



**Universidade Fernando Pessoa - UFP**

***A Revolução Tecnológica: mudanças no mercado de trabalho educacional do nível superior no Brasil***

Mateus Mendonça Vieira

Porto – Portugal

Outubro de 2020

Mateus Mendonça Vieira

***A Revolução Tecnológica: mudanças no mercado de trabalho educacional do nível superior no Brasil***

Dissertação apresentada e defendida como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Empresariais conferido pela Universidade Fernando Pessoa.

Orientado pelo Professor Doutor Luís Borges Gouveia

Porto – Portugal

Outubro de 2020

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à minha amada família que sempre me apoiou e torceu por mim. Especialmente à minha esposa Eliane que me incentivou mesmo com a dificuldade da distância (Brasil – Portugal), às minhas filhas Duda, Mel e Lis que apesar da grande saudade no período de estudos estavam sempre no meu coração e pensamento.

## **Agradecimento**

Agradeço primeiramente a Deus que é o meu Senhor e motivo da minha existência.

Ao meu orientador Professor Doutor Luís Borges Gouveia pelo apoio, presteza e compreensão durante a realização deste trabalho.

Aos meus amados pais, Hélio e Estela, que sempre foram exemplo e apoio em meus estudos e em minha vida.

À minha amada esposa Eliane e minhas filhas, Duda, Mel e Lis que me acompanharam de “perto” cada passo em Portugal e suportaram minha ausência com apoio e orações.

À Mônica e Jully por darem o apoio à minha família em minha ausência.

À UNIVIÇOSA, na pessoa do Reitor, Professor Evaldo Zeferino, que me deu todo apoio disponibilizando informações essenciais para esse trabalho.

Aos meus amigos e companheiros de estudo da Casa da Mãe Joana, Luiz Henrique, Daniella, Sílvia, Pablo, Seu Antônio, João, Carlos, que tornaram o mestrado mais prazeroso.

A todos os que contribuíram com seus estudos e pesquisas científicas que permitiram o desenvolvimento dessa dissertação.

## **Resumo**

Neste trabalho pretende-se analisar as mudanças ocorridas na gestão de uma Instituição de Ensino Superior Particular no Brasil no contexto da revolução tecnológica, ou quarta revolução industrial, dentro do mercado educacional brasileiro. O Governo Federal do Brasil determinou através de uma nova legislação que as Instituições de Nível Superior (IES – Instituições de Ensino Superior) se reestruturassem tecnologicamente, adequando a gestão dos seus processos internos no que diz respeito à inovação. Essa nova estrutura tecnológica gerará maior velocidade de resposta, melhorias na qualidade dos serviços prestados, segurança digital, cruzamento de dados da IES com os dados do Ministério da Educação (MEC) e facilitará também a tomada de decisão ao nível da gestão da Instituição de Ensino. A mudança no cenário educacional, além de provocar melhorias nos controles governamentais, tem impacto direto no desenvolvimento de processos internos da IES como captação de novos alunos, melhoria na comunicação com clientes / fornecedores, e de uma forma geral proporciona a melhoria na performance da gestão da Instituição de Ensino.

É apresentado um caso de estudo de uma IES em particular e descrito como alguns dos sistemas e aplicações de tecnologias de informação e comunicação provocaram uma transformação digital em benefício da instituição, do seu funcionamento e dos alunos.

**Palavras-Chave:** Gestão Universitária; Instituições de Ensino Superior; Revolução Tecnológica, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); Transformação Digital.

## **Abstract**

This work intends to analyze the changes that occurred in the management of a Private Higher Education Institution in Brazil in the context of the technological revolution, or fourth industrial revolution, within the Brazilian educational market. The Federal Government of Brazil determined through new legislation that Higher Education Institutions (HEI) should be technologically restructured, adapting the management of internal processes with an innovation perspective. This new technological structure will generate more speed, improvements in the quality of the services provided by the HEI, digital security, crossing of HEI data with the data of the Ministry of Education (MEC) and facilitate decision-making in the management of the Educational Institution. The change in the educational scenario, in addition to improvements in government controls, reflects the development of IES internal processes such as attracting new students, improving communication with customers / suppliers, and generally improving the institution's management performance.

A case study of a particular IES institution is presented, along with a brief description of their novel systems and information and communication technologies. This allows the discussion of how such improvements impact the institution and provide digital transformation opportunities to the benefit of the institution but also its students.

**Keywords:** University Management, Higher Education Institution, Technological Revolution, Information and Communication Technologies (ICT) and Digital Transformation.

## **Tabela de Conteúdos**

Índice de Figuras .....	viii
Índice de Tabelas .....	ix
Índice de Gráficos.....	x
Lista de Siglas.....	xi
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação para o trabalho .....	3
1.2 Problema e desafios .....	3
1.3 Objetivo do trabalho .....	4
1.4 Limitações do trabalho .....	4
1.5 Estrutura do trabalho .....	5
<b>CAPÍTULO II – O DIGITAL E AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL .....</b>	<b>6</b>
2.1 A Evolução Tecnológica .....	6
2.1.1 A Revolução Tecnológica .....	8
2.2 Transformação Digital.....	14
2.3. Transformação no Trabalho e no Emprego .....	18
2.4. Tecnologias de Informação e Comunicação.....	23
2.5. Transformação digital em Instituições de Ensino Superior (IES) .....	25
2.6. Gestão Universitária na Era da Tecnologia .....	29
2.7 Impactos da Era Digital no Brasil.....	32
2.8 A nova legislação brasileira para as IES .....	34
2.8.1 Portaria 315 – Acervo Digital.....	35
2.8.2 Portaria 211 – Certificação Digital.....	37
2.8.3 Portaria nº 330 e nº 554 – Diploma Digital .....	38

2.8.4 Lei nº 13.709 – Lei Geral de Proteção de Dados.....	40
2.9 Resumo do Capítulo .....	42
CAPÍTULO III – METODOLOGIA .....	43
3.1 Introdução.....	43
3.2 A Abordagem Tomada .....	43
3.3 Resumo do Capítulo .....	45
CAPÍTULO IV – RESULTADOS .....	46
4.1 Um breve histórico .....	46
4.2 A transformação da Secretaria (digital) na UNIVIÇOSA .....	48
4.3 Sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicação.....	51
4.4 A Segurança Digital.....	54
4.5 Resumo do Capítulo .....	56
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES .....	57
5.1 Introdução.....	57
5.2 Conclusão e Resultados Obtidos .....	57
5.3 Limitações do Trabalho .....	59
5.4 Trabalho Futuro .....	60
REFERÊNCIAS .....	61
Apêndice – Termo de Confidencialidade e Sigilo.....	72



## Índice de Figuras

Figura 1: As quatro revoluções industriais.....	7
Figura 2: A complexidade na evolução das quatro revoluções industriais.....	7
Figura 3: Representação gráfica da bússola da transformação digital.....	31
Figura 4: Recorte da versão certificada da Seção 1 do Diário Oficial da União de 16 de março de 2020 .....	37
Figura 5: O projeto de implantação do Diploma Digital .....	39
Figura 6: Linha do Tempo da implantação do Diploma Digital.....	40
Figura 7: Linha do Tempo dos Cursos da UNIVIÇOSA.....	47
Figura 8: Foto da Central de Relacionamento Individual (CRI) .....	52
Figura 9: Interface do Aplicativo (APP) UNIVIÇOSA.....	53

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1: As Principais Novas Tecnologias .....	11
Tabela 2: Fases da criação de sistema de informação para a gestão universitária .....	30
Tabela 3: Competências requeridas pela Indústria 4.0 .....	32

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1: Percentual de IES Privadas e IES Públicas no Brasil.....	1
Gráfico 2: Percentual de vagas em curso de graduação oferecidas IES Privadas e IES Públicas no Brasil. ....	1

## Lista de Siglas

APP	Aplicativo ou aplicação que pode ser instalada e corre num computador ou dispositivo móvel
ABMES	Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior
CRI	Central de Relacionamento Institucional
UNIVIÇOSA	Centro Universitário de Viçosa
CNE	Conselho Nacional de Educação
COVID-19	<i>Corona Vírus</i> Disease (doença provocada pelo Corona vírus)
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
EaD	Educação à Distância
ESUV	Escola de Estudos Superiores de Viçosa
FACISA	Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde
FAVIÇOSA	Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa
FIES	Financiamento Estudantil
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
IES	Instituições de Ensino Superior
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IoT	Internet das Coisas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PSI	Política de Segurança da Informação
PROUNI	Programa Universidade ara Todos
RPA	Requerimento Padrão do Aluno
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Nos anos 70 houve uma expansão das universidades no Brasil, especialmente nos grandes centros, sendo poucas delas privadas. O ensino privado começou a crescer por causa do aumento do número de estudantes interessados em fazer uma graduação, mas que não conseguiam vagas nas universidades públicas (Rodrigues, 2011). Com a publicação da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional para os cursos de graduação, especialização, aperfeiçoamento, mestrado e doutorado, aumentou o número de Instituições de Ensino Superior (IES) com fins lucrativos, privadas, e conseqüentemente um aumento no número de matrículas no ensino superior (Brasil, 1996).

Como pode ser observado nos gráficos a seguir, atualmente, de acordo com o Censo da Educação Superior do Brasil – 2018, existem 2537 (duas mil quinhentos e trinta e sete) IES no Brasil, sendo 88,2% (oitenta e oito vírgula dois) instituições privadas e 11,8% (onze vírgula oito) públicas. Considerando apenas as privadas, estas ofertaram 93,8% (noventa e três vírgula oito) das vagas em cursos de graduação (Inep, 2018).

Percentual de IES Privadas x IES Públicas no Brasil

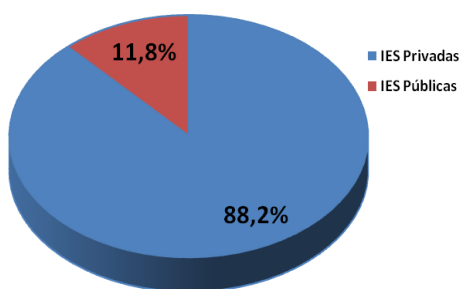


Gráfico 1: Percentual de IES Privadas e IES Públicas no Brasil. Fonte: Própria

Percentual de vagas oferecidas em IES Privadas x IES Públicas no Brasil

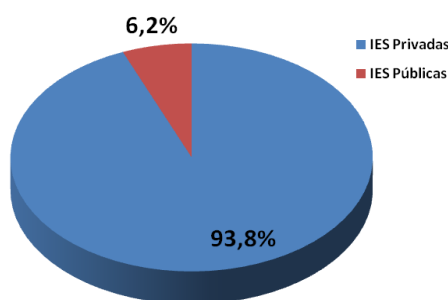


Gráfico 2: Percentual de vagas em curso de graduação oferecidas IES Privadas e IES Públicas no Brasil. Fonte: Própria

Para nortear o desenvolvimento das IES em acordo com as premissas educacionais brasileiras o Ministério da Educação criou um instrumento para planejar o crescimento e desenvolvimento institucional (Resolução nº 10, de 11/03/02, Decreto Federal nº 3.860/2001 e Parecer CNE/CES nº 1.366/2001), que orienta as instituições de ensino na elaboração e definição de políticas pertinentes ao seu funcionamento em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional. Este instrumento é conhecido como Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). No seu contexto devem ser observadas tanto as políticas educacionais brasileiras como ser indicado o crescimento e desenvolvimento da IES em conformidade com o atendimento do mercado e da comunidade em que a instituição de ensino está situada.

Com o avanço tecnológico no início do século XXI, o mercado atual da educação encontra-se em plena revolução. Esta revolução é mais conhecida como “Revolução Industrial 4.0”, diferente das anteriores, pois resulta da fusão de tecnologias com a interação entre física, biologia e o desenvolvimento digital (Schwab, 2016).

Para o crescimento e desenvolvimento das IES é de fundamental importância observar a realidade atual do mercado, pois essas instituições são responsáveis por formar profissionais que atuarão nesse ambiente revolucionário, volátil e dinâmico.

Dessa forma tanto o mercado em geral como as instituições de ensino estão passando por um momento de intensa transformação tecnológica devido às inovações oriundas desta revolução, através da qual surgem diversas alternativas tecnológicas que têm sido adotadas pelas empresas e Governos de forma a se obter um maior controle, agilidade e redução de custos, fazendo mais com menos, mais depressa e com maior flexibilidade.

Recentemente, o Ministério da Educação, ligado ao Governo Federal do Brasil, acompanhando essa evolução do mercado, publicou um conjunto de Portarias que determinam que as IES também se desenvolvam tecnologicamente. A Portaria 315, de 4 de abril de 2018, trata da digitalização do acervo acadêmico, ou seja, a intenção do Governo é que todas as IES façam a guarda do acervo acadêmico de forma digital a fim de facilitar o acompanhamento e a avaliação das IES. Essa inovação tecnológica beneficiará automaticamente a própria instituição de ensino, pois tornará os processos internos mais rápidos e com menor propensão ao retrabalho (aperfeiçoando o trabalho já realizado e reutilizando esforço anterior).

Outra normativa publicada recentemente foi a Portaria 330, de 5 de abril de 2018, que dispõe sobre a emissão e registro de diplomas em formato digital nas Instituições de Ensino Superior. Essa nova forma de emitir e registrar o diploma também propiciará um melhor controle e possibilitará o melhor aproveitamento de recursos disponíveis, sem transferir a burocracia hoje existente para o ambiente virtual, preservando as mesmas condições e garantias dos diplomas físicos.

Toda essa transformação digital nas Instituições de Ensino Superior que facilitou o acesso aos dados e informações, especialmente dos alunos, é amparada pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que determina normas de segurança, nos ambientes físico e virtual de forma a proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade no que se refere aos dados e informação pessoal que as IES detém e que guardam.

### **1.1 Motivação para o trabalho**

A motivação para este trabalho surgiu a partir das publicações das Portarias do Ministério da Educação no ano 2018 que definiam as normas e prazos para que estas fossem cumpridas (digitalização), e que determinavam a transformação digital de importantes processos internos das Instituições de Ensino Superior no Brasil. Em complemento, o investigador teve como obrigação a necessidade de acompanhar e relatar o desenvolvimento tecnológico já iniciado anteriormente na Instituição. É precisamente este esforço que será abordado como estudo de caso. Este assunto é de grande relevância para as IES Brasileiras. É atual e pouco explorado na literatura existente, podendo o esforço agora realizado contribuir como base para futuros estudos.

### **1.2 Problema e desafios**

O trabalho remoto, videoconferências, reuniões por aplicativo, aulas on-line, são tendências que, segundo Martins (2020), já estavam a ganhar força antes da pandemia do novo coronavírus. Com a pandemia, percebemos um enorme avanço devido à necessidade de dar continuidade aos serviços prestados pelas instituições de ensino, garantindo o distanciamento social. A rotina de trabalho mudou e a tendência, devido à revolução tecnológica, é manter algumas dessas novas rotinas, mesmo após o fim da

quarentena, a distância. Segundo especialistas, “*As organizações foram forçadas a migrar para o mundo digital, e muitas se adaptaram bem à tendência*” (Martins, 2020).

De acordo com Klaus Schwab (2016, p. 1) “*estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos uns com os outros*”.

Um problema para o desenvolvimento desse trabalho é que, por se tratar de um assunto muito recente, com políticas educacionais que ainda não estão em vigência, são raros os estudos que tratam diretamente sobre a transformação digital nas Instituições de Ensino Superior no Brasil, no que diz respeito aos seus processos administrativos. Porém o que facilitou o embasamento para este estudo foi a vasta bibliografia sobre a transformação digital no mundo, também conhecida em alguns contextos, como a quarta revolução industrial.

O desafio maior foi fazer uma boa conexão entre essa revolução tecnológica vivenciada desde o início do século XXI e a nova legislação imposta às Instituições de Ensino Superior no Brasil.

### **1.3 Objetivo do trabalho**

O objetivo deste trabalho foi relatar o desenvolvimento das Instituições de Ensino Superior no Brasil através da obrigatoriedade da transformação digital imposta pelo Ministério da Educação, por meio de um estudo de caso que apresenta as mudanças organizacionais ocorridas em um Centro Universitário situado no interior do estado de Minas Gerais no Brasil no período entre 2018 e 2020.

### **1.4 Limitações do trabalho**

Algumas limitações para o desenvolvimento deste trabalho são os prazos para a adequação das mudanças dos processos como, digitalização do acervo acadêmico, implantação do diploma digital e a própria adequação à Lei Geral de Proteção Dados, que foram prorrogados e, ao concluir este trabalho, ainda não estavam finalizados. Isso também interferiu em todo o processo de transformação dos processos internos em processos digitais, pois estas atividades ainda estão em desenvolvimento.

## **1.5 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, onde o Capítulo I faz uma breve introdução do tema tratado neste trabalho; o Capítulo II apresenta uma revisão da literatura sobre o assunto; o Capítulo III indica a metodologia proposta para a realização do trabalho; o Capítulo IV narra o estudo de caso que, de certo modo, pode ser considerado um representante das Instituições de Ensino Superior do Brasil; no Capítulo V são apresentadas as conclusões do trabalho.

Em complemento, são apresentadas as referências que foram consultadas para o desenvolvimento do trabalho e que suportaram a realização desta investigação. Por último, é apresentado um apêndice que faz referência ao conteúdo estudado.

## **CAPÍTULO II – O DIGITAL E AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL**

As Instituições de Ensino Superior (IES) devem acompanhar a atual evolução tecnológica do mercado, não somente no meio acadêmico mas também na esfera administrativa. No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) publicou o Decreto nº 9.235 em dezembro de 2017, onde estabelece que todas as IES deverão converter todo o acervo acadêmico para o meio digital, no prazo de 24 (vinte e quatro) meses, de modo que a conversão e preservação dos documentos obedeçam os critérios exigidos. Além desse decreto diversas novas Portarias e Legislação, determinam uma mudança no cenário educacional como, por exemplo, a emissão de diploma digital, assinaturas eletrônicas (digitais), o cumprimento da Lei de Proteção Geral de Dados, entre outros requisitos.

Diante da atual Era da Revolução Tecnológica, mais conhecida como a 4ª Revolução Industrial, a inovação nas instituições universitárias torna-se um imperativo e não uma opção: é uma obrigação de desenvolvimento organizacional e fator de sobrevivência no mercado educacional.

Nesse contexto, para que as IES possam sobreviver no mercado, além de manter o binômio essencial, que é a sustentabilidade financeira e a qualidade de ensino, elas devem atender as exigências do MEC e ir além dessas obrigações a fim de ter um diferencial frente a concorrência. Esse diferencial pode ser encontrado através de uma gestão universitária inovadora com o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e uma verdadeira transformação digital nos seus processos internos.

### **2.1 A Evolução Tecnológica**

De acordo com Castells (2000) a primeira revolução industrial, ocorrida no final do século XVIII, apesar de não ser baseada em ciência, já se sustentava em um amplo uso de informação, aplicando e desenvolvendo os conhecimentos obtidos pelas experiências preexistentes.

Após 1850, a promoção da inovação por meio da ciência foi, de tal forma, uma característica marcante da segunda revolução industrial, por meio de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que apareceram primeiramente na indústria química Alemã, no final do século XIX (Castells, 2000).

No início da década de 70, com o avanço da ciência houve a introdução da eletrônica e das Tecnologias de Informação (TI) na automação dos processos manufaturados dando início à terceira revolução industrial. As três primeiras revoluções industriais podem ser traduzidas através do resultado entre a mecanização, eletricidade e tecnologias de informação. Posteriormente, com o surgimento da Internet das Coisas e Serviços no contexto da manufatura surge uma quarta revolução industrial (Kagermann et al., 2013).

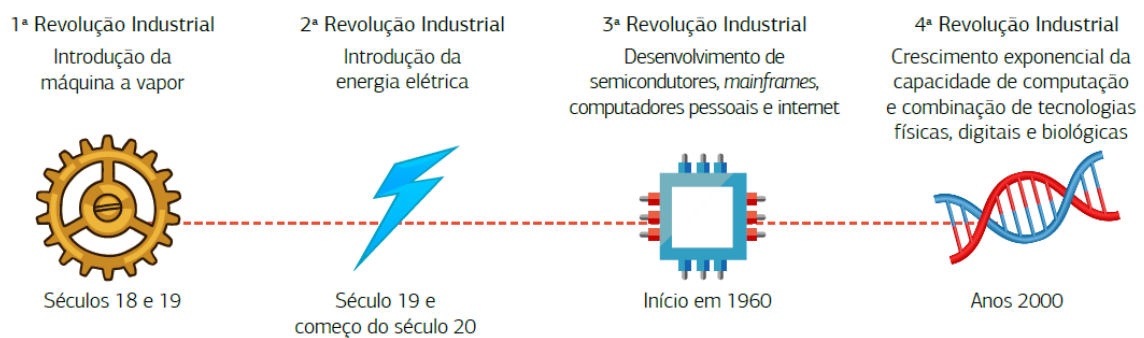


Figura 1: As quatro revoluções industriais. Fonte: Magalhães & Vendramini (2018, p. 42) - Adaptado

A Figura 2 é uma representação gráfica que indica a evolução da complexidade da industrialização na linha do tempo, ilustrando o contínuo das quatro revoluções industriais.

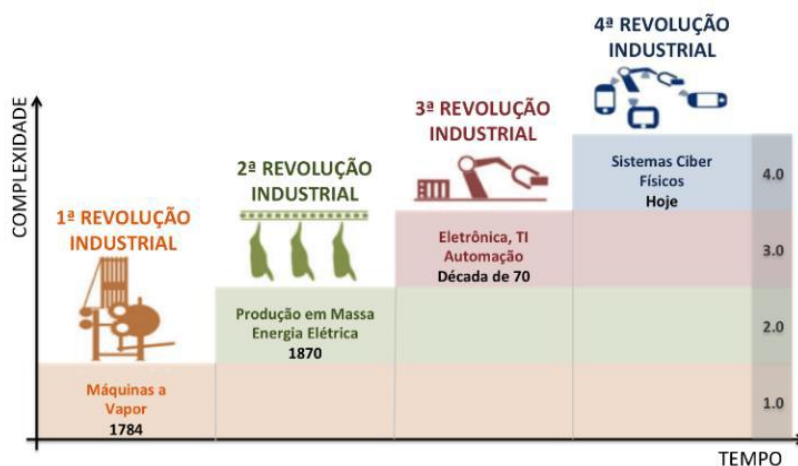


Figura 2: A complexidade na evolução das quatro revoluções industriais. Fonte: Menezes (2015) Adaptado

### 2.1.1 A Revolução Tecnológica

No princípio do século XXI, com a evolução da Internet; o desenvolvimento de sensores cada vez menores e mais potentes, através da nanotecnologia, com custos de produção cada vez menores; software e hardware de sofisticação crescente; com o incrível potencial da “aprendizagem das máquinas” e a capacidade de colaborarem com a criação de gigantescas redes de “coisas”; deu-se o início a uma transformação no mercado industrial, que impactou diretamente a sociedade, a competitividade entre as empresas e também a economia global. A nova revolução industrial está a acontecer de forma a que o mundo que era conhecido até então, não é mais o mesmo e se encontra reconfigurado desde há poucas décadas atrás. A transformação reportada por essa nova revolução foi chamada pelos professores Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) como a “*segunda idade da máquina*” (Mutch, 2008).

No ano 2011, durante um dos maiores eventos de tecnologia e automação industrial do mundo, na feira de Hannover na Alemanha foi cunhado o termo “Indústria 4.0” ou quarta revolução industrial, que descreveu como as tecnologias e as suas conexões revolucionariam a organização da cadeia de valor nas organizações (Schwab, 2016). A Indústria 4.0 seria a “*transformação completa de toda a esfera da produção industrial através da fusão da tecnologia digital e da Internet com a indústria convencional*” (European Parliament, 2015).

De acordo com Costa (2017) essa revolução tecnológica não se restringe à digitalização. Na verdade é algo muito mais complexo e que tem como o seu ponto de partida, a inovação baseada na combinação de múltiplas tecnologias. Esta inovação tem transformado a maneira como as empresas fazem a gestão dos seus negócios, como se posicionam na cadeia de valor, como desenvolvem novos produtos e serviços, de ações de marketing e de distribuição (Costa, 2017).

O fator principal que caracteriza esta revolução tecnológica não é a centralidade de informação e de conhecimento, mas como são aplicados essa informação e esse conhecimento para a geração de novo conhecimento e de “*dispositivos de processamento / comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso*” (Castells, 2000, p. 50-51).

Apesar de ser uma nova era que envolve a tecnologia, a robótica e a inteligência artificial, para ser ainda mais compreendida a importância do capital humano na revolução tecnológica e conforme Castells (2000, p. 51) defende: é “*a primeira vez na história que a mente humana é uma força direta de produção, não apenas um elemento decisivo no sistema produtivo*”. Ou seja, o que promove esta revolução é o conhecimento e a inovação provinda do capital humano.

Para Magalhães & Vendramini (2018, p. 42) é importante reconhecer que apesar desta revolução ser de base tecnológica o trabalho humano superará ainda por algum tempo o das máquinas, especialmente aquele baseado na criatividade, no empreendedorismo e na inovação.

A inovação colaborativa converge em vantagens competitivas e serve de base para o desenvolvimento social e econômico. A inovação, especialmente a colaborativa tem despertado empresas jovens como as *startups*, ou empresas maduras, mesmo que já consolidadas, que estão interessadas em novas oportunidades para se tornarem mais ágeis e competitivas. A inovação é um impulso para o crescimento das empresas através da criação de novos produtos ou serviços que a partir da oportunidade da procura existente ou latente no mercado, “*criando valor adicional para as empresas, consumidores, e aumentando a produtividade de quem às emprega*” (Coelho, 2016, p. 16).

O estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) chamado “*O Futuro da Produtividade*” indica que as organizações que apresentam um maior investimento em tecnologias digitais e inovação, e buscam se fundamentar no conhecimento, estão mais a frente da concorrência (Magalhães & Vendramini, 2018, p. 41).

De acordo com as autoras Magalhães & Vendramini (2018) é pertinente, porém, observar que no Reino Unido e Alemanha, a proporção de empregos em risco prevista para as próximas duas décadas gira entre 35 e 47%. Isso se deve à transformação do mercado que é acompanhada de mudanças nas estruturas organizacionais.

Para justificar essa mudança e projeção do emprego percebe-se que o perfil das ocupações sofreu profundas alterações, pois começam a ser substituídas pela automação, como atividades intensivas em mão de obra na indústria eletrônica, de

confeccões e de construção civil, além de trabalhos qualificados no setor de serviços. Também o uso de inteligência artificial em bancos (instituições financeiras), escritórios de advocacia, corretoras de imóveis, agências de viagem, empresas de contabilidade, de telecomunicações e de mídia e até mesmo nos serviços públicos deverá eliminar os empregos de uma grande parte da classe média (Magalhães & Vendramini, 2018, p. 42).

Conforme constatam as autoras Magalhães e Vendramini (2018, p. 42), com o avanço da tecnologia as máquinas adquirem a capacidade de tomar decisões autônomas, como, por exemplo, quem contratar para uma vaga de emprego e como definir determinado tratamento médico. Deste modo emergem questões éticas totalmente novas. Estas preocupações proporcionam a oportunidade para o surgimento de mais uma área de atuação a “tecnoética” ou ética digital.

Pode-se dizer que *“a origem deste processo (de transformação digital) é atribuível à situação em que um elevado número de tecnologias, em virtude de vários fatores, se tornaram simultaneamente rentáveis, minimamente invasivas e de largo uso, difundidas”* (Celaschi, 2017). Na emergente revolução tecnológica, os sistemas físicos e virtuais interagem de forma cooperativa, holística e flexível permitindo a máxima personalização de produção e a criação de novos modelos operacionais (Schwab, 2016). Tal fenômeno permite uma mudança radical nas ocupações e formas de organização das instituições.

Além das profundas alterações causadas por essa revolução tecnológica na indústria, também estão a ocorrer grandes transformações nos valores, na forma como as pessoas se relacionam, como são escolhidos os produtos e serviços, proporcionando uma economia partilhada, a inovação colaborativa, o uso generalizado de as redes sociais, as plataformas digitais, entre outras novas realidades (Coelho, 2016, p. IV).

Um exemplo simples e claro do impacto da revolução tecnológica na vida das pessoas e de como elas se relacionam é a conexão digital por meio do *smartphone*, que se tornou um acessório fundamental para o relacionamento, para o trabalho e até para o entretenimento. A utilização do *smartphone* passou a ser algo comum no cotidiano, tal como comer, dormir e trabalhar (Souza, 2018).

Para Souza (2018, p. 29) com essa conexão digital, os *software* para *smartphones*, mais conhecidos como aplicativos ou ainda “*APPs*”, de empresas como o Youtube,

Facebook, Alibaba, Spotify, Uber, Airbnb e inúmeras outras, surgiram como *startups* com baixo investimento inicial e com crescimento explosivo. Estas empresas passaram a ter uma maior relevância e serem mais valorizadas assumindo em poucos anos a liderança de mercados já consolidados, até então inexistentes.

Essa nova realidade virtual / digital estende, visivelmente, o seu alcance ao ambiente físico. A estimativa é que o benefício econômico dessa nova realidade digital e, automaticamente, o aumento das redes do mundo real nos campos de energia, saúde, transporte, educação e governo estejam em torno de 56 bilhões de euros por ano (Kagermann, 2014).

Com o advento da revolução industrial 4.0 as tecnologias de *blockchain*, a Internet das coisas (IoT), a impressão em três dimensões (3D) e a inteligência artificial passaram a ser pilares marcantes dessa nova era através da formação de uma rede de mercados com base em plataformas de pequenas empresas (Magalhães & Vendramini, 2018, p. 43).

Tecnologia	O que faz
Inteligência artificial	Permite que os sistemas aprendam sem necessidade de programação. É usada na identificação facial e de voz, em veículos autônomos e na automação de processos e serviços.
Robótica	Produz robôs para automação de atividades a custos decrescentes.
Biotecnologia	Usa organismos vivos na produção de medicamentos, nutrientes químicos, combustíveis e materiais diversos.
Neurotecnologia	Implanta equipamentos eletrônicos nos organismos, com potencial de melhorar o monitoramento de saúde e o tratamento de doenças e de ampliar a capacidade cognitiva.
<i>Blockchain</i>	Registra transações financeiras em um arquivo digital de forma distribuída, imutável, transparente e auditável. Também pode ter outros usos, como monitoramento de cadeias de fornecimento, de registros e de certificações diversas.
Internet das coisas (IoT)	Conecta máquinas, eletrodomésticos, veículos, produtos ou qualquer coisa, inclusive pessoas, à internet. É utilizada em diversos setores, na gestão das cidades e nas residências.
Impressão em três dimensões (3D)	Permite a produção de qualquer coisa, com o uso de qualquer material, em um sistema de pequena escala.

Tabela 1: As Principais Novas Tecnologias. Fonte: Magalhães & Vendramini (2018, p. 43)

Para Coelho (2016) essas novas tecnologias revolucionaram a maneira como as empresas utilizam a Internet para, por exemplo, “*construir e fornecer um grande número de novos tipos de serviços que vão além da reserva de voos ou compra de livros*”. Alguns serviços isolados e independentes que estão disponíveis na Internet são combinados e ligados entre si, “*resultando em serviços agregados de valor acrescentado*” (Coelho, 2016, p. 21).

Esta nova abordagem conhecida por *Internet of things* (IoT – Internet das Coisas) é a grande promotora da nova revolução industrial, pois viabiliza o diálogo entre os sistemas e as máquinas de forma independente. A tomada de decisão sem interferência humana foi um grande diferencial na utilização destas novas propostas; “*A tendência é que a Internet das coisas se some com a Inteligência Artificial, e a Robótica com Automação, tornando-se a base que servirá de motor para o rápido avanço da 4ª Revolução Industrial*” (Amorim, 2017).

A conectividade e interação das coisas, “*criando serviços de valor perceptível para o cliente é um dos mais fortes suportes da revolução que aí vem, abrindo um mundo de oportunidades e desafios*” (Coelho, 2016, p. 21). E é geradora de inovação com um potencial de ser disruptiva em função às práticas tradicionais.

Segundo o estudo anual da Economia e da Sociedade Digital, a utilização da Internet em Portugal tem aumentado consideravelmente desde o ano 2010 e há uma previsão de que a população chegará a 90% de utilizadores até 2025 (Bounfour, 2016).

O Big Data é o termo que refere a quantidades de dados massivas, que são armazenados a cada instante, resultante da existência de milhões de sistemas atualmente ligados a redes (e que a IoT ainda vai amplificar), que produzem dados em tempo real sobre quase tudo e disponíveis em qualquer lugar (Coelho, 2016, p. 22).

Para o armazenamento dessa gama de dados que são gerados continuamente (Big Data), são necessárias ferramentas de análise poderosas para lhe darem significados. Os dados podem ser verificados e validados, contudo não tem qualquer significado se não são interpretados e contextualizados, dando origem à informação. Por seu turno a “*informação tende a evoluir levando à criação de teorias e a prever o futuro e, neste caso, gerando conhecimento*” (Coelho, 2016, p. 23).

Para Mutch (2008) “*a natureza das necessidades de dados pode mudar com as condições de negócio e do envolvimento das pessoas e das organizações*”. Dessa forma pode-se afirmar que, com o passar do tempo, houve mudanças quanto à natureza dos dados e à maneira de os obter. O desenvolvimento acelerado das organizações resultante da revolução tecnológica, também acelera as mudanças nos próprios dados.

O maior desafio da indústria 4.0 é armazenar todos os dados importantes, processá-los e transformá-los em informação que, por sua vez, promova a geração de conhecimento: *“Esta atividade nobre requer sistemas tecnologicamente evoluídos, providos de capacidade de processamento em tempo real e algoritmos sofisticados”* (Coelho, 2016, p. 23).

Conforme Castells (2000) o surgimento de um novo paradigma tecnológico organizado em torno das tecnologias de informação e comunicação, mais potentes e flexíveis, permitirá que a informação se transforme no resultado do processo produtivo. Em outras palavras: *“os produtos das novas indústrias de tecnologia de informação são dispositivos de processamento da informação ou o próprio processamento da informação”* (Castells, 2000, p. 87).

A informação e o conhecimento, segundo Castells (2000), são elementos essenciais nas diversas formas de desenvolvimento, visto que o processo produtivo é fundamentado sempre em algum grau de conhecimento e no processamento da informação. Contudo, o que é específico ao modo informacional de desenvolvimento é a *“ação de conhecimento sobre o próprio conhecimento, como principal fonte de produtividade”* (Castells, 2000, p. 35).

As relações técnicas de produção e a própria tecnologia estão presentes em todo o conjunto de relações e na sociedade em geral. Elas penetram através do poder e da experiência e modificando todas essas relações. Dessa forma, os *“modos de desenvolvimento modelam toda a esfera de comportamento social, inclusive a comunicação simbólica”* (Castells, 2000, p. 35).

Para Coelho (2016, p.16) esta mudança de paradigma promovida pela revolução tecnológica e automaticamente pela nova economia, tem forçado as organizações a repensar o modelo operacional de forma a se tornarem mais rápidas, ágeis e adaptadas ao mundo em constante mudança onde a concorrência é cada vez mais complexa.

Com a revolução tecnológica vigente surge uma nova economia que é informacional, pois a produtividade e a competitividade de unidade e agentes dependem definitivamente do potencial que a organização tem de gerar, processar e aplicar de uma forma adequada à informação baseada em conhecimento. Essa nova economia é global, pois as principais atividades produtivas, o consumo e a logística, assim como todos os

seus componentes (capital, trabalho, matéria-prima, administração, informação, tecnologia e mercados) estão arranjados em escala global, “*diretamente ou mediante uma rede de conexões entre agentes econômicos*” (Castells, 2000). Esta revolução é considerada informacional e global, pois, em uma nova perspectiva histórica, a produtividade é gerada, e a concorrência é feita em rede global de interação. E ela surgiu “*no último quartel do século XX porque a Revolução Tecnológica da Informação fornece a base de material indispensável para essa nova economia*” (Castells, 2000, p. 87).

## **2.2 Transformação Digital**

A revolução digital, ou revolução tecnológica, ou ainda revolução industrial 4.0, trouxe uma enorme mudança não somente nas indústrias, mas também uma transformação social, educacional, econômica e política.

Para Schallmo; Williams & Boardman (2017), “*não há um consenso na literatura sobre a origem do termo Transformação Digital*”, nem se sabe de fato em que momento esse termo foi utilizado pela primeira vez. A transformação digital está evidenciada globalmente, mas as ideias sobre produtos, serviços e mídias digitais já estavam a ser desenvolvidos desde a década de 1990. Os mesmo autores definiram a transformação digital como sendo um *framework*, que estava a incluir uma grande rede de atores nos mais variados segmentos: a aplicação das novas tecnologias que, por sua vez, levaram à criação e utilização de novas competências, fazendo com que os dados se convertessem em informação, permitindo que as organizações melhorassem seu desempenho.

Para Solis (2017), a transformação digital é explicada pelo novo investimento em tecnologia, novos modelos de negócios e processos de forma a que estes gerem um novo conceito ou valor para clientes e também para os colaboradores. Esse novo investimento leva a empresa a ser mais competitiva num mercado que está em constante mudança.

Conforme Dais & Kagermann (2013), a transformação digital é uma consequência natural da evolução da indústria 4.0, que se apoia em novas tecnologias, como Internet das Coisas (*IoT*), *Big Data*, *Machine Learning*, *Cloud Computing*, *Blockchain*, entre

outras. Estas tecnologias emergentes proporcionam oportunidades para uma inovação disruptiva.

A transformação digital, segundo Rogers (2016), “*é fundamentalmente uma questão estratégica e de novas formas de pensar e não uma questão de tecnologia*”. Esse é um dos motivos que esta nova era tecnológica não substitui a ação das pessoas nas organizações e sim exige uma reorganização e reestruturação estratégica das organizações e ocupações.

Beach (2015) reforça que uma forte liderança é fundamental para o processo de transformação digital na organização. Além disso, faz-se necessário as devidas competências em relação à tecnologia. Apesar da liderança e das competências tecnológicas, as organizações que capacitam e buscam desenvolver as pessoas que lidam com o digital apresentam um melhor desempenho.

De acordo com o Reyes et al. (2007, p. 5) a transformação digital tornou-se um assunto de fundamental importância na atualidade e também para o futuro. Segundo o autor, as organizações devem observar as tendências do mercado e traçar estratégias para desenvolver as competências essenciais aos seus profissionais, especialmente aos que estão diretamente ligados à informação.

Para as organizações a transformação digital é justificada essencialmente pelos seguintes fatores de valor (Kalakota & Robinson, 2001):

- A agilidade na prestação do serviço que leva a um tempo reduzido de resposta ao cliente, além da possibilidade do serviço ser oferecido 24 horas por dia (24h);
- A conveniência, ou seja, permitir que acesso ao serviço seja fácil, prático e intuitivo, assegurando assim a satisfação dos utilizadores / clientes, “*fazendo com que todo o ciclo de fornecimento esteja o mais integrado e operacional possível*”;
- A personalização do serviço implica que cada utilizador / cliente seja tratado em sua individualidade, criando um ambiente de tratamento VIP de forma a satisfazer as necessidades gerando um clima satisfatório;

- O preço precisa permitir que o serviço seja competitivo, pois este é um fator que interfere diretamente na procura do serviço ou produto.

Rogers (2016) entende que há cinco pilares vinculados à transformação digital que por sua vez estão associados à necessidade de serem reconfigurados nas organizações:

- Clientes – fortalecer a redes de clientes;
- Competição – construir plataformas e não apenas produtos;
- Dados – transformar dados em ativos;
- Inovação – inovar por experimentação rápida;
- Valor – manter uma capacidade de adaptação da proposição de valor.

Esses domínios e fatores de valor interferem na economia de tal maneira que as organizações que se adequam às novas tecnologias efetivando uma transformação digital no seu processo produtivo, dão um salto na evolução dos serviços prestados.

Toda essa transformação gera uma economia global diferente: “*é uma economia com capacidade de funcionar como uma unidade em tempo real, em escala planetária*”, conforme “prometido” por Castells (2000, p. 111), há vinte anos. Para o mesmo autor isso mostra que com a mudança dos processos administrativos com a base tecnológica o atendimento aos clientes passou a ser 24h, sem a necessidade direta de um funcionário, sem riscos de processos trabalhistas, horas extras, etc, além de uma melhoria formidável no atendimento no que diz respeito a registros, resoluções, velocidade / agilidade, facilidade, praticidade, comodidade, redução de custos, redução de erros e retrabalhos, entre outras vantagens associadas. O que comprova que essa nova era tecnológica é profunda e holística, proporcionando um impacto sistêmico nas organizações.

De acordo com Castells (2000) “*em um sistema econômico em que a inovação é importantíssima, a habilidade organizacional em aumentar as fontes de todas as formas de conhecimento torna-se o fundamento de uma empresa inovadora*” (Castells, 2000, p. 181).

Um exemplo muito factível da transformação digital é a mudança radical das instituições financeiras. Muitas delas não existem em ambientes físicos, e sim em

plataformas digitais: “*O capital é gerenciado vinte e quatro horas por dia em mercados financeiros globalmente integrados, funcionando em tempo real pela primeira vez na história*” (Castells, 2000, p. 111).

Castells (2000, p.174) afirma que a sua tese é de que “*o surgimento da economia informacional é caracterizado pelo desenvolvimento de uma nova lógica organizacional que está relacionada com o processo atual de transformação tecnológica, mas não depende dele*”. A base da economia informacional é a convergência e a interação entre um novo paradigma tecnológico e uma nova lógica organizacional. No entanto essa lógica organizacional apresenta-se sob diferentes formas em vários contextos culturais e institucionais.

Perkin e Abraham (2017 cit. in Gouveia, 2017, p. 19) certificam que a transformação digital apresenta três aspetos como premissas:

- É inevitável: ou seja, vai acontecer, independentemente das vontades particulares de um indivíduo ou organização;
- É mais do que tecnologia: envolve estratégia, processos, cultura, comportamentos e pessoas; e
- É uma transformação fundamental: envolve uma mudança fundamental e de âmbito alargado, levando à reinvenção da atividade humana.

Brian Solis (2014) defende que a transformação digital consiste no realinhamento ou novo investimento em tecnologia e modelos de negócio. Com isso o envolvimento dos consumidores digitais se torna mais eficaz em cada ponto de contato com todo o ciclo de vida da experiência de consumidor.

Dessa forma entende-se que a transformação digital trouxe uma nova realidade para as organizações. Segundo Castells (2000) o objetivo principal dessas transformações ocorridas nas organizações, em várias formas, era lidar com a incerteza causada pelo ritmo veloz das mudanças no ambiente econômico, institucional e tecnológico da empresa, aumentando a flexibilidade em produção, gerenciamento e marketing.

É possível compreender que toda essa transformação digital nas organizações ativou uma gama de mudanças muito maior das que haviam sido definidas inicialmente.

Estabeleceu-se uma verdadeira revolução nas organizações, no modo de administrar, no desenho das ocupações, na produção, no relacionamento com os clientes, nos controles, entre outros aspetos.

### **2.3. Transformação no Trabalho e no Emprego**

Segundo Fanzeres & Lima (2018, p. 44) “[...] *o século XXI é conhecido como o século da globalização e da informação. Com os avanços tecnológicos criaram-se integração cultural e comunicação instantânea com o mundo todo, facilitando o intercâmbio econômico e novas modalidades de trabalho*”.

De acordo com Castells (2000) a evolução histórica do emprego, na sua essência no que diz respeito à estrutura social, foi dominada pela tendência do aumento da produtividade do trabalho humano. O autor afirma que conforme as inovações tecnológicas e organizacionais foram permitindo que os trabalhadores aumentassem a produção de mercadorias com mais qualidade e menos esforço e recursos, o trabalho e “*os trabalhadores mudaram da produção direta para a indireta, do cultivo, extração e fabricação para o consumo de serviços e trabalho administrativo e de uma estreita gama de atividades econômicas para um universo profissional cada vez mais diverso*” (Castells, 2000, p. 249-250).

Porém, o mesmo autor relata que com a difusão das tecnologias de informação na indústria e na prestação de serviços “*reacendeu um temor centenário dos trabalhadores de serem substituídos por máquinas e de se tornarem impertinentes à lógica produtivista que ainda domina nossa organização social*” (Castells, 2000, p. 273).

A difusão tecnológica, num contexto de transformação digital, segundo Gouveia (2017, p. 5) “*é entendida como uma alteração na atividade individual e organizacional, associada com os processos, as competências e os modelos para lidar com a criação de valor num contexto de crescente aceleração, escala e complexidade*”.

De acordo com Sandler (2016) a “*quarta revolução industrial não só está mudando métodos de produção e processos industriais, mas também os produtos da vida diária e a forma como os usar, está mudando a vida das pessoas e sua forma de trabalho*”.

Para Gouveia (2017, p. 5) em muitos dos aspetos da nossa sociedade, o uso do digital permitiu um aumento de escala e de complexidade no tratamento da informação. Por outro lado pode se transformar em um inimigo da improdutividade quando mal empregue.

Para Castells (2000) dada à relevância do tema, instituições internacionais, governos e pesquisadores não medem esforços para avaliar o impacto das tecnologias de informação e comunicação. O autor entende que é um fato que a introdução da robótica em uma linha de montagem reduz a jornada de trabalho humano para determinado nível de produção. Por outro lado não significa que isso venha automaticamente a diminuir os empregos da empresa nem mesmo do setor. Entende-se que se por um lado a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade por causa das máquinas eletrônicas e robôs aumentarem a competitividade, por outro lado a empresa, como o setor precisarão contratar mais empregados para atender à maior demanda resultante de uma fatia maior de mercado, mesmo que seja em outros cargos ou áreas de atuação (Castells, 2000, p. 277).

Além disso, com a evolução tecnológica dos processos industriais, administrativos e institucionais, é fatídico que a evolução das ocupações deve acompanhar de forma a atender a nova configuração do mercado.

Conforme Gouveia (2017) outro fator relevante em relação ao emprego é o valor das *“relações sociais no uso da informação que torna aparente a relevância da confiança enquanto fator essencial para a partilha e exploração de informação entre indivíduos e organizações”* (Gouveia, 2017, p. 10).

Para Castells (2000) muitas das transformações organizacionais tinham em vista a redefinição dos processos de trabalho e as práticas de emprego, introduzindo o modelo da produção enxuta (*lean*) com o objetivo de economizar com a mão de obra, resultado da automação do trabalho, da eliminação de tarefas e da supressão de camadas administrativas (Castells, 2000, p. 175).

A realidade e tendência atual são caracterizadas pela expansão global, rápida mudança e uma verdadeira transformação no sistema social, quanto ao meio socioeconômico, com o auxílio da informação, levando a uma nova globalização com um impacto positivo nas TIC. De forma progressiva e gradual o modo de acesso à informação e recursos de

informação públicos será cada vez mais variado nas diversas áreas como educação, cultura e governo. Essa nova realidade socioeconômica propiciará novos empregos e um aumento considerável nas novas ocupações (Costache et al., 2017) – embora com competências e níveis de conhecimento, bem distintos das ocupações que foram abatidas ou substituídas.

Para Magalhães & Vendramini (2018, p. 42) alguns especialistas entendem que essas mudanças são favoráveis e afirmam que novas ocupações e novas oportunidades de emprego e negócios poderão ser substituídas para os futuros desempregados da tecnologia. O fato é que haverá a necessidade de capacitação para atender as novas competências.

Uma pesquisa divulgada em 2016 no *Report “The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution”* indicou que com chegada da quarta revolução industrial haverá aproximadamente 7,1 milhões de perda de empregos. A mesma pesquisa aponta o surgimento de 2 milhões de novos empregos. Nessa perspectiva esse resultado seria negativo com a previsão de 5,1 milhões de postos de trabalho a menos no ano 2020. Os robôs e novas tecnologias tomarão o espaço de diversas indústrias que até então possuíam muitos cargos de manufatura (WEF, 2016).

De acordo com o estudo da consultoria McKinsey, metade dos atuais postos de trabalho no Brasil poderiam ser automatizados, ou 53,7 milhões de um total de 107,3 milhões. A indústria vem em primeiro lugar no ranking de possíveis empregos que podem ser automatizados, contribuindo para mais da metade destes. Depois da indústria vem o setor de hotelaria, com 63% e transporte e armazenamento, com 61% da possibilidade de automatização dos postos de trabalho. A China e a Índia correm o risco de perderem aproximadamente 700 milhões de empregos (Portinari, 2017).

Segundo Frey & Osborne (2017) um estudo realizado pela Universidade de Oxford, aponta que 47% das profissões nos Estados Unidos poderão ser substituídas por novas tecnologias ou de serem automatizadas com o trabalho crescentemente digital, virtual e remoto. Ainda, de acordo com o relatório do WEF (2018), os avanços tecnológicos estão configurados para diminuir os postos de trabalho, por causa da automatização. O relatório indica que haverá uma inversão da busca de emprego, aumentando a procura

de “novos papéis” e a redução da busca de outros. É natural que estas mudanças não sejam idênticas em qualquer lugar do mundo, nem em todos os setores do mercado.

Também o relatório do *World Economic Forum 2018* (WEF, 2018) indica as estratégias das empresas, para suprir a lacuna de competências nas organizações, o que pode ser observado no estudo de caso relatado nessa dissertação. As estratégias são:

- Contratação de pessoal permanente totalmente novo, que já possua as competências relevantes no domínio tecnológico;
- Atualização/reciclagem dos colaboradores existentes; e
- A automatização das tarefas.

Para Wike & Stokes (2018) uma das profissões onde esse impacto será mais significativo nos próximos anos é a que se relaciona com tarefas administrativas, ou seja, assistentes administrativos, assistentes executivos, secretários executivos – gestão da informação –, cargos que ocupam mais de 50% dos postos de trabalho da área administrativa das Instituições de Ensino Superior (IES).

As tecnologias de informação e comunicação são utilizadas para automatizar trabalhos que são feitos de forma manual, tornando-os mais eficientes. Muitos desses trabalhos são realizados de forma manual, susceptíveis a erros. Essa é uma realidade nas IES. Apesar da propensa automatização os métodos operacionais atuais não são ignorados e sim transformados.

Conforme afirmam Susskind & Susskind (2015), “*tradicionalmente, o conhecimento prático especializado tem estado na cabeça das pessoas, em manuais e arquivos*”. O impacto da tecnologia nesse conhecimento prático e nas profissões é classificado pelos autores em duas categorias:

- A automação – tecnologia que transforma, melhora e torna eficiente a operacionalização dos métodos manuais ou tradicionais; e
- A inovação – uma verdadeira transformação através de tecnologias disruptivas que geram uma mudança na forma de produção ou prestação de um serviço.

Na literatura, as mudanças fundamentais que ocorrem na organização do trabalho e também nas pessoas são visíveis nas seguintes áreas (Vuorikari et al., 2016; Schwarzmüller et al., 2018):

- A organização do trabalho – as mudanças na organização do trabalho tratam da maneira como os trabalhadores realizam suas atividades laborais e também como eles estão organizados em suas ocupações. Percebe-se um grande desafio para uma empresa tradicional adequar-se às novas tecnologias enquanto as *startups*, por exemplo, já nascerem fundamentadas em um trabalho ágil, colaborativo e baseado em projetos que facilitam a gestão dos resultados. Toda essa mudança no modelo de trabalho, permitiu que as empresas fossem mais flexíveis quanto ao horário e local do trabalho e também a facilidade e melhoria da relação entre patrões e colaboradores. As plataformas digitais são bons exemplos da nova organização do trabalho;
- As relações entre vida pessoal e profissional – há uma grande interação da pessoa, em sua vida pessoal com a sua vida profissional. Isso se deve pelo fato de que o trabalhador não precisa estar em um local ou horário estipulado pela legislação trabalhista. Ele tem liberdade de trabalho contanto que apresente os resultados esperados. Essa relação, “vida pessoal X vida profissional”, por um lado facilitou na flexibilidade de trabalho, por outro lado tornou a o trabalho conectado 24 horas na vida do trabalhador. Isso pode, no futuro, gerar consequências ruins, quando a pessoa não consegue colocar um limite ou equilibrar os dois lados;
- O estilo do trabalho, a comunicação e a colaboração – com a transformação digital revolucionando a maneira de se trabalhar, com uma comunicação mais veloz e de fácil acesso em um ambiente colaborativo, tudo isso permite que as equipes de trabalho se tornem cada vez mais flexíveis, resilientes, produtivas e comunicativas. A composição dessas equipes não é compatível com as hierarquias tradicionais que enrijecem a estrutura do trabalho.
- O desempenho e a gestão de talentos – o desenvolvimento tecnológico exigirá um conjunto de novas competências que se modificará cada vez mais no decorrer do tempo. As pessoas precisarão estar em constante aprendizado e ter cada vez mais um

envolvimento com as novas tecnologias de forma que saibam aprender rapidamente, desaprender e reaprender novas formas de trabalho;

- As hierarquias organizacionais – haverá um verdadeiro achatamento da estrutura hierárquica, pois a facilidade de comunicação permitirá que o trabalhador tome decisões constantemente envolvendo-o cada vez mais nos processos organizacionais. Essa relação o tornará mais comprometido e responsável na estrutura organizacional que terá uma comunicação mais transparente tornando mais fácil os contatos.

Em resumo, de acordo com Castells (2000) parece que, como tendência geral, “*não há relação estrutural sistemática entre a difusão das tecnologias de informação e comunicação e a evolução dos níveis de emprego na economia como um todo*”. Se por um lado alguns empregos desaparecem, novos empregos surgem (no entanto, estas duas últimas décadas têm demorado a mostrar um saldo positivo, com ganhos de emprego em novas atividades). No quantitativo, entre as perdas e os ganhos há uma variação entre setores da economia, mas também em regiões e países em função da competitividade, estratégias empresariais, políticas governamentais, ambientes institucionais e posição relativa na economia global. O resultado específico da interação entre as tecnologias de informação e o emprego depende muito dos fatores macroeconômicos, das estratégias econômicas e dos contextos sociopolíticos (Castells, 2000, p. 284).

#### **2.4. Tecnologias de Informação e Comunicação**

Tomando que “*vivemos agora mais uma era de profundas transformações sociais e tecnológicas, ambas significativamente estimuladas principalmente pela incessante e crescente geração de inovações em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)*” (Weiss, 2019), podemos afirmar que esta era é uma verdadeira revolução não somente no trabalho, mas em toda a sociedade. Uma revolução que provém da grande transformação digital que se assiste à escala global.

Pode-se verificar que um dos efeitos ocorridos nesta nova era digital “*é uma mudança profunda nos hábitos e na forma como os indivíduos manipulam a informação, com efeitos práticos no tempo e espaço*” (Gouveia, 2017, p. 12).

O jornal *The Economist* (2017, cit. in Gouveia, 2017, p. 11) “na sua edição do dia 6 de maio de 2017 afirma que os dados constituem um ativo ainda de maior valor que o petróleo”. Portanto as TIC estão sendo cada vez mais necessárias e valorizadas no contexto global.

Para Gouveia (2017) “*ser digital não é apenas uma questão de tecnologia e de possuir competências de TIC*”. Para o autor ser digital é sobretudo “*como aumentar a criatividade e melhorar a capacidade de resolver problemas; características que (ainda) são inerentemente humanas*” (Gouveia, 2017, p. 12).

*“Leodolter (2017 cit. in Gouveia, 2017, p. 25) propõe um ciclo semelhante, ao estudar o papel das TIC na mudança nas organizações, afirmando a existência de uma inteligência híbrida (entendido como a colaboração entre pessoas e máquinas) em combinação com uma cultura organizacional que desenvolve as fundações para um maior entendimento do modo como a atividade humana pode ser concretizada.”*

O efeito das TIC nas empresas permitiu vivenciar um período de alterações organizacionais e na gestão de pessoas, cuja complexidade é cada vez maior (Gouveia, 2017, p. 15).

As TIC permitem que todo o tipo de informação ultrapasse fronteiras, reduzindo distâncias (Boschma, 2005) e ficando disponível em tempo real, transformando e criando novos modelos políticos, culturais, organizacionais, científicos e sociais.

A introdução das TIC nas organizações permitiu que a economia mudasse seu ritmo de trabalho em tempo parcial para uma economia cujo trabalho não pára, ou seja, um trabalho em tempo integral, 24 horas, independente de feriados e finais de semana (Weiss, 2019).

Para Weiser (1999 cit. in Weiss, 2019) “*a atual onipresença computacional – conhecida por computação ubíqua ou pervasiva, caracterizada, basicamente, pela convergência de dispositivos móveis, aplicativos, comunicação sem fio e Internet*” é refletida na forma de interação da sociedade como um novo tipo de comunicação e compartilhamento de informação.

*“Os investimentos em TIC surgem como uma abordagem interdisciplinar consistente para o desenvolvimento econômico e para a redução das desigualdades, visto terem o*

*potencial de habilitar as pessoas à participação ativa na sociedade, desde que esteja presente um arcabouço legal capaz de proteger os direitos a liberdade de expressão, liberdade de informação e um ambiente regulatório de proteção à privacidade. Esse último aspecto tem profunda relevância nesses tempos de transformação digital: nas dinâmicas sociais onde a informação assume papel de significativa importância, os modelos institucionais convencionais podem não estar preparados para conviver com o novo paradigma informacional onde a informação, uma vez produzida, está pronta para ser divulgada e mantê-la restrita de outros requer consideráveis esforços”* (Weiss, 2019).

Com o advento da era tecnológica toda a sociedade necessita de se adequar a um novo estilo de vida e ter o devido amparo nas suas relações digitais, seja no trabalho, na escola ou na vida pessoal, através de legislação própria, que promovam a proteção dos dados que são compartilhados por meio das tecnologias de informação e comunicação e do digital.

## **2.5. Transformação digital em Instituições de Ensino Superior (IES)**

Nesse tempo de pandemia por causa do COVID-19 a discussão sobre a educação a distância, ensino híbrido e novas modalidades de estrutura universitária, cresceu exponencialmente visto que todas as IES precisaram se adaptar a uma nova realidade de ensino. Algumas instituições já estavam avançadas no processo de adaptação e transformação digital, outras foram “*pegas de surpresa*”.

Alguns conceitos como *smart campus* ou *smart university* já não são novidade em diversas localidades no mundo. Eles são uma síntese da utilização das tecnologias de informação, bancos / bases de dados, aplicativos e dispositivos de infraestrutura, aplicados em diversas áreas da IES. Essa síntese tem a finalidade de qualificar e modernizar tanto os processos internos, tanto quanto a própria infraestrutura. A transformação digital em uma Instituição de Ensino é equivalente à mudança de uma IES tida como “tradicional” para uma instituição que aplica o digital e as tecnologias de informação e comunicação na sua gestão estratégica, como um novo modelo mental (Rogers, 2017).

Essa transformação digital é também baseada na *Internet of Things* (IoT), e é aplicada em todas as áreas da IES criando um ambiente inteligente, envolvendo os seus

processos administrativos, os processos de ensino e aprendizagem acadêmicos e apoio na tomada de decisão (Sánchez-Torres et al., 2018).

A implantação da IoT nas instituições de ensino passa por alguns desafios que precisam ser considerados:

- “*Falta de mão de obra especializada, ausência de prestadores de serviços qualificados, dificuldade na efetivação de implementação da tecnologia*” (Yang et al., 2018);
- “*Integração da tecnologia com a pedagogia*” (Al-Qirim, 2011);
- “*Alto custo dos dispositivos para implantação da IoT*” (Wang, 2014);
- “*Aderência dos alunos de determinados perfis*” (Álvarez-Flores & Núñez-Gómez; Crespo, 2017);
- “*Segurança da informação e privacidade*” (Sánchez-Torres et al., 2018); e
- “*Integração entre tecnologias*” (Chang & Lai, 2018).

Além desses desafios, as IES, especialmente no Brasil, devem estar atentas à crise política e econômica, que foi alargada com a crise sanitária da COVID-19; à queda na captação de alunos; à redução de verbas para a educação com cortes no Programa Universidade para Todos (PROUNI), que concede bolsas de estudo; e também ao Financiamento Estudantil (FIES) do Governo Federal, que concede modalidades de financiamento para o estudante do ensino superior, que desde 2015 vem sofrendo cortes e aumento de juros (Justino, 2018).

Considerando que as tecnologias de informação estão em constante evolução, a obsolescência dos dispositivos fará com que o processo de implantação da IoT seja um processo de adaptação e evolução constante (Silva & Fröhlich, 2019).

Para Sánchez-Torres et al. (2018) a Internet das Coisas é uma grande rede que conecta vários dispositivos e usuários com diferentes tipos de serviços, por meio das tecnologias de informação. Essa conexão têm sido de grande relevância no processo de transformação digital e de comunicação das IES.

“A IoT traz benefícios ao ambiente educacional, pois é possível maior conectividade e inteligência dos dispositivos (físicos e cibernéticos), com foco na prestação de serviços ao aluno, agregando valor de diversas formas” (Elsaadany & Soliman, 2017 cit. in Silva & Fröhlich, 2019).

Os sensores conectados à Internet (IoT), permitem que dados sejam recebidos, processados e enviados em tempo real, refletindo a melhora da produtividade em diversos setores como a agropecuária, hospitais, no monitoramento de veículos e cargas no setor de logística, na construção de edificações e cidades inteligentes. A Internet das Coisas tem sido empregada também na segurança pública através do reconhecimento facial. No setor educacional, como é o tema deste trabalho, a IoT pode ser empregada na gestão universitária, na monitorização do *Campus*, na segurança, no controle de frequência dos estudantes e colaboradores e, mais recentemente, com uma evolução exponencial, nos processos de ensino e aprendizagem (Novaes, 2018).

Com a chegada da globalização tecnológica a partir do início do século XXI e o avanço da transformação digital, as empresas precisaram passar por um processo de reestruturação para responderem de forma rápida aos mercados e clientes que se tornaram cada vez mais exigentes. O surgimento dos dispositivos móveis e inteligentes, das redes sociais e de novas ofertas tecnológicas, permitiu que os clientes mudassem a forma de comunicarem com as organizações. Por outro lado, as organizações, descobriram também essa forma de comunicação digital dos clientes, e assim conseguem trabalhar melhor os dados que lhes são repassados pelos próprios clientes (Schallmo; Williams & Boardman, 2017). A transformação digital atingiu de tal forma as Instituições de Ensino que hoje é um fator com impacto direto na sua própria sobrevivência.

As organizações estão aproveitando as oportunidades que surgem por meio das tecnologias de informação e comunicação para se transformarem digitalmente. Está a ocorrer uma verdadeira reestruturação de forma como é possível adequar o seu posicionamento e a melhoria dos seus produtos e serviços para os clientes (Ross, 2017).

Nesse novo cenário competitivo é fundamental que as organizações estejam atentas à evolução tecnológica, especialmente no setor em que atuam, de forma a analisarem o contexto de mercado e a se adaptarem a esta nova realidade. Diversas organizações

iniciam o processo de digitalização adotando algumas tecnologias como ferramenta de trabalho, e com o tempo evoluem a partir do momento em que incluem a tecnologia como parte do negócio. A tecnologia impulsiona a organização a mudar as suas estratégias de negócios de forma a incorporar a transformação digital como é o estudo de caso apresentado nesse trabalho. As organizações que passam por essa transformação digital chegam a mudar totalmente o conceito tradicional de negócio, criando produtos e serviços muitas vezes disruptivos (Westerman; Bonnet & McAfee, 2016).

A transformação digital em seu contexto de negócios ainda mais competitivo, assim como as indústrias, também as Instituições de Ensino Superior (IES) necessitam passar pelo processo de transformação para atenderem as suas obrigações legais assim como as necessidades, cada vez mais exigentes, de seus alunos, ex-alunos e demais interessados. Para Nayak (2018) as principais responsáveis pela transformação digital nas IES são as melhorias na experiência do cliente e a otimização das operações para uma maior competitividade.

Segundo Meirelles (2018) o setor de educação, no Brasil, tem investido cerca de 3,5% de seu faturamento líquido em tecnologias de informação. Comparado com o setor de serviços, que chega a 11%, e aos 7,6% da média dos setores (comércio, indústria e serviços). É pouco, mas sabe-se que este investimento está em crescimento: *“Nesse cenário de dificuldade, qualquer melhoria em custo ou processos pode representar um diferencial competitivo importante para uma IES do setor privado”* (Dubrowsky, 2019).

O aumento do investimento em tecnologias de informação corresponde *“às novas demandas de transformação digital para atender a um mercado jovem e extremamente conectado. A tecnologia revolucionou como a sociedade se relaciona com o mundo”* (Terra, 2020). A Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES) do Brasil aponta que *“a cada cinco estudantes matriculados no Ensino Superior, um se enquadra na modalidade de Educação a Distância (EaD)”*. Esta relação está a ser invertida por causa da facilidade que a tecnologia proporciona especialmente para a juventude.

As oportunidades de ingresso em universidades foram facilitadas com o progresso das novas tecnologias e do EaD (Terra, 2020). De fato, entre as tecnologias de informação, a crescente sofisticação dos dispositivos móveis, das plataformas digitais e da variedade

de produtos associados com o uso e exploração do digital, vem facilitar a adoção de práticas digitais e baixar os seus custos associados.

## 2.6. Gestão Universitária na Era da Tecnologia

Para Vieira (2004) a “*criação de ambientes informatizados nas organizações para apoio à gestão do conhecimento deverá considerar os processos pelos quais são feitas as trocas de informação e a cultura de colaboração existente*”. Por isso faz-se necessário que a gestão universitária esteja atenta ao planejamento de momentos de troca de experiências entre professores e colaboradores técnico-administrativos de forma a reduzir o *gap* entre o administrativo e o acadêmico.

Atualmente o gestor universitário trabalha com um conjunto considerável de novas variáveis e, portanto deve possuir uma visão diferente da visão tradicional da administração. Ainda essa visão tradicional é comum em grande parte das IES no Brasil. As novas variáveis tornaram as relações de negócio mais complexas e ampliaram o espectro da atuação da gestão educacional contemporânea (Soares, 2013). Pode-se comparar com um “*modelo analógico da gestão*”, em um momento que as variáveis exigem uma “*gestão digital*”.

Funamori (2016) diz que:

*“a digitalização levou a uma mudança no balanço de poder educacional assim como na estrutura do ensino aprendizagem, onde gestores educacionais devem repensar todos os processos em suas instituições propiciando até a mudança do modelo de negócio com essa era digital por parte dos profissionais acadêmicos”* (Funamori, 2016 cit. In, Ribeiro & Moreira, 2018).

Vieira (2004) propõe um quadro, representado a seguir, que indica alguns dos principais pontos, em que as tecnologias de informação contribuem diretamente na gestão e que podem ser divididos em três fases muito relevantes:

- Criação do contexto da gestão para a TI;
- Desenho de sistemas de TI para a gestão;
- Instalação do sistema de TI que vai ser utilizado.

<b>Ingredientes-Chave</b>	<b>FASE 1 Criação do Contexto da gestão para a TI</b>	<b>FASE 2 Desenho de um Sistema de TI para a gestão</b>	<b>FASE 3 Instalação e Uso do Sistema de TI</b>
<b>Alinhamento</b>	Visão alinhada com objetivos da IES	Em consonância com os objetivos da escola	Operação do sistema de acordo com os objetivos
<b>Comprometimento</b>	Alto comprometimento e apoio da direção/reitoria e das lideranças	Que seja compreendido Por seus utilizadores e facilite as rotinas de trabalho adotadas pela escola	Os utilizadores utilizam o sistema porque o aceitam bem.
<b>Domínio</b>	Conhecimento geral do sistema de TI relacionado com as atividades nas quais será utilizado.	Elaborado para facilitar o domínio pelos usuários	Os utilizadores dominam o sistema

Tabela 2: Fases da criação de sistema de informação para a gestão universitária. Fonte: Vieira (2004)

A tabela 2 faz uma síntese dos principais “*ingredientes-chave*” e fases do processo de implementação de novas tecnologias em uma organização. É fato que as novas tecnologias contribuem com o processo de tomada de decisão na gestão universitária. “*Quanto maior o projeto, maior a necessidade de estudo e planejamento por parte dos seus responsáveis, principalmente dos gestores, cuja sinalização é fundamental para que o projeto seja efetivamente aceito*” (Vieira, 2004).

É fácil compreender que as IES privadas que menosprezarem os princípios gerenciais da atualidade tenderão a ser menos competitivas e inovadoras, podendo essa postura culminar na sua “*extinção*” (Rocha; Granemann, 2003, p. 13).

Os autores Westerman; Bonnet & McAffe (2016), apresentam uma maneira prática, baseada nos conceitos fundamentais da administração, de como os gestores universitários podem balizar o seu novo modelo de gestão nesta nova era tecnológica.

A Figura 3 representa graficamente como deve ser a estrutura de liderança para a condução dos processos em uma gestão de disrupção digital, sugerindo uma bússola para a transformação digital que proporcione um referencial para a liderança de projetos de mudança organizacional associados com o digital e as novas tecnologias.

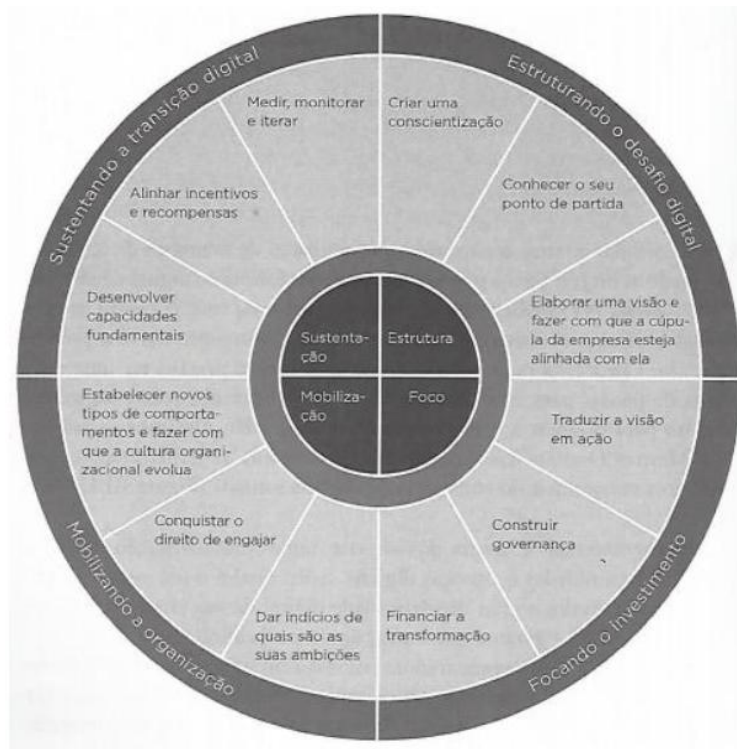


Figura 3: Representação gráfica da bússola da transformação digital. Fonte: Westerman, Bonnet e McAfee (2016)

Ribeiro e Moreira (2018) explicam a bússola da transformação digital da seguinte maneira:

- Primeiro quadrante: Estruturando o desafio digital – no início é necessário ter conscientização sobre as principais oportunidades assim como as ameaças digitais. É necessário identificar de imediato o ponto de partida elaborando uma visão, garantindo o alinhamento com todos os envolvidos no processo. Para isso deve-se criar uma conscientização, conhecer o seu ponto de partida, elaborar uma visão e fazer com que a cúpula das organizações esteja alinhada com ela;
- Segundo quadrante: Focando o investimento – essa fase é necessária para traduzir a visão encontrada em ações que permitam atender aos objetivos levantados. É necessário construir estruturas de governança capazes de romper os setores organizacionais. Faz-se necessário providenciar os recursos para tais transformações desejadas;
- Terceiro quadrante: Mobilizando a organização – é fundamental priorizar as necessidades de negócio e dos clientes nessa fase. Este é o momento exato de

ocorrer mudanças e novas adaptações, com novas propostas e serviços que devem ser oferecidos. Para que isso ocorra é fundamental dar indícios de quais são suas ambições, conquistar o direito de engajar, estabelecer novos tipos de comportamentos e fazer com que a cultura organizacional evolua;

- Quarto quadrante: Sustentando a transição digital – nessa última fase o propósito é de manter a estrutura proposta. É necessário desenvolver habilidades fundamentais necessárias. Alinhar as estruturas para superar barreiras organizacionais tradicionais. Monitorar e medir o progresso da transformação. Para permitir essa sustentação da transição digital é importante desenvolver capacidades fundamentais, alinhar incentivos e recompensas, medir, monitorar e recomeçar quando necessário.

Na Tabela 3, Júnior & Saltorato (2018) sintetizaram as principais competências funcionais, comportamentais e sociais, comuns entre os profissionais, especialmente os gestores, da era da revolução industrial 4.0:

Competências funcionais	Resolução de problemas complexos
	Conhecimento avançados em TI, incluindo codificação e programação
	Capacidade de processar, analisar e proteger dados e informações
	Operação e controle de equipamentos e sistemas
	Conhecimento estatístico e matemático
Competências comportamentais	Alta compreensão dos processos e atividades de manufatura
	Flexibilidade
	Criatividade
	Capacidade de julgar e tomar decisões
	Autogerenciamento do tempo
	Inteligência emocional
Competências sociais	Mentalidade orientada para aprendizagem
	Habilidade de trabalhar em equipe
	Habilidades de comunicação
	Liderança
	Capacidade de transferir conhecimento
	Capacidade de persuasão
	Capacidade de comunicar-se em diferentes idiomas

Tabela 3: Competências requeridas pela Indústria 4.0. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de BCG (2015b), Gehrke et al. (2015), Schuh et al. (2015), Hecklau et al. (2016), Weber (2016), WEF (2016), Jasiulewicz-kaczmarek et al. (2017) e Benesova e Tupa (2017)

## 2.7 Impactos da Era Digital no Brasil

Segundo Brasil (2009a), o ensino superior no Brasil é oferecido por universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores e centros de educação tecnológica. Há três tipos de graduação: bacharelado, licenciatura e formação tecnológica. Já os cursos de pós-graduação são divididos entre *lato sensu* representados

pelas especializações e pelos MBAs; e *stricto sensu*, pelos mestrados acadêmicos, mestrados profissionais, doutorados acadêmicos e doutorados profissionais. Ainda segundo Brasil (2009), além dos cursos presenciais, o aluno pode cursar as aulas na modalidade totalmente a distância ou semipresencial, com aulas presenciais e a distância. Segundo o INEP (2018), a procura por cursos a distância vem crescendo nos últimos anos.

Apesar dos cortes nos investimentos em Educação, o Brasil tem elevado o investimento direto em educação com o passar dos anos. No período entre 1999 e 2013, o total cumulativo investido por estudante ao longo da vida acadêmica, desde o ensino infantil até a universidade, teve uma evolução de R\$ 106 mil para R\$ 162 mil. Essa variação representa um aumento de mais de 50% segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), vinculado ao Ministério da Educação (MEC). Mesmo com essa evolução de investimento o Brasil continua abaixo da média dos países mais desenvolvidos, conforme retrata o *Pisa*, ranking internacional que avalia a qualificação de estudantes do mundo todo (BBC Brasil, 2016).

Além da pequena progressão nos investimentos em educação, uma pesquisa realizada pela consultoria *Accenture* apresenta uma estimativa de um aumento percentual de 3% na participação da economia digital no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, passando de 21,3% para 24,3% neste ano de 2020 e valerá US\$ 446 bilhões (R\$ 1,83 trilhão) (BBC Brasil, 2016). Provavelmente essa estimativa está aquém do investimento real, especialmente por conta da necessidade criada pela pandemia no início deste ano.

Um aspecto importante a considerar é a mudança de comportamentos: “*a digitalização dos negócios não envolve apenas o desenvolvimento de aplicações digitais, mas também uma grande mudança cultural e de modelo de trabalho*” (Leão, 2017).

Conforme Magalhães e Vendramini (2018, p. 42) as tecnologias digitais, no Brasil, ainda são pouco difundidas em suas indústrias. Uma pesquisa realizada pela consultoria *PricewaterhouseCoopers* (PwC) aponta que somente 9% (nove por cento) dos empresários dizem que o nível de digitalização no seu negócio é avançado. Por outro lado no México e na China o percentual dos empresários que entendem que os seus negócios possuem um nível de digitalização avançado chega a 40% (quarenta por cento).

A criatividade é fator crucial para potencializar as tecnologias nas organizações e assim promover mudanças disruptivas. Utilizar a tecnologia para o desenvolvimento de novos produtos ou novos modelos de negócios é uma forma criativa de se ter um nível avançado de digitalização. Outro fator importante é o conhecimento para identificar quais são as tecnologias mais adequadas para cada organização. Também há fatores limitantes como os altos custos para a implantação de uma nova tecnologia, além da baixa qualificação da mão de obra. Apesar de se ter um nível baixo de implementação de tecnologias de informação e comunicação em alguns setores, o Brasil avança rapidamente no uso das tecnologias da quarta Revolução Industrial em outros setores, como o Agronegócio e o Setor Financeiro (Magalhães & Vendramini, 2018, p. 42-43).

## **2.8 A nova legislação brasileira para as IES**

Constantemente o Ministério da Educação (MEC) define novas normatizações para que as Instituições de Ensino Superior se adaptem e sigam um padrão de qualidade de ensino almejado pelo Plano Nacional de Educação (PNE). O PNE determina diretrizes, metas e estratégias para a política educacional em um determinado período. O plano atual preconiza o período de 2014 a 2024.

Segundo o Censo da Educação Superior de 2017 divulgado em setembro de 2018 (INEP, 2018), as IES matricularam na graduação cerca de 8,2 milhões de alunos em 35380 cursos, sendo que 6,2 milhões foram matriculados por instituições privadas. No tocante aos alunos concluintes, temos cerca de 1,2 milhões no total, mas 950 mil nas instituições privadas. Com tantos alunos matriculados e concluintes, uma das preocupações das IES é relacionada com a guarda e preservação do acervo acadêmico. Os documentos impressos estão sujeitos à ação do tempo e o custo de arquivamento em guarda externa é significativo. Não se pode deixar de mencionar também os riscos relacionados com as questões climáticas, como por exemplo, enchentes ou até mesmo criminosos como incêndio e extravio de documentos no transporte; fatores que podem inviabilizar a emissão de segunda via de um diploma ou recuperar o histórico escolar. Um exemplo da grande perda de dados e documentos foi a queda das torres gêmeas nos EUA, onde mais da metade das pequenas e médias empresas fecharam as portas porque perderam tudo e não conseguiram se reconstruir, principalmente as que armazenavam documentos impressos (Spaniol, 2014).

Outro fator de desconforto para as IES, ex-alunos, agências de recrutamento, empresas e órgãos governamentais é a grande quantidade de falsificação de diplomas impressos. Quem recebe o diploma tem dificuldade para verificar a sua veracidade, pois existem mais de 2400 IES registradas no MEC que podem estar com cadastro desatualizado (Brandão, 2018). Segundo G1 BBC (2019), o Ministério Público do estado do Espírito Santo identificou mais de 900 pessoas que compraram diplomas de graduação. No estado do Rio de Janeiro foi desmascarada uma quadrilha que chegou a distribuir mais de 350 mil diplomas escolares falsos (Corrêa, 2018).

Nesta era digital o MEC publicou duas portarias que vem de encontro com as premissas da revolução tecnológica obrigando as IES a desenvolverem, por meio de novas tecnologias, mecanismos internos de controle de seus processos especificamente a tratar do acervo acadêmico e da diplomação ao nível de graduação. Com as determinações dessas portarias pretende-se obter mais transparência e agilidade nos processos de registros acadêmicos e mais segurança e confiabilidade na gestão desses documentos.

### **2.8.1 Portaria 315 – Acervo Digital**

No dia 4 de abril de 2018 o MEC publicou a Portaria 315 determinando que as Instituições de Ensino Superior tivessem um prazo de 24 meses para converter todo o seu acervo acadêmico físico para o meio digital. Um dos principais objetivos dessa normativa é garantir que todas as universidades tenham um acervo acadêmico digital de forma a facilitar a logística da emissão de documentos e também de avaliação das IES.

Toda essa transformação digital levou diversas empresas especializadas em digitalização ou sistema acadêmico a voltarem a sua atenção para esta Portaria como oportunidade de mercado, visto que esta é uma obrigação de mais de 2000 IES no Brasil.

A Portaria 315, em seu artigo 37º considera que o acervo acadêmico é “*o conjunto de documentos produzidos e recebidos por instituições públicas ou privadas que ofertam educação superior [...] referentes à vida acadêmica dos estudantes e necessários para comprovar seus estudos*” (Brasil, 2018).

É interessante observar que a guarda e a manutenção dos arquivos e documentos no acervo acadêmico os sujeita a danos da temporalidade, clima, o que pode causar mofos,

amarelamento nas páginas, risco de deterioração por organismos e microorganismos biológicos. Já no acervo acadêmico digitalizado isso não ocorre.

A digitalização do acervo acadêmico tornará possível a averiguação a qualquer tempo pelos órgãos e agentes públicos, para fins de regulação, avaliação, supervisão e nas ações de monitorização.

É importante considerar que apesar das facilidades propiciadas pela digitalização dos arquivos acadêmicos, o Artigo 45 preconiza que “*os métodos de digitalização devem garantir a confiabilidade, autenticidade, integridade e durabilidade de todas as informações dos processos e documentos originais*”, ou seja, é necessário haver uma política de segurança desses dados.

As IES que pretendem adequar-se as normas da Portaria 315 precisarão contratar uma empresa ou sistema especializado no gerenciamento de documentos eletrônicos e que utilize a certificação digital padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil).

Normas como as da Portaria 315 têm surgido fora da Arquivologia e da Ciência da Informação “*para atender à necessidade de gestores e executivos de empresas e organizações assemelhadas, constituindo-se em uma área de conhecimento, a saber, information records management*” (Campos, 2018, p. 15).

O arquivo permanente necessita de mais adequação aos acervos de instituições privadas (Campos, 2018, p. 20). É importante considerar, nesse cenário de transformação digital, que para uma boa logística dos processos referente ao acervo acadêmico, é preciso observar necessidade de cinco elementos: as normas, as políticas, os padrões, os modelos e os requisitos: “*Esses cinco elementos deverão ser implementados, planejados, elaborados, executados, sejam nas instituições, sejam nas demandas próprias dos alunos e egressos, por meio da adoção ou do trabalho de profissionais especializados*” (Flores, 2019 p. 75 – 76).

A Portaria nº 315 é uma atualização da Portaria nº 22, que entrou em vigor em dezembro de 2017, e que pela dificuldade de implementação sofreu alteração por meio da Portaria nº 332, prorrogando ainda mais o prazo, para as IES converterem o acervo

acadêmico para o meio digital, para quarenta e oito meses – abril de 2022 –, conforme é possível verificar no recorte do Diário Oficial na figura abaixo:

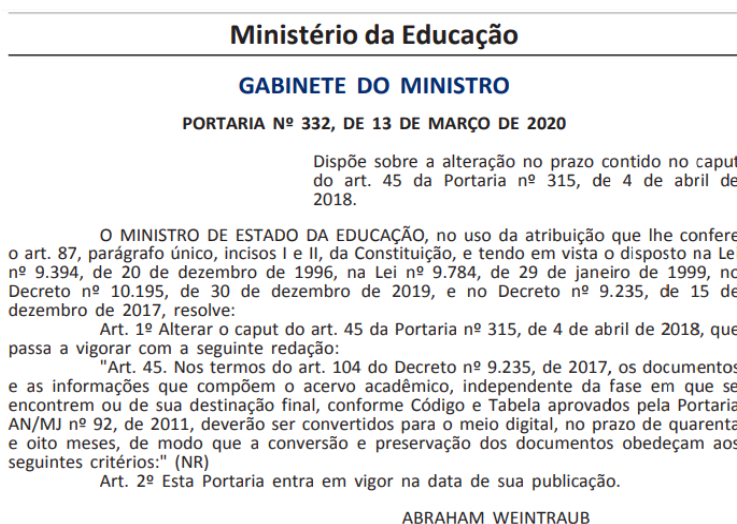


Figura 4: Recorte da versão certificada da Seção 1 do Diário Oficial da União de 16 de março de 2020. Fonte: Brasil (2020)

Os principais motivos para a digitalização do acervo acadêmico são:

- Possibilidade de acesso facilitado e rápido às informações da IES;
- Redução de risco de extravio;
- Maior segurança da documentação dos alunos e egressos;
- Redução dos espaços físicos destinados ao armazenamento;
- Otimização dos processos de organização e guarda dos documentos;
- Facilidade para os técnicos administrativos acessarem o arquivo em qualquer hora e lugar;
- Facilidade de avaliação institucional através de cruzamento de dados e informações.

### **2.8.2 Portaria 211 – Certificação Digital**

A Portaria nº 211, de 11 de abril de 2019, publicada pelo Ministério da Economia / Secretaria Especial de Previdência e Trabalho / Secretaria de Previdência no Diário Oficial da União trata da validação da utilização de certificação digital no padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), para a criação e assinatura eletrônica de documentos (Brasil, 2019).

A gestão dos documentos por meio da assinatura eletrônica ou certificação digital facilita o fluxo do processo de busca de documentos, agiliza os fluxos de processos gerenciais, possui segurança jurídica pela força da Portaria 211 permitindo que contatos e documentos sejam assinados eletronicamente com validade certificada.

### **2.8.3 Portaria nº 330 e nº 554 – Diploma Digital**

O processo de expedição e registro do diploma, de graduação no ensino superior, impresso é bem oneroso para as IES, pois é feito manualmente através da conferência dos documentos, com a necessidade de ser impresso em gráfica, além de ter que ser registrado em instituições credenciadas, que cobram taxa para fazer esse registro, caso a IES que for emitir não tenha permissão para isso, como é o caso das faculdades. O Art. nº 9º da Portaria nº 1095 de 25 de outubro de 2018 (Brasil, 2018d), determina que *“estão inclusos nos serviços educacionais prestados pela instituição a expedição e o registro do diploma, do histórico escolar final e do certificado de conclusão de curso”*, e as IES não podem cobrar por esse serviço do aluno. O que as Instituições de Ensino fazem é incluir esse custo na mensalidade do estudante.

A Portaria nº 330, de 5 de abril de 2018, dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. Segundo as Portarias do Ministério da Educação nº 330 (Brasil, 2018b) e nº 554, de 11 de março de 2019 (Brasil, 2019), as IES já podem emitir diplomas no formato digital, desde que a expedição atenda as diretrizes de certificação digital do padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil).

O objetivo dessas Portarias é possibilitar o melhor aproveitamento de recursos disponíveis, sem transferir a burocracia hoje existente para o ambiente virtual, preservando as mesmas condições e garantias dos diplomas físicos. As IES têm até 24 meses a contar da data de publicação da Portaria nº 554 para se adequarem à realidade do Diploma Digital.

De acordo com a Secretaria de Educação Superior do MEC, a *“aplicação de medidas tecnológicas no rito de emissão e registro de diploma visa contribuir com ações eficientes e eficazes que possibilitem maximizar a utilização dos recursos, atribuindo maior agilidade e transparência ao processo”* (MEC, 2020).

Adicionalmente, “*O diploma digital passará a integrar os documentos institucionais como parte de seu acervo acadêmico. Assim, serão aplicadas ao diploma todas as disposições legais vigentes pertinentes ao acervo acadêmico*” (MEC, 2020).

O projeto do Ministério da Educação para a implantação do Diploma Digital em todas as IES do Brasil segue conforma as Figuras 5 e 6, a seguir:



Figura 5: O projeto de implantação do Diploma Digital. Fonte: MEC (2020)

A figura 6 apresenta a linha de tempo para a colocação em operação do diploma digital. O objetivo é contar com uma plataforma digital que esteja operacionalizada e em uso em todas as IES, no ano de 2022.



Figura 6: Linha do Tempo da implantação do Diploma Digital. Fonte: MEC (2020)

#### 2.8.4 Lei nº 13.709 – Lei Geral de Proteção de Dados

A existência de uma nova legislação, introduzida em diversos países, favorece o compartilhamento e a abertura de dados, com as devidas normas, sendo possível uma nova configuração de aplicações, serviços e novas descobertas, face aos dados disponíveis (Economist, 2017). “Na prática, a recente legislação em especial sobre

*dados sensíveis e na proteção de dados, impõe restrições operacionais que importa considerar” (Gouveia, 2017 p. 11).*

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, foi prorrogada para vigorar em 03 de maio de 2021, pela Medida Provisória nº 959, de abril de 2020.

Essa lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (Brasil, 2018).

A LGPD é de fundamental importância para as instituições, especialmente nesse período em que as IES estão adequando os seus processos internos que lidam com dados de alunos, através da Portaria nº 315 que trata do acervo acadêmico e da Portaria nº 330 que tratam do diploma digital.

Para Lyra (2015) *“a informação é como um conjunto de dados que são tratados e organizados para representar um significado ou sentido em um determinado contexto. A informação dotada de significado passa a ter valor para organizações e pessoas”*. Dessa forma pode-se afirmar que os princípios da Segurança da Informação (SI) tem como objetivo assegurar a proteção de dados e informações frente aos possíveis acessos que não são permitidos, que é o princípio da confidencialidade. Também o princípio da integridade que objetiva manter a disponibilidade, ser íntegra e autêntica em seus devidos fins. Lyra (2015 in Piurcosky et al. 2019) *“complementa que o bem mais precioso das empresas são seus bancos de dados, local de armazenamento dos dados em formato bruto e fonte das informações da empresa”*. Em complemento, a informação tem de estar disponível para poder ser útil, garantindo o acesso devido. A segurança da informação está precisamente associada com estes três princípios: confidencialidade, integridade e disponibilidade.

Alguns autores argumentam que para formular as políticas voltadas para as tecnologias de informação (TI) *“é uma das melhores formas de garantir padrões e procedimentos de TI eficazes, que protegem os recursos de TI organizacionais e controlam o compartilhamento de informações”* (Ziraba & Okolo, 2018).

Dessa forma faz-se necessário que as Instituições criem políticas de segurança da informação de forma a tratar com sigilo, ética e confiabilidade os dados que são manipulados diariamente em seus processos internos.

## **2.9 Resumo do Capítulo**

Este capítulo apresentou a evolução histórica contextualizada da revolução industrial 4.0 e o impacto desta no mercado de trabalho, especificamente nas Instituições de Ensino Superior do Brasil.

Transformação digital, transformação tecnológica, revolução industrial 4.0, quarta revolução industrial, são termos cunhados por diversos autores e que expressam a nova era sociopolítico-econômica iniciada nos primórdios do século XXI.

A transformação digital provinda desta revolução tecnológica causou profundas modificações nos processos produtivos das organizações, com automação de processos, modificação na estrutura das empresas, extinção de alguns cargos e setores e inclusão de outros mais adequados à nova lógica organizacional.

Para a efetivação dessa nova lógica organizacional a estratégica e a inovação no modelo de gestão passa a ser um imperativo que está acima da própria tecnologia. De uma forma figurada é possível fazer uma comparação dessa mudança como um modelo de gestão, até então, analógico para uma gestão digital.

Com as expressivas alterações no mercado de trabalho as Instituições de Ensino Superior Brasileiras foram forçadas a se adequarem, por meio de Portarias e demais legislações, à nova “*realidade digital*” transformando importantes processos internos de trabalho.

As Portarias que tratam da transformação do acervo acadêmico em acervo digital, da emissão de diploma digital, da assinatura eletrônica e certificação digital, e a Lei Geral de Proteção de Dados, são exemplos da adequação das IES à realidade da quarta revolução industrial.

## **CAPÍTULO III – METODOLOGIA**

### **3.1 Introdução**

A exigência legal de um desenvolvimento tecnológico nas Instituições de Ensino Superior, por parte do Governo Brasileiro, é explicada pela facilidade do controle e avaliação das IES através do cruzamento de dados, controle das informações fiscais e educacionais e agilidade na obtenção de informações, com confiabilidade e praticidade.

Para aderir a essa nova era tecnológica, mais conhecida como revolução tecnológica ou revolução industrial 4.0, as IES tiveram que investir na transformação da sua estrutura física, tecnológica e jurídica de forma a se enquadrarem com a nova legislação que lhes é imposta.

### **3.2 A Abordagem Tomada**

Este trabalho teve o objetivo de descrever os impactos do processo da transformação digital vivenciado pelas Instituições de Ensino Superior no Brasil no período em que se inicia uma nova revolução tecnológica a nível mundial através de um estudo de caso.

Para este estudo foi realizado uma revisão de literatura aprofundando o tema em questão através de uma pesquisa por meio de livros, artigos, revistas e outras publicações.

Com relação aos procedimentos metodológicos, pode-se afirmar que a dissertação foi construída por uma pesquisa bibliográfica e documental e um estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica consistiu na consulta, leitura e análise de artigos científicos, teses, dissertações, publicações governamentais, livros, capítulos de livros, documentos institucionais, dados estatísticos e a legislação em vigor.

Foram utilizadas plataformas como a Biblioteca do Conhecimento Online (*b-on*) que disponibiliza periódicos e *e-books* para instituições de investigação e do ensino superior; a plataforma dos Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (Rcaap), que disponibiliza conteúdos científicos em acesso aberto existentes nos repositórios institucionais das entidades de ensino superior e outras organizações de I&D de Portugal e do Brasil através do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e

Tecnologia (IBICT); a *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* que é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros; e a *Google Scholar* ou *Google Acadêmico* que também é uma plataforma de pesquisa de literatura acadêmica.

Além das plataformas digitais de produções acadêmicas a pesquisa contou com uma importante fonte que é o Portal da Imprensa Nacional do Brasil em que são disponibilizados os Diários Oficiais da União onde são publicadas as Portarias do Ministério da Educação, de onde foram identificadas e explicadas as relevantes para este trabalho.

Outra fonte de pesquisa utilizada no presente trabalho foi o Censo da Educação Superior do Brasil que é uma sinopse estatística da educação superior do País publicada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Além da revisão bibliográfica foi realizado um estudo de caso de um Centro Universitário localizado no interior do estado de Minas Gerais no Brasil que está a se adaptar às novas exigências do mercado e do Governo.

O estudo de caso em questão aponta uma abordagem, em sua maior parte, qualitativa e exploratória, pois tem a intenção de identificar fatores críticos no processo e transformação digital que afetam “*todas as partes interessadas e que podem afetar o alcance dos objetivos da firma*” (Freeman & Reed, 1983).

O estudo de caso é caracterizado pela análise profunda e exaustiva de uma unidade, que pode ser identificada como uma organização, processo, território (nacional, regional, local), instituição, comunidade ou indivíduo (Oliveira, 2011). No caso, o estudo foi realizado no Centro Universitário de Viçosa, mas que aqui representa, em partes, as Instituições de Ensino Superior do Brasil, pelo fato de estarem sob a mesma jurisdição.

Os estudos de casos têm como objetivo responder questões de “como” e “porquê”, nos casos em que “*o investigador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco está nos fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real*” (Yin, 1994).

Uma das vantagens do estudo de caso é o fato de que este pode proporcionar a exploração de processos sociais à medida que eles acontecem, de modo a possibilitar uma investigação processual e contextual das ações e de seu significado. Como

desvantagem ou limitação do estudo de caso é que ele não permite a generalização das conclusões em comparação com os levantamentos ou experimentos (Yin, 2001).

### **3.3 Resumo do Capítulo**

No Capítulo III o investigador aponta como foi realizado o estudo “*A Revolução Tecnológica: mudanças no mercado de trabalho educacional do nível superior no Brasil*”. Este estudo foi baseado em uma revisão de literatura através de pesquisas bibliográficas e documentais e um estudo de caso.

Parte do trabalho foi facilitada pela vasta literatura disponível com o tema que trata da quarta revolução industrial, mas em contrapartida há pouco ou quase nenhum estudo sobre o efeito ou o impacto desta transformação digital nas IES do Brasil.

Uma importante consideração e fator relevante para a conclusão do trabalho é a inserção do investigador como colaborador da IES em estudo, o que facilitou na recolha de informações desta instituição.

## **CAPÍTULO IV – RESULTADOS**

A legislação educacional brasileira, ao prever a apresentação de um instrumento norteador do crescimento e desenvolvimento institucional (Resolução Nº 10, de 11/03/02, Decreto Federal Nº 3.860/2001 e Parecer CNE/CES Nº 1.366/2001), orienta as instituições educacionais na elaboração e definição de políticas pertinentes ao seu funcionamento em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Essas determinações da legislação educacional brasileira conduzem à formalização de projetos e ações em benefício da educação em geral, pois são as formas institucionalizadas da ação educacional brasileira.

Com a evolução do mercado através da corrida tecnológica atual, as Instituições de Ensino Superior, amparadas e avaliadas pelo Ministério da Educação (MEC), são obrigadas a adequar processos internos, passíveis de avaliação e análise governamental, a uma nova realidade digital. Todo esse processo de adequação e adaptação visa facilitar o acesso e o cruzamento de dados que geram informações importantes para o desenvolvimento da educação brasileira.

### **4.1 Um breve histórico**

O Centro Universitário de Viçosa (UNIVIÇOSA) é resultado da transformação da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Viçosa (FAVIÇOSA) em Centro Universitário, por meio da Portaria Nº 107, publicada no Diário Oficial da União de 27 de janeiro de 2020, pelo Ministério da Educação (MEC), e que surgiu da unificação da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FACISA) e da Escola de Estudos Superiores de Viçosa (ESUV).

Com limite territorial de atuação circunscrito ao município de Viçosa, Estado de Minas Gerais, é uma instituição privada de ensino superior mantida pela União de Ensino Superior de Viçosa Ltda.

Atualmente, com 15 anos de atividades acadêmicas, a UNIVIÇOSA atua na área de ensino, pesquisa e extensão. O Centro Universitário tem como missão, visão de futuro e valores as seguintes premissas:

- Missão: Promover educação superior pautada no ensino de qualidade, proporcionando

aos alunos valores e competências profissionais, necessárias à formação de cidadãos comprometidos com a transformação social, política e econômica do Estado e da região.

- Visão: Ser uma Instituição de Ensino Superior inovadora e reconhecida pela qualidade de seus serviços e pela excelência na formação profissional.
- Valores: Estabelecer, manter e sustentar o compromisso com a qualidade do ensino superior, respeitando o meio ambiente, os valores humanos, a inovação e a ética.

A UNIVIÇOSA iniciou as suas atividades com cinco cursos de graduação na área da saúde e no decorrer de sua história foi ampliando os seus cursos e áreas de estudos, conforme pode-se observar na figura abaixo:

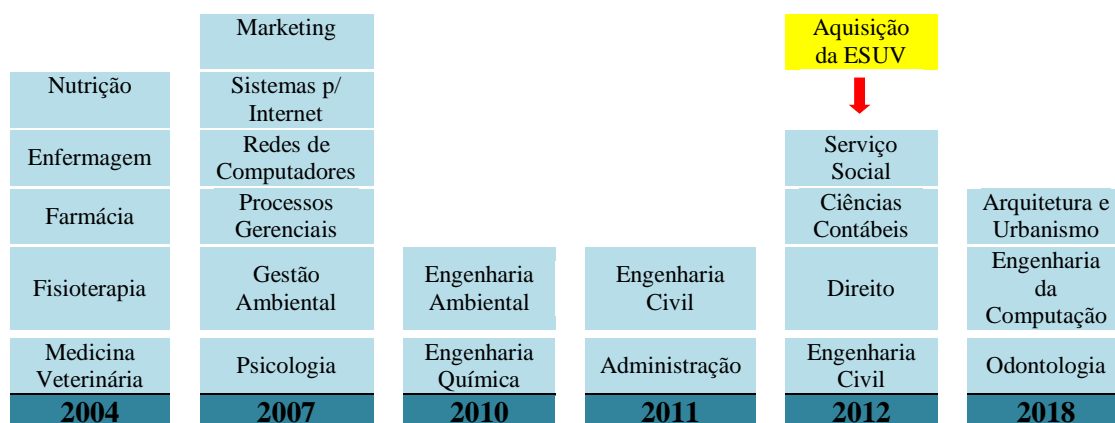


Figura 7: Linha do Tempo dos Cursos da UNIVIÇOSA. Fonte: Plano de Desenvolvimento Institucional do Centro Universitário de Viçosa - UNIVIÇOSA

Além dos cursos de graduação a Instituição também possui onze cursos de pós-graduação *lato sensu*: MBA Gestão Empresarial e Desenvolvimento de Líderes; MBA Gestão de Pessoas e *Coaching*; Direito Tributário, Trabalhista e Previdenciário; Análises Clínicas e Medicina Laboratorial; Ciências da Reabilitação; Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais; Enfermagem na Urgência e Emergência e Terapia Intensiva; Gestão, Produção e Consultoria em Suinocultura; Neuropsicologia; Produção, Reprodução e Gerenciamento de Bovinos de Corte e Leite; e Engenharia Geotécnica em Auditoria e Segurança de Barragens. Além da pós-graduação *lato sensu* a UNIVIÇOSA possui os cursos de Mestrados (*stricto sensu*) na área de Ciências Humanas –

Psicologia; Direito; e Ciências Contábeis em parceria com a Universidade UNISINOS na modalidade *minter*.

É importante salientar que a estrutura acadêmica de uma Instituição de Ensino necessita de uma estrutura de apoio, mais conhecida como estrutura administrativa. O administrativo e o acadêmico devem sempre caminhar juntos para que haja um equilíbrio institucional. Da mesma forma que o ensino evolui em diversas instâncias, a gestão também deve evoluir nos seus processos para que ofereça um suporte cada vez mais adequado e, por sua vez, inovador para toda a comunidade acadêmica.

A tecnologia tem transformado o processo de ensino e aprendizagem com laboratórios de simulação realística, realidade virtual e aumentada, inteligência artificial, ensino a distância (EaD), gamificação, dentre outras modalidades que foram potencializadas nesse período da Pandemia devido ao Coronavírus (COVID-19).

Desde o início do ano 2020, por causa da Pandemia, as IES precisaram encontrar alternativas diferentes para dar continuidade às atividades universitárias. A principal alternativa foi o investimento em tecnologia.

A Pandemia atual obrigou as Instituições a promoverem uma verdadeira transformação tecnológica digital em seus processos. No que diz respeito às IES do Brasil, foi uma força a mais para se adaptarem as exigências legais publicadas pelo Ministério da Educação.

#### **4.2 A transformação da Secretaria (digital) na UNIVIÇOSA**

Antes mesmo da publicação da Portaria 315, de 4 de abril de 2018, pelo Ministério da Educação (MEC), que trata da digitalização do acervo acadêmico, a UNIVIÇOSA, acompanhando o desenvolvimento mercadológico na área educacional, já analisava a possibilidade de mudança em seu processo de guarda do acervo acadêmico, assim como todo o processo de recebimento e organização da documentação proveniente da matrícula de seus alunos.

Essa análise ocorria devido à demora no atendimento no setor de Secretaria e Tesouraria Acadêmica após o processo seletivo, quando o candidato era convocado para realizar sua matrícula no curso escolhido. As filas eram muito grandes e a logística para o atendimento era complexa, necessitando do apoio de funcionários de outros setores, que

passavam por um processo de treinamento, para atender especificamente as demandas provenientes do processo de matrícula.

Para o candidato se matricular em um curso de graduação na UNIVIÇOSA fazia-se necessário que ele comparecesse em um período pré-determinado em que ele devia levar, presencialmente na Instituição, cópias de documentos como: comprovante de conclusão do Ensino Médio; documentos pessoais (carteira de identidade, CPF, certificado de reservista do Serviço Militar); comprovante de residência; foto; cópia do histórico escolar; certidão de nascimento ou casamento; além de toda a documentação do contratante, caso ele não fosse o responsável direto pela matrícula.

Toda essa documentação era entregue a um técnico administrativo que conferia cada item. O técnico alimentava o sistema de matrícula, que foi desenvolvido pela própria Instituição. Cada matrícula levava em torno de 30 a 40 minutos, o que causava filas enormes e conseqüentemente insatisfação dos alunos e de seus responsáveis. Para uma Instituição que captava em média 900 alunos por ano, o processo de matrícula demandava um tempo acima do desejado. Além disso, após as matrículas era necessário arquivar toda a documentação de forma manual.

A repetição desse evento a cada semestre levou a equipe de gestão da UNIVIÇOSA a questionamentos constantes e a tomar a decisão, após diversos estudos e tentativas de melhoria a fim de buscar alternativas tecnológicas que existiam no mercado e que agilizassem estes processos internos, até então “analógicos”, ou melhor, feitos de forma manual e arcaica.

A análise da situação levou os dirigentes a realizarem visitas técnicas em outras Instituições de Ensino Superior e pesquisar no mercado alternativas para solucionar esse problema.

Percebeu-se que de uma forma geral esse era um problema enfrentado pela grande maioria das instituições de ensino, independente de seu porte ou número de alunos.

Uma das soluções mais evidentes, que logo depois foi preconizada pela Portaria 315 do Ministério da Educação, foi a digitalização do acervo acadêmico, que inicia no processo de matrícula e termina após a formatura do aluno.

Com a determinação e definição do prazo estabelecido por essa Portaria, que tratava da chamada “Secretaria Digital”, a UNIVIÇOSA iniciou uma pesquisa por empresas que prestavam esse tipo de serviço.

Como apresentado na revisão de literatura toda essa transformação digital exigida pela Portaria 315, que trata do acervo digital, levou muitas empresas especializadas em digitalização ou sistema acadêmico a voltar o olhar para essa normativa como uma oportunidade de mercado, visto que seria uma obrigação para mais de 2000 instituições de ensino superior no Brasil. Sendo assim não foi tão difícil a busca por uma empresa especializada no ramo, mas um fator limitante é o expressivo valor agregado a esse tipo de serviço. Talvez esse seja um dos motivos pelo qual essa Portaria, desde sua publicação, foi prorrogada por duas vezes. Pequenas IES teriam grande dificuldade para implementar, em tempo hábil, a secretaria digital pois o faturamento dessas instituições não é compatível com os altos preços praticados por essas empresas de tecnologia.

Além do custo de implantação do sistema, a IES precisa arcar com a mensalidade para operacionalizar o sistema de secretaria digital e eventuais custos a suportar pelo funcionamento dos sistemas e tecnologias de informação.

A UNIVIÇOSA investiu em média R\$ 12.030,00 (doze mil e trinta reais) para a implantação, e despense uma mensalidade que varia em torno de R\$ 1.340,00 (mil trezentos e quarenta reais). Um investimento total convertido em Euros de aproximadamente € 5.794,00 (Cinco mil setecentos e noventa e quatro euros) desde sua implementação em novembro de 2018. O valor de € 1,00 (Um euro) equivale a R\$ 6,47 na cotação do dia 25 de setembro de 2020. Esse valor varia de acordo com o número de alunos matriculados na instituição. Atualmente a UNIVIÇOSA possui 3500 alunos matriculados.

É fato que o “custo x benefício” está desproporcional. Sabe-se que o benefício é, sem dúvida, muito bom, independente da exigência legal, mas o custo ainda é considerado alto para o contexto da IES. Acredita-se que com a inovação tecnológica esse custo irá ser reduzido consideravelmente em poucos anos. Por enquanto as IES precisam encontrar outras alternativas para atender a essa normativa dentro do prazo estabelecido pelo Ministério da Educação.

Outro processo vinculado à Secretaria Acadêmica surgiu através da transformação da Faculdade de Ciência e Tecnologia de Viçosa em Centro Universitário, que permitiu que a UNIVIÇOSA pudesse registrar o diploma de graduação, que até então, pela legislação vigente, necessitava de outra instituição de ensino (universidade ou centro universitário) para fazer esse registro.

Nesse mesmo período o MEC publicou a Portaria 330, de 5 de abril de 2018, que dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. Como a UNIVIÇOSA já está credenciada a emitir e registrar seus diplomas, a gestão está a adaptar seu sistema de secretaria digital para expedir e registrar o diploma digital conforme preconiza a legislação.

### **4.3 Sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicação**

A UNIVIÇOSA fez um investimento na compra de um sistema de relacionamento com os alunos (*Customer Relationship Management – CRM*) que em conjunto com o sistema de secretaria digital agilizou todo o processo de matrícula. Em média foi investido R\$ 56.140,00 (Cinquenta e seis mil, cento e quarenta reais), equivalente a €8.676,00 (Oito mil seiscentos e setenta e seis euros) na aquisição do CRM. Investimento esse que agilizou enormemente o processo de matrícula dos alunos, que atualmente, caso o aluno queira fazer a sua matrícula de forma presencial, o tempo de espera não passa de 4 minutos. Essa redução do tempo de matrícula deve-se à automação do processo de envio dos documentos para a matrícula de forma digital.

O CRM viabiliza a guarda de informações de cada aluno ou candidato de forma que os dados necessários para a realização da matrícula ficam registrados no sistema acadêmico. Fica assim reduzida a necessidade de alimentar o sistema com o preenchimento de todos os dados, visto que parte deles já foi registrado pelo próprio aluno ou técnico administrativo desde o início do contato do candidato com a Instituição.

Toda essa transformação digital fez com que a gestão universitária reestruturasse os setores envolvidos na captação de alunos. Antes da virtualização do processo de matrícula a UNIVIÇOSA contava com a equipe de Marketing para atrair os candidatos e após o vestibular era de responsabilidade dos setores de Secretaria e Tesouraria

Acadêmica a finalização do processo de captação dos alunos, com o apoio do setor de Tecnologias de Informação (TI).

Havia a necessidade de muitos funcionários em um período de aproximadamente 3 meses. Logo após os processos de matrícula ocorria uma redução relativa no trabalho, especialmente na Secretaria Acadêmica, gerando ociosidade nos serviços.

Com a implementação dos sistemas de Secretaria Digital e CRM foi necessária uma reestruturação nesses setores de forma a reduzir o número de funcionários e realocando alguns para outros setores. Também houve a criação de um novo setor denominado Central de Relacionamento Institucional (CRI).

A CRI absorveu os cargos de telefonistas que foi transformado em uma espécie de atendente de marketing, pois com a necessidade de vincular novas atividades ao cargo esses funcionários passaram a ter uma nova função utilizando novas tecnologias de comunicação como contatos por whatsapp business, atendimento online e em redes sociais.

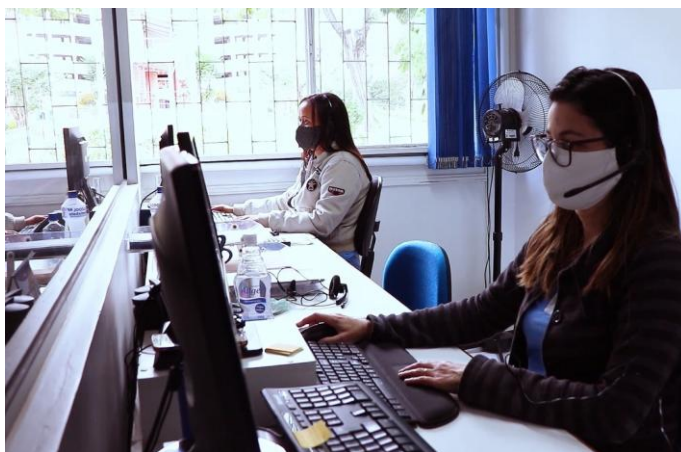


Figura 8: Foto da Central de Relacionamento Individual (CRI). Fonte: Própria

A mudança desses processos internos e da estrutura organizacional por causa da aquisição destas soluções e TIC foi muito favorável e relevante, de tal forma que a gestão decidiu fazer uma verdadeira transformação digital em toda Instituição, entendendo que para a sua sobrevivência a UNIVIÇOSA deveria acompanhar a revolução tecnológica, sempre levando em consideração a sustentabilidade financeira e a qualidade do serviço educacional prestado.

A decisão pelo investimento em TIC também interferiu diretamente na reconfiguração do Setor de TI que necessitou de mais colaboradores além de contar plataformas e *software* já existente no mercado.

As melhorias geradas com a implementação da Secretaria Digital e o *CRM* impulsionou a gestão da UNIVIÇOSA, através do seu planejamento estratégico, a inovar em outras áreas na Instituição.

O *CRM* trouxe uma significativa melhora no relacionamento com os alunos, o que instigou a equipe de TI desenvolver um aplicativo (App) institucional que facilitaria o acesso virtual dos alunos aos demais sistemas da UNIVIÇOSA e melhoraria o canal de comunicação com os setores e professores.

O App UNIVIÇOSA pode ser utilizado nos telemóveis, o que trouxe praticidade e agilidade em todos os processos que envolviam alunos e Instituição. Com poucos cliques o aluno acessa suas notas, presença, informativos, notícias, eventos etc.

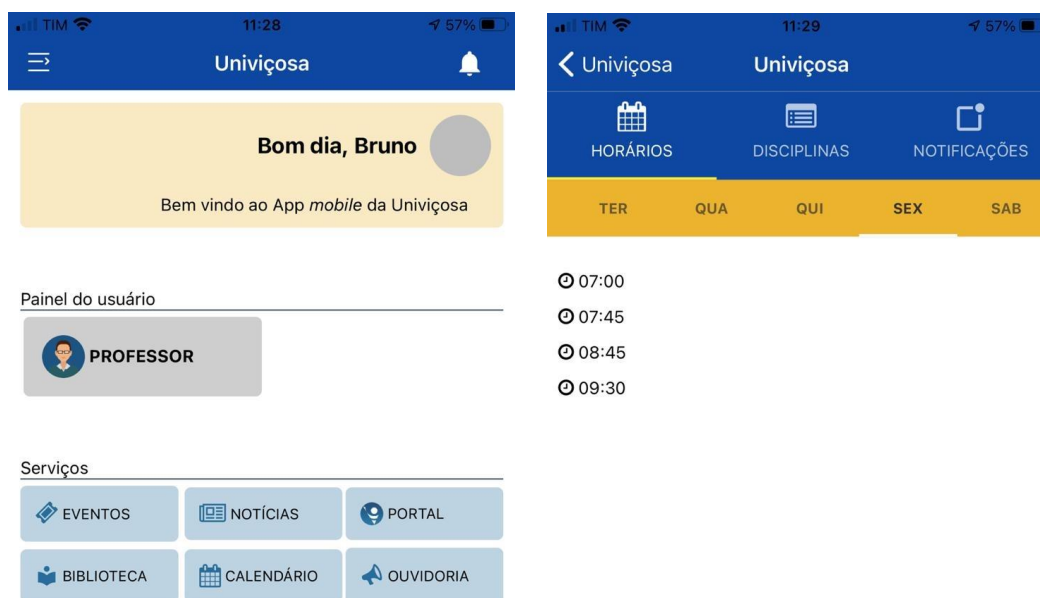


Figura 9: Interface do Aplicativo (APP) UNIVIÇOSA. Fonte: Própria

Além do aplicativo a equipe de TI automatizou o Requerimento Padrão do Aluno (RPA) que até então era preenchido apenas presencialmente e de forma manual. O RPA online facilitou e agilizou a comunicação entre o aluno e os setores demandados, reduzindo o tempo de espera para o retorno do requerimento. O RPA online é vinculado à Secretaria Digital permitindo que o documento seja compartilhado e arquivado automaticamente.

Todo esse processo era muito demorado, pois o aluno precisava ir à Secretaria Acadêmica, preencher o RPA e logo após o documento era protocolado e encaminhado para o setor demandado. Após análise e deferimento ou indeferimento esse documento retornava à Secretaria Acadêmica e quando o aluno tivesse oportunidade ele deveria ir à Secretaria para obter o retorno de seu requerimento. Grande parte dessa logística documental ultrapassava o tempo determinado pela instituição para o aluno ter o *feedback* de seu RPA. Com o App UNIVIÇOSA o aluno pôde fazer todo esse processo virtualmente e o retorno é muito mais rápido e com a praticidade de o obter no telemóvel próprio.

Com toda essa evolução na automação dos processos na UNIVIÇOSA, constantemente surgiram novas demandas, sugestões e oportunidades para desenvolver novos progressos na transformação digital dos demais processos administrativos.

Uma importante mudança foi a implementação da assinatura digital, que está vinculada diretamente ao sistema da Secretaria Digital. A assinatura digital ou eletrônica é permitida através da Portaria nº 211, de 11 de abril de 2019, que regulamenta a certificação digital no padrão da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil).

A assinatura digital permitiu que todos os documentos digitalizados pudessem ter a sua devida autenticidade quando assinado eletronicamente. Essa assinatura eletrônica é considerada válida para a utilização de certificação digital no padrão da ICP-Brasil, pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI). Por meio da assinatura eletrônica em um documento digital são reduzidas diversas etapas nesse processo burocrático de tramitação interna de documentos.

#### **4.4 A Segurança Digital**

A transformação digital nos processos administrativos das Instituições de Ensino Superior, se não for feita de forma adequada, pode gerar desvios de informação, roubo de dados, fragilidade nos sistemas de informação, causando insegurança nas instituições. Para tanto as IES necessitam apresentar no seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), uma política de segurança da informação.

A Política de Segurança da Informação (PSI) da UNIVIÇOSA é o documento que orienta e estabelece diretrizes corporativas para promover a integridade dos dados, garantir sua disponibilidade, além de estabelecer a confidencialidade da informação (Apêndice), principalmente das mais críticas para o negócio.

A PSI estabelece como os dados são utilizados e descartados após perderem sua relevância para a IES e os mecanismos de controle e proteção requeridos. Com a expansão institucional faz-se imperativa a existência desta política para assegurar a confiança e qualidade dos serviços prestados pelo setor de Tecnologia de Informação (TI).

Uma PSI pode ser vista como um guia de procedimentos para proteger os dados que a organização tem em seu poder e a forma de sua utilização.

A segurança é entendida como parte fundamental da cultura interna da UNIVIÇOSA. Qualquer incidente de segurança subtende-se como alguém agindo contra a ética e os bons costumes regidos pela Instituição.

Recentemente a Instituição investiu o valor de R\$60.000,00 (Sessenta mil reais), valor equivalente a €9.274,00 (Nove mil e duzentos e setenta e quatro euros) em um *firewall* com o objetivo de ampliar a segurança digital.

Com o Marco Regulatório sobre segurança digital através da publicação da Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, a UNIVIÇOSA criou uma equipe multidisciplinar para tratar dos princípios do respeito à privacidade, liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião; não violação da intimidade, honra e imagem; livre iniciativa, livre concorrência e defesa do consumidor e, principalmente, os direitos humanos, preconizados por esta legislação.

O objetivo desta equipe é estabelecer diretrizes por meio de padrões de comportamentos relacionados com a segurança da informação a serem seguidos pelos colaboradores e toda a comunidade acadêmica por meio de normas e procedimentos específicos, bem como a implementação de controles e processos para preservar as informações e atender aos requisitos de segurança estabelecidos pela LGPD e pela própria Instituição.

#### **4.5 Resumo do Capítulo**

Este capítulo é apresentado como um estudo de caso do Centro Universitário de Viçosa - Univiçosa, uma instituição de 15 anos que está a passar por um processo de transformação digital. Este processo iniciou aproximadamente há cinco anos e nesse período o Governo Federal, através do Ministério da educação, publicou diversas Portarias obrigando as IES a se adequarem às necessidades provindas da revolução 4.0 no que tange à digitalização de alguns processos administrativos.

A Instituição já estava em um processo de transformação digital e as novas legislações foi apenas uma confirmação de que a gestão universitária estava a caminhar em conformidade com as demandas do mercado.

Nos últimos dois anos a gestão do Centro Universitário implementou uma nova lógica organizacional automatizando processos, até então analógicos ou manuais, que demandavam muito tempo e recursos e gerava erros e retrabalhos. Houve um grande investimento na área de Tecnologia de Informação com a implantação da Secretaria Digital, que permitiu a digitalização de todo o acervo acadêmico; a certificação digital com assinaturas eletrônicas; aquisição de um *CRM*; desenvolvimento de um Aplicativo Institucional e outras TIC; que permitiu uma mudança organizacional e estrutural com a eliminação de algumas atividades por causa da automação de alguns processos administrativos, além da criação de novos setores que permitiram um melhor relacionamento com os clientes / estudantes.

No mesmo compasso da transformação digital o Centro Universitário investiu também na segurança digital com a criação de uma política de segurança da informação e a implantação de sistemas que objetivam proteger todos os dados e informações gerados na Instituição.

Todas as mudanças tecnológicas estão de acordo com as novas Portarias e Normativas publicadas pelo Ministério da Educação que serão obrigatórias em pouco tempo. Além das mudanças legalmente necessárias foram realizada na Instituição diversas outras inovações com o auxílio da tecnologia para que a IES esteja a frente das concorrentes e consiga sobressair nesse tempo de instabilidade e crise econômica no País.

## **CAPÍTULO V – CONCLUSÕES**

### **5.1 Introdução**

A corrida tecnológica está em aceleração crescente e por isso pode-se afirmar que estamos a vivenciar uma 4ª revolução industrial em que a tecnologia é o fator chave que dita o ritmo dessa nova era.

No Brasil, o próprio Governo Federal, por meio de normativas e leis, está a preparar-se para atender às novas exigências do mercado, e no caso em que é tratado nesse trabalho, o mercado educacional.

Por meio das Portarias 211, 315 e 330, que tratam da assinatura eletrônica, secretaria digital (acervo acadêmico digital) e diploma digital, respectivamente, as Instituições de Ensino Superior foram obrigadas a se adaptarem, nos seus processos administrativos, aos processos eletrônicos através da implementação de Sistemas e TIC, promovendo uma verdadeira transformação digital na sua estrutura organizacional.

### **5.2 Conclusão e Resultados Obtidos**

O Centro Universitário de Viçosa (UNIVIÇOSA) está a adequar-se às Portarias estabelecidas pelo Ministério da Educação (MEC), sendo que os seus Dirigentes decidiram ir além das suas obrigações, promovendo uma gestão universitária inovadora.

Na vanguarda da projeção do investimento em novas tecnologias para a gestão educacional, a UNIVIÇOSA está a realizar um investimento crescente em software que facilita e agiliza o atendimento dos seus alunos, desde a captação, matrícula até a diplomação e também no acompanhamento do egresso.

O investimento no sistema de *CRM* em conjunto com a Secretaria Digital trouxe uma melhoria expressiva na rapidez do processo de matrícula. Por exemplo, o que anteriormente necessitava de uma complexa logística de treinamento e realocação de funcionários para atender aos alunos ingressantes, com uma duração de atendimento em torno de 40 minutos, gerando enormes filas de espera, pode agora ser realizado em auto-serviço e completado numa fração do tempo de atendimento do que era necessário anteriormente. Após a implantação dos *software* esse processo reduziu a necessidade da

realocação de vários funcionários, reduziu os erros de cadastro, virtualizou (automatizou) a entrega de documentação, e também por causa da assinatura eletrônica implantada no sistema, não há mais a necessidade da presença física do aluno para a matrícula. Toda essa transformação digital nesse processo administrativo reduziu o tempo de atendimento e trouxe melhorias consideráveis no relacionamento com os alunos.

Para melhorar ainda mais a gestão de permanência do aluno na Instituição, a UNIVIÇOSA criou um Aplicativo (APP) Institucional que facilitou a comunicação entre o aluno e demais setores do Centro Universitário. Neste APP, o aluno pode realizar qualquer solicitação através do Requerimento Padrão do Aluno que passou a ser *online* (RPA online) e obter a resposta com rapidez em seu próprio telemóvel, sem a necessidade de ir, presencialmente, no Setor de Secretaria Acadêmica.

Essa mudança também motivou a Gestão Institucional a reestruturar alguns setores criando uma Central de Relacionamento Institucional, transformando também os cargos de forma a atender às novas demandas tecnológicas.

Por causa dessas transformações dos processos manuais em digitais, fez-se necessário desenvolver uma Política de Segurança (PSI) dessas informações que a partir de agora passam a ser informações digitais. A PSI da UNIVIÇOSA se enquadra nas exigências da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) que está a vigorar no Brasil a partir de 2020.

A adequação à LGPD não é uma tarefa fácil, mas entende-se que é de extrema importância e necessidade para a segurança e ética institucional. Em termos de negócio, a questão da fé pública de uma IES é um dos seus maiores ativos e tudo o que for realizado para proteger e preservar é crítico. Por sua vez, a LGPD permite que a transformação digital seja realizada de forma ética e segura. Ela surge como uma proteção e regulação em meio a essa grande corrida tecnológica, assegurando também a proteção dos indivíduos e da informação nos sistemas de registro de informação.

Houve um salto considerável em relação aos processos internos em dois anos de implementação. As atividades administrativas automatizadas permitiram um ganho imensurável no tempo de atendimento e resposta ao aluno, na redução de erros e retrabalhos, na logística do processo burocrático documental, na organização do acervo

acadêmico e de documentos institucionais, no relacionamento com o aluno / cliente e de um modo geral na *performance* da gestão universitária.

A necessidade das IES, especialmente as particulares, de se adequarem à legislação brasileira e ao mercado educacional é crucial para a sua sobrevivência e perenidade nesse nicho que apresenta cada vez mais, um alto nível de concorrência.

Como a transformação tecnológica por meio dessas TIC educacionais está em estado latente, é ainda muito cedo para fazer uma boa análise ou obter resultados concretos de quais serão as consequências desse processo no mercado educacional brasileiro. Mas que terá ainda um maior impacto, disso já restam poucas dúvidas.

Apesar das mudanças por meio da tecnologia permitirem muitos benefícios para as IES, é fato que o investimento para a aquisição e implementação dessas novas tecnologias ainda é muito alto e um grande limitador para as pequenas IES. Esse é um fator determinante para a sobrevivência da IES no mercado educacional.

É importante considerar também que o investimento em tecnologia por si só não posiciona a IES de modo diferenciado no mercado, se junto a este investimento não for realizada uma gestão criativa e inovadora.

### **5.3 Limitações do Trabalho**

Como o processo de transformação tecnológica e estrutural do Centro Universitário ainda está a acontecer, e também as Normativas e Portarias publicadas pelo MEC, em sua maioria, tiveram os prazos para execução prorrogados, não é possível perceber com profundidade os impactos que essas mudanças provocarão na Instituição.

*A priori* é possível observar melhorias consideráveis nos processos administrativos internos, porém, com essas mudanças houve a necessidade de fazer algumas rescisões contratuais com funcionários que exerciam atividades que foram automatizadas. Também houve contratações de funcionários com perfis diferentes devido à criação de novas áreas de trabalho.

Outro fator importante a ser considerado neste trabalho é a situação política e econômica do Brasil que estava a vivenciar uma grave crise e que foi intensificada pela

Pandemia do COVID-19. A atual crise exige que a IES tenha muita cautela nos investimentos para não fragilizar a sustentabilidade financeira.

Com esse cenário traçado percebe-se que ainda é cedo tirar conclusões contundentes em relação ao efeito destas mudanças no mercado de trabalho educacional brasileiro.

#### **5.4 Trabalho Futuro**

Este trabalho “*abre portas*” para a continuidade dos estudos relacionados ao mercado de trabalho educacional, as novas TIC para a educação, políticas educacionais e a gestão universitária, além de estudos sobre os impactos e efeitos da revolução industrial 4.0 na sociedade atual, como por exemplo, o impacto da nova forma de trabalho na vida pessoal e profissional do trabalhador.

Apesar da amplitude possibilitada por esse estudo, essa dissertação pode ser base de um trabalho futuro relacionado aos efeitos causados após o período de “*transformação digital*” desta IES.

## REFERÊNCIAS

Al-Qirim, N. (2011). *Determinants of interactive white board success in teaching in higher education institutions*. Computers & Education, v.56.

Álvarez-Flores, E. P.; Núñez-Gómez, P. e Crespo, C. R. (2017). *E-skills acquisition and deficiencies at the university in the context of the digital economy*. Revista Latina de Comunicación Social, v.72.

Amorim, E. A. (2017). *Indústria 4.0 e a sustentabilidade do modelo de financiamento do Regime - Geral da Segurança Social*. Cadernos de Direito Actual, Portugal, n. 5.

Beach, G. (2015). *From 'Being Digital' to Becoming a 'Digital Being'*. Part II. Digital Business 2020: Getting there from here! v. 8, n.1. Cognizanti.

Boschma, R. A. (2005) *Proximity and innovation: a critical assessment*. *Regional Studies*, v.39, n. 1.

Boston Consulting Group (2015). *Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries*. BCG Perspectives, 2015a. [Em linha]. Disponível em: <[https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/)> Acessado em: 13 maio 2019.

Bounfour, A. (2016). *Digital futures, digital transformation. From lean production to acceluction*. Springer International Publishing (Progress in IS). [Em linha]. Disponível em: <<https://www.springer.com/gp/book/9783319232782>> Acessado em: 13 maio 2019.

Brandão, J. L. (2018). *Diploma Digital é a onda do momento*. [Em linha]. Disponível em: <<https://cryptoid.com.br/colunistas/jose-luiz-brandao/diploma-digital-e-onda-do-momento/>> Acessado em: 3 maio 2019.

Brasil (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 12, p. 27833, 23 dez. 1996. Seção I.

Brasil (2009b). *Lei nº 12.037, de 01 de outubro de 2009. Identificação criminal do civilmente identificado, regulamentando o art. 5º, inciso LVIII, da Constituição Federal*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 77, p. 1, 02 out. 2009b. Seção I.

Brasil (2009a). *Saiba como funciona sistema de ensino superior no Brasil — Governo do Brasil*. 2009a. [Em linha]. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-e-ciencia/2009/11/ensino-superior>>. Acessado em: 4 maio 2019.

Brasil (2017). *Projeto de Lei nº 7.920, de 20 de junho de 2017. Altera a Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012, a Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 (Código de Processo Penal), a Lei nº 12.865, de 9 de outubro de 2013, e a Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), para dispor sobre a digitalização de documentos*. Brasília, DF, 2017. 5 p. Em trâmite na Câmara dos Deputados. [Em linha]. Disponível em: <[www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2142105](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2142105)>. Acesso em: 14 junho 2019.

Brasil (2018a). *Portaria nº 315, de 04 de abril de 2018. Procedimentos de supervisão e monitoramento de instituições de educação superior integrantes do sistema federal de ensino e de cursos superiores de graduação e de pós-graduação lato sensu, nas modalidades presencial e a distância*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 65, p. 9, 05 abr. 2018a. Seção I.

Brasil (2018c). *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei geral de proteção de dados pessoais*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 157, p. 59, 15 ago. 2018c. Seção I.

Brasil (2018d). *Portaria nº 1095, de 25 de outubro de 2018. Expedição e registro de diplomas de cursos superiores de graduação no âmbito do sistema federal de ensino*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 207, p. 32, 26 out. 2018d. Seção I.

Brasil (2019). *Portaria nº 554, de 11 de março de 2019. Emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 48, p. 23-24, 12 mar. 2019. Seção I.

Brasil (2020). *Portaria nº 332, de 13 de março de 2020. Alteração do prazo para transformação em acervo digital, nas Instituições de Ensino Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 48, p. 23-24, 13 mar. 2020. Seção I.

Castells, M. (2000). *A Sociedade em Rede*. 4ª Edição. (*A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura*. Vol. 1). Ed. Paz e Terra.

Chang, Y. and Lai, Y. (2018). *Campus Edge Computing Network Based on IoT Street Lighting Nodes*. IEEE Systems Journal.

Celaschi, F. (2017). *Advanced design-driven approaches for an Industry 4.0 framework: The human-centred dimension of the digital industrial revolution*. Strategic Design Research Journal, 10(2): 97-104.

Coelho, P. M. N. (2016). *Rumo à Indústria 4.0*. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.

Corrêa, D. (2018). *Quadrilha distribuiu mais de 350 mil diplomas escolares falsos / Agência Brasil*. [Em linha]. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-09/quadrilha-distribuiu-mais-de-350-mil-diplomas-escolares-falsos>>. Acessado em: 12 abril 2019.

Costa, C. (2017). *Indústria 4.0: O Futuro da Indústria Nacional*. POSGERE, v.1, n.4.

Costache, A. G.; Popa, C. L.; Dobrescu, T.; Cotet, C. E. (2017). *The gap between the knowledge of virtual enterprise actor and knowledge demand of industry 4.0*. In: 28<sup>th</sup> DAAAM international symposium on intelligent manufacturing and automation, Vienna.

Dubrowsky, A. (2019). *Transformação digital nas Instituições Privadas de Ensino Superior brasileiras: proposta para autenticação de diplomas digitais de graduação por meio de blockchain*. Dissertação (mestrado profissional MPGC) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

Elsaadany, A. e Soliman, M. (2017). *Experimental Evaluation of Internet of Things in the Educational Environment*. International Journal of Engineering Pedagogy, v. 7, n. 3.

European Parliament (2015). *Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth*. [Em linha]. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS\\_BRI\(2015\)568337\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)>. Acessado em: 11 setembro 2018.

Fanzeres, N. e Lima, L. C. (2018). *Evidências da adaptação de profissionais de secretariado ao trabalho virtual*. Revista de Gestão e Secretariado, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 42-64, jan. /abr. 2018. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/634/pdf>>. Acessado em: 29 setembro 2019.

Flores, D. (2018). *Transformação digital por inovação sustentada ou tecnologias disruptivas em arquivos*. Instituto de Arte e Comunicação Social. Universidade Federal Fluminense.

Frey, C. B. e Osborne, M. A. (2017). *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?* Technological forecasting and social change, v. 114. ISSN 0040-1625.

Freeman, R. E. e Reed, D. L. (1983) *Stockholders e stakeholders: a new perspective on Corporate Governance*. California Management Review, USA.

Funamori, M. (2016). *The impact of the digital age on higher education*. Conference Publishing Services, Japão.

G1 BBC Brasil (2019). *Mais de 900 pessoas que compraram diplomas falsos são identificadas no ES*. [Em linha]. Disponível em: <<https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2019/01/22/mais-de-900-pessoas-que-compraram-diplomas-falsos-sao-identificadas-no-es.ghml>>. Acessado em 20 agosto 2020.

Campos, M. L. A. et al. (2018). *Produção, tratamento, disseminação e uso recursos informacionais heterogêneos*. [recurso eletrônico]: diálogos interdisciplinares / Niterói: IACS/UFF.

Gouveia, L. (2017). *Transformação Digital: Desafios e Implicações na Perspetiva da Informação*. In Moreira, F.; Oliveira, M.; Gonçalves, R. e Costa, C. (2017). *Transformação Digital: oportunidades e ameaças para uma competitividade mais inteligente*. 1ª edição, dezembro. Capítulo 2, pp 5-28. Faro: Silabas e Desafios. ISBN: 978-989-8842-28-2.

Inep (2018). *Sinopse Estatística da Educação Superior 2018*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. [online]. Brasília: Inep. [Em linha]. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acessado em: 23 abril 2020.

Junior, G. T. e Saltorato, P. (2018). *Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura*. Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 18, n. 2.

Justino, G. (2018). *Com menos matrículas e ingresso de alunos, universidades privadas buscam reinvenção*. Matéria Jornal Zero Hora, 09 de fevereiro de 2018. [Em linha]. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2018/02/com-menos-matriculas-e-ingresso-de-alunos-universidades-privadas-buscam-reinvencao-cjdfw7xyf00cs01rvzxn72sdp.html>>. Acessado em: 25 junho 2019.

Kagermann, H. (2014). *Change Through Digitization - Value Creation in the Age of Industry 4.0*. Management of Permanent Change.

Kagermann, H.; Wahster, W. e Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. [Em linha]. Disponível em: <[https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf)>. Acessado em 10 de agosto de 2020.

Kalakota, R. e Robinson, M. (2001). *E-Business 2.0*. Roadmap for Success. Addison Wesley.

Leão, A. (2017). *As relações na era digital – GVEXECUTIVO*. v.16. n.2.

Leodolter, W. (2017). *Digital Transformation Shaping the Subconscious Minds of Organizations*. Innovative Organizations and Hybrid Intelligences. Cham: Springer.

Lyra, M. R. (2015). *Governança da segurança da informação*. Brasília, DF: n.d.

Magalhães, R. e Vendramini, A. (2018). *Os impactos da quarta revolução industrial – o Brasil será uma potência sustentável com condições de capturar as oportunidades que surgem com as mudanças econômicas, ambientais, sociais e éticas provocadas pelas novas tecnologias?*. GVEXECUTIVO, v. 17, n. 1.

Martins, I. (2020). *Crise de covid força revolução tecnológica nas empresas e nas pessoas*. Correio Braziliense [Em linha]. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/trabalho-e-formacao/2020/05/24/interna-trabalhoeducacao-2019,857900/crise-de-covid-forca-revolucao-tecnologica-nas-empresas-e-nas-pessoas.shtml>>. Acessado em: 25 maio 2020.

MEC (2020). *Diploma Digital*. [Em linha]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/>>. Acessado em: 23 abril 2020.

Meirelles, E., e Soares, W. (2018). *MEC vai fiscalizar as universidades privadas*. [Em linha]. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/2908/mec-vai-fiscalizar-as-universidades-privadas>>. Acessado em: 4 maio 2019.

Menezes, F. M. (2015). “*A linha do tempo na Engenharia de Produção*”. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/linha-do-tempo-na-engenharia-de-producao-felipe-morais-menezes>>. Acessado em: 7 julho 2019.

Mutch, A. (2008). *Managing Information and Knowledge in Organizations. A Literacy Approach*. Routledge Series in Information Systems. New York: Routledge.

Nayak, S. (2018). *Digital transformation, roadmap the case of Nova SBE's executive education*. [Em linha]. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com.sbproxy.fgv.br/login.aspx?direct=true&db=edsrca&AN=rcaap.com.unl.10362.28309&lang=pt-br&site=eds-live>>. Acessado em: 13 agosto 2020.

Novaes, I. C. (2018). *Internet das coisas na esfera educacional: aplicação e seus desafios*. Congresso Transformação Digital 2018, [s. l.], 2018. [Em linha]. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/ctd/ctd2018/paper/view/6973>>. Acessado em: 4 maio 2019.

Oliveira, L.; Mesquita e A. Sequeira, A. (2019). *Profissões em mudança - impacto da transformação digital nas ocupações administrativa*. Revista gestão e sociedade. [Em linha]. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10400.22/14728>>. Acessado em: 24 abril 2020.

Perkin, N. e Abraham, P. (2017). *Building the Agile Business through Digital Transformation*. London: Kogan Page.

Portinari, N. (2017). *50% do trabalho no Brasil pode ser feito por robô, diz estudo*. Folha de São Paulo, Caderno Mercado, 17/05/2017. [Em linha]. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/05/1884633-50-do-trabalho-nobrasil-pode-ser-feito-por-robo-diz-estudo.shtml>>. Acessado em: 12 julho 2019.

Reyes, A. et al. (2017). *Gestor e curador da informação: tendências, perfis e estratégias de reconhecimento*. Páginas a&b, [S.l.], v. 3, n. 7. [Em linha]. Disponível em: <<http://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasueb/article/view/2835>>. Acessado em: 11 junho 2020.

Ribeiro, W. F. S. e Moreira, J. R. (2018). *Transformação digital: avaliação de capacidade, práticas de utilização e conhecimento em um grupo educacional do Distrito Federal*. Revista Tecnologias em Projeção, v.9, n.2.

Rocha, C. H. e Granemann, S. R. (2003). *Gestão de Instituições Privadas de Ensino Superior*. São Paulo: Atlas

Rodrigues, G. M. (2011). *Ensino privado: a qualidade e a imagem*. In: Desafios da Gestão Universitária Contemporânea. Artmed.

Rogers, D. (2016). *The Digital Transformation Playbook. Rethink your business for the digital age*. Columbia Business School. New York: Columbia University Press.

Rogers, D. L. (2017). *Transformação digital: Repensando o seu negócio para a era digital*. São Paulo: Autêntica Business.

Ross, J. (2017). *Don't Confuse Digital With Digitization*. [s.l: s.n.]. [Em linha]. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/dont-confuse-digital-with-digitization/>>. Acessado em: 1 maio. 2019.

Sánchez-Torres, B. et al. (2018). *Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development*. Revista Facultad de Ingeniería, v. 27 (47).

Santos, V. B. (2009). *A prática arquivística em tempos de gestão do conhecimento*. In: Santos, V. B., Innarelli, H. C., Sousa, R. T. B. (Org.). *Arquivística: temas contemporâneos: classificação, preservação digital, gestão do conhecimento*. 3. ed. Brasília, DF: SENAC, 2009. p. 173-222.

Schallmo, D.; Williams, C. A. and Boardman, L. (2017). *Digital Transformation of Business Models — Best Practice, Enablers, and Roadmap*. International Journal of Innovation Management, [s. l.], v. 21, n. 08. [Em linha]. Disponível em: <<http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S136391961740014X>>. Acessado em: 7 dezembro 2018.

Schuh, G. et al. (2015). *Promoting work-based learning through industry 4.0*. Procedia CIRP, v. 32, p. 82-87, 2015. [Em linha]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.213>>. Acessado em: 23 abril 2020.

Schwab, K. A (2016). *Quarta revolução industrial*. Tradução de Daniel Moreira Miranda. 1ª. ed. São Paulo: Edipro.

Schwarz Müller, T. et al. (2018). *How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership*. Management Revue, v. 29, n. 2. ISSN 0935-9915.

Sendler, U. (2016). *The Internet of Things: Industrie 4.0 Unleashed*. Munique: Springer Vieweg. ISBN ISBN 978-3-662-54903-2.

Silva, L. P., Fröhlich, C. (2019). *Análise dos desafios da transformação digital nas instituições de ensino superior – XIX Colóquio Internacional de Gestão Universitária – Florianópolis/SC – 25 a 27*. ISBN: 978-85-68618-07-3

Soares, L. H. (2013). *Gestão de Instituições de Ensino: o ensino superior privado e os novos parâmetros de perenidade*. Universitas Gestão e TI, v. 3, n. 2.

Solis, B. (2014). The 2014 State of Digital Transformation. Altimeter. [Em linha]. Disponível em: <[http://www2.prophet.com/2014-state-digitaltransformation?utm\\_source=prophet&utm\\_medium=thinking&utm\\_campaign=2017-state-dt.](http://www2.prophet.com/2014-state-digitaltransformation?utm_source=prophet&utm_medium=thinking&utm_campaign=2017-state-dt.)>. Acessado em: 12 de julho de 2019.

Solis, B. (2017). *The Six Stages of Digital Transformation*. January 23. [Em linha]. Disponível em: <<http://www.briansolis.com/2017/01/definition-of-digital-transformation/>>. Acessado em: 12 de julho de 2019.

Souza, M. A. (2018). *4º Revolução Industrial - Ameaças ou Oportunidades? - “Como o impacto da utilização do Waze e Uber na Cidade de São Paulo – Brasil - explica o fenómeno da quarta revolução industrial”*. Instituto Universitário de Lisboa. ISCTE Business School, Departamento de Marketing, Operações e Gestão Geral (DMOG).

Spaniol, B. (2014). *Como o 11/9 mudou a trajetória da proteção de dados - Aliança TI*. [Em linha]. Disponível em: <<http://www.aliancatecnologia.com/conteudo/2015/09/como-o-119-mudou-a-protecao-de-dados/>>. Acessado em: 23 fevereiro 2019.

Susskind, R. E. and Susskind, D. (2015). *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*. Oxford University Press, USA. ISBN 0198713398.

Terra (2020). *Universidade do ES é o primeiro a aplicar ensino 100% à distância com assinatura eletrônica*. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/universidade-do-es-e-o-primeiro-a-aplicar-ensino-100-a-distancia-com-assinaturaeletronica,edcbb041218158f2cc6766f883e5103fvxagzltj.html>>. Acessado em: 20 fevereiro 2020.

The Economist (2017). *The World's most valuable resource is no longer oil, but data*. Leaders. May, 6th. The Economist. [Em linha]. Disponível em: <<https://www.economist.com/news/leaders/21721656-dataeconomy-demands-new-approach-antitrust-rules-worlds-most-valuable-resource?fsrc=scn/fb/te/bl/ed/regulatingtheinternetgiantsinthedataeconomydemandsanewapproachtoantitrust>>. Acessado em: 12 agosto 2020.

Vieira, A. (2004). *Funções e papéis da tecnologia*. Gestão Escolar e Tecnologias – Formação de gestores escolares para o uso de tecnologias da informação e comunicação. Funções e Papéis da Tecnologia. São Paulo, PUC-SP.

Vuorikari, R. et al. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model*. Joint Research Centre.

Wang, H. (2014). *Constructing the Green Campus within the Internet of Things Architecture*. International Journal of Distributed Sensor Networks, v.10, n.3.

WEF (2016). *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Report. Genebra, 2016. [Em linha]. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/>>. Acessado em: 14 abril 2020.

WEF (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. The World Economic Forum. Geneva.

Weiser, M. (1999). *The Computer for the 21st Century*. Mobile Computing and Communications – Review – Special issue dedicated to Mark Weiser, v.3, n.3.

Weiss I, M. C. (2019). *Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital*. Revista Estudos Avançados. Estud. av. v.33, n.95, São Paulo.

Westerman, G.; Bonnet, D. and McAfee, A. (2016) *Leading digital: turning technology into business transformation*. [s.l: s.n.]. [Em linha]. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/vy9tyj5g34rqd43/download-pdf-leading-digital-turning-technology-into-business-transformation-best-epub-by-george-westerman>>. Acessado em: 25 novembro 2019.

Wike, R. and Stokes, B. (2018). *Pew Research Center: In Advanced and Emerging Economies Alike, Worries About Job Automation*. [Em linha]. Disponível em: <[http://www.pewglobal.org/2018/09/13/in-advanced-and-emerging-economies-alike-worries-about-job-automation/?fbclid=IwAR02CjIGbpQ1PNYepFmL6gQaK87w4lAm66EcNMsfDwnXb\\_dTLJBHRMR6uLY](http://www.pewglobal.org/2018/09/13/in-advanced-and-emerging-economies-alike-worries-about-job-automation/?fbclid=IwAR02CjIGbpQ1PNYepFmL6gQaK87w4lAm66EcNMsfDwnXb_dTLJBHRMR6uLY)>. Acessado em: 15 setembro 2018.

Yang, A. et al. (2018). *Situational Awareness System in the Smart Campus*. IEEE Access, v.6.

Yin, R. K. (1994). *Pesquisa Estudo de Caso – Desenho e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.

Yin, R. K. (2001). *Pesquisa Estudo de Caso – Desenho e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.

Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso – Planejamento e Métodos*. 5. ed. [s.l: s.n.]. [Em linha]. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EtOyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=yin+\(2010\)+estudo+de+caso&ots=-k9firE3uw&sig=GNf3vWBLEachB8xIaEt-hcPogLo#v=onepage&q=yin\(2010\)estudodecaso&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EtOyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=yin+(2010)+estudo+de+caso&ots=-k9firE3uw&sig=GNf3vWBLEachB8xIaEt-hcPogLo#v=onepage&q=yin(2010)estudodecaso&f=false)>. Acessado em: 19 fevereiro 2020.

Ziraba, A., Okolo, C. (2018). *The impact of information technology (IT) policies and strategies to organization's competitive advantage* (1a Ed.). Munich, Germany: GRIN Verlag.

## **Apêndice – Termo de Confidencialidade e Sigilo**

Eu \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, assumo o compromisso de manter a confidencialidade e sigilo sobre todas as informações jurídicas e técnicas relacionadas ao cargo, função ou atividade que exercer na empresa Univiçosa – União de Ensino Superior de Viçosa Ltda ou fora dela.

Por este termo de confidencialidade e sigilo comprometo-me:

1. A não utilizar as informações confidenciais a que tiver acesso, para gerar benefício próprio exclusivo e/ou unilateral, presente ou futuro, ou para o uso de terceiros;
2. A não efetuar nenhuma gravação ou cópia da documentação confidencial a que tiver acesso;
3. A não apropriar-se para si ou para outrem de material confidencial e/ou sigiloso da tecnologia que venha a ser disponível;
4. A não repassar o conhecimento das informações confidenciais, responsabilizando-se por todas as pessoas que vierem a ter acesso às informações, por seu intermédio, e obrigando-se, assim, a ressarcir a ocorrência de qualquer dano e / ou prejuízo oriundo de uma eventual quebra de sigilo das informações fornecidas.

Neste Termo, as seguintes expressões serão assim definidas:

Informação Confidencial significará toda informação revelada através da apresentação da tecnologia, a respeito de, ou, associada com a Avaliação, sob a forma escrita, verbal ou por quaisquer outros meios.

Informação Confidencial inclui, mas não se limita, à informação relativa às operações, processos, planos ou intenções, informações sobre produção, instalações, equipamentos, sistemas, dados, habilidades especializadas, projetos, métodos e metodologia, fluxogramas, especializações, componentes, fórmulas, produtos e questões relativas ao desempenho das atividades laborais.

Avaliação significará todas e quaisquer discussões, conversações ou negociações entre, ou com as partes, de alguma forma relacionada ou associada com a apresentação da tecnologia, projetos ou produtos.

A vigência da obrigação de confidencialidade e sigilo, assumida pela minha pessoa por meio deste termo, terá a validade enquanto a informação não for tornada de conhecimento público por qualquer outra pessoa, ou mediante autorização escrita, concedida à minha pessoa pelas partes interessadas neste termo.

Pelo não cumprimento do presente Termo de Confidencialidade e Sigilo, fica o abaixo assinado ciente de todas as sanções judiciais que poderão advir.

Viçosa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Funcionário(a) \_\_\_\_\_