

Modelo de PCP para pequenas empresas do setor alimentício

Vianey Santos de Carvalho¹
Diego Augusto de Jesus Pacheco²

Resumo

O principal objetivo desta pesquisa foi desenvolver e implantar um modelo de Planejamento e Controle da Produção no contexto das pequenas empresas do setor alimentício brasileiro. Os principais procedimentos metodológicos adotados foram a abordagem quantitativa e qualitativa e o estudo de caso para avaliar o desempenho do modelo. O estudo de caso contemplou o desenvolvimento de um modelo específico para o setor alimentício e a aplicação de atividades de PCP de acordo com as necessidades da pequena empresa. A implantação do modelo ocorreu ao longo de 6 meses e os resultados da aplicação sugerem benefícios em diversas etapas do sistema produtivo. Os principais resultados foram a organização dos processos de compra e distribuição de matérias-primas, redução dos *lead times* e de estoques de produto acabado. Para o conjunto de itens fabricados analisados na pesquisa, os resultados também mostraram redução em torno de 15,0% no *lead time* de produção, 40,0% no estoque de produtos acabados e 65,0% no estoque de matéria-prima. Replicações do modelo proposto em outras empresas alimentícias de pequeno porte são sugeridas para aperfeiçoar o modelo proposto e validar ou refutar os resultados atingidos.

Recebimento: 7/10/2013 - Aceite: 19/7/2014

¹ vianeycarvalho@gmail.com. Faculdades Integradas de Taquara, FACCAT. Departamento de Engenharia de Produção, Taquara - Rio Grande do Sul, Brasil

² profdajp@gmail.com. Prof. Da Universidade do Rio Grande do Sul - UFRGS (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção), Porto Alegre - Rio Grande do Sul, Brasil.

Palavras-chave: Modelo de PCP. Indústria de alimentos. Pequenas empresas.

PCP model for small food companies

Abstract

The main objective of this research was to develop and implement a model for Planning and Production Control in the context of small businesses in the Brazilian food industry. The main methodological procedures were quantitative and qualitative approach and case study to evaluate the performance of the model. The case study included the development of a specific model for the food industry and the application of PCP activities according to the needs of small business. Implementation of the model occurred over six months and the results suggest benefits of the application at various stages of the production system. The main results were the organizing procedures for purchase and distribution of raw materials, reduce lead times and inventories of finished product. For the set of items manufactured analyzed in the study, the results also show reduction of approximately 15.0% in production lead time, 40.0 % in finished goods inventory and 65.0 % in the stock of raw material. Replications of the proposed food companies in other small model are suggested to refine the model and validate or refute the results obtained.

Keywords: Model of PCP. Food industry. Small businesses.

Introdução

O setor alimentício brasileiro passou por algumas oscilações no decorrer dos anos 90. Estas mudanças foram ocasionadas por fatores econômicos que tanto internamente, como externamente, contribuíram para tal fato. A liberação de importações e a estabilidade do sistema monetário contribuíram tanto para uma maior oferta de produtos quanto para o aumento financeiro (RIVERAS; MATHIAS, 1998 *apud* CANDIDO, 2006). Estas mudanças colocaram o setor alimentício em uma posição expressiva na economia brasileira. De acordo com a Associação Brasileira de Alimentação (ABIA, 2013), somente no ano de 2012, o setor foi responsável por um faturamento de R\$ 426,7 bilhões, tendo um crescimento de vendas de 4,96% em relação aos anos anteriores, além de gerar 59 mil novos empregos.

Conforme Santos et al. (2012), o crescimento industrial no fim do século XIX teve uma importante participação do setor alimentício, que, mesmo passando por momentos de oscilação, sempre contribuiu para o desenvolvimento econômico do Brasil. Para Gouveia (2006, p. 32), “a produção de alimentos é um dos pilares de qualquer economia, seja por sua abrangência e essencialidade, seja pela rede de setores direta e indiretamente relacionados [...]”.

A presente pesquisa foi direcionada ao setor alimentício, no contexto da pequena empresa brasileira, realizada numa indústria de pequeno porte, fabricante de doces, localizada na cidade de Santo Antônio da Patrulha, no Rio Grande do Sul. A pequena empresa é de fundamental relevância para a economia do Brasil. Segundo dados do SEBRAE (2012), as pequenas e médias empresas são responsáveis por aproximadamente 60% da mão de obra empregada no país, por 90% das empresas existentes e por aproximadamente 20% do PIB nacional.

O setor produtivo da empresa investigada possui alguns problemas de planejamento que interferem no desempenho da organização, como normalmente ocorre em diversas indústrias de pequeno porte. Contudo, se tornam mais críticos em empresas do setor alimentício devido à aspectos particulares desse setor e carê de ferramentas de gestão focada em tais particularidades. Para Costa e Silva (2010), a complexidade no planejamento da produção em indústrias alimentícias é grande devido a fatores como, por exemplo, as diferentes características do processo produtivo, o compartilhamento das máquinas por diversas linhas de produção e os tempos específicos necessários para as operações em cada equipamento.

A inexistência de um planejamento acaba gerando diversos imprevistos que de uma forma ou outra interferem no desempenho

produtivo da empresa. De acordo com Nunes, Melo e Nigro (2009), sem um planejamento adequado, a possibilidade de soluções para estes tipos de imprevistos fica restrita, dificultando a definição do que deve ser produzido, bem como, dos prazos e quantidades. Outro problema notável dentro da empresa é o atraso nos prazos de entrega dos produtos. A indefinição sobre as datas previstas para entrega acaba gerando contratempos com os clientes e, principalmente, no setor produtivo. Para Castro (2005), a dificuldade no gerenciamento destes prazos pode estar ligada a fatores como variabilidade da produção, indefinição do *lead time* e imprevistos gerados por pedidos de última hora.

O elevado estoque de matéria-prima também foi um dos problemas identificados na empresa. De acordo com Antunes (2004), os sistemas produtivos formam estoques devido a diferença de ritmo entre o fornecimento de matéria-prima e a demanda. Como a empresa não possui um controle capaz de administrar esta relação entre fornecimento e demanda, os estoques acabam gerando transtornos de movimentação em razão do pequeno espaço físico destinado à armazenagem de matéria-prima. Segundo Castro (2005), o controle do estoque no nível adequado é fundamental para o desempenho produtivo da indústria. Este controle deve ser direcionado tanto para os estoques de matéria-prima, quanto aos estoques de produtos acabados. Quando um produto é fabricado e não é vendido (estoque de produto acabado), a empresa deixa de ganhar (TORRES, 1999).

Assim sendo, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa exploratório-experimental, com abordagem qualitativa e quantitativa, que teve como objetivo desenvolver e implantar um modelo de planejamento e controle da produção, que foi validado no contexto de uma pequena indústria do setor alimentício. Para conduzir a pesquisa, estruturou-se o artigo conforme segue: a seção 2 apresenta a revisão teórica; a seção 3 apresenta a metodologia adotada e a classificação da pesquisa; as seções 4 e 5 trazem as etapas de desenvolvimento, aplicação do modelo na empresa; e por fim, as seções 6 e 7 expõem a análise e discussão dos resultados obtidos e as conclusões.

Referencial Teórico

Planejamento e Controle da Produção

Planejar e controlar a produção são processos gerenciais considerados de extrema importância e que há muito tempo foram desenvolvidos para trazer maior confiabilidade e organização ao setor de produção. De acordo com Lustosa et al. (2008), o PCP surgiu no início do

século XX, tendo como um de seus pioneiros Henry Gantt, que desenvolvia cálculos manuais baseados no tempo e na capacidade de produção. Desde aquela época, o PCP vem evoluindo constantemente na busca por melhorias capazes de suprir o avanço do setor produtivo.

O PCP possui diversos conceitos que podem expressar a amplitude do tema relacionado, porém, todos ressaltam a importância no gerenciamento dos setores envolvidos na produção. Para Trierweiler et al. (2008), o PCP é o setor de coordenação dos departamentos de uma empresa, voltado ao atendimento da demanda de vendas e/ou à programação da produção, de modo que as mesmas sejam atendidas nos prazos e quantidades exigidas. De acordo com Kyrillos et al. (2010), o setor de planejamento e controle da produção nada mais é do que a integração do sistema produtivo, visando à união de toda a cadeia, além da facilitação dos métodos de trabalho e da redução de tempos e ações improdutivoas. Conforme Braga e Andrade (2012), o planejamento e controle da produção é o principal responsável por atender as necessidades produtivas, fazendo com que os setores envolvidos trabalhem de forma interligada. Diante deste contexto, é possível visualizar a abrangência do PCP e a importância da união dos setores para que o processo funcione da melhor forma possível.

O desenvolvimento e a implantação de um setor de PCP que consiga atender às principais demandas da produção e dosar as quantidades necessárias de matéria-prima podem trazer grandes benefícios para a empresa. De acordo com Wieneke (2009), a produção de acordo com a demanda e a sintonia entre os setores internos da empresa são resultados de um PCP bem estruturado, responsável por apoiar todas as áreas envolvidas nos procedimentos necessários para comercialização, produção e entrega do produto ao cliente. Esta estrutura, se bem organizada, pode equilibrar os processos desde a entrada de matéria-prima até a saída do produto acabado. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 290), “o planejamento e controle requer a conciliação do suprimento e da demanda em termos de volume, tempo e qualidade”. Outro fator que determina a importância de um bom PCP é a capacidade de gerar diversos benefícios para a organização. Para Mesquita e Castro (2008), um PCP eficaz é aquele que consegue suprir várias necessidades do sistema produtivo, tais como: reduzir custos de estoque (produtos acabados e matéria-prima), minimizar *lead times* de processo e de produção (tempo ocioso), atender os prazos de entrega e ter velocidade no suporte diante de mudanças na demanda.

Dimensões do Planejamento e Controle da Produção

O planejamento e controle da produção são configurados como processos gerenciais devido à integração entre a dimensão vertical e horizontal do sistema (LAUFER; TUCKER, 1987 *apud* CAMBRAIA, 2004). “A dimensão horizontal de um planejamento refere-se às etapas do processo de planejamento e controle da produção em cada nível hierárquico” (SOARES, 2003, p.45). Já a dimensão vertical menciona como estas etapas se repetem em cada um destes níveis (BERNARDES, 2001). Na dimensão vertical, as decisões são tomadas de cima para baixo, de acordo com os níveis estratégico, tático ou operacional. Na dimensão horizontal, as decisões são tomadas dentro do próprio nível, baseadas no fluxo de informações e de produção (CASTRO, 2005). Na dimensão vertical, o planejamento e controle da produção devem ser desenvolvidos de acordo com a visão, o detalhamento de objetivos e a abrangência exigida em cada nível hierárquico, melhorando os resultados da gestão de processos e aumentando a facilidade na coordenação (NEALE; NEALE, 1996 *apud* MORAES, 2007). Na dimensão horizontal, são apresentadas as etapas idênticas em qualquer nível hierárquico: coleta de dados e informações relevantes, montagem e execução dos planos, comunicação das informações, organização e avaliação do planejamento. Estas etapas podem ocorrer tanto no início como no decorrer do processo (FORMOSO et al. 1999 *apud* CAMBRAIA, 2004).

Klein (2007) relata que as empresas estão tornando suas estruturas mais enxutas e mais dinâmicas no ponto de vista das tomadas de decisões, pois estão diminuindo sua gestão por funções (dimensões verticais) e aumentando sua gestão por processos (dimensão horizontal), reduzindo, assim, os níveis hierárquicos. Para Hopp e Spearman (1996) *apud* Bernardes (2001), cada nível do planejamento possui suas características próprias, por isso os planos devem ser desenvolvidos de acordo com o nível hierárquico de cada empresa.

Modelos de PCP

A maioria das indústrias desenvolve sistemas de PCP objetivando o aperfeiçoamento do seu desempenho diante do mercado e as melhorias no sistema produtivo, através do aumento dos níveis de qualidade, da redução de custos e da flexibilidade no atendimento de prazos e pedidos (COSTA; SILVA, 2010). Para Corrêa e Corrêa (2006), os passos essenciais para a dinâmica de implantação de um processo de planejamento são: i) fazer um levantamento da situação atual; ii) reconhecer o futuro através de uma “visão” mais apurada, sempre objetivando um processo de decisões; iii) analisar os dados tanto da situação atual, como da “visão” futura; iv) tomar

as decisões; v) executar os planos; vi) analisar a situação. De acordo com os autores, a situação em que se encontram os recursos e as atividades deve ser registrada para que possam estar presentes no planejamento.

As previsões futuras devem ser consideradas de modo que sua influência seja determinante no processo de decisões. Os dados obtidos na situação atual, juntamente com os dados das previsões futuras, devem ser tratados e transformados em informações necessárias e disponíveis para tomada de possíveis decisões. A execução do plano se dá a partir do momento em que as decisões vão sendo tomadas e os efeitos começam a aparecer. Após a execução, o processo deve ser analisado. Se mesmo assim o momento não for favorável, é mais vantajoso iniciar todo o processo desde o primeiro passo, do que seguir adiante. Este reinício pode ser chamado de ciclo de controle ou replanejamento (CORREA; CORREA, 2006).

Tubino (2009) apresenta a relação entre o PCP e as diversas áreas do sistema produtivo, tais como: engenharia do produto, engenharia de processo, departamento de compras, finanças, marketing, recursos humanos, dentre outras. Esta relação, de acordo com cada nível, é exercida através das seguintes atividades: i) nível estratégico: são definidos os planos de longo prazo para a produção. O PCP estabelece um planejamento estratégico da produção, visando como resultado o plano de produção; ii) nível tático: a produção é planejada em médio prazo. Neste nível o resultado é o plano mestre de produção (PMP), obtido através de um planejamento mestre da produção; iii) nível operacional: definição da produção de curto prazo. O PCP desenvolve a programação, o acompanhamento e o controle da produção, através das atividades de liberação de ordens de compras e de produção, controle de estoques, geração de relatórios, sequenciamento do sistema produtivo, dentre outras ações.

Godinho Filho (2004) relata os diferentes paradigmas estratégicos de gestão da manufatura e apresenta uma estrutura do PCP realizada em uma indústria de calçados, com base no desmembramento entre as funções: planejamento da produção (PP) e controle da produção (CP). Segundo Fernandes (1991) *apud* Godinho Filho (2004), o planejamento da produção é responsável por tomar decisões como: i) o que, quanto e quando comprar, produzir e entregar e ii) onde, quem e como produzir. As referidas decisões estão ligadas ao planejamento das atividades de médio prazo, no máximo até dezoito meses. Dentre estas decisões de médio prazo podemos citar: terceirização, contratações e demissões, políticas de horas extras, aquisição de novos maquinários, etc. Já o controle da produção, de acordo com o mesmo autor, é responsável por regular, através de informações e decisões, o fluxo de materiais de um sistema produtivo dentro de um curto prazo,

normalmente até três meses. As decisões são basicamente as mesmas do planejamento da produção, porém mais detalhadas e tomadas com menos antecedência.

Bernardes (2001) realizou um estudo em micro e pequenas empresas da construção civil e elaborou um modelo de PCP de acordo com os principais aspectos encontrados. Segundo o autor, o modelo é uma estrutura básica e simplificada, com poucas etapas e montada através das técnicas e conceitos do PCP. Num horizonte de longo, médio e curto prazo, os planos são desenvolvidos pelos responsáveis de cada setor, de acordo com as necessidades de cada etapa. O plano de longo prazo define os macro-serviços e é baseado no fluxo de caixa orçado para a obra, que gera como resultado um cronograma físico-financeiro. O plano de médio prazo detalha as metas determinadas no cronograma físico-financeiro, com horizonte máximo de dois meses. Já o plano de curto prazo é preparado através das atividades exercidas no plano de médio prazo, para um horizonte semanal.

Rodrigues, Estivalet e Negrini (2008) estruturaram um modelo de PCP em uma usina de laticínios, a partir do modelo proposto por Erdmann (1998). O modelo não sofreu alterações na estrutura, apenas foi adaptado de acordo com a necessidade da empresa. As etapas “planejamento”, “programação” e “controle” foram desmembradas em sub-etapas contendo as principais tarefas para o desempenho do PCP. A etapa do planejamento contém as definições dos projetos de produto e de processo, bem como as quantidades a serem produzidas. Na etapa da programação, são definidas as necessidades de matéria-prima e produtos finais, assim como ordens de produção, prazos e sequenciamentos. Na etapa final, são realizados os controles de qualidade, estoque e quantidades produzidas.

Torres (1999) apresentou uma modificação no planejamento e controle da produção em uma indústria do ramo metal-mecânico e desenvolveu um modelo de planejamento fino da produção baseado na teoria das restrições. Neste modelo, o autor estruturou as cinco etapas para elaboração do método de implantação. A primeira etapa consiste na aquisição de uma ferramenta computacional capaz de suprir as necessidades encontradas na manufatura. Na segunda etapa, encontra-se a pré-implantação, considerada de extrema importância, pois é nela que são definidas as principais ações do modelo. Após a pré-implantação, coloca-se em prática a etapa de operacionalização. Esta fase é composta pelos procedimentos que dão entrada às operações do sistema do planejamento fino da produção. A quarta etapa é a fase de controle da programação realizada pelo sistema. Nesta etapa, realiza-se o monitoramento e a comparação entre o que foi programado e o que está sendo produzido realmente. Na última etapa, se confirmados os resultados programados,

realiza-se a gestão para melhoria contínua do modelo. Esta gestão é feita através das principais restrições identificadas pelo *software*.

Giacon e Mesquita (2008) desenvolveram em uma indústria de embalagens metálicas um estudo para implantação de um modelo de programação da produção através de uma ferramenta computacional, capaz de agregar ao PCP uma maior confiabilidade nas atividades produtivas. Este modelo, proposto através dos Sistemas APS (Planejamento de Sistemas Avançados), trabalha através da capacidade finita de recursos, fazendo com que o PCP desenvolva uma programação mais realista. O estudo mostrou algumas dificuldades na integração do modelo com os sistemas ERP e relatou a importância da implantação na manufatura através dos resultados satisfatórios obtidos nos prazos de entrega e na redução de estoques.

Costa e Silva (2010) apresentaram um modelo matemático para planejamento da produção em uma indústria de panificação, desenvolvido com a implantação de um *software* comercial que utiliza a lógica da programação linear. Através das variáveis envolvidas no sistema produtivo, o modelo apresenta o melhor resultado para prazos e horários, redução na perda e no retrabalho de produtos, além de maior aproveitamento no uso de máquinas e melhorias nas linhas de produção.

Cezarino, Filho e Ratto (2008) criaram um modelo de planejamento da produção simplificado, através de uma planilha eletrônica desenvolvida através dos *softwares* Excel e Solver. O modelo, baseado em uma programação de matemática linear, representa o processo produtivo no nível tático, e desenvolve possíveis cenários de produção através das variáveis de decisões, das funções objetivas e das restrições do sistema. O *software* Excel é usado para entrada e saída de todos os dados necessários, enquanto o Solver é utilizado para solução do modelo através do melhor resultado para cada situação. O resultado do modelo foi considerado satisfatório, pois a implantação é de baixo custo, além de apresentar confiabilidade no desenvolvimento de planos ótimos para a produção.

Gestão da capacidade e demanda produtiva

Mesmo que as empresas possuam grandes estruturas para atuar junto ao mercado competitivo, ainda são necessárias técnicas e conhecimentos capazes de influenciar o desempenho produtivo da organização. Para Wernner e Ribeiro (2006), além desta estrutura, ainda é fundamental que as empresas estejam preparadas para determinar as quantidades a serem produzidas, de modo a atender da melhor forma as necessidades do consumidor. Implantar ferramentas de tomada de decisão considerando a capacidade e demanda produtiva, são elementos essenciais

para o desempenho das empresas industriais (SOUZA; RENTES; AGOSTINHO, 2002; SOUZA; PIRES, 1999; SOUZA; BAPTISTA, 2010).

De acordo com Antunes et al. (2008), fatores como o mapeamento de gargalos e recursos com capacidade restritiva (CCRs), além da consideração da eficiência de equipamentos, são determinantes para que a empresa obtenha uma grande precisão na sua capacidade produtiva. Estes fatores, se desprezados, podem prejudicar o desempenho da empresa devido ao grau de confiabilidade do sistema de produção. Outro fator que pode interferir diretamente no desempenho da capacidade produtiva, principalmente no setor alimentício, é a sazonalidade na demanda. Esta característica ocorre devido a fatores específicos, como datas especiais e mudanças climáticas, que acabam interferindo na regularidade da demanda (QUEIROZ; CAVALHEIRO, 2003). Segundo os mesmos autores, quanto mais informações forem obtidas sobre as variações sazonais, mais confiáveis serão as previsões de demanda.

Diagnóstico organizacional pela Árvore da Realidade Atual (ARA)

Scheinkopf (1999) *apud* Sellitto (2005) define a Árvore da Realidade Atual (ARA) como uma ferramenta para descrição da realidade de uma determinada situação, através das possíveis relações entre a causa e efeito, de forma a apresentar os diversos Efeitos Indesejáveis (EI) que são originados pelas causas-raiz. Segundo o autor, estes EI são gerados por problemas envolvendo conflitos não resolvidos, condições físicas de contorno e situações mal interpretadas.

De acordo com Cox e Spencer (2002) *apud* Caríssimo, Matias e Callado (2012), a ARA é uma ferramenta fundamental para a busca de possíveis evidências na resolução dos problemas relacionados à Teoria das Restrições, pois através dela consegue-se definir de onde os problemas são derivados. “O processo de construção da Árvore da Realidade Atual, obedece ao princípio de metodologia científica de evidenciação efeito causa-efeito, através de uma análise objetiva da realidade” (ANTUNES JR (1998) *apud* CARISSIMO; MATIAS; CALLADO (2012, p.85).

Segundo Goldratt (1994) *apud* Alvarez (1996), a elaboração adequada da ARA é a base fundamental para o sucesso do método desenvolvido e deve ser criada através dos seguintes passos: i) fazer uma lista de 5 a 10 efeitos indesejáveis (EI); ii) se for percebida uma conexão aparente entre dois ou mais EIs, estes devem ser conectados formando um “*cluster*”; ao mesmo tempo deve ser feito um exame minucioso de cada entidade e flecha no conjunto “*cluster*”. Caso não seja possível perceber nenhuma conexão, passar diretamente para o caso 3; iii) conectar todos os

outros Els aos “clusters” formados no passo 2, fazendo um exame minucioso de cada entidade e relação de causa-e-efeito ao longo do caminho. Este passo deve ser executado até que todos os Els estejam conectados; iv) ler a árvore de baixo para cima, fazendo um exame detalhado das entidades e flechas ao longo do caminho. Fazer as correções necessárias; v) questionar se a árvore reflete a intuição sobre o assunto. Caso isto não ocorra, verificar cada relação de causa-e-efeito em busca de reservas para causas adicionais; vi) expandir a árvore sem hesitação, para conectar outros Els existentes que não foram incluídos na lista original. Este passo não deve, de modo algum, ser executado antes que todos os Els estejam conectados; vii) rever todos os Els. Identificar as entidades que são inerentemente negativas, mesmo que estas não estejam na lista original, ou requeiram que a árvore seja expandida para cima em uma ou duas unidades; viii) eliminar da árvore entidades que não sejam necessárias para conectar todos os Els; ix) apresentar a árvore à outras pessoas que irão questionar os pressupostos existentes no traçado das relações de causa-efeito; x) examinar todos os pontos de entrada da árvore, decidindo para qual existe maior disposição ao ataque. Dentre estes, escolher aquele que mais contribui para a existência dos Els. Se esta não for a causa fundamental para a maioria dos Els revisados, aprofundar a análise, acrescentando novas conexões do tipo V e voltando ao passo 4.

Procedimentos Metodológicos

Pode-se caracterizar a presente pesquisa como sendo de natureza aplicada. Este tipo de pesquisa traz em seus resultados conhecimentos que podem ser usados para novas aplicações (JUNG, 2004). Marconi e Lakatos (2002, p. 20) afirmam que a pesquisa aplicada “caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente, na solução de problemas que ocorram na realidade”.

O procedimento desenvolvido na pesquisa foi um estudo de caso. Para Gil (2009, p.54), “estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento [...]”. Possui caráter único e particular, com aplicação em uma indústria em especial. Para Jung (2004), estudo de caso único é um procedimento de pesquisa que estuda, descreve ou explica um sistema produtivo específico. Quanto aos objetivos, a pesquisa tem caráter exploratório, com base na análise e solução do problema apresentado. Para Gil (2009), a pesquisa exploratória tem como objetivos a aproximação com o problema, a descoberta de novas intuições, o aperfeiçoamento de ideias existentes e a formulação de novas hipóteses. A presente pesquisa teve

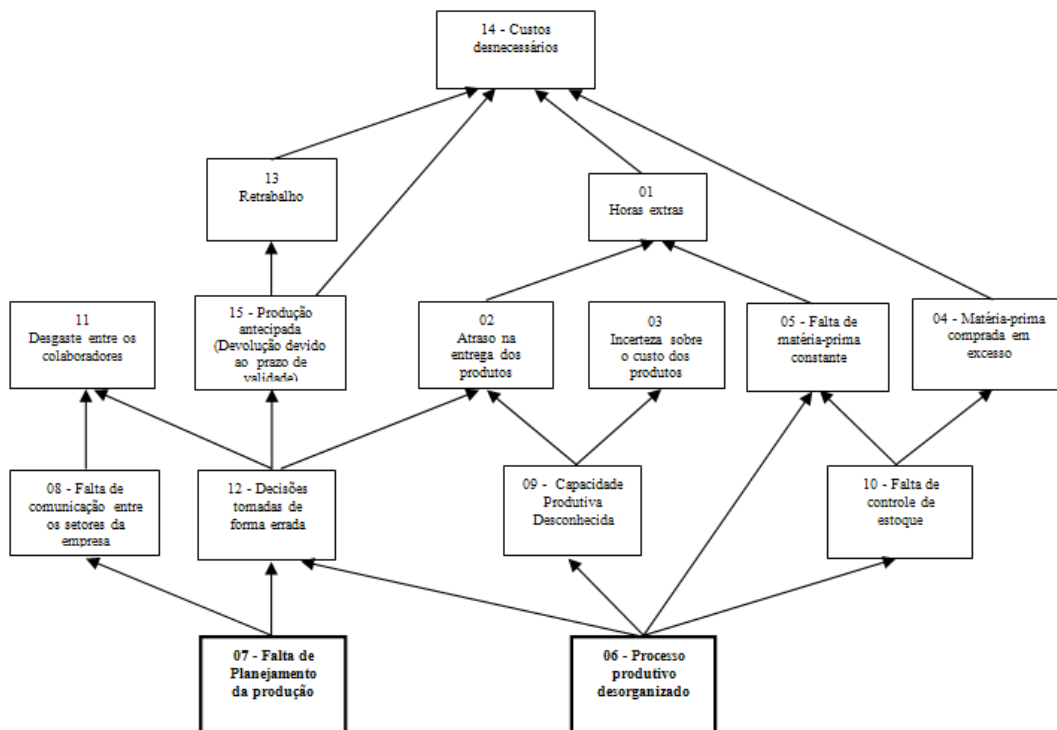
como objetivo a proposição e a implantação de um modelo de planejamento e controle da produção para pequenas empresas brasileiras do setor alimentício. Segundo Jung (2004), pesquisas exploratórias visam descobertas de práticas, melhorias de processos e coletas de dados que servirão como base para novos modelos.

O modelo proposto tem abordagem qualitativa e quantitativa, realizada de acordo com o conhecimento científico encontrado nas proposições e lacunas sobre planejamento e controle da produção identificadas na literatura. De acordo com Creswell (2007), a abordagem quantitativa engloba coleta de dados numéricos, lógica, relações de causa e efeito, e resolução de problemas através da estatística. Para Marconi e Lakatos (2002), a classificação quantitativa determina um fator existente em uma determinada situação, tendo como resultado valores de grandeza numérica. Para validação do modelo proposto utilizou-se os critérios apresentados por Whetten (2003).

A empresa analisada trabalha com uma linha de aproximadamente 40 produtos diferentes, porém apenas 11 são totalmente produzidos em suas dependências. As vendas são realizadas por representantes comerciais externos e avançam até a região sudeste do país. A empresa não dispõe de um planejamento de produção para atender a demanda. Os produtos que possuem maior faturamento são produzidos em maior escala, formando um grande estoque de produtos acabados e, muitas vezes, atrasando a entrega dos produtos com menor faturamento. Os fornecedores de matéria-prima disponibilizam a opção de entregas quinzenais e, mesmo assim, esta é comprada em grande escala, gerando problemas no espaço físico na empresa. Diante destes problemas, verificou-se a necessidade da implantação de um setor responsável por planejar e controlar a produção, desde a chegada da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente.

Inicialmente, foi realizada uma reunião do pesquisador com os gestores da empresa, visando compreender os problemas atuais para conhecer as práticas da empresa e as dificuldades relacionadas ao PCP. Feito isso, aplicou-se a ARA segundo as etapas propostas por Alvarez (1996). Para construção da ARA, organizou-se uma reunião entre o moderador, o gestor de produção e a analista de PCP, com o objetivo de identificar os principais efeitos indesejáveis, cujo resultado é apresentado na Figura 1:

Figura 1: Árvore da Realidade Atual (ARA)



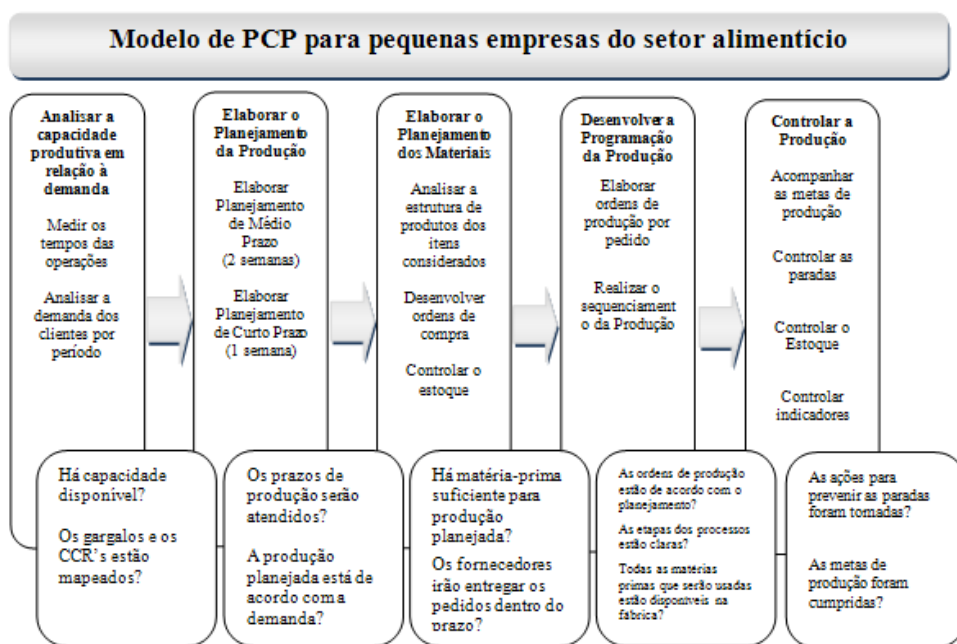
Fonte: autores (2014).

Após a identificação das causas-raízes e a validação com o corpo gestor, foi possível identificar os principais elementos necessários para a proposição do modelo. Novamente, os gestores realizaram uma reunião com os colaboradores do setor, momento em que foi exposto como funcionariam as etapas de implantação do modelo na empresa, a fim de que todos entendessem como seria o novo método de trabalho.

Considerando os efeitos indesejáveis identificados na empresa, e que a pesquisa bibliográfica não evidenciou um modelo de PCP específico para a indústria de alimentos em empresas de pequeno porte, fez-se a preposição do modelo baseado na lógica de *gates* de Rozenfeld et al. (2006). O modelo é composto por cinco etapas, direcionado às necessidades da empresa. Todas as etapas do modelo possuem um *gate* complementar que serve para validar cada atividade, antes que a etapa siga adiante. Caso

alguma etapa presente irregularidades, deve ser analisada e refeita novamente, para que o processo siga à próxima atividade. O modelo proposto é apresentado na Figura 2:

Figura 2: Modelo de planejamento e controle da produção



Fonte: autores (2014).

Resultados e verificação

O modelo desenvolvido foi implantado de acordo com as cinco etapas compostas na Figura 2, apresentadas a seguir com a descrição detalhada de cada atividade.

Analisar a capacidade produtiva em relação à demanda

Para análise da capacidade produtiva foi necessário descobrir o tempo real do processo produtivo. Assim realizou-se a medição dos tempos de todas as etapas de fabricação dos produtos investigados. Após os resultados dos tempos de cada atividade, analisou-se a demanda em um determinado prazo, inicialmente em um período de 1 semana (curto prazo).

Para cálculo da capacidade e demanda, utilizou-se como base o modelo proposto por Antunes et al. (2008) conforme Quadro 1:

Quadro 1: Modelo usado para análise de capacidade e demanda

Produto	Prog. Semanal (unid.) - [PS]	Tempo de ciclo por operações (min)								Demanda semanal por operações (min)							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
		Preparar t ₁	Cozinhar t ₂	Bater t ₃	Espalhar t ₄	Resfiar t ₅	Pesar t ₆	Embalar t ₇	Encaixotar t ₈	Preparar [DSO 1]	Cozinhar [DSO 2]	Bater [DSO 3]	Espalhar [DSO 4]	Resfiar [DSO 5]	Pesar [DSO 6]	Embalar [DSO 7]	Encaixotar [DSO 8]
1	4.620	0,009	0,031	0,029	0,047	0,054	0,065	0,043	0,018	43	143	134	215	251	301	201	84
2	6.670	0,010	0,048	0,044	0,071	0,083	0,073	0,053	0,028	64	318	296	476	556	489	356	185
3	5.360	0,004	0,018	0,017	0,027	0,031	0,025	0,020	0,010	19	96	89	144	168	134	107	56
6	6.590	0,004	0,061	0,024	0,031	0,071	0,049	0,043	0,024	47	349	272	349	408	359	261	136
8	4.890	0,010	0,071	0,056	0,071	0,083	0,073	0,053	0,028	21	211	86	158	184	251	148	123
10	5.900	0,004	0,036	0,015	0,027	0,031	0,043	0,025	0,021	27	403	157	202	471	320	282	157
Demanda total por operações (minutos) - [D]										221	1.520	1.035	1.544	2.037	1.854	1.355	741
Índice de eficiência operacional - [IEO]										42,4%	66,2%	55,1%	64,3%	88,2%	83,2%	64,3%	36,7%
Capacidade nominal das operações (minutos) - [CN]										2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640	2.640
Tempo de Setup do Lote (minutos) - [TS]										50	50	150	50	50	50	150	50
Capacidade nominal total (minutos) - [CT]										2.590	2.590	2.490	2.590	2.590	2.590	2.490	2.590
Capacidade real das operações (minutos) - [CR]										1.119	1.748	1.455	1.698	2.328	2.196	1.698	969
Diferença nominal em unidade de tempo (minutos) - [DN]										849	177	270	103	241	293	193	178

Fonte - Adaptado de Antunes et al. (2008).

As descrições e números apresentados no Quadro 1 podem ser entendidos da seguinte forma: i) [PS]: Programação semanal dos produtos; ii) [t₁, t₂, t₃...]: tempo de ciclo nas etapas do processo = tempo de ciclo/ número de unidades do lote/ número de máquinas ou pessoas envolvidas no processo; iii) [DSO 1, 2, 3...]: Demanda semanal por operações = [PS] x [t₁, t₂, t₃...]; iv) [D]: Demanda total das operações 1, 2, 3...8 para uma semana; v) [IEO]: Índice de eficiência operacional = tempo produzido / tempo disponível; vi) [CN]: tempo disponível para a produção de uma semana; vii) [TS]: Tempo de setup referente a cada etapa do processo (nesta lacuna utilizou-se um tempo padrão para as etapas, pois não foram elaboradas cronometragens dos tempos de setup); viii) [CT]: Capacidade nominal total = [CT] - [TS]; ix) [CR]: Capacidade real das operações = [ION] x [CN]; x) [DN]: Diferença nominal em minutos = [D] - [TS] - [CR].

Dessa forma, foi possível verificar se existiam gargalos na produção e constatar a capacidade produtiva da empresa com um maior grau de confiabilidade da informação.

Elaborar o planejamento da produção

Com base na capacidade produtiva da empresa e na demanda apresentada, realiza-se o planejamento da produção. Esta etapa é elaborada pela analista do PCP, juntamente com o gestor da produção e deve ser realizada entre a 2^a e 5^a feira que antecedem a semana a ser planejada. Para elaborar esta tarefa, as responsáveis analisam a situação apresentada na planilha de capacidade e demanda (Quadro 1) e estabelecem os prazos e metas do planejamento. Na 6^a feira após o planejamento, realiza-se uma reunião com a equipe de colaboradores e coloca-se a todos o que será produzido na próxima semana. Para o planejamento, utilizou-se somente o prazo de uma semana (curto prazo) devido à curva de aprendizado ao modelo na empresa.

Elaborar o planejamento dos materiais

Para o planejamento de materiais, foi necessário reorganizar os setores de estoque e compras através de ações realizadas em três etapas:

- a) Controlar o estoque: como os números referentes às quantidades de matéria-prima em estoque eram desconhecidos, foi necessário implementar um inventário para conferência dos materiais. Após o inventário, criou-se uma planilha no *Microsoft Excel*, onde todas as matérias-primas foram conferidas e cadastradas de acordo com valores e quantidades, conforme Quadro 2:

Quadro 2: Planilha de estoque de matéria-prima

ESTOQUE DE MATÉRIA PRIMA								
REF.	mar/13							
Cód.	Matéria Prima	Unidade	Valor unitário	Estoque anterior	Entrada	Saida	Total estoque	Total (R\$)
MP002	Açúcar	kg	8,00	0	5.909	0	5.909	47.272,00
MP004	Açúcar Mascavo	kg	2,20	0	650	0	650	1.430,00
MP001	Amendoim	kg	4,00	0	5.267	0	5.267	21.068,00
MP009	Branqueador	kg	20,00	0	90	0	90	1.800,00
MP006	Coco Longo	kg	6,85	0	1.935	0	1.935	13.254,75
MP008	Conservante	kg	5,00	0	290	0	290	1.450,00
MP003	Glicose de milho	kg	11,00	0	8.293	0	8.293	91.223,00
MP005	Leite Condensado	kg	8,70	0	385	0	385	3.349,50
MP010	Melado	kg	1,80	0	180	0	180	324,00
EP003	Rótulo Cocada D 300	Und	0,02	0	18.500	0	18.500	370,00
EP002	Rótulo PM 300	Und	0,02	0	26.000	0	26.000	520,00
EP001	Rótulo PM MAS	Und	0,02	0	20.200	0	20.200	404,00
EP004	Rótulo Tablete LC 210	Und	0,02	0	16.400	0	16.400	328,00

Fonte : autores (2014).

- b) Elaborar a estrutura do produto: para desenvolver a estrutura, criou-se uma planilha onde todos os produtos foram analisados e relacionados de acordo com as quantidades de matérias-primas utilizadas na fabricação. A tabela de estrutura do produto é apresentada no Quadro 3:

Quadro 3: Estrutura do produto

ESTRUTURA DO PRODUTO	NOME DO PRODUTO				PESO	CÓDIGO
	PRODUTO 2				350 g	002
	Matéria prima	Unidade	Quantidade	Valor unitário	R\$	Total (R\$)
	Amendoim	Kg	0,267	3,00	0,80	1,38
	Açúcar	Kg	0,260	1,32	0,34	
	Glicose de milho	Kg	0,120	1,20	0,14	
	Embalagem	Und	1,000	0,03	0,03	
Rótulo	Und	1,000	0,02	0,02		
Caixa	Und	0,020	2,00	0,04		

Fonte : autores (2014).

- c) Implementar ordens de compra (OC) e ordens de retirada (OR): para controle do estoque e do setor de compras, foram elaboradas ordens de reposição e de retirada de matéria-prima. A função destas ordens é praticamente a mesma, sendo que a OR é usada para baixa de matéria-prima junto ao estoque e a OC é usada para solicitar a compra de algum produto que esteja próximo de acabar.

No planejamento dos materiais, as etapas acima descritas funcionam de forma interligada. Após o planejamento da produção, é possível saber as quantidades e os produtos que serão fabricados. Através desta informação, utiliza-se a planilha de estrutura do produto para realizar o cálculo de materiais necessários para a demanda planejada. O controle de matéria-prima é realizado através de três ações: i) lançamento de notas de entrada (notas fiscais do fornecedor); ii) lançamento de ordens de retirada e iii) emissão de ordens de compra para reposição de matéria-prima. Logo que o planejamento é elaborado, uma ordem (OR) é emitida para que os produtos possam ser retirados (reduzidos) da planilha de estoque. Se a matéria-prima necessária está prestes a acabar, o estoque emite uma ordem (OC) para o setor de compras. Todas as ordens, tanto de retirada, como de compras, são arquivadas para controle da empresa.

Desenvolver a programação da produção

A empresa não tinha nenhum método de programação da produção. Anteriormente os pedidos eram passados para o setor produtivo apenas verbalmente, ou seja, de acordo com a necessidade vista empiricamente pelo gestor de produção. Com a elaboração da programação da produção, os pedidos são passados para o setor produtivo através de ordens de produção (OP), que o gestor organiza logo após o planejamento da produção e dos materiais. O sequenciamento de fabricação dos produtos é realizado obedecendo à data do prazo de entrega. O modelo de OP criado para a programação da produção é apresentado na Figura 3:

Figura 3: Modelo de ordem de produção criada

ORDEM DE PRODUÇÃO				
Nº ORDEM				
		EMISSÃO		
		ENTREGA		
PEDIDOS				
Cliente	Produto	Unid	Qnt	Situação
Ass. Responsável				

Fonte : autores (2014).

Controlar a produção

O controle de produção foi implementado em 3 etapas: i) controle de metas; ii) controle de paradas e iii) controle de estoque. O controle de metas da semana planejada é elaborado de acordo com uma meta diária, estipulada através da produção total a ser realizada. Para análise e controle do andamento da produção, a gerente utiliza a própria OP. Sempre que uma meta diária não é alcançada, a meta do próximo dia deve ser reformulada com o acréscimo do dia anterior, para que o planejamento final possa ser concluído. Para o controle das paradas, elaborou-se uma planilha com a relação de ações que possam impedir o prosseguimento das atividades, conforme Figura 4:

Figura 4: Planilha de controle de paradas

CONTROLE DE PARADAS					
OPERADOR: _____					
PROCESSO: _____					
Data	Início	Fim	Tempo	Cód	Motivo
AO - ausência do operador			OP - outro problema		
AP - alteração da programação			PR - parada para refeição		
EO - esperando operação seguinte			RE - refugio		
FE - falta de energia			RN - reunião		
FM - falta de matéria prima			RT - retrabalho		
LI - limpeza			ST - setup		
MM - manutenção mecânica			TM - TPM		

Fonte : autores (2014).

A planilha foi distribuída em todas as etapas do processo produtivo, onde os colaboradores relacionaram o tipo de parada cada vez que isso acontecia. Através desta relação, foi possível mapear as principais causas e desenvolver ações para que o processo fosse interrompido o menor tempo possível. O Quadro 4 apresenta as principais ações desenvolvidas para o controle de paradas identificadas:

Quadro 4: Ações para controle de paradas

Etapa	Cód	Parada	Ação
Bater	MM	Correiras das polias arrebentavam constantemente	Manutenção periódica das correias
Espalhar	LI	Limpeza dos gabaritos	Aquisição de mais gabaritos de corte
Pesar	RT	Variação de peso nos produtos nos Produtos 1 e 3	Padronização dos gabaritos de corte e das medidas de ingredientes
Embalar	OP	Espera para transporte das caixas do setor de embalagem até o estoque	Aquisição de um carinho

Fonte : autores (2014).

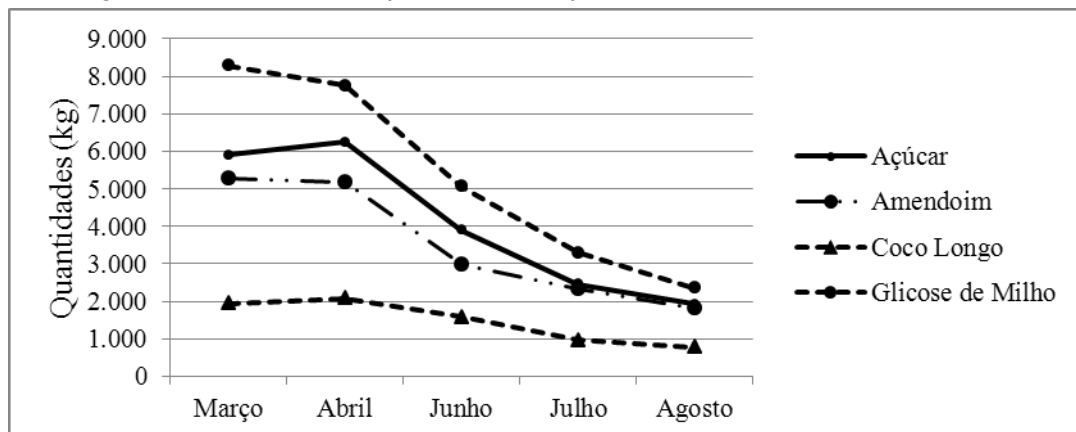
O controle de estoque de produtos acabados, antes da implantação, era organizado por tipo de produto. O carregamento era realizado de forma aleatória, sendo que o auxiliar da expedição montava os pedidos de acordo com as quantidades descritas na nota fiscal. No novo método de controle, os pedidos passaram a ser separados por clientes. O sistema de paletes já existente apenas foi reorganizado, visando maior espaço na expedição. A organização de pedidos por clientes facilitou o sistema de descarregamento, pois os pedidos passaram a ser carregados por ordem de entrega.

Análise e discussão dos resultados

Para que o modelo pudesse ser verificado, foi realizada a coleta de dados nos seguintes pontos: i) estoque de matéria-prima; ii) estoque de produto acabado; iii) *lead time*. Os critérios adotados para análise da redução no estoque de matéria-prima foram: os quatro produtos com maior parte no volume de compras, sendo a glicose de milho com 33,8%, o açúcar com 24,1%, o amendoim com 21,5% e o coco longo com 7,9%. Para análise do *lead time* foi possível realizar a medição apenas nos seis produtos com maior faturamento, devido ao tempo disponível para coleta de dados. Estes seis produtos representam 63,1% do faturamento entre os onze produtos analisados. É importante frisar que a nomenclatura utilizada neste artigo para apresentação dos resultados correspondente ao *lead time* e ao estoque de produto acabado é descrita como: Produto 1 à Produto 6 e Produto 1 à Produto 11, respectivamente. Para apresentação dos resultados referentes ao estoque de matéria-prima, utilizou-se a nomenclatura original dos produtos.

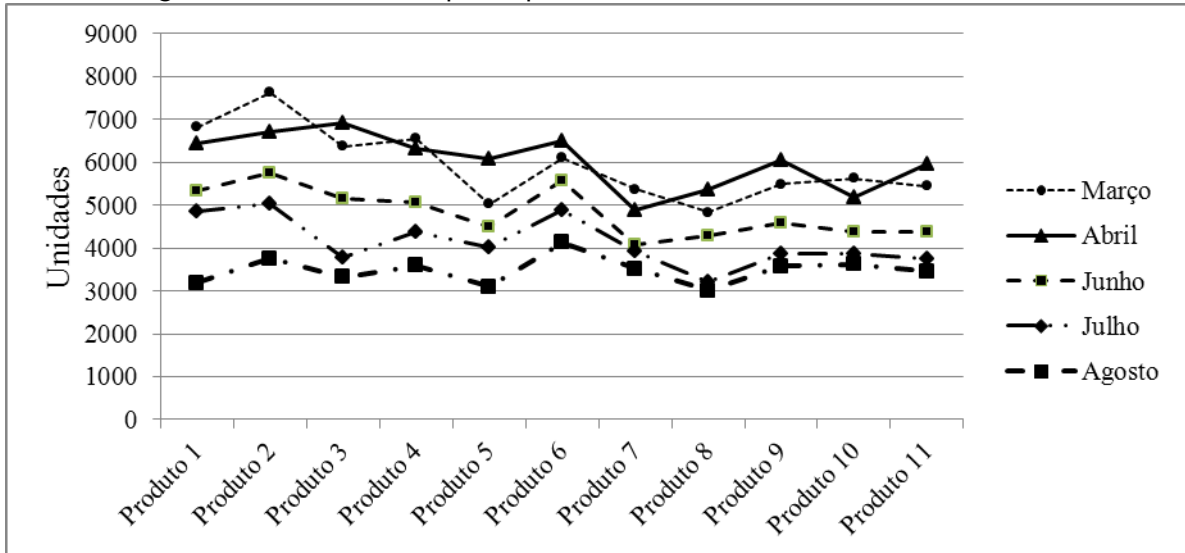
Os dados iniciais foram coletados no período de 60 dias anteriores à implantação do modelo, nos meses de março e abril de 2013. Após 30 dias da implantação, realizou-se uma nova coleta de dados. Esta coleta, posterior à implantação, ocorreu nos meses de junho a agosto de 2013. Os números referentes ao estoque de matérias-primas são apresentados na Figura 5:

Figura 5: Gráfico do estoque de matéria-prima



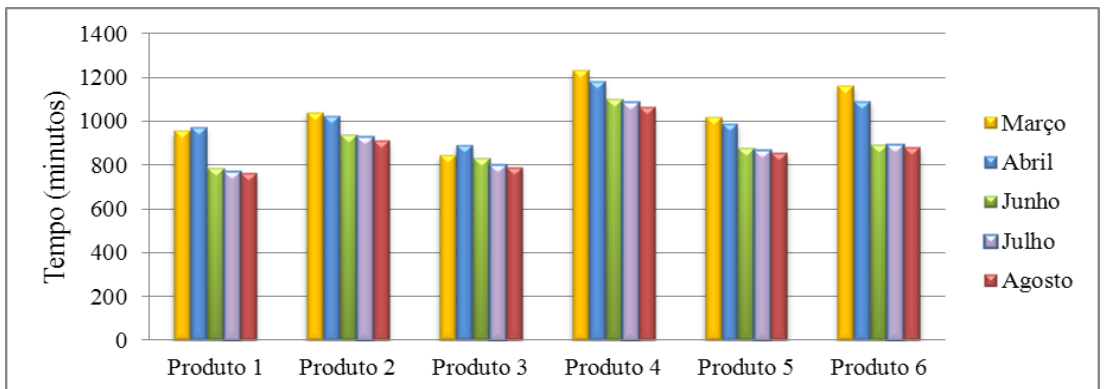
Fonte : autores (2014).

O estoque de matéria-prima foi o item com maior significância, apresentando uma redução média de aproximadamente 65,0% nos quatro produtos investigados. Dentre os produtos, o item que apresentou maior redução foi a glicose de milho, com uma baixa de aproximadamente 70,0%. Vale ressaltar que este resultado já foi apresentado com o desconto das matérias-primas referentes ao planejamento da primeira semana do mês de setembro. Os números referentes ao estoque de produto acabado são apresentados no Figura 6:

Figura 6: Gráfico do estoque de produto acabado

Fonte : autores (2014).

O estoque de produto acabado também apresentou uma redução nos itens analisados, com média de aproximadamente 40,0%. O item com maior relevância foi o produto 1, com uma redução de aproximadamente 53,0%. Os números referentes ao *lead time* dos produtos são apresentados no Figura 7:

Figura 7: Gráfico de *lead time* dos produtos

Fonte : autores (2014).

Também foram obtidos resultados positivos em relação ao *lead time* dos produtos investigados. Ainda que inferiores, comparados a redução dos estoques, os números foram considerados significativos, devido a importância para a constante otimização do processo produtivo. Os resultados finais apresentaram uma média aproximada de 15,0%, tendo o produto 6 a maior redução, com uma diferença de aproximadamente 24,0%.

Com a apresentação dos resultados, foi possível verificar a tendência de redução dos estoques de matéria-prima, produto acabado e *lead time* a partir do mês de junho de 2013. Os produtos analisados apresentaram uma demanda sazonal neste mesmo mês, devido às comemorações de festas juninas. Entretanto, é importante ressaltar que, nos meses de julho e agosto, a demanda voltou ao normal, e mesmo assim, foi possível perceber a permanência na redução dos estoques analisados. Os números referentes ao faturamento da empresa não puderam ser divulgados, à pedido da direção.

Durante o estudo, foi possível aperfeiçoar as práticas e os métodos utilizados no PCP, visto que a empresa não possuía o referido setor. Isto foi muito importante, pois todas as técnicas foram desenvolvidas desde o início, facilitando o aprendizado de todos os envolvidos no processo. Com a análise de capacidade e demanda da empresa, constatou-se que a operação nº 5 (resfriamento) não atendia o tempo necessário para a produção semanal, sendo considerado o recurso gargalo. Para resolver este problema, a empresa aumentou o sistema de resfriamento, através da aquisição de um ventilador industrial. As demais operações estavam dentro do tempo necessário para atender a demanda. É necessário ressaltar que nos meses de junho e julho foi possível prever a demanda em período maior (3 ou 4 semanas), porém o gestor optou por elaborar o planejamento em curto prazo (1 semana), devido ao desempenho do planejamento das semanas anteriores ter sido satisfatório.

Dentre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto, pode-se considerar como principal limitação a resistência do setor produtivo à ideia de uma mudança no método de trabalho. Neste âmbito, é possível considerar não só a resistência voluntária, mas também a resistência involuntária, abrangendo aqueles colaboradores que não conseguem se adaptar tão facilmente a uma inovação do processo produtivo. Pode-se citar como exemplo alguns colaboradores com anos de empresa e que sempre utilizaram o mesmo método de trabalho. Como o método antigo sempre “funcionou”, mesmo que apresentando problemas, estes colaboradores acreditam que mudanças não são necessárias. Outra limitação encontrada foi o uso da planilha eletrônica. Ainda que o programa tenha mostrado um ótimo desempenho no uso das planilhas de estoque e cálculo da capacidade

e demanda, existem *softwares* específicos e mais capacitados, com maior opções de recursos, próprios para o uso do PCP.

Fazendo uma análise entre o modelo desenvolvido e os modelos encontrados na literatura, é possível descrever algumas comparações. O modelo apresentado por Torres (1999), aplicado a uma empresa do setor metal-mecânico, apresentou uma redução no estoque de matéria-prima, produto acabado e *lead time*, ainda que estes critérios não fossem os objetivos do modelo. Para tal resultado, o modelo apresentou uma modificação no setor de PCP de uma empresa, onde também utilizou os princípios da ARA.

O modelo apresentado por Cezarino, Filho e Ratto (2008), é baseado em uma configuração de planilha Excel com foco na redução de estoques, porém, não expõe dados quantitativos referentes a *lead time* e estoques. Bernardes (2001), no desenvolvimento de seu modelo, aplicado à construção civil, utilizou métodos de PCP com grande foco no controle de estoque, mas não apresentou dados que pudessem ser usados como análise. Giacón e Mesquita (2008) utilizaram para o modelo uma ferramenta computacional, com aplicação, porém sem apresentação de resultados, tanto para *lead time*, quanto para estoques. Rodrigues, Estivalet e Negrini (2008) estruturam um modelo de PCP em uma indústria de laticínios, com abordagem em estoques e *lead time*, porém sem números comparativos.

Costa e Silva (2010) desenvolveram métodos de PCP através de modelos matemáticos com uma pequena abordagem em estoques, porém sem apresentação de dados. Assim sendo, em comparação com o modelo proposto, pode-se dizer que: i) o mesmo usou métodos semelhantes ao modelo de Torres (1999), quanto à abordagem da ARA; ii) a estrutura das atividades desenvolvidas é semelhante às atividades descritas no modelo apresentado por Rodrigues, Estivalet e Negrini (2008); iii) os métodos de controle da produção apurados tiveram influência no modelo de Godinho Filho (2004). Quanto aos resultados referentes à redução de estoques e de *lead time*, é possível comparar o modelo desenvolvido ao modelo de Torres (1999), tendo como principal justificativa para tal fato, a melhoria na organização do setor produtivo através da implantação do PCP.

A aplicação do modelo também foi validada conforme os critérios de construção de modelos na área de gestão de operações propostos por Whetten (2003) e descritos no Quadro 5:

Quadro 5: Critérios de construção de modelos

#	Critério de análise	Síntese do critério segundo o Autor	Avaliação dos resultados obtidos
1	O quê?	Todos os fatores (variáveis, construtos, conceitos) relevantes foram incluídos?	Atendido. Sendo que os elementos abordados no modelo foram analisados pela equipe gestora, e considerados de extrema importância para o desempenho do PCP.
2	Como?	Como os fatores estão relacionados?	Atendido. Os fatores foram relacionados com base na análise da situação e da necessidade do sistema produtivo em estudo.
3	Por quê?	Há justificativas lógicas e convincentes para as diferentes visões, explicando os “por quês” com base nos “o quês” e “comos”?	Atendido. As justificativas e os critérios usados no desenvolvimento do modelo foram embasados na literatura pesquisada. A partir daí foi proposto um direcionamento a um setor específico.
4	Quem, onde e quando?	O modelo limita as proposições geradas? Delimita as fronteiras de generalização e, assim, constitui o alcance e a extensão da teoria?	Parcialmente atendido. Apesar de serem definidos os requisitos para aplicação do modelo criado, novos métodos poderiam ser apresentados dentro do amplo campo que é o PCP.

Fonte : autores (2014).

Após a discussão realizada, pode-se em síntese afirmar que os objetivos iniciais foram obtidos. Com o controle de estoque desenvolvido através da elaboração de uma planilha Excel, foi possível administrar de uma forma mais confiável a entrada e saída de matéria-prima. Os níveis de estoque de matéria-prima e de produto acabado, assim como o *lead time*, também apresentaram reduções. Mesmo não existindo metas definidas sobre percentual de redução dos critérios adotados, pode-se dizer que havia maior expectativa quanto aos resultados referentes ao *lead time*. Esta expectativa gerada pela equipe gestora se deu devido à organização do setor a partir do desenvolvimento da programação da produção. Quanto ao processo produtivo, foi possível perceber uma organização do setor, resultante da padronização das atividades devido ao novo método de trabalho.

Conclusões

Este estudo pretendeu desenvolver e implantar um modelo de planejamento e controle da produção em uma pequena empresa do setor alimentício. Com o estudo de caso, elaborou-se um modelo para atender às

necessidades da empresa, onde todas as atividades descritas nas etapas de implantação foram desenvolvidas passo a passo no setor produtivo. Os resultados obtidos foram considerados satisfatórios, com reduções médias de aproximadamente 65,0% no estoque de matéria-prima, 40,0% no estoque de produto acabado e 15,0% no *lead time*. Tais resultados podem ser justificados pela organização na programação da produção, no planejamento de materiais e no setor de compras. A empresa também apresentou um bom rendimento nos setores de estoque, devido à organização e ao novo método de trabalho. Esta melhoria resultou no aumento do espaço físico dentro da empresa, devido à redução dos estoques de matéria-prima e de produto acabado.

Quanto às limitações, foi possível entender que a resistência a novos métodos de trabalho pode ser determinante no resultado de um projeto e que, mesmo se utilizando de recursos eficazes, sempre existirão métodos mais avançados e que podem trazer melhores resultados. Para ampliação da presente pesquisa através de trabalhos futuros sugere-se: (i) a otimização do modelo desenvolvido e expansão para outros tipos de indústria de alimentos; (ii) que estudos envolvendo a área de PCP sejam direcionados a pequena empresa com o objetivo de trazer organização ao setor produtivo. Dessa forma, é possível afirmar que a falta de planejamento em pequenas empresas pode ocasionar prejuízos de caráter geral. Assim, podemos concluir que todas as medidas voltadas a aplicação de métodos de PCP são fundamentais para um bom desempenho organizacional.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi realizada com o apoio do CNPq / Brasil (Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento), para que os autores expressem sua gratidão.

Referências

ALVAREZ, Roberto R. Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas. 1996. 196 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANTUNES, Adriana L. Sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques em indústrias de alimentos: o caso da *Masterfoods*. 2004. 92 f. **Dissertação** (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANTUNES, Junico; ALVAREZ, Roberto; PELLEGRIN, Ivan; KLIPPEL, Marcelo; BORTOLOTTI, Pedro. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. Disponível em: http://www.abia.org.br/vst/o_setor_em_numeros.html. Acesso em 05 de março de 2013.

BERNARDES, Mauricio M. S. Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção. 2001. 310 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRAGA, Francisco A. S.; ANDRADE, José H. Planejamento e controle da produção: relato do processo de implantação e uso de um sistema de apontamento da produção. **Anais. XXXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ABEPRO: Bento Gonçalves, 2012.

CAMBRAIA, Fabrício B. Gestão integrada entre segurança e produção: aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle. 2004. 176 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CANDIDO, Gesinaldo A. Aplicação dos conceitos de redes inter-organizacionais no setor varejista: uma proposta de aplicação dos conceitos de *brokers* e operadores logísticos em empresas distribuidoras de alimentos. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.6, n.2, ago. 2006.

CARÍSSIMO, Cláudio R.; MATIAS, Márcia A.; CALLADO, Aldo L. C. Teoria das restrições: análise da aplicação empírica do processo de pensamento em uma empresa de *home care*. **Revista Advances in Scientific and Applied Accounting**. São Paulo, v.5, n.1, p. 80-98, 2012.

CASTRO, Roberto L. Planejamento e controle da produção e estoques: um *survey* com fornecedores da cadeia automobilística brasileira. 2005. 111 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

CEZARINO, Wagner; FILHO, Oscar S. S.; RATTO, João R. Planejamento agregado da produção: modelagem e solução via planilha excel & Solver. **Anais. XXVIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008.

COSTA, Aline R. N.; SILVA, Arinei L. O planejamento do processo produtivo de uma indústria de panificação por modelos matemáticos. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.10, n.1, p. 198-222, mar. 2010.

CORREA, Henrique L.; CORREA, Carlos, A. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2006.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GIACON, Edivaldo; MESQUITA, Marco A. Estudo da implantação de um sistema de programação detalhada de produção em uma empresa de fabricação de embalagens. **Anais. XXXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008.

GIL, Antônio, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

GODINHO FILHO, Moacir. Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: configurações, relações com o planejamento e controle da produção e estudo exploratório na indústria de calçados. 2004. 286 f. **Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

GOUVEIA, Flávia. Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos. **Inovação Uniemp**. v.2 n.5 Campinas nov./dez. 2006.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia para pesquisa & desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

KLEIN, João J. Desenvolvimento e implantação de um sistema de planejamento e controle da manutenção informatizado em uma instituição de ensino superior. 2007. 104 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre**.

KYRILLOS, Sergio L.; SACOMANO, Jose B.; MILREU, Francisco J. S.; SOUZA, Jose B. Compreendendo as dimensões fundamentais do planejamento e controle da produção em redes de empresas. **Anais. XVIII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção**. UNESP: Bauru, 2010.

LUSTOSA, Leonardo J.; MESQUITA, Marco A.; QUELHAS, Osvaldo L. G.; OLIVEIRA, Rodrigo J. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

MESQUITA, Marco A.; CASTRO, Roberto L. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 33-42, jan./abr. 2008.

MORAES, Rosa M. M. Procedimentos para o processo de planejamento da construção: Estudo de caso. 2007. 190 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NUNES, Deivid M.; MELO, Paulo A. C.; NIGRO, Idamar S. C. Planejamento, programação e controle da produção: O uso da simulação do *Preactor* em uma indústria de alimentos. **Anais. XXIX ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** ABEPRO: Salvador, 2009.

QUEIROZ, Abelardo A; CAVALHEIRO, Darlene. Método de previsão de demanda e detecção de sazonalidade para o planejamento da produção de indústrias de alimentos. **Anais. XXIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** ABEPRO: Ouro Preto, 2003.

RODRIGUES, Cláudia M. C.; ESATIVALETE, Vânia F. B.; NEGRINI, Fernando. Planejamento, programação e controle da produção (PCP) na usina escola de laticínios da UFSM: uma ferramenta de gestão para o processo produtivo. **Anais. XV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção.** UNESP: Bauru, 2008.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; et al. **Gestão de desenvolvimento de produto:** uma referência para a melhoria do processo. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, Thais A.; CALEGARIO, Cristina L. L.; ALMEIDA, Mario S.; PESSANHA, Gabriel, R. G.; ALCANTARA, Juciara N. Fusões e aquisições: uma análise do desempenho econômico - financeiro. **Anais. XXXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** ABEPRO: Bento Gonçalves, 2012.

SEBRAE: Cenários para as MPE no Brasil até 2022. Disponível em: fomentasebrae.com.br/wp-content/.../CenariosParaMPEate2022BH.pptx
Acesso em: 10/junho/2013.

SELLITO, Miguel A. Processos de pensamento da TOC como alternativa sistêmica de análise organizacional: uma aplicação em saúde pública. **Gestão & Produção.** v.12, n.1, p. 81-96, jan-abr. 2005.

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

SOARES, Alexandre C. Diretrizes para a manutenção e aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras. 2003. 139 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SOUZA, F. B.; RENTES, A.F.; AGOSTINHO, L.O. A Interdependência entre controles de produção e critérios de alocação de capacidades. **Gestão & Produção**, v.9, n.2, p.215-234, ago. 2002.

SOUZA, F.B.; PIRES, R. I.S. Análise e proposições sobre o balanceamento e uso de excesso de capacidade em recursos produtivos. **Gestão & Produção**, v.6, n.2, p. 111-126, ago. 1999.

SOUZA, B. S.; BAPTISTA, H. R. Proposta de avanço para o método Tambor-Pulmão-Corda Simplificado aplicado em ambientes de produção sob encomenda. **Gestão & Produção**, v. 17, n.4, p. 735-746, 2010.

TRIERWILLER, A. C.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS JUNIOR, R. F.; PACHECO JUNIOR, W. Um modelo de planejamento e controle da produção em uma empresa de mineração em Santa Catarina. **Anais. XXVIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ABEPRO: Rio de Janeiro, 2008.

TORRES, Marcio S. Proposta de um método para implantação de um sistema de planejamento fino da produção baseado na teoria das restrições. 1999. 196 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

TUBINO, Dalvio F.; **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2009.

WERNER, Liane; RIBEIRO, José L. D.; Modelo composto para prever demanda através da integração das previsões. **Revista Produção**. v.16, n.3, p. 493 - 509, set-dez. 2006.

WHETTEN, David A.; O que constitui uma contribuição teórica?. **RAE**. v.43, n.3, p. 69 - 73, jul-set. 2003.

WIENEKE, Falco. **Gestão da Produção: Planejamento da produção e atendimento de pedidos**. São Paulo: Editora Blucher, 2009.