



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DIOGO ANTONIO MENDES LEMOS

**A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SETOR DE SUPRIMENTOS: UM ESTUDO
DE CASO DA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO**

OURO PRETO
2020

DIOGO ANTONIO MENDES LEMOS

**TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SETOR DE SUPRIMENTOS: UM ESTUDO DE
CASO DA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à
Escola de Minas da Universidade de Ouro
Preto, para obtenção do título de Graduação
em Engenharia de Produção.

Orientador: Helton Cristiano Gomes

OURO PRETO
2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Diogo Antônio Mendes Lemos

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO SETOR DE SUPRIMENTOS: UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 09 de dezembro de 2020

Membros da banca

Doutor - Helton Cristiano Gomes - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre - Cristiano Luís Turbino de França e Silva - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutor - Magno Silvério Campos - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestre - Dulce Maria Pereira - Universidade Federal de Ouro Preto

Helton Cristiano Gomes, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 09/12/2020.



Documento assinado eletronicamente por **Helton Cristiano Gomes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/12/2020, às 11:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0112597** e o código CRC **68E291FD**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.009513/2020-25

SEI nº 0112597

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: 3135591540 - www.ufop.br

Dedico este trabalho aos meus pais, amigos e demais mentores que através do esforço e ensinamento contínuo me possibilitaram desenvolver este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às seguintes pessoas pelo apoio durante a realização deste trabalho:

Meu pai, Reinaldo, minha mãe Ivone e minha irmã Mônica. Pelo esforço e dedicação genuína com minha educação, foram os responsáveis por eu estar na Universidade e me desenvolver como pessoa e futuro profissional.

Meus amigos e colegas de trabalho, Thales e Joice, que pelo exemplo, mentoria e amizade possibilitaram meu desenvolvimento profissional, fazendo com que eu entregasse resultados excelentes e crescesse de forma exponencial em um curto período de tempo.

Meu Orientador Helton, o qual sempre me auxiliou da melhor forma em todos os momentos que dúvidas, preocupações e pessimismos surgiam. Sendo este o pilar principal na busca pela perfeição em cada etapa deste Projeto de Graduação.

“O prazer mais nobre é a alegria de entender”
(Leonardo da Vinci)

RESUMO

A Transformação Digital já é uma realidade, seja na forma pela qual a comunicação é facilitada ou na terceirização das tarefas operacionais das corporações, executadas cada vez mais por programas e máquinas robotizadas. Portanto, torna-se cada vez mais relevante compreender o seu resultado no cotidiano das empresas. Este trabalho tem como objetivo entender o impacto destas novas ferramentas da Era Digital para o departamento de Suprimentos, responsável pelos *inputs* dos sistemas organizacionais. A pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com apresentação de análises qualitativas e quantitativas, busca através de livros e artigos, como também entrevistas e análises documentais, compreender, através de um estudo de caso da Indústria de Alumínio e Mineração, o impacto da digitalização em Suprimentos. Verificou-se que existem diversas oportunidades de melhorias nas empresas que almejam implementar esta nova estratégia, principalmente para o enriquecimento do trabalho e a entrega de melhores serviços e produtos para a sociedade, de forma cada vez mais sustentável, tendo como principal aliado nesta jornada o uso de dados para a eficiência na tomada de decisões. A partir destes resultados, pode-se perceber o papel transformador desta Revolução Tecnológica para todas as entidades e a importância de sua compreensão para a longevidade das instituições em um mundo cada vez mais mutável e dinâmico.

Palavras-chave: Transformação Digital; Suprimentos, Indústria de Alumínio e Mineração; Digitalização em Suprimentos; Enriquecimento do Trabalho.

ABSTRACT

Digital Transformation is already a reality. Whether in the way in which communication is facilitated or in the outsourcing of operational tasks of corporations, increasingly performed by programs and robotic machines. Therefore, becomes even more relevant to understand its results in firms. This work aims to understand the impact of these new tools of the Digital Era for Procurement, responsible for the inputs of the organizational systems. Exploratory and descriptive research with presentation of qualitative and quantitative analyzes, seeks through books and articles, as well as interviews and document analysis, to understand through a Case Study of the Aluminum and Mining Industry the impact of Digital Procurement. It was found that there are several opportunities for improvement in companies that aim to implement this new strategy, mainly for job enrichment and the delivery of better services and products to society, in an increasingly sustainable way, having as main ally in this journey the data usage for efficient decision-making. From the results, we can see the transforming role of this Technological Revolution for all entities and the importance of its understanding for the longevity of institutions in an increasingly changing and dynamic world.

Keywords: Digital Transformation, Procurement, Aluminum and Mining Industry; Digital Procurement; Job Enrichment.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cinco mitos sobre negócios digitais.....	12
Tabela 2 – Relação De-Para nos pensamentos da estratégia corporativa com a Era Digital...	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A jornada para a indústria X.0	13
Figura 2 – Restrições para o sucesso da digitalização de processos em Suprimentos.....	30
Figura 3 – Tecnologias de maior impacto no setor nos próximos anos.....	32
Figura 4 – Organograma do Departamento de Supply Chain da Companhia.....	36
Figura 5 – Pilares da Jornada 4.0 da Companhia.....	38
Figura 6 – O posicionamento digital do setor de Suprimentos em relação à média global.....	39
Figura 7 – Plano de Liderança de Suprimentos.....	40
Figura 8 – Radar de competências na liderança de Suprimentos.....	42
Figura 9 – Visão da transformação digital pelo time de Suprimentos.....	42
Figura 10 – Benefícios e barreiras percebidas na adesão de ferramentas digitais.....	43
Figura 11 – Correlação entre o número de usuários engajados com o ChatBot e o número de mensagens buscando solucionar alguma dúvida nos demais canais.....	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONTEXTO/ PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3 JUSTIFICATIVA	4
1.4 METODOLOGIA.....	5
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	6
2. TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: PRINCÍPIOS, MODELOS E ESTRATÉGIAS.....	8
2.1 A REVOLUÇÃO DIGITAL	8
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	13
2.3 PILARES DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	16
2.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES 4.0	18
3. FUNDAMENTOS DE SUPRIMENTOS.....	21
3.1 O ESCOPO DE ATIVIDADES	21
3.2 A FUNÇÃO ESTRATÉGICA NAS ORGANIZAÇÕES	23
4. SUPRIMENTOS DIGITAL	26
4.1 A TECNOLOGIA ALIADA À COMPRAS	26
4.2. OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM SUPRIMENTOS	27
5. ESTUDO DE CASO: O PAPEL DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA ÁREA DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO.....	33
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	33
5.2 A INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO.....	35
5.3 ORGANIZAÇÃO DEPARTAMENTAL DE <i>SUPPLY CHAIN</i>	36
5.4 ESTRATÉGIA DE DIGITALIZAÇÃO RUMO À INDÚSTRIA 4.0	38
5.5 ANÁLISES E RESULTADOS	40
5.5.1 PRIMEIRO PILAR: PESSOAS	40
5.5.2 SEGUNDO E TERCEIRO PILARES: TECNOLOGIAS E PROCESSOS.....	44
5.5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	53

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem transformado a sociedade global desde os primórdios dos tempos. A descoberta do fogo permitiu à espécie humana a sobrevivência em condições de extremo frio. O início das atividades agrícolas, com a domesticação de plantas e animais, levou as sociedades primitivas a se estabelecerem e crescerem exponencialmente. A invenção da máquina a vapor, revolucionou todo o sistema de mobilidade, como também permitiu a produção em escala. Até a invenção da Internet, transformando drasticamente a conexão entre os seres vivos e os hábitos sociais.

Como nunca na história, estamos passando por uma revolução tecnológica em todos os aspectos ao nosso redor. A tão disseminada Transformação Digital, tópico abordado em reuniões corporativas, periódicos dos mais diversos assuntos, anúncios de vagas de emprego e em diversos outros canais, promete vir para modificar toda a estrutura social, principalmente nas esferas corporativas e governamentais. É válido reforçar, que o crescimento quase intangível da presença de ferramentas digitais em nosso cotidiano se relaciona com o crescimento exponencial que temos em tecnologia de processamento. A digitalização de processos é resultado desta capacidade tecnológica que vem evoluindo drasticamente nos últimos anos.

Reforçando assim o potencial da tecnologia na transformação digital de diversos processos empresariais na rede de negócios interconectada que possuímos no globo. Esta transformação impacta em como nos conectamos e geramos valor para consumidores (tanto no modelo *Business to Business* - B2B, quanto *Business to Customers* – B2C), como as empresas pensam sobre competição, ou seja, faz-se questionar a necessidade da colaboração dentro da competição e, principalmente, na forma pela qual abordamos o assunto de dados, algo que era extremamente oneroso para as empresas no passado, mas que atualmente se tornou comum e, muitas vezes, até excessivo. Altera também a forma como testamos os nossos produtos, visto que a digitalização vem trazendo novas formas de prototipação que permitem a inovação em larga escala e custos de investimentos menores para as Organizações (ROGERS, 2016).

Sendo assim, podemos afirmar que a transformação digital é benéfica não apenas para as empresas, mas também para todos os demais atores, principalmente clientes. Tendo em vista que as relações de consumo se tornam mais participativas, colocando o cliente no ponto central do negócio, seu valor percebido sobre o produto ou serviço fica mais claro e mais relevante para as Organizações.

Dois grandes setores em particular das empresas da Indústria, que estão reformulando seus processos para tornarem os mesmos mais inovadores, são o comercial e suprimentos. Com o advento do *e-Commerce*, percebemos um enorme mercado surgir, com consumidores mais adeptos à ideia de poder realizar suas compras através de um computador, celular ou *tablet*, sem terem a necessidade de se deslocarem até uma loja física. O segundo setor mencionado vem com menos velocidade nesta rota tecnológica, mas também está se tornando um dos focos da transformação digital na indústria. O que faz sentido, se considerarmos que uma das principais preocupações da empresa ao adotar a estratégia de digitalização de seus processos deve ser com o ganho global, ou seja, a preocupação com as entradas (*inputs*) do sistema se faz necessária para garantir a qualidade das saídas (*outputs*).

Segundo Baily *et al.* (2015), é função do departamento de Suprimentos garantir o fornecimento contínuo de materiais e serviços que a instituição necessite, manter relações duradouras com fornecedores para garantir prazos e conformidades acordados, proteger a estrutura de custos da empresa, monitorar tendências de mercado, estabelecer relações diplomáticas com outros departamentos e reconhecer e avaliar a responsabilidade ambiental e social em toda a cadeia de fornecimento da organização. Percebe-se assim, o importante papel de Suprimentos para a estratégia global da companhia e a necessidade constante de evolução da área para garantir que a empresa seja capaz de integrar-se à toda a cadeia de valor. Nessa linha, um conceito que surgiu para trazer ferramentas e novas metodologias de transformação digital para o setor de Suprimentos foi o de *e-Procurement*. De acordo com Neef (2001), temos diversos benefícios com esta inovação no processo de compras: redução do trabalho operacional, economias significativas no *Total Cost of Ownership* (TCO) – um dos indicadores mais importantes da área, que avalia o custo total de aquisição de um material ou serviço desde o recebimento, processamento, manutenção, entrega até o descarte, como também a diminuição do fluxo de mensagens, telefonemas, negociações ineficazes e retrabalho.

1.1 CONTEXTO/ PROBLEMA

Frequentemente, tem-se abordado assuntos como inovação, *mindset* digital e revolução 4.0 na Indústria. Muitos afirmam que as empresas que não se adaptarem à esta nova realidade não conseguirão competir no mercado cada vez mais globalizado, dando espaço às demais.

Este pensamento acaba sendo bastante realista quando olhamos para o passado e percebemos quantas empresas que tinham uma participação representativa cederam espaço para aquelas que foram inovadoras. Como o caso da Nokia, por exemplo, que era o principal *player* da indústria de telefonia e perdeu espaço para outras como a Apple, que centralizou sua estratégia no consumidor e no desenvolvimento de capital intelectual cada vez mais crescente para acompanhar as mudanças da sociedade.

Diante do exposto, e também pela importância percebida no setor de Suprimentos na Indústria, o seguinte trabalho utilizará de um estudo de caso de uma grande empresa da Indústria de Alumínio e Mineração, sendo considerada uma das maiores do país, para responder à seguinte questão: quais os ganhos adquiridos ao adotar estratégias de transformação digital nos processos de Suprimentos, pensando globalmente, para todos os setores de uma companhia de grande porte?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos da transformação digital no departamento de Suprimentos de uma empresa de grande porte da Indústria de Alumínio e Mineração, a fim de analisar os ganhos globais para a Empresa.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Conceituar a Transformação Digital sob a ótica de diferentes autores, encontrando divergências e similaridades nas descrições, entender como surgiu este tópico, os requisitos para a empresa se adequar à esta nova realidade, os pilares que a definem, modelos e ferramentas existentes e a relevância nos dias de hoje para o ambiente corporativo.
- II. Pesquisar o histórico da área de Suprimentos, como surgiu e qual a importância global das atividades desempenhadas por Analistas e Engenheiros que atuam neste setor, para toda a organização. Expor as principais diferenças do setor no modelo tradicional em relação ao atual.

- III. Verificar a aplicabilidade das metodologias de Transformação Digital na área de Suprimentos, analisando novos processos de compras como *e-Procurement* e os benefícios gerados sob a ótica do profissional e da empresa.
- IV. Analisar os projetos e processos da empresa da Indústria de Alumínio, objeto do estudo, a fim de organizar e apresentar os principais resultados sistêmicos alcançados ao adotar metodologias e ferramentas de digitalização de processos em Suprimentos.

1.3 JUSTIFICATIVA

Quando consideramos a preocupação global das empresas com temas tão importantes do século XXI, como a mudança climática, a disposição de rejeitos industriais, a logística reversa e o extrativismo sustentável, é válido analisar se a digitalização dos processos contribui para alcançar ganhos de sustentabilidade dentro da cadeia de valor da empresa. Muitas empresas brasileiras, como a Natura, se preocupam não apenas com a “pegada ambiental” do seu processo produtivo, mas também com este fator nos centros fornecedores.

Temos também que reconhecer o enorme desperdício de matérias-primas que temos hoje, que em grande parte se tornam rejeitos que não são reutilizados ou reciclados. Restando assim a opção da redução. Algumas ferramentas de *e-Procurement* visam contribuir para que haja uma maior relação de confiança e interdependência entre o cliente e seus fornecedores. O que pode se mostrar uma boa alternativa para mitigar este problema, pois permitiria à todas as partes envolvidas um planejamento mais assertivo tanto da demanda, quanto dos itens a serem ofertados.

Iremos analisar os argumentos a favor da digitalização dos processos de Suprimentos que defendem como principais resultados para a organização a melhor gestão de seus contratos com fornecedores e parceiros e a redução do custo total de aquisição. Como também entender se estes novos paradigmas permitem a maior frequência de negociações produtivas para ambas as partes, promovendo a colaboração tão importante nas sociedades empresariais.

Toda mudança gera resistência, como seres humanos, tendemos grande parte das vezes a nos mostrarmos desconfortáveis com mudanças em nossas rotinas. Sendo assim, é importante este trabalho para avaliar como líderes e tomadores de decisão, no geral, devem proceder ao buscar implantar a transformação digital dentro de suas empresas. Pois antes de qualquer ação, é importante refletir sobre as restrições para esta mudança e qual seu impacto na cultura organizacional daquela organização.

O presente trabalho é importante, especialmente, para a liderança corporativa, para exemplificar os principais meios de classificação da empresa nesta rota tecnológica. Ou seja, é preciso avaliar o posicionamento “digital” da companhia afim de elencar as ações a serem executadas rumo ao objetivo da organização.

Vemos diversas pesquisas mostrando a maior satisfação dos funcionários trabalhando em um ambiente digitalizado, que permite que os mesmos usufruam de um tempo livre maior para se dedicarem às atividades estratégicas e não apenas operacionais. Pois trabalhos repetitivos além de limitar a criatividade humana, também reduzem a motivação do funcionário.

Iremos avaliar como as demais áreas de uma organização são beneficiadas com a transformação digital dentro de Suprimentos, buscando entender as principais sinergias da cadeia produtiva, melhorias compartilhadas e, também, novas inovações disruptivas que poderão ter início a partir de uma ação visando o sistema como o todo.

Sendo assim, o presente trabalho visa expor os principais conceitos sobre transformação digital e as ações necessárias para implantar ferramentas e metodologias relacionadas dentro dos processos de compras das organizações, focando, também, em compreender a aplicação da transformação digital em uma empresa real, por meio de um estudo de caso.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho é resultado de uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com apresentação de análises qualitativas e quantitativas. O método consiste em estudos documentais através de livros e artigos, de modo a conceituar a transformação digital, analisar as atividades envolvidas na área de Suprimentos, segundo os principais especialistas no assunto, e a aplicação da transformação digital neste setor.

A pesquisa englobou também um estudo de caso de uma grande empresa da Indústria de Alumínio e Mineração, através de documentos corporativos, entrevistas com líderes e questionários aplicados no setor. Para assim compreender a visão do time de Suprimentos sobre o que é transformação digital, seus benefícios, barreiras e, também, para avaliarem quais as competências mais importantes para a liderança e o posicionamento da mesma em relação à estas habilidades.

A análise quantitativa utilizará dos documentos oficiais da organização para verificar a correlação dos dados de utilização de ferramentas digitais e ganhos com redução de tarefas

operacionais. Enquanto a qualitativa será destinada na elaboração de questionários e roteiros de entrevistas com os principais envolvidos no processo de transformação digital do setor de Suprimentos para entender as melhorias percebidas, limitações e recomendações para as demais empresas que busquem objetivos estratégicos de digitalização de processos na estrutura corporativa.

Para compreender quais os ganhos gerados com a transformação digital no setor de Suprimentos, as técnicas existentes e estratégias de digitalização de processos foram levantadas da seguinte bibliografia:

- *The Digital Transformation Playbook: Rethink your Business for the Digital Age*
- *Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining your Business*
- *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*
- *Procurement: Principles and Management*
- *E-Procurement: From Strategy to Implementation*

Livros estes que são referências em ambos os assuntos, como também possibilitam a compreensão sobre a aplicabilidade da transformação digital, algo importante para analisar corretamente a empresa, objeto do estudo de caso. A escolha destas obras foi direcionada, também, pelo interesse do autor deste trabalho no tema de transformação digital e digitalização em Suprimentos, antes mesmo de defini-lo como tema de estudo científico. Pelo contato com ambos os assuntos, foi possível perceber a recomendação destes livros por diversos especialistas e líderes das mais variadas organizações.

Diversos artigos científicos foram consultados, utilizando principalmente as palavras-chaves: *Digital Transformation, Digitalization, Industry 4.0, Supply Chain, Procurement, Purchasing, e-procurement*, etc. A pouca disponibilidade de conteúdo científico é relacionada ao fato de estarmos abordando um tema recente, o que se fez necessário aprofundar o conhecimento através dos livros anteriormente citados e dados levantados por consultorias estratégicas sobre o mercado nacional e internacional.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo deste trabalho, serão apresentados os motivos que levaram o autor à escolha do tema de transformação digital no setor de suprimentos, como objeto de

estudo, bem como a importância deste estudo sob a ótica corporativa, social e ambiental. E, por fim, os objetivos e metodologia.

No segundo capítulo é analisado o momento no qual iniciou-se a discussão relacionada ao tema de transformação digital, o que tende a modificar as empresas com tal advento, as diferentes tecnologias, os modelos e práticas existentes para apoiar as organizações rumo à revolução digital.

Logo em seguida, no terceiro capítulo, é descrito o setor de suprimentos, avalia-se qual a importância do mesmo para a estratégia da organização, a evolução histórica do valor percebido pelos demais setores e as principais atividades realizadas, principalmente as associadas à estrutura de custos da organização.

O quarto capítulo aborda como a transformação digital impacta no departamento de Suprimentos e quais os resultados provenientes dessa ação para a empresa como um todo, para assim ser possível correlacionar as aplicações da transformação digital neste setor. Elenca-se as principais ferramentas disponíveis no mercado e como a adoção destas está presente na indústria e quais os benefícios para a lucratividade das empresas adeptas à essas novas funcionalidades.

O quinto capítulo apresenta a Empresa da Indústria de Alumínio e Mineração, discorre sobre o histórico da companhia, sua relevância para as indústrias do país e o setor de Suprimentos dentro da organização. É realizada uma análise quantitativa e qualitativa do resultado gerado pela adoção de digitalização de processos e mudanças culturais nos diferentes níveis hierárquicos.

Por último, o sexto capítulo trata das conclusões do trabalho quando falamos de transformação digital em Suprimentos, bem como traz sugestões quanto aos próximos passos para estudo deste tema.

2 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: PRINCÍPIOS, MODELOS E ESTRATÉGIAS

2.1 A REVOLUÇÃO DIGITAL

Para que possamos compreender a fundo este assunto complexo, se faz necessário antes de abordar as ferramentas e metodologias propostas, conceituar os conteúdos relacionados. Um deles é a chamada “Revolução 4.0” ou somente “Indústria 4.0”. Este número está relacionado à evolução que estamos vivenciando hoje nos centros produtivos globais, ou seja, novas tecnologias emergentes vêm surgindo e transformando o que conhecíamos da mesma forma que ocorreu nas demais revoluções (SCHWAB, 2018):

- **Revolução agrícola:** resultado de diversas revoluções na indústria, que tiveram início na metade ao final do século XVIII, caracterizadas pela passagem da maior dependência na força física para a energia mecanizada;
- **1ª Revolução industrial:** emergiu entre o final do século XVIII e XIX, decorrente da construção massiva de ferrovias, que transformam toda a logística de transportes de cargas e passageiros, como também da máquina a vapor, dando início a produção mecânica intensiva e à extração ininterrupta do carvão como fonte de combustível;
- **2ª Revolução industrial:** aconteceu no final do século XIX, se estendendo até o século XX. Ocasionalmente principalmente pelo advento da eletricidade e da adoção da linha de montagem por diversos centros de produção, fatores estes que possibilitaram pela primeira vez na história a produção em larga escala;
- **3ª Revolução industrial:** teve seu início nos anos 60. Foi a revolução que transformou a comunicação humana, o processamento de informações e cálculos e toda a esfera trabalhista. Também chamada de “revolução do computador”, efetuou-se pelas evoluções em tecnologias de semicondutores, para o computador “industrial”, ou *mainframe*, até o advento da internet.

Percebemos, então, em todas estas revoluções a presença da tecnologia como canalizador da transformação, seja ela nos centros de trabalho, nas dinâmicas pessoais, na forma como produzimos nossos alimentos, etc. O que reforça agora a necessidade de entendermos quais tecnologias estão se tornando presentes graças à chegada da Indústria 4.0, ou se além da tecnologia, que não é nova, temos que considerar como fatores fundamentais a integração e sofisticação delas.

Cada vez mais interconectadas estão as cadeias de valor das empresas, os sistemas de segurança governamentais e, até mesmo, os seres humanos. Sendo possível argumentar que o rompimento com a 3ª revolução industrial para a atual não está relacionado apenas à invenção de novas ferramentas, mas sim, como reforçado por Schwab (2018), à fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.

Esta nova revolução ainda é bastante incompreendida em diversos países, o que nos leva a procurar entender o significado da Indústria 4.0 sob a ótica de um dos países que iniciou este tema e já amadureceu a sua implementação em diversos setores da indústria: a Alemanha. Segundo o Ministério Federal para Assuntos Econômicos e Energéticos, a quarta revolução industrial se caracteriza pela conexão inteligente de máquinas e processos com o apoio de tecnologias informacionais e de comunicação¹. A Instituição também apresenta meios pelos quais as empresas podem desenvolver a integração entre tecnologias:

- **Produção flexível:** a digitalização dos processos pode apoiar a empresa no acompanhamento das diversas etapas necessárias para produzir determinado serviço ou produto, coordenando melhor as operações pela maior interação entre as partes, diminuindo assim falhas e desperdícios;
- **Fábrica inteligente:** solução para demandas de produtos personalizados que muitas empresas não conseguem atender devido à padronização excessivo dos processos. Tecnologias estão emergindo nesta quarta revolução para proporcionar linhas de produção flexíveis que podem ser construídas em módulos e adaptadas à diferentes tarefas;
- **Soluções orientadas pelos consumidores:** cada vez mais o consumidor está assumindo um papel de protagonista nas relações comerciais com os produtores. Clientes agora podem fazer parte do desenvolvimento do produto, veículos customizados, apartamentos que permitem ao comprador a escolha da cor, tipo de piso e, praticamente, todo o acabamento, são exemplos de novas formas de negócio que vêm surgindo;
- **Logística otimizada:** se baseia no uso de algoritmos para atualização de informações em sistemas ERP de forma automática, melhores opções de rotas de acordo com a demanda, relatórios integrados entre clientes, produtores e fornecedores para otimizar

¹ Disponível em: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html> - Acesso em 07/05/2020

o fluxo de bens e matérias-primas. Como também o uso geral de sistemas para garantir a redução de tarefas operacionais ao mesmo tempo que se eleva a assertividade nas necessidades de materiais e serviços;

- **Utilização de dados:** consiste na mineração de dados e tratamento da forma mais adequada, para gerar informações que apoiem na tomada de decisão. Dados são colhidos em grande escala na produção de bens, que são analisados e posteriormente utilizados para melhoria da qualidade do produto. Sistemas de telemetria também estão se tornando cada vez mais avançados, colhendo dados em maior escala para mitigar riscos, temos bons exemplos na indústria veicular com carros autônomos;
- **Economia circular:** um dos principais temas da atualidade é a sustentabilidade e junto a ele vêm diversas perguntas, muitas vezes sem respostas (ex. como iremos tratar mundialmente a mudança climática?). A ideia da economia circular vem para apoiar nestes problemas complexos. Com o apoio da coleta e tratamento de dados, as empresas estão se preocupando com todo o ciclo de vida de seus produtos, desde a extração da matéria prima até o despejo do produto final pelo consumidos. As informações que temos como adquirir pela integração entre sistemas, permite que diversas ações sejam realizadas para diminuir o impacto ambiental da indústria, como a produção de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Vemos assim, o importante papel desta nova revolução para as mais variadas indústrias em qualquer parte do globo. Resta agora, entendermos como a transformação digital irá afetar não apenas as indústrias, mas a sociedade como um todo. E como empresas que não desenvolvem atividades industriais podem ser beneficiadas e estão diretamente relacionadas à esta transformação.

Segundo Nwankpa e Roumani (2016), pode-se caracterizar a transformação digital como fonte de mudanças originadas e construídas a partir de tecnologias digitais. Dentro de uma organização é a percepção da importância e implementação de projetos em áreas de *big data*, *IT analytics*, tecnologias de nuvem, móveis e de mídias sociais. Como as organizações estão em constante evolução devido às alterações nos modelos de negócio, a transição para o digital se dá a partir de mudanças de operações, processos e valor criado, fundamentadas por tecnologias digitais.

Deste modo, podemos perceber que a transformação digital é uma mudança que ocorre em toda a estrutura organizacional, alterando procedimentos e metodologias de trabalho, apoiando-se em ferramentas digitais, como a mineração de dados, para otimizar cada vez mais a assertividade na tomada de decisão dos executivos de uma empresa. Complementando esta afirmativa, Hess *et al.*, (2016) discorre sobre a transformação digital, argumentando que ela atrai a percepção dos decisores de uma organização quanto à quais melhorias no modelo de negócio da mesma são possíveis com a inserção de tecnologias digitais em sua estrutura corporativa. Melhorias que podem resultar em produtos que mais satisfaçam as necessidades do consumidor ou na automatização de processos.

Outro ponto importante a ser discutido é sobre a aplicabilidade da transformação digital em diferentes empresas. Pois é comum pensarmos que tal integração de ferramentas tecnológicas só é possível em empresas emergentes, como *startups*, mas na prática diversos estudos mostram que para garantir a perpetuidade, as organizações tradicionais e já estabelecidas fortemente no mercado também precisam se adaptar à esta nova era digital.

O que é válido considerar para entender este cenário é que a transformação digital já ocorreu nas novas gerações de consumidores, que exigem serviços diferenciados e facilitados e produtos personalizados. Logo, com o aumento da competitividade em alguns setores (ex.: bens de consumo), surge a necessidade de algumas empresas inovarem para conseguirem captar uma parcela maior ou significativa do mercado. Vemos diversos casos como estes, na mobilidade urbana por exemplo, atualmente com a disseminação da ideia e pelo crescimento acelerado de aplicativos, podemos solicitar um veículo que nos busca na porta de nossas casas em poucos minutos, nos levando ao destino que quisermos, algo que nunca aconteceu na histórica da humanidade.

Sendo este um fato que nos leva a considerar a real importância da flexibilização de algumas empresas para atender a demandas cada vez mais variáveis e revolucionárias. Sebastian *et al.* (2017) afirmam que novas tecnologias digitais apresentam oportunidades e desafios para as organizações tradicionais, como também desafios existenciais.

De acordo com McDonald e McManus (2014), no periódico publicado pela consultoria Accenture², o qual aborda estratégias corporativas para o mundo digital, existem mitos sobre o processo de digitalização dos negócios em empresas, um deles relacionado à utilização exclusiva para empresas que comercializam seus produtos diretamente para o

² Disponível em: https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/ares/acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_1/Accenture-Growth-Strategies-For-Digital-World.ashx - Acesso em 09/05/2020

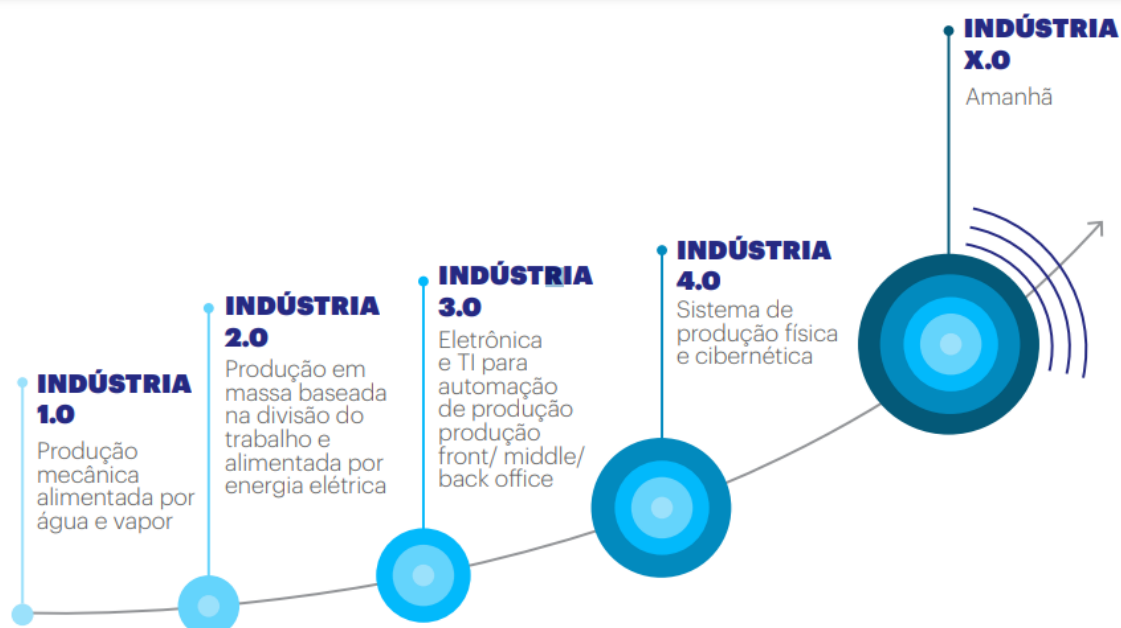
consumidor (B2C). Excluindo desta revolução o segundo tipo de empresas que produzem e vendem um produto acabado para outra(s) produtora(s) que transforma(m) este em um produto para o consumidor final (B2B). A Tabela 1 ilustra a relação entre estas visões.

Tabela 1 - Cinco mitos sobre negócios digitais

Mitos	Realidade
A digitalização se aplica somente a companhias B2C, tendo menor importância para companhias B2B.	A digitalização altera como as organizações usam informações e comunicações para gerar valor, independente do modelo de negócio.
Modelos digitais se aplicam somente a empresas <i>online</i> , descartando aquelas que comercializam produtos físicos e serviços.	A transformação digital está transformando diversos setores tradicionais, como bancos e mineradoras. Melhorando a experiência do consumidor, produtos, serviços e processos. Oportunidades digitais estão relacionadas à maneira como as empresas combinam recursos digitais e físicos para obter ganho.
Quanto mais digital a empresa se torna menor se torna o <i>ticket</i> médio de seus produtos e serviços.	A digitalização permite oferecer um produto ou serviço de maior valor agregado, aumentando assim a lucratividade dele.
Somente pessoas mais jovens se preocupam com a digitalização ao adquirir um bem.	Consumidores antigos estão entre os mais adeptos à utilização de certas tecnologias, como serviços <i>online</i> bancários e de saúde.
O digital só é importante em mercados desenvolvidos.	Empresas em setores emergentes estão reinventando modelos tradicionais de negócio (ex. banco digital).

Fonte: McDonald e McManus (2014).

Figura 1 – A jornada para a indústria X.0



Fonte: Accenture, 2018.

Após a revisão sobre os conceitos acima apresentados, em diferentes obras, definiu-se o conceito de Transformação Digital como a utilização de ferramentas digitais integradas entre si, como também aos recursos físicos da organização, buscando a otimização dos projetos e processos empresariais, criando, assim, uma rede inteligente de informações que permita ao sistema estar sempre em evolução e interconectado com parceiros, fornecedores, clientes e mesmo dentro da própria organização, buscando desta forma obter ganho para a longevidade da companhia, melhorar a experiência e satisfação do cliente, como também aumentar a percepção de valor dos produtos ou serviços pelo mercado consumidor. Esta digitalização é aplicável para qualquer organização que almeje, no longo prazo, assumir ou se manter em posições estratégicas em seu setor.

2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS

Para identificar as aplicações da transformação digital nas mais variadas instituições, o seguinte tópico aborda as ferramentas e tecnologias mais difundidas, conceituando do que se tratam e como elas podem transformar o cotidiano das empresas, como também requerer novas habilidades profissionais. Como afirma Gupta (2018), diversos segmentos como o agronegócio e serviços financeiros vêm contratando, nos últimos anos, milhares de

profissionais como engenheiros de *software* e demais formações com computação científica e análise de dados em seus currículos acadêmicos.

Segundo informações obtidas no periódico da consultoria BCG, elencada como uma das três maiores consultorias estratégicas do mundo, que aborda as modificações no ambiente de trabalho com a chegada da quarta revolução industrial³, os seguintes avanços tecnológicos irão reformular os ambientes econômicos e corporativos nos próximos 10 a 15 anos:

- **Controle de qualidade movido por *big data*:** aplicação de algoritmos que se baseiam em dados históricos para identificar problemas em qualidade e recorrências, reduzindo assim falhas;
- **Produção assistida por robôs:** maquinários robotizados se tornarão mais flexíveis podendo performar operações diversas, até mesmo cirurgias simples;
- **Veículos autônomos:** veículos de transporte de carga ou passageiros se tornarão autônomos, mais seguros e capazes de percorrer trajetos em fábricas, por exemplo, a partir de uma rota geográfica pré-estabelecida;
- **Simulação da produção:** *softwares* serão cada vez mais assertivos ao simular a produção de bens antes mesmo que se estabeleça a linha de produção;
- **Rede inteligente de suprimentos:** redes de informações compartilhadas em toda a cadeia de fornecimento de uma empresa, tornando possível a comunicação assertiva e, muitas vezes, até automática entre todos os agentes da cadeia produtiva, permitindo que ordens de compras sejam emitidas assim que um sistema de controle de estoques atinja um nível de segurança;
- **Manutenção preditiva:** manutenção remota permitindo que equipamentos sejam reparados antes de sinalizarem problemas;
- **Máquinas como um serviço:** cada vez mais as empresas de manufatura começarão a implementar serviços adicionais à venda de bens;
- **Produção flexível e auto organizável:** maquinários que comunicam entre si de modo a gerir a produção de uma linha de forma automática, dada variações nos *inputs* ou oscilações de mercado que causem variabilidade nos *outputs*.
- **Tecnologias de impressão 3D:** será cada vez mais comum o uso deste equipamento para a produção de objetos de formatos complexos, em larga escala.

³ Disponível em: <https://www.bcg.com/industries/engineered-products-infrastructure/man-machine-industry-4.0>
- Acesso em 10/06/2020

Podemos perceber então quão variada serão as mudanças no ambiente de trabalho com a chegada da transformação digital, que vem ganhando força e adesão das corporações, como também por parte de consumidores. Resta também pensarmos em como iremos desenvolver tais competências em estudantes que estão para se ingressarem neste novo mercado de trabalho. A consultoria BCG, em seu outro periódico, que aborda as principais ferramentas trazidas pela Indústria 4.0⁴, elencou as principais tecnologias que estão sendo utilizadas, em grande parte nos setores da indústria, sendo elas:

- **Big data & analytics:** coleta e análise de dados de fontes diversas para maior eficácia da tomada de decisões nas empresas;
- **Robôs autônomos:** robôs que interagem entre si e possuem sistemas de aprendizagem de máquina que permite o aperfeiçoamento constante de seus algoritmos;
- **Simulação:** espelhamento do mundo real no virtual, gerando enorme redução de custos por permitir que a operação inteira seja planejada em um sistema antes de ser implementada;
- **Integração Horizontal e Vertical:** departamentos interconectados, gerando dados e informação com maior transparência, contribuindo para o ganho global do sistema;
- **Internet das coisas (do inglês, *IoT*):** dispositivos interconectados que comunicam entre si e geridos por controladores segundo variáveis pré-estabelecidas;
- **Segurança cibernética:** devido à interconectividade dentro do sistema produtivo, tecnologias de proteção serão mais robustas com protocolos rígidos de identificação para acesso à sistemas e equipamentos;
- **Nuvem:** o maior compartilhamento de informações demandará recursos para transmissão e armazenagem de dados, fazendo com que tecnologias de nuvem e *hardwares* para armazenamento de dados se tornam mais complexos e com maior capacidade instalada;
- **Impressão 3D:** tecnologia cada vez mais disseminada em diversos setores da indústria, como construção civil e manufatura. Bastante útil para a prototipagem de produtos e criação de bens com estruturas complexas;
- **Realidade aumentada:** são dispositivos capazes de inserir o cliente ou qualquer usuário em uma simulação, tornando a experiência o mais real possível. Está cada vez mais presente em treinamentos de segurança, encurtando a rota de aprendizado, como

⁴ Disponível em: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth>

também em empresas de serviços, como imobiliárias, que almejam tornam a experiência de compra de um imóvel mais personalizada para o consumidor, permitindo que este consiga imaginar a residência com móveis, eletrodomésticos e demais itens de decoração.

Com tantas integrações surgindo entre seres humanos e tecnologias, é possível perceber que esta revolução se tornará cada vez mais presente no nosso cotidiano, tornando a experiência de consumo diferenciada, o trabalho menos operacional e a tomada de decisão mais embasada na racionalidade. O que reforça o mantra tão disseminado atualmente: “*Data is the new oil*” (GUPTA, 2018, p. 27).

2.3 PILARES DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Para fins de compreensão aprofundada dos temas gerais relacionadas à transformação digital nas organizações, o este tópico aborda os fundamentos envolvidos neste processo e quais os principais agentes envolvidos na digitalização das atividades empresárias. É importante este estudo para compreendermos o papel desta revolução nas diferentes vertentes da sociedade globalizada, analisando, assim, quais são as estratégias a serem implementadas para suceder nesta jornada.

De acordo com Rogers (2016), existem cinco pilares do modelo tradicional de pensamento das empresas que vêm sendo modificados com a transformação digital. Esta transição modifica as regras sobre as quais as empresas devem gerir seus negócios para obterem sucesso. Estas novas regras são válidas principalmente para as organizações estabelecidas antes do advento da internet, que necessitam atualizar a forma pela qual entregam valor para a sociedade. A Tabela 2 estabelece uma relação do antigo modelo de estratégia corporativa com a atual, potencializada pela Transformação Digital.

Tabela 2 – Relação De-Para nos pensamentos da estratégia corporativa com a Era Digital

De	Para
<p>Mercado consumidor de massa</p> <p>Comunicação voltado para o cliente final</p> <p>Empresa como influenciadora da demanda</p> <p><i>Marketing</i> persuasivo</p> <p>Valor entregue somente ao consumidor</p> <p>Economias de escala</p>	<p>Rede dinâmica de consumidores</p> <p>Comunicação em via dupla</p> <p>Consumidores como principal influenciador</p> <p><i>Marketing</i> que inspira pessoas</p> <p>Valor como ativo de mão dupla</p> <p>Economias de valor para o consumidor</p>
<p>Competição restrita à indústria estabelecida</p> <p>Destinação entre parceiros e competidores</p> <p>Competição como perda para os negócios</p> <p>Produtos com características únicas</p> <p>Poucos <i>players</i> dominando um setor por categoria</p>	<p>Competição entre indústrias emergentes</p> <p>Colaboração entre parceiros e competidores</p> <p>Cooperação como ganho mútuo</p> <p>Plataformas com parceiros diversos</p> <p>Posicionamento pelo valor gerado à redes de consumidores</p>
<p>Investimento alta na geração de dados</p> <p>Capacidade limitada de armazenamento</p> <p>Uso exclusivo de dados estruturados</p> <p>Dados gerenciados via setores</p> <p>Dados como ferramenta de otimização</p>	<p>Geração e coleta de dados contínua</p> <p>Desafio no tratamento eficaz de dados</p> <p>Dados não-estruturados como recursos</p> <p>Compartilhamento de informações</p> <p>Dados como instrumento de geração de valor</p>
<p>Tomada de decisão baseada na experiência e intuição</p> <p>Prototipagem de ideias vista como um alto investimento</p> <p>Experimentos conduzidos com pouca frequência, somente por especialistas</p> <p>Inovar é encontrar a solução ideal</p> <p>Erro evitado a todo custo</p> <p>Foco no produto final</p>	<p>Tomada de decisão baseada em dados, prototipagem, modelagem e validação</p> <p>Testagem de ideias fácil e acessível</p> <p>Simulações e experimentações conduzidas constantemente</p> <p>Desafio da inovação se torna solucionar o problema correto</p> <p>Foco na solução minimamente viável e testagem após lançamento</p>
<p>Proposta de valor definida pela indústria na qual a organização se encontra</p> <p>Execução com base na proposta de valor atual</p> <p>Otimização do modelo de negócio</p>	<p>Proposta de valor com base nas mudanças das necessidades dos consumidores</p> <p>Foco em descobrir a próxima oportunidade de valor para o cliente</p> <p>Evolução constante antes que seja necessário,</p>

constantemente	para ficar à frente da curva
Avaliação da mudança com base no impacto para o negócio atual	Julgamento para decisão sobre a mudança respondendo como ela poderia criar o próximo negócio
Sucesso do mercado permite complacência	“Só os paranoicos sobrevivem”

Fonte: Rogers (2016).

Percebemos com esta relação extremamente detalhada, mas ao mesmo tempo abrangente em termos de aplicações para diferentes negócios, os impactos da transformação digital sob nos cinco pilares do pensamento estratégico: clientes, competição, dados, inovação e valor. Concluindo que na transformação digital o cliente é visto como protagonista, competidores podem alcançar sinergias obtendo ganhos para ambas as partes, dados se tornam acessíveis em termos financeiros, mas ao mesmo tempo desafiadores quanto à geração de informações sólidas, a inovação toma um lugar de destaque e o valor gerado só importa quando percebido pelo consumidor.

2.4 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES 4.0

Nos tópicos anteriores demos ênfase às tecnologias e conceitos relacionados à revolução digital que estamos vivenciando, o que faz necessário para os objetivos deste trabalho apresentar também quais as competências e habilidades requeridas de profissionais em geral, de diferentes setores, e principalmente da liderança corporativa que são responsáveis pela tomada de decisões estratégicas sobre a adesão e investimentos na digitalização de suas organizações.

Segundo Manyika *et al.* (2017), no relatório publicado pela consultoria McKinsey & Company, que aborda as principais mudanças nas atividades trabalhistas com a automatização⁵, toda ocupação inclui várias tarefas, cada uma com restrições para automatização. Dada as tecnologias e integrações que chegam com a transformação digital, menos de 5% dos cargos podem ser completamente substituídos por sistemas tecnológicos. Entretanto, cerca de 60% das ocupações poderiam ter 30% de suas tarefas completamente automatizadas. Isso leva à completa redefinição do trabalho em alguns cargos e a transformação dos processos em diferentes empresas. Com a máquina sendo responsável por

⁵ Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works> - Acesso em: 15/06/2020

algumas tarefas, principalmente as operacionais, teríamos um maior valor agregado no trabalho, permitindo assim ao funcionário, um tempo maior para dedicação às atividades estratégicas que estejam diretamente relacionadas ao ganho da organização, como, também, demandando novas competências para os profissionais desta nova onda tecnológica.

Grzybowska e Lupicka (2017) elencam em seu artigo, *Key competencies for Industry 4.0*, as oito competências mais relevantes para líderes e engenheiros, quando observamos os enormes desafios que estes profissionais vivenciam, conforme progride a revolução digital.

- I. **Criatividade:** uma das principais competências que notamos nos anúncios de diversos processos seletivos. É a habilidade de enxergar objetos sob novas perspectivas, encontrando padrões, correlações com variáveis externas e soluções para restrições;
- II. **Empreendedorismo:** capacidade de trazer para a empresa novas oportunidades de mercado, como também as melhores formas de posicionamento para captar valor nestes desafios emergentes;
- III. **Resolução de problemas:** se relaciona às habilidades de análise, como também à criatividade. Baseia-se no pensamento lógico para levantar hipóteses, dividir um problema em partes, comparar resultados sob diferentes óticas e avaliar situações considerando objetivos diferentes;
- IV. **Resolução de conflitos:** fundamental nas organizações atuais, visto que falhar se torna aceitável, como parte do processo de *feedback* para melhorias, divergências construtivas de opiniões são cada vez mais necessárias, auto controle, maturidade emocional e empatia, são temas relacionados a esta competência essencial para um ambiente de trabalho digital;
- V. **Tomada de decisão:** capacidade de escolher entre diferentes estratégias após a coleta e análise correta de informações e o levantamento de opções alternativas;
- VI. **Análise de dados:** cada vez mais importante na era digital e consiste na capacidade de visualizar, colher, organizar e analisar informações para resolução de problemas complexos;
- VII. **Habilidades em pesquisa:** necessária para permitir que o profissional seja capaz de buscar fontes confiáveis, para seu constante aprendizado em ambiente frequentemente mutáveis;
- VIII. **Orientação para eficiência:** São pessoas que buscam resultados considerando a eficiência obtida, não apenas números. Buscando com o processo a utilização correta dos recursos empresariais, ambientais e sociais.

Vemos assim o papel da transformação digital na força de trabalho não como um antagonista que simplesmente reduz oportunidades de emprego, mas pelo contrário contribui para o aumento do valor do mesmo para o colaborador. Traz, também, um grande desafio para todos os funcionários, principalmente líderes, no desenvolvimento de novas competências tanto técnicas quanto sociais, que se integram para tornar o indivíduo capaz de contribuir para a missão da organização como também para a sociedade em mundo cada vez mais digitalizado.

3. FUNDAMENTOS DE SUPRIMENTOS

3.1 O ESCOPO DE ATIVIDADES

A área de Suprimentos, antigamente conhecida como Compras, é responsável por toda a entrada de materiais e serviços dentro de um sistema produtivo. Por estar diretamente relacionada a todos os demais departamentos de uma organização, é uma área que influencia completamente na qualidade das atividades desenvolvidas por setor e, logo, em todo o sistema. Dessa forma, é válido apresentar neste capítulo como se desenvolveu esta área e sua importância percebida pelas demais, enxergando Suprimentos não apenas como uma área de apoio, responsável apenas por “tirar” pedidos, e sim como uma infraestrutura de pessoas integradas à processos tecnológicos com o objetivo de otimizar a estrutura de custos de toda a organização produtiva e garantir a qualidade e sustentabilidade dos insumos em toda a Cadeia de Fornecimento.

De acordo com, Baily *et al.* (2015), a área de Suprimentos garante à firma o acesso a grupos de fornecedores competitivos e produtivos, que sejam referência em qualidade em suas áreas de atuação, tendo em vista que esta afete diretamente na qualidade dos negócios da empresa. Além do mais, é a área que garante o estabelecimento de relações colaborativas com parceiros externos e vantagens competitivas, podendo ser definida de forma abrangente, pelo seguinte escopo de atividades:

- Suprir a organização com o fluxo de materiais e serviços necessários para o seu funcionamento;
- Garantir a continuidade do fornecimento, mantendo relacionamento com fontes existentes e prospectando novas fontes de suprimentos como alternativas ou para garantir o suprimento da demanda em períodos de oscilações;
- Realizar pedidos de compras de forma eficiente, garantindo que bens sejam adquiridos de formas ética e contábil;
- Manter a cooperação com os demais departamentos, com transparência para transmitir de forma efetiva informações para garantir o funcionamento da organização como um todo;
- Contribuir com as demais áreas no desenvolvimento de novos produtos, fornecendo dados ou intermediando nas relações com possíveis fornecedores;

- Proteger a estrutura de custos da empresa, sendo capaz de analisar os impactos nesta estrutura com oscilações de preços de *cost-drivers*, ou seja, matérias primas de fornecedores que possam impactar no preço do material fornecido;
- Garantir o balanço necessário entre qualidade/custo, de modo a atender as especificações das demais áreas de empresa, como também as expectativas quanto a qualidade do produto ou serviço final;
- Monitorar tendências de mercado, buscando antecipar possíveis oscilações antes que elas impactem no negócio;
- Perceber como indispensável a correta gestão ambiental e social dos produtos e serviços fornecidos pela cadeia de fornecimento, sendo a contratante tão responsável quanto aos seus fornecedores na preocupação socioambiental em toda a cadeia de valor da organização;
- Desenvolver pessoas, políticas e processos que garantam os cumprimentos dos objetivos acima descritos.

Podemos perceber, assim, a importância das atividades realizadas pela área de Suprimentos para que as empresas consigam alcançar seus objetivos globais de custos, sustentabilidade, qualidade, dentre outros, necessitando cada vez mais de profissionais de Suprimentos preparados e com uma visão holística do negócio, sendo hábeis na comunicação com fornecedores e demais setores internos, éticos em suas tomadas de decisão e capazes de desempenhar atividades estratégicas na gestão de custos da firma.

A rotina da área de Suprimentos pode variar muito dependendo da organização na qual ela se encontra, mas pode ser generalizada em quatro conjuntos de atividades: criação de requisições de compras, aprovações, cotações entre fornecedores e criação dos pedidos de compras. Segundo Neef (2001), este processo se aplica na maioria das organizações tradicionais.

- **Criação de requisições de compras:** tarefa realizada por cada departamento dentro da organização, dada as previsões de demandas de produtos finais e as respectivas necessidades de materiais. Geralmente consiste em um planejador da área que informe à Suprimentos quais itens serão necessários para a produção, em qual quantidade e sob quais especificações técnicas;

- **Aprovações:** ocorre quando a liderança da área técnica aprova aquela requisição de acordo com o valor estimado, seu impacto na estrutura de custos da organização e a liderança de Suprimentos avalia se as informações fornecidas pelo departamento são suficientes para que os fornecedores compreendam a demanda e entreguem o item em conformidade com o esperado;
- **Cotações entre fornecedores:** envio dos relatórios das requisições de compras a fornecedores que se relacionam com a categoria de fornecimento, de modo a selecionar aquele que ofereça a matéria-prima ou serviço considerando algumas variáveis como preço, tempo de entrega, prazo para pagamento, qualidade, adequações aos regulamentos governamentais, etc.;
- **Criação dos pedidos de compras:** Após a especificação da demanda pelos departamentos, das aprovações, e seleção do fornecedor ganhador da cotação, os profissionais de Suprimentos criam o pedido de compra com o parceiro comercial, sob as normas acordadas entre ambas as partes, como também levando em consideração as necessidades jurídicas e financeiras a serem contempladas para que a aquisição seja segura para a companhia.

As ideias apresentadas pelos autores citados elucidam a necessidade de integração entre a área de Suprimentos com as demais, como também a existência de competências desenvolvidas nos profissionais de Suprimentos, principalmente técnicas e sociais, para que os mesmos sejam capazes de garantir o relacionamento colaborativo interno e externo à organização. Como também, análises aprofundadas para a manutenção da estrutura de custos e garantia que os *inputs* do sistema estejam em conformidade com as expectativas, quando falamos em qualidade, prazo, quantidade, preço e fonte correta.

3.2 A FUNÇÃO ESTRATÉGICA NAS ORGANIZAÇÕES

É cada vez mais frequente nas empresas a adoção de conceitos como *Just-in-time* (JIT) e Gestão da Qualidade Total para a manutenção correta do nível de estoques, o planejamento de ordens de compras e de produção, e, também, a implantação de tecnologias digitais para integração da empresa com fornecedores, parceiros e clientes. Desta forma, têm se percebido nas empresas o reconhecimento da importância de se pensar globalmente nas atividades prestadas para o benefício da sociedade, como também a importância estratégica de Suprimentos cada vez mais clara, quando se percebe o seu papel nos *inputs* deste sistema,

garantindo a maior gestão da cadeia de fornecimento, a redução de custos, aumento na eficiência organizacional e satisfação do consumidor.

O conceito de estratégia é bastante abstrato, tornando possível obter várias interpretações. Sob uma perspectiva ampla, pode ser considerada como o esboço que integra os principais planos, políticas e ações corporativas em torno de um objetivo coeso. Uma estratégia bem formulada permite a alocação dos recursos da firma de forma viável, com base em suas características particulares e atividades correlacionadas.

Sendo assim, podemos perceber que as atividades de Suprimentos são capazes de contribuir para a estratégia da organização, potencializando suas vantagens competitivas com a redução de perdas na cadeia de valor. No nível estratégico, a área de Suprimentos pode contribuir para o planejamento eficaz da missão da organização no longo prazo, garantindo, por exemplo, a preservação dos capitais finitos da organização, pela gestão correta dos recursos ambientais.

Na revolução digital que estamos presenciando, torna-se cada vez mais importante a integração de todas as áreas corporativas e produtivas dentro da organização, no envolvimento com as tomadas de decisões estratégicas. Complementando esta tendência, Baily *et al.* (2015), afirmam os motivos pelos quais a área de Suprimentos tem desenvolvido nos últimos anos um papel importante e estratégico para a firma como um todo:

- Percepção de uma área responsável não apenas pela redução de custos, mas também importante na agregação de valor ao produto final;
- Inovação e prototipagem fazem com que as organizações necessitem de um time gerencial mais integrado em todos os níveis do negócio;
- Visão sistêmica cada vez mais presente nas organizações, com o objetivo de integrar recursos e fluxos de informações em toda a cadeia de valor da organização, tanto internos quanto externos (ex.: planejamento de recursos empresariais – ERP e sistemas de informações integrados entre *e-commerce* e terminais);
- Aceitação da ideia de que o envolvimento com fornecedores, através de relações colaborativas, contribui para a eficiência e eficácia da firma, contribuindo para a produtividade sustentável e atingimento de metas esperadas;
- Reconhecimento de que a visão do preço de curto prazo, como indicador principal, é insuficiente, levando a considerar a área importante no papel do cálculo do custo total de aquisição (*total cost of ownership – TCO*) na tomada de decisões assertivas,

considerando a importância para o longo prazo das relações comerciais. Este indicador considera, além do custo inicial, outras variáveis para analisar a melhor decisão a se tomar na escolha da fonte de *inputs*, como custo de operação (ex.: treinamento), manutenção, tempo de parada, qualidade, impacto ambiental e depreciação (pensando na venda de inservíveis como um ativo futuro);

- Aumento na quantidade de produtos e serviços adquiridos, em relação ao que era comumente fabricado ou disponibilizado pela própria organização;
- Constatação do potencial das atividades de Suprimentos para a lucratividade da firma.

Percebemos, assim, o papel da área como catalizador dos objetivos estratégicos das organizações, buscando a seleção adequada de recursos para as atividades da empresa, a alocação adequada dos mesmos e a garantia da perenidade em parcerias comerciais para garantir o fluxo constante destes itens, contribuindo para o processo de inovação em toda a cadeia produtiva, o aumento da produtividade e eficiência dentro das organizações, implantando equipamentos e processos que reduzem a utilização desenfreada de recursos naturais, como também a quantidade de perdas no sistema.

Vemos, também, com a nova Era Digital, o incentivo à integração entre todos os agentes da cadeia de valor, principalmente com fornecedores, compartilhando dados, analisando em conjunto informações e tomando decisões que contribuam para o aumento do valor percebido pelo consumidor final. Diversas empresas vêm atuando em conjunto com seus parceiros para potencializarem em conjunto o crescimento colaborativo e sustentável. Todo este escopo de atividades nos faz concluir que Suprimentos é uma área que deve estar integrada às demais e ser protagonista nas tomadas de decisões em todos os níveis hierárquicos.

4. SUPRIMENTOS DIGITAL

4.1 A TECNOLOGIA ALIADA À COMPRAS

No capítulo anterior ficou clara a importância estratégica da área de Suprimentos para as empresas. No início dos anos 2000, surgiu o conceito de *e-procurement*, que visava englobar a tecnologia da internet e ferramentas empresariais de modo a gerar ganhos financeiros para as organizações e a maior colaboração entre compradores e vendedores, criando plataformas que permitissem a comunicação assertiva entre as partes e um aumento no número de agentes inseridos neste sistema, permitindo assim a competitividade de preços e qualidade de produtos e serviços ofertados.

De acordo com Srai e Lorentz (2019), Suprimentos digital representa a automatização de processos e compras utilizando sistemas de *e-procurement*, incorporados a ferramentas analíticas como mineração de dados e *big data*. Sistemas de *e-procurement* são plataformas habilitadas para comunicação via internet com o objetivo de automatizar e simplificar as atividades principais de Suprimentos (criação de pedidos de compras, seleção de fornecedores, cadastro de fornecedores, avaliação de fornecedores, abertura de cotações, confirmação de pedidos, etc.).

Um dos grandes impactos da difusão da internet ao redor do globo se deu na forma como trabalhamos. Diversos setores privados e governamentais redesenharam seus processos pois viram os diversos benefícios que a digitalização trazia para suas organizações. O *e-procurement* surgiu como uma forma de melhorar a gestão de compras das empresas e para reduzir as atividades operacionais da área, beneficiando assim a estrutura de custos e reduzindo a burocratização das tarefas.

Na pesquisa da Consultoria Deloitte (2017), que aborda as principais oportunidades e desafios para o setor de Suprimentos, na visão de CFO's (*Global Chief Procurement Officers*), cargos máximos da liderança do setor, vemos a digitalização de processos como aliada às estratégias corporativas⁶. No relatório, vemos que as duas principais prioridades dos CFO's, são: redução de custos e gestão de riscos. Vemos, também, que 75% dos entrevistados afirmam que Suprimentos será uma das áreas no foco da transformação digital nos próximos anos.

⁶ Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/operations/deloitte-uk-global-cpo-survey-2017.pdf> - Acesso em: 30/08/2020

Como os sistemas de *e-procurement* se desenvolveram para permitir aos compradores uma maior gama de opções de fornecedores e um fluxo de informações facilitado, pelo advento de plataformas que conectam parceiros ao redor do globo, percebemos que um dos principais ganhos obtidos na adoção destes sistemas é na redução de custos, permitindo, assim, uma cadeia de fornecimento com menor tendência à monopolização, garantindo um poder de barganha maior para o cliente. Pela transparência nas informações e coleta e tratamentos de dados, a gestão de riscos se torna também mais eficiente do que no sistema antigo controlado por relatórios em papel. Concluímos assim que existem desafios e oportunidades para Suprimentos na nova Era Digital.

4.2. OPORTUNIDADES E DESAFIOS EM SUPRIMENTOS

Em qualquer mudança tecnológica dentro das empresas é possível obter ganhos, mas precisamos levar em consideração os desafios presentes. No âmbito tecnológico é ainda mais importante esta análise, tendo em vista que sistemas complexos possuem diversas variáveis que devem ser compreendidas antes de iniciar uma mudança processual e cultural dentro das organizações.

No caso da transformação digital em Suprimentos, percebemos diversos benefícios com a implantação de ferramentas tecnológicas, como redução no SLA (*Service Level Agreement*) do processo de compras, o melhor controle de inventário com a constante atualização de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), redução de erros operacionais pela automatização de tarefas, diminuição nos custos de aquisição pelo aumento do poder de barganha em compras e melhor gestão da informação (BEILY *et al.*, 2016).

Segundo o Mercado Eletrônico (2018), empresa especializada em comércio B2B, no relatório que aborda os benefícios de *e-procurement*⁷, podemos dividir as oportunidades existentes com a tecnologia digital em quatro áreas: economia, agilidade, governança e colaboração.

- Economia
 - Maior poder de negociação pela demanda agregada de um escopo maior de produtos e serviços necessários para a empresa, garantido pela melhor previsibilidade da demanda com o fluxo de informações digitalizado;

⁷ Acesso em: Disponível em: https://blog.me.com.br/wp-content/uploads/2018/05/E_BOOK_Os-quatro-pilares-do-e-procurement_.pdf - Acesso em: 02/09/2020

- Facilidade no acompanhamento de *savings* (economias no custo de aquisição comparadas, por exemplo, com as do ano anterior), que é um dos principais indicadores de Suprimentos. O que ocorre devido à maior disponibilidade e facilidade em colher dados históricos;
- Seleção assertiva de fornecedores devido à disponibilidade de dados históricos, permitindo à empresa avaliar indicadores como *OTIF (on time In Full)*, inflação de preços, pedidos rejeitados ou entregues com defeito, dentre outros, para que assim se mantenha apenas relações comerciais benéficas para o sistema como um todo.
- Agilidade
 - Plataformas digitais que são responsivas e permitem o acesso de qualquer dispositivo móvel;
 - Automatização de tarefas digitais por meio de RPA's (*Robotic Process Auomation*). São *bots*, ou robôs digitais, que são programados para executar determinadas operações (ex.: cadastrar fornecedores em sistemas ERP, listas de materiais, realizar pedidos de compras, etc.), permitindo que o time de Suprimentos perca menos tempo com atividades operacionais;
 - Relatórios gerenciais criados através de ferramentas de análises de dados, conhecidas também como *Business Intelligence (BI)*, ou inteligência de negócios. Permitem a visualização por meio de elementos gráficos das principais informações e indicadores necessários para a tomada de decisão.
- Governança
 - Sistemas permitem que fornecedores sejam verificados e homologados (validados) antes de poderem participar de uma cotação, permitindo, assim, às organizações selecionarem fornecedores que cumpram com os requisitos mínimos para fornecimento (ex.: cumprem com as normas da indústria, dos governos municipais, estaduais e federal, como também não possuem encargos trabalhistas ou ambientais);
 - A transparência nos processos eletrônicos permite a contabilização eficiente do que foi gasto, como também a realização de auditorias para garantir a integridade em todo o processo de compras;
 - A gestão compartilhada de informações e documentos eletrônicos permite a segurança para todos os agentes envolvidos na cadeia de fornecimento, eliminando casos em que dados importantes ficam restritos a alguns

funcionários, sendo possível habilitar também níveis de permissão por usuário de modo a garantir a segurança da informação corporativa.

- Colaboração
 - A comunicação com os fornecedores é elevada para um patamar superior, podendo ser monitorada de forma mais eficaz, de qualquer dispositivo ou lugar;
 - Acompanhamento das etapas dos processos de compra permite vantagens à diversos setores, não apenas Suprimentos. No caso das áreas técnicas, os planejadores conseguem visualizar rapidamente qual o *status* de um pedido, sabendo se a requisição já foi aprovada, se está em fase de cotação ou se já está a caminho da fábrica, e sendo transportado por qual empresa parceira;
 - A transparência de informações entre cliente e fornecedores aumenta a previsibilidade das condições de entrega de produtos ou prestação de serviços, permitindo assim uma relação de longo prazo que permite melhorias em toda a indústria.

São visíveis as oportunidades e benefícios com a implantação de tecnologias digitais, como as de *e-procurement*, para as empresas que desejam manter uma vantagem competitiva em um mercado que cada vez mais requer esta transformação. Pode-se obter diversos ganhos na redução de custos de aquisição, algo bastante relevante atualmente, visto que é cada vez mais comum a especialização dentro das organizações, diferente do que ocorria no passado, onde muitas empresas ao desenvolverem um tipo de produto, fabricavam também todos os demais componentes. Percebe-se, também, ganhos importantes na agilidade de processos, que é essencial para as empresas no modelo atual, cada vez mais competitivo e dinâmico. Benefícios em governança que permitem a melhor tomada de decisão dentro das organizações, assegurando a integridade não apenas da companhia, mas de toda a sociedade, meio-ambiente e governos. Na era onde a informação é colocada como um dos capitais mais importantes, percebe-se o quanto é melhorada a comunicação entre todos os envolvidos na cadeia de valor da organização.

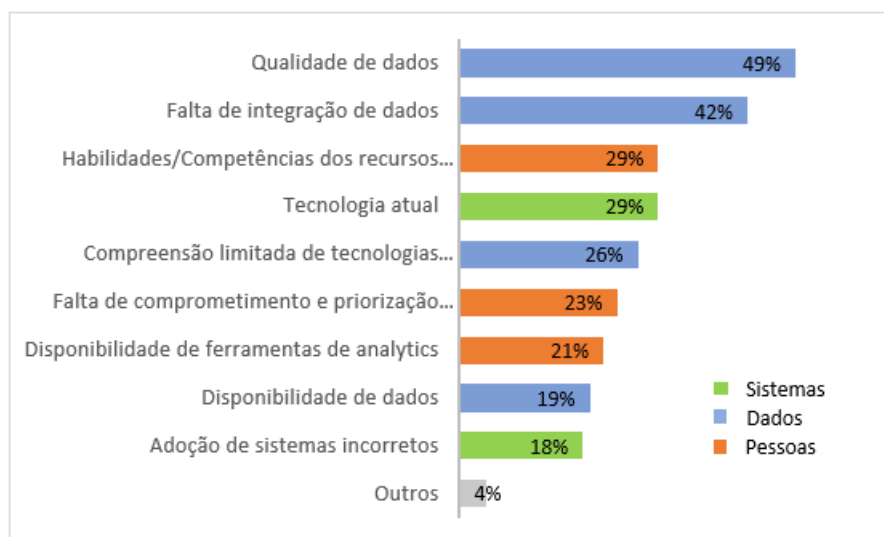
Como em qualquer projeto de inovação, a implantação de ferramentas de *e-procurement* alinhadas ao processo de transformação digital, também apresenta restrições à mudança, sendo estas relacionadas à gestão de pessoas, quando pensa-se nas competências técnicas a serem desenvolvidas na liderança e em seguida, cascadeadas na equipe, como também vinculadas à própria adoção das tecnologias.

De acordo com Beily *et al.* (2016), duas das principais barreiras relacionadas ao tema são:

- Custo elevado de integração de ferramentas de *e-procurement* à sistemas ERP (ex.: SAP);
- Personalização da plataforma sob o escopo de uma empresa que apresentou um caso de sucesso, pode não ser eficiente em todos os casos, pois, através da personalização, funcionalidade das plataformas digitais, uma empresa pode criar um sistema complexo e ineficiente que não atenda às suas demandas principais.

Complementando esta análise, a Consultoria Deloitte (2017), no estudo anteriormente mencionado, que aborda as principais oportunidades e desafios para o setor de Suprimentos⁸, apresenta, nos resultados das entrevistas com CFOs, as principais causas de ineficiências após a digitalização de processos, sendo estas causas relacionadas à três categorias: sistemas, dados e pessoas, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Restrições para o sucesso da digitalização de processos em Suprimentos



Fonte: Adaptado de Deloitte (2017)

O mesmo estudo mostrou que 60% dos CPO's acreditam que faltam habilidades e competências em seus times para garantir a total eficiência das estratégias digitais em Suprimentos. O que é um paradoxo, visto que apenas 25% dos respondentes afirmaram que

alocam recursos para a realização de treinamentos sobre tais tópicos, e, quando ocorrem, representam apenas 1% do orçamento da área.

Estes números tendem a crescer nos próximos anos devido ao aumento generalizado nas organizações da percepção sobre a importância de desenvolvimento de seus funcionários para garantir a retenção dos mesmos no negócio, como também pelo efeito da competitividade nos setores, fazendo com que seja necessário nos colaboradores a capacidade de adaptação às constantes mudanças no ambiente corporativo.

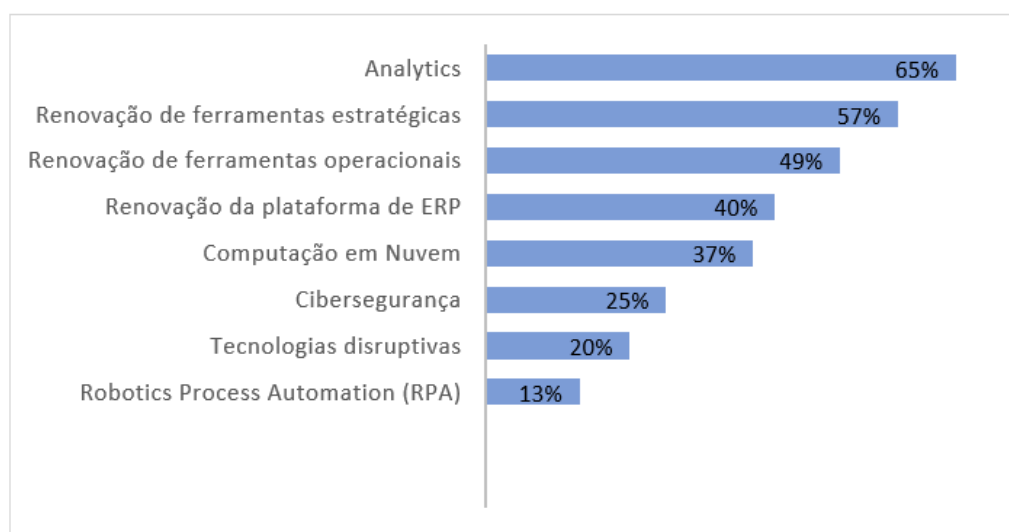
De fato, foram levantadas as principais iniciativas e tecnologias emergentes que irão impactar de modo significativo o setor de Suprimentos:

- *Analytics*: processo no qual as organizações utilizam métodos estatísticos e tecnológicos para analisar dados históricos de modo a obter informações importantes que melhorem a tomadas de decisões estratégicas;
- Renovação de ferramentas estratégicas como sistemas de *cost-drivers*, que possibilitam ao time de Suprimentos a visualização das alterações nos principais índices financeiros e de *commodities*, garantindo a análise dos itens que quando oscilam seus preços e sua disponibilidade no mercado, impactam diretamente a estrutura de custos da organização, como também a garantia do fluxo daquele material ou serviço;
- Renovação de ferramentas operacionais relacionadas às tarefas de apoio, como relatórios que precisam ser aprovados por líderes em Suprimentos, de acordo com o montante da categoria de compras;
- Renovação da plataforma de ERP que, como o SAP, armazenam uma enorme quantidade de dados sobre a organização, como materiais cadastrados, pedidos emitidos, requisições em aberto, etc. Renovar estes sistemas para garantir a integridade dos dados, como também a rapidez nos sistemas é essencial para a produtividade da organização;
- Computação em Nuvem, tecnologia que permite o armazenamento e acesso à dados e programas através de sistemas disponibilizados na internet, ao invés de uma memória instalada na máquina;

⁸ Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/operations/deloitte-uk-global-cpo-survey-2017.pdf> - Acesso em: 05/09/2020

- Cibersegurança, tecnologias e organizações de processos que permitem a proteção de redes e dispositivos a acessos não-autorizados, que podem causar danos irreparáveis às organizações como perdas e alterações maliciosas nas informações e programas;
- Tecnologias disruptivas, como sistemas de inteligência artificial, que estão cada vez mais avançadas e úteis nos processos de compras, podendo analisar, por exemplo, cotações e respostas de fornecedores com uma base de dados históricos longa, a fim de conseguirem tomar a melhor decisão de negociações de contratos;
- *Robotic Process Automation (RPA)*, comandos criados em plataformas (ex.: SAP), através de linguagens de programação (ex.: SAP GUI *Scripting* e VBA), que permitem ao usuário, muitas vezes com um único clique, executar diversas operações em uma velocidade de máquina na qual analistas não conseguiriam. Proporcionam grandes benefícios, eliminando do cotidiano de profissionais de Suprimentos as atividades operacionais e repetitivas.

Figura 3 – Tecnologias de maior impacto no setor nos próximos anos



Fonte: Adaptado de Deloitte (2017)

Percebe-se, então, enormes possibilidades de benefícios para as empresas com a implantação de digitalizações em Suprimentos, podendo, assim, obter ganhos com uma melhor estrutura de custos, uma comunicação mais assertiva com fornecedores e parceiros e garantir também a seguridade do principal ativo dos dias atuais, dados e informações. É importante, também, o planejamento eficaz e pesquisas de mercado para garantir que estas melhorias sejam adequadas à cada tipo de negócio, como também não sejam restringidas pelas barreiras culturais, processuais ou tecnológicas.

5. ESTUDO DE CASO: O PAPEL DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA ÁREA DE SUPRIMENTOS DE UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DA INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A Companhia (como será chamada a empresa a partir deste tópico por necessidade de sigilo) é uma das maiores empresas de alumínio do Brasil e da América Latina, se posicionando entre as três maiores empresas de produtos da Indústria de Alumínio e Mineração no Brasil, como também um dos maiores exportadores desta *commodity*. O alumínio é destinado para as seguintes indústrias: 17% embalagens, 17% construção civil, 27% transportes, 15% eletricidade, 16% bens de consumo e 8% siderurgia. Tendo um portfólio de clientes diverso que mostra a representatividade da Companhia em diversas indústrias nacionais e internacionais.

A empresa faz parte da história do Brasil há mais de 70 anos, sendo uma das indústrias integradas de Alumínio no Brasil, atuando em toda a cadeia de valor do alumínio, da extração da bauxita até a transformação do metal. Investe em parcerias para criar os produtos que estão no cotidiano da sociedade, separando-os em duas grandes categorias, primários e transformados.

- **Produtos Primários**

- Bauxita ou minério de alumínio: a bauxita é a matéria-prima do alumínio e as reservas brasileiras estão entre as maiores do mundo. A Companhia é autossuficiente em bauxita. Este capital ambiental permite a longevidade das operações e a competitividade na indústria de alumínio;
- Alumina e hidrato: conhecida como óxido de alumínio (Al_2O_3), a alumina é a fase inicial para a obtenção do alumínio primário. Cerca de 40% a 55% da bauxita contém óxido de alumínio. O processo para obtenção de alumínio é o processo Bayer, no qual a bauxita, após ser triturada e secada, é dissolvida em soda cáustica sob alta temperatura, purificando o composto e removendo impurezas (chamada de lama vermelha, armazenada na barragem de rejeitos). A solução de alumina é então enviada a precipitadores, sendo coletada em forma de pó, que é então aquecido novamente para eliminação de água e repurificado para eliminar a presença de soda cáustica que pode ter restado no

produto. A alumina, além de matéria prima da produção do alumínio primário, pode ser também utilizada na fabricação de vidros, refratários, concretos refratários e cerâmicas técnicas, produtos de extremo valor para o mercado e consumidores;

- Lingotes: se trata de um alumínio sólido em formato de barra, adequado para refusão ou conformação por trabalho a quente ou a frio. Importante item a ser utilizado como matéria-prima em fundições e laminações. São geralmente obtidos na fundição do alumínio em moldes refratários, com resfriamento monitorado;
- Tarugos: alumínio fundido no formato cilíndrico. É importante se preocupar com o acabamento superficial e a estrutura interna para atender às demandas especificadas de cada indústria. Para garantir a integridade dos produtos, diversas tecnologias são utilizadas como a desgaseificação e a purificação dos grãos;
- Vergalhões: produto destinado em grande parte para as indústrias de construção civil e energia. São itens sólidos de alumínio muito utilizados na produção de cabos e fios. É importante a conformidade da seção transversal do produto.

- **Produtos Transformados**

- Folhas: as folhas de alumínio têm um papel importante como fonte de embalagens para a indústria de alimentos, sendo importante garantir a resistência do material e ao mesmo tempo a leveza, para diminuir o impacto ambiental deste setor, produzindo embalagens que reduzam o consumo de recursos naturais. Características como impermeabilidade, resistência à corrosão e inexistência de sabor são importantes e garantidas pela estrutura físico-química do alumínio;
- Chapas e bobinas: utilizadas em carros, ônibus, eletrodomésticos e em diversos produtos que fazem parte do nosso cotidiano. São estruturas de alumínio versáteis e resistentes para variadas aplicações;
- Telhas e perfis extrudados: produzidas pelo processo de laminação, que deforma plasticamente o alumínio, dando diferentes formatos (ex.: trapezoidal, ondulado, nervurado, etc.) aos produtos de acordo com as necessidades de cada indústria, fornecido em comprimentos variados.

Dentre diversas fábricas, minerações e escritórios corporativos distribuídos em diversos estados do território brasileiro, a empresa também possui hidrelétricas próprias, que são importantes para garantir a longevidade da produção do alumínio, visto que 30% da despesa operacional se dá pelo consumo energético, principalmente no processo das salafornas durante a produção do alumínio primário. Consegue, também, aproveitar tal vantagem competitiva para comercializar energia em períodos em que a demanda por alumínio está em queda e o valor da energia no país em alta.

Sendo assim, a Companhia assume um importante papel na história do desenvolvimento econômico do país, garantindo alumínio de qualidade que serve como insumo para diferentes indústrias produzirem bens de consumo ou prestarem serviços que garantam a qualidade de vida do consumidor brasileiro.

5.2 A INDÚSTRIA DE ALUMÍNIO E MINERAÇÃO

O alumínio é um importante material em nossa sociedade. Além de ser o terceiro elemento mais presente na crosta terrestre, é também um dos mais novos materiais a ser utilizado a nível industrial. Sua história de fabricação remonta há milênios de anos, pois descobertas arqueológicas comprovam que ceramistas da Pérsia produziam vasos com barro contendo alumina (ABAL, 2019). Por ser um metal que apresenta diversas vantagens em relação aos demais, que justifica sua aplicação em larga escala e em diversas indústrias, como alta resistência em relação à sua leveza, excelente capacidade de condução de calor e energia, maleabilidade, resistência à corrosão, bom refletor de calor e luz solar, não tóxico (vantajoso para a indústria de embalagens) e também fácil de reciclar (talvez a característica mais importante nos dias atuais visto os desafios do século XXI para o desenvolvimento sustentável).

Segundo dados, relativos ao ano de 2018, o Brasil é o décimo quinto produtor de alumínio primário, precedido pela China, Rússia, Índia, Canadá, Emirados Árabes, Austrália, Vietnã, Bahrain, Noruega, Estados Unidos, Arábia Saudita, Malásia, África do Sul e Islândia; quarto produtor de bauxita, atrás da Austrália, Guiné e China e terceiro produtor de alumina, atrás de China e Austrália. (ABAL, 2018).

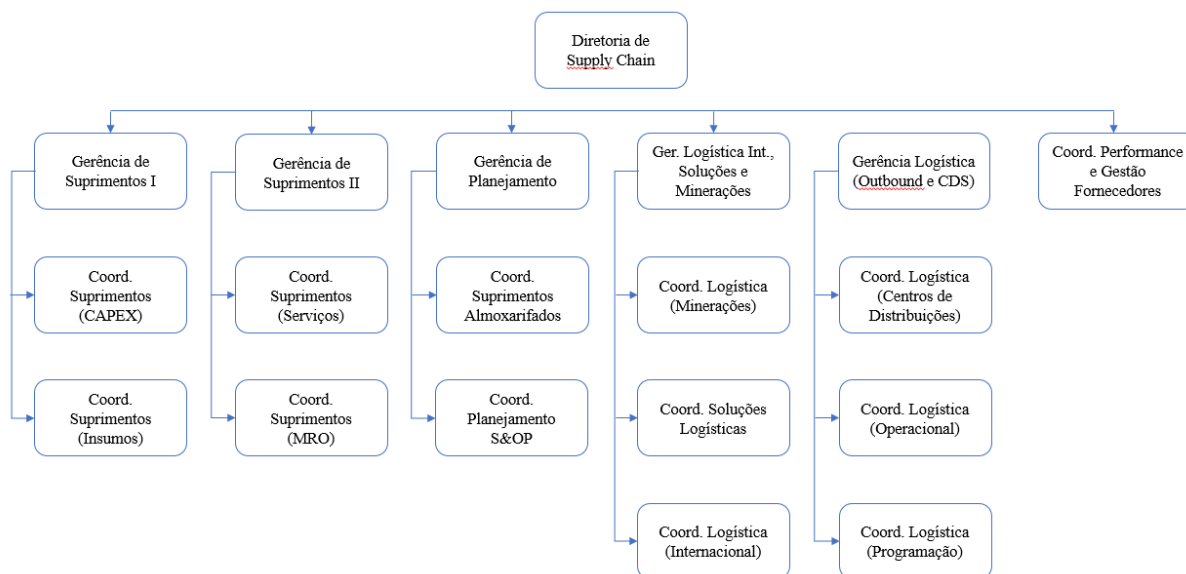
O Perfil da Indústria Brasileira de Alumínio é caracterizado da seguinte forma (ABAL, 2018):

- Empregos diretos: 113.827

- Empregos indiretos: 334.237
- Participação no PIB: 1,2%
- Participação no PIB Industrial: 6,4%
- Investimentos bruto: R\$ 2,4 bilhões
- Impostos pagos: R\$ 17,1 bilhões
- Produção de alumínio primário: 659 mil toneladas
- Consumo doméstico de produtos transformados: 1373 mil toneladas
- Consumo per capita: 6,6 kg/habitante/ano
- Exportação: 287 mil toneladas
- Importação: 690 mil toneladas
- Balança Comercial da Indústria do Alumínio (US\$ milhões FOB):
 - Exportações: 4003
 - Importações: 1985
 - Saldo: 2018
- Participação das exportações de alumínio nas exportações brasileiras: 1,7%

5.3 ORGANIZAÇÃO DEPARTAMENTAL DE *SUPPLY CHAIN*

A área de Suprimentos da Companhia responde ao departamento de *Supply Chain* (Cadeia de Suprimentos), que cuida da aquisição de serviços e materiais, como também da logística necessária para atender às demandas dos demais setores. Atividades essenciais para garantir o fluxo destes *inputs* em toda a cadeia produtiva.

Figura 4 – Organograma do Departamento de *Supply Chain* da Companhia

A Gerência de Suprimentos está dividida em quatro coordenações: CAPEX (*Capital Expenditure*), insumos, MRO (*Maintenance, repair & operations*) e serviços. A primeira área representa as despesas de capital da empresa, ou seja, investimentos realizados para a aquisição de bens de capital, ampliando a capacidade instalada. A coordenação de insumos se dedica a garantir o fluxo constante de materiais diretos para a produção de alumínio (ex.: soda cáustica para o refino, produzindo o óxido de alumínio). A área de MRO cuida do fluxo de materiais indiretos, que mesmo não estando diretamente relacionados ao produto final, são essenciais para as atividades produtivas (ex.: ferramentas, lubrificantes, materiais de escritório, etc.). Serviços, é responsável pela contratação de terceiros para apoiar na cadeia produtiva da empresa (ex.: serviços de recuperação de áreas degradadas nas minerações, de transporte de funcionários, etc.).

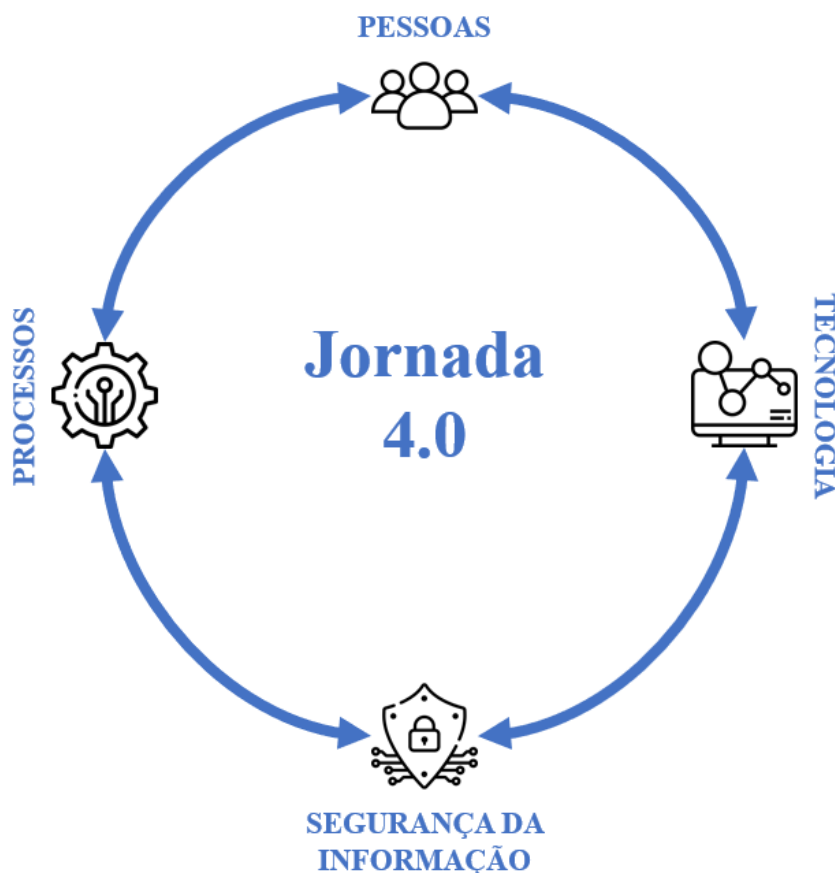
Por conta dos objetivos do presente trabalho, entender como a aplicação de digitalizações de processos em Suprimentos impactam a firma como um todo, precisamos falar também da Coordenação de Inteligência e Performance & Gestão de Fornecedores. Foi criada em 2016, mais nova área da diretoria de *Supply Chain* e tem como objetivo apoiar todas as coordenações na gestão eficiente de suas atividades. Para isso, atua no desenvolvimento de ferramentas e sistemas digitais para coletar dados, tratá-los através de um time de profissionais em grande parte especializados em áreas correlatas à Tecnologia da Informação (TI), e também transformá-los em informações úteis que possam ser apresentadas em painéis de indicadores de performance de cada área. A área também utiliza seu *know-how*

tecnológico para apoiar o time de Suprimentos na gestão de fornecedores, visto que a Companhia tem se preocupado cada vez mais não apenas com o impacto socioambiental de suas atividades produtivas, mas também com o mesmo em toda a sua cadeia de fornecimento. Para isto, a coordenação desenvolve sistemas para avaliar os fornecedores sob diversos critérios: performance e histórico com a Companhia, respeito e pagamento adequado aos seus funcionários, processos trabalhistas e ambientais, atrasos em pagamentos de impostos, entre outros. Realizando assim um sistema de filtragem que garante que os parceiros dos negócios estejam também alinhados com os valores da organização, garantindo a segurança e credibilidade para toda a cadeia de valor do alumínio.

5.4 ESTRATÉGIA DE DIGITALIZAÇÃO RUMO À INDÚSTRIA 4.0

Nós últimos cinco anos, a Companhia vem redefinindo drasticamente sua estratégia corporativa, com o apoio das maiores consultorias do mercado. Foi definido que a empresa não seria apenas uma entidade que comercializa alumínio, mas sim uma organização que entrega soluções através do alumínio, um metal tão flexível e possível de ser empregado em diversos projetos, gerando assim valor para todas as indústrias. Em 2019 foram definidos planos alinhados à esta estratégia para possibilitar a trajetória da empresa rumo à Indústria 4.0, buscando ganho operacional, agilidade, rastreabilidade e demais melhorias nos seus processos. Para possibilitar isto, foram levantadas as necessidades da empresa e definidos quatro pilares principais para fundamentar as diretrizes da Jornada 4.0: pessoas, processos, tecnologia e segurança da informação.

Figura 5 – Pilares da Jornada 4.0 da Companhia



Após definido os quatro pilares principais da Jornada 4.0, a Companhia constatou que no pilar pessoas seria necessário um trabalho com parceiras especializadas no tema, respondendo a questões importantes: como inserir o colaborador na rota tecnológica? Como capacitá-lo para a era digital, cada vez mais competitiva? Em processos, foram mapeadas as atividades que geram valor para o negócio, de modo a priorizá-las em relação a tarefas operacionais. Também foram levantadas melhorias relacionadas à novas tecnologias, priorizando a implantação das mesmas de acordo com a relação Impacto x Complexidade x Retorno Financeiro. E, por fim, para tratar de um assunto tão importante que é a segurança da informação, ou *cibersecurity*, foram mapeadas oportunidades para o negócio, principalmente com o time de TI, como também possíveis *gaps* nos processos já existentes que colocavam em risco os dados e informações da empresa.

Estas diretrizes foram definidas para toda a organização e, em seguida, cascadeadas também para o departamento de Suprimentos. Definiu-se, assim, os pontos de melhorias em cada um destes quatro pilares nas operações de compras, na gestão de fornecedores e demais atividades da área.

5.5 ANÁLISES E RESULTADOS

5.5.1 PRIMEIRO PILAR: PESSOAS

Para responder às perguntas expostas no Capítulo 4, visando entender onde os colaboradores do departamento de Suprimentos se encontravam na rota tecnológica, foi construída uma solução em parceria com uma das maiores consultorias no tema. Constatou-se que seria necessária uma evolução cultural, com mudança de *mindset* do time, ou seja, precisava-se trabalhar sobre o valor percebido da digitalização para as atividades desenvolvidas por cada integrante da área de Suprimentos. Inicialmente, o estudo buscou entender o posicionamento da área em relação ao departamento em outras companhias. Através de quatro classificações, relacionados ao nível de digitalização existente em Suprimentos, foi dada uma pontuação numérica que se baseou em entrevistas com colaboradores e pesquisas de mercado, mostrando que o setor na Companhia se localizava atrás da média global, quando analisadas as competências digitais desenvolvidas na liderança e nas pessoas, o nível de inovação em processos e o valor entregue para a empresa, fornecedores e parceiros.

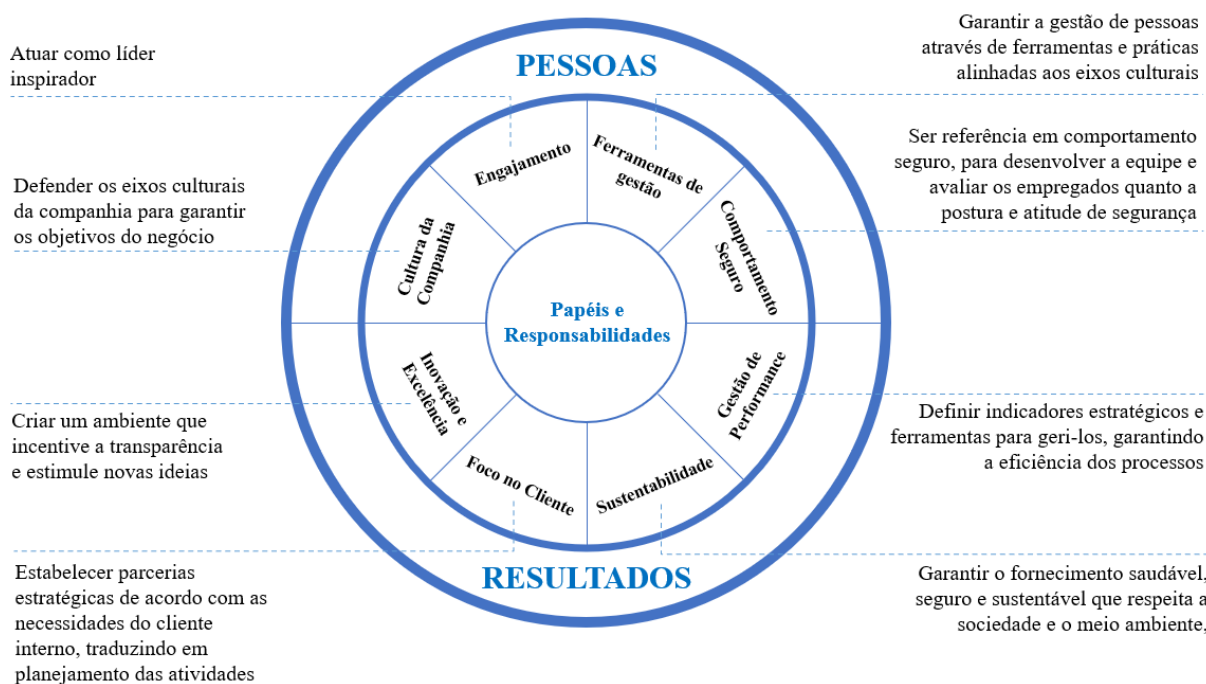
Figura 6 – O posicionamento digital do setor de Suprimentos em relação à média global



Após o estudo, foi realizado também um mapeamento integrado, no qual foram identificadas as características relacionadas à um “DNA Digital” de como o setor deveria se organizar e operar, para que fosse garantida a agilidade e a captura de valor nas atividades de Suprimentos, pensando no ganho global para a Companhia. Criou-se, assim, um Plano de Liderança, com diversas ações para desenvolver competências digitais nos líderes,

responsáveis por transmitir estes ensinamentos para seus respectivos times. Esta estratégia foi desenvolvida no modelo *top-down* porque era necessário que os líderes enxergassem as mudanças digitais não apenas como uma barreira ou, pior ainda, como uma transformação na indústria que resultasse na eliminação de empregos, mas sim a percebessem como oportunidades de tornar o negócio mais competitivo, gerando maior valor para o cliente e para o trabalho de seus subordinados. A transformação digital só ocorre em uma organização quando os líderes abraçam a mudança para que assim consigam convencer as demais pessoas do time quanto aos benefícios, tendo em vista que estes, muitas vezes, são aqueles com maior receio à mudança.

Figura 7 – Plano de Liderança de Suprimentos



De acordo com Westerman (2014), pesquisas mostram que a transformação digital nas empresas, para serem bem sucedidas, devem começar no topo da organização. Somente a alta liderança é capaz de definir diretrizes para criar uma visão de futuro digital e assim comunicar a mesma para o restante da empresa. Após isto ocorrer, as pessoas em níveis hierárquicos inferiores conseguem transformar esta visão em realidade, redesenhando processos, trabalhando de forma diferente, criativa e inovadora.

Para garantir uma equipe com conhecimentos, habilidades e competências da Indústria 4.0, como também adeptos à transformação digital, é preciso então desenvolver líderes

inspiradores, sendo o Plano de Liderança uma ação implementada pelo Departamento de Suprimentos para possibilitar este desenvolvimento. Isso os tornará mais capazes de engajar o time para repensar os processos já existentes, como também abraçar novas tecnologias emergentes, partindo da premissa de que não perderão seu emprego, mas sim tornarão mais estratégicos, agregando maior valor para o setor e toda a empresa.

Visando compreender a percepção do time de Suprimentos em relação ao Plano de Liderança, como também avaliar os resultados obtidos após um ano desde a sua criação, foi elaborado um questionário a ser respondido por diversos integrantes da área. No mesmo, constam as oito competências digitais mais relevantes para líderes, segundo o trabalho de Grzybowska Lupicka (2017), para que seja possível complementar a avaliação do projeto. O formulário obteve vinte respostas, um número relevante visto que a equipe de Suprimentos é composta por trinta e três pessoas. Os líderes foram avaliados por seus subordinados, de forma anônima, para que não enviesássemos os resultados, atentando-se também para o desenvolvimento de perguntas com um número par de respostas, impossibilitando a tendência de centralidade na escolha das alternativas. Desta forma, foi possível compor uma matriz, na qual a linha azul representa um “radar” com as competências digitais mais importantes na percepção dos participantes, e a linha vermelha os níveis que se encontra a liderança de Suprimentos segundo a avaliação. Pode-se, também, identificar as vantagens percebidas pelo time quanto a implantação de ferramentas digitais e as principais barreiras para adesão.

Figura 8 – Radar de competências na liderança de Suprimentos

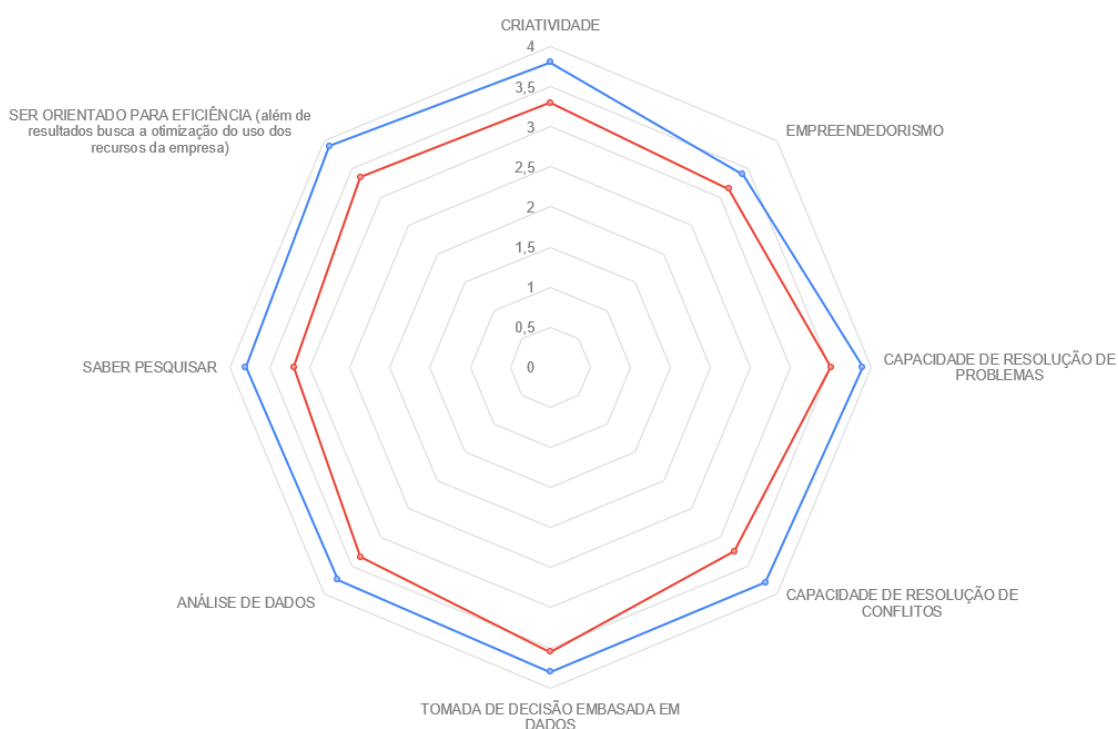


Figura 9 – Visão da transformação digital pelo time de Suprimentos

DE 1 A 4, O QUÃO IMPORTANTE É A ADOÇÃO DE DIGITALIZAÇÕES DE PROCESSOS EM SUPRIMENTOS PARA O GANHO GLOBAL DO NEGÓCIO?

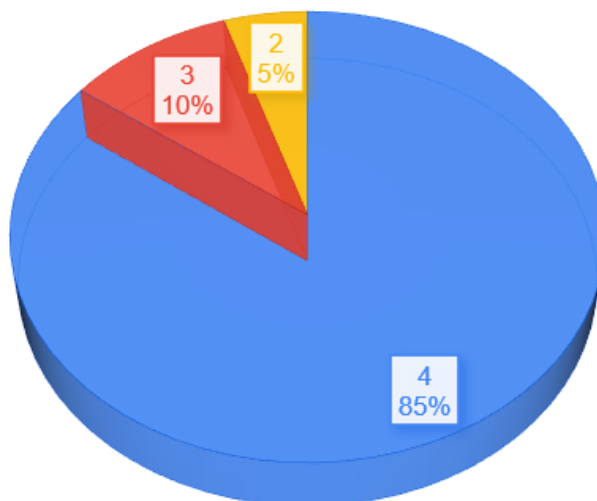
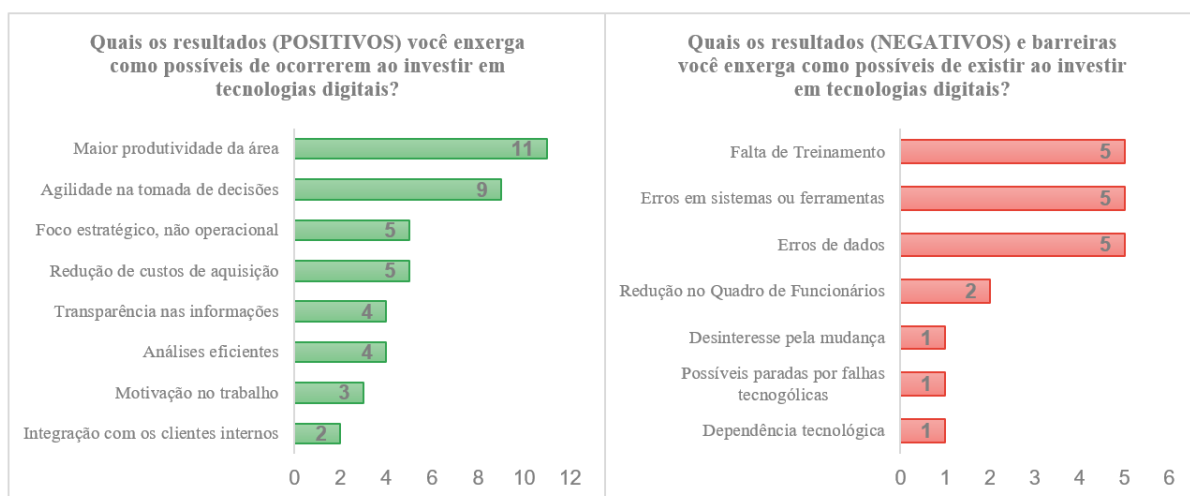


Figura 10 – Benefícios e barreiras percebidas na adesão de ferramentas digitais



Pode-se concluir que a liderança da área de Suprimentos precisa se preocupar com o desenvolvimento destas oito competências, principalmente criatividade, capacidade de resolução de conflitos, saber pesquisar e ser orientado para eficiência, pois foram as que tiveram a maior diferença ao considerarmos ambos os traços da Figura 8, respectivamente, 0,5, 0,55, 0,6 e 0,55.

Também foi possível perceber que grande parte do time de Suprimentos da Companhia considera importante a adoção de ferramentas digitais no momento da Indústria 4.0 que estamos vivenciando. Enxergam a transformação digital, possibilita com estas tecnologias e renovação de processos, um meio para garantir a melhoria do departamento de

Suprimentos sua agilidade, tornando o *lead time* da área menor e conseqüentemente, atendendo com mais eficiência e rapidez as demais áreas da Companhia. A possibilidade de ter uma dedicação maior às atividades estratégicas, que agregam maior valor para a área, mostrou-se, também, um enorme benefício.

Quanto às barreiras percebidas, é importante destacar principalmente a preocupação do time com treinamentos. Algo que corrobora com o estudo realizado pela consultoria Deloitte (2017), que mostra que diversas ineficiências podem surgir ao buscar a implantação de tecnologias digitais sem ter um time estruturado para operá-las. É necessário que o setor de Suprimentos da Companhia invista na capacitação dos funcionários do setor. Outro ponto de atenção está relacionado aos relatos de erros sistêmicos e de dados. Qualquer mudança gera barreiras, então é preciso mitigar estes problemas para que o time perceba o valor da digitalização, diminuindo o risco de relutância na adesão às novas formas de trabalho. Como também é importante que a liderança mostre aos empregados de Suprimentos o papel da tecnologia de agregar valor ao trabalho e não o extinguir, visto que dois dos entrevistados apresentaram estas críticas em relação à transformação digital.

Logo, ainda existem *gaps* de capacidades técnicas a serem supridos na liderança para que ela seja capaz de inspirar a mudança no time, como também ser a fonte de disseminação do conhecimento. Habilitando tecnologias digitais para transformar positivamente o setor de Suprimentos, melhorando suas atividades e a integração com as demais áreas, gerando um ganho para todos os envolvidos no sistema da Companhia.

5.5.2 SEGUNDO E TERCEIRO PILARES: TECNOLOGIAS E PROCESSOS

Os investimentos de tempo e recursos financeiros da área de Suprimento para o desenvolvimento e aquisição de novas tecnologias digitais têm sido, em grande parte, objetivando melhorias nos processos atuais. Por este motivo, a análise destes dois pilares da estratégia de digitalização do setor se dará em conjunto. Visando compreender quais os resultados que toda a Companhia vem obtendo com estas inovações.

Como em diversas empresas da Indústria Metalúrgica, o setor de Suprimentos da Companhia era caracterizado, há aproximadamente cinco anos, como bastante burocrático, desintegrado às demais áreas (clientes internos), com *lead time* longo de aquisição de materiais e serviços e um trabalho pouco digital e muito baseado em papel. Com a renovação da gerência em 2019, foram traçadas metas de automatizações e melhorias de processos alinhadas à estratégia de transformação digital, na qual a nova gerência também fez parte da

estruturação. Em 2019, a rota de digitalização da área consistia no desenvolvimento interno, ou por meio de parcerias, de três ferramentas digitais para melhorar a comunicação da área com os demais setores, principalmente da fábrica e das minerações, garantir a melhor gestão de fornecedores, como também a sustentabilidade em toda a cadeia de fornecimento e por fim a automatização de processos operacionais, diminuindo aprovações por e-mail e dependência de documentos físicos para tomada de decisões. As três ferramentas são: um assistente virtual (*ChatBot*), uma plataforma de homologação (avaliação) de fornecedores desenvolvida em parceria com uma *startup* e um sistema de *e-Procurement* integrado ao ERP.

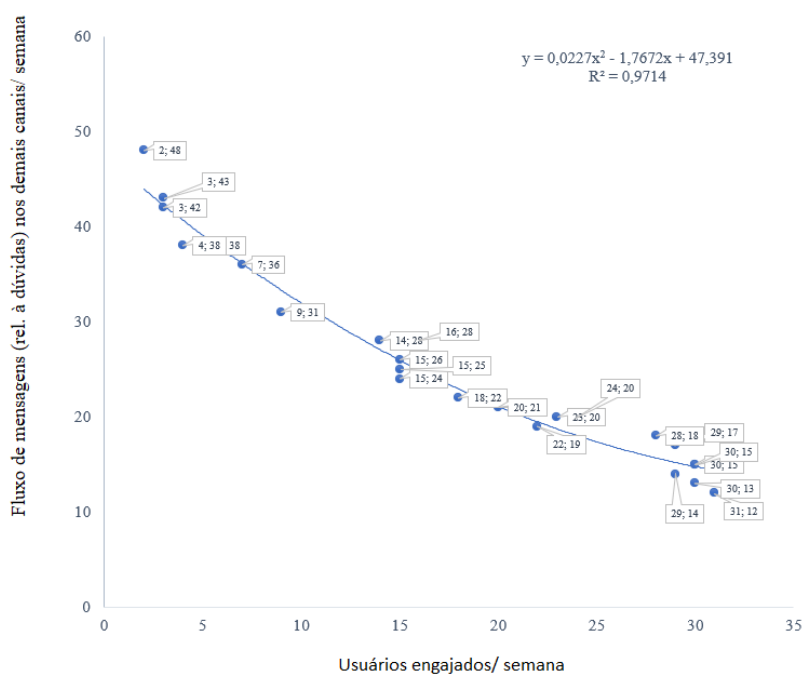
O *ChatBot* consistiu em um desenvolvimento interno, através da plataforma *Blip*⁹, um produto da empresa Take, que é líder na América do Sul em tecnologias digitais e telecomunicação. A ferramenta foi integrada ao *Workplace* da empresa, de modo a garantir a seguridade dos dados. Como apenas colaboradores teriam acesso ao *Workplace*, as conversas ficariam gravadas em uma rede profissional criada pelo Facebook, e pessoas externas à organização não teriam acesso à plataforma. A tecnologia possibilitou que todos os colaboradores, principalmente os planejadores das áreas, acessassem o assistente virtual, que por meio de um *chat* era capaz de responder às principais dúvidas relacionadas ao departamento de Suprimentos (ex.: como criar uma requisição de compras, como funcionam as atividades de Suprimentos, etc.), como também acompanhar a entrega do seu pedido de compras, sabendo em tempo real qual era seu *status* (ex.: em transporte, aguardando envio do fornecedor, em cotação, etc.). Foi uma ideia trazida do *e-commerce*, mais especificamente do sistema de *tracking*, que estes sites possuem permitindo que qualquer pessoa, ao fazer uma compra, acompanhe o status do pedido.

Para a Companhia, a ferramenta trouxe diversos ganhos, pois garantiu maior autonomia aos demais setores quando precisavam saber onde se encontrava um material que haviam solicitado, e, principalmente, tornou mais transparente o processo de Suprimentos, gerando maior confiança de toda a empresa em suas atividades. Pelo gráfico da Figura 11 foi possível perceber a correlação negativa entre o número de usuários engajados (usuários que enviaram ao menos uma mensagem para o assistente virtual no período analisado) e a diminuição de e-mails e fluxo de mensagens em outros canais (ex.: *Microsoft Teams* e *Skype*) de planejadores das demais áreas buscando sanar alguma dúvida com o time de Suprimentos. Dessa forma, os funcionários de Suprimentos diminuíram sua carga operacional, ao reduzir a

⁹ Disponível em: <https://www.blip.ai/> - Acesso em: 06/10/2020

necessidade de responder às dúvidas recorrentes, tendo assim um maior tempo para se dedicarem às atividades que agreguem maior valor para a Companhia.

Figura 11 – Correlação entre o número de usuários engajados com o *ChatBot* e o número de mensagens buscando solucionar alguma dúvida nos demais canais.



Devido ao aumento na preocupação das empresas globais com a temática da sustentabilidade em suas atividades, diversas ações têm sido implementadas para reduzir o impacto ambiental das atividades produtivas na indústria. A Companhia aderiu à essa prática, buscando reduzir a utilização de recursos naturais e garantir o máximo de reutilização em seus processos produtivos. Ações que a empresa tem realiza à décadas, aderindo à pactos globais, como também estabelecendo metas de médio prazo para tratar destas questões tão importantes para a longevidade do negócio e a garantia de uma sociedade saudável.

Um novo passo é buscar a sustentabilidade na cadeia de fornecimento da empresa, selecionando fornecedores que se adequem a este valor, para garantir que somente estes façam parte do negócio. Para isto, foi desenvolvido, em parceria com uma *startup* de tecnologia, um sistema de homologação de fornecedores que através de APIs (Interface de Programação de Aplicações, em português) com um conjunto de rotinas e padrões de programação que permitem o acesso à sistemas *Web*, possibilitando a consulta automática, em poucos minutos, à informações públicas dos fornecedores de modo a filtrar aqueles que tenham algum problemas nas seguintes áreas:

- **Fiscal e tributário:** cadastro de CNPJ, certidões de débitos municipal, estadual e federal;
- **Trabalhista:** certificado de regularidade do FGTS e de débitos trabalhistas;
- **Sustentabilidade:** autuações ambientais e embargos – IBAMA e inspeção de trabalhadores com condições análogas à de escravo;
- **Anticorrupção:** controle de empresas idôneas e suspensa, cadastro de empresas punas, lista de licitantes inidôneos, etc.

A implantação deste novo processo de gestão de fornecedores trouxe diversos benefícios para a Companhia. Por exemplo, no caso da contratação de serviços de terceiros para apoiar em alguma atividade da empresa, caso o fornecedor tenha algum processo trabalhista e seja punido, a contratante também responde criminalmente. Então, a implantação desta ferramenta garante uma cadeia de fornecimento mais sustentável e, ao mesmo tempo, permite uma segurança para todo o negócio.

O terceiro projeto de tecnologia implementado pelo setor de Suprimentos foi o sistema de *e-Procurement*, um dos mais robustos e atualizados do mercado. Através do mesmo, o time de Suprimentos tem contato direto com os fornecedores, possibilitando a criação de cotações, especificação da requisição de compras, como também alinhamento de conformidade do material ou serviço a ser fornecido em uma única plataforma. Esta centralização de informações tornou mais produtiva as atividades de Suprimentos e mais transparente a demanda interna para os fornecedores. Garantiu, também, o menor fluxo de aprovações via e-mail e impressões de documentos, pelo fato de grande parte dos documentos e transações serem agora disponibilizados eletronicamente, proporcionando uma área mais integrada com os clientes internos e fornecedores, criando parcerias estratégicas para o negócio. Neste sistema, um dos grandes benefícios para a Companhia foi a redução do custo total de aquisição, pois anteriormente o setor de Suprimentos possuía um número reduzido de fornecedores e com a implantação do sistema de *e-Procurement* esta realidade mudou, tendo em vista que era possível que qualquer fornecedor, nacional ou internacional, se cadastrasse na plataforma, inserisse um catálogo eletrônico mostrando o valor do item, as condições de entrega e pagamento. Aumentou exponencialmente a oferta de determinados materiais e serviços para que a Companhia conseguisse escolher os que mais lhe atendesse, tornando assim maior o seu poder de barganha na indústria.

Portanto, a Companhia com ações internas e parcerias estratégicas conseguiu aproveitar vantagens competitivas internas e de empresas de tecnologia emergentes para tornar o setor mais integrado com as demais áreas da fábrica, reduzindo o tempo com atividades operacionais, possibilitando o maior foco nas atividades que geram valor para toda a organização. Trouxe, também, benefícios para toda cadeia de fornecimento, garantindo que a mesma fosse mais sustentável, firmando parcerias somente com entidades que respeitam o meio-ambiente e seus funcionários, mas ao mesmo tempo aumentando o número de possíveis parceiros com um sistema tecnológico de *e-Procurement*.

5.5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se com este estudo de caso que a transformação digital no departamento de Suprimento pode desencadear melhorias na área que impactam positivamente todo o negócio da empresa, tornando mais eficientes as atividades desenvolvidas pela área tanto para o cliente interno quanto para fornecedores e demais parceiros. Fato este de extrema importância atualmente. Devido à descentralização das decisões entre diretorias, o negócio precisa “conversar entre si” de forma totalmente integrada, para que todas as diretorias sejam capazes de perceber as restrições existentes na indústria, como também novas oportunidades que devem ser aproveitadas, de modo a gerar maior valor para o cliente final.

Na Era Digital, sistemas de *e-Procurement* são necessários para os setores de Suprimentos que almejam embasar suas tomadas de decisões em dados e informações confiáveis. Eles possibilitam que dados históricos de fornecedores sejam armazenados, tratados e utilizados para a criação de painéis de indicadores, possibilitando decisões mais assertivas que preservem a estrutura de custos da empresa.

Outro ponto importante quando o assunto é relacionado a dados e informações, é a segurança deles. No presente trabalho percebeu-se que existe um mapeamento da Companhia mostrando a importância de investir em tecnologias de *cybersecurity*, mas que ainda faltam ações concretas para possibilitar aquisições de ferramentas tão importantes para o setor de Suprimentos e toda a cadeia produtiva e de fornecimento. Os dados de fornecedores devem ser preservados para manter a relação de confiabilidade entre as partes como também assegurar a imagem da empresa dentro da indústria.

Foi exposto os diversos benefícios que a digitalização trouxe para a área, como também reforçado a importância da Liderança de Suprimentos como fonte de disseminação do conhecimento e, também, aqueles que conseguem criar a visão digital da área para motivar

o time como um todo a buscá-la. Para isso, é importante o investimento em treinamento da liderança e, em seguida, de todos os integrantes da equipe, visto que foi uma das principais barreiras às mudanças expostas pela área. Somente assim é possível trazer tecnologias promissoras para Suprimentos, mas ao mesmo tempo a garantia de que os envolvidos estão aptos a utilizá-las com excelência, garantindo o ganho global do negócio.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho visou esclarecer os conceitos, modelos, benefícios e barreiras da transformação digital, assunto tão disseminado atualmente e que tem um potencial cada vez maior de transformar as nossas vidas. Para isso, apresentou-se tecnologias digitais que vem revolucionando indústrias, governos e empresas de serviços, potencializando vantagens competitivas já existentes no negócio e transformando a experiência do cliente final. Mostrou-se, assim, que as empresas estão se tornando cada vez mais integradas e colaborativas e, que o sistema de consumidor, produtor e fornecedor possui atualmente um grau de interdependência jamais visto na história, o que reforça ainda mais o papel estratégico da área de Suprimentos. Antigamente vista apenas como uma área administrativa e de apoio e que hoje se revelou responsável por toda a estrutura de custos das companhias, buscando a especialização da produção, com maiores níveis de aquisição em relação à produção para consumo interno, em relação ao modelo predominante na indústria dos séculos anteriores de produzir todos os componentes necessários para o produto final na própria fábrica.

O estudo de caso ilustrou como a digitalização da área de Suprimentos trouxe benefícios para a Companhia, melhorando a experiência do cliente interno (planejadores e requisitantes das demais áreas), uma rede crescente de fornecedores alinhados com os pilares culturais da empresa e um setor menos burocrática, com maior agilidade e capacidade de atender aos constantes desafios da indústria.

Conclui-se, também, que a liderança deve assumir um papel de protagonista na jornada de digitalização de setores, processos e atividades. Estes atores são os únicos capazes de influenciar seus times definindo a visão digital e fazendo-a ser colocada em prática. Empresas devem buscar o desenvolvimento de suas lideranças quanto a competências digitais, tecnologias e sistemas. Desta forma é possível garantir que os líderes estejam aptos a orientar suas equipes e tornar claro para todos a razão destas mudanças, como ela será implementada, e quais os benefícios virão com a mesma e as barreiras a mitigar para garantir um setor competitivo, com pessoas motivadas e orientadas para a eficiência para todo o negócio.

REFERÊNCIAS

BAILY, Peter *et al.* **Procurement Principles and Management**. 11^a ed. Harlow: Pearson, 2015.

Embracing Industry 4.0 and Rediscovering Growth. **Boston Consulting Group**, 2020. Disponível em: <https://www.bcg.com/capabilities/operations/embracing-industry-4.0-rediscovering-growth>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. **What is Industrie 4.0?** Disponível em: <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Industrie40/WhatIsIndustrie40/what-is-industrie40.html>. Acesso em: 07 maio 2020.

Growth: the cost and digital imperative. The Deloitte Global Chief Procurement Officer Survey 2017. **Deloitte**, 2017. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/operations/deloitte-uk-global-cpo-survey-2017.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2020.

GRZYBOWSKA, Katarzyna; LUPICKA, Anna. Key competencies for Industry 4.0. **Economics & Management Innovations**, Poznan, n.1, p. 250-253, 2017.

GUPTA, Sunil. **Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining your Business**. Boston: Harvard Business Review Press, 2018.

HESS, Thomas *et al.* **Options for Formulating a Digital Transformation Strategy**. MIS Quarterly Executive, n.15, p. 123-139, 2016.

Man & Machine in Industry 4.0. **Boston Consulting Group**, 2020. Disponível em: <https://www.bcg.com/industries/engineered-products-infrastructure/man-machine-industry-4.0>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MANYIKA, James *et al.* **Harnessing Automation for a Future that Works**. **McKinsey & Company**, 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>. Acesso em: 15 jun. 2020.

MCDONALD, Mark; MCMANUS, Ryan. Growth Strategies for a Digital World. **Accenture**, 2014. Disponível em: https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/ares/acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_1/Accenture-Growth-Strategies-For-Digital-World.ashx. Acesso em: 09 maio 2020.

NEEF, Dale. **e-Procurement: from Strategy to Implementation**. Nova Jersey: Financial Times Prentice Hall Books, 2001.

NWANKPA, Joseph K.; ROUMANI, Yaman. **IT capability and digital transformation: A firm performance perspective**. In: 2016. **International Conference on Information Systems**, 37º, 2016, Dublin.

Os quatro pilares do *e-procurement*. **Mercado Eletrônico**, 2018. Disponível em: https://blog.me.com.br/wp-content/uploads/2018/05/E_BOOK_Os-quatro-pilares-do-e-procurement_.pdf. Acesso em: 02 set. 2020.

Perfil da Indústria Brasileira do Alumínio, 2018. **Associação Brasileira de Alumínio**. Disponível em: <http://abal.org.br/estatisticas/nacionais/perfil-da-industria/>. Acesso em: 05 set. 2020.

ROGERS, David. **The Digital transformation Playbook: Rethink your business for the digital age**. Nova York: Columbia University Press, 2016.

SANO, Alex *et al.* Indústria X.0: Reinvenção Digital da Indústria na América do Sul. **Accenture**, 2018. Disponível em: https://www.accenture.com/t00010101T000000Z_w_/br-pt/_acnmedia/PDF-86/Accenture-Industry-XO-Reinvencao-Digital-Da-Industria-Na-America-Do-Sul-Final.pdf. Acesso em: 09 maio 2020.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution**. Geneva: World Economic Forum, 2016.

SEBASTIAN, I. *et al.* **How big old companies navigate digital transformation**. MIS Quarterly Executive, n.16, p. 197 – 213, 2017.

SRAI, Jagjit; LORENTZ, Harri. Developing design principles for the digitalization of purchasing and supply management. **Journal of Purchasing and Supply Management**, Cambridge, n. 25, p. 78-79, 2019.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier; MCAFEE, Andrew. **Leading Digital: Turning technology into business transformation**. Boston: Harvard Business Review Press, 2014.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Resposta (nº)	De 1 a 4, o quanto importante é a CRIATIVIDADE como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é o EMPREENDEDORISMO como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é a CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é a CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é a TOMADA DE DECISÃO EMBASADA EM DADOS como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é a ANÁLISE DE DADOS como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é SABER PESQUISAR como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?	De 1 a 4, o quanto importante é SER ORIENTADO PARA EFICIÊNCIA (além de resultados busca a otimização do uso dos recursos da empresa) como competência para os profissionais de Suprimentos nesta era Digital?
1	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	3	4	4	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	4	4	4	4
5	4	3	3	4	3	2	3	3
6	4	4	4	4	4	4	4	4
7	3	3	4	4	4	4	4	4
8	3	3	4	4	4	4	4	4
9	4	3	4	3	4	4	4	4
10	4	3	4	4	4	4	4	4
11	4	4	4	4	3	4	4	4
12	4	3	4	4	4	4	3	4
13	3	3	4	2	3	4	3	4
14	4	4	4	4	4	3	3	4
15	4	4	4	3	4	3	4	4
16	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	3	4	3	3	4	3
18	4	2	4	4	4	4	4	4
19	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	2	4	4	4	4	4	4

Resposta (nº)	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de CRIATIVIDADE apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de EMPREENDEDORISMO apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE CONFLITOS apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de TOMADA DE DECISÃO EMBASADA EM DADOS apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de ANÁLISE DE DADOS apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de SABER PESQUISAR apresentado pela Liderança da área de Suprimentos	De 1 a 4, selecione a opção que demonstre o grau de SER ORIENTADO PARA EFICIÊNCIA apresentado pela Liderança da área de Suprimentos
1	4	3	4	4	4	4	4	4
2	3	3	3	4	3	3	3	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	3	2	3	3	3	2
5	2	1	1	1	3	3	2	1
6	4	4	4	4	4	4	4	4
7	2	2	3	3	3	3	2	3
8	4	3	3	4	4	4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4	4
10	2	2	3	3	4	4	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	4	4	4	3	3
13	4	4	4	1	3	2	2	3
14	4	3	4	3	4	3	3	4
15	3	3	3	3	3	3	4	3
16	3	3	4	3	3	3	3	3
17	4	4	4	4	4	3	2	4
18	3	3	4	4	4	3	2	3
19	4	4	4	4	4	4	4	4
20	1	2	3	2	2	2	3	3

De 1 a 4, o quão importante é a adoção de digitalizações de processos em Suprimentos para o Ganho Global do Negócio?	Resposta (n°)	Quais os resultados (POSITIVOS) você enxerga como possíveis de ocorrerem ao investir nestas tecnologias digitais?	Quais os resultados (NEGATIVOS) você enxerga como possíveis de ocorrerem ao investir nestas tecnologias digitais?
1	4	Agilidade nas decisões	Não vejo pontos negativos
2	4	Automatização de processos, desburocratização e acuracidade de dados.	Não vejo pontos negativos.
3	4	Agilidade, melhor planejamento, melhores resultados.	
4	4	Ganho de produtividade. Desenvolvimento do profissional. Assertividade nas informações	
5	4	Velocidade no processo	Falta de treinamento adequado
6	4	Grandes savings	Profissionais mais dependentes da tecnologia
7	4	Profissionais mais dedicados	Resultado parado sem tecnologia.
8	4	Aumento produtividade	Nenhum
9	3	Agilidade	Levantamento de dados errados
10	2	Estratégia	Falhas e falta de integração sistêmicas
11	4	Maior agilidade	
12	4	Otimização de processo, diminuindo o tempo de trabalho operacional e aumentando o aplicado em trabalhos estratégicos.	Erros nas plataformas.
13	3	Produtividade	Otimização sem conhecimento pode impactar negativamente na operação, gerando desgaste e desconfiança das ferramentas automáticas.
14	4	Maior agilidade do processo garantindo melhores resultados nas negociações	Falta da gestão de pessoas
15	4	Liberacao dos profissionais para realizacao de tarefas estrategicas, otimizacao do lead time de compra (Requisicao ate entrega), reducao de custo na area de suprimentos	Talvez uma adaptacao ao novo sistema que pode levar algum tempo
16	4	Agilidade nos processos, transparência e melhora na experiência dos clientes internos	Reducao da mao de obra, havendo menos espaco para profissionais que nao seja totalmente especialistas nas rotinas de suprimentos. Menor interacao entre clientes internos com o depto. de Suprimentos. , extincão de algumas funcoes.
17	4	Agilidade em processos, compliance e redução de custos	Possivel Tomada de decisões erradas
18	4	Otimização de tempo, redução de custos, ganho de produtividade, etc.	Não manter as tecnologias atualizadas e não ter não de obra capacitada para operacionalização
19	4	Agilidade em todos processos	Redução de pessoas, tempo de aceitação, "desgaste/stress" em mudança de mindset, etc.
20	4	Maior produtividade na empresa, mais tempo para buscar novos fornecedores, ganho de tempo para se dedicar a tarefas complexas que realmente exigem trabalho humano; centralização de informações;	Não enxergo nada negativo.