

CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

CICERO FLÁVIO CARVALHO DE ANDRADE

**GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: DESAFIOS DO CENÁRIO 4.0 EM UMA
INDÚSTRIA CALÇADISTA DO INTERIOR DO CEARÁ.**

Juazeiro do Norte-CE
2019

CICERO FLÁVIO CARVALHO DE ANDRADE

**GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: DESAFIOS DO CENÁRIO 4.0 EM UMA
INDÚSTRIA CALÇADISTA DO INTERIOR DO CEARÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso – *Artigo Científico*, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Administração do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Esp. Alyne Leite de Oliveira.

GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: DESAFIOS DO CENÁRIO 4.0 EM UMA INDÚSTRIA CALÇADISTA DO INTERIOR DO CEARÁ

Cicero Flávio Carvalho de Andrade¹
Alyne Leite de Oliveira²

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo conhecer como se dá o gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma Empresa do ramo calçadista situada em Crato-CE e sua inserção no cenário 4.0. Para o alcance do mesmo se fez importante conceituar logística, descrever o processo de funcionamento da cadeia de suprimentos, apresentar a logística diante do cenário 4.0. O método utilizado para a realização do estudo se deu a partir de uma abordagem qualitativa, objetivo descritivo, cujo procedimento estruturou-se por meio de um estudo de caso em uma indústria calçadista localizada no interior do Ceará. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi o roteiro de entrevista estruturado direcionado ao gestor do setor de engenharia de produção da empresa. Foi possível verificar que a empresa compreende as mudanças que o cenário 4.0 causará em todos os setores e unidades da empresa e como formas de se adaptar para se beneficiar das vantagens e se preparar para enfrentar os obstáculos.

Palavras – chave: Logística. Cadeia de suprimentos. Cenário 4.0.

ABSTRACT

This work aims to know how the supply chain management of a footwear company located in Crato-CE and its insertion in scenario 4.0. To achieve this it was important to conceptualize logistics, describe the process of supply chain operation, and present the logistics in the scenario 4.0. The method used to conduct the study was based on a qualitative approach, descriptive objective, whose procedure was structured through a case study in a footwear industry located in the interior of Ceará. The instrument used for data collection was the structured interview script directed to the managers of the company's production engineering sector. It was found that the company understands the changes that scenario 4.0 will cause in all sectors and units of the company and looks for ways to adapt to benefit from the advantages and prepare to face the obstacles.

Keywords: Supply Chain; Logistics; Scenario 4.0.

¹ Graduando do Curso de Administração do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio/UniLeão-

² Professora Orientadora do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio/UniLeão, especialista em logística empresarial, mestranda em Direito da Empresa e dos Negócios-alyneoliveira@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A gestão de cadeia de suprimentos engloba uma diversidade de atividades que estão interligadas e dependentes entre si. A cadeia de suprimentos cuida dos métodos e sistemas operacionais, engloba um conjunto de métodos que são usados para proporcionar uma melhor integração e uma melhor gestão de todos os parâmetros da rede de transportes, estoques, custos etc. Esses parâmetros estão presentes nos fornecedores, na própria empresa e finalmente nos clientes (CAVANHA FILHO, 2010).

Cavanha Filho (2010) defende que a cadeia de suprimentos se constitui em uma rede que envolve organizações por intermédios de vínculos entre montante e jusante, nos diferentes processos e tarefas que gerem valor na forma de materiais e serviços para o consumidor final. Gerir uma cadeia de suprimentos tem se tornado cada vez mais imprescindível nas organizações, porque o que se vê não é competição de empresa para empresa, mas sim de organização para organização.

Ao longo das últimas décadas, através do crescimento tecnológico inerente ao setor produtivo, o mercado consumidor tem sofrido constantes transformações advindas de fatores econômicos e sociais, fatores que interferem diretamente na maneira de produzir, caminham para a manufatura avançada no qual modifica a gestão de qualidade dos produtos e a forma de produzir (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

Segundo Fisher (2016) o cenário 4.0 ocorre aumento da informatização na forma de produzir, onde as estruturas físicas necessitam ser integradas às redes de informação digital, com novas tecnologias que são incorporadas para lidar com a competitividade de mercado e demanda da sociedade. A tecnologia caracteriza-se como uma corrente competitiva que agrega valor aos clientes, proporciona redução dos gastos e aumento da produtividade nas empresas.

Nesse enfoque as empresas terão que adaptar todos os seus setores, tanto informatizar os métodos de produção, quanto alinhar a gestão da cadeia de suprimentos para atender de forma positiva esse novo cenário. O mercado globalizado exige das empresas velocidade em suas operações, influenciadas pelo desenvolvimento dos computadores, das telecomunicações

e internet. Citam a vantagem competitiva baseada na logística diferenciada no mercado, neste contexto, pode-se dizer que a logística é uma ferramenta que contribui para o aumento da flexibilidade, da melhoria dos serviços e redução de custos (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

Tendo em vista que a forma de produzir está caminhando para o cenário 4.0 e acarretará transformações na economia, na sociedade e no meio ambiente, como esse modelo de organização industrial refletirá na gestão de cadeia de suprimentos?

O objetivo geral desse trabalho pautou-se em conhecer como se dá o gerenciamento da cadeia de suprimentos de uma empresa do ramo calçadista situada na cidade de Crato-CE e sua inserção no cenário 4.0. No tocante aos objetivos específicos, se fez importante conceituar logística, o processo de funcionamento da cadeia de suprimentos e o funcionamento da logística diante do cenário 4.0.

Esse estudo justifica-se através da importância de analisar os processos no qual o produto passa para chegar até as mãos do consumidor, tendo em vista que as necessidades e hábitos dos consumidores mudaram, fato que obriga a indústria a ampliar a velocidade das entregas e otimizar os processos.

As novas tecnologias permitem que as indústrias atendam as expectativas de consumidores cada vez mais exigentes, a tendência da cadeia de suprimentos ou *suplly chain* é buscar reagir de forma mais rápida e também de forma mais eficiente, para agregar valor ao produto e atender a demanda do mercado através do conceito de torres de controle digitais ponta a ponta, para ter visibilidade dos produtos e os dos dados fornecidos, para ter acesso às mudanças nas tendências, mudanças nos volumes e formas de compras. Através dessa conexão é possível perceber se um produto está em falta no setor de produção, e se faltará para o consumidor, com base na descrição acima é possível agir de uma forma mais rápida e antecipar a resolução do problema, sem que o falte para o consumidor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA

Antigamente o ponto de produção e o ponto de consumo tinham que funcionar juntos, próximos entre si, porque o sistema de transporte, de manipulação e de armazenagem de produtos não eram muito desenvolvidos, logo isso fazia com que a produção tivesse que ser

escoada rapidamente e isso só seria possível se a produção ocorresse próximo ao mercado consumidor (BAZOLI, 2018).

Segundo Alvarenga (2010) não havia como transportar de maneira eficiente produtos para outros pontos do mundo, as pessoas tinham que morar próximas aos locais da produção, tendo em vista a dificuldade que existia para transportar os produtos, fato que reduzia a mobilidade das pessoas e do ponto de vista do produtor esse era um aspecto extremamente negativo pelo fato de não poder ampliar a oferta de produto, tendo em vista a restrição do mercado, a defasagem do processo de logística o impedia de expandir seus negócios.

Segundo Bazoli (2018) com o passar do tempo o sistema de manuseio, transporte e armazenagem foi evoluindo e as distancias de entregas foram ampliadas, no qual se criou um novo cenário onde a produção e o consumo passaram a ocorrer em locais geograficamente distantes entre si, a produção não precisa abastecer apenas um ponto de consumo.

Fato que permitiu o consumo de produtos fora da época de fabricação, tendo em vista a evolução do sistema de armazenagem, bem como a facilidade de transporte para longas distancias, outro aspecto positivo é que os consumidores passaram a ter acesso a outros mercados, não se limitou apenas aos mercados locais e automaticamente passou a ter acesso a uma gama maior de produtos, a evolução da logística facilitou a mobilidade das pessoas também, não havia mais a necessidade de morar próximo aos pontos de produção (ALVARENGA, 2010).

Do ponto de vista do produtor, esse novo cenário estimulou a oferta, pelo fato de poder atender um mercado mais amplo e ocorreu a redução do preço dos produtos devido a competitividade do mercado, um fator extremamente benéfico para o consumidor (CAVANHA FILHO, 2010).

A grande separação física entre produção e consumo exige mais eficiência e eficácia no gerenciamento de estoques, na armazenagem de bens, nos manuseios dos bens e transporte, no qual configuram aspectos fundamentais da logística que trouxeram benefícios tanto para o produtor quanto para o consumidor (ALVARENGA, 2010).

Bazoli (2018) afirma que a logística consiste em um processo de planejar, executar e controlar no que tange o fluxo e armazenamento de produtos, ações atreladas às quatro funções básicas da administração que consistem em planejar, organizar, direcionar e

controlar, aspectos que fazem da logística uma área fundamentalmente da administração de empresas fazendo com que os produtos cheguem ao destino final com menor custo possível.

Segundo Novaes (2010) a logística é baseada no planejamento, execução e controle do fluxo e armazenamento dos materiais e para trabalhar com eficiência busca priorizar a agilidade no desenvolvimento dos processos, bem como a qualidade dos serviços prestados, custos acessíveis de matéria prima, elaboração de produtos, produtos acabados, da solicitação de insumos à entrega do produto ao consumidor.

Na logística, o fluxo operacional da empresa está interligado ao transporte e a armazenagem que integra ao estoque de bens ou produtos acabados e matérias primas, para transportar e estocar produtos são necessários manipulá-los, em suma a logística lida fundamentalmente com três aspectos: transporte, manipulação e armazenagem (ALVARENGA, 2010).

Cavanha Filho (2010) afirma que os processos de transporte, manipulação e armazenagem devem ser realizados de forma eficiente (processos adequados) e de forma eficaz (atingir resultados). Processo eficiente e processo eficaz não estão interligados entre si, ou seja, uma organização pode trabalhar de forma eficiente e não ser eficaz, onde trabalhará com os processos adequados e não atingirá os resultados específicos e vice-versa.

Para que a organização atinja a eficiência e eficácia simultaneamente, elas devem ocorrer em termos de tempo, qualidade e custo, ou seja, o transporte, manipulação e armazenagem precisam atender ao requisito do ciclo, a movimentação do produto do ponto de origem ao ponto de consumo precisa ser realizada dentro do limite esperado, com a qualidade prevista dentro do período correto, o serviço precisa ser confiável e o processo logístico não pode ser custoso de forma que o torne inviável (BAZOLI, 2018).

Segundo Cavanha Filho (2010, p. 98) “as matérias – primas, materiais em elaboração, produtos acabados e serviços (recursos utilizados para prestar o serviço) serão transportados, manipulados e armazenados

O transporte se dá do ponto de origem (oferta) ao ponto de consumo (demanda), relação entre oferta e demanda, se for ofertada uma quantidade maior do que a demanda o estoque aumentará, se ofertar uma quantidade menor, a demanda aumenta e automaticamente os preços também sobem, quando o processo logístico é ineficiente e ou ineficaz o processo de oferta e demanda fica sobremaneira prejudicada (CAVANHA FILHO, 2010).

Bazoli (2018, p. 63) destaca que “a mediação que a logística realiza acerca da oferta e demanda possui o objetivo de atender as exigências do consumidor, ou seja, todo processo logístico gira em torno do consumidor, para atender suas necessidades”.

Todo o processo de produção, seja de serviços ou de bens físicos dependem da entrada (*inputs*) dos compostos: as matérias primas, mão de obra, máquinas, instalações, energia, informações e tecnologia, essas entradas passarão por um processo de transformação e por meio dessa transformação gerarão saídas (*outpus*) que são compostos por bens físicos, serviços e resíduos, vale ressaltar que os resíduos (lixo) é um desafio da logística, tendo em vista a necessidade de minimizar os impactos ambientais que eles causam (ALVARENGA, 2010).

Os processo de produção abrangem o *Make to Stock* - MTS produção para estoque geralmente utilizada para produtos padronizados, *Assembly to Order* – ATO montagem sob encomenda no qual seus componentes são armazenados até o recebimento dos pedidos dos clientes, *Make to Order* - MTO produção sob encomenda, onde as especificações dos clientes são adicionadas a um processo básico e já existe um protocolo de fabricação a ser seguido, *Engineering to Order* - ETO engenharia sob encomenda, caracterizado pela evolução do MTO, onde projeto do produto já é feito para atender as especificações dos clientes (CAVANHA FILHO, 2010).

Conforme Alvarenga (2010) a logística em suma é um processo baseado nas quatro definições da administração: planejar, organizar, direcionar e controlar, que se articulam para equilibrar oferta e demanda por meio da produção de bens e serviços, tem por finalidade atender o consumidor, colocando em suas mãos o produto certo, no tempo certo e na hora certa. E, para que isso aconteça os serviços de transporte, manipulação e armazenagem devem funcionar em conjunto.

2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Através da cadeia de suprimentos é possível entender a formação de preço de um produto, bem como o processo da retirada da matéria prima até a chegada do produto ao consumidor final. Existem três pontos importantes que compõem a cadeia de suprimentos:

Logística de suprimentos, logística de produção e logística de distribuição (CAVANHA FILHO, 2010).

Segundo Alvarenga (2010) a logística de suprimentos configura a fase inicial da cadeia logística que começa com a extração do produto na natureza (matéria prima), no qual é transportado para um fornecedor de matéria prima, que separará o produto para formar um estoque no armazém de matéria prima.

A segunda fase da cadeia logística é a logística de produção onde a matéria prima estocada vai para uma fábrica que transformará a matéria prima em um componente ou produto semiacabado, que é esticado no armazém de produtos semiacabado, que ao se juntar com outros componentes é transformado no produto final, que também será estocado, nessa fase ocorrerá o planejamento e controle de estoques, planejamento e controle de produção, estocagem em processo, embalagem, planejamento dos recursos de distribuição (NOVAES, 2010).

Cavanha Filho (2010) afirma que a logística de distribuição representa a terceira fase, que caracteriza como o desafio para fazer com que o produto chegue até o consumidor, esse produto pode sair direto da fábrica e migrar para um centro de distribuição, pode ir diretamente para uma loja, direto para o consumidor. Essa fase engloba o atendimento ao cliente, o planejamento dos recursos de distribuição, a armazenagem do produto acabado, os transportes e os processamentos de pedidos.

O valor do produto aumenta gradativamente de acordo com cada fase que ele passa, o preço final dado a um produto representa os custos e lucros das empresas responsáveis pelos processos anteriores, ou seja, o preço final de um produto é reflexo dos processos da cadeia de suprimento utilizados para sua fabricação (ALVARENGA, 2010).

Gestão de Cadeia de suprimentos são técnicas e ferramentas que as empresas utilizam para acelerar os processos, aperfeiçoar a relação entre os parceiros, fornecedores, organizações, que compõem uma determinada cadeia de suprimentos, cujo a complexidade varia de seguimento para seguimento, de nicho para nicho, de ramos de mercado para ramo de mercado. Dentre as ferramentas utilizadas cita-se *marketplace* para vendas virtuais e organização das transações, *Vendor Managed Inventory – VMI* para agilizar o processo de vendas junto aos representantes e consumidores finais *Manufacturing resource planning*” ou planejamento das necessidades materiais – MRP utilizado para gerenciar as compras (NOVAES, 2010).

Ceribeli et al. (2015) afirma que o *marketplace* é uma ferramenta importante para a gestão da cadeia, que corresponde aos Shoppings virtuais, ou seja, é um espaço virtual onde as empresas utilizam esses espaços para vender produtos. Todas as lojas físicas podem utilizar um *marketplace*, ou cria a sua própria plataforma ou utiliza plataformas de terceiros para anunciar e comercializar produtos. Trata-se de um canal de vendas efetivo que não possui riscos de prejuízos, ou seja, caso o anunciante não venda através da plataforma, ele não precisa pagar por ela.

O *markeplace* é uma ferramenta que proporciona eficiência no uso de equipamentos, no uso de insumos, no uso de mão de obra, além de hospedar aplicações de pequenas e médias empresas com foco em facilitar a gestão dos recursos da logística 4.0 (CERIBELI et al. 2015).

Vendor Managed Inventory – VMI ou inventário gerido pelo fornecedor, trata-se de um modelo onde o fornecedor da mercadoria possui acesso direto a ferramenta de controle de estoque do varejista, no acordo o varejista fornece ao fornecedor acesso livre para monitorar vendas e estoque e a responsabilidade pelo ressuprimento das lojas, desta forma o fornecedor pode reduzir os níveis de estoque desde que mantenha o nível de serviço satisfatório (HARIGA, 2014).

O *Manufacturing resource planning* ou planejamento das necessidades materiais – MRP, corresponde à gestão de estoques para que não falem matérias primas, insumos e componentes no processo produtivo projetado de acordo com o planejamento da produção. O sistema permite calcular como será a produção à longo prazo, sabe a quantidade que será produzida, bem como a quantidade de matéria prima, insumos, componentes compatíveis à quantidade que será produzida (HARIGA, 2014).

Otimizar está atrelado em aumentar a segurança da relação, aumentar a segurança das parcerias, reduzir custos, aumentar a eficiência através da produção de determinado item, determinado produto na quantidade certa, na hora certa e no local certo, além de garantir a máxima satisfação do cliente, o foco é que o cliente receba o que ele comprou (ALVARENGA, 2010).

2.3 LOGÍSTICA NO CENÁRIO 4.0

A tecnologia está presente no cotidiano da sociedade e configura como uma ferramenta importante para o setor da logística e tem sido cada vez mais introduzida através da revolução 4.0. Este cenário trouxe modificações para o setor da manufatura, no que tange a logística tem ocorrido impactos e necessidade de mudanças para acompanhar todo esse cenário. A logística tem trabalhado com mais velocidade, com informações online em toda a cadeia de suprimentos (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

A primeira onda industrial ocorreu em meados do século XVIII onde os meios de produção utilizavam máquinas à vapor para produzir, em meados do século XIX ocorreu a segunda onda industrial no qual ocorreu a produção em massa, o trabalho era mecânico e repetitivo, em meados do século XX aconteceu a terceira onda industrial no qual a produção era realizada com a utilização de computadores, ocorreu o marco da internet, da ciência da computação e globalização, no século XXI iniciou-se a quarta revolução industrial que visa a automatização de todos os processos nas fábricas através de sistemas ciber-físicos (elementos computacionais) e redes inteligentes (FISHER, 2016).

Segundo Deidmar, (2017) a logística 4.0 se diferencia por automatizar todas as tarefas, através dos softwares e da computação em nuvem é possível integrar todos os processos e pessoas envolvidas, desde a coleta da matéria prima para fabricação do produto ao recebimento do produto pelo cliente, fatos que resultam em mais eficiência e mais produtividade.

O cenário 4.0 acarreta mais agilidade para o setor da logística, comunicação eficiente e integração das informações através da computação em nuvem, disponibilização de informações acerca do produto torna o processo eficiente e melhora a qualidade do desempenho da logística, a automatização de processos manuais diminui ativamente os erros, evita prejuízos e automaticamente diminui custos, além de economizar o tempo dos profissionais envolvidos, fato que influencia e beneficia a produção (FISHER, 2016).

Algumas empresas não estão acompanhando toda essa evolução, não estão investindo em tecnologia, para manter-se no mercado e suprir a demanda da sociedade é de suma importância adaptar - se ao novo cenário, empresas que não investem em tecnologia tornam - se insuficientes (HOFMANN, 2017).

Existem ferramentas que auxiliam as empresas a introduzirem a logística 4.0 em seus setores, como os sistema de gestão de transporte logístico no qual possui a função de otimizar rotinas manuais, conferencia de fretes, conferencia de faturas, acompanhamento das entregas,

além dos aplicativos para celular que auxiliam no acompanhamento das entregas, na gestão das ocorrências para que a entrega seja acompanhada em tempo real, o importante da logística 4.0 é que as informações sejam disponíveis para todos os interessados e que seja assertiva (FISHER, 2016).

Hofmann, (2017) afirma que gêmeo digital caracteriza – se como uma ferramenta que simula os processos produtivos através do computador, ou seja, se a organização possui o objetivo de realizar alterações no setor produtivo, antes de testar na prática, é realizada a simulação através do sistema gêmeo digital, que fornece de forma digital como a produção acontecerá na prática, isso permite que as organizações realizem as modificações necessárias de forma a evitar prejuízos com testes.

Dentre as tecnologias habilitadoras do cenário 4.0, destacam -se:

IOT: Trata – se de uma aposta que revolucionará a indústria 4.0 por conectar vários dispositivos com o auxílio da internet, esses dispositivos trocarão informação entre si. *IOT* Significa “Internet das Coisas” (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

Computação em Nuvem: A computação em nuvem é um termo geral para situações que envolvam a entrega de serviços hospedados pela Internet. Esses serviços são amplamente divididos em três categorias: Infraestrutura como serviço, Plataforma como serviço e Software como serviço. O nome Computação em Nuvem foi inspirado no símbolo da nuvem que é frequentemente usado para representar a internet em fluxogramas e diagramas (HOFMANN, 2017).

Manufatura Digital: Caracteriza – se pela utilização de um sistema integrado, com base em ferramentas de simulação utilizadas em computadores, proporciona visualização 3D, análise e colaboração para criar definições de processos de produtos e manufatura simultaneamente (FISHER, 2016).

Integração de sistemas: Baseia – se em uma tecnologia que tem como objetivo integrar sistemas distintos de forma automatizada. Ocorre da seguinte forma: Através da inserção de informações em determinado local, a informação migrará automaticamente para outro local para evitar retrabalhos e facilitar o tempo dos colaboradores (HOFMANN, 2017).

Segurança digital: Todo usuário de internet possui uma identidade física digital, segurança digital é uma tecnologia que protege essa identidade, além de dados, bens e demais tecnologias inerentes ao mundo on-line (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

Robótica avançada: Tecnologia educacional que engloba computadores, robôs e computação, trata – se de sistemas que compõem partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos. Resumindo as máquinas imitam a vida (HOFMANN, 2017).

Manufatura aditiva: Configura como o trabalho realizado manualmente ou através de máquinas. A manufatura aditiva é a realização de atividades através de impressoras 3D (Uma forma de tecnologia de fabricação aditiva onde um modelo tridimensional é criado por sucessivas camadas de material (DEIDMAR; SOBREIRA, 2017).

Big Data: Tecnologia Big Data surgiu através de 3Vs (Velocidade, volume e variedade) por englobar conjuntos de dados que necessitam ser processados e armazenados (HOFMANN, 2017).

3 MÉTODO DE PESQUISA

O estudo caracteriza-se de natureza básica no qual busca agregar conhecimentos úteis para os estudos científicos, sem haver a necessidade de testes práticos, utiliza-se do objetivo para descrever os conceitos e as características do objeto de estudo e abordagem qualitativa, que se conceitua através de uma investigação naturalística, ou seja, uma investigação no local onde o fenômeno ocorre, fenômeno social, tempo onde ocorre, utiliza variadas fontes de dados, acontece uma proximidade maior do pesquisador com os fenômenos estudados (FONSECA, 2004).

Em função do contexto da pesquisa o estudo foi acerca da logística de uma empresa que atua no ramo de fabricação de calçados, localizada na cidade de Crato/ CE, ela é destaque na região por representar um marco importante de empreendedorismo, por estar há 48 anos no mercado e por possuir uma trajetória que foi se constituindo de uma forma consistente.

A pesquisa foi realizada com visitação in loco e entrevista, por meio de um questionário com gestor do setor de engenharia de produção da empresa, o procedimento adotado caracterizou – se como estudo de caso, no qual, segundo Yin (2001) utiliza – se uma

metodologia qualitativa para colher informações e investiga o objeto de estudo de forma livre, ou seja, através de diferentes variáveis dentro do contexto da vida real

A empresa estudada iniciou seu processo de produção através da fabricação de telas de garrações de vinho, foi evoluindo da prestação de serviços para empresas na fabricação de peças de plásticos para máquinas e implementos agrícolas, e, em seguida, de componentes para calçados, tais como solados e salto. A empresa foi pioneira na utilização da poliamida (náilon) como matéria-prima para a fabricação desses componentes. No final desta década, em 1979 lançou a NUAR, primeira marca de sandálias da empresa, e começou suas exportações começou a fabricar calçados, a partir daí começaram a surgir outras marcas de acordo com a demanda de mercado.

A história da empresa começaria a mudar de rumos ainda neste ano quando observando as sandálias de tiras dos pescadores da Riviera Francesa, Pedro teve a ideia que revolucionou a empresa estudada e a moda brasileira: nascia a Melissa Aranha.

Desde o ano de 1971, a empresa tem traçado uma trajetória de sucesso e lucratividade, cria parcerias com influenciadores digitais e com grandes marcas, como *Disney*, *Barbie*, *Hello Kitty*, *NBA*. A empresa possui franquias de suas marcas distribuídas por todo o Brasil e possui também lojas no exterior. A Empresa está presente em mais de 102 países, nos mercados Árabes, Golfo e Norte da África.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A empresa estudada tem como diferencial competitivo a produção de seu próprio insumo, utiliza como matéria prima o Policloreto de Polivinila – (PVC) e Etil Vinil Acetato – (EVA), o transporte desse material é feito através de empresas terceirizadas e utiliza o modal rodoviário.

O setor de suprimentos, responsável pela solicitação dos insumos faz a solicitação dos materiais para a produção logo após são separados, transformados nos calçados e enviados para o setor de qualidade onde é monitorado e selecionado. Após serem triados, os calçados são enviados para o depósito ou centro de distribuição, onde ficará estocado e aguardando as solicitações comerciais para serem distribuídos. O traslado dos seus produtos é realizado por

75% através do transporte rodoviários e 25 % através de transporte marítimo. A distribuição é feita para todo o Brasil e para 102 países do mundo.

A empresa pesquisada, a logística 4.0 está presente em parte no seu processo de produção, que Fisher (2016) define como indústria 4.0 ou quarta revolução industrial corresponde à era da automação inteligente, era da conectividade, onde modelos cibernéticos (sistemas de controle e comunicação), modelos de inteligência artificial (software) são conectados ao meio físico para que máquinas e equipamentos funcionem modelados no meio virtual.

A tecnologia traz economia financeira para o transporte, aumenta a segurança do sistema, desburocratiza processos e cria um ambiente ético de concorrência. A empresa utiliza plataformas abertas que integram gêmeos digitais do ramo de calçados, mercadorias, modais de transporte, estradas e portos, que são definidos por Hofmann (2017) como simulações realizadas na tela do computador acerca dos processos utilizados na empresa, ou seja, essa ferramenta permite a criação de um modelo digital que demonstra como será a produção no futuro, desta forma evita – se o retrabalho, pelo fato de poder identificar antecipadamente o que será necessário corrigir ou modificar.

Nessas plataformas abertas, tipo gêmeos digitais, existem *marketplace* virtual, no qual Ceribeli et al. (2015) definem como espaço destinado para transações virtuais de vendedores e compradores, onde são encontradas aplicações que visam gerenciar o processo logístico da empresa. Através dessas aplicações, a empresa foca no aumento da eficiência do cenário 4.0, da utilização dos meios de transportes realizados por caminhões, navios e equipamentos de manuseio, bem como da mão de obra e dos processos de negócios. A logística da empresa alcança ganhos de produtividade sem precedentes, fato que faz da empresa a maior fabricante e distribuidora de calçados de plástico do mundo.

Para otimizar o processo de vendas junto aos seus representantes e consumidores finais, a empresa, foco desse estudo, utiliza a ferramenta de estoque administrativo *Vendor Managed Inventory* - VMI, conforme explicado por Hariga (2013) através desse sistema a empresa acompanha a situação de seus produtos a partir da amostragem de seus pontos de venda.

A empresa possui uma logística de distribuição que atinge um elevado número de pontos de venda em diferentes regiões do País, a companhia utiliza ferramentas que auxiliam

na otimização de seus estoques, além de prover inteligência produtiva com base nas vendas de cada um de seus produtos e no alinhamento às metas de seus parceiros comerciais.

Ao questionar o engenheiro da empresa sobre a logística da empresa nos aspectos internos e externos, o mesmo afirmou que a logística interna é realizada pela própria empresa onde a produção de determinados materiais são produzidos nas suas unidades na qual se tornou autossustentável. A empresa de Sobral produz o PVC que é distribuído para todas as unidades do Brasil e o EVA no qual é enviado para as demais unidades. Eles usam um Slogan que diz: “do Crato para o mundo” porque todo EVA da empresa sai da cidade do Crato. Já outros componente de matéria prima são fornecidos por outros fornecedores que estão distribuídos por todo o Brasil, como a cola, tintas e demais produtos.

O mesmo enfatiza que toda a cadeia de suprimentos da empresa é gerenciada pela unidade na cidade de Farroupilha, cidade natal da empresa pesquisada, por meio se programas utilizados dentro de cada unidade pelo Brasil. “Utilizamos o sistema *manufacturing resource planning*” ou planejamento das necessidades materiais - MRP para gerenciar as compras semanais, a quantidade de cada produto é mapeada, bem como a quantidade de matéria prima utilizada para fabricar cada produto, a partir da demanda e a partir da efetivação da venda, no momento em que sabemos o que produzir, rodando o MRP saberemos se há necessidade de compra de matéria prima bem como suas quantidades”, conforme explicado por Hariga (2013) a partir daí é que inicia – se a cadeia de suprimentos, ocorre a necessidade de matéria prima, verifica-se o saldo em estoque, se faltar matéria prima realiza – se a compra.

Com base no procedimento da empresa de solicitar a matéria prima para o fornecedor, Alvarenga (2010) explica que a logística de suprimentos configura a fase inicial da cadeia logística que começa com a extração do produto na natureza (matéria prima), no qual é transportado para um fornecedor de matéria prima, que separará o produto para formar um estoque no armazém de matéria prima.

O sistema MRP é alimentado por vários setores, o setor da engenharia realiza os cadastros de tipos de insumos e quantidades, conectados com o plano de controle de produção (PCP) rodam o MRP de acordo com o que foi vendido.

O gestor afirma que é feito o uso de tecnologia para o gerenciamento dos processos, onde são monitorados através da medição de eficiência, seja eficiência do equipamento, seja

eficiência da mão de obra, tudo isso funciona através do sistema, a cada produção é realizada a leitura através de código de barra, as informações fornecidas servem para dar referências acerca do produto e com base nessas informações é gerado um comparativo sobre os dados da produção e é realizada a conversão da eficiência.

Acerca do nível de automação da empresa, o gestor é incisivo “temos muitas iniciativas de automação desde o processo de rachar o EVA até o corte dos materiais. Ele afirma que o uso de navalhas manualmente não são mais utilizados e ressaltou que cada processo na produção das suas sandálias na empresa há uma iniciativa do cenário 4.0”. Segundo o engenheiro, exemplifica algumas habilidades do cenário 4.0 : o uso de um sistema denominado Matrix já é parte deste cenário e corresponde o sequenciamento de produção onde toda a programação é realizada através de outro sistema denominado Preactor. Tem plataformas digitais que afere a medição de eficiência, tem a presença de máquinas automáticas. Segundo o engenheiro embora a empresa utilize várias iniciativas referentes ao cenário 4.0 ainda não se define como 4.0, visto que Fisher (2016) afirma que o cenário 3.0 é norteado pela produção através da utilização de computadores, com foco na ciência da computação e globalização.

No que tange os equipamentos de movimentação e armazenagem mais utilizados, o gestor afirma que a empresa utiliza empilhadeira, paleteira elétrica, paleteira manual, carinhos manuais para movimentar caixas e carrinho rebocador elétrico.

O gestor afirma que a maior iniciativa da Empresa em relação ao cenário 4.0 encontra-se na fábrica 8 (oitava fábrica), localizada em Sobral, “a fábrica desenvolve um serviço visando a indústria 4.0, possui um nível muito acima em relação às outras fábricas. Ela já funciona, porém, os sistemas ainda estão em desenvolvimento, a parte física já está toda montada e a parte de movimentação via sistema ainda não está completamente desenvolvida, mas estamos trabalhando para isso, o setor de produção será completamente automatizado”.

O gestor menciona que o maior desafio tem sido a transição para o software outcenter, “o que tem demorado mais é a digitalização, na indústria 4.0 existe um sistema chamado digital twin, gêmeo digital, onde o que está sendo digitalizado no computador é exatamente o que acontece na prática, por isso chama-se gêmeo digital, logo, a transição do sistema antigo para o atual tem sido um desafio que provavelmente estará estabilizado em 2022”. O mesmo enfatiza que a jornada digital inicialmente será feita o digital *twin* de toda a parte estrutural (máquinas e equipamentos) depois passarão para a parte de dados, em seguida migrarão para a

parte de gerenciamento, máquinas com sensores e gerenciamento à distância, onde poderão tomar decisões ou observar o comportamento de eficiência através do smartfone com acesso remoto dentro e fora da empresa.

Deidmar, (2017) enfatiza que a logística 4.0 automatiza todas as tarefas, através dos softwares e da computação em nuvem para integrar todos os processos das organizações, e esses softwares proporcionam agilidade para todos os setores da empresa.

Em relação ao cenário 4.0, o gestor finaliza explicando que dentre os desafios acerca da preparação para lidar com a indústria 4.0 dentro das organizações, destacam – se a falta de cultura dos funcionários, o cenário 4.0 por ser novo não possui uma linguagem universal, logo existirá uma dificuldade para realizar a transação de dados, outro desafio é manter a segurança da informação, todas as informações serão salvas na nuvem, como isso poderá ser protegido de hackers? Outro desafio é a matriz energética, não adianta ter máquinas sensorizadas, processos automatizados se existem quedas constantes de energia elétrica, necessidade de investimento é uma realidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia de suprimentos passou a ser importantíssima para as empresas, exatamente por ter englobado a logística como um processo específico dentro do gerenciamento da cadeia de suprimentos, que caracteriza – se por uma visão estratégica que os empresários possuem da organização, no que tange a configuração da rede de abastecimento e distribuição. O principal foco da escolha da cadeia de suprimentos é a seleção de clientes, pontos de entrega, bem como seleção de fornecedores e pontos de coleta de mercadorias.

A cadeia de suprimentos da empresa do estudo de caso caracteriza- se por um fluxo de informações, que engloba a demanda do cliente final, que permeia diferentes elos, que inicia na necessidade da fábrica em adquirir insumos, onde o fornecedor extrai a matéria prima na natureza e ocorre a transformação, envia para o setor de produção da empresa, que distribui o produto acabado e através das vendas o produto alcança o consumidor.

Com o passar do tempo a humanidade tem evoluído suas atividades primárias, através das atribuições da vida moderna, busca realizar as atividades com agilidade e eficiência, para

suprir as demandas do mercado, com base nisso surge a evolução 4.0, um conceito de indústria que engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura. As tecnologias proporcionam praticidade aos processos e conforme são aplicadas no meio urbano e para que as empresas mantenham – se competitivas no mercado, surgem necessidades de aprimoramento.

A empresa tem adaptado progressivamente todos os seus setores ao cenário 4.0, ou seja, uma das fábricas já possui parte do setor de produção automatizado, fato que conceitua a unidade como um setor elevado em relação às demais unidades, embora os sistemas ainda estejam em fase de desenvolvimento o objetivo é automatizar toda a produção.

Os objetivos desse trabalho foram alcançados, tendo em vista que foi possível verificar que a cadeia de suprimentos da empresa pesquisada busca priorizar os fornecedores, a produção, a expedição com organização nos processos para tender o cliente de forma satisfatória. Observou – se que a referida empresa entende a necessidade e os benefícios da adaptação ao cenário 4.0, que apesar de ser lenta, trará uma variedade de benefícios, manterá a empresa ativa na competitividade de mercado, otimizará o setor de produção com base em plataformas integradas, além de trazer agilidade, flexibilidade, praticidade, eficiência para o setor da logística, tendo em vista que a grande separação física entre produção e consumo exige mais eficiência e eficácia na produção, no gerenciamento de estoques, na armazenagem de bens, nos manuseios dos bens e transporte, no qual configuram como aspectos garantidores para suprir a necessidade do consumidor de forma satisfatória.

A empresa estudada, bem como, criar um entendimento acerca do cenário 4.0 por se tratar de um assunto novo, que possui muitos detalhes e que sua implantação tem sido norteada por uma série de mudanças.

Sugere – se para estudos futuros a temática logística 4.0 como estratégia de competitividade, tendo como referência o investimento em tecnologias para potencializar resultados através de sistemas inteligentes com o objetivo de superar a concorrência.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. São Paulo: Edgard Blticher, 2010.

BAZOLI, Roberto. **A definição de logística no decorrer da história**. 1998. Disponível em: <<http://www.geocites.com/Eureka./Enterprises/5013artl.html>>. Acessado em: 18 ago. 2005.

CAVANHA FILHO, A. O. **Logística: Novos Modelos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

CERIBELI, H. B.; INÁCIO, R. O.; FELIPE, I. J. D. S. (2015). Um Estudo dos Determinantes da Decisão dos E-consumidores de Comprarem no Comércio Eletrônico. **Revista Gestão & Tecnologia**, 15(1), 174-199.

DEIDMAR, G. L. C.; SOBREIRA, D. S. L. Internet das coisas na Educação. 2017. **Revista Tecnologias em Projeção**, v 8, n°2, ano 2017.

FISHER, F. **Essa tal logística 4.0**. Tecnológica, São Paulo, v. 246, n. 1, p.44-52, out. 2016. Mensal.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2004. Apostila

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

HARIGA, M. A. **An integrated retail space allocation and lot sizing models under vendor managed inventory and consignment stock arrangements**. Computers & Industrial Engineering, v. 64, 2013, pp 45–55.

HOFMANN, E. **Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics**. Computers In Industry, Suíça, p. 23-34. abr. 2017

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

HTTP: www.grendene.com.br