

OS IMPACTOS DA LOGÍSTICA 4.0 NA ATIVIDADE DE FATURAMENTO EM UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA AUTOMOBILÍSTICA DE CAMPINAS

GUILHERME GALLO RODRIGUES (Fatec Americana)
guilherme.rodrigues39@fatec.sp.gov.br

VAGNER FERREIRA (Fatec Americana)
vagner.ferreira6@fatec.sp.gov.br

RESUMO

A indústria 4.0 é um conceito de evolução tecnológica dos meios de trabalho que vem afetando diversas áreas e, dentre elas, a logística. As atividades logísticas, que têm seu propósito em prover recursos e informações para o bom andamento de uma empresa, sua cadeia produtiva e sua interação com os clientes, estão se tornando cada vez mais integradas e automatizadas, o que acaba por trazer ganhos produtivos e financeiros. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo elaborar uma pesquisa bibliográfica sobre a tecnologia nas indústrias, a logística e o mercado automobilístico, relacionando esses temas com práticas adotadas em uma empresa do setor. Isso, proporcionou estabelecer uma reflexão sobre os impactos trazidos pela Logística 4.0, naquela organização, focando a atividade de faturamento, de custos logísticos e sobre os seus colaboradores. A metodologia é de abordagem qualitativa, mediante pesquisa bibliográfica, com a observação, para a coleta de dados.

PALAVRAS-CHAVE: Logística 4.0. Tecnologia. Empresa automobilística. Faturamento.

ABSTRACT

Industry 4.0 is a concept of technological evolution of the means of work that has affected several areas and, among them, logistics. Logistics activities, which have their purpose in providing resources and information for the good progress of a company, its production chain and its interaction with customers, are becoming increasingly integrated and automated, which ends up bringing productive and financial gains. Therefore, this article aimed to elaborate a theoretical research on technology in industries, logistics and the automotive market to provide a reflection on the impacts brought by Logistics 4.0 in a company in this sector, focusing on the activity of billing logistics costs and its employees. To do this, the methodology was based on the review of bibliographic sources in order to contextualize the theme for greater understanding of the case treated, enabling the structuring of the work.

KEYWORDS: Logistics 4.0. Technology. Auto company. Billing.

1. INTRODUÇÃO

A logística é uma grande área de atuação empresarial que, na verdade, se desenvolve desde remotos tempos da história da humanidade, em que vários dos seus princípios originaram-se nos conflitos militares. Isso ocorre, desde as empreitadas egípcias para a construção de pirâmides e armazenamento de víveres, passando pelas campanhas de Alexandre da Macedônia, pela expansão do Império Persa, até as conquistas e a derrocada de Napoleão Bonaparte (já na Idade Contemporânea). Entretanto, com o fim da Segunda Guerra Mundial (metade do Século XX), as organizações incorporaram vários ensinamentos legados da estratégia militar e, assim, a academia e a administração corporativa passaram a estudar e aplicar a logística, em termos científicos e de gestão empresarial.

Acompanhando essa evolução, a tecnologia da informação (TI), nas últimas décadas, vem aumentando, de forma exponencial, as possibilidades de aplicação em diversos campos da dinâmica empresarial, inclusive, em proveito da logística.

A utilização de recursos tecnológicos, para o aprimoramento de atividades, é uma prática comum quando se visa obter eficiência em processos. Esta ideia, também, se aplica à logística, que se encontra em constante desenvolvimento, em busca de ganhos de produtividade.

As revoluções industriais, que delimitam, em períodos históricos, o desenvolvimento na produção, por meio da utilização de novas tecnologias, vêm impactando diretamente a logística, desde a utilização de máquinas a vapor até a transição para mecanismos digitais. Hoje, estamos experimentando a 4ª Revolução Industrial, chamada: Indústria 4.0. Mais recentemente, encontra-se em curso a aplicação do conceito de movimentação omnidirecional dos dados, contidos nos aparelhos utilizados, durante os processos logísticos, originando a chamada “logística 4.0”. Pode-se dizer que esta realidade, ainda, não é de total acesso para pequenas e médias empresas. Importa destacar que essa evolução propicia mais dinamismo e aumento da produtividade logística, possibilitando tomadas de decisão cada vez mais rápidas, com menores riscos.

Particularmente, para as empresas do setor automobilístico, as quais dependem de um planejamento mutável, de acordo com variáveis como: demanda, preço, disponibilidade e tempo, a aplicação da logística 4.0 se mostra muito adequada. É um setor de extrema importância para a economia brasileira, tendo sua origem com o próprio processo de industrialização do país. E, nesse contexto, é preciso entender, também, a necessidade de qualificação de mão de obra que incorpore habilidades e competências tecnológicas, para lidar com tal modelo de produção.

Sendo assim, a presente pesquisa se justifica para entender-se a aplicação dos conceitos da Indústria 4.0 em proveito da atividade de faturamento de custos logísticos. É relevante produzir reflexões sobre os impactos dessa mudança para as empresas e para os colaboradores, a fim de se compreender, também, os riscos envolvidos.

Dessa forma, a questão que delimita o problema da pesquisa é: quais são os benefícios da migração das atividades de faturamento para o modelo 4.0, dentro do mercado automobilístico e, nessa abordagem, também, quais são os riscos para os colaboradores participantes do processo?

O objetivo deste estudo é elaborar uma pesquisa bibliográfica sobre a tecnologia nas indústrias, a logística e o mercado automobilístico, relacionando esses temas com práticas

adotadas em uma empresa do setor. Isso, para produzir reflexões sobre os impactos trazidos pela Logística 4.0, naquela organização

A pesquisa é de abordagem qualitativa, apoiando-se em pesquisa bibliográfica sobre logística e indústria 4.0, contando também com levantamento de dados sobre empregabilidade. Houve a observação, também, em rotinas da empresa, no sentido de coletar outros dados.

O artigo está organizado da seguinte forma: o item dois apresenta o embasamento teórico; o item três destina-se a explorar o desenvolvimento da temática; o item quatro discorrerá sobre os resultados e discussões; e, por fim, o item cinco dedica-se às considerações finais.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Tecnologia e logística

2.1.1 Tecnologia e sua evolução nos sistemas produtivos

As evoluções tecnológicas dos últimos séculos são fatores determinantes para se entender como se dão as relações produtivas, na atualidade. Segundo Lu (2017 apud FREITAS, 2018), desde a primeira revolução industrial, com a mecanização dos processos pela utilização de combustíveis fósseis, é possível ver a mudança nas práticas trabalhistas, principalmente voltadas para a agilidade.

Também, de acordo com Freitas, Fraga e Souza (2016), desde a primeira revolução industrial até os dias atuais, foi possível observar a origem de novas máquinas e métodos que, por consequência, geraram novos cenários e demandas no contexto empresarial. Essa evolução fez com que a atenção da empresa, para com o fornecedor, fosse além da qualidade do seu produto, mas que também abarcasse o preço, a agilidade na entrega, a conduta da empresa e a flexibilidade para a customização do que é produzido.

Agora, no quarto estágio de revolução industrial, o propósito de interligação das etapas processuais é levado pela inteligência dos aparelhos e da rede que os conectam.

[...] um projeto no âmbito da estratégia de alta tecnologia do governo alemão que promove a informatização da Manufatura. O objetivo é chegar à fábrica inteligente (SmartManufacturing) que se caracteriza pela capacidade de adaptação, a eficiência dos recursos e ergonomia, bem como a integração de clientes e parceiros de negócios em processos de negócios e de valor. Sua base tecnológica é composta por sistemas físicos/cibernéticos e a Internet das Coisas. Especialistas acreditam que a Indústria 4.0 ou a quarta revolução industrial poderia ser realizada dentro de uma década (SANTOS, 2015, p. 12 apud FREITAS, 2018, p. 11).

Esse novo contexto mercadológico leva as empresas a tomarem atitudes que priorizem a administração de seus recursos, por meio do emprego dessas novas tecnologias, para aumentar seu faturamento e diminuir seus custos.

O impacto dos sistemas produtivos e das novas tecnologias podem ser observados no setor automobilístico. Desde o fordismo, passando pelos métodos mais enxutos de produção, até a Indústria 4.0, as empresas desse ramo buscam otimizar seus processos a fim de suprirem suas demandas. Para isso, a logística atua com papel determinante.

2.1.2 Logística e cadeia de suprimentos

O setor automobilístico depende de uma cadeia de suprimentos interligada e bem gerida, dada a volatilidade de sua demanda. Segundo Ballou (2007), a cadeia de suprimentos é composta por um conjunto de atividades logísticas que acontecem em uma determinada periodicidade, no intuito de possibilitar a transformação de matérias-primas em produtos acabados.

Complementando esse conceito, para Freitas, Fraga e Souza (2016), gerir a cadeia de suprimentos vai consistir na administração da interconexão de empresas, alinhando seus procedimentos, para que o intuito da cadeia seja suprido.

Para que isso possa acontecer, as empresas precisam de eficiência logística, área a qual também é intensamente impactada pelas evoluções tecnológicas.

De acordo com Nascimento (2011 apud SILVA e KAWAKAME, 2019), a logística, por ser uma atividade que supre e distribui produtos oriundos, em grande parte, dos processos industriais, além de ser amplamente influenciada por operações militares, também foi impactada pelas revoluções industriais e se torna uma área, com cada vez mais notoriedade.

Para Ballou (2006), a logística integra as atividades de todas as áreas das empresas, a fim de otimizar o fluxo de um produto, desde a entrada até o envio para o consumidor final.

Sendo assim, a logística se encontra no papel de interligar os estágios de uma cadeia produtiva, de maneira eficiente, até que o material chegue na empresa que utilizá-lo-á para produzir algo novo ou para vendê-lo.

Hoje é possível perceber nas grandes corporações uma mudança no enfoque logístico. A visão tradicional era uma visão operacional da cadeia, onde existiam enormes estoques, lead time longo, foco nos custos e uma concorrência baixa. Hoje em dia o foco é totalmente estratégico, com estoques zero, lead time curto, visão integrada da cadeia de suprimentos, foco nos serviços etc. A atuação do gestor logístico deve incluir decisões táticas frente aos meios de transporte a serem utilizados, lead time dos processos, entregas de materiais, níveis de estoque, rotas internas e externas (milk-run). É importante citar que o foco deve estar não apenas na sua própria corporação, mas também na qualidade dos serviços prestados por seus fornecedores dentro da cadeia logística. Tudo isso refletirá no consumidor final (FREITAS, FRAGA e SOUZA, 2016, p. 241)

A fim de desempenhar todas as atividades incumbidas às áreas logísticas, de maneira eficiente, é comum serem utilizados softwares de tecnologia da informação. De acordo com Ehie e Madsen (2005), esses sistemas, como o *Material Requirement Planning* (MRP), *Electronic Data Interchange* (EDI), *Enterprise Resource Planning* (ERP) etc., impactam de maneira determinante a produtividade das empresas. Facilitando o cumprimento dos processos.

2.1.3 Logística 4.0

No prosseguimento desta abordagem, a logística 4.0 surge do encontro dos conceitos da indústria 4.0 com os da logística, trazendo um novo paradigma, mais tecnológico e integrado, para os processos desempenhados pela área.

O foco dessa nova indústria se concentra no uso da tecnologia como a maior aliada do crescimento organizacional e, dessa forma, a tendência é a de que os processos sejam automatizados, contribuindo para o aumento da produtividade e o ganho de eficiência nas operações. Isso se torna possível graças ao uso de soluções como Big Data, IA - Inteligência Artificial, Cloud Computing, Internet das Coisas, dentre outras (SILVA e KAWAKAME, 2019, p. 4).

De acordo com Freitas, Fraga e Souza (2016), o emprego dessas novas soluções tende a resultar na redução da perda de ativos, na economia de custos, melhor gerenciamento de estoque e, no geral, em maior velocidade para a realização de tarefas, principalmente as que têm sua operacionalidade simples.

Essa nova forma de trabalho, além de trazer os benefícios produtivos anteriormente citados, de acordo com Ribeiro (2017 apud OLIVEIRA 2019) e Antônio et al (2018 apud OLIVEIRA 2019), implicará em mudanças. Estas são, a saber: a possível necessidade de atualizar os trabalhadores devido à queda de necessidade de assistentes operacionais com trabalhos manuais e automatizáveis; e o aumento de demanda por engenheiros, especialistas e programadores, tendo em vista que as máquinas gradativamente substituirão a mão de obra humana.

2.2 Mercado automobilístico

Segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)/(2020), o setor automotivo é responsável por uma parcela maior do que 20% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial brasileiro, sendo um dos maiores setores do país e que teve início no começo do século passado.

As primeiras empresas do setor automobilístico que se instalaram no Brasil foram a Ford Motors do Brasil, em 1919, e a General Motors do Brasil (GMB), em 1925. Ambas escolheram São Paulo como sede para suas atividades no país, que, inicialmente, ligavam-se à montagem local de veículos e à prestação de serviços de manutenção (BOTELHO, 2002, p. 58).

De acordo com Langenbuch (1968), a escolha dessas cidades teria sido pelo desenvolvimento econômico da região, mas foi apenas em meados do século passado que a indústria começou a adquirir crescimento expressivo, após imposições tarifais que desmotivavam a importação de automóveis e com o início da industrialização do país, contando com a vinda de muitas empresas multinacionais, entre elas montadoras e fornecedoras de componentes e peças.

Segundo Petry (2011), a indústria automobilística brasileira cresceu de maneira expressiva, dobrando a produção de automóveis entre os anos 2000 e 2010.

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Dada a grandeza e a maturidade do setor automobilístico, é comum que suas principais empresas tendam a flertar com avanços tecnológicos, antes que tais métodos se alastrem pelo mercado. Mas há uma lacuna entre as atividades impactadas e a capacidade de adaptação ou reingresso no mercado de trabalho por parte dos colaboradores que desempenham tais

atividades. Outro problema é a baixa oferta de profissionais aptos a assumir os novos cargos que surgem pelas novas incumbências de trabalho.

Atualmente, podemos dizer que a empregabilidade no Brasil é impactada pelo delicado cenário econômico, pela escassez de oportunidades e pela desqualificação da mão de obra. Os profissionais que trabalham, fazendo atividades operacionais, por geralmente terem conhecimento apenas do que desempenham, têm sua carreira em risco pelo aumento da possibilidade de automação de suas frentes de serviço e estão propensos a terem dificuldades de reinserção no mercado dada a inadequação de seu perfil e da obsolescência de sua labuta perante a crescente presença tecnológica.

A logística 4.0 vem, gradativamente, estando mais presente nas empresas em todo o mundo, automatizando atividades e interconectando toda a cadeia logística em um fluxo omnidirecional de informações.

No Brasil, o cenário ainda está em estágios iniciais. Mesmo entre as grandes empresas, se torna difícil encontrar muitos casos em que uma área ou departamento tenha migrado para o conceito 4.0 em sua totalidade. Acaba se tornando mais comum a adaptação de algumas atividades específicas, seja pelo custo de se investir ou pela dificuldade de encontrar profissionais aptos a trabalhar nesse novo contexto.

A região metropolitana de Campinas, um dos polos industriais do estado de São Paulo e do país, conta com diversas empresas do setor automobilístico que incorporaram partes das novas tecnologias trazidas pela última revolução industrial em suas atividades logísticas.

Utilizando observações feitas na rotina de uma empresa multinacional dessa região, a qual é conhecida por fornecer peças para automóveis, podemos notar casos de adoção de novas tecnologias em seus processos. Nesta empresa, conceitos da indústria 4.0 estão sendo empregados tanto no setor produtivo quanto no administrativo.

Falando mais especificamente sobre logística, os conceitos da frente 4.0 estão sendo empregados na geração de grandes bases de dados referentes a diferentes etapas do fluxo logístico, como prazos de entrega, custos e faturamento.

Essas bases proporcionam informações para a criação de *dashboards*, via ferramentas de *business intelligence* e fundamentam planejamento e tomadas de decisão de maneira mais assertiva, criando um ciclo de melhoria contínua.

A atividade de faturamento, dentre todas as outras, teve um impacto considerável na forma de trabalho, embora conciso na estrutura corporativa. Essa atividade consiste na materialidade dos custos de transporte logísticos a nível de rota, liberando para pagamento o provedor de serviço caso todos os dados de transporte fossem válidos.

É importante que a materialidade proporcione esse detalhamento a nível de rota para que se torne possível a identificação precisa de desvios caso algum custo específico esteja fora do que se foi planejado, encurtando o prazo para se mitigar problemas.

Anteriormente, a atividade era feita via recebimento dos arquivos por e-mail, como a fatura, arquivos do tipo XML e relatórios em Excel, gerando a necessidade de se avaliar manualmente cada um desses documentos. Pelo volume de fretes, se tornava impraticável a checagem factual de todos os casos, resultando no desempenho da atividade por amostragem.

Esse processo ser feito manualmente acarreta falta de produtividade, erros como a duplicidade de pagamentos e a incapacidade de se faturar todos os fretes dada a escassez de tempo necessário para o cumprimento da atividade, gerando provisões de custos para os próximos meses, as quais não possuem distinção de rota.

Com o início da utilização da logística 4.0, parte da atividade começou a ser desempenhada de maneira automatizada, tendo todos os processos de recebimento e validação dos documentos sendo feitos via software integrado ao sistema de gestão empresarial (ERP),

bem como a alocação de custos a nível de rota, precisando da ação apenas humana para liberar o pagamento do prestador de serviço e em casos de não conformidade de algum dos arquivos.

A produtividade trazida por essa mudança, além da clareza perante os custos, gerou ganhos de tempo que podem ser interpretados como ganhos de custo. A atividade começava a ser feita na metade do mês vigente a fim de não comprometer mais tempo dos colaboradores que precisavam dedicar por volta de 115 horas mensais para faturar o que fosse possível e calcular a provisão do que não conseguiu ser contabilizado.

Após a instauração do software, o processo começou a demandar 22 horas mensais e fez com que a provisão fosse praticamente zerada, sobrando poucos processos para terem seus custos provisionados ao final do mês. Vale ressaltar que ainda sobra margem para mais automatização, principalmente na liberação do pagamento.

Pensando que os colaboradores que desempenham essa atividade ganham por volta de R\$ 13,00 por hora e que eram demandados três trabalhadores para a realização, o processo tinha um custo de anual de R\$ 53.820,00 e, com a utilização da logística 4.0, o custo foi para R\$ 3.900 anuais por precisar de apenas um trabalhador, representando 93% de redução de custo anual sem contar os outros custos que a empresa tem para manter seus colaboradores.

Esses ganhos, além da produtividade e da oportunidade de se criar um ecossistema interligado de maneira automática entre os processos, podem ser interpretados pela empresa como a oportunidade de alocar novas atividades para essas pessoas, já que parte de seu tempo, que antes era voltado para o faturamento, estará livre, mas também podem ser interpretados pelos colaboradores impactados como uma forma da empresa justificar sua demissão, levando em conta a possibilidade de diminuir o quadro de funcionários e trazer uma redução de custo ainda maior.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020), atualmente, o Brasil conta com 13,9 milhões de desempregados. Olhando para a região metropolitana de Campinas, o índice de desemprego é de 13,44% e as causas vão desde a falta de experiência e tecnicidade até a defasagem dos conhecimentos do cidadão perante os novos paradigmas do mercado

Como citado anteriormente, por ser um polo industrial, essa região conta com empresas que investem ou estão começando a investir nas novas tecnologias de trabalho, as quais podem caracterizar oportunidades para os profissionais com experiência e formação, mas que também podem representar riscos para os que veem seu trabalho à beira da obsolescência.

Pelo lado da empresa, cabe a análise de quão atrativo se torna treinar os profissionais impactados pelas novas tecnologias, levando em consideração que o colaborador já conhece a empresa, sua estrutura e a forma de trabalho, ou se seria mais vantajoso investir em alguma pessoa nova com a capacidade técnica para administrar o trabalho mediante a esse novo contexto.

Muitas empresas explicitam em sua visão a preocupação com seus colaboradores e a importância de proporcionar um ambiente de trabalho que contribua para o desempenho das atividades e o desenvolvimento dos profissionais, mas quando o custo de manutenção dos trabalhadores se torna injustificável perante o retorno que a empresa tem, esse senso de responsabilidade tende a acabar.

Como foi anteriormente citado, em alguns casos, a empresa pode fornecer treinamentos que readéquem os colaboradores para o novo contexto. Ainda assim, a necessidade de se ter um

time completo para a atividade começa a ser questionada pela redução de horas que serão destinadas ao processo e pelo corte de custos que a mudança de estrutura representaria.

Na empresa em questão, o resultado foi de um desligamento de colaborador com mais tempo na companhia e a readequação dos outros dois que compunham o time, atribuindo novas atividades para que suas permanências fossem justificáveis.

Essa nova forma de trabalho empregada no faturamento, que conta com margem para mais automatizações, cria uma falsa dependência humana que pode ser substituída e, tendo em vista as intenções crescentes de redução de custo comuns em qualquer empresa, é uma questão de tempo para que esse e outros casos parecidos tenham o mesmo desfecho, a automatização completa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a refletir sobre os impactos da logística 4.0 para uma empresa e seus colaboradores, mais especificamente na atividade de faturamento dos custos logísticos, fazendo um levantamento bibliográfico que abarcasse os temas de indústria 4.0, logística e o setor automobilístico a fim de que, utilizando uma multinacional da cidade de Campinas, interior de São Paulo, como referência, não se limitasse apenas à teoria.

Mediante o entendimento do contexto teórico dos tópicos sobre indústria, tecnologia e logística, levando em conta o crescente uso de tecnologias nas empresas, se faz importante entender as vantagens produtivas e financeiras para as companhias, assim como é determinante a observação do ponto de vista do colaborador que pode ter seu trabalho dispensado e, conseqüentemente, ser desligado da empresa ou ter a oportunidade de se readequar perante as novidades.

Os resultados da implementação do software de automatização, para a empresa, foram a produtividade aumentada, clareza sobre os custos e suas alocações, diminuição dos valores provisionados por ineficiência e a redução do quadro de funcionários. Para os colaboradores que permaneceram, houve a possibilidade de desempenhar novas atividades, expandindo o leque de conhecimentos.

Sobre o colaborador desligado, há fatores que trazem plausibilidade à decisão tomada. Seu tempo de empresa fazia com que seu salário fosse maior do que o dos demais e, embora sua experiência na atividade contasse a seu favor, a automatização do processo diminuiu o valor desse conhecimento. Isso somado a deficiências profissionais como a falta de outros idiomas além do português e baixa aptidão para com novas tecnologias fazem com que a decisão da empresa tenda ao desligamento.

Sendo assim, que este trabalho e a reflexão proposta possibilitem o entendimento dos benefícios da atribuição de novas frentes tecnológicas por parte das empresas, assim como alerte sobre os impactos para os colaboradores, revelando o risco do desligamento, mas ressaltando a possibilidade de novos aprendizados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. S. D. et al. **INDÚSTRIA 4.0 e LOGÍSTICA 4.0: inovação, integração, soluções e benefícios reais decorrentes do mundo virtual**. Guarulhos: FatecLOG, 2019.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento**. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOTELHO, A. Reestruturação Produtiva e Produção do Espaço: o caso da indústria automobilística instalada no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 15, p. 55-64, 2002.

EHIE, I. C.; MADSEN, M. Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. **Computers in Industry**, v. 56, n. 6, p. 545-557, Agosto 2005.

FREITAS, A. D. P. P. Análise bibliométrica da produção científica sobre indústria 4.0., p. 28, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/23617/3/AnaliseBibliometricaProdu%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 7 Janeiro 2020.

FREITAS, M. M. B. C. D.; FRAGA, M. A. D. F.; SOUZA, G. P. L. D. **Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico**. FAE Centro Universitário. Curitiba, p. 26. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Desemprego. **IBGE**, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>>. Acesso em: 9 Abril 2021.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Macroeconomia. **Ipea**, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&ordering=3&limitstart=10240&limit=10&Itemid=0>. Acesso em: 7 Abril 2021.

LANGENBUCH, J. R. A estruturação da grande São Paulo: estudo de geografia urbana. **Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, [Rio Claro, SP]**, 1968. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/281312>>. Acesso em: 7 Abril 2020.

MORAIS, R. R. D.; MONTEIRO, R. **A indústria 4.0 e o impacto na área de operações: Um ensaio**. Anais do V SINGEP. São Paulo, p. 11. 2016.

OLIVEIRA, L. M. F. **Indústria 4.0: conceitos e análise dos impactos**. Orientador: Paulo Marcos De Barros Monteiro. (Monografia). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2019.

PETRY, A. **Mercado brasileiro de polipropileno com ênfase no setor automobilístico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. **As revoluções industriais até a indústria 4.0**. Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC). Taquaritinga, p. 12. 2017.

SILVA, E. F. D.; KAWAKAME, M. D. S. Logística 4.0: Desafios e inovações. **IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, Ponta Grossa, 4-6 Dezembro 2019. 11.

expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."