

## **Gestão da cadeia de suprimentos: estudo de casos sobre tecnologia da informação e comunicação na região de Piracicaba-SP – Brasil**

### **Supply chain management: case study on information and communication technology in the region of Piracicaba-SP – Brazil**

DOI: 10.34140/bjbv3n4-031

Recebimento dos originais: 04/03/2021

Aceitação para publicação: 30/06/2021

#### **Manoel Gonçalves Filho**

Doutor em Administração pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Instituição: Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC) / Unidades de Campinas e Sumaré (SP)

Endereço: Av. Cônego Antônio Roccatto, 593 - Jardim Santa Monica, Campinas - SP, Brasil

E-mail: manoel.goncales01@fatec.sp.gov.br

#### **Reinaldo Gomes da Silva**

Doutor em Ciências Sociais e Política pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC)

Instituição: Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP) / Unidade de Piracicaba

Endereço: Av. Monsenhor Martinho Salgot, 560 - Areião, Piracicaba - SP, Brasil

E-mail: reinaldorgda@gmail.com

#### **RESUMO**

Objetivo: Identificar práticas empregadas por indústrias de diversos setores para implementação nos processos de usinas sucroenergéticas e de seus elos. Referencial teórico: Tecnologias da Informação e Comunicação na Gestão da Cadeia de Suprimentos Desenho / metodologia / abordagem: Realizou-se uma revisão da literatura e analisou-se os dados coletados qualitativamente e comparativamente às entrevistas dos estudos de casos. Resultados: Os elos da cadeia podem objetivar a aproximação e a integração por meio das tecnologias ERP, BI, CPFR, APS e S&OP, e assegurar o compartilhamento de informações para melhor dimensionamento da capacidade de produção, atendimento da demanda e da real necessidade dos clientes. Implicações de pesquisa, práticas e sociais: A tecnologia da informação e comunicação tem um papel preponderante nas organizações, inclusive na cadeia de usinas sucroenergéticas. Elas são facilitadoras das ações de integração, eficiência dos processos e eficácia do atendimento, e podem proporcionar uma relação social de confiança mútua; agilidade e flexibilidade dos processos. Originalidade / valor: Investimentos robustos em pesquisa e desenvolvimento e inovação tecnológica não existem para grande parte das usinas brasileiras, e seus gestores poderiam utilizar da tecnologia de informação e comunicação e encontrar soluções mais produtivas para melhor atender o consumidor. As usinas podem se beneficiar com a adoção das tecnologias CPFR, APS e S&OP propostas ainda não empregadas pelas usinas, e o ERP e o BI subutilizados não estão atendendo o propósito de integrar e criar sinergia com os processos-chave de negócios dos membros da cadeia de suprimentos desse setor na Micro Região Canavieira de Piracicaba.

**Palavras-chave:** Gestão, Comunicação, Açúcar, Etanol, TIC.

#### **ABSTRACT**

Objective – Identify practices used by industries from different sectors for implementation in the processes of sugarcane plants and their links. Theoretical framework - Information and Communication Technologies in Supply Chain Management. Design / methodology / approach – A

literature review was carried out and the data collected qualitatively and comparatively to the case study interviews were analyzed. Results - The links in the chain can aim at approximation and integration through ERP, BI, CPFR, APS and S&OP technologies, and ensure the sharing of information for better sizing of production capacity, meeting demand and the real needs of customers. Research, practical and social implications – Information and communication technology plays a preponderant role in organizations, including in the sugarcane mill chain. They facilitate integration actions, process efficiency and service effectiveness, and can provide a social relationship of mutual trust; agility and flexibility of processes. Originality / value – Robust investments in research and development and technological innovation do not exist for most Brazilian mills, and their managers could use information and communication technology and find more productive solutions to better serve the consumer. Mills can benefit from the adoption of proposed CPFR, APS and S&OP technologies not yet used by mills, and underutilized ERP and BI are not serving the purpose of integrating and creating synergy with the key business processes of the chain members of supplies in this sector in the Micro Sugarcane Region of Piracicaba.

**Keywords:** Management, Communication, Sugar, Ethanol, ICT.

## 1 INTRODUÇÃO

Para atender à complexidade e às necessidades empresariais as organizações devem ter capacidade de adotar práticas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e aproveitar seu valor potencial, não se desconsiderando nenhuma das ferramentas tecnológicas disponíveis (KIM *et al.*, 2018).

A TIC pode apoiar os processos-chave de negócios das organizações na identificação, gerenciamento, compartilhamento, preservação de dados, informações e conhecimento do ambiente corporativo, o que pode fomentar a inovação e a criatividade no contexto das organizações (POLAKOVIČ *et al.*, 2018).

As usinas do setor sucroenergético produtoras de açúcar e etanol a partir da cana-de-açúcar, foco deste trabalho, apresentam significativa importância no mercado nacional e mundial (NOVACANA, 2018). Em relação à produção nacional da cana-de-açúcar de 588,478 milhões de toneladas na safra de 2017, o Estado de São Paulo lidera o *ranking* com uma produção de aproximadamente 329,92 milhões de toneladas, isso representa 56,06% de toda a cana-de-açúcar produzida no país. Dentro da produção do Estado de São Paulo, a Micro Região Canavieira de Piracicaba (MRCP) tem uma participação importante em torno de 3,38%, com 11,15 milhões de toneladas produzidas.

Todavia, embora seja amplo o conhecimento dos profissionais do setor sucroenergético, investimentos robustos em pesquisa e desenvolvimento e inovação tecnológica não existem para grande parte das usinas brasileiras, e os seus gestores poderiam utilizar a TIC e encontrar soluções mais produtivas para melhor atender o consumidor (PEREIRA; SILVEIRA, 2016).

Outra pesquisa internacional de Carvajal *et al.* (2019) identificou na fase da revisão teórica

a importância de integrar os membros do setor agroindustrial às operações da cadeia de suprimentos por meio da tecnologia como forma de melhorar a competitividade. Mas que no caso específico da cana-de-açúcar do setor sucroenergético, a maioria das pesquisas integra apenas as operações de colheita e transporte internas, e sem análise simultânea de semeadura, cultivo, colheita e aquisição de insumos, com base em tecnologia, junto os membros da cadeia.

Esta pesquisa visa trabalhar essa lacuna identificada na literatura nacional e internacional, e explorar os sistemas de TIC utilizado nos processos de negócios da cadeia de suprimentos da usina do setor sucroenergético na MRCP. Para atender a esse **objetivo** parte-se do conjunto de sistemas de TIC identificados na literatura, pois existe o **pressuposto** a saber, se esses sistemas de TIC estão adotados ou sendo subutilizadas e/ou não estão atendendo aos anseios dos analistas e gestores dos processos-chave de negócios da cadeia de suprimentos do setor sucroenergético na MRCP.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A informação por meio da TIC no ambiente empresarial tem contribuído com constantes inovações ao longo do tempo (TORRES *et al.*, 2012). Outro aspecto de contribuição da TIC é de que a cooperação e colaboração tecnológica são importantes aliados para os processos de inovação, e as TICs podem induzir e produzir a aproximação e a integração dos membros de uma cadeia de suprimentos (AYOUB *et al.*, 2017a).

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE INTEGRAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Conforme Pires (2016), uma Cadeia de Suprimentos – *Supply Chain* (SC) abrange todos os esforços envolvidos na produção e liberação de um produto final, desde o primeiro fornecedor do fornecedor até o último cliente do cliente. Para o autor uma SC não é apenas uma cadeia de abastecimento e distribuição, tratando-se de uma rede de múltiplos negócios chave e relacionamentos. Vários autores corroboram que o conceito de SC está associado ao movimento de bens desde o estágio inicial (origem do fornecimento) da matéria-prima até o estágio final dos produtos e/ou serviços (consumidores) (WINTER e KNEMEYER, 2013; PIRES, 2016).

Já a Gestão da Cadeia de Suprimentos – *Supply Chain Management* (SCM) é caracterizada como o planejamento e gerenciamento das atividades da SC, bem como a coordenação e a colaboração com as organizações que a compõe. Desse modo, a responsabilidade primária da SCM é a integração das principais funções de negócios e processos de negócios dentro e entre as organizações, em um modelo de negócios sólido e de alto desempenho (AZIMIAN; AOUNI, 2017). Complementando essa visão, Pires (2016) relata que o objetivo principal da SCM é atender o consumidor final e outros *stakeholders* da forma mais eficiente e eficaz, com produtos e/ou serviços de maior valor agregado e produzidos ao menor custo possível.

## 2.2 PRÁTICA DE TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO – *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING*

Os *Enterprise Resource Planning* (ERP) – Planejamento de Recursos Empresariais, são sistemas de tecnologia da informação que gerenciam os negócios e consistem em aplicativos de *software* que integram vários processos, como relacionamento com clientes e SCM, manufatura, finanças e recursos humanos (HOCH e DULEBOHN, 2013).

Payne e Frow (2013); Khodakarami e Chan (2014); Addo-tenkorang e Helo (2017); Hofmann e Rüsçh (2017) propõem a SCM integrada pela TIC e sugerem utilizar sistemas para mapear as necessidades dos clientes, com as várias versões de Gestão do Relacionamento com Clientes (*Customer Relationship Management* - CRM), Troca Eletrônica de Dados (*Electronic Data Interchange* - EDI), e Planejamento de Recursos Empresariais (*Enterprise Resource Planning* - ERP) disponíveis no mercado. Dessa forma, os autores identificam a possibilidade de se conhecer melhor os hábitos de compra de seus clientes, e com isso adaptar a SCM às suas necessidades (clientes).

No contexto da SCM Gavidia (2017) menciona que as SCs são redes interconectadas na qual várias organizações trocam materiais e informações para operar de maneira coordenada. De acordo com o autor, eficiência, velocidade e confiabilidade são especialmente importantes em SCs como um todo propondo o uso de ERP como um passo necessário no caminho da integração dos seus membros.

## 2.3 PRÁTICA DE TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO – *BUSINESS INTELLIGENCE*

Conforme Cayres *et al.* (2009) a Inteligência de Negócios (*Business Intelligence* - BI) pode fazer parte da integração de *softwares* como o ERP, e a principal característica é a transformação dos dados em informações que irão auxiliar níveis de gestão na organização nas tomadas de decisões. Assim, o BI é direcionado a análises de negócio e o diferencial está na facilidade e acessibilidade para gerentes e diretores de diferentes áreas e departamentos. Segundo os autores, por meio do BI, cada vez mais é possível ampliar o conhecimento dos negócios e da organização, de modo a estar atento às variações do mercado, da concorrência e das oportunidades da área de atuação.

Para Muntean (2018) o BI é um termo abrangente para estratégias, tecnologias e sistemas de comunicação e informação usados pelas empresas para extrair grande quantidade de dados variados. *Dashboard* ou painel de indicadores é um formato comum que essas ferramentas apresentam as informações sumarizadas para os gestores analisarem e propiciarem uma gestão a vista bem assertiva (GOMES, 2017).

Polyvyanyy *et al.* (2017) corroboram que o volume de dados relacionados a processos está

crescendo rapidamente e que cada vez mais as operações de negócios estão sendo suportadas e monitoradas por sistemas de comunicação e informação. Os autores notam que a Indústria 4.0 e a correspondente *internet* das coisas (IoT) estão prestes a gerar novas ondas de dados relacionados aos processos de negócio das organizações. No entanto, as organizações muitas vezes não conseguem converter esses dados em inteligência estratégica e tática. Os autores explicam que isso se deve à falta de tecnologias que são adaptadas para gerenciar efetivamente as informações sobre os processos de negócio, e esse é exatamente o caso do BI.

#### 2.4 PRÁTICA DE TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO – PLANEJAMENTO, PREVISÃO E REABASTECIMENTO COLABORATIVO

O Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativo (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment* - CPFR) possui, principalmente, cinco orientações, sendo: *i*) desenvolver um acordo em termos de metas e métricas para gerenciar processos conjuntamente e compartilhar informações; *ii*) criar um plano conjunto para atingir essas metas e métricas estabelecidas; *iii*) criar uma previsão de demanda conjunta; *iv*) identificar e tratar conjuntamente todas as exceções e; *v*) criar e atender às ordens (produção e compras) necessárias (PIRES, 2016). O autor coloca como objetivos básicos para sua implementação a redução dos estoques, aumento das eficiências, aumento das vendas e a redução dos ativos e do capital de giro. O autor relata que o CPFR nada mais é do que uma ferramenta que visa facilitar a colaboração entre empresas, principalmente, no tocante à previsão de vendas, por meio de compartilhamento de informações e do trabalho conjunto com foco no consumidor.

De acordo com Panahifar *et al.* (2015) selecionar um parceiro apropriado é um processo decisório vital e estratégico em qualquer iniciativa de colaboração de SC. Os autores orientam considerar a seleção e avaliação de parceiros apropriados para CPFR. Três critérios são identificados para essa implementação: *i*) proximidade do fabricante com o revendedor; *ii*) treinamento e habilidades da força de trabalho e; *iii*) orientação e capacidade tecnológica e de atendimento ao cliente são identificados como pontos críticos ao selecionar os parceiros para a implementação do CPFR. As dimensões das capacidades tecnológicas são identificadas no trabalho como a única dimensão de causa real que afeta todas as outras dimensões.

#### 2.5 PRÁTICA DE TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO – SISTEMA DE PLANEJAMENTO AVANÇADO

O manual da APICS define Sistema de Planejamento Avançado (*Advanced Planning System* - APS) como qualquer programa de computador que usa algoritmos matemáticos avançados ou lógica para realizar otimização ou simulação em capacidade finita para agendamento, abastecimento

– *sourcing*, planejamento de capital, planejamento de recursos, previsão e gestão de demanda, entre outras (BLACKSTONE, 2013).

Os APS consideram, simultaneamente, uma série de restrições e regras de negócio para fornecer planejamento e agendamento em tempo real, suporte à decisão, capacidade de produção e promessa de entrega, gera e avalia vários cenários (KJELLSDOTTER e JONSSON, 2008). Recomenda-se a implantação e uso do APS nos casos de complexidade, incerteza e vulnerabilidade alta no ambiente de planejamento (RUEL *et al.*, 2017).

Contudo, de modo geral, o APS, é um sistema para minimizar a incerteza, facilitar a tomada de decisão, aumentar a flexibilidade, agilidade e, melhorar o desempenho da SC (LIU *et al.* 2013; YANG, 2014; PIRES, 2016).

## 2.6 PRÁTICA DE TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO – SISTEMA DE PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES

Segundo a APICS o Sistema de Planejamento de Vendas e Operações (*Sales and Operations Planning - S&OP*) é o processo para desenvolver o planejamento tático que proporciona a capacidade de direcionar os processos para se obter vantagem competitiva. Ou seja, é a integração de todos os planos de negócio (vendas, *marketing*, P&D, produção, distribuição e financeiro) em um conjunto integrado de planos com a SCM (BLACKSTONE, 2013). Portanto, une diferentes planos de negócios em um conjunto integrado com o objetivo de equilibrar a oferta e a demanda (THOME *et al.*, 2012).

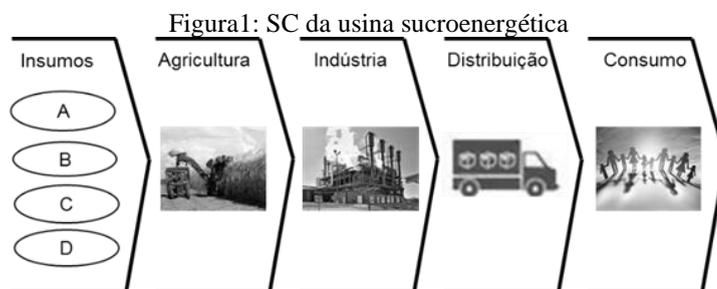
A implantação do S&OP pode trazer benefícios, como: *i*) alinhamento da produção; *ii*) melhor nível de atendimento aos clientes; *iii*) inventários adequados; *iv*) prazos de entrega satisfatórios; *v*) maior produtividade e; *vi*) fomentar o desenvolvimento do trabalho em equipe (BOWER, 2013; SOMAVILLA, 2015).

## 2.7 SETOR SUCROENERGÉTICO

Atualmente, são 342 usinas ativas instaladas no território nacional brasileiro, e quatro usinas ativas localizadas na MRCP, entre elas, as maiores produtoras processam, em média, 8.000.000 toneladas de cana-de-açúcar por safra 2015-2016 (NOVACANA, 2017). Dessa forma, grande volume de produção (cultivo) da cana-de-açúcar é de vital importância para a manutenção e o aumento da rentabilidade do setor sucroenergético, bem como para atender as demandas dos mercados interno e externo (MORAES *et al.*, 2010).

De forma resumida, Neves e Kalaki (2016) descrevem uma SC sucroenergética genérica a partir da indústria foco (usina) e identificam a montante, a agricultura e os insumos, e a jusante, a distribuição e o consumo dos produtos. A Figura 1 ilustra a SC sucroenergética. Desse modo

sintetizado, a SC do setor sucroenergético está apresentada por meio de membros primários (1ª camada) e secundários (2ª camada) para o abastecimento e distribuição da usina.



Fonte: Neves e Kalaki (2016)

A unidade industrial da usina é conhecida principalmente por cinco divisões, sendo basicamente: *i*) Recepção, preparo e moagem; *ii*) Tratamento do caldo; *iii*) Fábrica de açúcar; *iv*) Destilaria de etanol e, *v*) Estocagem dos produtos (GONÇALES FILHO, 2015). As usinas sucroenergéticas podem dar, principalmente, dois destinos para a cana-de-açúcar: produção de açúcar ou etanol. Ambos os produtos têm os mesmos estágios iniciais de produção, que são: *i*) recepção e limpeza da cana-de-açúcar; *ii*) extração do caldo (por meio de moagem ou difusão); *iii*) tratamento / evaporação e purificação do caldo, peneiramento e clareamento. Para a produção de açúcar, outras etapas são necessárias: *iv*) turbinação e cozimento; *v*) cristalização do açúcar; *vi*) filtração, arrefecimento e secagem para separação entre cristais e massa cozida (demerara e açúcar branco) (GONÇALES FILHO *et al.* 2018). Para a produção de etanol, outras etapas são necessárias: *iv*) fermentação do caldo; *v*) destilação de vinho; *vi*) desidratação, e produção de etanol carburante e álcool anidro (RODRIGUES *et al.*, 2014).

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A natureza desta pesquisa é **aplicada** e foi adotado o método **comparativo** (GIL, 2008; LAKATOS e MARCONI, 2003; SILVA, 2004). Sob o ponto de vista de seus objetivos é **bibliográfica e exploratória** (GIL, 2002; LAKATOS e MARCONI, 2003; PRODANOV e FREITAS, 2013). Possui abordagem **qualitativa** (GIL, 2008; LAKATOS e MARCONI, 2003). O **procedimento técnico** utilizado foi o **estudo de casos** (MIGUEL, 2007; YIN, 2006).

Para coletar os dados, utilizaram-se de técnicas específicas, dentre as quais destacam-se o **teste piloto (pré-teste)**, **questionário** e a **entrevista semiestruturada com questões abertas** (MIGUEL, 2007; PRODANOV e FREITAS, 2013).

O teste piloto foi feito com um colaborador de uma usina localizada na cidade de Rio das Pedras – SP, que está na função de coordenador de logística e armazenamento de etanol carburante há mais de 15 anos. O pré-teste foi realizado em uma etapa prévia as entrevistas feitas com os

respondentes das duas usinas do estudo de casos localizadas na cidade de Piracicaba – SP e Itacemópolis – SP. Com essa experimentação foi possível conhecer a fundo o procedimento de coleta de dados do estudo de casos e aprimorar as percepções desta investigação para melhor atendimento do objetivo proposto. Portanto, pôde-se verificar a qualidade do questionário e da estrutura da entrevista previamente definida.

O **procedimento técnico** utilizado foi o **estudo de casos**, que segundo Miguel (2007), é composto pelas Etapas de um Protocolo que deve-se seguir de modo sistemático.

**ETAPA a): Definir uma estrutura conceitual-teórica**, para essa etapa foi realizada uma revisão bibliográfica, via Portal de Periódicos da CAPES. A pesquisa realizada nos referenciais teóricos foi sumarizada em duas estruturas principais, sendo: *i*) Características da integração na SC e; *ii*) Práticas de TIC na SC. A identificação das estruturas principais proporcionou o reconhecimento dos Pressupostos Teóricos (PT), sendo: *i*) cadeia de suprimentos; *ii*) gestão da cadeia de suprimentos; *iii*) inovação; *iv*) cooperação e colaboração tecnológica; *v*) integração da cadeia com a TIC; *vi*) ERP; *vii*) BI; *viii*) CPFR; *ix*) APS; *x*) S&OP; *xi*) pessoas e processos-chave de negócio e; *xii*) agilidade, flexibilidade, inovação, colaboração e estrutura de processos. **ETAPA b): O planejamento dos casos** teve como **unidade de análise** duas usinas sucroenergéticas localizadas na MRCP classificadas como unidades produtivas A e B. **ETAPA c): O procedimento de coleta dos dados** foi a partir de duas **entrevistas** semiestruturadas preparadas e realizadas com dois participantes (amostra), sendo: *i*) Gestor do processo de suprimentos (usina A) e; *ii*) Gestor do processo produtivo da indústria e agricultura (usina B). **ETAPA d): O procedimento de análise dos dados** partiu da coleta feita via entrevistas na qual apresentou-se uma análise **comparativa** perante os dados apurados na revisão teórica, referente a utilização das TICs adotadas nos processos-chave de negócios das usinas. **ETAPA e):** Construiu-se o **relatório final** com as implicações teóricas a partir da identificação dos principais resultados do estudo de casos.

#### 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

As Estruturas Conceituais-Teóricas que proporcionaram o levantamento dos pressupostos teóricos foram utilizadas e embasaram a pesquisa de campo, ocasião em que as perguntas abertas foram dirigidas aos entrevistados do estudo de casos. O Quadro 1 apresenta como essas estruturas foram utilizadas, aplicadas e comparadas com os dados do estudo de casos.

Quadro 1: Estruturas teóricas analisadas comparativamente às práticas das usinas

Estrutura conceitual teórica	Pressupostos teóricos	Autores	Aderência das usinas	
			A	B
Características da integração na SC	SC está associado ao movimento de bens desde o estágio inicial (origem do fornecimento) da matéria-prima até o estágio final dos produtos e/ou serviços (consumidores) com apoio da TIC	(PIRES, 2016; WINTER; KNEMEYER, 2013b)	Não	Não
	SCM é caracterizada como o planejamento e gerenciamento das atividades da SC, bem como a coordenação e a colaboração com as organizações que a compõe, com a TIC integrada entre os membros da SC.	(AZIMIAN; AOUNI, 2017; PIRES, 2016)	Não	Não
	A TIC no ambiente empresarial tem contribuído com constantes inovações ao longo do tempo na SC sucroenergética.	(TORRES <i>et al.</i> , 2012)	Não	Não
	A TIC pode proporcionar cooperação e colaboração tecnológica e induzir e produzir a aproximação e a integração dos membros de uma SC	(AYOUB <i>et al.</i> , 2017a)	Não	Não
	Informação e comunicação e a integração das TICs são recursos relevantes para integração das usinas na SC	(AYOUB <i>et al.</i> , 2017a; DURACH; WIENGARTEN, 2017; SACOMANO NETO; PIRES, 2012)	Não	Não
Práticas de TIC na SCM	TIC utilizada para promover integração e colaboração entre organizações da SC (ERP)	(ADDO-TENKORANG; HELO, 2017; GAVIDIA, 2017; HOCH; DULEBOHN, 2013; HOFMANN; RÜSCH, 2017; KHODAKARAMI; CHAN, 2014; PAYNE; FROW, 2013)	Não	Não
	TIC utilizada para promover integração e colaboração entre organizações da SC (BI)	(CAYRES; OLIVEIRA; MARINI, 2009; MUNTEAN, 2018; POLYVYANYIY <i>et al.</i> , 2017)	Não	Não
	TIC utilizada para promover integração e colaboração entre organizações da SC (CPFR)	(PANAHFAR <i>et al.</i> , 2015b; PIRES, 2016)	Não	Não
	TIC utilizada para promover integração e colaboração entre organizações da SC (APS)	(BLACKSTONE, 2013; KJELSDOTTER; JONSSON, 2008; PIRES, 2016; RUEL <i>et al.</i> , 2017; YANG <i>et al.</i> , 2017)	Não	Não
	TIC utilizada para promover integração e colaboração entre organizações da SC (S&OP)	(BLACKSTONE, 2013; BOWER, 2006; SOMAVILLA, 2015; THOMÉ <i>et al.</i> , 2012)	Não	Não
	Pessoas, processos e tecnologia contribuem para a integração entre SC e usinas	(CHOSHIN; GHAFARI, 2017)	Não	Não
	Agilidade, flexibilidade, inovação, colaboração, estrutura de processos e tecnologia	(KUMAR <i>et al.</i> , 2017)	Não	Não

Fonte: os autores

As usinas A e B localizadas na MRCP possuem recursos parecidos, os entrevistados atestam que as usinas dispõem de um ERP – Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (SAP) e de um BI. Todavia, todas as outras TIC identificadas na revisão teórica desta pesquisa não são adotadas pelas usinas.

Afirmaram que o ERP – SAP e o BI, são integrados entre si, e incorporados as áreas de produção, compras, *marketing* e distribuição da usina, ou seja, o acesso está disponível às funções consideradas mais estratégicas. Entretanto, conforme os entrevistados, essas TIC não são integradas / conectadas com fornecedores e clientes, sendo seu uso para acesso as informações gerais ou específicas da usina, e não para a integração dos planos dos processos chave de negócio com a SCM. Sobretudo, a literatura disponível orienta sobre a necessidade de compartilhar informações, potencializadas pela aplicação da TIC, entre os membros de uma SC, para decisivamente atingir os objetivos de colaboração e integração no contexto da SCM (CHOPRA e MEINDL, 2003; SIMCHI-LEVI *et al.*, 2003; SOUZA *et al.*, 2006; YAO e DRESNER, 2008; ANTONIOLLI, 2013; HOFMANN e RÜSCH, 2017).

Desse modo, as TICs das usinas não possibilitam a administração de desenvolver a habilidade de direcionar, estrategicamente, seus processos de negócios chave para adquirir vantagem competitiva de forma integrada e contínua entre os membros da SC. Elvers e Hoon Song (2014);

Ferreira (2013); Lélis e Simon (2013); Pires (2016) corroboram que as organizações necessitam de TIC compartilhadas para serem estratégicas e adquirir vantagem competitiva, sendo rápidas, flexíveis e altamente perceptivas, tecnológicas e produtivas, para atenderem com eficácia seus clientes. Dessa forma, esse fator de diferenciação pode trazer vantagem competitiva ao processo produtivo e, em muitos casos, esse fator pode significar a própria sobrevivência das organizações na SC (MENDES e ESCRIVÃO FILHO, 2002; FERREIRA, 2013; ZAGO e MESQUITA, 2015; BHARATHI *et al.*, 2017; LI *et al.* 2017). Nesse contexto, os gestores das usinas podem utilizar as TIC, e encontrar soluções mais rápidas, menos onerosas, mais produtivas e eficazes, para reduzir custos gerais e melhor atender o consumidor.

Os respondentes das usinas A e B desconhecem o CPFR na qual se pode possibilitar as projeções / previsões de demanda com os parceiros, em um trabalho conjunto, para melhor combinar a oferta às exigências dos consumidores à longo prazo. Da literatura, prevê-se que o CPFR é constantemente atualizado com base na demanda real pelas mudanças de mercado e para sua implementação, inicialmente, Pires (2016), destaca que há necessidade de desenvolver um acordo em termos de metas e métricas para gerenciar processos conjuntamente e compartilhar informações. Como benefícios básicos de sua implementação: *i*) redução dos estoques; *ii*) aumento das eficiências; *iii*) aumento das vendas e; *iv*) redução dos ativos e do capital de giro. Simchi-Levi *et al.* (2003) corroboram que o CPFR é uma ferramenta baseada na *Web* que possibilita que diferentes parceiros na SC trabalhem em conjunto em termos de planejamento e previsão da demanda. Entretanto, para Vivaldini *et al.* (2008) a implementação do CPFR é facilitada quando atribuído a um operador logístico. Os autores identificam que essa implementação é um trabalho complexo por envolver muitas empresas com diferentes TICs e diferentes culturas. Thomé *et al.* (2014) relatam que para a implementação há necessidade de confiança mútua entre os membros e sistemas de dados (TIC) confiáveis.

Segundo os entrevistados das usinas A e B, as usinas não possuem um APS na qual considera, simultaneamente, uma série de restrições e regras do negócio, para fornecer planejamento e agendamento em tempo real, e que possibilita a avaliação de vários cenários mais rentáveis. Ou seja, não há trabalhos de simulação em capacidade finita para agendamento, *sourcing*, planejamento de capital, planejamento de recursos, previsão, gestão de demanda, entre outras (KJELLSDOTTER e JONSSON, 2008; BLACKSTONE, 2013). Conforme Chopra e Meindl (2003) o APS também pode abranger as funções de planejamento estratégico da SC, planejamento de estoque e disponibilidade para atender ao pedido do cliente. Os autores relatam que esses sistemas são altamente analíticos e utilizam algoritmos sofisticados tais como programação linear. Também mencionam que os sistemas APS requerem dados de nível transacional, por exemplo, os coletados por sistemas ERP. Desse modo, a adoção / implementação é recomendada nos casos de

complexidade, incerteza e vulnerabilidade alta o suficiente no ambiente de planejamento. Portanto, maior atenção para um sistema de TIC deve ser atribuída, pois um sistema excessivamente grande e sofisticado pode paralisar uma organização por conta de um projeto de implementação complexo, e resultar em processos excessivamente rígidos e burocráticos (FUCHS *et al.* 2018). Para a implementação da APS Zago e Mesquita (2015) estabelecem três pré-requisitos, sendo: *i*) requisitos da empresa, a empresa que deseja implementar um APS deve estar preparada para mudança; *ii*) requisitos do fornecedor, para desenvolver o sistema o fornecedor deve ser avaliado e escolhido corretamente; *iii*) gestão de projetos, é necessário contar com experiência em gestão de TIC em projetos. Ruel *et al.* (2017) corroboram e relatam o treinamento e capacitação dos usuários para o ERP e APS é crítica e ocasionam a confiabilidade de dados. Com essas considerações podem-se obter flexibilidade, agilidade e, maior desempenho da SC (SWAFFORD *et al.* 2008; NGAI *et al.* 2011; PRAJOGO e OLHAGER, 2012; DEGROOTE e MARX, 2013; YANG, 2014; PIRES, 2016).

Zago e Mesquita (2015) indicam a implantação de um APS para apoiar o processo de S&OP. O S&OP, segundo os entrevistados, também não é adotado pelas usinas A e B. Inicialmente, os autores identificam a importância do apoio total dos gerentes seniores, e o comprometimento da equipe de planejamento, para enfrentar os desafios de integração do S&OP. Os autores relatam que o APS é caracterizado pelo suporte a tomada de decisão nos níveis estratégico, tático/S&OP e operacional, simultaneamente. Também mencionam que nesses três níveis de planejamento, os problemas a serem resolvidos são complexos, e muitas vezes pouco estruturados. Essa complexidade requer modelos avançados e faz do APS relevante em ambiente industrial, pois apoia decisões de planejamento em diferentes hierarquias. Portanto, eles são usados em níveis operacionais como programação e controle de estoque, também em níveis táticos de planejamento, como o S&OP, ou mesmo em nível estratégico na definição da SC. Mas a ênfase do S&OP está no planejamento tático que proporciona a capacidade de direcionar vários processos para se obter vantagem competitiva. Ou seja, o S&OP busca a integração de todos os planos de negócio (vendas, *marketing*, P&D, produção, distribuição e financeiro) em um conjunto integrado de planos com a SCM (BLACKSTONE, 2013). Nesse contexto, une diferentes planos de negócios em um conjunto integrado com o objetivo de equilibrar a oferta e a demanda (THOME *et al.* 2012). A implantação do S&OP pode trazer benefícios, como: *i*) alinhamento da produção; *ii*) melhor nível de atendimento aos clientes; *iii*) inventários adequados; *iv*) prazos de entrega satisfatórios; *v*) maior produtividade e; *vi*) desenvolvimento do trabalho em equipe (SOMAVILLA, 2015). Esses benefícios são possíveis desde que realizadas reuniões regulares de S&OP para trabalhar os planos setoriais, restrições, orçamentos, objetivos organizacionais e tecnologia, sendo que a integração / trabalho conjunto pode levar a otimização, produtividade e *feedback* para as próximas reuniões de S&OP (SCAVARDA *et*

al. 2017). Ou seja, as reuniões de S&OP buscam, fundamentalmente, a conciliação dos planos táticos de suprimentos e demanda (CROXTON *et al.*, 2002; THOME *et al.*, 2012; BLACKSTONE, 2013). Para a implementação as empresas não devem falhar com a falta de compreensão, por exemplo, da visão de processos, gestão de problemas, funcionalidades, alinhamento de objetivos, comprometimento e, integração de planos. Elas devem identificar os benefícios, e pessoas serem adequadamente treinadas (KJELLSDOTTER IVERT e JONSSON, 2014). Desse modo, resumidamente, os aspectos de implementação podem ser considerados, como por exemplo: *i*) consequente integração dos planos; *ii*) definir processos de previsão colaborativa; *iii*) objetivar melhorar a precisão das previsões e; *iv*) desenvolver os processos envolvendo desde o planejamento de suprimentos, produção, finanças e distribuição. Para tanto, uma revisão da gestão de *portfólio* dentro do processo de S&OP pode assegurar a implementação e a gestão do risco a níveis mais aceitáveis (BOWER, 2013).

De acordo com o que se identificou na revisão da literatura e em conformidade com os respondentes das usinas A e B, a SCM da usina pode incorporar a TIC e objetivar a aproximação, relacionamento colaborativo e a integração entre os membros da SC por meio da adoção de alguns projetos e práticas. Há um consenso entre a literatura e os respondentes da pesquisa de que as práticas tecnológicas podem contribuir com *i*) compartilhamento de informações; *ii*) confiança; *iii*) velocidade; *iv*) agilidade; *v*) flexibilidade e; *vi*) produtividade, na direção de uma melhor eficiência na redução de custos e eficácia no atendimento do cliente (CHOON TAN *et al.*, 2002; LI *et al.*, 2006; GIGUERE e HOUSEHOLDER, 2012; FRANCISCO e SWANSON, 2018). Salam (2017) corrobora e sugere que a TIC seja uma fonte de necessidade para a cooperação e informação compartilhada, ou seja, a comunicação eficiente com os membros a jusante e a montante é um pré-requisito necessário, em vez de uma fonte de vantagem competitiva. O autor vai além e relata que a confiança e as capacidades tecnológicas são associadas a níveis elevados de colaboração. Desse modo, entre as relações com a tecnologia, integração, compartilhamento, confiança mútua, parceria e colaboração, obtém-se melhores resultados para a comunicação eficiente e eficaz e em tempo real, na direção do desenvolvimento da SC no longo prazo (SOUZA *et al.*, 2006; YAO e DRESNER, 2008; KHODAKARAMI e CHAN, 2014). Os autores propõem uma SCM integrada pela TIC e sugerem utilizar sistemas para mapear as necessidades dos clientes. Sistemas como, por exemplo, a Gestão do Relacionamento com Clientes (CRM) por meio da combinação de pessoas, processos e tecnologia que procuram entender os clientes de uma empresa – comércio eletrônico / B2B (entre empresas) / B2C (entre empresas e consumidores), com EDI e ERP. Com a adoção do CRM o objetivo geral está em possibilitar de conhecer melhor os hábitos de compra dos clientes, e com isso adaptar a SCM da usina às suas necessidades (clientes) (PAYNE e FROW, 2013). Chopra e Meindl (2003) mencionam que o CRM e o EDI automatizam as relações entre vendedores e compradores e

oferece informações sobre produto e preço. Os autores corroboram que também permitem que informações detalhadas sobre clientes e produtos estejam disponíveis em tempo real. De modo, que os vendedores possam direcionar seu trabalho ou os clientes possam configurar seus próprios pedidos, o que geram maior aproximação e confiança para a integração. Portanto, a TIC é crucial para o desempenho da SC por meio do rápido fluxo de informações entre as organizações e as pessoas, mediante sistemas internos e externos, que facilitam a transferência de informações. Esses sistemas são CRM, EDI, ERP, CPFR, VMI, entre outros, para uma Resposta Eficiente ao Consumidor – *Efficient Consumer Response* (ECR) (SOUZA *et al.*, 2006; TURBAN e VOLONINO, 2013; YAO e DRESNER, 2008; PFAHL e MOXHAM, 2014; SARMAH e SARMAH, 2016).

Resumidamente, a proposta prática desta pesquisa de como as usinas do setor sucroenergético podem efetivamente viabilizar e usar as tecnologias à sua disposição, não está no direcionamento de investimentos financeiros robustos mínimos necessários para a aquisição dos sistemas de tecnologia. Mas consiste em um desafio maior, o de adicionar o tema ao planejamento estratégico corporativo e colocá-lo em prática por meio dos níveis táticos e operacionais, além de capacitar pessoas para utilizar das tecnologias não empregadas pelas usinas para promover a colaboração e parcerias entre os membros da SC. Desse modo, é possível facilitar ações de integração; adquirir maior eficiência dos processos e eficácia do atendimento; proporcionar uma relação de confiança mútua; agilidade e flexibilidade dos processos; redução do *lead time* e dos custos gerais; maior produtividade e; disponibilidade e aumento da confiabilidade das entregas mesmo com estoques reduzidos.

Conectar as TIC com fornecedores e clientes do setor sucroenergético pode proporcionar o acesso ao uso das informações *on line* por meio da *web* de toda a cadeia, e o uso dessas informações em tempo real favorece a integração dos planos dos processos-chave de negócio dos membros (fornecedores e clientes) com a SCM.

Nesse sentido, as organizações necessitam de TIC compartilhadas para criar em conjunto um planejamento estratégico corporativo único, para serem mais tecnológicas, colaborativas, parceiras e produtivas, para adquirir um diferencial competitivo e melhor atender o consumidor. Nesse contexto, para obter-se vantagem competitiva, precisam ser mais estratégicas, e os gestores das usinas podem utilizar as TIC compartilhadas e construir um cenário promissor para a sua cadeia na qual outras usinas de outras cadeias não tem, e irão demorar para ter.

Entretanto, as potenciais desvantagens, obstáculos ou incertezas que podem afetar o desempenho da SC sucroenergética, são: *i*) não concentrar os esforços em toda a SC; *ii*) não incluir na análise de colaboração as transportadoras, cooperativas, varejistas e os próprios clientes; *iii*) não manter base colaborativa e integrada com pessoas, processos-chave de negócio e tecnologia com os principais membros da cadeia; *iv*) falta de plano de investimento em tecnologia; *v*) previsões

incompatíveis com a demanda ou não prever a demanda; *vi*) estoques demasiados; *vii*) insuficiência financeira e; *viii*) ausência de um planejamento estratégico corporativo único e planos de ação para a cadeia, entre outras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a realização desta pesquisa utilizou-se de uma revisão bibliográfica e metodologia qualitativa (estudo de casos) em duas usinas localizadas dentro da MRCP.

A pesquisa iniciou-se a partir de uma revisão teórica na qual foi possível identificar práticas de TICs para a SCM: ERP, BI, CPFR; APS e; S&OP. Assim, foi possível compará-las com as práticas assimiladas pelas usinas analisadas na MRCP. Como resultado dessa comparação, foram identificadas cinco práticas de TIC, sendo que duas delas já são adotadas pelas usinas estudadas, e outras três são passíveis de serem implementadas. Dessas cinco práticas identificadas, as três práticas não assimiladas e propostas de utilização pelas usinas, são: CPFR; APS e; S&OP.

Todavia, o ERP – SAP e o BI empregados nas usinas A e B não são integrados / conectados com fornecedores e clientes. A literatura disponível orienta sobre a necessidade de compartilhar informações, potencializadas pela aplicação da TIC, entre os membros de uma SC, para decisivamente atingir os objetivos de colaboração e integração no contexto da SCM. Caso as usinas integrem a TIC entre os membros da SC, é possível de melhorar o planejamento e o relacionamento entre os membros, reduzir os altos estoques de produtos comprados (insumos) e acabados (açúcar / etanol) na SC sucroenergética.

As usinas desconhecem o CPFR, caso ocorra o investimento e os gestores tornem-se capacitados com essa TIC, benefícios básicos poderiam ser obtidos, como: redução dos estoques; aumento das eficiências dos processos chave de negócios; aumento das vendas e; redução dos investimentos nos ativos e do capital de giro. O CPFR pode trazer as usinas outros aspectos de desenvolvimento dos processos quando da viabilidade de facilitar a colaboração entre os membros da SC, principalmente, no tocante à previsão de vendas, por meio de compartilhamento de informações e trabalho conjunto com foco no consumidor.

Para a implementação do APS, TIC não assimilada pelas usinas, é necessário contar com experiência em gestão de TIC em projetos. O treinamento e capacitação dos gestores e usuários para o APS são críticos e podem ocasionar em benefícios para as usinas como a confiabilidade de dados, flexibilidade, agilidade e, maior eficiência e desempenho da SC.

O S&OP não adotado pelas usinas une diferentes planos de negócios em um conjunto integrado com o objetivo de equilibrar a oferta e a demanda. Se implementado pelas usinas pode trazer benefícios, como: alinhamento e nivelamento da produção; melhor nível de atendimento aos clientes; inventários reduzidos e adequados com a demanda; prazos de entrega satisfatórios; maior

produtividade e; melhorias no desenvolvimento do trabalho em equipe.

Nesse contexto, as usinas e a SCM do setor sucroenergético podem incorporar as TICs e objetivarem a aproximação, relacionamento colaborativo e a integração dos membros da SC por meio da adoção de algumas práticas tecnológicas. Com a iniciativa da assimilação das TICs propostas de implementação são possíveis de assegurar o compartilhamento de informações; fomentar a confiança mútua entre os membros da SC; maior velocidade; agilidade; flexibilidade e; produtividade, na direção de uma melhor eficiência dos processos chave de negócios, redução de custos e eficácia no atendimento do cliente por todos os membros.

Portanto, as usinas podem se beneficiar com a adoção das TICs propostas porque essas iniciativas estão na direção da redução do *lead time* e dos custos gerais, aumento da confiabilidade das entregas dos produtos mesmo com estoques reduzidos. Elas flexibilizam os processos chave de negócios da SC, agilizam e podem responder (capacidade de resposta) com maior assertividade para minimizar e/ou eliminar todos os possíveis geradores de desperdícios, como: tempo de espera por informações da demanda e estoques dos membros da SC; capacidade de produção mal dimensionada para atendimento da demanda da SC; movimentação desnecessária; disponibilidade das entregas; entre outros. Mas no caso das usinas estudadas os sistemas de TIC não são empregados, e o ERP e o BI são subutilizados e/ou não estão atendendo o propósito de integrar os membros da SC sucroenergética para criar sinergia com os processos-chave de negócios da cadeia de suprimentos do setor sucroenergético na MRCP.

## REFERÊNCIAS

- ADDO-TENKORANG, R.; HELO, P. T. (2017). Analysis of enterprise supply chain communication networks in engineering product development. *The International Journal of Logistics Management*, 28(1), 47–74.
- ANTONIOLLI, P. D. Um modelo de tecnologia da informação para gestão da demanda : estudo da cadeia de suprimentos de fármacos. (2013). [s.l.] Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste (SP).
- AYOUB, H. F.; ABDALLAH, A. B.; SUIFAN, T. (2017a). The effect of supply chain integration on technical innovation in Jordan. *Benchmarking: An International Journal*, v. 24(3) p. 594–616.
- AZIMIAN, A.; AOUNI, B. (2017). Supply chain management through the stochastic goal programming model. *Annals of Operations Research*, 251(1–2), p. 351–365.
- BHARATHI, S. V.; PRAMOD, D.; RAMAKRISHNAN, R. (2017). Risks Assessment using Fuzzy Petri Nets for ERP Extension in Small and Medium Enterprises. *Information Resources Management Journal*, 30(4) p. 1–23.
- BLACKSTONE, J. H. APICS Dictionary. 14th.ed. 14. ed. Chicago, USA.: APICS (2013).
- BOWER, P. How the S&OP process creates value in the supply chain. *Journal of Business Forecasting*, 25(2), p. 20–32.
- CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Disponível: <http://www.periodicos.capes.gov.br>, Acesso: 15-06-2020.
- CARVAJAL, J.; SARACHE, W.; COSTA, Y. (2019). Addressing a robust decision in the sugarcane supply chain: Introduction of a new agricultural investment project in Colombia. *Computers and Electronics in Agriculture*, 157(1), p. 77–89.
- CAYRES, C. E.; OLIVEIRA, J. R. D.; MARINI, A. (2009). Business Intelligence na era da informação e as vantagens do Oracle na efetivação dessa tecnologia. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*, v. IV, p. 59–73.
- CHOON TAN, K.; LYMAN, S. B.; WISNER, J. D. (2002). Supply chain management: a strategic perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(6), p. 614–631.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. (2003). *Supply chain management : strategy, planning and operation*. São Paulo - SP: Pretince Hall.
- CHOSHIN, M.; GHAFFARI, A. (2017). An investigation of the impact of effective factors on the success of e-commerce in small- and medium-sized companies. *Computers in Human Behavior*, 66, p. 67–74.
- CROXTON K. L., LAMBERT D. M., GARCÍA-DASTUGUE S. J., R. D. S. (2002). The Demand Management Process Article information : To cite this document : *The International Journal of Logistics Management*, 13(2), p. 51–66.
- DEGROOTE, S. E.; MARX, T. G. (2013). The impact of IT on supply chain agility and firm performance: An empirical investigation. *International Journal of Information Management*, 33(6), p. 909–916.

DURACH, C. F.; WIENGARTEN, F. (2017). Exploring the impact of geographical traits on the occurrence of supply chain failures. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(2), p. 160–171.

ELVERS, D.; HOON SONG, C. (2014). R&D Cooperation and Firm Performance – Evaluation of Partnering Strategies in the Automotive Industry. *Journal of Finance and Economics*, 2(5), p. 185–193.

FERREIRA, P. R. A. (2013). O processo de globalização do varejo de massa e as lutas competitivas: o caso do setor supermercadista no Brasil. [s.l.] UFRJ.

FRANCISCO, K.; SWANSON, D. (2018). The Supply Chain Has No Clothes: Technology Adoption of Blockchain for Supply Chain Transparency. *Logistics*, 2(1), p. 2.

FUCHS, C. et al. (2018). The role of IT in automotive supplier supply chains. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(1)

GAVIDIA, J. V. (2017). A model for enterprise resource planning in emergency humanitarian logistics. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 7(3), p. 246–265.

GIGUERE, M.; HOUSEHOLDER, B. (2012). Supply Chain Visibility: MORE TRUST THAN TECHNOLOGY. *Supply Chain Management Review*, 16(6), p. 20–25.

GIL, A. C. (2002). Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas.

GIL, A. C. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª ed. São Paulo: Atlas.

GONÇALES FILHO, M. (2015). Análise comparativa do consumo de água no processo produtivo de usinas sucroenergéticas sob a ótica da produção mais limpa: estudo de múltiplos casos. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Produção. PPGEP / UNIMEP 135 páginas [s.l.] Universidade Metodista de Piracicaba.

GONÇALES FILHO, M. et al. (2018). Opportunities and challenges for the use of cleaner production to reduce water consumption in Brazilian sugar-energy plants. *Journal of Cleaner Production*, 186, p. 353–363.

GOMES, P.C.T. (2020). O que é um Dashboard? O guia completo e definitivo! Disponível em: <https://www.opservices.com.br/o-que-e-um-dashboard/>

HOCH, J. E.; DULEBOHN, J. H. (2013). Shared leadership in enterprise resource planning and human resource management system implementation. *Human Resource Management Review*, 23(1), p. 114–125.

HOFMANN, E.; RÜSCH, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, p. 23–34.

KHODAKARAMI, F.; CHAN, Y. E. (2014). Exploring the role of customer relationship management (CRM) systems in customer knowledge creation. *Information and Management*, 51(1), p. 27–42.

KIM, D. et al. (2018). Exploring Determinants of Semantic Web Technology Adoption from IT Professionals' Perspective: Industry Competition, Organization Innovativeness, and Data Management Capability. *Computers in Human Behavior*, 86, p. 18.

KJELLSDOTTER IVERT, L.; JONSSON, P. (2014). When should advanced planning and scheduling systems be used in sales and operations planning? *International Journal of Operations & Production Management*, 34(10), p. 1338–1362.

KJELLSDOTTER, L.; JONSSON, P. (2008). Prerequisites for Using APS in S&OP and MPS Processes. *Technology*, p. 1–10.

KUMAR, V. et al. (2017). Conquering in emerging markets: critical success factors to enhance supply chain performance. *Benchmarking: An International Journal*, 24(3), p. 570–593.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5<sup>a</sup> ed. Brasil: Atlas.

LÉLIS, E. C., SIMON, A. T. (2013). Gestão do relacionamento em uma indústria de peças plásticas da cadeia automotiva. *Gest. Prod.*, 20(306,) p. 899–911.

LI, S. et al. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), p. 107–124.

LI, Y. et al. (2017). Supply chain collaboration for ERP implementation. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(10), p. 1327–1347.

LIU, H. et al. (2013). The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility. *Decision Support Systems*, 54(3), p. 1452–1462.

THOMÉ, A. M. T.; HOLLMANN, L. R.; SCAVARDA DO CARMO, L. F. R. R. (2014). Research synthesis in collaborative planning forecast and replenishment. *Industrial Management & Data Systems*, 114(6), p. 949–965.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. (2002). Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão & Produção*, 9(3), p. 277–296.

MIGUEL, P. A. C. (2007). Case research in production engineering: structure and recommendations for its conduction Palavras-chave. *Gestão & Produção*, 17(1), p. 216–229.

MORAES, M. F. et al. (2010). Avaliação agroindustrial e parâmetros genético de progênes de cana-de-açúcar em fase inicial na zona canavieira do litoral norte de Pernambuco. *Ciencia e Agrotecnologia*, 34(5), p. 1086–1092.

MUNTEAN, M. (2018). Business Intelligence Issues for Sustainability Projects. *Sustainability*, 10(2), p. 335.

NEVES, M. F.; KALAKI, R. B. (2017). *Gargalos e desafios para o desenvolvimento do setor sucroenergético até 2030*. Brasília - DF: [s.n.]. 2016. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/acucar-e-alcool/anos-anteriores/cni-gargalos\\_desafios\\_cana](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/acucar-e-alcool/anos-anteriores/cni-gargalos_desafios_cana)>.

NGAI, E. W. T.; CHAU, D. C. K.; CHAN, T. L. A. (2011). Information technology, operational, and management competencies for supply chain agility: Findings from case studies. *Journal of Strategic Information Systems*, 20(3), SI, p. 232–249.

NOVACANA. (2017). *As usinas de açúcar e etanol do Brasil*. Disponível em: <[https://www.novacana.com/usinas\\_brasil/](https://www.novacana.com/usinas_brasil/)>.

- NOVACANA. (2018). *As usinas de açúcar e etanol do Brasil*. Disponível em: <[https://www.novacana.com/usinas\\_brasil/](https://www.novacana.com/usinas_brasil/)>.
- PANAHIFAR, F. et al. (2015a). A framework for Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR). *Journal of Enterprise Information Management*, 28(6), p. 838–871.
- PAYNE, A.; FROW, P. (2013). for Customer Framework Relationship Management. *A strategic Framework For Customer Relationship Management.*, 69(4), p. 167–176.
- PEREIRA, C. N.; SILVEIRA, J. M. F. J. (2016). Análise exploratória da eficiência produtiva das usinas de cana-de-açúcar na região centro-sul do brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 54(1), p. 147–165.
- PFAHL, L.; MOXHAM, C. (2014). Achieving sustained competitive advantage by integrating ECR, RFID and visibility in retail supply chains: A conceptual framework. *Production Planning and Control*, 25(7), p. 548–571.
- PIRES, S. R. I. (2016). *Gestão da cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. 3ª ed. São Paulo - SP: Atlas.
- POLAKOVIČ, P. et al. (2018). Business Process Management in Linking Enterprise Information Technology in Companies of Agricultural Sector. *AGRIS On-line Papers in Economics and Informatics*, 10(3), p. 119–126.
- POLYVYANYYY, A. et al. (2017). Process querying: Enabling business intelligence through query-based process analytics. *Decision Support Systems*, 100, p. 41–56.
- PRAJOGO, D.; OLHAGER, J. (2012). Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration. *International Journal of Production Economics*, 135(1), p. 514–522.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2ª ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil: Editora Feevale.
- RODRIGUES, A. M. et al. (2014). Gestão ambiental no setor sucroenergético: uma análise comparativa. *Produção online*, 14(4), p. 1481–1510.
- RUEL, S.; OUABOUC, L.; SHAABAN, S. (2017). Supply chain uncertainties linked to information systems: a case study approach. *Industrial Management & Data Systems*, 117(6), p. 1093–1108.
- SACOMANETO, M.; PIRES, S. R. I. (2012). Performance measurement in supply chains: a study in the automotive industry. In:[s.l.] Web of Science, 19 p. 733–746.
- SALAM, M. A. (2017). The mediating role of supply chain collaboration on the relationship between technology, trust and operational performance. *Benchmarking: An International Journal*, 24(2), p. 298–317.
- SARMAH, S. P. (2016). Supply Chain Collaboration. *Supply Chain Management Review*, 32(1), p. 693–1556.
- SCAVARDA, L. F. et al. (2017). A case method for Sales and Operations Planning: a learning experience from Germany. *Production*, 27(spe), p. 1–17.

- SILVA, C. R. O. (2004). *Metodologia e Organização do projeto de pesquisa (GUIA PRÁTICO)*Fortaleza. Disponível em: <[http://joinville.ifsc.edu.br/~debora/PAC/Metodologia e Organização do Projeto de Pesquisa CEFET CE.pdf](http://joinville.ifsc.edu.br/~debora/PAC/Metodologia_e_Organização_do_Projeto_de_Pesquisa_CEFET_CE.pdf)>
- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. (2003). *Designing and managing the supply chain - concepts, strategies and cases studies*. Porto Alegre: Bookman.
- SOMAVILLA, H. E. S. (2015). *Planejamento de vendas e operações – S&OP no setor eletroeletrônico*. [s.l.] Universidade Federal do Paraná - UFPR.
- SOUZA, G. D. DE; CARVALHO, M. DO S. M. V. DE; LIBOREIRO, M. A. M. (2006). Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação. *Revista de Administração Pública*, 40(4), p. 699–729.
- SWAFFORD, P. M.; GHOSH, S.; MURTHY, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), p. 288–297.
- THOME, T. et al. (2012). Sales and operations planning: A research synthesis. *International Journal of Production Economics*, 138(1), p. 1–13.
- TORRES, A., PADOVEZE, C. L., PIRES, S. R. I. (2012). Apoio da tecnologia da informação e comunicação como estratégia competitiva na gestão da cadeia de suprimentos. *Revista Gestão Industrial*, 8, p. 22–37.
- TURBAN E.; VOLONINO L. (2013). *Tecnologia da informação para gestão - Em busca do melhor desempenho estratégico e operacional*. 8<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman.
- VIVALDINI, M.; SOUZA, F. B. DE; PIRES, S. R. I. (2008). Implementação de um sistema Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment em uma grande rede de fast food por meio de um prestador de serviços logísticos. *Gestão & Produção*, 15, p. 477–489.
- WINTER, M.; KNEMEYER, A. M. (2013a). Exploring the integration of sustainability and supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(1), p. 18–38.
- YANG, J. (2014). Supply chain agility: Securing performance for Chinese manufacturers. *International Journal of Production Economics*, 150, p. 104–113.
- YAO, Y.; DRESNER, M. (2008). The inventory value of information sharing, continuous replenishment, and vendor-managed inventory. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(3), p. 361–378.
- YIN, R. K. (2006). Case Study Reserach - Design and Methods. *Clinical Research*, 2, p. 8–13.
- ZAGO, C. F.; MESQUITA, M. A. DE. (2015). Advanced Planning Systems (Aps) for Supply Chain Planning: a Case Study in Dairy Industry. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 12(2), p. 280.