

## PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA PRODUTIVO PARA INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS COM PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE MATÉRIA PRIMA

### PROPOSAL OF A PRODUCTION SYSTEM MANAGEMENT MODEL FOR FOOD INDUSTRIES WITH RAW MATERIAL BENEFIT PROCESS

Djeniffer Djuliane Weiand<sup>1</sup>  
Jaqueline Lilge Abreu<sup>2</sup>  
Fabio Antonio Sartori Piran<sup>3</sup>

Data de recebimento: 16/04/2022

Data de aceite: 26/11/2022

#### Resumo

Este artigo objetiva a propor um artefato adaptado de gerenciamento do sistema produtivo para indústrias alimentícias com o processo de beneficiamento de matéria prima. Para o cumprimento deste objetivo, utilizou-se o método de pesquisa da *Design Science Research (DSR)* na elaboração de um modelo que possa auxiliar nas dificuldades de gestão e integração de processos nas indústrias produtivas e que englobe necessidades específicas não contempladas por modelos genéricos existentes. Para o desenvolvimento do estudo, os conceitos foram baseados em importantes referenciais teóricos deste segmento, como: Planejamento e Controle da Produção (PCP), Teoria das Restrições (TOC) e Sistema Integrado de Gestão (ERP), além da análise comparativa entre os modelos globais de gestão: *S&OP* e *SCOR*. A primeira versão proposta do modelo foi elaborada e posteriormente aprovada por cinco especialistas das áreas de gestão, sistemas, produção e logística, mediante ajustes. O modelo desenvolvido é denominado de *PSM (Productive System Management)* e sua estrutura é dividida em seis etapas principais: Planejamento, Aquisição, Produção e Controle de Qualidade, Distribuição, Avaliação e Monitoramento e Comunicação. Este artefato, também apresenta seu ambiente de inserção e ciclo, os subprocessos e atividades, a integração dos setores e os fluxos de processo e informação.

**Palavras-chave:** Gestão. Planejamento. Sistema produtivo. Cadeia de suprimentos. Processos.

<sup>1</sup> Graduada em Gestão da Produção Industrial, pós-graduada em Engenharia de Produção e em Qualidade e Produtividade. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos. E-mail: [djeweand@gmail.com](mailto:djeweand@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduação Tecnológica em Gestão da Produção Industrial. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq em 2019/2020. E-mail: [jaquelinelilgeabreu@outlook.com](mailto:jaquelinelilgeabreu@outlook.com)

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos com período de estudos na Universidade do Porto (Portugal). Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos. Graduado em Logística pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - Unisinos. Formação Superior em Gestão de Produção pela Universidade Feevale. Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS/UNISINOS e Pesquisador no GMAP UNISINOS (Grupo de Pesquisa em Modelagem para Aprendizagem). E-mail: [fabiosartoripiran@gmail.com](mailto:fabiosartoripiran@gmail.com)

## Abstract

This article aims to propose an adapted artifact for managing the production system for food industries with the process of processing raw materials. To fulfill this objective, the Design Science Research (DSR) research method was used to develop a model that can help with the difficulties of managing and integrating processes in productive industries and that encompasses specific needs not covered by existing generic models. For the development of the study, the concepts were based on important theoretical references in this segment, such as Production Planning and Control (PCP), Theory of Constraints (TOC), and Integrated Management System (ERP), in addition to the comparative analysis between the model's global management: S&OP and SCOR. The first proposed version of the model was prepared and later approved by five specialists in the areas of management, systems, production, and logistics, through adjustments. The model developed is called PSM (Productive System Management) and its structure is divided into six main stages: Planning, Acquisition, Production and Quality Control, Distribution, Evaluation and Monitoring, and Communication. This artifact also presents its insertion and cycle environment, the sub-processes and activities, the integration of sectors, and the process and information flows.

**Keywords:** Management. Planning. Production system. Supply chain. Processes.

---

## Introdução

O aumento da concorrência no mercado de negócios fez com que as empresas adotassem estratégias competitivas para manterem-se atuantes no mercado frente aos seus concorrentes (PORTER, 1998). Com isso sugere-se que as indústrias busquem a melhoria contínua nos seus processos, visando formas eficazes para geri-los, com redução de custos e desperdícios. Considerando os atuais fatores econômicos, políticos e sociais, além de produzir com redução de custos e perdas, o produto deve ser oferecido com qualidade, confiabilidade e agilidade.

As empresas objetivam agregar valor aos produtos e serviços oferecidos aos seus clientes por meio da melhoria contínua, para proporcionar a satisfação dos clientes e impulsionar suas demandas. Surgindo, assim, um desafio na administração de um elevado fluxo de materiais. Visto que um sistema produtivo envolve a relação de diversas operações com o objetivo de atender as demandas com o menor consumo de recursos possível (BEZERRA, 2014). Neste contexto, é importante que a gestão da cadeia de suprimentos seja realizada corretamente, focando na aquisição, movimentação e armazenagem dos materiais, além de uma programação da produção bem planejada.

Em cada área do sistema produtivo, as políticas definidas orientam as operações para promover melhoria por meio das estratégias da empresa. Assim, as organizações buscam estratégias de produção para auxiliar nas tomadas de decisões, a operacionalização desses aspectos pode ser atrelada as decisões de um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP). O PCP coordena e aplica os recursos produtivos, para atender os planos estratégicos, táticos e operacionais da empresa (TUBINO, 2007). Administrando informações de diversas áreas atreladas ao processo, como engenharia de produtos e processos, departamento de compras, finanças, recursos humanos, marketing, entre outros. Em conjunto com uma gestão eficaz, o PCP visa viabilizar os resultados desejados, otimizando os recursos disponíveis, diminuindo os atrasos, eliminando os erros e se adaptando estrategicamente as variações do mercado (LUDWIG; ANZANELLO; VIDOR, 2013).

Para agregar a esse planejamento e controle, visando aumentar a capacidade produtiva e operacional, no campo metodológico, há uma grande influência de sistemas e ferramentas. Como o sistema Toyota de produção, que contribuiu para a alta redução de estoques na cadeia produtiva, a filosofia *Just-in-time* (JIT) baseada no sistema *Kanban*, que vem sendo aplicada em conjunto com os sistemas *MRP/MRP II* e *ERP*. Os paradigmas da Produção Enxuta (que incorporam diversas técnicas da Teoria das Restrições (TOC). E a Gestão da Qualidade Total (TQM), de modo a alcançar flexibilidade e alto volume de produção, combinados com as vantagens da produção em massa e da customização (LUSTOSA et

al., 2008). Estes sistemas ou ferramentas podem ser aplicados em qualquer ramo ou negócio, trazendo para as empresas um processo de gestão eficiente, gerando uma reação em cadeia que resulta na diminuição de custos, melhor posição competitiva e colaboradores mais satisfeitos.

Com o aumento da competitividade do mercado e exigência dos consumidores por qualidade as empresas produtivas buscam a excelência na qualidade para garantir sucesso. No setor de alimentos essa realidade não é diferente e envolve ainda mais complexidades, como a segurança alimentar, necessidades comerciais e sanitárias. Sendo importante um planejamento e controle eficaz do processo. Neste contexto, este artigo objetiva a proposição de um artefato adaptado de gerenciamento do sistema produtivo para indústrias alimentícias com o processo de beneficiamento de matéria prima.

Este artigo, além desta introdução, apresenta uma revisão da literatura no referencial teórico na próxima seção. Em seguida, descreve os procedimentos metodológicos conduzidos. Na sequência, apresenta uma análise seguida de uma discussão sobre os resultados obtidos, bem como o artefato desenvolvido. Por fim, apresenta a conclusão do estudo.

## Planejamento e controle da produção (PCP)

Planejar e controlar a produção são importantes processos gerenciais que evoluíram em conjunto com a ciência da administração. Na busca pelo incremento do desempenho em relação ao mercado as empresas estão desenvolvendo seus sistemas de PCP por meio da melhoria contínua no sistema produtivo, reduzindo custos, desperdícios, aumentando a flexibilidade e qualidade nos atendimentos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

O PCP iniciou-se no século XX, com Henry Gantt, que criou gráficos manuais, baseados em restrições de tempos e capacidades, tornando-se um dos pioneiros no desenvolvimento deste sistema (LUSTOSA et al., 2008). Com os constantes avanços tecnológicos e necessidade de adaptações, pesquisadores buscaram métodos similares para a realização destes cálculos, com isso, surgiram *softwares* como *Manufacturing Resources Planning* (MRP/ MRP II) e *Enterprise Resource Planning* (ERP), para calcular, prever, planejar e controlar materiais, tempos e recursos produtivos.

A área de planejamento e controle da produção responsabiliza-se por determinar: o que, quanto, quando, onde, como e por quem algo será produzido (KYRILLOS et al., 2010). Constitui o planejamento do sequenciamento de operações, programação, movimentações, inspeções, controle de tempos operacionais, materiais, métodos e ferramentas, visto que envolve desde a aquisição dos insumos até a transformação em produto acabado. O setor de planejamento e controle da produção resume-se a integração do sistema produtivo, visando à união da cadeia. Além de facilitar os métodos de trabalho e reduzir desperdícios, a sintonia entre os setores internos da empresa é importante para que todos trabalhem envolvidos e de acordo com os padrões logísticos de *inputs* de matéria prima e *outputs* de produto acabado, com equilíbrio de suprimento e demanda, relacionados a tempo, volume e qualidade, visando o atendimento da comercialização, produção e distribuição ao cliente (KYRILLOS et al., 2010).

As atividades atribuídas ao PCP no sistema produtivo, podem ser divididas em níveis: estratégico, tático e operacional. No nível estratégico, desenvolve-se o plano de produção, em que são analisados a longo prazo os planos para o sistema produtivo da empresa, estimando-se a previsão de vendas, disponibilidade dos recursos produtivos e financeiros, entre outros (TUBINO, 2007). No nível tático desenvolve-se o plano mestre de produção (PMP), que estabelece os planos de médio prazo, em que se buscam estratégias eficientes para guiar o sistema produtivo e operar o plano de produção, controlando estoques, capacidades produtivas e calculando as necessidades de produção para determinado item. No nível operacional, encontram-se o sequenciamento da produção, ordens de compra e de produção, administração de estoques, entre outros. Sendo assim, o planejamento visa de maneira estratégica melhores resultados operacionais e menores riscos nas tomadas de decisões, promovendo a empresa vantagens competitivas por meio da produção eficiente, aplicação adequada dos recursos e diminuição de custos e desperdícios (TUBINO, 2007).

## Teoria das Restrições (TOC)

A TOC pode ser definida como uma filosofia global de gestão de melhoria contínua, que traz uma proposta sistêmica de avaliação de desempenho e um método de programação e controle, baseando-se em um recurso restritivo que limita o sistema (COX; SCHLEIER, 2013). A TOC objetiva identificar e atacar tais restrições do sistema produtivo a fim de explorar as limitações existentes o processo (GOLDRATT; COX, 2014). O modelo *Optimized Production Technology* (OPT) é um *software* de programação e controle da

produção orientado a maximizar o fluxo do recurso restritivo (SPENCER; COX, 1995). No cenário produtivo atrela-se a programação e controle produtivo para evitar que a restrição fique ociosa (COX; SCHLEIER, 2013).

Outro mecanismo da TOC é o Tambor-Pulmão-Corda (TPC - traduzido do inglês “Drum-Buffer-Rope”), que corresponde aos princípios básicos que objetivam otimizar o sistema produtivo de acordo com a capacidades dos recursos (SOUZA; PIRES, 2014). O TPC consiste na programação do recurso restritivo, dimensionando proteções para os pontos críticos e puxando a produção a partir do recurso restritivo. Assim, considera-se que o TPC é a lógica sistemática agregada da TOC, conhecida como manufatura síncrona, fundamental em um processo de melhoria contínua que traz para a empresa a visão sistêmica global (SOUZA; PIRES, 2014).

### Sistema Enterprise Resource Planning (ERP)

O Sistema Integrado de Gestão ou *Enterprise Resource Planning* (ERP) objetiva unir diversos departamentos por meio de um único fluxo de informação. A partir de uma base de dados integrada, constituído por módulos a fim de atender as necessidades de informação da empresa, para apoiar no processo de tomada de decisão e interligar os setores envolvidos (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

O ERP pode ser considerado como a evolução dos sistemas *Material Requirements Planning* (MRP/MRP II), os tradicionais sistemas de gestão de materiais ou planejamento de recursos manufatureiros (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007). Visto que as empresas observaram a necessidade dos sistemas de gestão de manufatura estar integrados e compartilhando informações com os sistemas das demais áreas, fornecendo informações geradas do processo operacional, para otimizar a rotina da empresa e contribuir para um planejamento estratégico mais seguro e flexível (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

O ERP é caracterizado por ser um sistema extensivo que busca atender as atividades realizadas pela empresa, explorando a cadeia organizacional e desenvolvendo o máximo de funcionalidades (SOUZA; ZWICKER, 2000). Estas funcionalidades possuem diferentes características, módulos e possibilidades de serem exploradas, constituindo um conjunto de funções embutidas no sistema integrado de gestão. Esses módulos podem ser adquiridos separadamente, possibilitando que a empresa implante apenas os que condizem com seu planejamento estratégico.

### Modelo Sales and Operations Planning (S&OP)

O modelo de planejamento de vendas e operações (traduzido do inglês “*Sales and Operations Planning*” - S&OP) promove a participação de diversos departamentos da empresa e níveis gerenciais de decisão, envolvendo um planejamento colaborativo com equipes interfuncionais. Trata-se de um método de planejamento integrado que visa equilibrar as necessidades de suprimentos e demandas de acordo com as informações e processos de diferentes áreas, considerando tal envolvimento como fundamental para o funcionamento do processo como um todo (TUOMIKANGAS; KAIPIA, 2014).

A estrutura do S&OP é composta por ciclos, em que o planejamento e produção e demandas são revisados e terminados a médio e longo prazo (WALLACE, 2001). Estes ciclos são geralmente mensais e compostos por 5 etapas básicas de desenvolvimento: (i) levantamento ou atualização de dados; (ii) planejamento de demanda; (iii) planejamento da produção; (iv) reunião preliminar; e (v) reunião executiva de S&OP. Estas etapas diferem-se quanto a tempos de execução e participantes conforme o setor de atuação ou organograma estrutural das empresas, mas, devem fazer parte do processo estrutural e de amadurecimento deste planejamento. Portanto, a integração dos setores é fundamental para que a diversidade agregue na utilização do modelo.

Na fase inicial, levantamento ou atualização de dados, são analisados os estoques, histórico de vendas, previsões de pedidos e de entregas por família de produtos (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007). Na sequência, na fase de planejamento da demanda, são realizadas previsões quantitativas e qualitativas por meio de modelos matemáticos e julgamentos pessoais. Em seguida, na fase de planejamento da produção, são elaborados cenários alternativos quanto aos planos de suprimento, produtivos e financeiros, por meio de uma análise de restrições. Durante a reunião preliminar de S&OP são avaliados os cenários apresentados na etapa de planejamento da produção em que um destes é selecionado para ser desenvolvido. Por fim, na reunião executiva, realiza-se a análise do cenário selecionado em relação ao planejamento estratégico da empresa e a comunicação das decisões (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

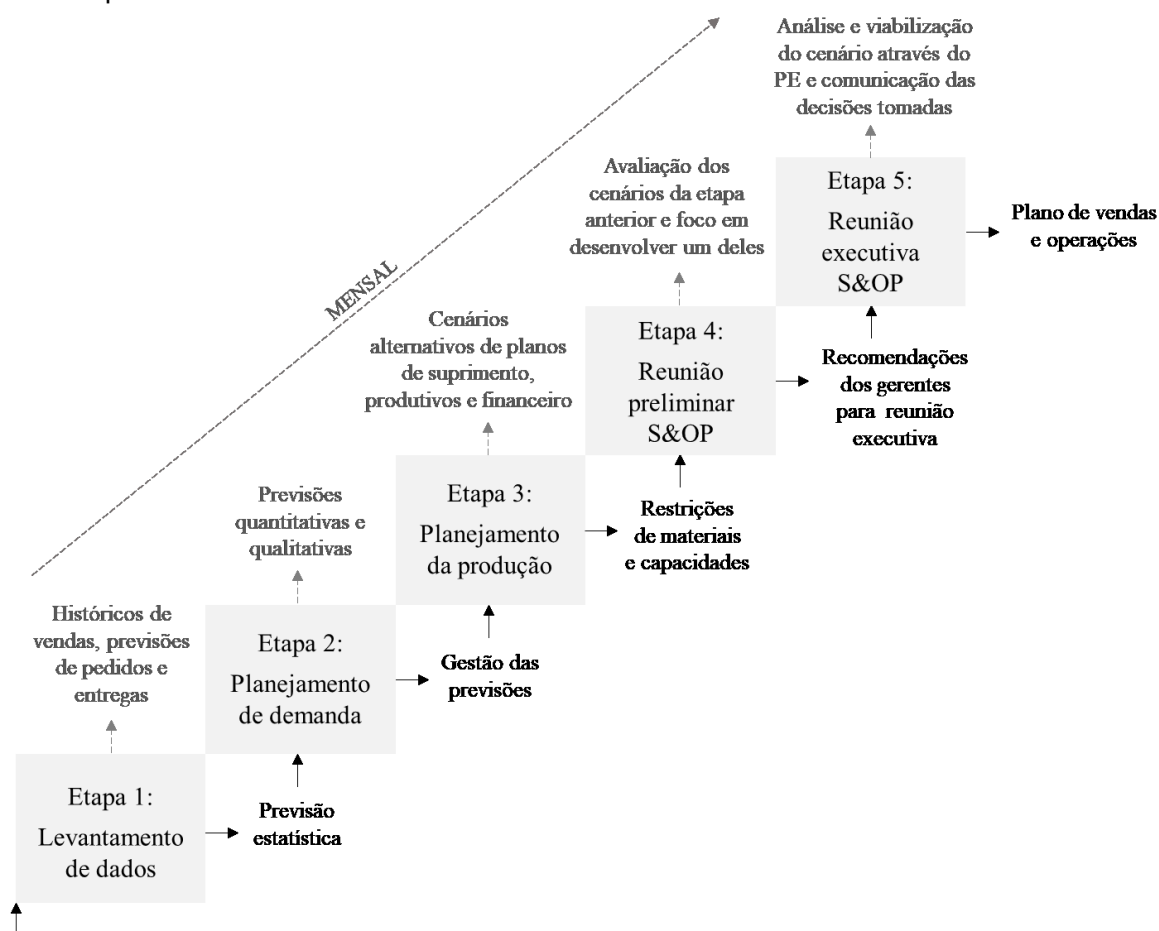
A gestão de desempenho deste modelo de planejamento engloba três perspectivas: financeira, operacional e processual (TUOMIKANGAS; KAIPIA, 2014). As perspectivas financeiras atrelam-se aos resultados que impactam na lucratividade da empresa, como, por exemplo, orçamentos, custos de

produção e logísticos. As perspectivas operacionais e processuais atrelam-se aos níveis de serviço, como, por exemplo, cumprimento de prazos, precisão das previsões de demanda e suprimentos. Esta gestão, geralmente, é realizada por meio de indicadores de desempenho que devem ser apresentados nas reuniões de S&OP, a fim de identificar possíveis erros processuais e indicarem o atendimento dos resultados, para que as devidas ações sejam tomadas para o próximo ciclo (TUOMIKANGAS; KAIPIA, 2014).

Os principais benefícios da implementação do S&OP atrelam-se principalmente a capacidade de balanceamento entre oferta e demanda suportando possíveis variabilidades, um sistema produtivo mais enxuto e eficiente, além de uma maior integração e desenvolvimento das equipes colaborativas da empresa. Assim, o método S&OP contribui na redução de *lead times*, inventários, instabilidades dos padrões produtivos, além de aumentar o nível de serviços ao cliente e formar uma equipe de trabalho interligada e colaborativa, conforme

Figura 1.

Figura 1: Os processos do modelo S&OP



Fonte: adaptado de Corrêa, Gianesi e Caon (2007) e Wallace (2001).

### Modelo Supply Chain Operations Reference (SCOR)

O modelo referência das operações da cadeia de suprimentos (traduzido do inglês "*Supply Chain Operations Reference*" - SCOR), foi desenvolvido para descrever as atividades empresariais ligadas com as fases relacionadas a satisfação da demanda de clientes, identificando as oportunidades de melhoria no fluxo, tanto de trabalho, como de informação (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2009). O SCOR utiliza metodologias de *benchmarking* conjuntamente a métricas integradas, para gerar mapas de processo e avaliar as melhores práticas, buscando propor um gerenciamento eficiente do fluxo de produtos e um aperfeiçoamento do desempenho da cadeia de suprimentos (KLUYVER; PEARCE II, 2021). O SCOR pode ser descrito como um modelo promissor na tomada de decisões estratégicas sobre a cadeia de suprimentos, auxiliando empresas no aprendizado quanto aos processos internos e externos do seu ramo de atuação (HUDSON, 2004).

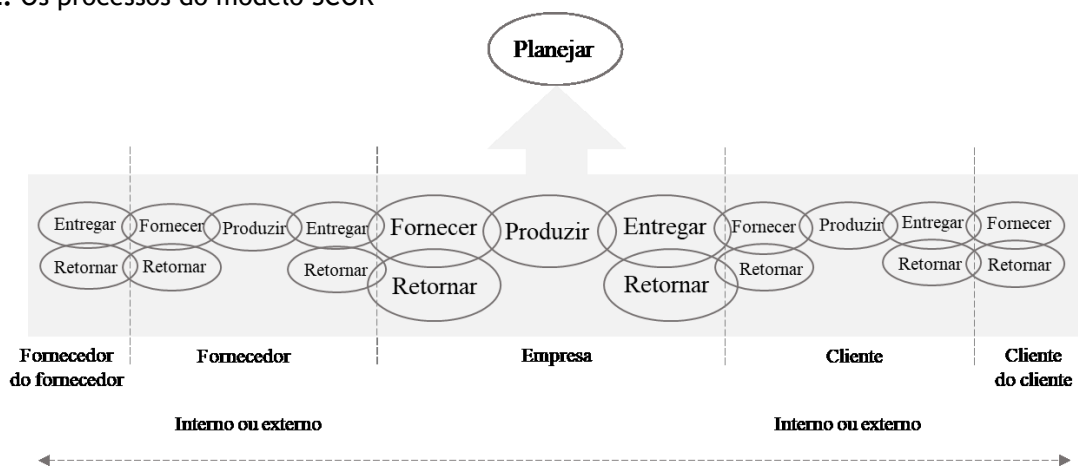
Este modelo apresenta uma estrutura interfuncional e traz a conexão das definições dos padrões de processos de negócio, com terminologias e métricas, melhoria das práticas e características

tecnológicas para suportar a comunicação dos participantes da cadeia de suprimentos, visando agregar eficiência ao gerenciamento (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2009). O SCOR abrange toda cadeia de suprimentos, englobando o relacionamento com o cliente, o fluxo de materiais, desde os fornecedores dos fornecedores até os clientes dos clientes e as interações de mercado, desde a previsão até o cumprimento dos pedidos, orientando sobre o que, como e por que medir. Além de possibilitar a comparação das medições de desempenho com valores médios entre as melhores empresas do mesmo ramo, utiliza referências de mercado para agregar nas estratégias da organização (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2009).

A hierarquia do SCOR é dividida em quatro níveis (APICS, 2017): (i) alto nível, tipos de processos, que aborda as definições dos processos, metas de desempenho e conteúdo; (ii) nível de configuração, categoria de processos, que conduz as operações, usando a separação em categorias de processos, definindo as estratégias operacionais e os recursos processuais; (iii) elementos do processos, em que é definido o fluxo de processos, os *inputs*, *outputs*, origens e destinos, focando nas habilidades, *performances*, boas práticas e capacidades; e (iv) nível de implementação, elementos do processo, para atingir vantagens competitivas, focando no aperfeiçoamento de ações e adaptações a possíveis mudanças do negócio, por meio do uso de ferramentas como seis sigma, *lean*, *kaizen*, *benchmarking*, entre outros (APICS, 2017).

A estrutura básica do SCOR é composta de cinco processos de negócio: (i) planejar; (ii) fornecer; (iii) produzir; (iv) entregar; e (v) retornar (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2009). No processo inicial, envolvem-se as atividades relacionadas ao desenvolvimento dos planos, em que analisa-se a cadeia completa, as necessidades dos recursos, clientes, produção, entrega dos produtos e a determinação de lacunas quanto as demandas ou recursos (APICS, 2017). O processo de fornecimento engloba as compras de matéria prima e infraestrutura de cadeia logística, ou seja, envolve as descrições dos pedidos, programação das entregas, armazenamento de mercadorias e recebimento. No processo de produzir analisa-se o ambiente interno e informações relativas à manufatura do produto, envolvendo os processos de entrada de matéria prima até a saída do produto. No processo de entregas, analisa-se a gestão de pedidos, armazenamento, recebimento, agendamento de entregas, *pickin* e outros dado que engloba desde os canais de distribuição até o cliente final. No último processo, retorno, analisa-se as devoluções ao longo da cadeia, tanto de produtos quanto de materiais, analisando-se o fluxo contrário do produto (APICS, 2017). Os principais benefícios deste modelo atrelam-se ao auxílio e suporte que as empresas obtêm referente ao desempenho das suas cadeias de suprimentos (KLUYVER; PEARCE II, 2021). Permitindo que entendam seus processos globais e avaliem seus resultados, buscando diferenciação e vantagens competitivas de negócio, conforme Figura 2.

Figura 2: Os processos do modelo SCOR



Fonte: adaptado de APICS (2017)

### Análise comparativa dos modelos

A partir da análise e comparação dos modelos S&OP e SCOR, percebe-se similaridades em suas características, visto que ambos os modelos envolvem o planejamento colaborativo, buscando uma estrutura interligada e interfuncional do sistema produtivo. Para uma melhor compreensão da análise realizada, o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a comparação entre tais modelos nos segmentos de estratégia, planejamento, gerencia, processos e estruturas.

Quadro 1: Análise comparativa entre os modelos S&amp;OP e SCOR

	CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS	S&OP	SCOR
ESTRATÉGICAS	Estratégias organizacionais como vantagem competitiva de negócio	X	X
	Horizonte de planejamento estendido a médio ou longo prazo	X	X
	Projeções financeiras para alavancagem das economias de escala	X	X
	Práticas de gerenciamento	X	X
	Organização estrutural e definição de papéis e responsabilidades	X	X
	Ligação entre nível executivo e operacional	X	X
	Frequentes reuniões de alinhamento	X	
	Foco na comunicação entre os processos	X	
	Foco em melhoria contínua	X	X
	Foco no processo de maturidade do modelo	X	X
	Foco na satisfação do cliente	X	X
	Foco em previsões e projeções	X	X
	PLANEJAMENTO	Foco em planejamentos e controles operacionais	X
Planejamento colaborativo		X	
Planejamento agregado		X	
Planejamento focado em vendas e operações		X	
Planejamento focado em entregas e retornos			X
Planejamento do estado futuro desejado, a partir do mapeamento da situação atual		X	X
Integração entre decisões estratégicas e operacionais		X	X
Integração interna das áreas e conceitos de negócio		X	X
Integração interna dos processos e serviços		X	X
GERENCIAIS	Integração externa com clientes, fornecedores e mercado no geral	X	X
	Gestão de integração interna e externa	X	X
	Gestão de dados e informações	X	X
	Gestão de riscos futuros	X	X
	Gestão de melhorias	X	X
	Gestão de instalações		X
	Gestão mais focada em recursos		X
	Gestão mais focada em demandas e capacidades atuais		X
	Gestão mais focada em previsões futuras gerais	X	X
PROCESSUAIS	Gestão mais focada no planejamento e controle (PCP)	X	
	Gestão mais focada na cadeia de suprimentos (SCM)		X
	Gestão de documentação de processos e decisões	X	
	Desenvolvimento dos processos	X	X
	Desenvolvimento de autonomias operacionais		X
	Simplificação dos processos		X
	Capacitação, desenvolvimento ou engajamento de equipes	X	X
	Equilíbrio entre oferta, demanda, suprimento e capacidade	X	X
	Flexibilidade para execução de padrões operacionais, processuais ou colaborativos	X	X
	Habilidade de adaptações quanto a mudanças futuras ou repentinas	X	X
	Monitoramento e avaliação de atividades e desempenhos	X	X
	Busca por redução de custos e desperdícios	X	X
	Acompanhamento e aprimoramento dos fluxos de produto	X	X
Acompanhamento e aprimoramento dos fluxos de informação	X	X	
Acompanhamento e aprimoramento da eficiência interna	X	X	
Otimização dos processos para a tomada de decisão	X	X	
ESTRUTURAI	Divisão em ciclos	X	
	Divisão em níveis de aplicação		X
	Subdivisões e foco em determinadas etapas	X	X
	Aplicação de <i>softwares</i> para melhores práticas	X	X
	Aplicação de <i>framework</i> de processos e terminologia padronizada		X
	Uso da ferramenta de <i>benchmarking</i>		X
	Estrutura ou plataforma unificada		X
Utilização de referências reais e atuais de mercado		X	

Fonte: Elaborado pelos autores.

As características estratégicas e de planejamento dos S&OP e do SCOR apresentam poucas diferenças. Visto que ambas possuem os mesmos focos de planejamento e estrutura interligada entre nível executivo e operacional. Assim, suas diferenças são a melhor comunicação entre os setores do S&OP, dado que duas de suas cinco etapas principais, a reunião preliminar e a executiva, remetem-se a esse alinhamento. Além disso, o S&OP baseia-se nas práticas do planejamento agregado e tem foco maior no planejamento de vendas e operações. Enquanto o SCOR foca na cadeia de suprimentos em geral. Em relação as características gerenciais e processuais, as principais divergências identificadas são nos

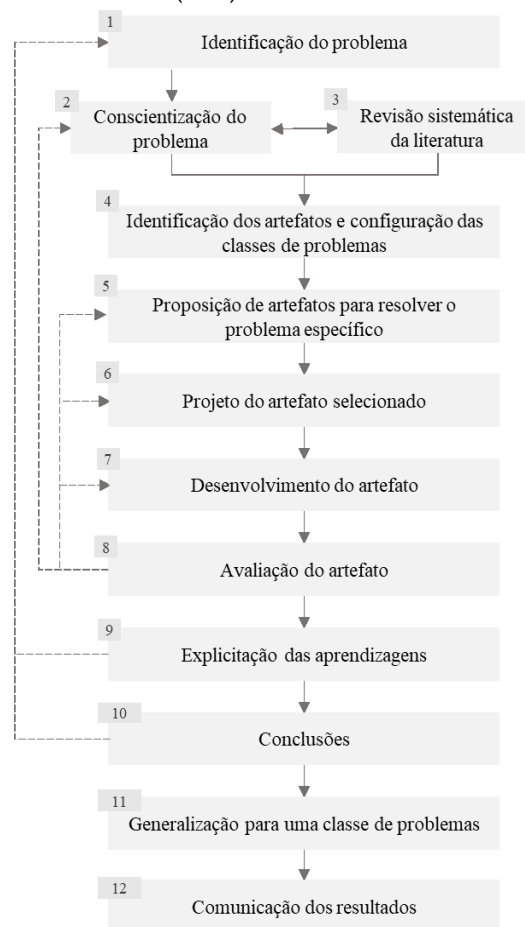
detalhes de cada modelo, no SCOR a gestão é focada na cadeia de suprimentos, recursos, instalações, demandas e capacidades atuais, com a simplificação dos processos e o desenvolvimento de autonomias operacionais. Enquanto o S&OP é focado no planejamento e controle do sistema produtivo enxuto, além de possuir um diferencial quanto a documentação dos processos e decisões. Entretanto, as principais diferenças encontradas entre os modelos, remetem as características estruturais, apesar de ambos utilizarem aplicações de *softwares* para melhores práticas, o modelo SCOR apresenta uma plataforma unificada, que utiliza referências reais e atuais de mercado, com a aplicação de um *framework* de processos e terminologia padronizada, diferindo-se da estrutura da S&OP, que geralmente precisa ser adaptada conforme o sistema de gestão da empresa.

### Procedimentos metodológicos

O método de pesquisa utilizado neste estudo foi a *Design Science Research* (DSR), que embasa a operacionalização da conduta de pesquisa e sustenta a construção e o desenvolvimento de um artefato. Além de contribuir para o fortalecimento do conhecimento existente, organizando-se em um processo de resolução de problemas. As pesquisas que aplicam a DSR produzem artefatos que podem ser apresentados como constructos, métodos, modelos ou instanciações, objetivando resolver problemas relevantes para as organizações por meio do desenvolvimento de soluções (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Uma característica importante da pesquisa guiada pela DSR é a orientação a problemas específicos, buscando uma solução satisfatória e não necessariamente ótima para determinada situação. O planejamento metodológico da DSR é composto por doze etapas, apresentado na

Figura 3.

Figura 3: Etapas da Design Science Research (DSR)



Fonte: adaptado de Dresch, Lacerda e Antunes (2015)

Na primeira etapa, identificação do problema, focou-se no desenvolvimento da questão problema e da conceituação dos objetivos. Como seria um modelo de gerenciamento produtivo adaptado para uma indústria com beneficiamento de matéria prima? O interesse neste problema surge a partir da



identificação da escassez de padrão de processos no setor produtivo de uma indústria alimentícia que acarreta a falta de integração dos setores e na geração de problemas. Após as pesquisas, notou-se escassez na literatura de modelos de gestão específicos e focados no planejamento e controle da produção, o que dificulta a proposição de aplicação de um modelo existente. Entretanto, traz diversas ligações entre modelos que englobam a cadeia, a fim de interligá-los para gerar melhores resultados.

Na etapa de conscientização do problema, buscou-se na literatura, diversas informações sobre modelos relevantes, aplicáveis ou adaptáveis ao PCP e a gestão da cadeia de suprimentos. Além de informações que abrangessem a compreensão dos conceitos importantes na gestão do sistema produtivo, buscando caminhos e melhorias para o desenvolvimento do artefato.

Na terceira etapa, revisão sistemática da literatura (RSL), realizou-se a pesquisa nas bases *Science Direct*, Periódicos da Capes e *Google Academic*, buscando artigos em português ou inglês, filtrando-os com os construtos Gerenciamento da Produção, Planejamento e Controle da Produção e Sistemas Produtivos, todos estes, combinados com Método, Modelo ou Sistema e ligados por *and* ou *or*. Em seguida, realizou-se a leitura dos 25 artigos selecionados por possuírem metodologias ou informações importantes sobre a aplicação de métodos ou melhorias nos sistemas produtivos. Em que foram selecionados dois modelos de gestão da cadeia produtiva para serem explorados. Por fim, realizou-se uma busca por periódicos focando nesses modelos de gestão, alterando nos critérios construtos para *S&OP* e *SCOR*.

Na etapa de identificação dos artefatos e configuração das classes de problema, foram explorados os modelos de gestão da cadeia produtiva, selecionados durante a revisão da literatura, explicados na segunda seção deste estudo. Ademais, realizou-se uma análise comparativa entre os modelos, a fim de comparar as características e descrições destes, para facilitar no processo de entendimento e construção do artefato a ser proposto.

Na quinta etapa, proposição de artefatos para resolver o problema específico, construiu-se com base no conteúdo de pesquisa, soluções e aplicações apresentadas durante a revisão da literatura, na análise comparativa entre os modelos selecionados, a fim de identificar similaridades e características a serem exploradas para a solução da questão problema.

A etapa referente ao projeto do artefato selecionado, baseou-se no uso dos artefatos analisados na etapa anterior. Os modelos *S&OP* e *SCOR* encontrados durante a revisão da literatura surgiram como pilares para o desenvolvimento do artefato proposto, conjuntamente as teorias e características focadas no planejamento e controle da produção e cadeia de suprimentos, para auxiliar nas melhorias do processo produtivo. Assim, na sétima etapa, o desenvolvimento do artefato resultou na primeira versão do modelo. Que foi avaliado na oitava etapa por cinco especialistas nas áreas de gestão, sistemas, produção e logística (

Quadro 2).

**Quadro 2: Especialistas**

Código	Especialidade	Currículo
01	Gestão Estratégica	Graduada em Administração, com pós-graduação em Gestão Empresarial e MBA em Gestão de Projetos. Atua como Gerente Executiva a mais de 10 anos no ramo da indústria alimentícia.
02	Gestão de Logística	Graduado em Engenharia de Produção e em Gestão da Produção Industrial, com pós-graduação em Gestão de Projetos. Atua como Gerente de Logística a mais de 15 anos no ramo da indústria alimentícia.
03	Sistemas de Informação	Graduado em Engenharia da Computação com especialização em Gestão e Tecnologia da Informação. Atua como Gerente de TI (Tecnologia da Informação) a mais de 15 anos no ramo da indústria alimentícia.
04	Produção Industrial	Graduado em Engenharia de Produção com MBA em Gestão de Projetos. Atua como Coordenador de Produção a mais de 10 anos no ramo da indústria alimentícia.
05	Logística (Estoques, Recebimento e Expedição)	Graduado em Logística com especialização em Supply Chain e Gestão de Transportes. Atua como Coordenador de Expedição a mais de 10 anos no ramo da indústria alimentícia.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na nona etapa, foram apontadas, analisadas e apresentadas as aprendizagens obtidas no desenvolvimento da pesquisa e os resultados atingidos com o modelo proposto. Na décima etapa, expôs-se os resultados encontrados, as decisões tomadas ao decorrer do estudo, as limitações da pesquisa e

proposições para dar sequência a pesquisas futuras, formalizando o estudo. Na sequência, realizou-se a relação do PCP e gestão de logística. Por fim, na décima segunda etapa, comunicou-se os resultados da pesquisa, que são apresentados na próxima seção deste estudo.

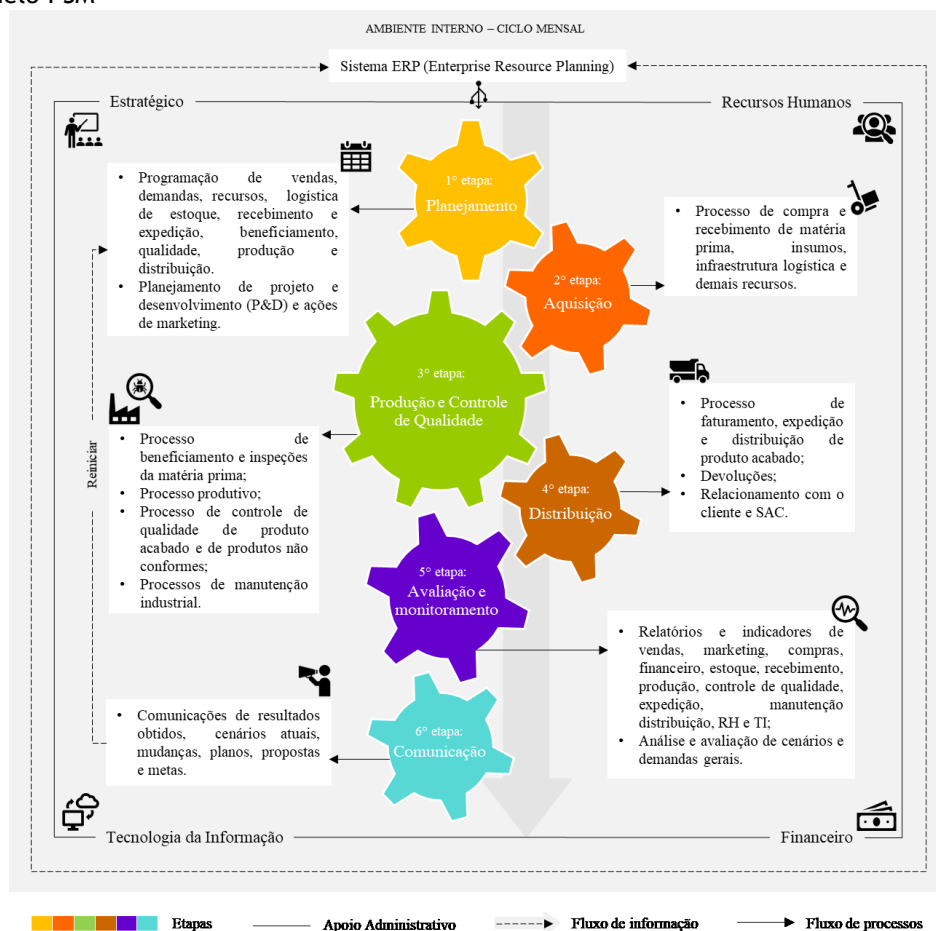
### Apresentação e análise do artefato proposto - Modelo Productive System Management (PSM)

O modelo proposto de gerenciamento do sistema produtivo (PSM) visa interligar os processos do ambiente interno por meio de uma base de dados integrada. Este modelo é dividido em ciclos mensais e contém seis etapas de desenvolvimento, buscando a contribuição de todos os setores para o incremento do desempenho. A versão inicial do modelo baseou-se nos estudos apresentados no referencial teórico. Além disso, foi analisado pelos cinco especialistas (

Quadro 2) para validar a aplicabilidade da ideia e identificar pontos de melhoria. O modelo foi aprovado e duas alterações foram sugeridas pelos especialistas 02 e 04: o nome da segunda etapa de “Fornecimento” para “Aquisição” a fim de apresentar um termo compatível com a indústria e a exclusão das especificações de “Empacotamento e Enfardamento” no processo produtivo, tornando-o mais genérico e aplicável em outros segmentos. Os ajustes apontados foram realizados, a versão final do modelo é apresentada na

Figura 4.

Figura 4: Modelo PSM



Fonte: Elaborado pelos autores.

A estrutura do modelo é dividida em seis etapas: (i) planejamento; (ii) aquisição; (iii) produção e controle de qualidade; (iv) distribuição; (v) avaliação e monitoramento; (vi) comunicação. Na primeira etapa estão envolvidas as atividades de levantamento de dados, programação de trabalho e planos de desenvolvimento. Na segunda realiza-se o processo de definição e aquisição dos recursos e infraestruturas produtivas e logísticas necessárias. Na terceira etapa avalia-se as informações de manufatura, etapas de beneficiamento, inspeções, produção, controle e manutenção. Na etapa de distribuição gerencia-se a expedição e entrega do produto acabado, contempla análises de recebimento, faturamento, separação, devolução e reclamações de pedidos, além do acompanhamento dos canais de SAC e relacionamento com o

cliente. Na etapa de avaliação e monitoramento realiza-se um levantamento de dados e medições por meio de relatórios e indicadores específicos dos setores, além da análise e avaliação de cenários gerais e propostas futuras. Na última etapa, comunica-se os resultados obtidos e o cenário atual, seguido da proposição de mudanças, ações e metas futuras. Que serão trabalhados ao reiniciar-se o ciclo, seguindo a cadeia produtiva, logística de apoio, integrando os setores e buscando o desenvolvimento do desempenho do modelo. Os processos de cada etapa foram exemplificados na

Figura 4. O fluxo de informação é representado pela seta tracejada de duas pontas, conectada ao sistema ERP, responsável por integrar o sistema de gestão e este fluxo com os setores da empresa. A seta tracejada de uma ponta em conjunto com a seta cinza também identifica o fluxo de informação crescente das etapas, seguindo da 1 até a 6, representando ao final da sexta o fluxo de informação que se reinicia. O fluxo de processo é representado por uma seta contínua de uma ponta e segue o mesmo ciclo do fluxo de informação nas etapas. Ainda, a linha contínua representa a integração dos setores de apoio administrativo com os demais setores do processo produtivo.

Por fim, o modelo proposto indica o contexto do ambiente interno e do ciclo de duração mensal por meio da diferente coloração ao fundo, representando que o sistema rege sobre essas características. Com o intuito de focar na integração e na melhoria contínua de desempenho, bem como com uma tomada de ação constante a curto e médio prazo. Ressalta-se que, o modelo proposto não apresenta definições quanto a distribuição e responsabilidade das pessoas dentro das etapas ou dos processos. Visto que esta gerência deve ser feita pela empresa baseando-se nas suas estratégias. Enfatiza-se a importância das responsabilidades serem atribuídas a pessoas capacitadas, visando a integração das áreas e a melhoria do desempenho global.

## Discussão

Na literatura existe a divisão de níveis estratégicos, táticos e operacionais no sistema produtivo (TUBINO, 2007). Em que o planejamento e o controle produtivo visam estrategicamente a busca de melhores resultados operacionais e menores riscos nas tomadas de decisões, por meio da produção eficiente, aplicação correta dos recursos, diminuição de custos e desperdícios. O modelo proposto faz alusão a esse embasamento e considera todos os níveis necessários para um bom funcionamento, em que o planejamento envolve a todos para incentivar o comprometimento com os resultados esperados. O nível estratégico é apresentado na etapa de planejamento, que direciona a presidência e norteia a visão proposta. O nível tático aborda planos e ações menores para desdobrar esta visão, considerado como o nível de gerentes e coordenadores, representado na etapa de avaliação e monitoramento. Além da gestão geral dos processos que são apresentadas nas demais etapas do modelo. Por fim, o nível operacional executa os planos e ações, associado aos subprocessos do modelo, especialmente nas etapas de aquisição, produção e controle de qualidade e distribuição a nível de chão de fábrica e com as representações dos processos de recursos humanos, financeiros e tecnologia da informação a nível estratégico. Ademais, o modelo propõe que os níveis estratégico, tático e operacional sejam unificados na última etapa, considera-se esta ação fundamental para integração dos processos e alinhamento de diretrizes futuras.

Um sistema produtivo envolve operações que relacionam-se com o objetivo de atender as demandas com menor consumo de recursos possível (BEZERRA, 2014). Assim, o setor de planejamento e controle da produção resume-se a integração do sistema produtivo visando a união da cadeia, facilitando os métodos de trabalho e reduzindo desperdícios (KYRILLOS et al., 2010). O modelo PSM proposto objetiva integração entre operações seguindo o planejamento proposto para atender as demandas necessárias e que passe por uma avaliação e monitoramento final, para identificação de melhorias possibilitando um equilíbrio entre suprimento e demanda e um incentivo na melhoria contínua dos processos.

Para que um sistema produtivo seja eficaz, é necessário um rígido gerenciamento do planejamento e controle, definição de metas e resultados esperando, sempre buscando uma melhoria na produtividade e qualidade da empresa. Garantindo que sejam concebidos produtos e serviços eficientemente, atendendo as exigências do cliente (MESQUITA; CASTRO, 2008). Com isso, o modelo proposto apresenta na etapa de planejamento a definição das metas e resultados esperados e na quinta etapa, como maneira de controle, uma avaliação do cenário e monitoramento geral por meio de indicadores, relatórios e afins, para que se identifique ações buscando a melhoria da qualidade. Ademais, o modelo PSM contém a etapa de comunicação entre o previsto e o realizado, novos planos, mudanças e análise de cenários. Ressalta-se que o modelo também apresenta, nos subprocessos, atividades que visam garantir a satisfação do cliente e consumidor, como processos de relacionamento com cliente e SAC.

Além disso, o modelo PSM baseia-se em algumas características da TOC, objetivando identificar e atacar as restrições encontradas no sistema produtivo, para se adaptar as limitações existentes no processo e as melhorá-las (GOLDRATT; COX, 2014). Isso pode ser observado na etapa de avaliação e monitoramento, em que se busca identificar as restrições por meio da análise dos cenários para tomadas de decisões adequadas. Buscando o bom funcionamento do sistema conforme suas limitações.

Para um bom gerenciamento do sistema produtivo, é necessário que os processos estejam integrados e compartilhando informações em tempo real. Por isso, o modelo proposto faz alusão a uma engrenagem no seu *layout* visual e traz como importante o uso de um sistema de gestão como o ERP, que faça o intermédio entre esse fluxo de informação nos processos e busque desenvolver o máximo de funcionalidades que facilitem essa gestão e otimizem a rotina da empresa. Visto que o ERP visa unir diversos departamentos em um único fluxo informativo (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

O modelo PSM propõe que as atividades de planejamento e comunicação andem próximas, visto que uma é essencial para o bom funcionamento da outra, por isso, uma é apresentada como a primeira etapa e a outra como a última. Sugere-se que o ciclo se reinicie a cada mês, com o fluxo de informação e processos da última para a primeira etapa, para que o que foi identificado na etapa de comunicação seja utilizado para a etapa de planejamento, auxiliando e facilitando na tomada de ações quanto ao que foi previsto e realizado, capacitando a avaliação do sistema, tornando-o mais enxuto. Além disso, o modelo propõe uma integração entre os níveis estratégicos, táticos e operacionais dentro de todo sistema, buscando uma equipe de trabalho integrada e colaborativa. Estas, são também características do modelo S&OP que contribui na instabilidade dos padrões produtivos, aumento significativo do nível de serviços ao cliente, com uma cadeia de suprimentos mais planejada e menos operacional, além de um maior desenvolvimento comunicativo entre os colaboradores (WALLACE, 2001). E do modelo SCOR que permite que a empresa entenda seus processos e avalie seus resultados, buscando diferenciação e vantagens competitivas de negócio (KLUYVER; PEARCE II, 2021).

No contexto geral, o método proposto faz-se coerente a indústrias alimentícias com beneficiamento de matéria prima, visto que apresenta um norteador para o gerenciamento do sistema produtivo, com o intuito de promover uma integração da cadeia interna da empresa. Permitindo que seus processos sejam entendidos para que seus resultados sejam avaliados e tratados, buscando uma melhoria na comunicação entre os processos e uma diferenciação como vantagens competitivas de negócio. Este artigo contribui com a literatura, a medida em que o artefato desenvolvido pode contribuir como embasamento em futuros estudos e aplicações no ramo do gerenciamento produtivo.

## Conclusão

Este artigo objetivou a proposição de um artefato de gerenciamento do sistema produtivo para indústrias alimentícias com o processo de beneficiamento de matéria prima, com o intuito de que as indústrias possam estruturar, qualificar e integrar seus processos. Alcançou-se este objetivo por meio da análise dos modelos existentes e proposição de um novo artefato.

Este estudo limita-se a não aplicação do artefato em empresas devido as restrições impostas pela pandemia. Sendo assim, o refinamento do modelo ficou limitado ao conhecimento e análise dos pesquisadores e das contribuições dos especialistas.

Espera-se a partir do modelo proposto, contribuir com a gestão sistêmica do sistema produtivo para indústrias com beneficiamento de matéria prima, incentivando a integração e boa comunicação entre os setores com a cadeia logística e produtiva, instigando um aperfeiçoamento dos processos, que resulte em otimização de tempo, recursos e produtividade e redução de custos, desperdícios e retrabalhos, buscando a melhoria contínua deste gerenciamento. Para futuras pesquisas, sugere-se oportunidade de aplicação do modelo proposto no mercado, em que seja avaliada a possibilidade de adaptação de um modelo existente, integrado e adaptado ao modelo PSM, ou a aplicação em sua totalidade, além de uma estratificação quanto aos custos de aplicação e posterior aos resultados de melhoria obtidos.

## Referências

APICS. Supply Chain Operations Reference Model: SCORChicagoAPICS, , 2017.

BEZERRA, C. A. Técnicas de Planejamento, programação e controle da produção e Introdução a programação linear. Curitiba: InterSaberes, 2014.

- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I.; CAON, M. Planejamento, programação e controle da Produção MRP II/ ERP: conceitos, uso e implantação. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- COX, J. F.; SCHLEIER, J. G. Handbook da Teoria das Restrições. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- DRESCH, A.; LACERDA, D.; ANTUNES, J. Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006.
- GOLDRATT, E. M.; COX, J. A Meta. 3a. ed. São Paulo: NOBEL, 2014.
- HUDSON, S. The SCOR Model for Supply Chain Strategic Decisions. 7. ed. 2004.
- KLUYVER, C. A. DE; PEARCE II, J. A. Strategy: A View From The Top. 4a. ed. 2021.
- KYRILLOS, S. L. et al. Compreendendo as dimensões fundamentais do planejamento e controle da produção em redes de empresas. Anais XVIII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, 2010.
- LUDWIG, Í.; ANZANELLO, M. J.; VIDOR, G. Minimização dos tempos de atraso na programação de tarefas em uma empresa de desenvolvimento de softwares. Revista Produção Online, v. 13, n. 2, p. 479, 2013.
- LUSTOSA, L. et al. Planejamento e controle da Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MESQUITA, M. A. DE; CASTRO, R. L. DE. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. Gestão & Produção, v. 15, n. 1, p. 33-42, 2008.
- PORTER, M. Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. New York: The Free Press, 1998.
- ROMANZINI, F.; DUARTE RIBEIRO, J. L. Uma proposta de planejamento de produção vinculada a margem de lucro dos produtos manufaturados. Revista Produção Online, v. 17, n. 1, p. 200-221, 2017.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SOUZA, C.; ZWICKER, R. Ciclo de vida de Sistemas ERP. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 1, n. 11, p. 12, 2000.
- SOUZA, F. B. DA; PIRES, S. R. I. Produzindo para disponibilidade: Uma aplicação da teoria das restrições em ambientes de produção para estoque. Gestao e Producao, v. 21, n. 1, p. 65-76, 2014.
- SPENCER, M. S.; COX, J. F. Optimum production technology (OPT) and the 170theory of constraints (TOC): Analysis and genealogy. International Journal of Production Research, v. 33, p. 1495-1504, 1995.
- SUPPLY-CHAIN COUNCIL. Supply-chain Operations Reference Model: SCOR version 9.0, 2009.
- TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- TUOMIKANGAS, N.; KAIPPIA, R. A coordination framework for sales and operations planning (S&OP): Synthesis from the literature. International Journal of Production Economics, v. 154, p. 243-262, 2014.
- WALLACE, T. F. Planejamento de Vendas e Operações - S&OP - guia prático. São Paulo: IMAN, 2001.