

Os desafios da gestão do capital humano na Indústria 4.0: uma análise bibliográfica sobre o tema

Valmir de Jesus Ferreira (valmirjf@gmail.com)

Joseane Pontes (joseane_pontes@yahoo.com.br)

Resumo: Esse artigo propôs como tema o estudo dos desafios da gestão do capital humano e seus impactos frente ao cenário da Indústria 4.0, evidenciando os principais desafios e as ações que contribuem para esse processo. Os principais temas abordados foram a contextualização da Indústria 4.0 e seus conceitos, componentes-chaves e princípios que derivam desses componentes, o capital humano, seus conceitos e aspectos fundamentais e, principalmente, os desafios da gestão desse capital dentro da indústria 4.0. Ao final do estudo, foi possível observar tanto desafios associados à gestão do capital humano quanto as ações que contribuem para esse processo na Indústria 4.0, com um destaque para o principal desafio, nesse trabalho evidenciado pela atração e retenção de talentos, o qual está diretamente associado à motivação do profissional e seu desenvolvimento perante às necessidades do trabalho na indústria 4.0.

Palavras-chave: Indústria 4.0, Capital Humano, Gestão de Pessoas.

The challenges of human capital management in Industry 4.0: a bibliographical analysis about the theme

Abstract: This article has as its theme the study of the challenges of human capital management and their impacts on the Industry 4.0 scenario, highlighting the main challenges and the actions that contribute to this process. The main topics addressed were the contextualization of Industry 4.0 and its concepts, key components and principles that derive from these components, human capital, its concepts and fundamental aspects, and especially the challenges of managing this capital within Industry 4.0. At the end of the study, it was possible to observe both challenges associated with the management of human capital and the actions that contribute to this process in Industry 4.0, highlighting the main challenge, in this work evidenced by the attraction and retention of talent, which is directly associated with the motivation of the professional and his development in face of the work needs in the industry 4.0.

Key-words: Industry 4.0, Human Capital, People Management.

1. Introdução

A busca contínua das organizações pela obtenção de vantagens competitivas, há tempos, tem sido apoiada pelo desenvolvimento de tecnologias voltadas à indústria. A forte utilização da tecnologia no ambiente industrial tem proporcionado às organizações novas oportunidades de crescimento, aumentando sua produtividade através da redução de perdas, simplesmente otimizando o seu gerenciamento.

Na Era Industrial, o trabalho humano então considerado meramente rotineiro, repetitivo, físico e muscular, com a Era da Informação, mudou radicalmente, passando a ser cada vez mais cerebral e mental, caracterizando a transformação da atividade humana de repetitiva e

imitativa para criativa e inovadora. (CHIAVENATO, 2016).

Com a evolução tanto do trabalho humano dentro das organizações quanto da sua gestão e liderança, impulsionada pelas revoluções industriais, onde o recurso humano transformou-se em capital, com a denominação de capital humano.

A Indústria 4.0, além de todas as transformações no meio industrial, também trouxe a visão de um novo perfil profissional, com formação multidisciplinar e flexível, com domínio das novas ferramentas e tecnologias, idiomas e competências emocionais. São profissionais com grande capacidade de adaptação a nova cultura dos negócios, habilitados socialmente para desempenho de trabalhos colaborativos. (NUNES, 2018).

O objetivo deste artigo é abordar os conceitos da Indústria 4.0, também chamada de quarta revolução industrial, seus componentes e princípios, bem como sua aplicação e o conceito de capital humano, que na sua essência, não está associado somente às pessoas, porém estas, em muitos estudos, são consideradas o principal patrimônio de uma organização. Em seguida, são abordados os principais desafios na gestão do capital humano no contexto da indústria 4.0, bem como ações que impactam no seu desenvolvimento.

2. Referencial Teórico

2.1. Indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 foi utilizado pela primeira vez na Alemanha, na feira de Hannover em 2011, referindo-se ao que seria considerado a quarta revolução industrial. (DRATH & HORCH, 2014).

Sacomano et al. (2018), complementa que a base existente de automação informatizada e uma visão de negócios voltada à transformação digital, no caso da indústria, foi responsável pelo nascimento do conceito de Indústria 4.0, cujo nome veio de um projeto da indústria alemã, o qual foi denominado Plattform Industrie 4.0 (Plataforma Indústria 4.0).

Schwab (2016) afirma que a Indústria 4.0, conhecida como a quarta revolução industrial, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes conectadas, mas sim que seu escopo é bem mais amplo, onde as novas tecnologias ocorrem simultaneamente em diversas áreas, desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia. Afirma ainda que a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos a torna diferente das revoluções anteriores.

Segundo Hermann et al. (2015) a Indústria 4.0 pode ser definida como um termo coletivo para tecnologias e conceitos de organização de cadeias de valor.

A Indústria 4.0 assenta-se na integração de tecnologias de informação e comunicação que permitem alcançar novos patamares de produtividade, flexibilidade, qualidade e gerenciamento, possibilitando a geração de novas estratégias e modelos de negócio para a indústria, sendo, por isso, considerada a Quarta Revolução Industrial ou o Quarto Paradigma de Produção Industrial. (SACOMANO et al., 2018, p. 28).

Segundo Schwab (2016), a ocorrência da quarta revolução industrial, a Indústria 4.0 é sustentada por três razões:

- *Velocidade*: evolui num ritmo exponencial, diferente das anteriores;

- *Amplitude e profundidade*: combina várias tecnologias, baseada na revolução digital, levando mudanças de paradigma sem precedentes da economia, dos negócios, da sociedade e dos indivíduos;
- *Impacto sistêmico*: envolve a transformação de sistemas inteiros, em indústrias, empresas e em toda a sociedade, entre países e dentro deles.

Conforme o entendimento de Lydon (2015), o objetivo da Indústria 4.0 é melhorar os processos de fabricação em várias dimensões, como eficiência e capacidades, de resposta e atendimento às necessidades individuais dos clientes em tempo hábil. Afirmar ainda que, com a tecnologia cada vez mais disponível, a manufatura tende a tornar-se responsiva e sob encomenda, viabilizando a personalização em massa. Essa afirmação traz uma visão de evolução dos sistemas produtivos, cada vez mais flexíveis, com quantidades de pedidos cada vez menores, personalizados e baratos.

Hermann et al. (2015) trazem em seus ensinamentos a identificação de quatro componentes-chaves da Indústria 4.0:

- *Sistemas ciber-físicos (Cyber-Physical Systems - CPS)*: são componentes que integram os processos físicos aos elementos computacionais, equipamentos que armazenam dados sobre o seu estado e realizam operações;
- *Internet das coisas (Internet of Things – IoT)*: rede de comunicação em que os objetos ou coisas cooperam entre si, por meio de esquemas de endereçamento exclusivos, através da internet;
- *Internet dos serviços (Internet of Services – IoS)*: permite a oferta e demanda de serviços por meio de seus fornecedores, por meio da internet. É a geração de serviços atrelados à internet das coisas.
- *Fábricas inteligentes (Smart Factory)*: fábrica onde os sistemas ciber-físicos se comunicam através da internet das coisas e auxiliam pessoas e máquinas na execução de suas tarefas.

No contexto da Indústria 4.0, dentro das fábricas inteligentes, os sistemas ciber-físicos monitoram os processos físicos, criam uma cópia virtual do mundo físico e tomam decisões descentralizadas. Através da internet das coisas, os sistemas ciber-físicos comunicam-se e cooperam uns com os outros e com os seres humanos em tempo real. Através da internet dos serviços, os serviços internos e interorganizacionais são oferecidos e utilizados pelos participantes da cadeia de valor. (HERMANN et al., 2015).

O conceito da Indústria 4.0 traz uma visão de que as fábricas sejam inteligentes, com capacidade e autonomia suficientes para programar as manutenções necessárias, identificar antecipadamente as falhas e atender as mudanças não planejadas no processo produtivo.

Segundo Hermann et al. (2015), seis princípios podem ser derivados dos componentes da Indústria 4.0, capazes de apoiar a sua implementação. São eles:

- *Interoperabilidade*: refere-se à capacidade de comunicação dos diversos sistemas, onde os fatores-chave são os padrões de comunicação;
- *Virtualização*: é o processo de criação de uma representação virtual do processo físico, onde uma cópia do processo real é criada para simulação;
- *Descentralização*: representa a autonomia dos sistemas ciber-físicos para a tomada de decisão de acordo com as necessidades identificadas durante a produção em tempo real;

- *Capacidade em tempo real*: capacidade de coleta e análise dos dados em tempo real;
- *Orientação a serviço*: caracterizada pela utilização de arquiteturas de softwares que permitem a operação de um processo baseado nos requisitos do cliente;
- *Modularidade*: capacidade de se adaptar de maneira flexível às mudanças nos requisitos, facilmente ajustados em caso de alterações nas características do produto.

2.2. Capital Humano

Embora atualmente muito se fala da evolução e automatização dos processos, em muitos casos fica a impressão de que as pessoas serão substituídas por máquinas. Porém esse pensamento não ocorre na totalidade. Para os trabalhos braçais onde a força física e o trabalho repetitivo estão presentes. Isso é até compreensível, já que esse tipo de trabalho não pode ser considerado como motivador para algumas pessoas. Por outro lado, é conveniente afirmar que o trabalho intelectual está muito longe de ser substituído, uma vez que está apoiado em conhecimento e experiências, que quando atuam juntas, conseguem atender situações pontuais, casos específicos, exceções necessárias frente ao comportamento situacional.

Segundo Hyacinth (2019), os funcionários são a espinha dorsal de qualquer organização, o seu melhor patrimônio. Afirma ainda que o melhor investimento que se pode fazer é em pessoal.

Embora ainda existam empresas que não valorizam seus colaboradores, o fato é que todas as grandes empresas que ocupam os lugares de destaque no mercado, independente do modelo de negócio, tem ciência de que uma empresa só existe através de pessoas.

Em seu conjunto, as pessoas são o capital humano da organização. Esse capital pode valer mais ou menos, na medida em que contenha talentos e competências capazes de agregar valor à organização e torná-la mais ágil e competitiva. Portanto, esse capital vale mais à medida que consegue influenciar as ações e destinos da organização. (CHIAVENATO, 2016, p. 167).

Nesse contexto, é conveniente afirmar que o valor do capital humano não está associado diretamente às pessoas, mas sim ao talento e competências delas, capazes de agregar valor, o que pode ser considerado o maior diferencial competitivo das organizações.

Segundo Chiavenato (2016), para que o capital humano seja valorizado nas organizações, é necessário que seja utilizado quatro alavancadores, que são:

- *Autoridade*: dar poder às pessoas para que possam tomar decisões;
- *Informação*: fomentar o acesso à informação;
- *Recompensas*: proporcionar incentivos compartilhados que promovam os objetivos organizacionais;
- *Competências*: desenvolver habilidades e competências para que a informação e a autoridade sejam utilizadas.

Já para Sandroni (1999, p. 80), o capital humano pode ser entendido como um conjunto de investimentos destinados à formação profissional e educacional de uma determinada população. Afirma ainda que esse termo também é utilizado para designar as aptidões e habilidades de um indivíduo, as quais lhe permitem auferir uma renda, o que nesse sentido, corresponde a sua capacidade de trabalho.

Conforme o entendimento de Camargo (2015), o capital humano é constituído pela habilidade

e experiência dos funcionários, os valores, a cultura e filosofia da empresa e diversos ativos intangíveis, bem como todo o conhecimento acumulado. Complementa ainda que a principal estratégia da empresa é atrair, reter, desenvolver e aproveitar ao máximo o talento humano, salientando que, cada vez mais, será sua principal vantagem competitiva.

Dessa forma, é possível afirmar que o capital humano pode determinar o futuro das empresas, o que justifica todo e qualquer investimento no seu gerenciamento, pois trata de todo o levantamento e identificação de potencial humano e estratégico e pela capacitação necessária. Assim, é fácil de enxergar que a gestão ineficiente desse recurso faz com que as perdas da organização sejam potencializadas, em todos os seus aspectos, pois à medida que seus profissionais são desenvolvidos, aumentam as suas ofertas de oportunidades em relação ao mercado e se ele decide sair, além da perda de todo investimento e capacitação desse profissional, existe a perda provocada pela falta de conhecimento e de desenvolvimento do novo colaborador.

Segundo Lima (2012), formar e informar os colaboradores para que exerçam suas atividades de forma pontual e com isso possam gerar valor econômico para a empresa pode ser considerada uma boa receita de gestão do capital humano. O referido autor ainda traz algumas ações que, segundo ele, reduzem o tempo e o investimento, que são o alinhamento da estratégia organizacional, visando sucesso com estabilidade, as competências e onde consegue-se chegar com elas, o mapeamento e identificação dos perfis, afim de dedicar a pessoa certa no lugar certo, capacitação de todos, em todos os níveis e estimular a troca de experiências.

A transformação do capital humano, antes reconhecido como recursos humanos meramente organizacionais, caracterizado pela rotina repetitiva, física e muscular, se deu através da era da informação, com uma mudança radical desse panorama, por algumas razões, tais como a caracterização de mudança do trabalho, cada vez menos físico e muscular, mais cerebral e mental, a mudança comportamental das pessoas, assumindo seu caráter pessoal e singular em função das diferenças individuais, o trabalho deixando de ser individualizado, cada vez mais coletivo, transformando-se em atividades de grupo. (CHIAVENATO, 2016).

Além disso, a capacidade não só de possuir talentos na organização, mas também fazer com que sejam desenvolvidos e aplicados de uma maneira adequada, com foco em resultado, a mudança comportamental dos gestores, transformando-se em líderes democráticos e incentivadores, a mudança de visão sobre o desenvolvimento das pessoas, de maneira que não esteja restrito à uma área específica, mas uma preocupação da organização como um todo, sobre vários aspectos, como gestão do conhecimento e das competências e, por fim, a busca contínua do desenvolvimento do talento humano, através da inserção dos executivos nesse esforço conjunto, uma obsessão das empresas competitivas (CHIAVENATO, 2016).

Com relação a composição do capital humano dentro das organizações, pode-se afirmar que, fundamentado na condição de que o capital humano não é formado simplesmente pelas pessoas, mas sim pela capacidade de geração de valor que elas possuem. É necessário ter talentos individuais atuando de forma sistêmica, ou seja, pessoas de várias áreas com conhecimentos aprimorados específicos, atuando de forma a contribuir com o objetivo do grupo de trabalho, seja no trabalho contínuo da área em que atuam, em suas atribuições normais, seja no desenvolvimento de projetos com base na eliminação de perdas mapeadas de produção, como atuação de melhoria contínua.

Conforme o entendimento de Chiavenato (2016), o fato de possuir pessoas dentro da

organização não significa possuir talentos. Em seus ensinamentos, o referido autor afirma que talento significa ter quatro componentes básicos:

- *Conhecimento*: onde as pessoas devem ser preparadas continuamente;
- *Habilidade*: para que cada indivíduo possa utilizar o conhecimento adquirido de maneira concreta e proveitosa;
- *Julgamento*: onde cada pessoa, além de aprender, possa analisar e discernir as situações para tomada de decisão a respeito de como aplicar suas habilidades;
- *Atitude*: para que possam assumir suas responsabilidades, saindo da sua zona de conforto, com iniciativa em relação ao seu trabalho dentro da organização.

O talento é o elemento básico de todo capital humano dentro de uma organização, mas fazendo uma analogia com as sementes, que precisam de um solo fértil e condições climáticas favoráveis para que possam germinar, viver e prosperar, os talentos também precisam de condições organizacionais adequadas. Em outras palavras, além do talento, o capital humano necessita de três aspectos básicos e fundamentais. O primeiro aspecto é a organização adequada do trabalho, onde os talentos possam estar interligados e de maneira integrada. O segundo é a cultura organizacional, onde nas organizações mais avançadas, é vista como mais participativa e democrática, criando um clima de integração. O terceiro é o estilo de gestão, onde os gerentes como gestores de pessoas, precisam adotar estilos de gestão democráticos e participativos, para que os talentos sejam alavancados e impulsionados. (CHIAVENATO, 2016).

2.3. Desafios na gestão do capital humano

Segundo o entendimento de Holanda (2019) destacam-se quatro desafios na gestão do capital humano na Indústria 4.0, conforme segue:

- Atração e retenção de talentos;
- Produtividade e manutenção;
- Lideranças disruptivas;
- Modelos de trabalho.

A atração e retenção de talentos tem sido o maior desafio das indústrias, o que reforça a necessidade de uma estrutura para entender as competências essenciais para o negócio. Está associado à importância em se trabalhar a reputação do empregador, comumente conhecida como *employer branding*, que seria a marca do empregador, como um local para trabalhar com uma proposta de valor para o colaborador e para os clientes.

Com relação à produtividade e manutenção, é importante manter o foco e comprometimento dos colaboradores, uma vez que com a tecnologia está acessível e acessos a redes sociais, com isso, disponível para todos. Nesse caso, é preciso que o gestor construa uma cultura de alto desempenho, bem como formas estabelecer objetivos e metas.

Já com relação às lideranças disruptivas, os líderes precisam criar novos modelos mentais, estar aberto a mudanças e trabalhar em equipe, aprender continuamente. A maioria das organizações consideram esse desafio como algo importante e estratégico, onde aquelas que se destacam são as que estão investindo forte no desenvolvimento do seu capital humano.

Em relação aos modelos de trabalho, é preciso reorganizar a cultura organizacional, tornando-

a mais inovadora, investindo em ferramentas que facilitem o monitoramento dos resultados. Essa, com certeza, é uma das missões, resignificar, aprimorar e melhorar o resultado das pessoas na organização, de forma que elas vejam o significado é fundamental.

Segundo Lima (2012), algumas ações simples contribuem para a gestão do capital humano, tais como alinhar as competências com a estratégia organizacional, com isso mais fácil obter sucesso com estabilidade, identificar e mapear os perfis, afim de alocar a pessoa certa no local certo, capacitar a todos, dos mais novos aos mais antigos, identificar as competências que possui e definir as metas onde se pretende chegar com elas, estimular a troca de experiências e o job rotation.

Com isso, é conveniente afirmar que, de acordo com o ensinamento do referido autor, muitas são as ações que podem contribuir para o desenvolvimento e a motivação do capital humano dentro da indústria. Um bom exemplo que contribui com o estímulo da troca de experiências é a parceria das indústrias com as universidades. Ao mesmo tempo em que os esforços da indústria se transformam em retorno através dos resultados dos projetos, para a universidade há uma grande contribuição na capacitação dos profissionais em formação, pois ao mesmo tempo em que visualizam situações reais da indústria e suas oportunidades, podem realizar trabalhos que possam despertar interesse e possíveis oportunidades futuras. É uma relação onde as duas partes ganham.

3. Metodologia

Para a realização deste trabalho foi necessária uma pesquisa bibliográfica sobre os conceitos da indústria 4.0, seu surgimento e origem, a identificação de componentes chaves e os princípios que derivam desses componentes, os quais apoiam sua implementação. A pesquisa também trouxe conceitos que abordam o capital humano dentro das organizações, sua importância, seus aspectos básicos e fundamentais.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar, avaliar e evidenciar o conteúdo relevante sobre a Indústria 4.0, o capital humano e os desafios na gestão desse capital, bem como ações que contribuem para seu desenvolvimento. Foi utilizado como base de dados o Google Acadêmico, a biblioteca da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, dentre outros materiais já publicados, como livros, artigos científicos e outras fontes de conteúdo, mencionados de acordo com a sua utilização e referência.

Através de uma abordagem qualitativa, a definição dos assuntos mencionados foi justificada em função da necessidade de trazer uma visão do que se refere ao maior patrimônio das organizações, que são as pessoas, nesse conteúdo, com uma visão muito maior, trazendo a denominação de capital humano, associando ao poder de transformação que elas possuem, com capacidade de gerar valor, onde os talentos e condições organizacionais se fazem presentes.

4. Resultados

Como resultado dos estudos realizados através das pesquisas bibliográficas, foi possível compreender que a Indústria 4.0 tem um caminho longo a seguir, mesmo tendo seu aparecimento quase completando uma década, a realidade das indústrias de uma maneira global, tem muito a evoluir, pois não trata somente a questão da evolução tecnológica e os valores necessários para esse tipo de investimento, mas também da obtenção, valorização e, principalmente, motivação do capital humano, para que permaneçam mesmo tendo oportunidades proporcionadas pelo mercado de trabalho.

Levando em consideração as afirmações dos autores Holanda (2019) e Lima (2012), foi possível identificar os principais desafios associados à gestão do capital humano na indústria 4.0 e as ações que contribuem para o desenvolvimento desse processo. Em um primeiro momento, o primeiro autor traz os principais desafios. Já em um segundo momento, o segundo autor propõe algumas ações. Assim, foi possível organizar os principais desafios e as ações associadas a esses desafios, que contribuem para a gestão do capital humano na indústria 4.0, confrontando as afirmações dos dois autores, como pode ser observado no quadro 1.

Desafios	Ações
Atração e retenção de talentos	Identificar e mapear os perfis Capacitar os colaboradores em todos os níveis Estimular a troca de experiências e o job rotation
Produtividade e manutenção	Alinhar as competências com a estratégia organizacional Estabelecer a cultura do alto desempenho
Lideranças disruptivas	Identificar as competências Definir metas claras e objetivas
Modelos de trabalho	Reorganizar a cultura organizacional Monitorar e aprimorar os resultados

Fonte: Autor

Quadro 1 – Desafios e ações que contribuem na gestão do capital humano na Indústria 4.0

Considerando a produtividade e manutenção, lideranças disruptivas e modelos de trabalho, conforme descreve Holanda (2019), é conveniente afirmar que, no momento em que se consegue tratar esses desafios com ações concretas, isso torna-se um agente influenciador na atração e retenção de talentos, pois trata-se da valorização da reputação do empregador, da marca, do local de trabalho com uma proposta de valor, com uma cultura de desempenho com objetivos e metas claras para todos, com lideranças que entendem o valor do trabalho em equipe e assim o fazem, onde a cultura da organização está consolidada e o resultado facilmente monitorado por todos, de forma que as pessoas entendam a importância do seu trabalho e aprimorem os resultados de acordo com as oportunidades identificadas.

Levando em consideração o estudo realizado, é possível afirmar que o principal desafio é a atração e retenção de talentos, pois além de se tratar do maior patrimônio de uma organização, atrair, desenvolver e reter talentos é um dos investimentos mais importantes e a perda deles é potencializada por outras variáveis, que vão além do valor desse investimento, tais como perdas de produtividade por mão de obra, caracterizadas pela falta de competência técnica.

5. Conclusões

Com as revoluções industriais ao longo da história, foi possível concluir que sempre houveram mudanças de comportamento, tanto para o avanço das tecnologias empregadas como para o desenvolvimento humano, através da mudança das características da mão de obra.

A busca pela vanguarda competitiva fez com que as empresas buscassem soluções para estar ocupando um lugar de destaque no mercado. Com isso, a evolução tecnológica na indústria e

a necessidade do desenvolvimento da atividade humana, principalmente no contexto da quarta revolução industrial, a Indústria 4.0, que exige profissionais multidisciplinares e com grande capacidade de adaptação às mudanças do mundo atual, tornaram-se o um desafio para as empresas.

Contudo, é conveniente concluir que o maior desafio ainda está na gestão do capital humano nas organizações, pois ao mesmo tempo que a indústria 4.0 sugere o desenvolvimento das pessoas, aumenta a possibilidade de que o mercado as ofereça outras oportunidades. Esse é o ponto, desenvolver pessoas e dar condições para que elas queiram ficar, motivadas e com condições adequadas na organização, possam gerar o valor esperado.

São muitos os desafios para as organizações, principalmente para a indústria, mas a lição que fica é que, os diferenciais competitivos são alcançados com o desenvolvimento tecnológico, que possibilita a gestão da informação mais eficiente e otimiza a tomada de decisões, mas principalmente com a gestão do capital humano e tudo aquilo que o influencia. Isso passa pela transformação de muitas variáveis, tais como as profissões, tipo de negócio, local de trabalho e muitas outras.

Como a tecnologia está mudando o mundo, o profissional do futuro deve atender os requisitos de profissões que ainda não existem. Dessa forma, as habilidades técnicas se tornam cada vez menos importantes do que as comportamentais, valor agregado do capital humano.

Referências

CAMARGO, A. P. **Capital humano: a mina da organização**. Disponível em: <<https://www.rhportal.com.br/artigos-rh/capital-humano-a-mina-da-organizacao/>> Acesso em: 30 jul. 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de recursos humanos: fundamentos básicos**. 8. ed. São Paulo: Editora Manole, 2016.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**, Working Paper, n. 01, 2015.

HOLANDA, Isabel. **Os principais desafios da gestão de pessoas na Indústria 4.0**. Disponível em: <<https://blog.fortestecnologia.com.br/industria-40/>> Acesso em: 05 out. 2019.

HYACINTH, Brigitte. **Os funcionários são o maior patrimônio da sua empresa**. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/os-funcionarios-sao-o-maior-patrimonio-da-sua-empresa>> Acesso em: 10 set. 2019.

DRATH, R.; HORCH, A. **Industrie 4.0: Hit or hype?** IEEE industrial electronics magazine, v. 8, n. 2, p. 56–58, 2014.

LIMA, Reginaldo. **Os desafios da gestão do capital humano**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/os-desafios-da-gestao-docapital-humano/63046/>> Acesso em: 30 jul. 2019.

LYDON, Bill. **Industry 4.0: Should you bet on it?** Automation.com, 2015. Disponível em:

<<https://www.automation.com/automation-news/article/industry-40-should-you-bet-on-it>>
Acesso em: 23 jul. 2019.

NUNES, Alessandro. **Quais competências o profissional da indústria 4.0 deve ter?** Disponível em: <<https://computerworld.com.br/2018/07/27/quais-competencias-o-profissional-da-industria-4-0-deve-ter/>> Acesso em: 05 set. 2019.

SACOMANO, José Benedito. et al. **Indústria 4.0: conceitos e fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2018.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. 1. ed. São Paulo: Best Seller, 1999.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.