

ARTIGO ORIGINAL

**O PAPEL DA INTERNET DAS COISAS (IoT) NA RELAÇÃO ENTRE A RELAÇÃO
CLIENTE-FORNECEDOR E O DESEMPENHO OPERACIONAL DA CADEIA DE
SUPRIMENTOS E EMPRESA**

ORIGINAL ARTICLE

**THE ROLE OF THE THINGS INTERNET (IoT) IN THE RELATIONSHIP BETWEEN
THE CUSTOMER-SUPPLIER RELATIONSHIP AND THE SUPPLY CHAIN AND
COMPANY OPERATIONAL PERFORMANCE**

Eduardo Verri¹

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo/SP - Brasil

RESUMO

O presente estudo averiguou o papel da internet das coisas influenciando na relação cliente-fornecedor e desempenho da cadeia de suprimentos e da empresa nela inserida em indústrias e fornecedores localizadas na região da grande São Paulo. Os dados trabalhados via análise de conteúdo foram coletados em entrevistas de gestores de alto escalão, o que resultou no papel moderador da internet das coisas na relação cliente-fornecedor e desempenho da cadeia e empresa. O que traz a importância dos dispositivos inteligentes no monitoramento de fornecedores juntamente com a garantia da qualidade de entrega, impactando no desempenho tanto da cadeia quanto da empresa.

Palavras-chave: Internet das coisas. Teoria dos Custos de Transação. Relação cliente-fornecedor. Desempenho operacional da cadeia de suprimentos. Desempenho operacional da empresa.

ABSTRACT

The present study investigated the role of the internet of things influencing the customer-supplier relationship and the performance of the supply chain and the company inserted in it in industries and suppliers located in the greater São Paulo region. The data worked through content analysis were collected in interviews with high-level managers, which resulted in the moderating role of the internet of things in the customer-supplier relationship and chain and company performance. Which brings the importance of smart devices in monitoring suppliers together with the guarantee of delivery quality, impacting the performance of both the chain and the company.

Keywords: Internet of things. Theory of Transaction Costs. Customer-supplier relationship. Supply chain operational performance. Operational performance of the company.

1 INTRODUÇÃO

A internet das coisas (IoT) se desenvolveu como um elemento fundamental de vantagem competitiva em um mercado cada vez mais dinâmico, neste cenário as

¹ Mestre em Administração de Empresas, professor e analista de projetos. E-mail: eduardo91verri@gmail.com

necessidades e desejos dos consumidores se alteram a uma alta velocidade e portanto as interações montadas pelas díades fabricante-fornecedor precisam responder a esse mercado não mais apenas de forma eficiente, mas também eficaz. E essa resposta mais eficiente e eficaz está relacionada tanto à redução da disparidade de informações quanto a uma maior flexibilidade para se adaptar às mudanças. Disparidade essa que a IoT vem se mostrando capaz de diminuir.

O uso de dispositivos inteligentes permitiu o auxílio na integração da informação entre fornecedores e fabricantes, permitindo assim uma resposta mais rápida das demandas expostas pelo mercado e, portanto, garantindo uma vantagem competitiva sustentável na cadeia (BARNEY, 1991). Estudiosos já apontaram que o uso de tecnologia da informação (TI) aumenta essa integração na comunicação, o que auxilia nesse maior impacto (MÜLLER; JENSEN, 2017; VANPOUCKE; VEREECKE; MUYLLE, 2017; WAMBA et al., 2017; ZHU et al., 2017).

Tal integração é afetada pelo meio em que se encontra a cadeia de suprimentos, ou seja, a sua localidade e o meio em que ela está inserida faz com que os investimentos em recursos sejam estruturados de maneiras diferentes para que haja um maior desempenho da cadeia (WIENGARTEN et al., 2014). A visão de recursos e capacidades é muito difundida no estudo de operações (BRANDON-JONES et al., 2014; VANPOUCKE; VEREECKE; WETZELS, 2014; WIENGARTEN et al., 2014), entretanto também o é interessante estudar o desempenho operacional da cadeia de suprimentos sob a ótica da Teoria de Custos de Transação (TCT). Apesar de ser uma teoria bem difundida, ela toma seus primeiros passos na área de estudo de gestão de operações, havendo certa dificuldade em correlacionar os conceitos de ambas as áreas. Entretanto, principalmente em países subdesenvolvidos onde as cadeias operam com um nível de incerteza maior do que em países desenvolvidos é de extrema utilidade trabalhar sob a ótica da TCT, sendo o risco de incerteza e o custo de coordenação os principais fatores representativos dos custos de transação (GROVER; MALHOTRA, 2003), trabalhar de maneira em que se reduza os fatores principais de aumento de custo de transação é imperativo em um mundo onde as empresas operam de forma semelhante e oferecem produtos e serviços com um nível de isomorfismo extremamente alto (DIMAGGIO; POWELL, 2005) em um mercado muito competitivo

e exigente. Mais detalhadamente com relação a TCT tanto os fatores de racionalidade limitada e oportunismo, quanto a condição de operação em alta incerteza e com o uso de ativos específicos aumentam os custos de transação (GROVER; MALHOTRA, 2003).

Entendendo então como as novas tecnologias impactam positivamente no desempenho da cadeia de suprimentos (RALSTON et al., 2015; HADDUD et al., 2017; LU; SHANG, 2017; RAMAN et al., 2018; TU, 2018), e por consequência, a cadeia de suprimentos influenciando positivamente no desempenho das empresas que a compõem (JABBOUR et al., 2013; BRANDON-JONES et al., 2014; QRUNFLEH; TARAFDAR, 2014), e ainda entendendo que a teoria de custos de transação é uma linha teórica que possui um papel influenciador para as relações na cadeia (DYER, 1997; GROVER; MALHOTRA, 2003), este estudo pretendeu responder à seguinte questão: Qual o papel real entre a relação dos custos de transação e desempenho operacional da cadeia de suprimentos e por conseguinte o desempenho da empresa?

O objetivo, portanto, foi de investigar tais relações em empresas de tecnologia e indústrias da região de São Paulo, São Paulo. O estudo está subdividido em introdução, referencial teórico para a sustentação das hipóteses, procedimentos metodológicos, análise dos dados e resultados. Por fim, foram elaboradas a conclusão seguida de sugestões para prosseguimento das pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente estudo, com natureza exploratória e qualitativa, teve como ponto de partida que a relação entre os custos de transação (CT) e o desempenho operacional da cadeia de suprimentos (DOCS) é influenciada pelo uso de dispositivos inteligentes, ou dispositivos que usam a internet das coisas (IoT). Por consequência, o DOCS influencia o desempenho operacional da empresa (DOE).

O referencial teórico que suporta as hipóteses ilustradas no modelo teórico empírico está detalhado em sequência.

2.1A INFLUÊNCIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO NO DESEMPENHO OPERACIONAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A teoria de custos de transação (ou economia dos custos de transação) teve sua origem nos escritos de Coase (1934), nos quais analisou os custos presentes nos bastidores dos arranjos sociais durante a resolução tanto de conflitos quanto desacordos e concertações, além de possuir uma diferenciação em relação aos estudos vigentes, devido à mudança da análise da firma, a qual migrou das análises baseadas na produção para analisar a firma como “uma organização que busca minimizar seus custos através dos seus arranjos estruturais e burocráticos” (SCHUBERT; WAQUIL, 2014, p. 437). Entretanto, apenas com Williamson (1985) os escritos de Coase sobre os custos de transação, juntamente com uma expansão da análises sobre incertezas, de Knight e Hayek, ativos idiossincráticos, de Marshall e Polanyi e frequência das transações, puderam ser consolidados no que chegou a ser conhecida como Teoria de Custos de Transação (ou Economia dos Custos de Transação) (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997; SCHUBERT; WAQUIL, 2014). Desenvolvendo então os componentes dos custos de transação é possível separar sua análise em pressupostos, que consiste em racionalidade limitada e oportunismo, e em dimensões, que por sua vez estão divididas em especificidade de ativos, frequência e incerteza.

Racionalidade limitada refere-se às limitações tanto de linguagem quanto neurológicas dos indivíduos. Mas no contexto organizacional é a ineficiência dos indivíduos de receber, armazenar e transmitir informações de uma maneira exata. Causando, portanto, erros de comunicação e naturalmente incertezas. Tais incertezas fazem com negociações sejam marcadas por ineficazes especificações, podendo causar problemas econômicos. Para mitigar as contingências, contratos são estipulados, e quanto mais robusto o contrato, maiores os custos de transação. A governança certa pode diminuir esses custos (GROVER; MALHOTRA, 2003).

É, portanto um dos papéis da estratégia da cadeia de suprimentos, com a escolha certa de governança mitigar os custos de transação associados. Ao se ter em conta a racionalidade limitada, nem todas as contingências poderão estar em contrato, o que abre precedentes para atitudes oportunistas em ambas as partes. Uma atitude oportunista é tomada quando os benefícios financeiros da mesma suplantam os seus custos (quebra de contrato, medidas legais, administrativas, etc.) (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997). A teoria de custos de transação trabalha no pressuposto de existir elevado auto interesse, o que caracteriza altas chances de ações oportunistas. Para mitigar essas ações, ou seja, para deixar o custo de se tomar uma ação oportunista maior que seus benefícios os contratos precisam ser mais robustos, o que causa um aumento nos custos de transação.

A especificidade de ativos causa a dependência entre as partes, pois são características de um investimento especializado que não pode ser alocado para alternativos usos e/ou usuários sem ter uma perda no valor produtivo (WILLIAMSON, 1993), tais características, aliadas à racionalidade limitada e ao oportunismo aumentam os riscos das transações o que aumenta os custos de transação. Por ser muito específico, há pouca oferta no mercado, poucos fornecedores que dominam sua tecnologia, são raros e quase inimitáveis, condições essas que favorecem a criação de vantagens competitivas sendo, portanto desejáveis (BARNEY, 1991). Entretanto, seu uso ao causar dependência entre as partes pode gerar comportamentos oportunistas, um fornecedor que se aproveita da situação ou um cliente que usa da coerção para moldar seus fornecedores por exemplo. Com relação aos ativos específicos, são listados comumente seis: a) especificidade locacional, b) especificidade de ativos físicos, c) especificidade de ativos humanos, d) ativos dedicados, e) especificidade de marca e f) especificidade temporal (WILLIAMSON, 1993; FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997).

Frequência é simplesmente a repetição de uma transação, o que vem a ser benéfico por duas razões: várias transações acarretam na diminuição dos custos de manutenção de um mecanismo complexo montado para realizar a transação e a criação de uma reputação entre as partes envolvidas na transação, tais benefícios

são trazidos a tona pela escolha certa da governança (FARINA; AZEVEDO; SAES, 1997). Por ser uma influenciadora da escolha do tipo de governança, alguns autores do ramo trabalham não com frequência, mas com a hierarquia em si, onde a governança mais eficiente deve ser escolhida, sendo o mercado favorável quando os custos de transação são baixos, e uma estrutura vertical mais adequada quando altos (GROVER; MALHOTRA, 2003). Indiretamente, a frequência das transações que ditam essas escolhas de governança, pois quanto maior a frequência, maior a reputação, maior o número de informações entre as partes, maiores os conhecimentos *ex-ante* das novas transações e do mercado (SCHUBERT; WAQUIL, 2014).

Finalmente, sob condições de alta incerteza, mescladas principalmente com alta especificidade de ativos, os custos de transação se tornam elevados, pois o risco da transação fica elevado quando uma das partes tem de investir grandes quantidades de recursos em ativos específicos, e ainda mais quando se abre precedentes para comportamentos oportunistas. Tal cenário é fortemente influenciado por um ambiente de alta incerteza, onde o custo de coordenação é aumentado para que se mitigue os comportamentos oportunistas.

A estratégia adotada na gestão da cadeia de suprimentos, portanto, permite que haja uma redução significativa das incertezas presentes tanto a nível *ex ante* quanto a nível *ex post* da transação, o que pode resultar na diminuição dos custos de transação. Portanto é cabível afirmar a hipótese 1:

H1: Os custos de transação influenciam no desempenho operacional da cadeia de suprimentos.

2.2O PAPEL DA INTERNET DAS COISAS (IOT) ENTRE OS CUSTOS DE TRANSAÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS E O DESEMPENHO OPERACIONAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Com uma maior integração informacional, o monitoramento de fornecedores ao longo da cadeia se torna mais fácil, o que permite a criação de contratos mais assertivos, relações mais duradouras e redução de disparidade informacional o que faz com que se reduza o custo entre as transações. Tal integração pode-se derivar

de relações já duradouras (DYER, 1997) ou por componentes tecnológicas que facilitem a integração informacional.

O oportunismo pode ser mitigado quando os meios de monitoramento são mais avançados, permitindo assim o cliente controlar a qualidade dos serviços prestados pelo fornecedor, obtendo informações mais rápidas e precisas. Além de que aumentando a frequência das transações faz com que o impulso de se tomar medidas oportunistas diminua. Tais medidas, presentes com o uso de IoT além da estratégia da gestão da cadeia de suprimentos (aumento da frequência das transações), diminuem os custos de transação na gestão da cadeia de suprimentos.

Com relação a incertezas, quando há investimentos de alto nível de relacionamento há o aumento dos custos necessários para ter uma relação eficiente sob condições de racionalidade limitada e oportunismo (GROVER; MALHOTRA, 2003). Sob esta ótica, tanto maior for o controle após o contrato realizado quanto maior for o conhecimento prévio da transação há possibilidades de mitigar os fatores de incerteza, apesar de eles sempre existirem. O primeiro quanto maior for a integração informacional entre clientes e fornecedores, mais fácil e rápido serão os controles, além de permitir uma flexibilidade para qualquer alteração de escopo e prazo, o que permite uma resposta rápida tanto por parte dos fornecedores quanto do cliente. Tal integração pode ser realizada de forma informacional com a implementação de tecnologias que permitam essa comunicação rápida entre cliente e fornecedor (HADDUD et al., 2017; DE VASS; SHEE; MIAH, 2018).

Da mesma forma, o conhecimento prévio do ambiente pode ser enriquecido com o elevado fluxo informacional que as novas tecnologias nos permitem adquirir. O conceito de *big data* permite classificar essa elevada quantidade de dados com três conceitos chave, volume, variedade e velocidade. E essa enorme, diversificada e rápida quantidade de informações aumentam o conhecimento em relação ao meio em que as transações ocorrem. Transformando, portanto dados em informações e então em conhecimento, os efeitos degenerativos da incerteza *ex ante* da transação é mitigado (VANPOUCKE; VEREECKE; WETZELS, 2014; WIENGARTEN et al., 2014; MÜLLER; JENSEN, 2017; WAMBA et al., 2017; ZHU et al., 2017), entretanto,

por maior que seja a quantidade de dados para uma determinada transação, a capacidade humana de trabalhar com tais dados de forma racional é limitada, ou seja, ainda assim a incerteza existirá, apesar de ser reduzida com o uso de novas tecnologias para integração informacional. Logo é possível afirmar a hipótese 2:

H2: O uso da internet das coisas (IoT) influencia na relação entre custos de transação e desempenho operacional da cadeia de suprimentos.

2.3 A INFLUÊNCIA DO DESEMPENHO OPERACIONAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO DESEMPENHO OPERACIONAL DA EMPRESA

Para empresas, o desempenho operacional é associado à eficiência operacional e a qualidade do serviço (ambas classificadas como performance operacional), sendo essas características necessárias para atingir performance financeira, que é a meta final de toda empresa. Usualmente, melhorar a performance operacional resulta em balanços financeiros positivos (HUO; HAN; PRAJOGO, 2016).

O desempenho operacional pode advir de uma melhor performance logística pois esta dá indícios sobre a habilidade da organização de entregar bens e serviços quando necessário a um preço apazível e na quantidade que o cliente deseja (LEE et al., 2016). O desempenho operacional também pode ser resultante de uma melhor performance de processo de tempo de ciclo, que também se relaciona com a performance logística por ser o intervalo entre a requisição de compra de um cliente por um produto ou serviço e a entrega do mesmo. Tempo de ciclos de processos confiáveis e consistentes acabam representando uma fonte de vantagem competitiva (RALSTON et al., 2015). Portanto, capacidade de entrega do prometido, com rapidez e flexibilidade é um índice de desempenho operacional, necessário principalmente em um mercado ágil. Juntamente com agilidade, a diminuição dos custos vem sendo um paradigma adotado pelas empresas desde o final da segunda guerra mundial, quando o Sistema Toyota de Produção foi elaborado como prática gerencial, a chamada produção enxuta, onde o corte de custos e desperdícios vem sendo adotados (JABBOUR et al., 2013).

O que, portanto, leva a crer que o desempenho operacional da empresa se refere ao quanto ela atinge as metas e objetivos financeiros e de mercado, através de entrega de produtos de qualidade, flexibilidade ao absorver as mudanças das demandas dos clientes, redução de tempo de ciclo de processo, redução de desperdícios e agilidade na entrega.

Uma relação positiva entre desempenho operacional da cadeia de suprimentos e desempenho operacional da empresa é comumente aceita, pois, a cadeia suporta a empresa, e permite que ao ser flexível suporta e empresa de tal forma que ela se torne ágil. Em outras palavras, tem uma alta correlação entre desempenho da empresa e flexibilidade da cadeia de suprimentos, pois, ao se adaptar de forma eficiente e eficaz às variações de demanda, ela permite que a empresa atenda a demanda advinda da imprevisibilidade do mercado em que ela está inserida (QRUNFLEH; TARAFDAR, 2014). Logo, é possível estipular a hipótese 3:

H3: O desempenho operacional da cadeia de suprimentos influencia de forma positiva o desempenho operacional da empresa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O papel da internet das coisas no desempenho operacional da cadeia de suprimentos é um tema bem recente, principalmente com a facilidade e rapidez que empresas estão adotando dispositivos para monitoramento e controle. Em virtude disso, é necessário aprofundar o conhecimento sobre o assunto. Será empregado um estudo de caráter exploratório portanto, pois há a possibilidade de sedimentar os conhecimentos do pesquisador permitindo uma formulação mais eficaz das assertivas (MALHOTRA, 2005).

As entrevistas realizadas foram conduzidas em sala fechada, com a ausência de terceiros não incluídos no processo da pesquisa. Tais condições permitem a gravação mais límpida do áudio, além de evitar distrações tanto do entrevistado

quanto do entrevistador. Foi então clarificada qualquer dúvida acerca do teor ético da pesquisa, assim como foram realizados alguns procedimentos: explicação prévia da pesquisa juntamente com seu tema, solicitação para permissão de gravação da entrevista assim como a autorização do uso dos dados para publicação e clarificado que a pesquisa será realizada em total sigilo, preservando a imagem da empresa quanto do especialista.

3.1 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi delimitado entre indústrias e fornecedores industriais na região de São Paulo, SP e de caráter transversal pois as entrevistas foram realizadas uma única vez, sem a continuação do estudo ao longo do tempo (VERGARA, 2016). Tal abordagem permite que trabalhos futuros possam ampliar seus achados através de pesquisas de caráter longitudinal para que as relações propostas possam ser analisadas ao longo do tempo.

3.2 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Uma possível limitação do método utilizado foi o número de entrevistados a ser considerado pois está abaixo de um número mínimo que possa representar um nível satisfatório de resposta. Entretanto, como o intuito dessa parte qualitativa é a exploração do tópico para depois solidificar os resultados com uma pesquisa quantitativa (SANTOS et al., 2017) essa limitação não torna impeditivo o número baixo de entrevistados, além de que serão utilizados especialistas, o que fortalece o peso das entrevistas para a validação (HAIR et al., 2005).

Outra possível limitação do método é o caráter transversal em que foram realizadas as entrevistas, pois há de refletir apenas o entendimento no presente momento da entrevista dos especialistas acerca do assunto. Uma pesquisa longitudinal adicionaria uma percepção de aprendizado dos especialistas ao tema, o que poderia refletir na mutação do questionário quantitativo (HAIR et al., 2005; MALHOTRA, 2005; CRESWELL, 2010).

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

O estudo contou com entrevistas realizadas no período entre junho e julho de 2019, com três diretores e um gestor da área da qualidade em três empresas diferentes, sendo duas delas prestadoras de serviços e uma indústria. Todas as entrevistas foram realizadas em ambiente fechado, isolado, estando presentes apenas o entrevistador e o entrevistado, realizadas em horário comercial.

4.1 PERFIS DEMOGRÁFICOS DA AMOSTRA

Referente aos respondentes, dois eram sócio proprietários das empresas de serviço e um encontrava-se em nível de supervisão. Com relação à escolaridade um era técnico de qualidade, um tecnólogo da área de T.I. e o último engenheiro eletricitista. O tempo de função de um estava até dois anos, entre dois e cinco anos e o último acima de cinco anos. Com exceção da segunda empresa, as outras duas estão no mercado a mais de cinco anos.

Referente às empresas, duas estão classificadas como serviço enquanto uma é classificada como indústria de transformação de plástico, todas com atuação nacional e uma com atuação internacional. As empresas prestadoras de serviço atuam tanto nas áreas de varejo quanto nas áreas de consultoria de processos, automação e logística. Todas as empresas estão na região de São Paulo. Uma empresa foi considerada micro na classificação do SEBRAE para serviços e outra grande (com mais de 100 empregados), enquanto a indústria está com classificação média e a última empresa classificação industrial micro (19 empregados). Todas as empresas estão com faturamento entre R\$ 360 mil e R\$ 300 milhões.

Com relação ao uso de IoT, três estão acima de três anos e uma empresa está com seu uso datado entre um e três anos. O uso empregado dos dispositivos inteligentes está entre varejo, manufatura, logística, qualidade e aplicações domésticas. Dentre os três entrevistados a IoT empregada consta com uso completo (componentes físicos, componentes inteligentes e conectividade dos componentes) em duas empresas, uma utiliza componentes inteligentes e uma apenas conectividade dos componentes.

4.2 ANÁLISE DA COLETA DE DADOS

Os dados foram analisados seguindo a mesma divisão apresentada no modelo teórico, dividido nas três hipóteses.

4.2.1 A influência dos custos de transação no desempenho operacional da cadeia de suprimentos

Custos de transação influenciam diretamente nas decisões estratégicas, variando entre extremos de verticalização assim como terceirização. Portanto, as questões concernentes à primeira relação [TCT→DOCS] pretenderam entender a percepção que há entre essa relação cliente fornecedor, quais os problemas enfrentados e se a especificidade de ativos é algo que está presente na preocupação do empresário brasileiro.

A primeira questão, de caráter mais amplo revelou uma dependência dos fornecedores nas cadeias de suprimentos que servem ao ramo industrial, entretanto essa dependência vai diminuindo para o setor de serviços, sendo que este último apenas apresenta dependência com fornecedores quando o ativo é muito específico principalmente de conhecimento. No setor industrial há uma dependência maior pela dificuldade de se homologar fornecedores, enquanto há uma flexibilização no setor de serviços. Entretanto, quando o serviço requer um conhecimento específico para instalação, desenvolvimento, manutenção etc. a dependência aumenta devido ao baixo número de fornecedores.

“É... fica escassa, e o segundo ponto é saber se esse fornecedor tem realmente competência de trazer no tempo que a gente precisa, no tempo que está sendo negociado, e por experiência, sempre existe algum problema, sempre tem um tipo de atraso e problema.” G2

Para empresas de serviço onde tecnologia é mais commodities do que diferencial há um total desprendimento da relação cliente fornecedor, e uma maior flexibilização da cadeia de suprimentos.

A segunda questão revelou que tanto na indústria quanto nas prestadoras de serviço o cumprimento de prazos, seguido da qualidade dos produtos oferecidos, são os principais problemas enfrentados pelas empresas. O não cumprimento dos

prazos é a maior preocupação, pois ou afeta a produção diretamente ou afeta a qualidade do serviço prestado, impactando, portanto, no índice de satisfação do cliente final. Em termos produtivos, um atraso pode representar uma parada na produção resultando um atraso em toda a cadeia produtiva.

“Nós não conseguimos buscar naquele fornecedor o planejado, a fábrica inteira funciona em cima disso, se você não traz aquele componente, aquela matéria prima dentro daquele prazo você atrasa toda aquela programação que você tem interna, toda a programação é eletrônica aqui dentro, temos um sistema que faz esse gerenciamento.”(G1)

Há então um gasto superior na busca de fornecedores *premium* que possam garantir uma melhor qualidade de entrega juntamente com produtos que requerem menor quantidade de retrabalho.

“É que normalmente essas fábricas por serem primeira linha elas são fornecedoras diretas das fábricas, então no pós-venda o volume é pequeno pois as pessoas procuram produtos mais baratos e tal, mas essas fábricas são fornecedoras mundiais.” (G3)

Por fim, a questão com relação as maiores fontes de dependência com fornecedores tiveram respostas variadas. Industrialmente falando as maiores dependências estavam no prazo de entrega juntamente com a assertividade do lote entregue, caso seja entregue um lote menor que o especificado ou contendo falhas (necessidade de retrabalho) há atraso na produção e como a homologação de fornecedores é restrita não há uma gama de fornecedores para a mesma peça.

“[...]quando você na linha automotiva desenvolve um fornecedor, você tem que ficar com aquele fornecedor, você não pode ficar trocando, pegar um fornecedor de cá, um fornecedor de lá, achando alternativa de fornecedores.” (G1)

Para as empresas prestadoras de serviço, uma que trabalha com peças automotivas tem dependência com a logística e questões alfandegárias dos países dos fornecedores, enquanto outra possui dependência em especificidade de ativos, especificamente os conhecimentos específicos, há poucos fornecedores para o equipamento, o que gera uma certa dependência.

Com base nas respostas é possível acreditar que as dependências dos fornecedores são de certa forma ainda fortes o que influencia diretamente no

desempenho operacional da cadeia de suprimentos. Tal dependência aumenta os custos de transação, que podem impactar negativamente no desempenho. Portanto os custos de transação influenciam negativamente no desempenho operacional da cadeia de suprimentos, o que traz um fator negativo para a hipótese 1.

4.2.1 O papel da internet das coisas (IoT) entre os custos de transação na cadeia de suprimentos e o desempenho operacional da cadeia de suprimentos

Com o a facilidade do acesso às novas tecnologias de monitoramento, mais informação é passada pela cadeia de suprimentos, permitindo assim um fluxo de comunicação menos assimétrico, o que aumenta a integração informacional (DE VASS; SHEE; MIAH, 2018).

Todas as perguntas relacionadas ao papel da IoT na cadeia de suprimentos questionaram o uso dos dispositivos assim como seu uso para tomada de decisão. Tais perguntas pretendiam avaliar a relação [IoT →(TCT→DOCS)]. A pergunta específica que se era comum o uso de IoT em tomadas de decisão resultou na resposta unânime que não, atualmente no país há um uso ainda incipiente dos dispositivos inteligentes o que resulta em um uso apenas para fornecer informações complementares e de monitoramento, o que auxilia indiretamente a tomada de decisão.

“Diretamente, a gente não utiliza, é porque fica mais por conta dos nossos...fornecedores, né. Mas assim, o que a gente vê, o que se acaba percebendo, entre os nossos fornecedores é que quando você tem um processo mais automatizado...por exemplo, a gente acaba trazendo muito equipamento da China né, então você consegue perceber que do momento que você coloca um pedido ou faz uma requisição, a maioria dos chineses são muito ágeis, dependendo do equipamento, em dois ou três dias, se você perceber que tem coisa em estoque ela já está embarcando.” (G2)

“A gente hoje usa na gestão de fornecedores a..., ele tem um sistema que nós chamamos de portal do fornecedor com um gerenciamento de entrega de peça, é como se fosse um kanban eletrônico, ele é virtual, o fornecedor lá fora consegue enxergar quanto de peça ele tem aqui dentro, quando ele atinge um limite, esse sistema dispara um alerta, entra em amarelo, e é preciso reabastecer a nossa empresa com aquele componente.” (G1)

“Nível informacional mesmo, não usamos nem no ponto de vista de mercado. Como o mercado lá na ponta, linha leve por exemplo, é preço. La na ponta da linha pesada o mercado é qualidade [...]. (G3)

Em contrapartida, no quesito de monitoramento de fornecedores foi unânime a declaração de que os equipamentos de rastreamento inteligentes são utilizados em larga escala, o que cria uma flexibilização na cadeia de suprimentos devida à facilidade de prever quando um fornecedor corre o risco de falhar na logística, permitindo manobras que minimizem os impactos causados pelo fornecedor faltoso.

No caso da indústria há um monitoramento da qualidade do fornecedor, o que permite avaliar sua saúde e assim permitir uma maior prevenção de problemas. No meio industrial há uma dificuldade maior de se mudar de fornecedor pois processos de homologação são mais demorados e custosos. Monitorar de perto a saúde do fornecedor, portanto, se mostra uma vantagem para indústria, permitindo ações que minimizem possíveis impactos negativos.

“[...]dentro dessa auditoria também, ele verifica se o fornecedor produz com qualidade lá dentro. Por que para a nossa empresa é interessante que a empresa internamente produza produtos com qualidade, porque se ela produzir com qualidade ela vai conseguir entregar na quantidade certa, vai conseguir entregar produtos 100% aproveitáveis. Diferente de quando produz com um alto índice de rejeição ela nunca vai conseguir atingir aquela necessidade que eu tenho de produzir numa quantidade, e quando chega aqui eu sou obrigado a bloquear, parar minha linha para revisar a peça...”. (G1)

O que se pode deduzir das entrevistas feitas, apesar de ainda incipiente no Brasil, a IoT apresenta um papel atuante entre a relação dos custos de transação e o desempenho da cadeia de suprimentos, facilitando o monitoramento de fornecedores e flexibilizando a atuação da cadeia de suprimentos o que reflete no desempenho operacional da mesma. Concluindo-se então que a hipótese dois ilustra uma influência positiva do uso da IoT entre os custos de transação da cadeia de suprimentos e seu desempenho.

4.2.2 A influência do desempenho operacional da cadeia de suprimentos no desempenho operacional da empresa

A cadeia de suprimentos tem papel fundamental na maioria das empresas, sendo a responsável pela flexibilidade da última, uma maior economia de escala e

um impacto positivo em seu desempenho (QRUNFLEH; TARAFDAR, 2014). Esse foi majoritariamente o resultado baseado nas respostas.

Apesar de uma recessão persistente, as empresas notaram uma melhoria no desempenho da qualidade de seus produtos e/ou serviços, o que na manufatura representa um ganho econômico devido ao fato de essa melhora no desempenho representa um menor retrabalho, menor gasto com desperdícios e um maior valor agregado ao produto. Esse aumento de valor foi notado por todos, juntamente com uma melhora nos prazos de entrega nas empresas prestadoras de serviço, o monitoramento auxiliou de forma complementar esse desempenho.

“Qualidade. Qualidade é uma coisa que melhorou. O mercado, para qualquer empresa sobreviver no mercado ela tem que ter qualidade no produto, se você tem qualidade, você consegue evitar muitos desperdícios, eu não falo só qualidade de produto entregue, mas dentro do próprio fornecedor, nessa gestão de fornecedores quando a gente homologa, não homologamos apenas o produto, vai uma pessoa com treinamento específicos dentro desse fornecedor fazer uma auditoria [...]”. (G1)

“[...] tem a ver com a cadeia sim, a medida que a gente vai encontrando fornecedores, que a gente verifica que eles tem mais flexibilidade, eles tem processos mais automatizados, e a gente percebe, que quando tem isso tem uma melhoria na questão de negociação e prazos de entrega a gente foi aprimorando também e escolhendo melhor os fornecedores, tem que ser fornecedores que tem que se adequar a realidade do mercado que a gente atua[...]”. (G2)

Os índices das cadeias melhoram de forma significativa com relação às entregas depois que implementaram monitoramento, além de que as novas tecnologias auxiliaram na busca de informação, desburocratizando alguns processos e tornando mais simples outros. Os índices de qualidade também aumentaram na cadeia de suprimentos devido à facilidade de monitoramento além de uma maior integração informacional entre cliente e fornecedor.

Entretanto, não foi unanime que o desempenho da cadeia de suprimentos tenha influenciado diretamente no desempenho da empresa, caracterizada pela última pergunta.

“Quase nenhuma dependência, também tem as opções de fazer uma prova de conceito, um *trial*, eu baixo, testo. Isso é um pedaço, o outro pedaço, que é mais físico, as preocupações que a gente tem, primeiro, a questão de custo, infelizmente quando você trabalha com equipamentos que não são muito comuns né, aqui que você não tem muita referência você

não sabe exatamente se esse fornecedor ele está intermediando, se ele está colocando uma margem muito grande, esse tipo de problema.” (G2)

Esta hipótese foi validada majoritariamente, especialmente na indústria quanto na prestadora de serviços em autopeças, devido à rigidez da formação de novos fornecedores como já comentado. Na empresa que presta serviço de automação de processos há um reflexo positivo do desempenho operacional da cadeia de suprimentos no desempenho operacional da empresa principalmente por trabalhar com ativos específicos, onde a tecnologia ainda não virou item comum. Por fim, a última empresa prestadora de serviço, apesar de trabalhar com automação de processos também, atua em processos mais conhecidos, onde a tecnologia não é um ativo específico e sim uma *comodities*, o que permite uma flexibilização maior por parte da empresa e uma independência maior da cadeia de suprimentos, caso um fornecedor não atenda às expectativas há uma facilidade maior em substituí-lo, portanto devido à esse desprendimento o desempenho operacional da cadeia de suprimentos não influencia de forma exacerbante no desempenho operacional da empresa.

Portanto, deduziu-se de forma majoritária que quando há uma dependência maior de fornecedores o desempenho operacional da cadeia de suprimentos influencia sim de forma positiva o desempenho operacional da empresa, completando então a hipótese três.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

O estudo identificou alguns pontos: variados usos da IoT moderando a relação entre custos de transação e o desempenho da cadeia de suprimentos, de fato os custos de transação tem uma influência negativa no desempenho operacional da cadeia de suprimentos e que este último exerce influência positiva no desempenho operacional da empresa com uma intensidade maior em empresas que estão no ramo industrial (tanto as próprias manufaturas quanto seus fornecedores) e

uma intensidade de influência menor em empresas do ramo de serviço menos voltados à indústria.

Em termos de teoria, o trabalho reforçou as influências negativas dos custos de transação no desempenho operacional da cadeia de suprimentos (GROVER; MALHOTRA, 2003) assim como a importância dos elos relacionais na própria cadeia devido a especificidades de ativos quanto o oportunismo (DYER, 1997). Também pode comprovar as vantagens dos usos de dispositivos inteligentes para melhorar o desempenho da cadeia através de uma melhor integração informacional (VANPOUCKE; VEREECKE; WETZELS, 2014; WIENGARTEN et al., 2014; HUO; HAN; PRAJOGO, 2016; LEE et al., 2016; MAESTRINI et al., 2018). Por fim este estudo demonstrou em qual situação um melhor desempenho operacional da cadeia de suprimentos influencia de forma concreta o desempenho da empresa (QRUNFLEH; TARAFDAR, 2014), apesar da maioria dos estudos considerar como existente uma influência, as entrevistas mostraram que pode sim existir uma flexibilidade de tal forma que a empresa não fique a mercê de sua cadeia de suprimentos.

Para as práticas gerenciais, o uso de tecnologias para uma maior integração informacional melhora o desempenho da cadeia aumentando o fluxo informacional o que diminui a disparidade de conhecimento sobre a relação existente entre cliente e fornecedores, que por sua vez diminui os efeitos negativos da racionalidade limitada juntamente com um auxílio em mitigar comportamentos oportunistas (DYER, 1997; GROVER; MALHOTRA, 2003; SCHUBERT; WAQUIL, 2014; TATE; ELLRAM; DOOLEY, 2014). Em cadeias de suprimentos que os custos de transação foram reduzidos se mostrou um aumento na qualidade de entrega, qualidade de produto, redução de retrabalho, variabilidade de entrega e prazos mais certos, o que influencia diretamente em custos de armazenagem, frete, PCP entre outros.

A pesquisa salientou o ainda incipiente uso dos dispositivos inteligentes para auxílio estratégico, monitoramento e controle eficiente de fornecedores e por fim sua utilização para tomadas de decisão. Apesar de seus benefícios serem claros, seu uso está restrito por ou falta de recursos financeiros, ou falta de conhecimento

específico na área ou ainda preconceito para com seu uso e a informação que possa trazer para os gestores.

Este estudo conteve algumas limitações, como o estrito campo de entrevistas ser relacionado a empresas, em sua maioria, que atendem o ramo indústria. Em segundo lugar foi realizado um estudo transversal, ou seja, com uma única rodada de coleta de dados. E por fim por questões de conveniência este estudo foi realizado na região de São Paulo. Tais limitações abrem precedentes para que o estudo seja continuado ampliando dessa maneira suas contribuições. São sugeridas então que as novas pesquisas alterem o ramo demográfico utilizado, partindo para setores de serviço com uma relação menos manufatureira para confirmar se de fato a cadeia de suprimentos possa ser flexibilizada ainda mais nesses setores. Segundo, um estudo longitudinal pode conferir se as práticas adotadas pela empresa surtem efeito ao longo do tempo, averiguar se o desempenho operacional da cadeia de suprimentos influencia positivamente no desempenho operacional da empresa de forma contínua/linear e se o uso da IoT é alterado ao longo do tempo juntamente com seus benefícios para a cadeia de suprimentos. Finalmente, realizar o estudo em outras regiões produtivas do Brasil auxilia num melhor mapeamento do cenário nacional, podendo-se formular práticas que sejam genéricas a ponto de auxiliar nacionalmente as empresas e os gestores. É sugerido também que se faça uma pesquisa quantitativa para sedimentar este estudo, complementando-o com uma base estatística relevante.

REFERÊNCIAS

BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99–120, 1991.

BRANDON-JONES, E. et al. A contingent resource-based perspective of supply chain resilience. **Journal of Supply Chain Management**, v. 50, n. 3, p. 55–73, 2014. Disponível em: <http://opus.bath.ac.uk/40391/3/FINAL_JSCM_Revised_Manuscript_2_3682_with_suggested_edits.pdf>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DE VASS, T.; SHEE, H.; MIAH, S. The effect of “Internet of Things” on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 22, p. 1–29, 2018.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. w. A Gaiola de Ferro Revisitada: Isomorfismo Institucional e Racionalidade Coletiva nos campos Organizacionais. **Rae**, v. 45, n. 2, p. 74–89, 2005.

DYER, J. H. Effective interfirm collaboration: How firms minimize transaction costs and maximize transaction value. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 535–556, 1997.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F. de; SAES, M. S. M. **Competitividade: Mercado, Estado e Organizações**. São Paulo: Singular, 1997.

GROVER, V.; MALHOTRA, M. K. Transaction cost framework in operations and supply chain management research: Theory and measurement. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 4, p. 457–473, 2003.

HADDUD, A. et al. Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration in supply chains. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 28, n. 8, p. 1055–1085, 2017.

HAIR, J. F. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HUO, B.; HAN, Z.; PRAJOGO, D. Antecedents and consequences of supply chain information integration: a resource-based view. **Supply Chain Management**, v. 21, n. 6, p. 661–677, 2016.

JABBOUR, A. B. L. de S. et al. Análise da relação entre manufatura enxuta e desempenho operacional de empresas do setor automotivo no Brasil. **Revista de Administração**, v. 48, n. 4, p. 843–856, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5700/rausp1125>>.

LEE, H. et al. **Supply chain integration and logistics performance** : the role of supply chain dynamism. 2016.

LU, G.; SHANG, G. Impact of supply base structural complexity on financial performance: Roles of visible and not-so-visible characteristics. **Journal of Operations Management**, v. 53–56, n. March 2016, p. 23–44, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jom.2017.10.001>>.

MAESTRINI, V. et al. Measuring supply chain performance: a lifecycle framework and a case study. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 38, n. 4, p. 934–956, 2018.

MALHOTRA, N. K. **Introdução à pesquisa de Marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MÜLLER, S. D.; JENSEN, P. Big data in the Danish industry: application and value creation. **Business Process Management Journal**, v. 23, n. 3, p. 645–670, 2017.

QRUNFLEH, S.; TARAFDAR, M. Supply chain information systems strategy: Impacts on supply chain performance and firm performance. **International Journal of Production Economics**, v. 147, n. PART B, p. 340–350, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.09.018>>.

RALSTON, P. M. et al. **a Structure – Conduct – Performance Perspective of How Strategic Supply Chain Integration Affects Firm Performance**. n. April, p. 47–64, 2015.

RAMAN, S. et al. Impact of big data on supply chain management. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 21, n. 6, p. 579–596, 2018.

SANTOS, J. L. G. dos et al. Integração entre dados quantitativos e qualitativos em uma pesquisa de métodos mistos. **Texto Contexto Enferm**, v. 26, n. 3, p. 1–9, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017001590016>>.

SCHUBERT, M. N.; WAQUIL, P. D. Análise dos Custos de Transação nas Cooperativas da Cadeia Produtiva do Leite no Oeste de Santa Catarina. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 16, n. 4, p. 435–449, 2014.

TATE, W. L.; ELLRAM, L. M.; DOOLEY, K. J. The impact of transaction costs and institutional pressure on supplier environmental practices. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, v. 44, n. 5, p. 353–372, 2014.

TU, M. An exploratory study of internet of things (IoT) adoption intention in logistics and supply chain management a mixed research approach. **International Journal of Logistics Management**, v. 29, n. 1, p. 131–151, 2018.

VANPOUCKE, E.; VEREECKE, A.; MUYLLE, S. Leveraging the impact of supply chain integration through information technology. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 37, n. 4, p. 510–530, 2017.

VANPOUCKE, E.; VEREECKE, A.; WETZELS, M. Developing supplier integration capabilities for sustainable competitive advantage: A dynamic capabilities approach. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 7–8, p. 446–461, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2014.09.004>>.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WAMBA, S. F. et al. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. **Journal of Business Research**, v. 70, n. October 2017, p. 356–365, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.009>>.

WIENGARTEN, F. et al. Do a country's logistical capabilities moderate the external integration performance relationship? **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 1–2, p. 51–63, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2013.07.001>>.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting**. [s.l: s.n.]

WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics and organization theory. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 1, p. 107–156, 1993.

ZHU, S. et al. **The Impact of Supply Chain Analytics on Operational Supply Chain Transparency: An Information Processing View**. v. 52, n. 16, p. 4695–4710, 2017.