manual. A planilha **Produção** fornece dados para as planilhas **Matéria-prima** e **Estoque de produto**.

Crog. Milho c/ catupiry		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		0	160	50	0	100
Lote = 400	Necessidades Líquidas	0	0	0	0	0
ES = 540	Estoque Disponível	900,00	900	740	690	590
Empada de queijo		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		200	0	0	150	0
Lote = 500	Necessidades Líquidas	500	0	0	0	0
ES = 900	Estoque Disponível	900,00	1200	1200	1200	1050
Ameixa com Bacon		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		0	100	175	0	50
Lote = 100	Necessidades Líquidas	0	100	175	0	100
ES = 0	Estoque Disponível	0,00	0	0	0	50
Pastel de frango		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		350	0	130	180	0
Lote = 300	Necessidades Líquidas	350	0	300	300	0
ES = 2000	Estoque Disponível	2000,00	2000	2000	2170	2290
Torta de frango		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		0	15	10	5	15
Lote = 10	Necessidades Líquidas	0	15	10	10	10
ES = 20	Estoque Disponível	20,00	20	20	25	20
Esfirra		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		0	250	0	0	200
Lote = 200	Necessidades Líquidas	0	250	0	0	200
ES = 2000	Estoque Disponível	2000,00	2000	2000	2000	2000
Empada de frango		1	2	3	4	5
Necessidades Brutas		110	0	0	200	0
Lote = 500	Necessidades Líquidas	500	0	0	0	0

FIGURA 11 - Representação parcial da configuração final da planilha Produção.

Fonte: Elaboração dos autores

A planilha **Produção** possui como registros básicos: Necessidades brutas do produto, Necessidades líquidas do produto, Estoque disponível, ES e Lote.

Todas as entradas manuais, que se encontram digitadas no campo em cinza das planilhas, como Lote e ES, foram dados coletados na empresa. Por ser uma planilha muito grande, encontra-se na Figura 11 acima a representação parcial da planilha **Produção** com 7 dos 23 produtos que necessitam da farinha de trigo em sua massa base.

4.2 Considerações adicionais

Todas as planilhas foram carregadas de funções e/ou vinculadas com outras planilhas. Assim, para evitar a alteração acidental dessas células, houve a necessidade de protegê-las por meio do uso de senhas, que é um recurso disponível no próprio Excel. Deste modo, apenas as células que estão na cor cinza poderão ser alteradas, ou seja, só poderão ser alteradas as células que se destinam à entrada de dados manual. Assim, nenhuma fórmula e vínculo irá se perder.

A planilha **Matéria-prima** (Figura 6), na linha ‘Necessidades líquidas’, fornece o consumo diário da farinha de trigo na produção de cada produto fabricado, além de fornecer, na linha ‘Necessidades Líquidas Totais’, o gasto total diário com a mesma.

A necessidade de realização de compra de MP pode ser acompanhada pela planilha **Compras** (Figura 9). Ela fornece o dia em que deve ser realizado o pedido, assim como a quantidade que deve ser pedida.

O arquivo com as planilhas deve ficar disponível em rede de computadores da empresa, de forma que cada setor tenha acesso ao arquivo com todas as planilhas atualizadas.

A planilha de **Vendas** é a principal planilha de entrada de dados. Portanto, ela deve ser preenchida diária e cuidadosamente pelo setor de vendas ao final de cada dia de trabalho.

Esse procedimento fará com que, no dia seguinte, a produção tenha exatamente, a partir da consulta na planilha **Produção**, o que deve ser produzido.

O setor de estoque poderá consultar, na planilha **Estoque**, quanto de produto acabado e de MP há em estoque, assim como os dias de chegada da farinha de trigo.

Para que o modelo funcione corretamente, é importante que algumas recomendações sejam seguidas:

- O setor de vendas tem que estar envolvido e realizar a entrada de dados ao final de cada expediente;
- O setor de produção deverá consultar a planilha **Produção** diariamente, antes de iniciar a produção do dia, pois ela informará o que e quanto deverá ser produzido;
- O setor de estoque, ao final do último dia de produção, sexta-feira, deve consultar a planilha **Estoque de matéria-prima** e digitar na coluna ‘Anterior’ o valor encontrado na coluna ‘Sex’, da planilha (esse valor é o estoque final de farinha de trigo, existente ao final da semana, que será o estoque inicial de MP para a próxima semana). Na planilha **Estoque de produto** acabado, deve ser feito o mesmo;
- O setor de compras deve ficar atento ao dia e à quantidade de MP que deve ser pedida ao seu fornecedor. Deve-se realizar o pedido todos os dias mostrados pela planilha;
- Se o *Lead Time* da MP, ES (dos produtos acabados ou Matéria-prima) ou Lote mínimo de produção forem alterados, os seus valores devem ser atualizados na planilha.

5. Conclusões

O modelo desenvolvido possibilitará uma maior integração dos setores de compra, produção, estoque e vendas, de MPE's, com a utilização de uma ferramenta computacional associada aos conceitos da lógica MRP. Com o sistema criado, será possível saber, no caso da

empresa estudada, o consumo diário de farinha de trigo, assim como a necessidade diária de realização de compras da mesma.

Além disso, será possível responder ao setor de produção o que deve ser produzido em cada dia de trabalho, e informar ao setor de estoque, diariamente, quanto de produto e quanto de farinha de trigo estão em estoques.

O *Microsoft Excel 97* é um *software* conhecido e versátil, que para o seu fim é o mais indicado. O seu uso, em qualquer micro ou pequena empresa, é bastante comum. Sem dúvida, isso é um fator positivo que vem contribuir na utilização do modelo, proposto e desenvolvido em forma de planilha eletrônica, por qualquer funcionário da empresa sem grandes dificuldades.

Com o intuito de ampliar e melhorar a resposta do modelo, alguns trabalhos futuros podem ser sugeridos especificamente para essa empresa:

- de quantificação do estoque de segurança da farinha de trigo e dos produtos elaborados a partir desta MP, já que este dado foi empiricamente quantificado pela empresa;
 - de mensuração da farinha de trigo consumida no balcão de fabricação dos produtos, cujo consumo não foi levado em consideração na elaboração do modelo; e
 - de ampliação do número de MP componente do produto e integrante do modelo.
- Esse trabalho usou a farinha de trigo. Próximos trabalhos podem incluir outras matérias-primas, como ovo, óleo, açúcar etc.

O trabalho realizado na empresa processadora de alimentos pode ser aplicado a qualquer outra micro ou pequena empresa. Para isso, basta realizar o estudo da empresa escolhida e dos seus setores, assim como as suas variáveis determinantes e sua especificidade.

6. Referências bibliográficas

BARBOSA, R. R. Monitoração ambiental: uma visão interdisciplinar. Revista de Administração, São Paulo: v.32, n.4, p. 42-53, out./dez. 1997.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRPII / ERP: Conceitos, Uso e Implantação. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

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

GAITHER, Norman & FRAZIER, Greg. Administração da Produção e Operações. 8ª ed. São Paulo: Thomson Learning LTDA, 2005.

GCI INFOMÁTICA. Artigo: O que é MRP?. Postado em 28 de Abril de 2004. Disponível no site: http://www.webcgi.com.br/cgi-bin/wspd_cgi.sh/WService=ecrm/noticias_desc.htm?cRowid=0x001b4b20. Acessado em 12 de Agosto de 2005.

GONÇALVES JR, Cleber; PAMPLONA, Edson de O. Obtenção de Dados para Cálculo de Custos em Micro e Pequenas Empresas: uma Aplicação em uma Pequena Empresa do Setor Eletrônico. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2001.Salvador, Bahia.

KANAAN, João Carlos & SIQUEIRA, José de O. Microsoft Excel 7 para Windows 95: introdução ao Windows 95. Rio de Janeiro : Pioneira,1997.

MANZANO, José Augusto N. G. Excel 7.0 para Windows 95: guia prático de orientação e desenvolvimento .Sao Paulo: Erica, 1996.