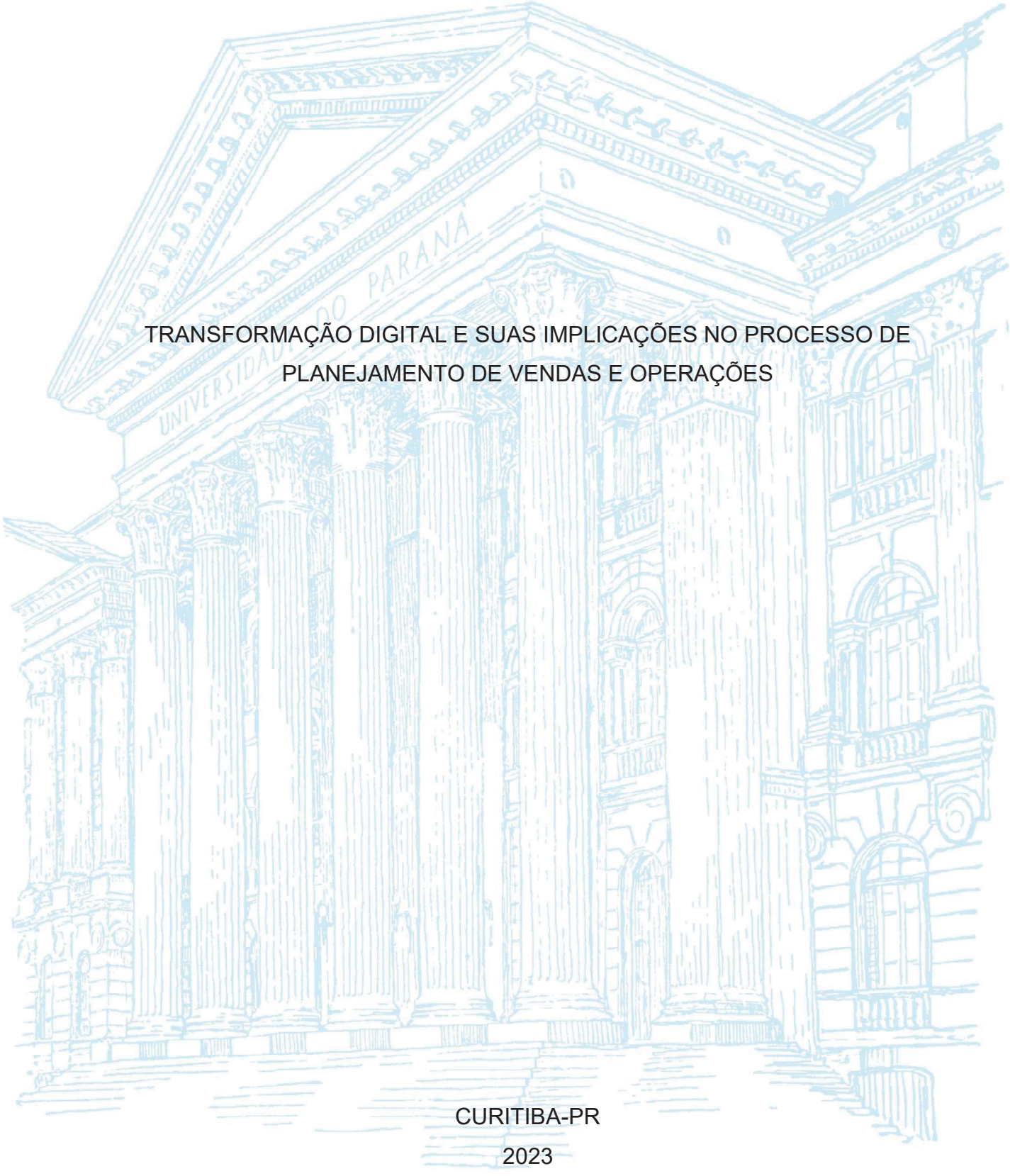
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARLOS EDUARDO LOPES



TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES

CURITIBA-PR

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CARLOS EDUARDO LOPES

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações, Liderança e Decisão da Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão de Organizações, Liderança e Decisão.

Área de Concentração: Operações e Sistemas de Decisão

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Valentim Loch

CURITIBA-PR

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Lopes, Carlos Eduardo
Transformação digital e suas implicações no processo de planejamento de vendas e operações / Carlos Eduardo Lopes. – Curitiba, 2023.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações, Liderança e Decisão.
Orientador: Prof. Dr. Gustavo Valentim Loch.

1. Planejamento - Vendas. 2. Negócios. 3. Ferramentas de análise. 4. Big data. I. Loch, Gustavo Valentim. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão de Organizações, Liderança e Decisão. III. Título.

Bibliotecária: Maria Lidiane Herculano Graciosa CRB-9/2008

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES, LIDERANÇA E DECISÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **CARLOS EDUARDO LOPES** intitulada: **TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SUAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES**, sob orientação do Prof. Dr. GUSTAVO VALENTIM LOCH, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 31 de Março de 2023.

Assinatura Eletrônica
03/05/2023 10:08:39.0
GUSTAVO VALENTIM LOCH
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
08/05/2023 16:03:05.0
TALITA MARIANA PINHO SCHIMIDT
Avaliador Externo (null)

Assinatura Eletrônica
05/05/2023 09:38:28.0
EDUARDO ALVES PORTELA SANTOS
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

Dedico esse trabalho a minha família e amigos, colegas de turma e professores por todo o apoio, suporte e paciência no processo de desenvolvimento árduo dessa pesquisa. Gostaria também de agradecer a todos que de alguma forma participaram e contribuíram para a construção dessa pesquisa.

Um agradecimento especial a minha esposa Elisangela que me apoiou e incentivou desde o primeiro momento que esbocei a vontade de fazer o mestrado, sabemos que o caminho não foi fácil, obrigado pela paciência e por todo apoio empregado nesta jornada.

A todos os professores que me acompanharam nesta jornada onde puderam me orientar e me conduzir para chegar até esse estágio da minha carreira acadêmica, e me apresentaram a esse oceano que é a pesquisa.

Um agradecimento especial ao meu orientador Gustavo Valentim Loch, por toda a confiança, por me aceitar como orientando, e pela parceria ao longo desses dois anos, onde contribuiu imensamente ao meu desenvolvimento e crescimento, e me apoiou a conduzir a pesquisa que resultou neste trabalho.

Agradeço também a todos os meus colegas do Programa de Pós-graduação de Gestão de Organizações, Liderança e Decisão (PPGOLD) pela troca de conhecimento e apoio ao longo dessa jornada, e aos colegas do Grupo de Tecnologia Aplicada à Otimização (GTAO) pela parceria.

A todos fica aqui o meu muito obrigado!

“O conhecimento e a informação são os recursos estratégicos para o desenvolvimento de qualquer país. Os portadores desses recursos são as pessoas.”

Peter Drucker

“A evolução do homem passa, necessariamente, pela busca do conhecimento”.

Sun Tzu

RESUMO

Atualmente vivemos a 4ª revolução tecnológica e a era dos dados. A presente pesquisa analisa, dentro do contexto da transformação digital do processo de planejamento de vendas e operações (S&OP), sua interface com a análise de negócios (BA), relacionando como suas ferramentas e técnicas podem contribuir e trazer novos resultados e melhorias para o processo. Como base desse estudo foram encontrados 7 artigos em uma seleção inicial, sendo que 3 deles abordavam a temática proposta, e esses trabalhos serviram como ponto de partida. Essas pesquisas estavam alinhadas com o tema e propunham o aprofundamento do estudo da análise de negócio dentro do processo de planejamento de vendas e operações. Por exemplo, um dos trabalhos em questão, Nicolas et al. (2021) foi utilizado como referência e um dos motivadores do estudo ao tema. A pesquisa limitou-se ao processo do S&OP, embora ainda existam várias pesquisas dentro de outros campos do gerenciamento da cadeia de suprimento. Após toda a análise foi possível identificar a utilização das ferramentas de *business analytics* dentro do processo do S&OP, sendo que muitas vezes, quando analisado os dois processos, várias dessas técnicas/etapas se correlacionam, gerando insumos para entender como a análise de negócio pode ser utilizada para melhorar a performance do planejamento de vendas e operações. Quando analisada as entrevistas com profissionais da área de suprimentos, também foi identificada a utilização das ferramentas de análise de negócio e como elas interagem com os processos, incluindo o S&OP. Fica como proposta de agendas futuras o aprofundamento dos temas, proposta de avaliação de estudos de casos na implantação dos processos, e a possibilidade de aumentar o escopo e analisar o *business analytics* dentro do planejamento colaborativo, previsão e reabastecimento (do inglês *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* – CPFR).

Palavras-chave: Planejamento de Vendas e Operações. Análise. Análise de negócios. Ferramentas de Análise. Análise Big Data.

ABSTRACT

We are currently experiencing the 4th technological revolution and the era of data. This research analyzes, within the context of the digital transformation of the sales and operations planning process (S&OP), its interface with business analysis (BA), relating how its tools and techniques can contribute and bring new results and improvements to the process. As a basis for this study, 7 articles were found in an initial selection, 3 of which addressed the proposed theme, and these works served as a starting point. These surveys were in line with the theme and proposed further study of business analysis within the sales and operations planning process. For example, one of the works in question, Nicolas et al. (2021) was used as a reference and one of the motivators of the study on the subject. Research has been limited to the S&OP process, although there is still a lot of research within other fields of supply chain management. After all the analysis, it was possible to identify the use of business analytics tools within the S&OP process, and often, when analyzing the two processes, several of these techniques/steps are correlated, generating inputs to understand how the business analysis can be used to improve the performance of sales and operations planning. When analyzing the interviews with professionals in the supply area, the use of business analysis tools and how they interact with processes, including S&OP, was also identified. It remains as a proposal for future agendas the deepening of the themes, proposal for evaluating case studies in the implementation of processes, and the possibility of increasing the scope and analyzing business analytics within collaborative planning, forecasting and replenishment (from English Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment – CPFR).

Keywords: Sales and Operation Planning. Analytics. Business Analytics. Analytics Tools. Big Data Analytics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Demanda versus Oferta. 21
Figura 2 - Modelo de Planejamento de Recursos – Adaptado de Wallace (2012) 22
Figura 3 - Fluxo do Processo S&OP. 23
Figura 4 - Fluxo de carregamento de dados.....24
Figura 5 - Processo de Previsão de Demanda. 26
Figura 6 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA March e Hevner (2007). 35
Figura 7 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA Chae e Olson (2013). 36
Figura 8 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA Davenport e Harris (2018). 37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Palavras-chave da pesquisa. 17
Tabela 2 - Trabalhos por área de atuação - adaptado de Nicolas et al. (2021) 39
Tabela 3 - Ferramentas utilizadas em cada trabalho 40
Tabela 4 - Setor de atuação dos trabalhos e problemas 41
Tabela 5 - Resultado questão 1 44
Tabela 6 - Resultado questão 2 45
Tabela 7 - Resultado questão 3 46
Tabela 8 - Resultado questão 4 48
Tabela 9 - Resultado questão 5 49
Tabela 10 - Resultado questão 6 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário para os profissionais de área de operações 43

LISTA DE SIGLAS

BA – Análise de negócio (*business analytics*).

BI – Inteligência de negócios (*Business intelligence*).

ERP – Planejamento dos Recursos da Empresa (*enterprise resource planning*).

ETL – Extração, transformação e carregamento (*extract, transform and load*).

IDC – Corporação intenacional de dados (*International Data Corporation*).

IOT – Internet das coisas (*Internet of Things*).

KPI – Indicadores chaves de performance (*Key performance indicator*).

P&D – Pesquisa e desenvolvimento (*research and development*).

S&OP – Planejamento de vendas e operações (*sales and operation planning*).

VUCA – Volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade (*Volatility*, *Uncertainty*, *Complexity*, and *Ambiguity*).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA 13
1.2 OBJETIVO DA PESQUISA 14
1.2.1 Objetivo Geral 15
1.2.2 Objetivo específicos 15
1.3 JUSTIFICATIVA 15
1.4 LIMITAÇÃO DO TRABALHO 15
1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA 16
2 METODOLOGIA 17
2.1 METODOLOGIA DE PESQUISA 17
3 REVISÃO DA LITERATURA 21
3.1 O PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP) 21
3.2 O PROCESSO DO S&OP 23
3.2.1 Coleta de dados 24
3.2.2 Previsão de demanda 25
3.2.3 Planejamento de demanda 26
3.2.4 Reunião de Pré-S&OP 27
3.2.5 Reunião de S&OP 28
3.3 O QUE É A ANÁLISE DE NEGÓCIOS 29
3.4 O PROCESSO DE ANÁLISE DE NEGÓCIOS (BA) 31
4 FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE NEGÓCIO (BA) E O PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP) 34
4.1 S&OP X BA 34
4.1.1 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de March e Hevner (2007) 34
4.1.2 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de Chae e Olson (2013) 35
4.1.3 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de Davenport e Harris (2018) 36
4.2 EXEMPLOS DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE NEGÓCIO 38
5 ESTUDO DE CASO 42
5.1 QUESTIONÁRIO 42

5.2 RESULTADO DA PESQUISA 43
5.2.1 Resposta Questão 1 44
5.2.2 Resposta Questão 2 44
5.2.3 Resposta Questão 3 46
5.2.4 Resposta Questão 4 47
5.2.5 Resposta Questão 5 48
5.2.6 Resposta Questão 6 49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 52
6.1 CONCLUSÃO E RESULTADOS 52
6.2 AGENDAS FUTURAS 54
7 REFERÊNCIAS 55

1 INTRODUÇÃO

Nesta seção introdutória, é apresentado todo o contexto sobre o tema, e delimitando a abordagem realizada, assim como o objetivo geral e os específicos que a pesquisa busca atender com as justificativas teóricas e empíricas para realização do estudo. Por fim, é apresentada também a estrutura da dissertação.

1.1 CONTEXTO DO PROBLEMA

Atualmente a humanidade vive a 4ª revolução tecnológica, com uma visão orientada e dedicada aos dados e as análises robustas sobre esses ativos. Entendendo a importância do tema, existe uma citação famosa do matemático britânico Clive Humby que "Dados são o novo petróleo" (*Data is the new oil*), bem como uma publicação da revista The Economist sinalizando que "O recurso mais valioso do mundo não é mais o petróleo, mas dados" (*The world's most valuable resource is no longer oil, but data*).

Sobre esse olhar, de acordo com *International Data Corporation* (IDC) o mundo vive o auge da produção de dados, que dobra a cada dois anos, também com o surgimento de novas tecnologias como o armazenamento em nuvem, e novas possibilidades de processamento desses dados. Desta forma abre-se um leque de oportunidades para análises e estudos sobre toda essa massa bruta de informação, que ficam à disposição das empresas, processos e usuários. De acordo com Davenport e Harris (2018) para se extrair valor não é uma questão relacionada à quantidade de dados, ou de qual tecnologia será empregada na análise, mas o quão agressivamente você explora esses recursos.

Todo o advento da produção de dados e de como eles afetam as empresas e seus processos, vem ganhando destaque e estudos explorando o tema. Essa discussão também acontece dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos, e o processo de planejamento de vendas e operações (do inglês *sales and operation planning* – S&OP) também é afetado diretamente por esse fenômeno. O tema de análise de negócio (do inglês *Business Analytics* – BA) também vem ganhando atenção em várias pesquisas e discussões, sobre como a sua influência afeta os processos e elementos do negócio, incluindo o planejamento de vendas e operações (S&OP) (Mishra et al.,2016; Nicolas et al.,2021).

Cada vez mais esse processo se apresenta como ferramenta importante e de acordo com Thomé et al. (2012), os objetivos do processo de S&OP são dois: um deles é desenvolver uma visão de planejamento dentro das operações para balancear oferta e demanda; o segundo pontos é integrar verticalmente e horizontalmente o planejamento da empresa (estratégico, tático e operacional) com o objetivo de melhorar a tomada de decisão das operações em seu nível tático.

Um ponto abordado por Nicolas et al. (2021) é como o avanço tecnológico impulsiona a necessidade de processar grandes quantidades de dados, com o objetivo de orientar decisões de forma mais rápida e assertiva.

De acordo com Davenport e Harris (2018) a aplicação de análise de dados abrangentes, análises qualitativas e estatísticas incorporadas a tomada de decisão, podem constituir uma estratégia para as empresas e sem dúvidas essa visão analítica pode alavancar resultados.

Analisando as pesquisas anteriores, pode-se observar que os estudos encontrados ainda apresentam lacunas, faltando estudos que associam a transformação digital aos processos do planejamento de vendas e operações, e a análise de dados integradas a esses processos, conforme apresentado na pesquisa de Antunes et al. (2020). Além disso, de acordo com Nicolas et al. (2021) a tecnologia pode atuar como um grande facilitador para o processo, mas dentro do S&OP foi pouco explorado.

De acordo com Tuomikangas e Kaipia (2014), a complexidade da cadeia de suprimentos aumenta a necessidade de se realizar um planejamento integrado dentro das companhias, e neste ponto a transformação digital pode contribuir de forma a se extrair ganhos com a implementação desses processos.

No estudo de Pereira et al. (2020) demonstra-se que ainda falta a apresentação de modelos robustos que suportem o S&OP, e para atingir um modelo avançado de planejamento se faz necessária a digitalização dos processos, pois a robustez dos modelos depende de sistemas informacionais com qualidade e confiabilidade de informações.

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

Nesta subseção serão apresentados o objetivo geral e os específicos que se pretende alcançar com a pesquisa, buscando responder as lacunas dos problemas apresentados.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa será analisar os resultados anteriores da literatura trazendo a influência da análise de negócios (*business analytics*) ao processo de planejamento de vendas e operações (*sales and operation planning*), demonstrando como a tecnologia pode contribuir para a integração e melhoria desse processo.

1.2.2 Objetivo específicos

- Analisar a literatura existente buscando interações dos processos de S&OP com o *Business Analytics*.
- Observar como o BA pode contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento do processo de S&OP.
- Por meio de pesquisa com profissionais da área de suprimentos, visualizar nas interações do processo de S&OP e BA, e como é a relação desses dois processos nas empresas em que atuam.

1.3 JUSTIFICATIVA

A proposta desse trabalho é aprofundar os estudos nas relações dos processos do S&OP, apresentando também a análise de negócio (BA) e suas técnicas. O BA é explorado de várias formas dentro da cadeia de suprimentos, mas de acordo Nicolas et al. (2021) ainda foi pouco explorado no contexto específico do S&OP. Isso pode orientar pesquisadores e empresas sobre quais são as possibilidades acerca do tema, e trazer novas pesquisas e estudos de casos futuros.

1.4 LIMITAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa irá delimitar seu olhar para o planejamento de vendas e operações (S&OP) bem como suas interações, objetivos e seus processos dentro de um planejamento da cadeia de suprimentos. Também irá buscar dentro o que é análise de negócio (BA), qual o seu papel, como se apresenta, e seu objetivo, em paralelo quais técnicas e ferramentas os autores Nicolas et al. (2021) exploraram em seu trabalho e como os dois temas se misturam e podem ser combinados e explorados futuramente.

1.5 ESTRUTURA DA PESQUISA

A dissertação apresentará a partir de seu capítulo 2 a metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento do trabalho, na sequência no capítulo 3 apresentará o S&OP e também trará uma visão geral do BA, já em seu capítulo 4 inicia-se a apresentação dos resultados encontrados, como a comparação dos estudos de Wallace (2012) sobre o processo do S&OP versus o desenvolvimento do processo de BA de March e Hevner (2007), Chae e Olson (2013) e Devenport e Harris (2018), ferramentas e técnicas encontradas nas revisões da literatura e do trabalho Nicolas et al. (2021), no capítulo 5 apresentará uma pesquisa realizada com profissionais que atuam na área de suprimentos para visualizar a aplicação das técnicas e uma discussão sobre os resultados. Já no capítulo 6 a conclusão do estudo.

2 METODOLOGIA

Após apresentada a proposta da pesquisa, o problema a ser tratado e os objetivos, neste capítulo será apresentado como a pesquisa foi desenvolvida, quais foram as bases de dados e recursos utilizados para a realização. E quais foram os critérios utilizados para delimitar o tema da pesquisa e o ambiente e processos que serão abordados na análise.

2.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

Atualmente existem uma ampla quantidade de trabalhos e bases de dados disponíveis para análise e pesquisa, para essa revisão de literatura foi escolhida das bases de dados da SCOPUS ELSEVIER pois ela também possui trabalhos da base *Science Direct*, e WEB OF SCIENCE que dentro de seu acervo possui trabalhos da base de dados *Scielo.* Com essa definição a pesquisa alcança uma boa amplitude e abrangência dos trabalhos previamente publicados sobre o tema se tornando uma estratégia a ser seguida.

Após delimitadas bases de dados academicamente relevantes para o desenvolvimento do estudo, o próximo passo é realizar a definição das palavras chaves que irão orientar as buscas dos trabalhos/pesquisas anteriores acerca do tema. Como discutido e apresentado no tópico 1.1 Contexto do Problema, o trabalho em questão focará suas análises no S&OP e seus processos, o BA, suas ferramentas e tecnologias e como isso influencia dentro do negócio.

Com isso foi definida a utilização das palavras em inglês *"sales and operation planning"* combinadas com *"Analytics"*, *"Business Analytics"*, *"Analytics Tools"* e *"Big Data Analytics"*. Os resultados foram consolidados conforme a tabela 01 por quantidade de trabalhos em cada busca.

Palavras-Chave	Web Of Science	Scopus	Sigla
"Sales and operations planning" and "Analytics"	2	7	S&OP & A
"Sales and operations planning" and "Business Analytics"	1	1	S&OP & BA
"Sales and operations planning" and "Analytics Tools"	0	0	S&OP & AT
"Sales and operations planning" and "Big Data Analytics "	1	1	S&OP & BDA

Tabela 1 - Palavras-chave da pesquisa.

Após uma análise nos resultados encontrados nas pesquisas, a soma dos trabalhos encontrados resultou em 13 artigos, em uma segunda etapa foi retirado aqueles artigos que apareceram mais de uma vez nas pesquisas seja pelo tema, ou pela busca em duas bases de dados distintas que em muitas vezes contém trabalhos iguais, contudo restaram 7 trabalhos.

Realizada a leitura e análise desses artigos verificou-se que 3 deles discutem o tema definido, já o restante não apresentava contribuição relevante para a discussão e aprofundamento propostos para essa pesquisa. Avaliando o trabalho de Nicolas et al. (2021) em sua proposta de agenda futura, o mesmo sugere uma discussão mais aprofundada sobre os processos de S&OP e a influência do BA em suas etapas e como isso poderia contribuir para a sua performance.

Após uma análise aprofundada usando com base os 3 trabalhos encontrados na pesquisa inicial, dentre eles a pesquisa de Nicolas et al. (2021) em tradução livre “Uso de tecnologia da informação e análise de negócios no planejamento de vendas e operações: uma revisão sistemática da literatura”, esse trabalho traz à tona algumas lacunas sobre o uso de tecnologia e análise de negócios (BA) no processo de planejamento de vendas e operações (S&OP).

Esse ponto também é discutido e apontado no trabalho de Antunes et al. (2020) “Planejamento de vendas e operações (S&OP) e transformação digital: uma revisão narrativa” onde é apresentado que existem poucos estudos que associam o processo de transformação digital ao planejamento de vendas e operações.

Já para Schlegel et al. (2021) “Habilitando o planejamento de negócios integrados através do *Big Data Analytics*: um estudo de caso sobre o planejamento de vendas e operações” contribui que a implementação da análise de negócio (BA) é um fator importante para contribuir na eficiência da tomada de decisão dentro do S&OP podendo se tornar uma vantagem competitiva.

Com um número limitado de trabalhos encontrados, aprofundou-se na própria literatura apresentada nessas 3 pesquisas, onde deparou-se com o artigo de Kristersen e Jonsson (2018) indicando que para o design do processo de S&OP, um ponto importante é a interface que o processo terá com as ferramentas de tecnologia da informação utilizando o seu suporte em todo o processo, como uma ferramenta para gerar escala e alcançar um avançado sistema de planejamento de cenários.

Para Aryal et al. (2018) as tecnologias disruptivas aos poucos se tornam a base de um processo de cadeia de suprimentos de alto desempenho, trazendo

enormes desafios aos gestores e executivos. Essas tecnologias melhoram a eficiência e controle através dos dados, e o principal objetivo é transformar a análise de negócios fundida com a internet das coisas (do inglês *Internet of Things* – IoT) em vantagem competitiva.

No trabalho de Noroozi e Wikner (2017) sinaliza que o processo de S&OP é um processo que vai muito além de um conjunto de modelos e softwares, mas também sobre pessoas, ou seja, é a combinação de pessoas, processos e tecnologia.

Em pesquisas um pouco mais antigas como a de Tuomikangas e Kaipia (2014) o tema já era discutido como S&OP "*data and tools*" demonstrando que é uma problemática que vem evoluindo e ganhando importância ao longo dos anos.

Um ponto encontrado em Thomé et al. (2012) que os sistemas de informação são essenciais para o alinhamento estratégico com a operação, ou seja, para que a comunicação e o compartilhamento de informações seja efetivo, mas sinaliza que ainda não há um acordo com relação ao nível de investimento para desenvolver esses sistemas.

Para Grimson and Pyke (2007) toda a problemática apresentada sobre os avanços que a tecnologia trouxe para os processos da cadeia de suprimentos, fizeram com que os gestores utilizassem novas técnicas para se alcançar novos resultados.

Sabendo que a internet forneceu uma capacidade sem precedentes de coletar dados, o desafio para a tomada de decisão é otimizar os níveis de estoque e as estratégias de preços para se alcançar o melhor resultado, onde a tecnologia através de softwares e modelos de otimização podem contribuir ativamente.

Outro documento que será um guia dentro da análise proposta dessa pesquisa é o trabalho de Wallace (2012) "Planejamento de vendas e operações: um guia prático" onde apresenta uma visão geral e necessidades para a implementação do processo do S&OP, esse processo apesar de buscar integrar vertical e horizontalmente a empresa tem sua origem e responsabilidade no nível tático da companhia.

Com essa estratégia agregando maior densidade bibliográfica a pesquisa inicial, complementando com os artigos encontrados nas referências indicadas pelos primeiros autores.

Nos próximos capítulos também serão apresentados alguns os pontos, técnicas e ferramentas apresentadas nos trabalhos pesquisados por Nicolas et al. (2021) com um aprofundamento em quais ferramentas foram utilizadas, quais desafios buscavam responder, quais segmentos de mercado estão sendo explorados e como se encaixam dentro do processo S&OP e processo BA.

E também uma pesquisa com profissionais da área de suprimentos buscando identificar como os processos de na análise de negócios bases desse estudo, se apresentam no seu dia a dia.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Como parte do processo de revisão de literatura, nesta etapa, veremos o que é o planejamento de vendas e operações, analisando em conjunto a apresentação do processo nele contido, em paralelo também olharemos para a análise de negócio e seu processo. Buscando na literatura referências para entendermos as definições para os dois processos e possíveis interações.

3.1 O PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP)

Avaliando o planejamento de vendas e operações de acordo com Wallace (2012) é um processo que abrange vários níveis da organização e tem como objetivo balancear a oferta versus a demanda da operação, buscando o melhor nível de atendimento para seus clientes e maior retorno financeiro para a empresa. Tuomikangas e Kaipia (2014) colocam que o S&OP tem por objetivo realizar o equilíbrio entre oferta e demanda, e servir de instrumento de integração e alinhamento da estratégia a operação. Thomé et al. (2012) também reforça a afirmação dos autores anteriores, mas contribuindo que, o objetivo do S&OP também é integrar verticalmente e horizontalmente o planejamento da empresa (estratégico, tático e operacional) com o objetivo de melhorar a tomada de decisão das operações no seu plano tático, também se mostra como uma finalidade desse processo.

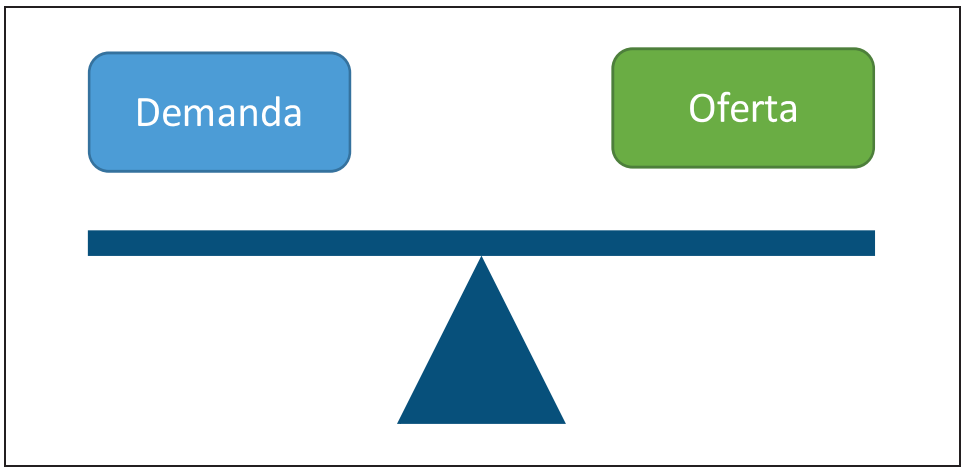


Figura 1 - Demanda versus Oferta.

Todo esse processo de acordo com Wallace (2012) e Grimson and Pyke (2007) estaria ligando a demanda à oferta. Analisando o esquema apresentado na figura 2 abaixo, entre esses processos teríamos o gerenciamento da previsão de demanda o quanto se pretende vender em um dos lados do esquema, na outra ponta o planejamento da capacidade, que avalia a necessidade de estoque, capacidade de produção/ atendimento da demanda.

Entre esses processos como um elo de ligação dos processos anteriores teremos mais três atividades, o plano de S&OP, onde nele estará contido o plano de vendas e o plano de operações com um olhar sobre o volume que deve ser atendido, junto dele mas no mesmo nível também teremos o plano mestre de produção, com um olhar com um foco no mix de produtos que deve ser atendido, e por fim um plano detalhado dos sistemas de controle dos processos (MRP, programação da fábrica, programação de fornecedores etc.).

Todos eles norteados pelo planejamento do negócio e planejamento estratégico da companhia trazendo um olhar estratégico para o modelo de planejamento de recursos desenhado pelos autores.

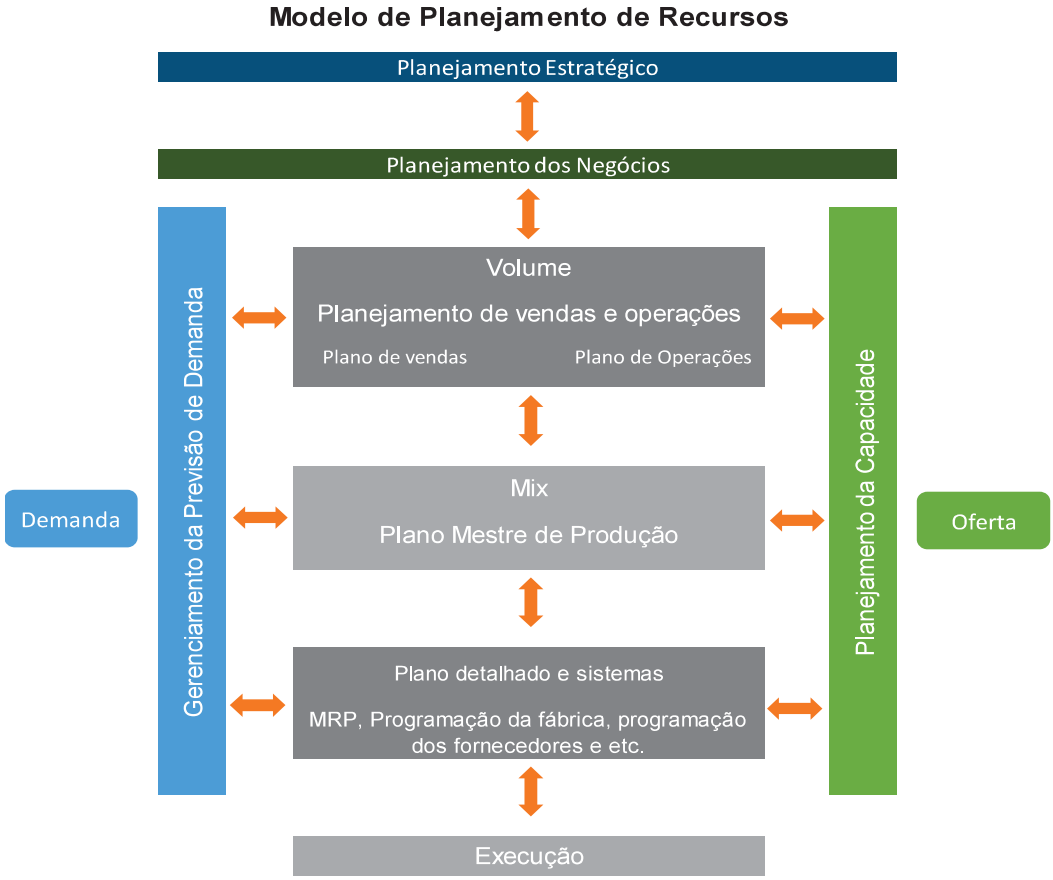


Figura 2 - Modelo de Planejamento de Recursos – Adaptado de Wallace (2012)

Dentro do esquema apresentado pelo Wallace (2012) o planejamento de vendas e operações possui um processo ou rito a ser seguido para sua execução, isso passa pela coleta de informações e atualização dos dados, realização da previsão de demanda, o planejamento da demanda, com um olhar para suprimentos/ operações, e as reuniões de Pré-S&OP onde realiza-se alinhamentos e simulações e a reunião final de S&OP para apresentação e formalização das metas, expectativas e planos que nortearam as áreas de operações e negócio para o ciclo.

Todo esse processo pode ser considerado como um lubrificante entre as partes interessadas da cadeia de suprimentos, possibilitando que toda a cadeia funcione em harmonia e com a mínima interrupção.

3.2 O PROCESSO DO S&OP

Quando avaliado o processo do S&OP apresentado por Wallace (2012) o mesmo possui um desenho onde é colocada 5 fases distintas, e as mesmas etapas são apresentadas por Chae e Olson (2013) com pequenas diferenças, mas apresentando a mesma essência. Estas que são repetidas de acordo com os ciclos definidos pelos líderes do processo, por exemplo podem ser mensais, bimestrais etc. de acordo com a necessidade e especificidade de cada negócio. Abaixo é possível visualizar o fluxo de como os processos se apresentam dentro da jornada do planejamento de vendas e operações.

Fluxo de Processo S&OP

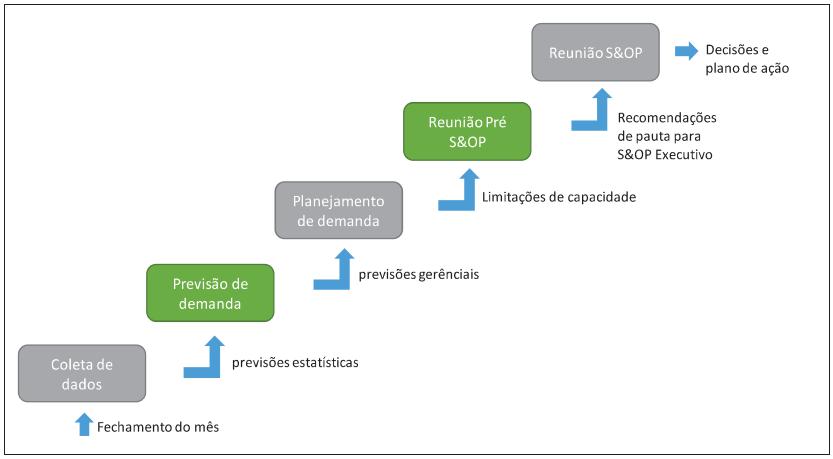


Figura 3 - Fluxo do Processo S&OP.

3.2.1 Coleta de dados

Esta etapa seguindo o trabalho de Wallace (2012) é chamada de Coleta de dados, esse processo ocorre dentro da área de planejamento ou sistema de informações. As duas principais entradas neste processo são muito simples, a oferta de capacidades e a demanda coletada pela equipe de vendas, após esse processo realiza-se a atualização dos indicadores de performance.

Todos os indicadores e relatórios necessários para a análise do processo são levantados e atualizados (vendas, produção, inventário etc.). A mesma ideia é apresentada posteriormente por Chae e Olson (2013) onde sinaliza que esse processo se inicia com a apuração de performance do real versus o planejado, referente aos ciclos anteriores (semanal, mensal, bimestral etc.) para essa tarefa depende também de um sistema de gerenciamento bem desenvolvido.

Dados são o principal alicerce da análise de negócios (BA) e para o planejamento de vendas e operações (S&OP) também pois é a etapa que dá início a todo o processo, as empresas costumam armazenar esses dados em diversas ferramentas (banco de dados, armazenamento em nuvem etc.) e se utilizam de diversas fontes (ERP, relatórios das áreas etc.) para gerá-los. Abaixo um exemplo de fluxo de dados para ilustrar esse pensamento:

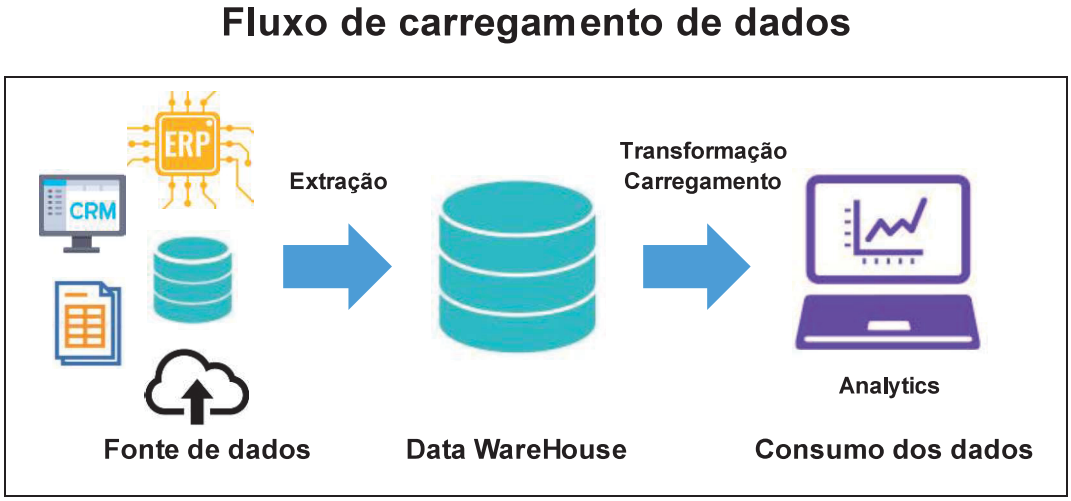


Figura 4 - Fluxo de carregamento de dados.

Aqui podem ou não se utilizar de ferramentas de BA para a tarefa, também são avaliados e analisados os resultados e performance identificados no processo. A forma com que o resultado é mostrado e apresentado, medido através de métricas corretas permite discussões baseadas em fatos/ dados contribuindo na tomada de decisão, estas ideias também são apresentadas por Devenport et al. (2010) e Pfeffer e Sutton (2006).

3.2.2 Previsão de demanda

Dentro do contexto empresarial prever o futuro é um desafio no dia a dia dos gestores, seja para prever quanto de receita as estratégias irão trazer, ou seu potencial de resultado. No contexto de operações esse tema também é muito importante, seja para definir políticas de estoque para manter o nível de serviço dos atendimentos, ou para definir a quantidade de mão de obra necessária para realizar as tarefas referentes à realização do produto ou serviço para seus clientes (Kin et al. 2019, Omar et al. 2016).

Na etapa de Previsão de demanda, a equipe responsável pela análise através das informações do processo anterior, realiza a previsão de vendas para o portifólio existente, novos produtos/ lançamentos, ações de vendas/ promoções realizando uma previsão gerencial de vendas, de acordo com o horizonte de tempo pré-definido exemplo trimestral, semestral, anual Wallace (2012).

Para o resultado do processo, realizar a entrega de um produto satisfatório conforme descrito por Chae e Olson (2013), todos os eventos que podem ter influência ao processo são avaliados, compartilhamentos de informações de pesquisa e desenvolvimento (P&D), tendências de marketing, vendas e inteligência competitiva, dados de fornecedores e tendências de mercado para as matérias-primas todos os fatores considerados relevantes.

Essa previsão pode ser realizada através dos vários métodos existentes utilizando modelos matemáticos/ estatísticos e com o advento da tecnologia se utilizar de ferramentas computacionais para ganhar escala com o processo, mineração de processos web e inteligência competitiva trazendo contextos mercadológicos. Melhorando a capacidade de gerenciamento do desempenho da cadeia de suprimentos como demonstrado no trabalho de Xu et al. (2011).

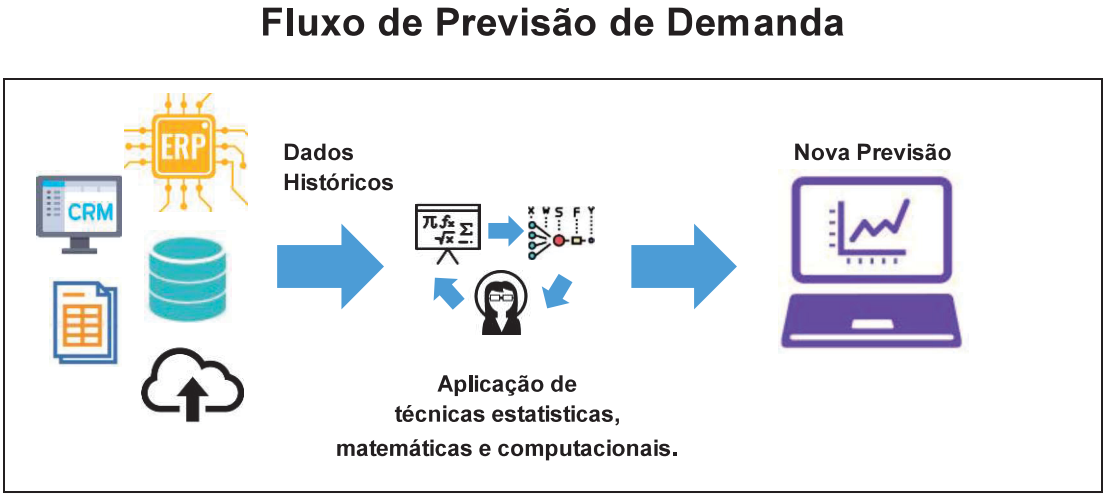


Figura 5 - Processo de Previsão de Demanda.

De acordo com Wallace (2012) um bom processo de previsão da demanda é um dos melhores aliados, ferramentas/ mecanismos para aumentar os níveis de atendimento aos clientes e reduzir os níveis de inventários simultaneamente, ou seja, um ponto crucial e muito importante para o planejamento de suprimentos / operações.

Os especialistas do processo de previsão de demanda são a área de negócios, tanto com planejamento quanto com execução da confecção da previsão futura. As outras áreas são necessárias para apoiar o processo na operação dos sistemas estatísticos ou geração de dados. Mas revisar, atualizar, modificar a previsão é de responsabilidade da área de vendas e marketing.

3.2.3 Planejamento de demanda

Umas das principais atribuições da área de suprimentos/ operações é avaliar o novo plano ou nova previsão de demanda analisando a relação com a capacidade de execução, verificando se é possível atingir o número exigido no plano, ou se está muito além da capacidade atual e se existe algum ponto crítico. Este processo pode ser denominado de planejamento de capacidade finita. Onde é alinhado a necessidade dos planos versus a capacidade existente.

Também é analisada a execução dos planos já verificando futuras necessidades ou mudanças para conseguir atender a nova demanda, por exemplo

mobilização de pessoal, aquisição de novas máquinas e equipamentos e assim por diante Wallace (2012).

Após toda a análise anterior e agora para realizar o planejamento da demanda prevista de acordo com Chae e Olson (2013), se traz todos os departamentos relevantes para o processo (marketing, vendas, logística, produção, financeiro, RH etc.) e é compartilhado os resultados das previsões de demanda para os próximos ciclos e em conjunto com as áreas realiza-se a validação do plano e possíveis alinhamento da operação para o seu atendimento.

Conforme apresentado por Oliva e Watson (2011) os sistemas de análise de negócios e planejamento apresentam as informações de oferta de capacidade versus a previsão e tendências de vendas.

De acordo com Wallace (2012), nesta 3ª etapa no planejamento de suprimentos e operações ao se realizar o balanceamento entre oferta e demanda. É feita também uma análise com abertura dessa previsão, já olhando para famílias e subfamílias de produtos, mudanças nos níveis de inventário, possibilidades de restrições de fornecedores, análise das possibilidades de atendimento do plano de vendas verificando pedidos em atrasos.

Gera-se um plano para o atendimento da demanda, onde algumas soluções devido seu impacto dentro da cadeia de suprimentos, finanças e comercial, gera pauta para discussão e negociação no próximo passo do processo que é a reunião de Pré-S&OP.

3.2.4 Reunião de Pré-S&OP

Entrando na 4ª etapa do processo, é o passo chamado de Pré-S&OP, para Wallace (2012) é uma reunião que reúne os integrantes dos times de vendas, marketing, planejamento de demanda, planejamento de suprimentos/ operações, desenvolvimento de produtos e financeiro. Onde busca-se avaliar e identificar gargalos e possíveis problemas demonstrados nas etapas anteriores, aqui pode-se tomar decisões executivas com relação ao balanceamento da oferta e demanda.

Desenho de planos alternativos para possíveis incompatibilidade da demanda as capacidades produtivas, restrições, tratar prioridades e avaliar a visão financeira do plano. Tratar restrições e apresentar prioridades para o atendimento juntamente com o aval da área de marketing e vendas.

Aqui nesta etapa para Chae e Olson (2013) é onde se avalia um plano preliminar de produção e aquisição, baseado no plano de demanda e restrições de capacidade, aqui o uso de recurso de tecnologia de informação analíticos (por exemplo modelagem de otimização) que incorporam análises prescritivas e preditivas se torna um grande diferencial devido a complexidade do processo e fluxos da cadeia de suprimentos. Para Stadtler (2005) a utilização de algoritmos de otimização e simulação podem prestar suporte e apoio para o planejamento de produção.

O resultado desta etapa é ter uma visão financeira do negócio atualizada, juntamente com um último plano de vendas relacionado com o plano de negócio definido para toda a empresa. Fazer recomendações para atendimento da produção descendo a nível de família de produtos, plano validado de lançamento de novos produtos, e de operações com recomendações de quais recursos devem ser mobilizados para o novo ciclo.

Também trazer para a pauta possíveis pontos de discordâncias entre áreas traçar planos A, B e C para avaliar financeiramente qual está mais alinhado à estratégia da companhia. E por fim todo esse processo gerar o conteúdo para reunião de S&OP Wallace (2012).

3.2.5 Reunião de S&OP

Por fim a 5ª e última etapa é a reunião de S&OP incluindo os executivos das áreas, aqui será realiza a tomada de decisões em relação aos pontos levantados nas etapas anteriores, avaliando todos os cenários, aceitando ou não recomendações realizadas pela equipe de Pré-S&OP mudando o curso dos planos se necessário.

Neste fórum busca-se aprovar os planos de operações como ritmo de produção ou aquisição de recursos e seus custos envolvidos como outras consequências. Relacionar a visão financeira do S&OP com o plano de negócios e onde divergirem decidir os ajustes no planejamento de vendas e operações ou no plano de negócios.

Aqui também busca-se quebrar divergências que a equipe não foi capaz de chegar em consenso nas etapas anteriores. E revisar o desempenho de atendimento aos clientes, novos produtos, projetos especiais e outras questões necessárias para

tomada de decisão. Definindo as metas e resultados esperados para o ciclo de planejamento e quais planos serão seguidos para a busca dos objetivos do negócio de acordo com Wallace (2012).

No trabalho de Chae e Olson (2013) também chama a atenção para o contexto financeiro do processo de S&OP, sinalizando que nesta etapa os envolvidos e interessados no processo, avaliam e buscam um consenso em torno da otimização financeira e operacional do processo.

Podem ser realizados alguns ajustes de acordo com algum cenário extraordinário, e se realiza uma análise em tempo real dos dados internos e externos, em conjunto com as métricas financeiras e realizando a otimização financeira do processo.

De acordo com o trabalho de O'Dwyer and R. Renner (2011) às capacidades de integração dos dados junto com a capacidade de análise do processo da cadeia de suprimentos particularmente são muito importantes nesta etapa.

Neste último capítulo do processo como resultado espera-se um plano de vendas e operações aprovado por toda a empresa, e como tal, a divulgação do mesmo para todos os atores envolvidos, com todos os dados detalhados das etapas anteriores e análises realizadas distribuídas na sequência da reunião Wallace (2012).

3.3 O QUE É A ANÁLISE DE NEGÓCIOS

De acordo com Robinson et al. (2010) e Chae e Olson (2013) a análise de negócios é um facilitador da realização dos objetivos e estratégias das companhias, trazendo relatórios e dados para as análises, apresentando resultados e tendências, possibilitando criar modelos preditivos, criar modelos para otimizar processos buscando sempre aprimorar os processos e resultados planejados.

O *business analytics* é visto como uma quantidade variada de técnicas analíticas e metodologias que podem ser aplicadas e combinadas com tecnologia, e se tornando uma aliada que pode ser utilizada como apoio à tomada de decisão de negócio.

Analisando a afirmação apresentada por Song et al. (2008) e Nicolas et al. (2021) toda a integração entre os sistemas, coletas, compartilhamento, automações e monitoramento das informações nem sempre podem apresentar um desempenho

satisfatório, ou seja, toda a integração gerada pela tecnologia depende da estratégia de integração da empresa.

Não basta gerar, armazenar e compartilhar as informações, há a necessidade de criar um objetivo/ estratégia para conseguir a integração de todos para buscar o melhor resultado estratégico para a empresa.

Isso vem de encontro aos dados apresentados no capítulo anterior sobre o objetivo do planejamento de vendas e operações que é o alinhamento vertical do operacional, tático e estratégico junto com a integração horizontal das áreas e partes interessadas do S&OP, buscando melhorar a tomada de decisão das operações em seu nível tático.

Já para Davenport e Harris (2018) todas as mudanças e consequências que o BA trouxe para as organizações, além dos resultados, também criou-se uma necessidade de novas habilidades e comportamentos a serem desenvolvidos pelos colaboradores e gestores. Gerando novas formas de gerenciamento e novos modelos de negócio e estratégias neste mundo novo baseado em dados.

Antunes et al. (2020) corrobora com a afirmação acima sinalizando que a transformação digital e a análise de negócios vão muito além da tecnologia, há a necessidade de liderança, talentos e habilidades para os novos modelos de negócio que vem surgindo. É a união do mundo físico com o digital e a convergência de pessoas com negócios.

A utilização de análise de negócio pode ser um caminho para a melhora do desempenho e pouco a pouco se tornar uma verdadeira vantagem competitiva, pois através da pesquisa de Davenport e Harris (2018) mais de uma década de avaliações indica que os projetos baseados em inteligência analítica pagam bons dividendos e abordagens analíticas estão correlacionada à alta performance das companhias.

Em um ambiente ágil e de volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade (do inglês *Volatility*, *Uncertainty*, *Complexity*, e *Ambiguity* – VUCA), se utilizar de ferramentas que suportem a tomada de decisão com um alto volume de dados, velocidade, variedade de informação, veracidade da informação com um alto valor agregado como apresentado por Schlegel et al. (2021) como os 5 V’s do BDA (do inglês Big Data Analytics – BDA).

Todas essas ferramentas são necessárias para que de forma eficaz se possa otimizar o processo de tomada de decisão de negócios e alcançar bons resultados Chen et al. (2012) e Aryal et al. (2018).

3.4 O PROCESSO DE ANÁLISE DE NEGÓCIOS (BA)

Avaliando o processo de análise de negócio (Busines Analytics) temos apresentado por Davenport e Harris (2018) que esse processo dividido em 4 partes. Onde temos na primeira etapa ‘1.0’ a análise descritiva, onde tem-se todos os dados históricos e atuais, onde ocorre o processo de extração, transformação e carregamento de dados (do inglês ETL – extract, transform and load) e entram as ferramentas de Busines Intelligence (BI).

Na segunda etapa ‘2.0’ é a análise preditiva onde entram técnicas quantitativas, é utilizada análises estatísticas, previsões e extrapolações e modelagem preditiva utilizando os dados históricos para predizer o futuro.

A terceira etapa ‘3.0’ é apresentada as análises prescritivas que também através de técnicas quantitativas utiliza-se de modelos matemáticos e computacionais para encontrar a melhor decisão para o contexto qual se está simulando, através de otimizações e design experimental. E a última etapa ‘4.0’ que não abordaremos nesta pesquisa é a análise autônoma com modelos de inteligência artificial que tomam todas as decisões sem a interação humana.

Outro ponto de vista apresenta que o processo de análise de negócios é dividido em três etapas distintas. No primeiro passo teríamos o gerenciamento de dados como o alicerce desse processo, que visa encontrar inteligência nos dados gerados na empresa. O armazenamento e processamento também é considerado nesta etapa.

Na segunda etapa é onde se busca gerar valor com as informações da etapa anterior, aplicando as técnicas de análise de negócios para atingir esse objetivo. Isso é feito através de mineração de dados (descoberta de conhecimento), análises preditivas e prescritivas (modelos de previsão estatística e algoritmos computacionais, modelos de otimização matemática etc.). Cada vez mais essas técnicas são incorporadas dentro das empresas buscando ganho de resultado.

E por fim na última etapa é apresentado a gestão do desempenho empresarial é crucial para a análise de negócios, e pode ser dividido em três grandes pilares: monitoramento, relatórios e correção.

Na busca de *feedbacks* para avaliar o desempenho do negócio, busca-se indicadores chaves de resultado (do inglês *key perforce indicator* – KPI) e outras métricas para se monitorar o negócio, relatórios de diversas áreas são construídos com o apoio de ferramentas de inteligência de negócio.

E por fim sistemas de correção de problemas crônicos como identificar causas raízes de problemas e busca de melhoria contínua com Seis Sigma (do inglês Six Sigma) baseada na filosofia de produção enxuta, essas visões são apresentadas nos trabalhos de Chae e Olson (2013) que também foi anteriormente demonstrado por Tien (2006).

Um outro modelo é baseado em modelos de sistemas de gerenciamento de informação como ferramenta de suporte a tomada de decisão, que atualmente evoluiu para o Big Data Analytics, esse modelo apresenta quatro etapas distintas. No primeiro passo teríamos a Integração, onde seria realizando o gerenciamento de conteúdo, operando as bases de dados, capturando dados internos e externos, tratando essas informações e aplicando ferramentas para testar a qualidade desses dados.

Na segunda etapa teríamos a implementação, onde de processa esses dados e integra a outros sistemas legados que podem estar dentro dos sistemas de gerenciamento de dados, aqui inicia o processo de inteligência aplicando ferramentas de análise de negócio. Em um terceiro momento teríamos a etapa da inteligência, com o gerenciamento, suporte a tomada de decisão e as ferramentas de mineração de dados e análise de negócio suportando esse processo, atualizando e comunicando em tempo real todas essas informações com todas as partes interessadas da companhia.

Por fim na quarta etapa é apresentada a Inovação, com uma visão estratégica corporativa e a preparação dos sistemas informacionais para possíveis mudanças e evoluções necessárias para que o sistema analítico possa crescer de forma robusta e atender mudanças e novas tecnologias esse modelo é descrito no trabalho de March e Hevner (2007).

Outro ponto importante dentro do processo de análise de negócios são as habilidades necessárias para poder desenvolver e utilizar as ferramentas nestes

processos. Além de possuir interdisciplinaridade de habilidades analíticas, de tecnologia, conhecimento de negócios (Contabilidade, Finanças, Gestão, Marketing, Logística e Gestão de Operações dentre outras), conhecimento matemático/ estatístico e comunicação para um ambiente de negócios complexo centrado em dados Chen et al. (2012).

Como apresentado por Davenport e Harris (2018) há a importância de a cultura da organização estar moldada para a tomada de decisão baseada em fatos e dados, e para a análise de negócios. Mas para apoiar essa cultura os profissionais de análise de negócio precisam não apenas manipular os dados puros para gerar informações, transformando em conhecimento por meio de suas análises e técnicas, mas também como interagir adequadamente e comunicar esse conhecimento para todos os níveis da corporação.

4 FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE NEGÓCIO (BA) E O PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES (S&OP)

De modo a aprofundar o estudo com relação ao S&OP e BA nesta etapa será apresentada algumas visões e conceitos relacionados a análise de negócio frente ao processo proposto de planejamento de vendas e operações, em paralelo apresentada também algumas técnicas e suas relações com a área de operações ao qual o S&OP está inserido.

4.1 S&OP X BA

Para ilustrar de uma forma mais clara onde os processos de S&OP e BA pode ter interações o modelo de Wallace (2012) para o processo de planejamento de vendas e operações será comparado com os modelos de análise de negócios apresentados por March e Hevner (2007), na sequência o desenho proposto por Chae e Olson (2013) e por fim um modelo mais atual do trabalho de Davenport e Harris (2018).

4.1.1 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de March e Hevner (2007)

Nesta primeira análise avaliando o processo de planejamento de vendas e operações propostos no trabalho de Wallace (2012) podemos ver que as interações já podem se iniciar dentro da primeira etapa que é coleta de dados, comparando com a proposta de March e Hevner (2007) vemos que essa etapa estaria ligada ao sistema de gerenciamento de dados/ informação.

Na sequência as etapas de previsão de demanda, planejamento de demanda e a reunião de Pré-S&OP do primeiro modelo teria correlação com as etapas de implementação e inteligência propostas no segundo processo. Já a reunião de S&OP também teria ligação com as ferramentas de inteligência e os processos de inovação propostos por March e Hevner (2007).

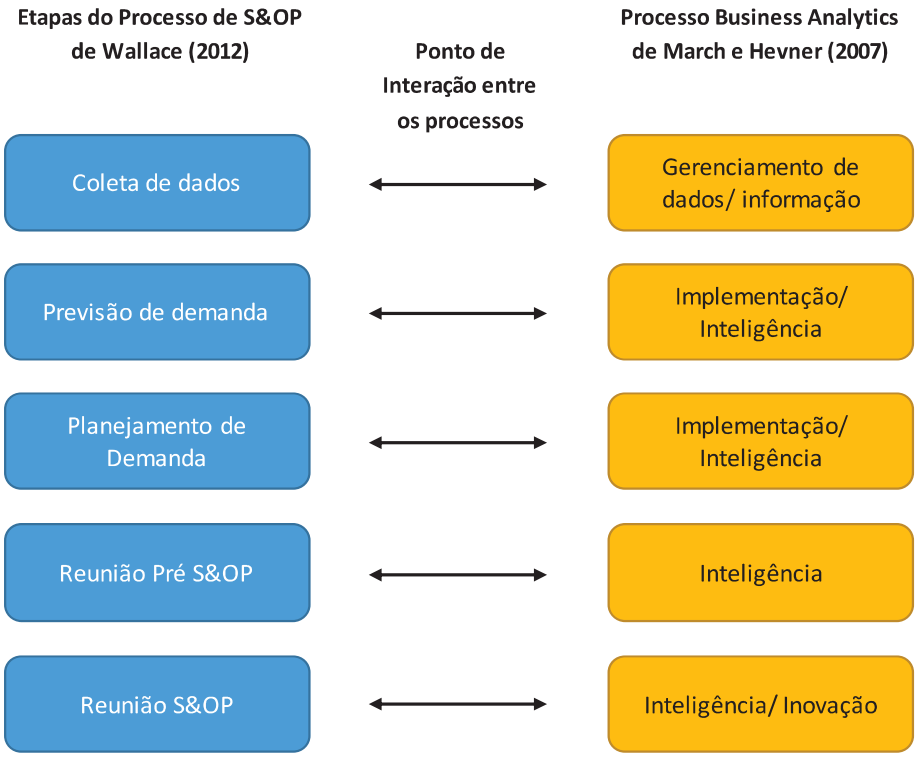


Figura 6 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA March e Hevner (2007).

É possível enxergar que os processos necessários para a execução do planejamento de vendas e operações tem uma grande compatibilidade com o processo de análise de negócios proposto neste modelo. Gerando as primeiras ideias de pontos de intersecção entre os processos, onde a utilização das duas técnicas podem convergir para a utilização em um mesmo modelo de processo.

4.1.2 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de Chae e Olson (2013)

Seguindo na análise e comparação proposta para os modelos, comparando agora o modelo de planejamento de vendas e operações de Wallace (2012) que como apresentado anteriormente tem início do seu fluxo na coleta de dados. A primeira interação como o modelo proposto de análise de negócios é com o processo de gerenciamento de dados apresentado no processo proposto por Chae e Olson (2013).

Passando para as próximas etapas, previsão de demanda, planejamento de demanda e reunião de Pré-S&OP do modelo de S&OP, poderíamos correlacionar com os processos, geração de valor e inteligência apresentados no segundo modelo

de BA, isso tudo pela similaridade das ferramentas e processos de inteligência analíticas utilizados para a sua execução.

E no último passo do processo de S&OP que é a reunião executiva de S&OP, faria as interações e se correlacionaria com o processo de gerenciamento de desempenho empresarial proposto no modelo de Chae e Olson devido a complexidade e ao nível estratégico/ gerencial necessário que os dois processos demandam, e pelos processos de tomada de decisão exigidos neste processo.

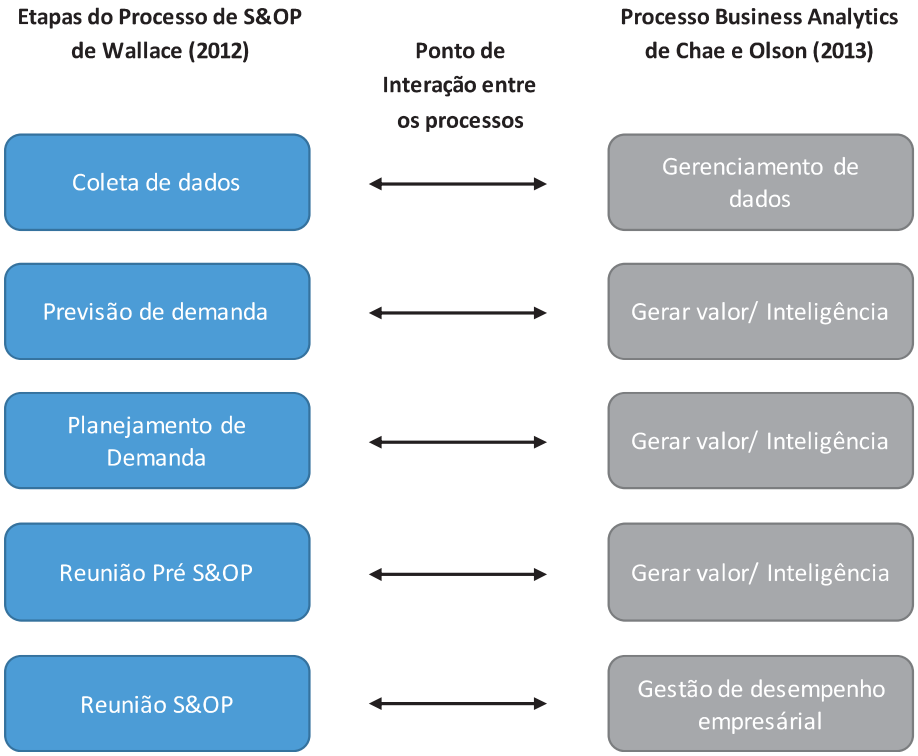


Figura 7 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA Chae e Olson (2013).

Nesta interação também é possível visualizar como os processos seja S&OP ou BA podem estar ligados em suas etapas por possuírem objetivos muito próximos com relação a geração de valor para os seus processos. Isso também leva a ideia de que os processos por possuírem objetivos muito similares poderiam convergir para um mesmo modelo de trabalho, unindo os benefícios de ambos na performance geral.

4.1.3 Processo de S&OP de Wallace (2012) vs. o processo de BA de Davenport e Harris (2018)

Por fim a última comparação e correlação entre os modelos de processo, é apresentado o modelo de planejamento de vendas e operações de Wallace (2012) que como apresentado anteriormente tem seu primeiro passo na coleta de dados, frente ao modelo de análise de negócios desenvolvido por Davenport e Harris (2018) teriam a primeira interação em seu processo com a análise descritiva demonstrada.

Seguindo para a próxima etapa a previsão de demanda, a interação se dá com a análise preditiva proposta no modelo de processo de BA apresentado, continuando para os próximos passos teríamos o planejamento de demanda, a reunião de Pré-S&OP e a reunião executiva de S&OP, e essas teriam interações com o processo de análise prescritiva proposta no modelo de Davenport e Harris.

O Modelo ainda apresenta uma etapa de análise autônoma, onde através de ferramentas computacionais e algoritmos de inteligência artificial as análises e tomada de decisão seriam feitas de forma autônoma o que é incompatível com o modelo de planejamento de vendas e operações onde interação e integração humana e interdepartamental é fundamental para o processo.

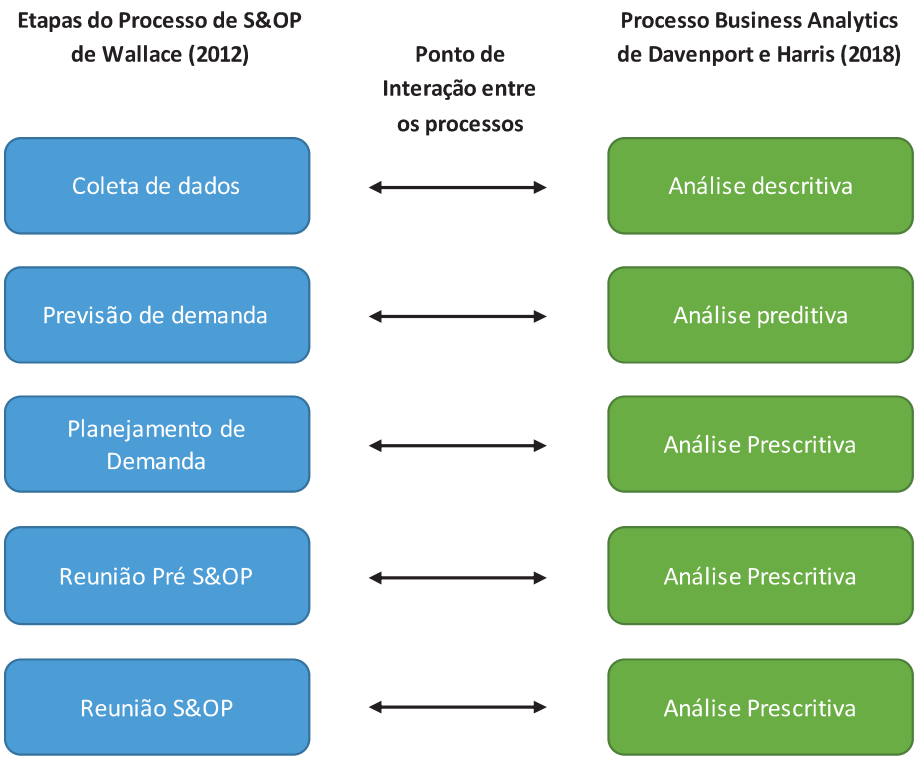


Figura 8 - Processo S&OP Wallace (2012) vs. Processo BA Davenport e Harris (2018).

Nesta última análise de forma mais clara conforme na figura 8, é possível correlacionar todas as etapas dos processos. O modelo apresentado por Davenport

e Harris (2018) é mais recente e utilizado nas discussões mais amplamente. Devido as semelhanças relacionadas aos objetivos de cada um, mais uma vez a comparação dos processos corroboram na possibilidade da utilização conjunta dos mesmos, com um possível ganho de performance e maximização de seus resultados.

4.2 EXEMPLOS DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE NEGÓCIO

Após identificarmos a evolução nos modelos de análise de negócio ao longo do tempo, é possível correlacionar ferramentas utilizadas neste processo. Para Pedroso et al. (2016) e Nicolas et al. (2021) as ferramentas e sistemas de informação podem atuar como um facilitador de implementação do processo de S&OP.

Por outro lado, a escolha de uma ferramenta errada também pode gerar atrasos e retrocessos neste processo, essa visão também é demonstrada no trabalho de Song et al. (2008), que reforça que não são apenas as ferramentas e softwares que trarão solução para os problemas das empresas, mas sim, como as empresas implementam essas soluções e processos a sua cultura organizacional e expertise.

Sobre como implementar ferramentas de análise de negócios, dentro do trabalho apresentado por Nicolas et al. (2021) há vários estudos, separados por áreas de atuação dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Eles estão separados em 4 categorias (Demanda, Suprimentos, Logística e outros) e em 8 subcategorias (Previsão, Planejamento, Recursos, Produção, Armazenagem, Transporte, Finanças e Planejamento Integrado).

Sobre essa pesquisa que foi apresentada, ao buscar os 31 trabalhos aprofundando nas técnicas utilizadas, áreas de atuação das empresas que foram utilizadas as técnicas e quais problemas buscou-se resolver, é possível enxergar um caminho interessante para a análise de negócio dentro do S&OP.

Conforme tabela abaixo, é possível enxergar pela sinalização “X” em qual área cada trabalho os autores buscaram focar suas pesquisas/problemas.

Autores	Demanda		Suprimentos		Logística		Outros	
	Previsão	Planejamento	Recursos	Produção	Armazenagem	Transporte	Finanças	Plan. Integrado
(Caglayan et al., 2020)	X							
(Omar et al., 2016)	X							
(Fildes et al., 2019)	X	X						
(Calfa et al., 2015)				X				
(Genin et al., 2007)	X			X	X			
(Thomas et al., 2008)	X			X	X			
(Thomas and Lamouri, 2000)				X	X			
(Wery et al., 2018)		X		X				
(Kim et al., 2019)	X	X			X			
(Ben Ali et al., 2018a)		X		X				
(Sodhi and Tang, 2011)		X			X		X	
(Anand Jayakumar et al., 2016)		X	X		X			
(Lim et al., 2014)		X	X		X			
(Lim et al.,2013)		X	X		X			
(Lim et al., 2015)		X	X		X			
(Lim et al., 2017)		X	X		X			
(Rappold and Yoho, 2014)		X		X	X			
(Chen-Ritzo et al., 2010)			X	X	X			.
(Wochner et al., 2016)		X		X	X	X		X
(Hahn and Kuhn, 2012a)		X		X	X		X	X
(Hahn and Kuhn, 2012b)		X		X	X		X	X
(Taşkin et al., 2015)	X	X	X	X	X			X
(Feng et al., 2010)		X	X	X	X	X		X
(Feng et al., 2008)		X	X	X	X	X		X
(Nemati et al., 2017)		X	X	X	X	X		X
(Nemati and Alavidoost, 2019)		X	X	X	X	X		X
(Wang et al., 2012)		X	X	X	X	X		X
(Ben Ali et al., 2018b)		X		X	X	X	X	X
(Ben Ali et al., 2019)		X	X	X	X	X	X	X
(Feng et al., 2013)		X	X	X	X	X	X	X
(Wang and Hsu, 2010)		X	X	X	X	X	X	X

Tabela 2 - Trabalhos por área de atuação - adaptado de Nicolas et al. (2021)

Avaliando a tabela 2, pode-se visualizar que as ferramentas de análise de negócio são utilizadas em toda a cadeia de suprimentos, se apresentado do início ao fim, o que também apresenta todo o potencial da utilização dessas ferramentas e técnicas, para a possibilidade em sua correta aplicação ganho de performance em seus processos e para o negócio como um todo.

Seguindo podemos verificar o detalhamento das técnicas e ferramentas de análise de negócios que foram utilizadas, e em cada área e subárea selecionadas nos trabalhos, que foram apresentadas na pesquisa de Nicolas et al. (2021). Conforme a tabela 3 abaixo.

Autores	Ferramentas
(Caglayan et al., 2020)	Redes neurais artificiais
(Omar et al., 2016)	Redes neurais artificiais Hibridas (ARIMA e BPNN)
(Fildes et al., 2019)	Modelos estatíticos
(Calfa et al., 2015)	Regressão Quantílica, otimização bi-objetivo e simulação
(Genin et al., 2007)	Modelos estatíticos e Simulação e Programação linear
(Thomas et al., 2008)	Modelagem e programação matemática
(Thomas and Lamouri, 2000)	Programação linear
(Wery et al., 2018)	Simulação e otimização
(Kim et al., 2019)	Rede neural LSTM
(Ben Ali et al., 2018a)	Simulação e otimização
(Sodhi and Tang, 2011)	Simulação e otimização
(Anand Jayakumar et al., 2016)	Programação Linear - Lingo
(Lim et al., 2014)	taxas de flexibilidade
(Lim et al.,2013)	Simulação
(Lim et al., 2015)	Modelos multi-objetivo de otimização e simulação
(Lim et al., 2017)	Simulação e otimização
(Rappold and Yoho, 2014)	Modelo de otimização
(Chen-Ritzo et al., 2010)	Modelos estocásticos: um modelo de problema de explosão/implosão. Aproximação de média amostral
(Wochner et al., 2016)	Modelo de programação linear inteira mista
(Hahn and Kuhn, 2012a)	Modelo de decisão de Hahn e Kuhn / desempenho integrado e otimização de risco
(Hahn and Kuhn, 2012b)	Modelo de decisão de Hahn e Kuhn / desempenho integrado e otimização de risco
(Taşkin et al., 2015)	Sistema de suporte à decisão baseado em programação matemática(Learn programming)
(Feng et al., 2010)	Programação inteira mista
(Feng et al., 2008)	Programação inteira mista
(Nemati et al., 2017)	Programação inteira mista
(Nemati and Alavidoost, 2019)	MILP bi-objetiva difusa modelo fuzzy / crisp
(Wang et al., 2012)	Modelo de programação linear inteira mista
(Ben Ali et al., 2018b)	Space- filling design and Kriging metamodeling for analysis
(Ben Ali et al., 2019)	multi-level decision framework
(Feng et al., 2013)	Modelo de programação estocástica / Aproximação de média amostral
(Wang and Hsu, 2010)	Modelo de programação linear inteira mista

Tabela 3 - Ferramentas utilizadas em cada trabalho

Aqui é possível enxergar a enorme quantidade de ferramentas que podem ser utilizadas que vão de modelos matemáticos estatísticos, a algoritmos de inteligência artificial e técnicas de otimização de modelagem matemática.

Analisando esse ponto da pesquisa de Nicolas et al. (2021), essa provocação gera o questionamento que, devido ao alto número de tecnologia e técnicas que vem sendo desenvolvidas, também gerar a necessidade de entender qual ferramenta é ideal para cada problema específico.

Na sequência conforme tabela 4 é apresentada as áreas de atuação e setores onde os estudos de caso foram realizados, aqui é possível ver a diversidade de setores onde as técnicas podem ser aplicadas, demonstrando a possibilidade que com o esforço e criatividade é possível aplicar as técnicas de análise de negócio em qualquer setor. Não estão limitados apenas aqueles que nativamente tem mais contato com tecnologia.

Autores	Setor de negócio	Problemas
(Caglayan et al., 2020)	Varejo de vestuário	Previsão de demanda
(Omar et al., 2016)	Indústrias editoriais	Previsão de demanda
(Fildes et al., 2019)	Geral	Previsão de demanda
(Calfa et al., 2015)	Indústrias química, petroquímica e farmacêutica	Otimização de recursos
(Genin et al., 2007)	Geral	Previsão de demanda e otimização de recursos
(Thomas et al., 2008)	Geral	Obter planos e horários estáveis apesar da demanda instável
(Thomas and Lamouri, 2000)	Geral	Capacidade do sistema de produção e flutuações nos volumes de vendas
(Wery et al., 2018)	Indústrias madeireira	Previsão de demanda e otimização de recursos
(Kim et al., 2019)	Geral	Previsão de demanda
(Ben Ali et al., 2018a)	Indústrias madeireira canadense	Planejamento da demanda
(Sodhi and Tang, 2011)	Geral	Planejamento da demanda
(Anand Jayakumar et al., 2016)	Geral	Previsão de demanda
(Lim et al., 2014)	Automóveis	Planejamento da demanda
(Lim et al.,2013)	Automóveis	Planejamento da demanda
(Lim et al., 2015)	Automóveis	Planejamento da demanda
(Lim et al., 2017)	Automóveis	Planejamento da demanda
(Rappold and Yoho, 2014)	Indústria de processo	Planejamento da demanda
(Chen-Ritzo et al., 2010)	Geral	Planejamento da demanda
(Wochner et al., 2016)	Automóveis	Planejamento da demanda
(Hahn and Kuhn, 2012a)	Geral	Planejamento da demanda
(Hahn and Kuhn, 2012b)	Geral	Planejamento da demanda
(Taşkin et al., 2015)	Indústrias de televisores Turca	Planejamento da demanda
(Feng et al., 2010)	Indústrias madeireira canadense	Planejamento da demanda
(Feng et al., 2008)	Indústrias madeireira canadense	Planejamento da demanda
(Nemati et al., 2017)	Indústrias de laticínios iraniana	Planejamento da demanda
(Nemati and Alavidoost, 2019)	Indústria de bens de consumo Iranianas	Planejamento da demanda
(Wang et al., 2012)	Geral	Planejamento da demanda
(Ben Ali et al., 2018b)	Indústrias madeireira canadense	Planejamento da demanda
(Ben Ali et al., 2019)	Indústrias madeireira canadense	Planejamento da demanda
(Feng et al., 2013)	Indústrias madeireira	Planejamento da demanda
(Wang and Hsu, 2010)	Indústria de eletrônicos	Planejamento da demanda

Tabela 4 - Setor de atuação dos trabalhos e problemas

Aqui os problemas propostos para serem resolvidos estão totalmente relacionados à cadeia de suprimentos. Correlacionado com os processos de planejamento de vendas e operações devido a temática proposta do trabalho.

É possível perceber que as questões relacionadas ao planejamento de demanda se sobressaem as outras especificamente neste ponto, e aqui é muito utilizada as ferramentas de simulação e modelos de otimização para buscar alcançar a melhora de seus processos.

No próximo capítulo dessa pesquisa há uma proposta de estudo de caso para verificar junto há alguns profissionais da área de operações veem essas ferramentas dentro das companhias onde trabalham.

5 ESTUDO DE CASO

Para contribuir com o melhor entendimento de como os processos de planejamento de vendas e operações podem ser influenciados, e até mesmo se misturar com as ferramentas e técnicas da análise de negócios. Nesta etapa para ilustrar e tangibilizar esse fenômeno foi proposto um estudo de caso, onde foi realizada uma pesquisa com profissionais que atuam na área de operações e possuem ação dentro do processo de S&OP.

Isso tudo para entendermos como essas ferramentas se comportam dentro das empresas em que trabalham. Neste processo foram convidados 11 profissionais da área de operações e suprimentos para contribuir com a pesquisa, e compartilhar visões e panoramas sobre o processo estudado atualmente.

5.1 QUESTIONÁRIO

O objetivo das perguntas formuladas para os profissionais, foi buscar qual o entendimento do entrevistado sobre o planejamento de vendas e operações, qual o estágio o processo se encontra nas empresas em que trabalham, e se essas companhias conhecem essas técnicas ou se estão procurando implementá-las.

Também entender se utilizam alguma ferramenta para maximizar e otimizar seus processos (sejam modelos de previsão ou de otimização), e quais delas são utilizadas dentro dos processos internos, e como isso influencia nas tomadas de decisão nos negócios e operações, também entender a correlação dos processos do planejamento de vendas e operações (S&OP) com os processos de análise de negócios (BA).

Questionário:

Cargo que ocupa:
Segmento de atuação:

Questão 1) Você tem conhecimento sobre o processo de S&OP (planejamento de vendas e operações)?

Questão 2) A empresa que você trabalha possui processo de S&OP ou está planejando a implementação?

Questão 3) Como você coleta e trata os dados necessários para atualização / controle de seus indicadores e processos? Se sim quais ferramentas você utiliza para esse processo. (EXCEL, ERPs, Banco de dados, Ferramentas de BI e etc.)

Questão 4) Você atua com projeções e previsões de resultados futuros como vendas e faturamento? Se sim quais ferramentas você utiliza para esse processo. (Modelos estatísticos, algorítimos e automações)

Questão 5) Você atua com modelos ou ferramentas para auxiliar a tomada de decisão? Se sim quais ferramentas você utiliza para esse proceso. (Solver excel, programação linear, simuladores de resultados/ processos e etc.)

Questão 6) Como as informações e dados gerados de todos os processos e ferramentas são divulgadas e formalizadas? E qual o valor percebido em todos os níveis do processo para a tomada de decisão? (Ex. influencia nos niveis de estoque, estratégias de preços, aquisições de equipamentos e etc.)

Quadro 1 - Questionário para os profissionais de área de operações

5.2 RESULTADO DA PESQUISA

Nesta etapa será apresentado o resultado da pesquisa feita com os 11 profissionais da área de suprimentos, e as visões sobre o processo de planejamento de vendas e operações experienciadas por eles e as interações com a tecnologia e análise de negócio dentro das empresas em que atuam. Também será apresentada a posição que esse profissional o ocupa, e qual o setor econômico a empresa a qual faz parte está inserida.

5.2.1 Resposta Questão 1

Na primeira questão a ideia inicial é buscar entender qual o nível de conhecimento dos profissionais sobre o processo de planejamento de vendas e operações. Verificando se todos conhecem S&OP e possuem entendimento de todo seu processo.

Função	Setor	Conhecimento de S&OP
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Sim
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Sim
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Não
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Sim
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Sim

Tabela 5 - Resultado questão 1

Neste ponto ao analisar todas as respostas vemos que apenas um dos profissionais não conhecia o processo, ou seja, nesta amostra em sua maioria existe conhecimento sobre o que é e os processos envolvidos no S&OP. Grande parte das empresas também fazem parte do setor industrial.

5.2.2 Resposta Questão 2

Quando perguntados se as empresas em que trabalham possuíam o processo implementado em suas companhias, dois profissionais sinalizaram que onde atuam não incorporaram as técnicas aos seus processos, sendo que uma

delas é a mesma companhia do profissional que nos sinalizou que desconhece o processo.

Duas das empresas identificadas na pesquisa estão em processo de implementação do S&OP na sua operação. É possível observar também que na grande maioria são empresas de produção em escala onde o processo de planejar vendas e operações é muito importante para o dia a dia.

Com a exceção do profissional que sinalizou a atuação no varejo e outro do comércio eletrônico, isso corrobora que o modelo apresentado no S&OP pode se mostrar versátil não somente identificado em grandes sistemas de produção, mas também adaptados para outros segmentos.

Função	Setor	Possui de S&OP
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim (Em processo de implantação)
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Sim
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Não
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Não
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Sim
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Sim (Em processo de implantação)

Tabela 6 - Resultado questão 2

Outro ponto é que conforme apresentado anteriormente na pesquisa de Pereira et al. (2020), que ao identificar as empresas trabalhando ou procurando implementar o S&OP em seu dia a dia. Visualiza-se que por mais que ainda não se

possua um modelo robusto de planejamento almeja-se encontrar a melhora neste processo.

5.2.3 Resposta Questão 3

Neste ponto inicia-se às questões que estarão diretamente ligadas ao processo de planejamento de vendas e operações (S&OP) e a análise de negócios (BA). Aqui quando questionados quanto à coleta (ingestão), armazenamento, transformação, e manipulação de dados.

Todos os profissionais citam que possuem alguma forma ou ferramenta para realizar e desenvolver esse processo conforme a tabela 7, também é possível enxergar quais ferramentas estão sendo utilizadas para esse processo.

Função	Setor	Coleta de dados
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim (BD SQL,ERP, EXCEL, BI)
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim (ERP, EXCEL, BI)
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Sim (ERP, EXCEL, BI)
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Sim (BD SQL, EXCEL, BI)
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Sim (ERP, EXCEL)
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim (BD SQL, EXCEL, BI)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (EXCEL)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (SAP, EXCEL)
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Sim (BD SQL)
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim (ERP, EXCEL, BI)
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Sim (ERP, EXCEL, BI)

Tabela 7 - Resultado questão 3

Aqui é possível visualizar que para todos os profissionais é unanimidade que explorar e analisar os dados gerados em seus sistemas trazem grandes benefícios ou são imprescindíveis para seus processos.

Como citado anteriormente por Thomé et al. (2012) que os sistemas de informação são essenciais para alinhamento entre todos os atores envolvidos nos processos e aqui vemos o início da integração do BA com os processos de S&OP.

Todo esse processo é senso comum entre todas as companhias e já é algo do cotidiano de todas, isso se correlaciona ao fenômeno sinalizado inicialmente nesta pesquisa quanto ao volume de dados que atualmente é gerado mundialmente, gerando a necessidade e oportunidade de sua análise e manipulação.

5.2.4 Resposta Questão 4

Outro ponto de intersecção visto entre os processos de S&OP e BA são a capacidade de utilizar a inteligência analítica e computacional para gerar formas de realizar previsões e criar formas e modelos preditivos.

Neste ponto, quando questionados sobre a utilização desses modelos, três companhias sinalizaram que não utilizam nenhuma ferramenta ou modelo para realizar esse tipo de análise dentro de seus processos.

O restante das respostas foi apresentado uma variedade de técnicas para esse processo em que vão de modelos estatísticos matemáticos, software para otimizar a análise e algoritmos computacionais para o ganho de escala na análise.

Função	Setor	Modelos Preditivos
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim (Light GBD e redes neurais)
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim (Modelos Matemáticos/estatísticos)
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Não (Em processo)
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Não
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Não
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim (Algoritimos Prophet , XGBoost, SARIMA/ ARIMA)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (Modelos estatísticos/ consenso comercial)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Acompanhamento de Sell-In e Sell-Out!
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Sim (Algoritimos)
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim (Modelos Matemáticos/estatísticos)
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Não

Tabela 8 - Resultado questão 4

Apesar da utilização de ferramentas para esse processo, não há unanimidade quanto tipo de ferramenta a ser utilizada, cada companhia apresentou a ferramenta que dentro da sua análise, expertise e maturidade se adequa ao seu processo.

Vemos que as técnicas se apresentam de várias formas dentro desse processo, unindo a gestão de operações às ferramentas tecnológicas e como no contexto apresentado por Xu et al. (2011) sempre buscando melhorar a capacidade de gerenciar o desempenho das operações.

5.2.5 Resposta Questão 5

Sobre a etapa de planejamento de demanda onde as técnicas apresentadas buscarão atender da melhor forma o cenário criado na previsão de demanda e alimentação de simulação e cenários do pré S&OP, o principal objetivo é entender como atender da melhor forma os seus clientes e alcançar o melhor resultado possível.

Com relação a questões sobre modelos prescritivos aqueles que apresentam sugestões de ação para auxiliar nas decisões, grande parte da amostra utiliza-se das técnicas, exceto por dois profissionais que sinalizaram negativamente conforme tabela 9.

Função	Setor	Modelos Prescritivos
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim (Simuladores de Resultado)
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim (EXCEL, Minitab)
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Solver
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Sim (Somente em seu serviço)
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Não
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim (Simuladores de Resultado)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (Simuladores de Resultado)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (EXCEL, Simuladores de Resultado)
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Não
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim (Simuladores de Resultado)
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Sim (EXCEL)

Tabela 9 - Resultado questão 5

É possível identificar que quase todas as empresas possuem alguma ferramenta em seus processos ou alguma forma de simular resultados para contribuir na tomada de decisão. Seja para realizar o planejamento ou em seu produto (uma das empresas utiliza algoritmos de otimização para a roteirização das entregas).

Como visto anteriormente nos trabalhos de Chae e Olson (2013) e Stadtler (2005), a utilização de algoritmos de simulação e otimização, e o suporte computacional, podem contribuir para a melhora dessa etapa com análises mais robustas e ganho de performance para o processo.

Ainda que poucas empresas utilizem formas mais sofisticadas como algoritmos de otimização (apenas uma sinalizou a utilização de “solver”), essas ferramentas são importantes para o negócio, pela contribuição que fornecem em auxiliar as tomadas de decisões utilizando os dados das etapas anteriores dando mais robustez ao processo.

5.2.6 Resposta Questão 6

Nesta última questão, como resultado do último passo do processo de S&OP buscou-se entender como o resultado desse processo é comunicado para todas as áreas envolvidas diretamente ou indiretamente, e como o uso de tecnologia pode contribuir com essa etapa.

Quando avaliada a questão que analisa o resultado apresentado da utilização das ferramentas anteriores e os dados gerados nestes processos, como são comunicadas a toda empresa e como influenciam na tomada de decisão, todas as empresas utilizam de alguma forma um modelo ou ferramenta de comunicação da tomada de decisão conforme tabela 10.

Função	Setor	Tomada de decisão e Comunicação dos dados
Gerente de Planejamento	Cosméticos	Sim (BI)
Supervior de PCP	Indústria Química	Sim (BI)
Especialista em Planejamento	Industrial Madeireira	Sim (BI)
Analista de Planejamento SR	Serviços/ delivery	Sim (BI)
Comprador Internacional	Papéis Decorativos	Sim (Excel)
Supervisor de Planejamento	Comercio Eletônico	Sim (BI)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (Decisões de estoque e operações)
Analista de Planejamento Demanda	Industria	Sim (CFR Niense)
Especialista em Planejamento	Transporte Ferroviário	Sim (Excel e BI)
Gerente de Supply Chain	Varejo	Sim (Decisões nas operações)
Coordenador de suprimentos	Biotecnologia	Sim (Ata e Microsoft Teams)

Tabela 10 - Resultado questão 6

Foi possível verificar que em sua maioria as empresas centralizam as informações em ferramentas de *Business Intelligence*, como vimos no resultado anteriormente, ainda outras formas de consolidar essas informações como EXCEL, atas de reuniões, ferramentas otimizadoras de tarefas, dentre outras.

Neste ponto, como é unanimidade entre os profissionais, é possível entender o valor que é enxergado nas informações provenientes de todos os processos, e os insumos das etapas anteriores convergirem na comunicação entre todos os envolvidos, e como isso melhora a tomada de decisão dentro das operações, mostrando a importância desta etapa final.

A tecnologia junto com as ferramentas de business analytics são peças importantes para a melhora da performance dos processos do planejamento de vendas e operações como vimos nos trabalhos de Schlegel et al. (2021), Aryal et al. (2018) Kristersen e Jonsson (2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi conduzido acerca do processo de planejamento de vendas e operações e suas interações com as técnicas e ferramentas de análise de negócios, após aprofundar em alguns modelos para os processos, analisar algumas ferramentas utilizadas e passar pela visão de alguns profissionais da área, dentro da proposta apresentada para a pesquisa nesta etapa será apresentada as conclusões.

6.1 CONCLUSÃO E RESULTADOS

Após toda a jornada percorrida até aqui, a pesquisa apresentada tomou como base os trabalhos anteriores sobre o planejamento de vendas e operações (S&OP), em específico o de Nicolas et al. (2021) sobre o uso da tecnologia da informação e a análise de negócios no S&OP. Buscou demonstrar como as etapas do S&OP e suas atribuições e processos, podem ser influenciadas pelas várias ferramentas que são trabalhadas e estudadas dentro dos processos de *business analytics*.

Ao analisar todas as pesquisas apresentadas, foi possível verificar que várias ferramentas relacionadas a inteligência analítica e análise de negócios são utilizadas dentro dos processos relacionados ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, e em alguns recortes mais específicos podem ser correlacionados aos processos de planejamento de vendas e operações. No geral, a utilização da tecnologia dentro do dia a dia tem por objetivo o ganho de velocidade da geração e compartilhamento de informação dentro das companhias. Como consequência tendo o ganho de velocidade na geração de dados, melhorando as análises e percepções, contribuindo para a melhora da tomada de decisão dentro das companhias.

Entendendo que o processo de planejamento de vendas e operações é uma ferramenta que contribui de forma vertical e horizontal no compartilhamento de informações e análises. Conforme ponto de vista apresentado por Schlegel et al. (2021) é possível visualizar que o BA é um fator chave para o sucesso do S&OP.

Pode-se usufruir de toda essa possibilidade de melhora oferecida pela análise de negócios, melhorando todo o fluxo das atividades, ganhando escalabilidade das análises, e por fim gerando maior valor para as tomadas de decisões no âmbito tático das operações, com relação às avaliações dos resultados

anteriores, análises preditivas e prescritivas com relação às operações e por fim na comunicação desses dados com todas as partes interessadas dentro do processo.

Foi apresentado por Devenport e Harris (2018) que não importa a quantidade de dados que se coleta mais sim qual a finalidade que é dada esses os dados, todas essas percepções podem denotar que através de ferramentas de análise de negócio junto com objetivos claros de que se quer fazer com esses dados e com as análises realizadas, podem-se em algum momento após a maturação do processo chegar a um ambiente onde decisões são baseadas em dados.

O trabalho também apresentou percepções de profissionais de mercado sobre todo o contexto do BA dentro dos processos de S&OP. Aqui identificou-se que o processo de planejamento de vendas e operações não é tão comum em todas as empresas dos participantes da pesquisa.

Mas já as ferramentas de análise de negócios estão presente no dia a dia de todas as empresas, ou seja, essas têm grande aderência, principalmente para aquelas relacionadas a coleta e armazenamento de dados e na visualização das informações por eles geradas, foi possível perceber que todas as empresas de alguma forma buscam compartilhar as suas informações através de alguma plataforma de *business intelligence* (BI).

Outro ponto interessante dentro das pesquisas foi a percepção que todos buscam ter dados e geri-los da melhor forma possível, e basear suas tomadas de decisões com base em suas informações.

A partir desse ponto de vista é possível verificar que conforme apontado por Nicolas et al. (2021) o uso das ferramentas de análise de negócios e tecnologia é altamente relacionado com o nível de maturidade do S&OP, sendo assim nas conversas com os profissionais foi possível identificar que todos possuem dependência das ferramentas de análise para executar seu processo e o nível de dependência da tecnologia aumenta conforme o processo de S&OP ganha maturidade.

A pesquisa mostrou que a tecnologia através das técnicas e ferramentas de análise de negócio pode influenciar e contribuir para a melhora do processo de planejamento de venda e operações, e com toda a sua influência pode trazer para o modelo tomada de decisões baseada em dados trazendo ganhos para os processos e seus atores.

Avaliando as pesquisas todas as empresas buscam utilizar as técnicas, mas nem sempre com um fim de implementar dentro do S&OP, pois nem todas têm o processo implementado.

6.2 AGENDAS FUTURAS

Para futuras pesquisas ainda existem vários pontos com relação ao processo de S&OP e BA que podem ser explorados, estudos de casos relacionados a implementação das ferramentas dentro do processo ainda são pouco debatidos, outro ponto importante que através da tecnologia explorar um escopo um pouco maior que o S&OP, que é o planejamento colaborativo, previsão e reabastecimento (do inglês *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* – CPFR) também é uma questão interessante para as pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

Anand Jayakumar, A.; Krishnaraj, C.; Kasthuri Raj, S.R. **LINGO based revenue maximization using aggregate planning**. Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 11, No. 9, p. 6075-81, 2016.

Antunes, Samira N.; Okano, Marcelo T; Ribeiro, Rosinei B. **Sales and Operations Planning (S&OP) and Digital Transformation: A Narrative Review**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, e746986506, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6506.

Aryal, A.; Liao, Y.; Nattuthurai, P; Li, B. **The emerging big data analytics and IoT in supply chain management: a systematic review**. Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 25 No. 2, p. 141-156, 2018.

Ben Ali, M.; D'Amours, S.; Gaudreault, J.; Carle, M-A. **Integrating revenue management and sales and operations planning in a Make-To-Stock environment: softwood lumber case study.** Information Systems and Operational Research, Taylor & Francis, Vol. 57, No. 2, p. 314-41, 2019. http://dx.doi.org/10.1080/03155986.2018.1554420.

Ben Ali, M.; D'Amours, S.; Gaudreault, J.; Carle, M-A. **Configuration and evaluation of an integrated demand management process using a space-filling design and Kriging metamodeling**. Operations Research Perspectives, Elsevier Ltd, Vol. 5, p. 45-58, 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.orp.2018.01.002.

Ben Ali, M.; D'Amours, S.; Gaudreault, J.; Carle, M-A. **Simulating an integrated revenue management approach in a production system with product substitution.** 2018 Winter Simulation Conference (WSC), Vol. 10, IEEE, p. 3217–3228, 2018.

Caglayan, N.; Satoglu, S.I.; Kapukaya, E.N. **Sales forecasting by artificial neural networks for the apparel retail chain stores.** in Intelligent and fuzzy techniques in big data analytics and decision making, INFUS 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1029, Springer, Cham, p. 451-456, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1_56

Calfa, B.A.; Agarwal, A.; Bury, S.J.; Wassick, J.M.; Grossmann, I.E. **Data-driven simulation and optimization approaches to incorporate production variability in sales and operations planning.** Industrial & Engineering Chemistry Research, Vol. 54, No. 29, p. 7261-7272, 2015. http://dx.doi.org/10.1021/acs.iecr.5b01273.

Chae, B.K.; Olson, D.L. **Business analytics for supply chain: A dynamic-capabilities framework.** International Journal of Information Technology & Decision Making, Vol. 12, No. 1, p. 9-26, 2013. http://dx.doi.org/10.1142/S0219622013500016.

Chen, H.; Chiang, Roger H. L.; Storey, V.C. **Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact**. Management Information Systems Research Center, University of Minnesota MIS Quarterly, Vol. 36, No. 4 (December 2012), p. 1165-1188, 2012. https://doi.org/10.2307/41703503.

Chen-Ritzo, C-H.; Ervolina, T.; Harrison, T.P.; Gupta, B. **Sales and operations planning in systems with order configuration uncertainty**. European Journal of Operational Research, Vol. 205, No. 3, p. 604-614. http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2010.01.029.

Devenport, T.H.; Harris, J.G.; Morison, R. **Inteligência Analítica nos Negócios: Como usar a análise de informações para obter resultados superiores**. Traduzido por Ana Beatriz Rodrigues, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Devenport, T.H.; Harris, J.G. **Competição Analítica: Vencendo Através da Nova Ciência**. Traduzido por Fernanda Lutfi, Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

Feng, Y.; D'Amours, S.; Beauregard, R. **The value of sales and operations planning in oriented strand board industry with make-to-order manufacturing system: Cross functional integration under deterministic demand and spot market recourse**. International Journal of Production Economics, Vol. 115, No. 1, p. 189-209, 2008. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.06.002.

Feng, Y.; D'Amours, S.; Beauregard, R. **Simulation and performance evaluation of partially and fully integrated sales and operations planning.** International Journal of Production Research, Vol. 48, No. 19, p. 5859-5883, 2010. http://dx.doi.org/10.1080/00207540903232789.

Feng, Y.; Martel, A.; D'Amours, S.; Beauregard, R. **Coordinated contract decisions in a make-to-order manufacturing supply chain: A stochastic programming approach**. Production and Operations Management, Vol. 22, No. 3, p. 642-660, 2013. http://dx.doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01385.x.

Fildes, R.; Goodwin, P.; Önkal, D. **Use and misuse of information in supply chain forecasting of promotion effects.** International Journal of Forecasting, Vol. 35, No. 1, p. 144-156, 2019. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijforecast.2017.12.006.

Genin, P.; Thomas, A.; Lamouri, S. **How to manage robust tactical planning with an APS (Advanced Planning Systems)**. Journal of Intelligent Manufacturing, Vol. 18, No. 2, p. 209-221, 2007. http://dx.doi.org/10.1007/s10845-007-0015-y.

Grimson, J.A.; Pyke, D.F. **Sales and operations planning: An exploratory study and framework.** International Journal of Logistics Management, Vol. 18, No. 3, p. 322-346, 2007. http://dx.doi.org/10.1108/09574090710835093.

Hahn, G.J.; Kuhn, H. **Value-based performance and risk management in supply chains: A robust optimization approach.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 139, No. 1, p. 135-144, 2012. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.04.002.

Hahn, G.J.; Kuhn, H. **Simultaneous investment, operations, and financial planning in supply chains: A value-based optimization approach.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 140, No. 2, p. 559-569, 2012. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.02.018.

Kim, M.; Jeong, J.; Bae, S. **Demand Forecasting Based on Machine Learning for Mass Customization in Smart Manufacturing.** International Conference on Data Mining and Machine Learning, p. 6-11, 2019. https://doi.org/10.1145/3335656.3335658.

Lim, L.L.; Alpan, G.; Penz, B. **Coordinating Sales and Operations Management in Automobile Industry under Long Procurement Lead Times.** 7th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, Vol. 46, No. 9, p. 64-69. https://doi.org/10.3182/20130619-3-RU-3018.00281.

Lim, L.L.; Alpan, G.; Penz, B. **Reconciling sales and operations management with distant suppliers in the automotive industry: A simulation approach.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 151, p. 20-36, 2014. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.01.011.

Lim, L.L.; Alpan, G.; Penz, B. **A simulation-optimization approach for managing the sales and operations planning in the automotive industry.** CIE 45: 2015 International Conference on Computers and Industrial Engineering, Vol. 1 e 2 p. 1191-1198, 2015.

Lim, L.L.; Alpan, G.; Penz, B. **A simulation-optimization approach for sales and operations planning in build-to-order industries with distant sourcing: Focus on the automotive industry.** Computers & Industrial Engineering, Vol. 112, p. 469-482, 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2016.12.002.

March, S.; Hevner, A. **Integrated decision support systems: A data warehousing Perspective.** Decision Support Systems, vol. 43, p. 1031-1043, 2007. https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.029.

Mishra, D.; Gunasekaran, A.; Papadopoulos, T.; Childe, S.J. **Big Data and Supply Chain Management: a review and bibliometric analysis.** Annals of Operations Research, Vol. 270, No. 1-2, p. 313-336, 2016. http://dx.doi.org/10.1007/s10479-016-2236-y.

Nemati, Y.; Alavidoost, M.H. **A fuzzy bi-objective MILP approach to integrate sales, production, distribution and procurement planning in a FMCG supply chain.** Soft Computing, Springer Berlin Heidelberg, Vol. 23, p. 4871-4890, 2018. http://dx.doi.org/10.1007/s00500-018-3146-5.

Nemati, Y.; Madhoshi, M.; Ghadikolaei, A.S. **The effect of Sales and Operations Planning (S&OP) on supply chain's total performance: A case study in an Iranian dairy company.** Computers & Chemical Engineering, Elsevier Ltd, Vol. 104, p. 323-338, 2017. http://dx.doi.org/10.1016/j.compchemeng.2017.05.002.

Nicolas, F.N.P.; Thomé, A.M.T.; Hellingrath, B. **Usage of information technology and business analytics within sales and operations planning: a systematic literature review.** Brazilian Journal of Operations & Production Management, Vol. 18, No. 03, e20211152, 2021. https://doi.org/10.14488/BJOPM.2021.023.

Noroozi, S.; Wikner, J. **A modularized framework for sales and operations planning with focus on process industries.** Production & Manufacturing Research, Taylor & Francis, Vol. 4, No. 1, p. 65-89, 2016. http://dx.doi.org/10.1080/21693277.2016.1200502.

O'Dwyer, J.; Renner, R. **The promise of advanced supply chain analytics**. Supply Chain Management Review 15, p 32_37, 2011. Disponível em: https://www.scmr.com/article/the_promise_of_advanced_supply_chain_analytics

Oliva, R.; Watson, N. **Cross functional alignment in supply chain planning: A case study of sales & operations planning**. Journal of Operations Management, Vol. 29, p. 434-448, 2011. https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.11.012.

Omar, H.; Hoang, V.H.; Liu, D-H **A Hybrid Neural Network Model for Sales Forecasting Based on ARIMA and Search Popularity of Article Titles.** Computational Intelligence and Neuroscience, Vol. 2016, Article ID 9656453, p. 9, 2016. http://dx.doi.org/10.1155/2016/9656453.

Pedroso, C.B.; da Silva, A.L.; Tate, W.L. **Sales and Operations Planning (S&OP): Insights from a multi-cae study of Brazilian Organizations.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 182, p. 213-229, 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.035.

Pereira, D. F.; Oliveira, J. F.; Carravilla, M. A. **Tactical Sales and Operations Planning: A Holistic Framework and a Literature Review of Decision-Making Models.** International Journal of Production Economics 228: 107695, 2020. doi:10.1016/j.ijpe.2020.107695.

Pfeffer, J.; Sutton, R. **Evidence-based management**, Harvard Business Review 84, p. 62_74, 2016. Disponível em: https://hbr.org/2006/01/evidence-based-management.

Rappold, J.A.; Yoho, K.D. **Setting safety stocks for stable rotation cycle schedules.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 156, p. 146-158, 2014. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.05.020.

Robinson, A.; Levis, J.; Bennett, G. **INFORMS to officially join analytics movement**. Informs News, Vol. 37, Nº 5, 2010. Disponível em: https://www.informs.org/ORMS-Today/Public-Articles/October-Volume-37-Number-5/INFORMS-News-INFORMS-to-Officially-Join-Analytics-Movement

Schlegel, A.; Birkel, H.S.; Hartmann, E. **Enabling integrated business planning through big data analytics: a case study on sales and operations planning.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 51 Nº. 6, p. 607-633. https://doi.org/10.1108/IJPDLM-05-2019-0156.

Sodhi, M.S.; Tang, C.S. **Determining supply requirement in the sales-and-operations-planning (S&OP) process under demand uncertainty: A stochastic programming formulation and a spreadsheet implementation.** The Journal of the

Operational Research Society, Vol. 62, No. 3, p. 526-536, 2011. http://dx.doi.org/10.1057/jors.2010.93.

Song, H.; Wang, L.; Wang, X. **The empirical study of IT application on performance in China pharmaceutical distribution industry.** 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, p. 1102-1107, 2011. https://doi.org/10.1109/SOLI.2008.4686564.

Stadtler, H. **Supply chain management and advanced planning_basics, overview and Challenges**. European Journal of Operational Research, Vol. 163, p. 575-588, 2005. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.03.001.

Taşkin, Z.C.; Ałrali, S.; Ünal, A.T.; Belada, V.; Gökten-Yılmaz, F. **Mathematical programming-based sales and operations planning at Vestel Electronics.** Interfaces, Vol. 45, Nº. 4, p. 325-340, 2015. http://dx.doi.org/10.1287/inte.2015.0793.

Tien, J.M. **Data mining requirements for customized goods and services.** International Journal of Information Technology & Decision Making. Vol. 5, Nº 4, p. 683_698, 2016. https://doi.org/10.1142/S0219622006002167.

Thomas, A.; Genin, P.; Lamouri, S. **Mathematical programming approaches for stable tactical and operational planning in supply chain and APS contexto.** Journal of Decision Systems, Vol. 17, No. 3, pp. 425-455, 2008. http://dx.doi.org/10.3166/jds.17.425-455.

Thomas, A.; Lamouri, S. **New problem with Sales, Inventories and Operations planning in a Supply Chain environment.** Proc. SPIE 4192, Intelligent Systems in Design and Manufacturing III, Vol. 4192, p. 321-329, 2000. https://doi.org/10.1117/12.403663

Thomé, A.M.T.; Scavarda, L.F.; Fernandez, N.S.; Scavarda, A.J. **Sales and operations planning: A research synthesis.** International Journal of Production Economics, Vol. 138, No. 1, p. 1-13, 2012. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.11.027.

Tuomikangas N.; Kaipia R. **A coordination framework for sales and operations planning (S&OP): synthesis from the literature.** International Journal od Production Economics, Vol. 154, p. 243-262, 2014. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.04.026.

Wallace, Thomas F. **Planejamento de vendas e operações: guia prático.** 3. Ed. Tradução Edgar Toporcov, revisão técnica Daniel Georges Gasnier. – São Paulo: IMAM, 2012.

Wang, J.Z.; Hsieh, S.T.; Hsu, P.Y. **Advanced sales and operations planning framework in a company supply chain**. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Vol. 25, Nº 3, p. 248-262, 2012. http://dx.doi.org/10.1080/0951192X.2011.629683.

Wang, J.Z.; Hsu, P.Y. **Advanced sales and operations planning based on integration of physical and financial flows.** 2010 IEEE International Conference

on Industrial Engineering and Engineering Management, p. 70-74, 2010. https://doi.org/10.1109/IEEM.2010.5674428.

Wery, J.; Gaudreault, J.; Thomas, A.; Marier, P. **Simulation-optimisation based framework for Sales and Operations Planning taking into account new products opportunities in a co-production contexto.** Computers in Industry, Vol. 94, p. 41-51, 2018. http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2017.10.002.

Wochner, S.; Grunow, M.; Staeblein, T.; Stolletz, R. **Planning for ramp-ups and new product introductions in the automotive industry: Extending sales and operations planning.** International Journal of Production Economics, Elsevier, Vol. 182, p. 372-383, 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.07.008.

Xu, K.; Liao, S.; Li, J.; Song, Y**. Mining comparative opinions from customer reviews for competitive intelligence**. Decision Support Systems, Vol. 50, Nº 4, p. 743_754, 2011. https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.021.