

**O ESTUDO DA MATERIALIDADE DA ESTRATÉGIA E A IMPLEMENTAÇÃO DA  
TECNOLOGIA NA PRÁTICA NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0**

**ANGÉLICA POTT DE MEDEIROS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

**ROSALIA ALDRACI BARBOSA LAVARDA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

**ROLF HERMANN ERDMANN**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

# O ESTUDO DA MATERIALIDADE DA ESTRATÉGIA E A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA NA PRÁTICA NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as demandas em relação aos processos internos têm se tornado cada vez mais complexas, fazendo com que as organizações busquem desenvolver sistemas produtivos mais flexíveis pautadas em novas tecnologias. Diante disso, surgiu a Indústria 4.0, visando o desenvolvimento, aprimoramento e aplicação das inovações tecnológicas, enfatizando a flexibilidade dos sistemas de produção, além da automatização e dos sistemas integrados em rede ao longo das cadeias de valor (SALTIÉL; NUNES, 2017). Com o avanço tecnológico, verificaram-se mudanças nos âmbitos sociais, políticos e econômicos, denominados de revoluções industriais (DOMBROWSKI; WAGNER, 2014).

A inserção mais pesada de tecnologias nas organizações iniciou em 1940, a partir da utilização de novas fontes de energia e do uso crescente de recursos informáticos nos processos produtivos. O ‘futuramente’ desencadeou na massificação dos produtos tecnológicos. A partir disso, surgiram os estudos evidenciando a dinâmica dessas tecnologias diante dos indivíduos. Nesse contexto, Mackenzie e Wajcman (1985) enfatizam que o conteúdo social sempre esteve inserido na tecnologia, pois os artefatos tecnológicos se desenvolvem a partir de visões sociais. Diante das teorias organizacionais, inicialmente defendeu-se a tese de que a tecnologia molda as organizações, pois modifica as relações de produção e os modelos organizacionais. Nos últimos anos, perspectivas emergentes têm defendido que o contexto social e os atores modelam as estruturas tecnológicas.

Observa-se que as tecnologias têm se tornado onipresentes nas organizações. E essa presença produz impactos sociais, culturais, comportamentais e estruturais nessas organizações (ORLIKOWSKI, 2000). Dameron, Lê e Lebaron (2015) argumentam que as tecnologias são difundidas nas organizações e integram as práticas de trabalho, influenciando na forma com que se faz estratégia. Assim, a compreensão da natureza material das tecnologias e seus impactos na estratégia como prática mostram-se proeminentes. Diante disso, o presente estudo busca compreender como ocorre a estratégia como prática no contexto tecnológico considerando a Indústria 4.0. A literatura acerca do tema tem evidenciado que as organizações são influenciadas pelas tecnologias, bem como os indivíduos também o são (BARLEY, 1986; ORLIKOWSKI, 2000; SUCHMAN, 2007; KAPLAN, 2011; LEONARDI, 2011).

Orlikowski (2000) expõe que a análise do tema se encaixa na perspectiva da estratégia como prática. A qual os pesquisadores de sistemas de informação tem trabalhado a mais de quarenta anos, alguns dos estudos, inclusive, são pioneiros da perspectiva prática na gestão. Apesar disso, a perspectiva da estratégia como prática tem se direcionado a maior compreensão da materialidade na estratégia (e mais especificamente a sociomaterialidade), na qual o estudo das tecnologias são relevantes, possivelmente essa relação possa ser atribuída ao fato da materialidade estar no cerne do trabalho da estratégia, a qual se preocupa com a forma em que os aspectos sociomateriais, como as ferramentas, locais e arranjos interagem com a formação da estratégia. A lente prática possibilita focar a atenção no que as pessoas realmente fazem com as tecnologias em suas atividades (WHITTINGTON, 2006).

Atualmente, ainda se observa que grande parte dos estudos se concentra na área de sistemas de informação, os quais tem desafiado a ortodoxia da estratégia incluindo os diferentes atores, internos e externos nas análises (WHITTINGTON; CAILLUET; YAKIS-DOUGRAS, 2011). Apesar disso, verifica-se que a influência da tecnologia na formulação e implementação da estratégia precisa ser mais estudada, assim como, seu impacto nas identidades e

subjetividades dos profissionais de estratégia (WHITTINGTON; CAILLUET, YAKIS-DOUGLAS, 2011; VAARA; WHITTINGTON, 2012).

Jarzabkowski e Pinch (2013) relatam que muito do interesse inicial desse tema esteve em periódicos orientados para profissionais. Apenas mais recentemente, como parte do movimento de estratégia como prática, os estudos de ferramentas estratégicas começaram a penetrar na periferia dos periódicos acadêmicos. Os estudos têm se concentrado nas ferramentas e técnicas relacionadas, tecnologias capacitivas, práticas contábeis e tecnologias em uso.

Essa lente prática argumenta que, assim como as tecnologias em uso, as ferramentas de estratégia podem facilitar ou restringir o seu uso. Tendo em vista que a sua utilização depende não apenas das suas propriedades, e do seu *design*, como também do contexto e das interpretações dos atores envolvidos, que podem usar as tecnologias de formas criativas (JARZABKOWSKI; PINCH, 2013). Essa é uma oportunidade tanto para os pesquisadores de sistemas de informação, quanto aos estudiosos de estratégia como prática, de colaboração diante do papel das tecnologias na estratégia (WHITTINGTON, 2014).

Dameron, Lê e LeBaron (2015) acrescentam que nos últimos anos a materialidade tem se tornado um tópico manifesto na pesquisa em estratégia, baseando-se principalmente na estratégia como prática. Apesar disso, estudos que analisam as tecnologias e suas influências ainda são escassos. Ou seja, apesar da materialidade das tecnologias serem relevantes na estratégia, estudos temáticos acerca de tecnologias e suas influências ainda são necessitados.

O desenvolvimento deste ensaio teórico segue os pressupostos de Whetten (2003) acerca do desenvolvimento de contribuições teóricas. Destaca-se o caráter interdisciplinar do estudo, pois este relaciona diferentes temas ao associar a estratégia como prática (WHITTINGTON, 2004, 2006; JARZABKOWSKI, 2004, 2005), contexto tecnológico e a Indústria 4.0 (DAUDT; WILLCOX, 2016). E mais especificamente, evidencia a dinâmica da materialidade da estratégia (SPEE; JARZABKOWSKI, 2011), dos *frames* tecnológicos (ORLIKOWSKI; GASH, 1994) e da implementação da tecnologia na prática (ORLIKOWSKI, 2000). Observa-se que essas perspectivas ainda são pouco exploradas pela literatura, o que sustenta a originalidade desse ensaio teórico, além de contribuir para a compreensão da dinâmica da estratégia, sob um ponto de vista prático.

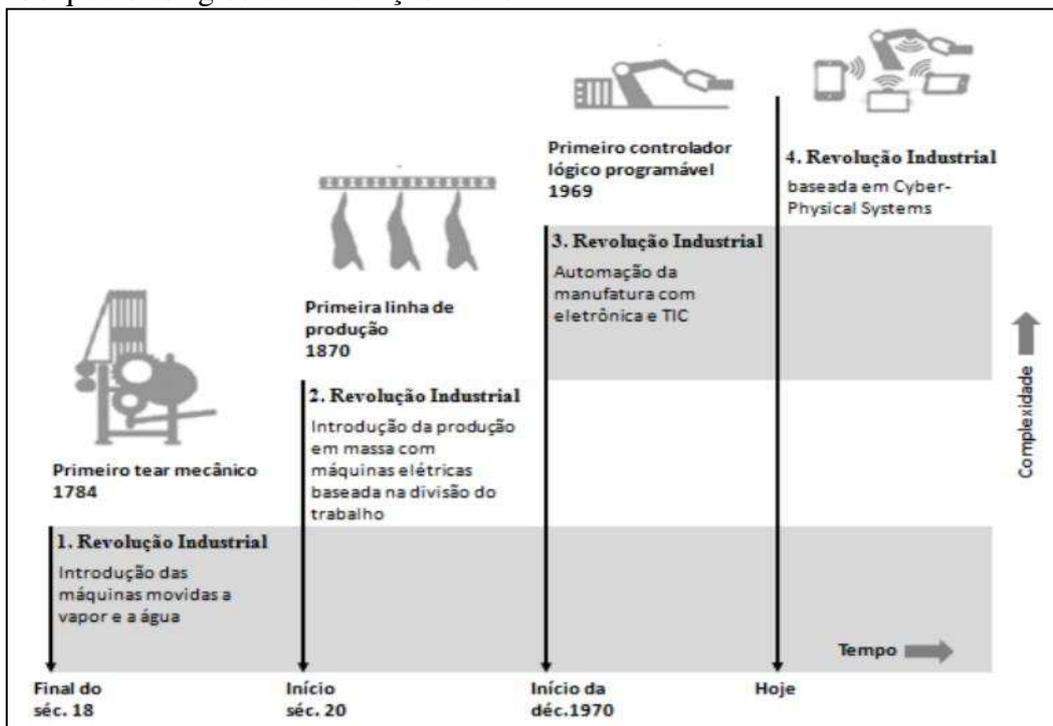
Desse modo, apresentam-se sínteses do estado da arte sobre a Indústria 4.0 na seção seguinte, estratégia como prática e materialidade da estratégia na seção três, e de *frames* tecnológicos e da tecnologia na prática na quarta seção, evidenciando suas relações e implicações. Além disso, na quinta seção são expostas as discussões e reflexões diante do contexto da Indústria 4.0, e ao final, são apresentadas as considerações finais.

## **2 A INDÚSTRIA 4.0 E O SURGIMENTO DAS “FÁBRICAS INTELIGENTES”**

Recentemente a manufatura passou a englobar processos produtivos que utilizam em maior grau as tecnologias de informação. Assim, o tema “quarta revolução industrial” tem sido bastante abordado internacionalmente, enquanto que no Brasil, os principais difusores são as grandes empresas multinacionais (DAUDT; WILLCOX, 2016).

Destaca-se que a primeira evolução é datada do final do século XVIII, e se deu por meio da inovação e da mecanização de máquinas a vapor, Figura 1. Em seguida, a segunda revolução industrial, ocorrida na metade do século XIX, consistiu na descoberta de novos meios de comunicação, fontes de energia e a produção em massa. Já a terceira revolução industrial iniciou em 1970, denominada como revolução digital, refere-se ao avanço das tecnologias e da informática no sistema produtivo, objetivando a redução dos tempos e dos custos (DE OLIVEIRA; SIMÕES, 2017).

Figura 1 - Os quatro estágios da Revolução Industrial



Fonte: Vieira (2017)

A quarta revolução industrial, ou Indústria 4.0, é um termo surgido na Alemanha, que foi difundido rapidamente pela Europa, também conhecida por “fábricas inteligentes” e “produção avançada”, consiste em uma evolução dos conceitos para atingir objetivos de desempenho e melhorias contínuas nos processos. Além disso, compreende um sistema complexo, pois não se limita a conectar máquinas, mas realiza *network* entre máquinas, ativos, propriedades e sistemas informativos em toda a cadeia, e por todo o ciclo de vida do produto. Essas atividades visam o aumento na flexibilidade na produção, na qualidade e produtividade, além da customização em massa (FRAGA *et al.*, 2016).

Essa revolução se configura como uma nova era, na qual a internet é a protagonista, pois contribuirá para a convergência das mais diversas tecnologias introduzidas na indústria. Dessa forma, seus elementos essenciais estariam na fusão do mundo real com o virtual, na utilização de sistemas ciberfísicos, nas informações disponíveis em tempo real para fornecedores e clientes. Uma das principais implicações seria uma produção mais individualizada e flexível, além de menos intensiva em trabalho. Ao passo que a manufatura deixará de ser em massa, e passará a ser customizada (DAUDT; WILLCOX, 2016).

Conforme já mencionado, acredita-se que a Indústria 4.0 gerará fortes impactos no mercado, criando novos negócios, modelos administrativos e logísticos (CARMONA, 2017). Cabe destacar que a indústria possui relevante participação no Produto Interno Bruto (PIB) em diferentes países, à vista disso, o entendimento acerca da Indústria 4.0 possibilita posicionamento estratégico de destaque para encarar a competitividade futura (SANTOS, 2016).

Ressalta-se que a indústria nacional ainda se encontra atrasada na questão tecnológica, se comparada com países desenvolvidos, caso dos Estados Unidos e da Alemanha. Pode inferir-se que o Brasil ainda encontra-se transitando entre a indústria 2.0 para a indústria 3.0, pois, ainda está substituindo as linhas de montagem tradicionais, e introduzindo a automação, eletrônica e robótica, num ritmo lento, abaixo do necessário para se tornar competitiva (HAHN, 2016).

Mesmo que a indústria brasileira tenha buscado melhorias nos processos produtivos, visando aumentar a produtividade, ainda é evidente o desconhecimento do uso de tecnologias digitais na indústria, bem como sua efetiva utilização. Se por um lado a indústria nacional precisa conseguir se adequar à quarta revolução industrial, por outro lado, é evidente que algumas medidas por parte da gestão pública tornam-se necessárias, visando incentivar o desenvolvimento e proporcionar suporte ao modelo.

De acordo com Hahn (2016), os primeiros passos em direção a Indústria 4.0 já foram dados, com a criação da Associação Brasileira de Internet Industrial (ABII), que objetiva a divulgação da internet industrial, bem como o fortalecimento desse cenário no país. Além disso, em dezembro de 2017 o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC, 2017) lançou o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Manufatura Avançada visando propiciar condições de acesso e inserção das empresas brasileiras no contexto da Indústria 4.0, com suporte da ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento.

As pesquisas acerca desse tema ainda são incipientes, conforme verificado por Aires *et al.* (2017), ressaltando a importância do desenvolvimento de estudos nessa linha. Enquanto que no meio empresarial, o tema também apresenta relevância, tendo em vista que diferentes órgãos, como por exemplo, a Confederação Nacional da Indústria tem atuado no sentido de ajudar com que as empresas brasileiras alcancem a quarta revolução industrial. Corroborando com Russwurm (2014), que argumenta que a Indústria 4.0 possui um enorme potencial. Apesar disso, consiste em um conceito relativamente novo, assim, sua difusão no Brasil ainda se encontra limitada, apesar de suas potencialidades. Consistindo em um campo de pesquisa ainda em fase de exploração, com um grande potencial de expansão (DE OLIVEIRA; SIMÕES, 2017).

### **3 A MATERIALIDADE COMO INTERAÇÃO ENTRE A ESTRATÉGIA COMO PRÁTICA E A TECNOLOGIA**

A substituição da tradicional abordagem *top-down* por estratégias mais participativas e transparentes ou estratégias abertas, que envolvem diversos interessados que se comunicam por meio de ambientes virtuais transparentes (WHITTINGTON; CAILLUET; YAKIS-DOUGLAS, 2011) aliada a avanços tecnológicos de mídia social têm transformado os processos de comunicação dentro das organizações, bem como, alterado as interações sociais e, em consequência, essas mudanças tem afetado o trabalho da estratégia nas organizações. Essas tendências ambientais disruptivas têm forçado as organizações a se tornarem mais inovadoras em suas abordagens para a geração das estratégias organizacionais (ATEN; THOMAS, 2016).

Com a “virada prática” na estratégia observou-se que os objetos e artefatos associavam-se a estratégia, conforme o estudo de Whittington (1996). Jarzabkowski e Kaplan (2015) evidenciam que um exemplo disso está nas escolas de negócios, onde há muito tempo se ensina estratégia a partir de diferentes ferramentas de estratégia, como as Cinco Forças de Porter (1980), mapas de grupos estratégicos conforme McGree e Thomas (1986), ou ainda a Matriz BCG desenvolvida por Henderson (1979). Essas mesmas ferramentas ainda são usadas pelos gerentes para apoiar a análise da situação e a avaliação de escolhas estratégicas, pois as consideram processos racionais de tomada de decisão. No entanto, Mintzberg (1994) já criticava essa excessiva confiança nessas “tecnologias da racionalidade”, pois estes podem ser inapropriados para a tomada de decisão, tendo em vista que “defendem uma utopia da mente contra o realismo da experiência”. Diante disso, a estratégia passou a preocupar-se com a forma com que os aspectos sociomateriais (ferramentas, locais e arranjos) configuram influências estratégicas. E de fato a estratégia é conduzida com diferentes artefatos, ferramentas, *softwares*,

entre outros; de forma que é difícil separar o estrategista dos arranjos materiais onde o trabalho da estratégia é realizado (BALOGUN *et al.*, 2014).

Destaca-se que além de explorar a influência dos objetos e artefatos na formulação da estratégia, os estudos que constituem a virada prática defendem que o processo de formação da estratégia compreende tanto a formulação quanto a implementação da estratégia organizacional, um processo indissociável que engloba atores, atividades e estruturas e seu impacto nos resultados da estratégia. Para esses autores, essa nova perspectiva diz respeito não somente ao planejamento estratégico formal, mas também a processos e práticas que compõem as atividades cotidianas da vida organizacional e seus impactos nos resultados organizacionais (JOHNSON; MELIN; WHITTINGTON, 2003).

Diferentes estudos evidenciam que os objetos e artefatos podem transmitir e fomentar as ideias estratégicas, bem como influenciar e moldar as relações pessoais nas organizações (SPEE; JARZABKOWSKI, 2011). Nesse sentido, Dameron, Lê e LeBaron (2015) argumentam que a estratégia é materializada por meio de: a) ferramentas de estratégia; b) objetos e artefatos; c) espaços construídos; d) corpos humanos; e e) tecnologias. As ferramentas são as formas mais comuns de matéria que os estrategistas utilizam, as quais representam uma maneira formalizada da realização de uma análise estratégica e tomada de decisão, suas etapas influenciam na análise final e nas decisões estratégicas.

Os objetos e artefatos podem ser resíduos visíveis, tangíveis ou audíveis de atos de significados passados, distinto de ferramentas, as quais são instrumentais, e de tecnologias que são mediadoras. Podendo ser concreto e/ou discursivo, textuais e/ou visuais, físicos e/ou digitais, várias são as possibilidades de emprego desses no processo cotidiano das organizações, na produção e entrega de bens e serviços, na tomada de decisão que permeia o dia a dia organizacional, geralmente as reuniões estratégicas são repletas de objetos e artefatos (DAMERON; LÊ; LEBARON, 2015).

As tecnologias são difundidas nas organizações, e integradas às práticas de trabalho, influenciando a forma como as pessoas fazem estratégia. Além disso, as tecnologias se estendem do significado tradicional, que se refere a máquinas e equipamentos, para dispositivos textuais e o conhecimento humano (DAMERON; LÊ; LEBARON, 2015). Em vista disso, ao longo do tempo diferentes estudos têm evidenciado que as organizações e os indivíduos são guiados pelas tecnologias (BARLEY, 1986; ORLIKOWSKI, 2000; SUCHMAN, 2007; LEONARDI, 2011; KAPLAN, 2011; entre outros). Desse modo, as suas características, tais como linguagem, rotulagem, *design*, compatibilidade e opções de usuário, possivelmente afetam na configuração para que dada tecnologia possa ser adotada no processo de criação de estratégias.

Ademais, conforme o estudo de Cornelissen, Mantere e Vaara (2014), o trabalho relacionado a estratégia ocorre dentro de limites de um espaço físico, que correspondem a espaços estratégicos na visão de Jarzabkowski, Burke e Spee (2015). Os quais consistem em locais físicos como sala de reuniões, corredores, escritórios, entre outros. Independentemente do tipo de local, algumas características estão sempre presentes, como a cor, localização das paredes, tipo de revestimento, tipo e disposição da mobília, decorações, etc. Características que podem influenciar o comportamento humano. Desse modo, a compreensão da natureza material dos ambientes é importante, sobretudo pelas possibilidades de uso que dependendo de como serão exploradas (buscando maior sobriedade ou maior descontração) poderá afetar no processo de formação da estratégia, caracterizando a prática (DAMERON; LÊ; LEBARON, 2015).

Ressalta-se que, mesmo diante da contínua presença do corpo não humano no trabalho de formação da estratégia, o mesmo tem sido negligenciado pelos pesquisadores, conforme argumentam Dameron, Lê e LeBaron (2015). Porém, há algumas exceções, que abarcam o domínio físico do CEO, a combinação entre discursos, artefatos e corpos do gestor de topo, além da influência de aspectos faciais, físicos e verbais em reuniões estratégicas

(HODGKINSON; WRIGHT, 2002; LEBARON; WHITTINGTON, 2011; LIU; MAITLIS, 2014; JARZABKOWSKI; BURKE, SPEE, 2015).

Portanto, a materialidade tem se tornado um tópico recorrente na pesquisa em estratégia, baseando-se principalmente na estratégia como prática. O que se deve ao fato de que a materialidade está no cerne do trabalho da estratégia, o qual se preocupa com a forma em que os aspectos sócio materiais, como as ferramentas, locais e arranjos interagem com a formação da estratégia (DAMERON; LÊ; LEBARON, 2015).

Apesar disso, o conceito de materialidade frequentemente não é definido, ou possui uma explicação insuficiente. Entretanto, diante da multiplicidade da materialidade, Dameron, Lê e LeBaron (2015) apresentam três visões amplas sobre a materialidade. A primeira visão consiste na *visão fraca*, a qual destaca o objeto e como as suas propriedades afetam o comportamento, os objetos e suas características são vistos como relativamente neutros e duradouros. Geralmente os estudos oriundos desse ponto de vista adotam uma abordagem positivista, buscando relações de causa e efeito. Diante disso, essa visão raramente é representada em estudos de estratégia.

A segunda visão da materialidade pode ser considerada como *moderada*, pois incorpora abordagens de *sensemaking* (BALOGUN; JOHNSON, 2004) a alguns estudos de tecnologia. Segundo esse ponto de vista, há relação entre os objetos e o social, enquanto mutuamente dependentes, ou seja, enfoca nas possibilidades de ação proporcionadas pelo material que estrutura o mundo social (LEONARDI; NARDI; KALLINIKOS, 2012). Por ser mais pragmática, é mais comumente observada nos estudos de estratégia. Na sequência, a terceira visão pode ser chamada de *visão forte*. Essa visão inclui alguns estudos acerca de tecnologia e comunicação, baseando-se em que o social e o material são entrelaçados e inseparáveis, ou seja, os materiais são necessariamente sociais e não podem ser compreendidos na ausência de contexto. Essa visão rejeita a ideia de que social e material são distintos e separáveis (ORLIKOWSKI, 2007).

Assim, a partir desses enfoques, entende-se que a materialidade com a *visão forte* apresentada por Dameron, Lê e LeBaron (2015) é que caracteriza propriamente a interação entre a perspectiva da estratégia como prática e a tecnologia que está cada vez mais inserida nos meandros da vida organizacional. A tecnologia serve como o elemento que representa essa materialidade ou o elemento materializador da estratégia como passa-se a discorrer na próxima seção.

#### **4 A TECNOLOGIA NA PRÁTICA COMO ELEMENTO MATERIALIZADOR DA ESTRATÉGIA**

Orlikowski e Gash (1994) argumentam que os indivíduos utilizam das suas habilidades, conhecimentos, suposições e expectativas diante da tecnologia, e a sua utilização propriamente dita é influenciada por treinamentos, experiências anteriores e comunicação. Nestes últimos estão incluídos os significados emocionais e intelectuais que os indivíduos associam as tecnologias aos seus usos. O estudo supracitado evidenciou que o conceito de *frames* tecnológicos, que consistem num conjunto de expectativas, pressupostos e conhecimentos acerca da tecnologia, que são compartilhados ou mantidos dentro de um grupo social. Ademais, eles influenciam na forma com que os indivíduos pensam e agem em relação a tecnologia.

Fica evidente que a utilização da tecnologia é fortemente influenciada pela compreensão dos usuários diante das propriedades e das funcionalidades proporcionadas. A compreensão possui forte influência das imagens, descrições, ideologias e demonstrações, fornecidos por vendedores, consultores, dentre outros (ORLIKOWSKI *et al.*, 1995). Ao fazer uso dos artefatos tecnológicos, as pessoas fazem uso das propriedades que compreendem do artefato (fornecidas

pela materialidade constitutiva, desenvolvidas pelos *designers*, e aquelas adicionadas pelos usuários).

Mussi (2008) evidencia que diferentes estudos mostram que *frames* tecnológicos de grupos sociais distintos transparecem as dificuldades com a tecnologia (MCLOUGHLIN *et al.*, 2000; DAVIDSON, 2002; MCGOVERN; HICKS, 2004; PURI, 2006). Corroborando, assim, o que Orlikowski e Gash (1994) observaram em suas análises, que as diferenças nos usuários e nos profissionais de tecnologia em *frames* tecnológicos aumentam as dificuldades e os conflitos no desenvolvimento, implementação e no uso da tecnologia. Um exemplo desse fenômeno consiste numa situação em que um mesmo indivíduo desempenha dois papéis na instituição, como analista de sistemas e como aluno. Ao avaliar o sistema diante dos seus papéis na instituição, na condição de profissional da área tecnológica considera determinada ferramenta como excelente, porém enquanto aluno considera que o software deixa a desejar. Desse modo, as suas considerações evidenciam que os conhecimentos, pressupostos e expectativas podem ser frutos de atributos da tecnologia, das características individuais e do ambiente (MUSSI; ZWICKER, 2012).

Esse achados corroboram com Orlikowski (2000), que argumenta que as tecnologias passam por transformações em sua forma e função, e que os pesquisadores organizacionais têm recorrido aos conceitos de inovação, emergência e improvisação na tentativa de explicar as novas formas organizacionais e a utilização da tecnologia na prática. Os modelos pressupõem que as estruturas incorporadas (construídas pelos *designers* no desenvolvimento tecnológico) são apropriadas pelos usuários durante o uso da tecnologia. Ademais, o aspecto central desses modelos é a ação humana, especialmente as ações de incorporação de estruturas dentro da tecnologia ao longo do seu desenvolvimento, bem como as ações de apropriação dessas estruturas durante o uso da tecnologia.

Orlikowski (2000) propôs uma extensão à perspectiva estruturante das tecnologias a partir de um ponto de vista prático, para examinar como as pessoas interagem com as tecnologias na sua prática. De maneira geral, essa lente prática reconhece que dois aspectos da tecnologia são confundidos, o primeiro refere-se a tecnologia como artefato (pacote de propriedades, como *hardware*, *software*) e o uso da tecnologia, ou seja, o que realmente as pessoas fazem com o artefato tecnológico em sua prática. Ademais, por um lado a tecnologia consiste em uma relação identificável e duradoura, uma política física, econômica e um fenômeno socialmente organizado. Apresentando propriedades materiais e culturais que superam a experiência dos atores, esse aspecto se refere ao artefato tecnológico, como um dispositivo ou *gadget*. Por outro lado, o uso da tecnologia envolve experiências, que são distintas entre os indivíduos, ou até mesmo para um mesmo indivíduo, dependendo do tempo e da circunstância da ação. Nesse aspecto é denominado de tecnologia-na-prática, para referir-se à utilização desses dispositivos de forma rotineira nas atividades (ORLIKOWSKI, 2000).

Diante disso, quando os atores utilizam uma determinada tecnologia, eles também escolhem a forma de interagir com essa. Desse modo, eles podem utilizá-las de diferentes maneiras que não foram antecipadas pelos desenvolvedores. Orlikowski (2000) menciona que diferentes estudos (GASSER 1986; MARKUS, 1994; SUCHMAN, 1996) mostram que os usuários podem utilizar as tecnologias de formas não previstas pelos *designers*, seja por erro e falha na compreensão, ou por intenção ou inovação. Além disso, os usuários geralmente ignoram, alteram ou contornam as propriedades das tecnologias. Ainda, há a possibilidade dos usuários moldarem ou criarem o artefato de forma que atenda suas necessidades.

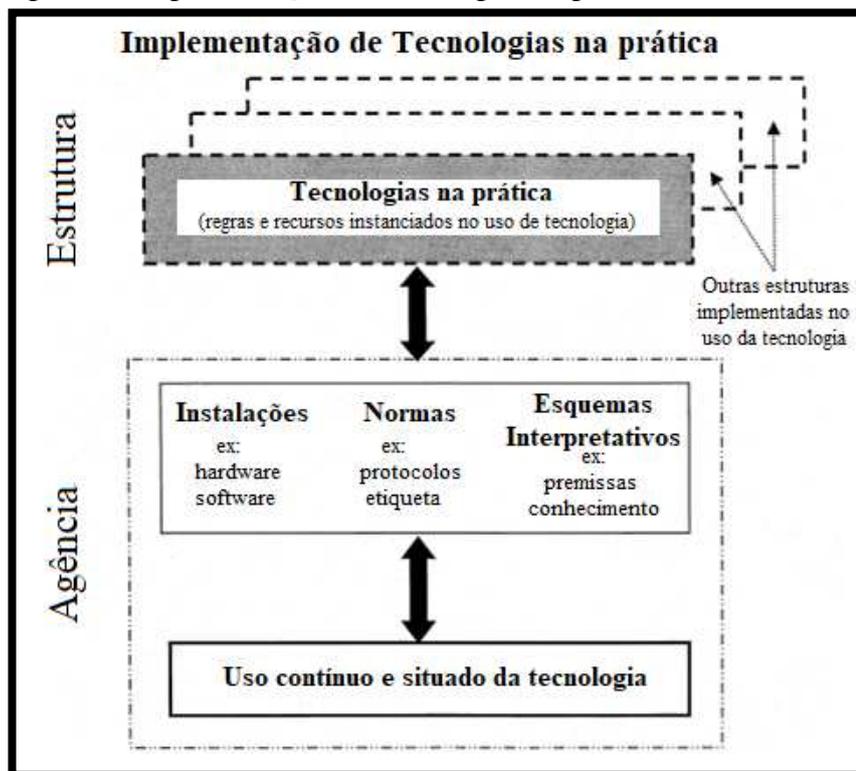
A vista disso, Orlikowski (2000) infere que a utilização da tecnologia pelas pessoas é estruturada pelas experiências, conhecimentos, significados, relações de poder, hábitos, normas, dentre outras. Essa estruturação constitui um conjunto específico de normas e recursos na prática que estrutura a utilização futura, tendo em vista que as pessoas continuam interagindo com a tecnologia na sua prática. Deste modo, os indivíduos constituem e reconstituem a

estrutura da utilização da tecnologia. Essa interação humana com as tecnologias é atual, de forma que, mesmo que os indivíduos determinem a prática por meio da atual utilização de uma tecnologia, estas ações são moldadas pela utilização da tecnologia, promulgada no passado.

Embora a tecnologia pareça se estabilizar, em relação as suas propriedades e funcionalidades, essa estabilidade e suas aplicações é apenas provisória. Pois, os diferentes elementos que a constituem continuam a ser desenvolvidas, as suas funções podem falhar, novos materiais são criados, novos padrões são definidos pelos usuários, entre outras coisas. Desse modo, as tecnologias nunca se estabilizam completamente, pois apresentam uma natureza dinâmica e continuam a evoluir, são modificadas, consertadas e melhoradas. Essas mudanças não são previsíveis, devido ao fato de que é implementado por indivíduos a partir de diferentes influências, como tecnologias disponíveis, questões políticas, culturais e ambientais. Ou seja, os usuários podem promulgar essas diferentes tecnologias na prática, devido ao conhecimento adquirido na utilização da referida tecnologia, dessa forma, os usuários ajustam as tecnologias à sua prática intencionalmente (ORLIKOWSKI, 2000).

A implementação da tecnologia na prática se torna rotinizada. Essa utilização contínua da tecnologia, por sua vez, tende a reencenar essa tecnologia na prática, reforçando-a ainda mais ao longo do tempo, até que se torne garantida. A partir do modelo de Giddens (1979) das propriedades estruturais dos sistemas sociais (*affordances*), Orlikowski (2000) desenvolveu uma estrutura da tecnologia na prática, Figura 2, o uso recorrente da tecnologia pelas pessoas influencia em múltiplas estruturas, bem como, com a tecnologia na prática (estruturas particulares do uso da tecnologia promovido pelos usuários na interação recorrente).

Figura 2 - Implementação de tecnologias na prática.



Fonte: ORLIKOWSKI, 2000, p. 410.

No uso contínuo e situado da tecnologia, os usuários atraem estruturas previamente definidas, tanto da tecnologia na prática bem como outras estruturas, reconstituindo-as. Essa reconstituição pode ser deliberada ou inadvertida. E ainda, ocorre de duas formas, a primeira forma refere-se ao reforço, ou seja, os usuários executam as mesmas estruturas com mudanças

não-observáveis, e na segunda forma de reconstituição, os usuários alteram as estruturas, essas mudanças podem ser tanto modestas, quanto substanciais.

A utilização dessa lente prática reconhece que o uso da tecnologia é situado e emergente, porém, não significa que o uso é distinto, pois a mesma tecnologia é utilizada diversas vezes. Assim, a tecnologia torna-se rotineira, garantida e até mesmo institucionalizada em certos casos. Essa estabilização momentânea das tecnologias na prática possibilita que pesquisadores busquem generalizações limitadas sobre o uso de tecnologias, a fim de observar os tipos específicos de usuários e tecnologias em diferentes contextos. Acredita-se que essa identificação das estruturas do uso da tecnologia corrobore com os pesquisadores e profissionais no entendimento do porquê e como os indivíduos utilizam as tecnologias e quais são as consequências em diferentes condições (ORLIKOWSKI, 2000).

Ainda, na estratégia como prática, assume-se que os indivíduos são intencionais, conhecedores, adaptativos e inventivos, e interagem com a tecnologia de diferentes maneiras e objetivos. Ao passo que a tecnologia não corrobore para atingir esses objetivos, os indivíduos abandonam-na ou alteram-na, ou ainda alteram os seus objetivos (ORLIKOWSKI, 2000).

Atualmente, tem se observado que a partir da utilização da Internet, as organizações tem buscado aumentar as relações e interconexões com as demais empresas, o que tem aumentando a complexidade e a interdependência de artefatos, sistemas e infraestruturas tecnológicas. Especula-se que essa integração possa limitar a liberdade dos usuários em experimentarem e modificarem os artefatos que utilizam. Pois é possível que esses usuários tornam-se mais dependentes da utilização das tecnologias integradoras. Mas isso dependerá das práticas dos usuários e de suas intenções e interpretações. Ainda, ao se realizar um investimento tecnológico, sugere-se que os gestores mensurem além dos retornos da tecnologia, também os retornos do uso da tecnologia. De forma que a tecnologia por si só não é capaz de aumentar ou diminuir o desempenho, somente o uso deste pode (ORLIKOWSKI, 2000).

Diante das diferentes influências exercidas na tecnologia na prática Whittington (2003) identifica três elementos na agenda de pesquisa em estratégia como prática social: a) práxis, b) praticantes, e c) práticas, ferramentas, tecnologias, entre outros. Sendo esses elementos de possível análise de distintos ângulos, isoladamente, bem como uma análise mais ampla, em conjunto, pois são mutuamente dependentes. Pois, as ações dependem da intenção dos indivíduos que as executam (ZAMMUTO *et al.*, 2007).

Conforme ressalta Whittington (2007) ao se considerar as ferramentas na visão da estratégia como prática, é necessário levar em consideração os atores envolvidos na implementação da estratégia, pois a organização consiste em interações sociais. Assim, em seu estudo, o autor supracitado analisou a importância da tecnologia e da materialidade na prática da estratégia (WHITTINGTON, 2014). Assim como, Jarzabkowsky e Kaplan (2015), que se baseando em Gibson (1979), desenvolveram um modelo para a análise das inter-relações entre os atores e as possibilidades de uso das ferramentas estratégicas. A partir disso, os autores argumentam que a materialidade possui posição central na estratégia, e está ligada às diferentes práticas organizacionais.

Em suma, as pesquisas apontam que os atores utilizam as ferramentas como suporte para a análise da situação e a avaliação das escolhas estratégicas. Deste modo, essas ferramentas são chamadas, no ponto de vista dos autores, de “tecnologias de racionalidade”, e ainda é necessário um maior entendimento das interações entre os atores e as ferramentas na estratégia como prática (JARZABKOWSKI; KAPLAN, 2015, IASBECH; LAVARDA, 2018).

## 5 DISCUSSÕES E REFLEXÕES DIANTE DO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Verifica-se que diferentes estudos analisaram como as tecnologias influenciam no comportamento organizacional, a partir das mais diversas ferramentas, como *Power Point* (KAPLAN, 2011), *mobile banking* (CERNEV, 2010), *sistemas de informação* (SIs) usados no setor bancário brasileiro (TAVARES; THIRY-CHERQUES, 2011), *internet móvel* (LUNARDI; DOLCI; WENDLAND, 2013, IASBECH; LAVARDA, 2018), dentre outros. Além disso, as organizações analisadas são de diferentes naturezas, que variam de instituições hospitalares (QUEIROZ, 2003), instituições de ensino superior (MUSSI, 2008) e escritórios de advocacia (HINO, CUNHA, 2013), por exemplo. Apesar dessas diferentes organizações interagirem com tecnologias, não se encaixam no conceito da Indústria 4.0.

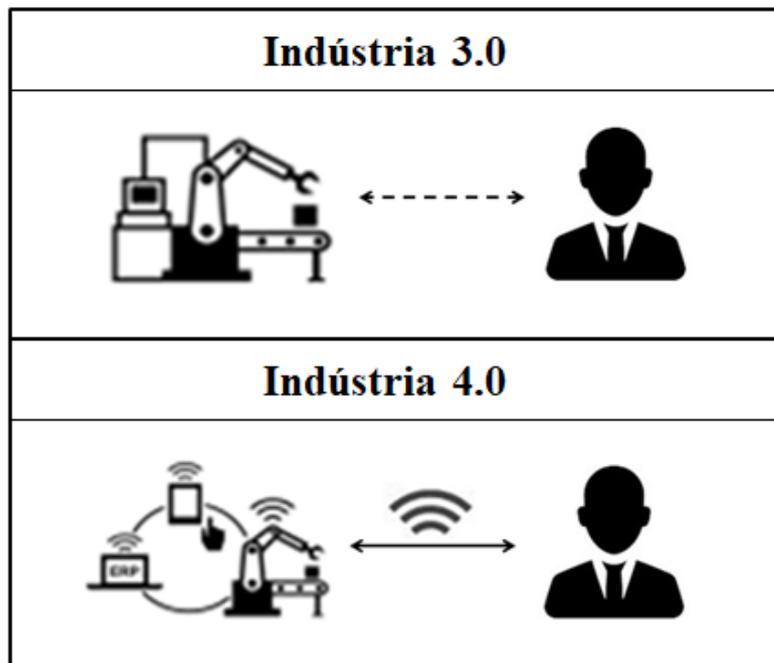
Um estudo que pode ser considerado seminal, ao interligar *affordances* e a Indústria 4.0, foi desenvolvido por Vieira (2017), e analisou como as diferentes estratégias de manufatura e percepções sobre as capacidades tecnológicas (*affordances*) influenciam na adoção de tecnologias de manufatura avançada. Verificando que as equipes com maior conhecimento em tecnologia apresentam maior capacidade de perceber *affordances* de tecnologias habilitadoras. As empresas com diferentes prioridades estratégicas adotam diferentes tecnologias de manufatura avançada, além disso, as empresas que atingem um maior consenso estratégico entre suas equipes de tecnologia e a alta gestão adotam tecnologias mais alinhadas às prioridades estratégicas. E ainda, a adoção de tecnologias específicas de manufatura avançada depende da estratégia de manufatura e da percepção da aplicabilidade de seus *affordances* aos processos de manufatura da empresa.

Esses resultados confirmam a teoria de *affordances* e a sociomaterialidade da estratégia. Pois os *affordances* não dependem apenas do artefato tecnológico, como também da interação entre o usuário e a sua aplicação. Que são determinadas pelos conhecimentos, habilidades, expectativas, entre outros aspectos relacionados aos indivíduos. E, assim, diferentes indivíduos possuem distintas interpretações e relações com os artefatos.

Diante disso, acredita-se que no contexto da Indústria 4.0 a ação humana ganha evidência (conforme Figura 3), tendo em vista que os artefatos tecnológicos não se constituem apenas das suas propriedades materiais, como também de sua interação com o usuário, suas experiências, expectativas e objetivos. Os usuários podem utilizar as tecnologias de diferentes formas, previstas ou não, e, além disso, é possível que os usuários alterem as propriedades do artefato tecnológico, configurando uma relação de via dupla entre o indivíduo e a tecnologia. Ao passo que, os indivíduos constituem e reconstituem a estrutura da utilização da tecnologia, e essas experiências passadas passam a constituir a estrutura no futuro.

Diferentemente do contexto anterior à da Indústria 4.0, observa-se que um dos elementos centrais da manufatura avançada é a conectividade entre máquinas, processos e pessoas. O que possivelmente intensificará a interação entre diferentes artefatos tecnológicos e o usuário, apesar da utilização da automação industrial. Ou seja, esse aumento da complexidade resultará na ampliação da relevância das características dos usuários diante da tecnologia na prática. Ou seja, as experiências, conhecimentos, significados, relações de poder, hábitos, normas, entre outras coisas, serão elementos centrais para que a utilização da tecnologia na prática atinja os objetivos estratégicos.

Figura 3 - Interação entre usuário e artefatos tecnológicos em diferentes contextos.



Fonte: Elaboração própria

Uma ilustração dessa dinâmica refere-se à utilização de *smartphones* em comparação com os celulares comuns. Com o desenvolvimento dessa tecnologia foi necessário um nível mais alto de conhecimento ou experiência na utilização do mesmo, além disso, esse recurso tornou os aparelhos telefônicos mais presentes na rotina do indivíduo, e como os *smartphones* consistem em dispositivos personalizáveis, é possível utilizá-los para os mais distintos fins, dependendo do objetivo do usuário, indo desde uso pessoal uso e aplicações/aplicativos para fins profissionais dos mais diversos níveis de complexidade.

Portanto, retornando a questão de pesquisa: *Como ocorre a estratégia como prática no contexto tecnológico considerando a Indústria 4.0?* Entende-se que a estratégia como prática ocorre por meio da interação entre as pessoas e os elementos materiais. A sociomaterialidade das tecnologias tem a ação humana como aspecto central, tendo em vista que os indivíduos elegem a utilização de determinada tecnologia, bem como a forma de interação entre ambos, podendo empregá-la a partir de diversas configurações, previstas ou não.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou compreender como ocorre a estratégia como prática no contexto tecnológico considerando a Indústria 4.0 a partir de um levantamento teórico envolvendo uma síntese do estado da arte sobre a Indústria 4.0, estratégia como prática, materialidade da estratégia, frames tecnológicos e da tecnologia na prática.

Com o suporte de Whetten (2003) que permite a reflexão sobre argumentos teóricos, foi possível identificar que a tecnologia, elemento estruturante da Indústria 4.0 consiste em um elemento materializante da estratégia como prática, ou seja, esses artefatos podem transmitir e fomentar as decisões estratégicas, além de influenciar as relações sociais na organização (ORLIKOWSKI, 2000).

Ademais, diante da sociomaterialidade das tecnologias, a partir das contribuições de Orlikowski (2000), Leonardi (2011) e Kaplan (2011) se pode afirmar que a ação humana é um

aspecto central, tendo em vista que os indivíduos escolhem a utilização de determinada tecnologia, bem como a forma de interação entre ambos, podendo utilizá-la de diversas formas, previstas ou não. Evidenciando a forte influência da compreensão do indivíduo na utilização da tecnologia na prática. Essa inter-relação não se mantém estável, pois os elementos constitutivos dessa relação vão sendo desenvolvidos, ressaltando a natureza dinâmica das relações e das tecnologias. Diante disso, ao se levar em consideração a adoção de tecnologias, deve-se ter em vista não apenas os retornos da referida tecnologia, como também os retornos do uso desta. Devido as suas diferentes possibilidades de interpretação e de utilização, ou seja, a sua dinamicidade (ORLIKOWSKI, 2000).

No contexto da Indústria 4.0, a partir do estudo de Vieira (2017), acredita-se que a interação entre diferentes artefatos tecnológicos e o usuário será intensificada, devido à conectividade entre máquinas, processos e pessoas. Ampliando a relevância das características dos usuários diante da tecnologia na prática, suas experiências, conhecimentos, significados, relações de poder, hábitos, normas, entre outras coisas, para que a utilização da tecnologia na prática atinja os objetivos estratégicos.

Assim, destaca-se como principal contribuição deste estudo que a estratégia como prática ocorre por meio da interação entre as pessoas e os elementos materiais. A sociomaterialidade das tecnologias tem a ação humana como aspecto central, tendo em vista que os indivíduos elegem a utilização de determinada tecnologia, bem como a forma de interação entre ambos, empregando-as a partir de diversas configurações.

O estudo apresenta algumas limitações, principalmente relacionadas ao fato de consistir em um recorte teórico e não empírico. O recorte teórico, além de ser uma opção que carrega o viés do pesquisador, também está associado a crescente dificuldade em se selecionar o que existe de sério e relevante nas bases e repositórios de periódicos. Muitas pesquisas relevantes podem não estar publicadas nos principais *journals*, assim como, uma grande quantidade de pesquisas que não avançam no conhecimento sobrecarrega os sistemas de avaliação e publicação científica.

Desse modo, sugere-se para estudos futuros a análise empírica em organizações que adotem os princípios da indústria 4.0, bem como *startups*, e empresas de base tecnológica, tendo em vista o elevado grau de interação e de utilização de tecnologias na prática. Além disso, pode-se estudar a relação da tecnologia com os elementos comportamentais e subjetivos, como por exemplo, a experiência prévia com determinadas tecnologias e o nível de formação profissional dos usuários diante da utilização dos artefatos.

Finalmente, espera-se que os aportes e sugestões apresentadas neste estudo sirvam de estímulo para outras pesquisas, tanto teóricas quanto empíricas, visando contribuir para ampliar o horizonte de estudantes, pesquisadores e empresários, tanto de administração quanto de disciplinas correlatas, destacando a importância que os avanços tecnológicos sempre tiveram para o desenvolvimento das organizações e que continuarão a ter, intensificando-se a medida as pessoas estiverem sentindo os reflexos deste desenvolvimento na melhoria da qualidade de vida organizacional cotidiana.

## REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. INDÚSTRIA 4.0: COMPETÊNCIAS REQUERIDAS AOS PROFISSIONAIS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL. In: VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação. **Anais...** 2017.

ATEN, K.; THOMAS, G. F. Crowdsourcing strategizing: communication technology affordances and the communicative constitution of organizational strategy. **International Journal of Business Communication**, v. 53, n. 2, p. 148-180, 2016.

- BALOGUN, J., JACOBS, C., JARZABKOWSKI, P., MANTERE, S., VAARA, E. Placing strategy discourse in context: Sociomateriality, sensemaking, and power. **Journal of Management Studies**, v. 51, n. 2, p. 175-201, 2014.
- BALOGUN, J.; JOHNSON, G. Organizational restructuring and middle manager sensemaking. **Academy of management journal**, v. 47, n. 4, p. 523-549, 2004.
- BARLEY, S. R. Technology as an occasion for structuring: evidence from observations of CT scanners and the social order of radiology departments. **Administrative Science Quarterly**, v. 31, p. 78–108, 1986.
- CARMONA, A. L. M. Análise dos impactos da indústria 4.0 na logística empresarial. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Transportes e Logística - Universidade Federal de Santa Catarina). 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181717/TCC\\_Final.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181717/TCC_Final.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 20 jun. 2018.
- CERNEV, A. K. **Mobile Banking no Brasil: Eventos Críticos, Trajetória e Cenários Esperados**. 378 f. Tese (doutorado - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas). 2010.
- CORNELISSEN, J.; MANTERE, S.; VAARA, E. The contraction of meaning: the combined effect of communication, emotions, and materiality on sensemaking in the Stockwell shooting. **Journal of Management Studies**, v. 51, p. 699–736, 2014.
- DAMERON, S.; LÊ, J. K.; LEBARON, C. Materializing strategy and strategizing material: Why matter matters. **British Journal of Management**, v. 26, n. S1, 2015.
- DAUDT, G. M.; WILLCOX, L. D. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 44 , p.[5]-45, set. 2016.
- DAVIDSON, E. Technology frames and framing: a socio-cognitive investigation of requirements determination. **MIS Quaterly**, v. 26, n.4, p. 329-358, 2002.
- DE OLIVEIRA, F. T.; SIMÕES, W. L. A INDÚSTRIA 4.0 E A PRODUÇÃO NO CONTEXTO DOS ESTUDANTES DA ENGENHARIA. In: Simpósio de Engenharia de Produção. Anais... Catalão, 2017. Disponível em: <[https://sienpro.catalao.ufg.br/up/1012/o/Fernanda\\_Tha%C3%ADs\\_de\\_Oliveira.pdf](https://sienpro.catalao.ufg.br/up/1012/o/Fernanda_Tha%C3%ADs_de_Oliveira.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- DOMBROWSKI, U., WAGNER, T. Mental strain as field of action in the 4th industrial revolution. In: Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems. Procedia CIRP 17, 100-105, 2014.
- FRAGA, M. A. de F.; DE FREITAS, M. M. B. C.; DE SOUZA, G. P. L. LOGÍSTICA 4.0: CONCEITOS E APLICABILIDADE–UMA PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA DE TECNOLOGIA PARA O MERCADO AUTOMOBILÍSTICO. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 111-117, 2016.
- GASSER, L. The integration of computing and routine work. **ACM Transactions on Information Systems (TOIS)**, v. 4, n. 3, p. 205-225, 1986.
- GIDDENS, A. **Central Problems in Social Theory: Action, Structure, and Contradiction in Social Analysis**. University of California Press: Berkeley. 1979.
- HAHN, J. R. A Era da Internet Industrial e a Indústria 4.0. Produção em Foco. Joinville, p. 1-4. dez. 2016.

- HENDERSON, B. D. **Henderson on corporate strategy**. Abt Books: Cambridge, Mass, 1979.
- HINO, M. C.; CUNHA, M. A. A Tecnologia na Prática dos Escritórios de Advocacia no Brasil. In: Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems, Chicago, Illinois, August 15-17, 2013.
- HODGKINSON, G. P.; WRIGHT, G. Confronting strategic inertia in a top management team: learning from failure. **Organization Studies**, v. 23, p. 949–976, 2002.
- IASBECH, P.; LAVARDA, R. B. Strategy and Practices: A Qualitative Study of a Brazilian Public Healthcare System of Telemedicine. **International Journal of Public Sector Management**, v. 31, n. 3, p. 347-71, 2018.
- JARZABKOWSKI, P. Strategy as Practice: Recursiveness, Adaptation, and Practices-in-Use. **Organization Studies**, v. 25, n. 4, p. 529-560, 2004.
- JARZABKOWSKI, P. Strategy as practice: an activity-based approach. London: Sage, 2005.
- JARZABKOWSKI, P.; BURKE, G.; SPEE, P. Constructing spaces for strategic work: a multimodal perspective. *British Journal of Management*, v. 26, p. S26–S47, 2015.
- JARZABKOWSKI, P.; KAPLAN, S. Strategy tools-in-use: A framework for understanding “technologies of rationality” in practice. **Strategic Management Journal**, v. 36, n. 4, p. 537-558, 2015.
- JARZABKOWSKI, P.; PINCH, T. Sociomateriality is ‘the New Black’: accomplishing repurposing, reinscripting and repairing in context. **M@n@gement**, v. 16, n. 5, p. 579-592, 2013.
- JOHNSON, G.; MELIN, L.; WHITTINGTON, R. Micro strategy and strategizing: towards an activity-based view. **Journal of management studies**, v. 40, n. 1, p. 3-22, 2003.
- KAPLAN, S. Strategy and PowerPoint: an inquiry into the epistemic culture and machinery of strategy making. **Organization Science**, v. 22, p. 320–346, 2011.
- LEBARON, C.; WHITTINGTON, R. Senseshaping in organizations: multimodality in strategy work. In: Annual Meeting of the Academy of Management, San Antonio, Texas. 2011.
- LEONARDI, P. M. When flexible routines meet flexible technologies: affordance, constraint, and the imbrication of human and material agencies. **MIS Quarterly**, 35, p.147–167, 2011.
- LEONARDI, P. M.; NARDI, B. A.; KALLINIKOS, J. **Materiality and Organizing: Social Interaction in a Technological World**. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- LIU, F.; MAITLIS, S. Emotional dynamics and strategizing processes: a study of strategic conversations in top team meetings. **Journal of Management Studies**, v. 51, p. 202–234, 2014.
- LUNARDI, G. L.; DOLCI, D. B.; WENDLAND, J. Internet móvel nas organizações: fatores de adoção e impactos sobre o desempenho. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 6, 2013.
- MACKENZIE, D.; WAJCMAN, J. The social shaping of technology: How the refrigerator got its hum. Milton Keynes–Philadelphia. 1985.
- MARCH, J. G. Rationality, foolishness, and adaptive intelligence. **Strategic management journal**, v. 27, n. 3, p. 201-214, 2006.

- MARKUS, M. L. Electronic mail as the medium of managerial choice. **Organization science**, v. 5, n. 4, p. 502-527, 1994.
- MCGEE, J.; THOMAS, H. Strategic groups: theory, research and taxonomy. **Strategic Management Journal**, v. 7, n. 2, p. 141-160, 1986.
- MCGOVERN, T.; HICKS, C. How political processes shaped the IT adopted by a small make-to-order company: a case study in the insulated wire and cable industry. **Information & Management**, v. 42, n. 1, p. 243-257, 2004.
- MCLOUGHLIN, I.; BADHAM, R.; COUCHMAN, P. Rethinking political process in technological change: socio-technical configurations and frames. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 12, n. 1, p. 17-37, 2000.
- MINTZBERG, H. The rise and fall of strategic planning: reconceiving roles for planning, plans, planners. Free Press: New York, 1994.
- MUSSI, C. C. Avaliação de sistemas de informação e frames tecnológicos: uma perspectiva interpretativista. Tese (Doutorado – Universidade de São Paulo) São Paulo, 2008.
- MUSSI, C. C.; ZWICKER, R. Analisando frames tecnológicos: um estudo das interpretações sociais da tecnologia da informação no contexto organizacional. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 16, n. 3, p. 418-437, 2012.
- ORLIKOWSKI, W. J. Using technology and constituting structures. **Organization Science**, 11, pp. 404–428, 2000.
- ORLIKOWSKI, W. J. Sociomaterial practices: Exploring technology at work. **Organization studies**, v. 28, n. 9, p. 1435-1448, 2007.
- ORLIKOWSKI, W. J.; GASH, D. C. Technological frames: making sense of information technology in organizations. **ACM Transactions on Information Systems (TOIS)**, v. 12, n. 2, p. 174-207, 1994.
- ORLIKOWSKI, W. J.; YATES, J.; OKAMURA, K.; FUJIMOTO, M. Shaping electronic communication: the metastructuring of technology in the context of use. **Organization science**, v. 6, n. 4, p. 423-444, 1995.
- PORTER, M. E. **Competitive strategy**: techniques for analyzing industries and competitors. Free Press: New York, 1980.
- PURI, S. K. Technological frames of stakeholders shaping the SDI implementation: a case study from India. **Information Technology for Development**, v. 12, n. 4, p. 311-331, 2006.
- QUEIROZ, A. C. S. **Novas Tecnologias e Inovação Organizacional**: Estudos de caso para analisar a relevância da variável confiança nos processos de implementação de tecnologia em um hospital privado. (Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV) São Paulo: EAESP/FGV, 2003.
- RUSSWURM, S. Industrie 4.0 – from vision to reality. SIEMENS Industry Sector – Background Information. 2014. Disponível em <http://www.siemens.com/press/pool/de/events/2014/industry/2014-04-hannovermesse/background-indutrie40-e.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- SALTIÉL, R. M. F.; NUNES, F. A indústria 4.0 e o sistema Hyundai de produção: suas interações e diferenças. In: V SIMEP-Simpósio de Engenharia de Produção. Anais... Joinville, 2017. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/profile/Fabiano\\_Nunes2/publication/317369702\\_Industria\\_40\\_e\\_Sistema\\_Hyundai\\_de\\_Producao\\_suas\\_interacoes\\_e\\_diferencas/links/5936d780a6fdcca65866](https://www.researchgate.net/profile/Fabiano_Nunes2/publication/317369702_Industria_40_e_Sistema_Hyundai_de_Producao_suas_interacoes_e_diferencas/links/5936d780a6fdcca65866)

7c77/Industria-40-e-Sistema-Hyundai-de-Producao-suas-interacoes-e-diferencas.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SANTOS, P. R. Indústria 4.0 – sistemas inteligentes para manufatura do futuro. 2016. Disponível em: <<http://www.revistaferramental.com.br/pt/artigos/industria-40-sistemas-inteligentes-para-manufatura-do-futuro/8>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SPEE, A.; JARZABKOWSKI, P. Strategic planning as communicative process. **Organization Studies**, v. 32, p. 1217–1245, 2011.

SUCHMAN, L. Supporting articulation work. **Computerization and controversy: Value conflicts and social choices**, v. 2, p. 407-423, 1996.

SUCHMAN, L. A. **Human–Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TAVARES, E.; THIRY-CHERQUES, H. R. A interação entre sistemas de informação e o trabalho no setor bancário brasileiro. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 1, jan-fev, p.84-97, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902011000100008>

VAARA, E.; WHITTINGTON, . Strategy-as-practice: Taking social practices seriously. **Academy of Management Annals**, v. 6, n. 1, p. 285-336, 2012.

VIEIRA, R. C. Manufatura avançada: a influência da estratégia da manufatura e da percepção de affordances. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

WHETTEN, D. A. Desenvolvimento de teoria. O que constitui uma contribuição teórica?. **RAE-revista de administração de empresas**, v. 43, n. 3, p. 69-73, 2003.

WHITTINGTON, R. The work of strategizing and organizing: for a practice perspective. **Strategic organization**, v. 1, n. 1, p. 117-125, 2003.

WHITTINGTON, R. Estratégia após o modernismo: recuperando a prática. **RAE-revista de administração de empresas**, v. 44, n. 4, 2004.

WHITTINGTON, R. Completing the practice turn in strategy research. **Organization Studies**, v.27, n. 5, p. 613-634, 2006.

WHITTINGTON, R. Strategy practice and strategy process: family differences and the sociological eye. **Organization studies**, v. 28, n. 10, p. 1575-1586, 2007.

WHITTINGTON, R. Information systems strategy and strategy-as-practice: a joint agenda. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 23, n. 1, p. 87-91, 2014.

WHITTINGTON, R. Strategy as practice. **Long range planning**, v. 29, n. 5, p. 731-735, 1996.

WHITTINGTON, R., CAILLUET, L.; YAKIS-DOUGLAS, B. Opening strategy: evolution of a precarious profession. **British Journal of Management**, v. 12, p.531–544, 2011.

ZAMMUTO, R. F; GRIFFITH, T. L.; MAJCHRZAK, A.; DOUGHERTY, D. J.; FARAJ, S. Information technology and the changing fabric of organization. **Organization science**, v. 18, n. 5, p. 749-762, 2007.