

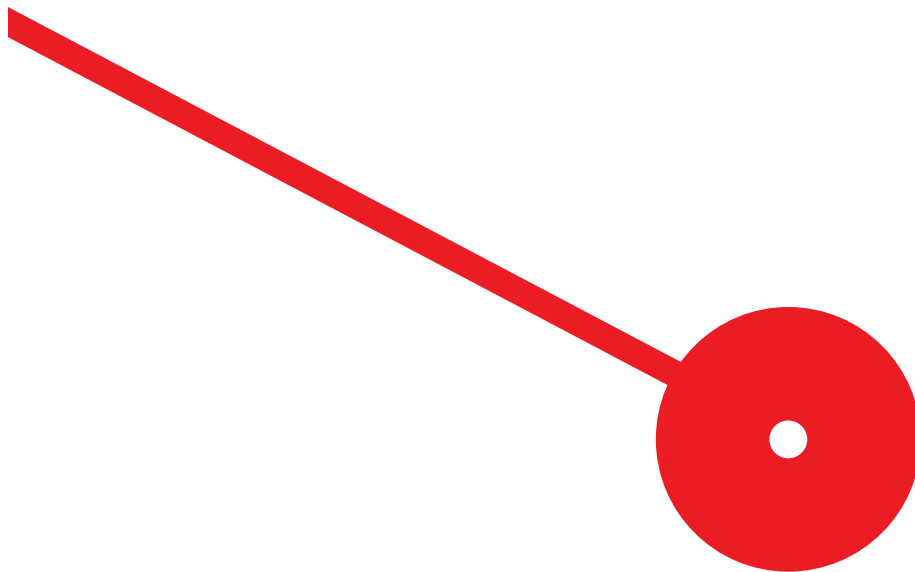


# Impactos da 4ª Revolução Industrial nas instituições de ensino: o caso do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Adriana Orrico Carvalho

11/2019

Esta versão contém as críticas e sugestões dos elementos do júri.





# Impactos da 4ª Revolução Industrial nas instituições de ensino: o caso do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Adriana Orrico Carvalho

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Assessoria de Administração, sob orientação da Professora Doutora Anabela Mesquita Sarmento.



## **Agradecimentos**

À minha querida mãe Vanja Artigas Orrico, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Ao meu companheiro, Thiago Melo da Costa, pelo carinho, paciência e compreensão.

À minha amiga Kátia Regina Ovando Moraes, que me incentivou a fazer o curso de mestrado.

Às minhas amigas Ana Gabriela Félix Ferreira e Daniela Matté Amaro Passos, pelo companheirismo e colaboração recíproca durante o curso.

Ao meu amigo Estevan Henrique Risso Campelo, pela contribuição nas análises estatísticas.

À minha amiga Lidiane dos Santos Silva, pela contribuição na revisão de linguagem.

Ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, por ter proporcionado a experiência de estudar em Portugal.

Ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, pela acolhida e dedicação do corpo docente.

Em especial, à minha orientadora Anabela Mesquita Sarmiento, por compartilhar seus conhecimentos e pelo seu apoio em uma fase difícil da minha vida com a perda do meu pai, Aydes Carvalho da Silva.

A todos aqueles que participaram voluntariamente desta pesquisa, a fim de cumprir essa etapa do curso que possibilitou a ampliação da minha visão de mundo.

## **Resumo:**

Esta pesquisa apresenta uma reflexão sobre as transformações decorrentes da 4ª Revolução Industrial e o seu impacto, especialmente no mundo do trabalho (Trabalho 4.0), no perfil do trabalhador (Profissional 4.0) e, conseqüentemente, na educação (Educação 4.0). Teve por objetivo identificar os potenciais impactos, mas também perceber de que forma os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil estão se preparando para os desafios do futuro, no que concerne à Educação 4.0, quer do ponto de vista da gestão estratégica (alta administração), quer do ponto de vista da gestão operacional (professores). Para tanto, adotou-se o Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018) de forma adaptada, cujas dimensões incluíram os valores e as crenças da comunidade educacional (Paradigma), o Currículo, os Modelos de ensino-aprendizagem, as Tecnologias, a Infraestrutura e o Ecossistema educacional (Hannon, Thomas, Ward & Beresford, 2019). Valendo-se da metodologia de pesquisa do tipo exploratória e do estudo de caso no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), esta investigação combinou análises qualitativa e quantitativa, com uso de *softwares* de computação estatística. A aplicação de questionário entre professores do ensino básico, técnico e tecnológico e a realização de entrevistas com dirigentes educacionais permitiram obter uma visão panorâmica da instituição nos dois níveis de gestão (estratégico e operacional). Dessa forma, o presente trabalho apresenta contribuições por delinear as principais características da Educação 4.0, mas também tem implicações práticas, pois aponta possibilidades para as instituições de ensino se autoavaliarem a partir de uma visão sistêmica para a Educação 4.0.

**Palavras-chave:** Revolução 4.0. Trabalho 4.0. Profissional 4.0. Educação 4.0. Estudo de Caso. IFMS.

**Abstract:**

This research presents a reflection on the transformations resulting from the 4th Industrial Revolution and its impact, especially on the world of work (Work 4.0), on the worker profile (Professional 4.0) and, consequently, on education (Education 4.0). It aimed to identify potential impacts, but also to understand how the Brazilian Federal Institutes of Education, Science and Technology are preparing for the challenges of the future with regard to Education 4.0, both from a strategic management standpoint (management), either from the point of view of operational management (teachers). To this end, we adopted the Systemic Education Model (Carvalho, 2018) in an adapted manner, whose dimensions included the values and beliefs of the educational community (Paradigm), the Curriculum, the Teaching-Learning Models, the Technologies, the Infrastructure. and the Educational Ecosystem (Hannon, Thomas, Ward & Beresford, 2019). Using the exploratory research methodology and case study at the Federal Institute of Mato Grosso do Sul (IFMS), this study combined qualitative and quantitative analysis with the use of statistical computing software. The application of a questionnaire among teachers and interviews with educational leaders allowed a panoramic view of the institution at both management levels (strategic and operational). Thus, the present work presents contributions by outlining the main characteristics of Education 4.0, but also has practical implications, since it points out possibilities of educational institutions to self-evaluate from a systemic view to Education 4.0.

**Key words:** Revolution 4.0. Work 4.0. Professional 4.0. Education 4.0. Case study. IFMS.

## Índice geral

Capítulo I - Introdução .....	1
1.1 Contextualização do problema .....	3
1.2 Formulação do problema .....	5
1.3 Objetivos geral e específicos .....	5
1.4 Justificativa .....	6
Capítulo II - Enquadramento teórico .....	7
2.1 Revolução 4.0 .....	9
2.2 Trabalho 4.0 .....	13
2.3 Profissional 4.0 .....	17
2.4 Educação 4.0 .....	22
2.4.1 Eras da Educação .....	24
2.4.2 Modelo Sistêmico de Educação adaptado .....	30
2.4.2.1 Paradigma .....	32
2.4.2.2 Currículo .....	32
2.4.2.3 Modelos de ensino-aprendizagem .....	33
2.4.2.4 Tecnologias .....	34
2.4.2.5 Infraestrutura .....	36
2.4.2.6 Ecossistema educacional .....	36
Capítulo III - Metodologia .....	38
3.1 Questões de investigação .....	39
3.2 Desenho da investigação .....	39
3.2.1 Método de investigação: estudo de caso .....	39
3.2.2 Unidade de Análise .....	40
3.3 Metodologia utilizada para coleta de dados .....	40
3.3.1 Instrumento .....	41
3.3.2 Entrevistas semiestruturadas .....	42

3.3.3 Observação direta .....	43
3.3.4 Pesquisa documental.....	43
3.4 Metodologia utilizada no tratamento dos dados .....	44
3.4.1 Análise dos dados do inquérito .....	44
3.4.2 Análise de conteúdo das entrevistas .....	44
3.4.3 Análise documental .....	45
Capítulo IV - Apresentação e interpretação dos resultados.....	46
4.1 Visão da gestão estratégica.....	47
4.1.1 Paradigma.....	52
4.1.2 Currículo .....	56
4.1.3 Tecnologias .....	58
4.1.4 Infraestrutura .....	61
4.1.5 Pesquisa aplicada.....	62
4.1.6 Ecossistema educacional.....	63
4.2 Visão da gestão operacional .....	67
4.2.1 Paradigma.....	73
4.2.2 Currículo .....	82
4.2.3 Modelos de ensino-aprendizagem .....	87
4.2.4 Tecnologias .....	89
4.2.5 Infraestrutura .....	96
4.3 Visão sistêmica da instituição.....	98
Capítulo V - Conclusões.....	102
Referências Bibliográficas .....	107
Apêndices.....	117
Apêndice 1 - Principais tecnologias que impulsionam a Revolução 4.0.....	117
Apêndice 2 - Competências sociais, pessoais, de aprendizagem e de empregabilidade e competências digitais .....	119

Apêndice 3 - Inquérito realizado com os professores do IFMS .....	120
Apêndice 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	127
Apêndice 5 – Guião das entrevistas.....	129
Apêndice 6 - Análise da confiabilidade do instrumento (alfa de Cronbach) .....	130

## Índice de Figuras

Figura 1- Megatendências .....	3
Figura 2 - Modelo de análise .....	8
Figura 3 - As eras da Revolução 1.0 a 4.0.....	10
Figura 4 - Tecnologias que impulsionam a Revolução 4.0 .....	12
Figura 5 - As eras do Trabalho 1.0 a 4.0.....	13
Figura 6 - As eras da Educação 1.0 a 4.0 .....	24
Figura 7- Modelo Sistêmico de Educação.....	30
Figura 8 -Modelo Sistêmico de Educação adaptado.....	31
Figura 9 - Nuvem de palavras do corpus analisado com base nas entrevistas .....	48
Figura 10 - Dendograma de classificação vertical.....	50
Figura 11 - Percepção dos professores sobre as tecnologias utilizadas no IFMS .....	95

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resumo da análise por meio da Classificação Hierárquica Descendente .....	49
Tabela 2 - Representatividade da amostra por campus.....	70
Tabela 3 - Caracterização sociodemográfica e ocupacional dos entrevistados .....	71
Tabela 4 - Comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais	73
Tabela 5 - Análise cruzada da questão 9 e variável sexo .....	74
Tabela 6 - Análise cruzada da questão 9 e faixa etária .....	74
Tabela 7 - Análise cruzada da questão 9 e tempo de atividade docente .....	76
Tabela 8 - Incentivo ao desenvolvimento profissional dos professores pelo IFMS .....	78
Tabela 9 - Análise cruzada da questão 10 e variável sexo .....	78
Tabela 10 - Análise cruzada da questão 10 e faixa etária .....	79
Tabela 11 - Análise cruzada da questão 10 e tempo de atividade docente .....	80
Tabela 12 - Atualização dos projetos pedagógicos de cursos .....	82
Tabela 13 - Análise cruzada da questão 11 e variável sexo .....	83
Tabela 14 - Análise cruzada da questão 11 e faixa etária .....	83
Tabela 15 - Análise cruzada da questão 11 e tempo de atividade docente .....	84
Tabela 16 - Importância das competências e habilidades na formação dos estudantes..	86
Tabela 17 - Metodologias ou modelos de ensino-aprendizagem utilizados no IFMS....	87
Tabela 18 - Utilização das tecnologias digitais nas práticas de ensino e aprendizagem	89
Tabela 19 - Utilização das tecnologias digitais nas práticas de avaliação .....	89
Tabela 20 - Análise cruzada das questões 16 e 17 e variável sexo.....	90
Tabela 21 - Análise cruzada da questão 16 e faixa etária .....	91
Tabela 22 - Análise cruzada da questão 17 e faixa etária .....	92
Tabela 23 - Análise cruzada da questão 16 e tempo de atividade docente .....	93
Tabela 24 - Análise cruzada da questão 17 e tempo de atividade docente .....	94
Tabela 25 - Percepção sobre a infraestrutura da instituição .....	96

## **Índice de Quadros**

Quadro 1- Competências e habilidades essenciais ao Profissional 4.0.....	21
Quadro 2 - Principais características das eras da Educação 1.0 a 4.0.....	29
Quadro 3 - Relação entre dimensões da teoria e classes de palavras.....	51
Quadro 4 - Resumo das relações relevantes da gestão operacional.....	97

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 - Caracterização da amostra - sexo dos respondentes .....	67
Gráfico 2 - Caracterização da amostra - faixa etária.....	68
Gráfico 3 - Caracterização da amostra - nível de escolaridade .....	68
Gráfico 4 - Caracterização da amostra - tempo de atividade docente.....	69
Gráfico 5 - Lotação dos respondentes por campus do IFMS .....	69
Gráfico 6 - Tempo de trabalho no IFMS.....	70

## **Lista de siglas**

CHD - Classificação Hierárquica Descendente

Conif - Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

CPS - Sistemas Ciberfísicos

Cread - Centro de Referência em Tecnologias Educativas e Educação a Distância

Crie-MS - Conselho de Reitores das Instituições de Ensino Superior de Mato Grosso do Sul

EAD - Educação a Distância

EGD - Estratégia de Governança Digital

Febrace - Feira Brasileira de Ciências e Engenharia

IFMS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

IoS - Internet de Serviços

IoT - *Internet of Things*

MEC - Ministério da Educação

MOOC - *Massive Open Online Courses*

NDE - Núcleo Docente Estruturante

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PDTI - Plano Diretor de Tecnologia da Informação

PPC - Projeto Pedagógico de Curso

Setec - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

TI - Tecnologia da Informação

TICs - Tecnologias da Informação e da Comunicação

# Capítulo I - Introdução

---

A história da humanidade é marcada por revoluções que mudaram a vida em sociedade. Agora, surge a 4ª Revolução Industrial ou Revolução 4.0, caracterizada pela fusão de tecnologias que confundem os limites entre físico, digital e biológico. O código 4.0 foi usado, inicialmente, para marcar a mudança disruptiva na indústria decorrente de avanços tecnológicos. Desde então, o 4.0 foi aplicado a muitos outros campos que são igualmente afetados pelas rápidas transformações no mundo, como, por exemplo, Sociedade 4.0, Economia 4.0, *Web* 4.0, Aprendizagem 4.0 e Educação 4.0.

O objetivo deste estudo é identificar os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação e, em particular, nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil, bem como perceber de que forma essas instituições de ensino estão se preparando para os desafios do futuro, no que concerne à Educação 4.0, quer do ponto de vista da gestão estratégica, quer do ponto de vista da gestão operacional.

A natureza exata dessas mudanças ainda não está clara, haja vista grande parte das pesquisas serem realizadas nos estágios iniciais da Educação 4.0 e concentrarem-se, na sua maioria, em apenas um tópico, as eras da Educação (1.0 a 4.0). Além disso, a literatura disponível é bastante fragmentada.

Para fornecer uma visão geral sobre as mudanças na educação resultantes da 4ª Revolução Industrial, realizou-se esta pesquisa de caráter exploratório, cujo método foi o estudo de caso no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), e identificou-se seis dimensões de um modelo de análise das instituições de ensino (Paradigma, Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem, Tecnologias, Infraestrutura e Ecossistema educacional).

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. Este primeiro traz a contextualização, a formulação do problema, os objetivos e a justificativa do estudo. O Capítulo II apresenta o enquadramento teórico, organizado em Revolução 4.0, Trabalho 4.0, Profissional 4.0 e Educação 4.0. O Capítulo III apresenta a metodologia, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados.

A apresentação e a interpretação dos resultados estão no Capítulo IV, organizadas em visão da gestão estratégica, da gestão operacional e visão sistêmica, com o objetivo de apresentar um panorama da instituição em análise. Por fim, apresentam-se as conclusões, limitações e sugestões de futuras pesquisas acerca da temática. Os resultados deste estudo fornecem um caminho para futuras pesquisas e podem contribuir para a preparação estratégica das instituições de ensino em face da era digital.

## 1.1 Contextualização do problema

O mundo está em constante e rápida mutação, sob forte influência dos avanços tecnológicos que se refletem no desenvolvimento de uma nova sociedade digital. Esse ambiente é caracterizado pela volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, identificado pela expressão “*vuca world*”<sup>1</sup> (Bennett & Lemoine, 2014). As transformações globais são movidas por uma série de megatendências (*megatrends*), que impactam os negócios, a economia, a sociedade, a cultura e a vida das pessoas (Frost & Sullivan, 2015), remodelando o futuro do mundo em que vivemos (PwC, 2018).

Entre as megatendências que impulsionam esse processo de mudança (figura 1), destacam-se: os avanços tecnológicos, a globalização e as mudanças demográficas (OCDE, 2018a; PwC, 2018; Deloitte, 2017; Eberhard et al., 2017; Jeschke, 2014; Morgan, 2014). Somam-se a essa última o envelhecimento da população (PwC, 2018; Schwab, 2016b; WEF, 2016a; Jeschke, 2014); a permanência de pessoas acima de 65 anos ativas no mercado de trabalho (WEF, 2016a); o aumento do poder econômico (WEF, 2016a) e da participação das mulheres na força de trabalho (OCDE, 2018a; PwC, 2018); e as diferentes aspirações das gerações de trabalhadores (PwC, 2014).



Figura 1- Megatendências

---

<sup>1</sup>Vuca - volatility, uncertainty, complexity and ambiguity.

Pela primeira vez na história, há cinco gerações trabalhando lado a lado: Tradicionalistas, nascidos antes de 1946; *Boomers*, nascidos entre 1946 e 1964; Geração X, de 1965 a 1976; Geração Y ou *Millennials*, de 1977 a 1997; e Geração Z, nascidos após 1997 (Morgan, 2014). A convivência de diversas gerações no mesmo ambiente é um desafio para as organizações, uma vez que cada uma delas assume novas atitudes e possui diferentes expectativas com relação ao trabalho (Morgan, 2014; Deloitte, 2018a).

Estima-se que 75% da força de trabalho global, até 2025, será composta pela Geração Y (Morgan, 2014; Twaronite, 2015), que aspira equilibrar melhor as vidas profissional e pessoal. A geração seguinte, chamada de Z, possui a aspiração de obter uma educação relevante, a fim de prepará-la para trabalhos que ainda vão surgir (Diwan, 2017). Todavia, o que chama a atenção é que as novas gerações (Y e Z) não se sentem preparadas para as mudanças decorrentes da Indústria 4.0 (Deloitte, 2018a), concepção criada em 2011 como parte de uma estratégia para desenvolver a economia alemã.

A Indústria 4.0 é movida a tecnologias digitais, como Sistemas Ciberfísicos, Internet das Coisas e Inteligência Artificial, que estão provocando mudanças sem precedentes no mundo do trabalho. Por um lado, espera-se o crescimento dos negócios, a criação de novos empregos e o aumento dos existentes; por outro, a redução do número de trabalhadores em certas atividades de rotina que serão automatizadas, bem como a exigência de novas competências dos profissionais (WEF, 2018).

O problema central é que existe uma verdadeira lacuna entre o que as pessoas aprendem no modelo tradicional de educação e o que é exigido pelo mercado de trabalho (WEF, 2015). A falta de agilidade do sistema de ensino para fornecer profissionais qualificados levou o setor produtivo a oferecer treinamentos, como as certificações CISCO e *Microsoft* na área de Tecnologia da Informação (TI). Além disso, os diplomas deixaram de ser essenciais, pois grandes empresas não estão mais fazendo essa exigência.

Nesse viés, as instituições de ensino podem se sentir ameaçadas, uma vez que o diploma é considerado a principal “moeda de troca” para que o estudante consiga um emprego. Se o setor produtivo deixa de exigí-lo, valorizando as competências e as habilidades, resta como alternativa a busca de qualificação atualizada fora do sistema de educação formal ou a urgente adaptação dos estabelecimentos de ensino para oferecer programas flexíveis, inovadores e atualizados, que não sejam limitados aos aprendizes de suas fronteiras geográficas e de determinada faixa etária.

Esse cenário levanta uma série de questionamentos sobre o papel da educação e das instituições de ensino na 4ª Revolução Industrial.

## **1.2 Formulação do problema**

Diante desse contexto, pretende-se responder à seguinte questão genérica: Quais os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação e, em particular, nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil?

Pretende-se, ainda, responder às seguintes questões específicas:

Como os Institutos Federais, em particular o caso do IFMS, estão se preparando ou podem se preparar para enfrentar as mudanças decorrentes da 4ª Revolução Industrial?

Os professores estão preparados para formar profissionais aptos a responder aos desafios do futuro digital?

As tecnologias digitais têm sido adotadas nas práticas de ensino-aprendizagem?

Quais os modelos de ensino-aprendizagem utilizados no IFMS para desenvolver as competências e as habilidades dos estudantes, a fim de torná-los empregáveis e competitivos?

Essas questões foram escolhidas pela relevância diante das atuais tendências tecnológicas, econômicas e sociais que afetam a educação.

## **1.3 Objetivos geral e específicos**

Este estudo tem como objetivo geral identificar os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação e, em particular, nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil.

Entre os objetivos específicos estão:

- a) apresentar as características da Revolução 4.0 e seus impactos no mundo do trabalho (Trabalho 4.0) e no perfil do trabalhador (Profissional 4.0) que, conseqüentemente, demandarão mudanças na área da educação; e
- b) perceber de que forma os Institutos Federais, em particular o IFMS, estão se preparando para os desafios do futuro, no que concerne à Educação 4.0, quer do ponto de vista da gestão estratégica (alta administração), quer do ponto de vista da gestão operacional (professores).

## **1.4 Justificativa**

Dada a sua importância e impacto, a 4ª Revolução Industrial está a ser objeto de estudo de muitas pesquisas. Por outro lado, a temática relacionada à Educação 4.0 ainda não despertou o mesmo nível de interesse nos pesquisadores; entretanto, acredita-se que nos próximos meses este cenário possa mudar.

Justifica-se a escolha do tema, em particular, pela necessidade de ampliar o conhecimento científico sobre a Educação 4.0, fornecendo à sociedade material para refletir acerca das mudanças que devem ser promovidas nas instituições de ensino. Este conhecimento permitirá que as instituições de educação, em particular os Institutos Federais, possam se antecipar às mudanças e se preparar para eventuais desafios advindos da transformação digital.

## Capítulo II - Enquadramento teórico

---

Os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação despertam interesse público, mas as pesquisas sobre o tema ainda são incipientes. A priori, partimos dos impactos no mundo do trabalho (Salimi, 2015; Nahles, 2015, 2017) e no perfil dos profissionais (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015; 2016a; 2018; Oliver, Freeman, Young & Verma, 2014) para compreender como essas mudanças afetam a educação e, principalmente, como uma instituição de ensino pode se adaptar nesta nova era de transformação digital.

A revisão da literatura está estruturada em torno de quatro temas: Revolução 4.0, Trabalho 4.0, Profissional 4.0 e Educação 4.0. Tendo em conta os objetivos desta pesquisa, o enquadramento teórico cobrirá, ainda, o Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018), que serve para analisar as instituições de ensino, organizado em seis dimensões: Paradigma; Currículo; Modelos de ensino-aprendizagem; Tecnologias, processos, plataformas e mídias; Infraestrutura; e Ecossistema educacional (Hannon et al., 2019).

Essa estrutura organizada em dimensões está exposta de forma esquemática na figura 2, que fundamentará a componente empírica deste estudo.

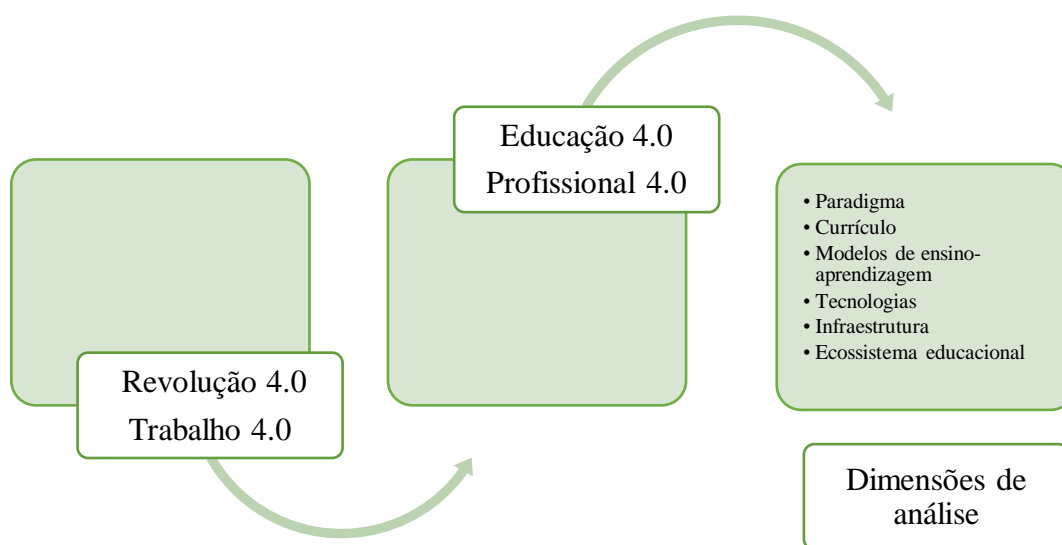


Figura 2 - Modelo de análise

## 2.1 Revolução 4.0

As ideias iniciais da 4ª Revolução Industrial surgiram sob a concepção de Indústria 4.0, apresentada como uma iniciativa estratégica do governo alemão em 2011, com o objetivo de fortalecer a competitividade do país (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013). A maioria dos autores consideram a 4ª Revolução Industrial e a Indústria 4.0 como sinônimos (Fettig, Gacic, Köskal, Kühn, & Stuber, 2018; Fonseca, 2018; Demartini & Benussi, 2017; Baldassari & Roux, 2017; Diwan, 2017; Tupa & Benešová, 2017; Hermann, Pentek, & Otto, 2015; Drath & Horch, 2014; Deloitte, 2015; Kagermann et al., 2013), enquanto outros compreendem a revolução como um processo mais amplo, com impacto em várias dimensões (Schwab, 2016a). Por se tratar de um fenômeno contemporâneo, a definição não é pacífica na literatura.

Em linhas gerais, o conceito de “revolução industrial é aplicável a uma situação em que há um desenvolvimento de capacidade tecnológica produtiva por meio da criatividade, com impacto relevante nas dimensões econômica, ambiental e social” (Fonseca, 2018, p. 386), resultando na mudança do paradigma existente. Nesta seção, será apresentada uma visão geral sobre o assunto, com ênfase na Revolução 4.0.

A 1ª Revolução Industrial (Revolução 1.0) caracterizou-se pela mecanização dos processos de produção alimentados por água e vapor (Schwab, 2016a; Tupa & Benešová, 2017; Diwan, 2017; Demartin & Benussi, 2017), ocorrido entre 1784 e meados do século XIX (Fonseca, 2018). A introdução do tear mecânico aumentou a produtividade dos bens (Kagermann et al., 2013) em comparação com o trabalho manual. O processo produtivo concentrava-se na execução de tarefas específicas mais rapidamente, no transporte e movimentação de mercadorias (Fonseca, 2018).

A 2ª Revolução Industrial (Revolução 2.0) ocorreu com a produção em massa de bens movidos a eletricidade (Schwab, 2016a; Tupa & Benešová, 2017; Diwan, 2017; Demartini & Benussi, 2017), com a introdução da linha de montagem e a consequente divisão do trabalho no final do século XIX (Kagermann et al., 2013; Fonseca, 2018). Durante essa fase, que se estendeu até 1970, a substituição dos sistemas movidos a vapor por motores elétricos impulsionou a produção e aumentou a automação em vários setores (Fonseca, 2018). Os pontos em comum entre as duas primeiras revoluções foram o aumento da capacidade de produção, a padronização e a redução de custos (Fonseca, 2018).

No início da década de 1970, surgiu a 3ª Revolução Industrial (Revolução 3.0) com o advento da eletrônica e da Tecnologia da Informação (TI), que aumentaram os níveis de automação de algumas tarefas (Fonseca, 2018; Demartini & Benussi, 2017; Tupa & Benešová, 2017; Diwan, 2017; Schwab, 2016a; Kagermann et al., 2013). As máquinas assumiram parte do trabalho manual, mas também o intelectual (Kagermann et al., 2013). Esse período de introdução da computação no local de trabalho durou até o ano de 2014 (Fonseca, 2018).

A combinação de tecnologias emergentes está construindo a 4ª Revolução Industrial (Revolução 4.0), caracterizada pela fusão entre os meios físico, digital e biológico, que irão se desdobrar em mudanças econômicas, sociais e culturais em escala global (Schwab, 2016a). De forma ilustrativa, as principais diferenças entre as quatro revoluções industriais estão representadas na figura 3.

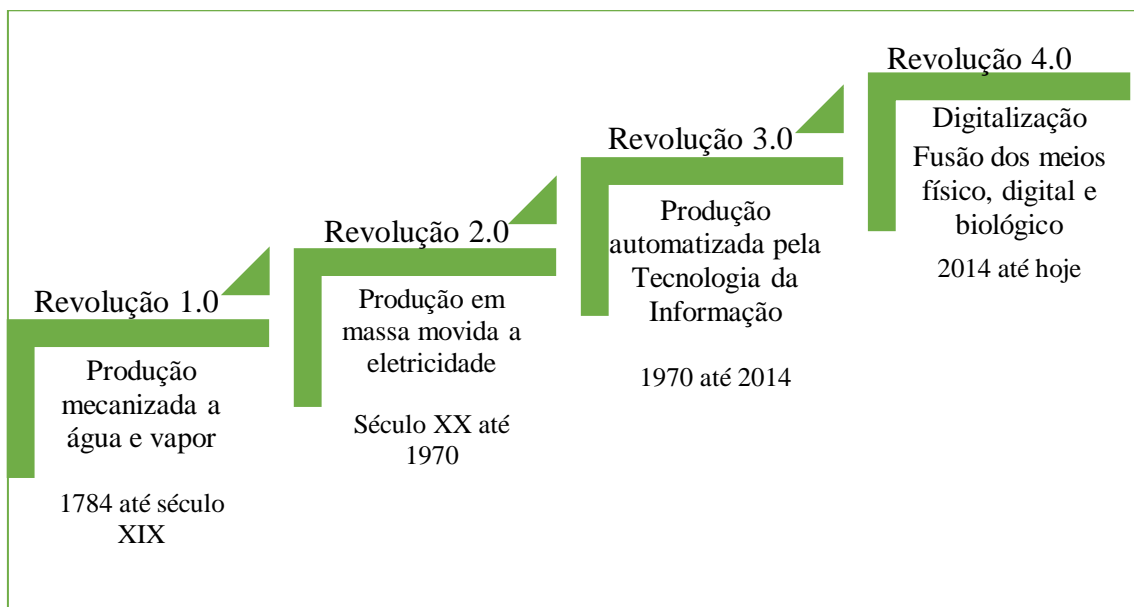


Figura 3 - As eras da Revolução 1.0 a 4.0

Conforme mencionado, para a maioria dos autores a 4ª Revolução Industrial representa a Indústria 4.0. As suas principais características são: digitalização, automação, otimização, flexibilidade, customização, adaptação da produção, interação homem-máquina, integração avançada dos processos industriais e logísticos, serviços e negócios de valor agregado e troca automática de dados e comunicação (Fonseca, 2018; Fettig et al., 2018; Kagermann et al., 2013).

Tupa e Benešová (2017) descrevem quatro fases de implementação da Indústria 4.0 a serem percorridas de forma gradual pelas empresas. A primeira consiste na introdução de

um sistema de informação completo, com o mapeamento de todos os processos. É a representação digital da fábrica em tempo real, que gerará um grande volume de dados e demandará serviços na nuvem.

A segunda refere-se à integração horizontal, cuja implementação de novas máquinas automatizadas levará à reengenharia do processo de produção, tornando-o flexível para satisfazer às necessidades individuais do cliente. A terceira é a análise de dados, que demandará especialistas na área. Na quarta fase, a manufatura será quase autônoma, cujo processo de fabricação e logística será autocontrolado (Tupa & Benešová, 2017).

A digitalização da indústria promoverá a redução de custos e a ampliação das oportunidades de receita (PwC, 2016); a otimização do consumo de recursos e energia (Kagermann et al., 2013; Fonseca, 2018); o aprimoramento dos processos de gerenciamento e controle e tomada de decisão em tempo real (Kagermann et al., 2013); e a criação de novos produtos, mercados (Diwan, 2017) e modelos de negócios (Fettig et al., 2018; Fonseca, 2018; Kagermann et al., 2013). É importante reconhecer que impactará, também, os setores de serviços e comércio (Nahles, 2017).

A expressão Indústria 4.0 é amplamente utilizada em toda a Europa, especialmente na Alemanha (Deloitte, 2015). Os Estados Unidos usam os termos Internet das Coisas (*Internet of Things*), Internet de Tudo (*Internet of Everything*) ou Internet Industrial (Deloitte, 2015) como sinônimos de Indústria 4.0. Para expressar a mesma ideia, também são utilizadas as denominações Fábrica Inteligente (*Smart Factory*) (Baygin et al., 2016; Fonseca, 2018), Manufatura Avançada e Manufatura Inteligente (Fonseca, 2018).

De acordo com Hermann et al. (2015), os termos mais citados em publicações acadêmicas sobre a Indústria 4.0 são: Sistemas Ciberfísicos, Internet das Coisas, Fábrica Inteligente e Internet de Serviços (IoS). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Trotta e Garengo (2018), que identificaram as palavras-chave relacionadas ao tema. O que todos esses termos têm em comum é o reconhecimento de que a fabricação, os métodos de produção e o mundo do trabalho estão diante de uma verdadeira transformação digital (Deloitte, 2015).

A Revolução 4.0 é movida a Sistemas Ciberfísicos e um conjunto de tecnologias (consultar figura 4 e apêndice 1) que permitem a comunicação em tempo real entre pessoas, máquinas, objetos, produtos, sistemas, processos e infraestrutura, cuja análise dos dados levam a decisões melhores e mais rápidas (Trotta & Garengo, 2018; Fonseca,

2018; Fettig et al., 2018, Baldassari & Roux, 2017; Demartini & Benussi, 2017; Diwan, 2017; Tupa & Benešová, 2017; Baygin, Yetis, Karakose, & Akin, 2016; Hermann et al., 2015; Drath & Horch, 2014, Monostori, 2014; Kagermann et al., 2013).

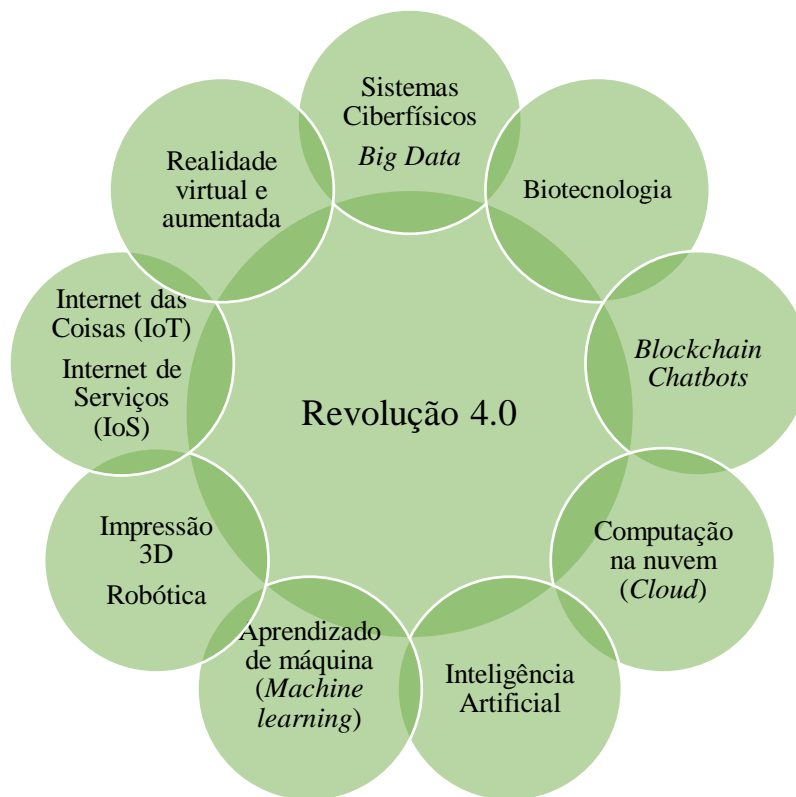


Figura 4 - Tecnologias que impulsionam a Revolução 4.0

Fontes: WEF, 2019a, 2016a; Diwan, 2017; Nativas, 2017; Ficci, 2017; Baldassari & Roux, 2017; Baker, 2016; Hermann et al., 2015; Kagermann et al., 2013.

O cenário futuro aponta para fábricas inteligentes (Tupa & Benešová, 2017; Hermann et al., 2015); veículos autônomos (Diwan, 2017; Baker, 2016); drones (Baker, 2016); pilotos automáticos em aviões; e produtos<sup>2</sup> (Hermann et al., 2015; Kagermann et al., 2013), serviços (Fettig et al., 2018), objetos (Fonseca, 2018), casas e cidades inteligentes (Stancioiu, 2017). Todo o mundo e tudo passa a ser conectado, como uma grande rede de informação (Jeschke, 2014), provocando mudanças na maneira como vivemos e interagimos uns com os outros (Selamat, 2017).

---

<sup>2</sup> Os produtos inteligentes irão identificar os detalhes de como foram fabricados, como devem ser usados e onde devem ser entregues (Hermann et al., 2015; Kagermann et al., 2013).

## 2.2 Trabalho 4.0

O termo Trabalho 4.0 retoma a discussão sobre a 4ª Revolução Industrial e coloca no centro as relações entre trabalho e emprego, não apenas no setor industrial, mas em todo o mundo de trabalho (Nahles, 2015). Embora existam relatórios com tendências e perspectivas, o futuro do trabalho ainda não está claro.

Essa expressão surgiu após a Alemanha apresentar a sua estratégia de competitividade, denominada Indústria 4.0. O governo daquele país publicou dois relatórios sobre o futuro do trabalho digitalizado, nos quais mencionou as eras do Trabalho 1.0 a 4.0 (Nahles, 2015, 2017).

A primeira era refere-se ao Trabalho 1.0, com o nascimento da sociedade industrial e as primeiras organizações operárias no final do século XVIII. O Trabalho 2.0 surge com o início da produção em massa e o nascimento do Estado de Bem-Estar Social, no final do século XIX; enquanto o Trabalho 3.0 corresponde à produção automatizada pelo uso da TI e da eletrônica (Nahles, 2015, 2017; Salimi, 2015), assim como nas Revoluções Industriais, conforme ilustrado na figura 5.

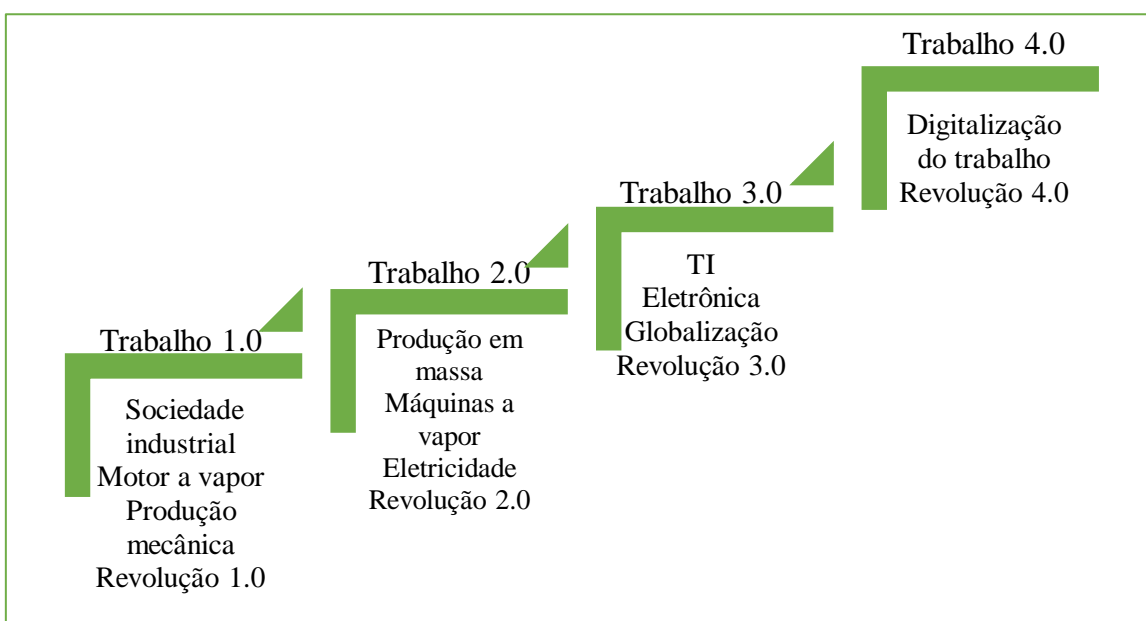


Figura 5 - As eras do Trabalho 1.0 a 4.0

O Trabalho 4.0 foi apresentado como “interconectado, digital e flexível” (Nahles, 2015, p.35), resultado da cooperação entre homem e máquina e da mudança de valores dos trabalhadores (Salimi, 2015), que buscam o equilíbrio entre vida pessoal e profissional (Schwarz Müller, Brosi, Duman, & Welp, 2018; Pwc, 2014).

Segundo Nahles (2017), o nível de digitalização está sendo impulsionado pelos avanços em três áreas: TI e *software* (tecnologias na nuvem, aplicativos móveis, algoritmos de aprendizado, Inteligência Artificial); robótica e sensores; e a conectividade. Assim, a digitalização está no centro do diálogo sobre o trabalho do futuro.

A abordagem de Schwartz, Hatfield, Jones e Anderson (2019) define o futuro do trabalho como resultado de muitas forças de mudanças que afetam três dimensões conectadas: o trabalho (o quê), a força de trabalho (quem) e o local de trabalho (onde). Os autores apontam, ainda, uma modificação da ideia cultural do trabalho, redefinido para “criar valiosas colaborações homem-máquina, mudando nossa compreensão do trabalho da conclusão da tarefa para a resolução de problemas e o gerenciamento de relacionamentos humanos”<sup>3</sup>.

As tendências e as estratégias para a força de trabalho no contexto da Revolução 4.0 foram abordadas em pesquisas recentes do Fórum Econômico Mundial<sup>4</sup> (WEF, 2016a; 2018), cuja extensa coleta de dados também foi realizada no Brasil. Em ambos os relatórios, afirmou-se que, ao invés das tecnologias substituírem ocupações existentes, provavelmente haverá a substituição de tarefas específicas e repetitivas, que passarão a ser automatizadas, liberando os trabalhadores para se concentrarem em novas tarefas de valor agregado.

Os efeitos que a tecnologia exerce sobre os empregos foram apontados por Schwab (2016). Por um lado, há um efeito “destrutivo”, que ocorre quando a tecnologia e a automação substituem o trabalho humano, gerando desemprego. De outro, o efeito “catalisador” por novos bens e serviços, que aumenta e leva à criação de novas profissões, empresas e indústrias.

No mercado formal, a expectativa é que, até 2022, a redução de certos tipos de empregos seja balanceada pela criação de outros e o surgimento de novas profissões (WEF, 2018). Segundo Schwab (2016b), o trabalho de diversos profissionais poderá ser parcial ou

---

<sup>3</sup>. Recuperado em 6 de agosto de 2019, de [https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/technology-and-the-future-of-work/redefining-work-workforces-workplaces.html?icid=dcom\\_promo\\_featured|global;en](https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/technology-and-the-future-of-work/redefining-work-workforces-workplaces.html?icid=dcom_promo_featured|global;en)

<sup>4</sup> O relatório Futuro do Trabalho de 2016 abrange os 100 maiores empregadores globais em nove setores da indústria, que juntos somam mais de 13 milhões de funcionários distribuídos em 15 países. Em 2018, a pesquisa ampliou a amostra para 12 setores industriais em 20 economias, que representam coletivamente mais de 15 milhões de funcionários. Embora apenas uma minoria da força de trabalho mundial seja diretamente empregada por grandes multinacionais, justificou-se o enfoque devido ao potencial dessas empresas em transformar indiretamente os mercados de trabalho locais.

completamente automatizado, como, por exemplo, advogados, analistas financeiros, médicos, jornalistas, contadores, corretores de seguros e bibliotecários.

Em contraste, há dez anos não existiam profissionais como desenvolvedores de aplicativos, especialistas em computação em nuvem e cientistas de dados, que foram popularizados pela proliferação de novas tecnologias. Os motoristas de aplicativos e operadores de drones também são exemplos de ocupações criadas por Sistemas Ciberfísicos que impulsionam a 4ª Revolução Industrial (Baldassari & Roux, 2017).

Identificou-se, ainda, a demanda acelerada por novas funções relacionadas às recentes tecnologias emergentes, como especialistas em Inteligência Artificial, em *Big Data*; em automação de processos, em *blockchain* e engenheiros de robótica (WEF, 2018). Estima-se que 65% das crianças que entram na escola primária hoje desenvolverão tipos de trabalho que ainda não existem (WEF, 2016a).

Com os dispositivos móveis conectados à internet, é cada vez mais comum encontrar pessoas trabalhando em táxis, restaurantes ou aeroportos. A flexibilidade é uma das características do futuro do trabalho, que redefine onde ele é realizado, ou seja, o local em que se desenvolve. A tecnologia aumentou a capacidade das pessoas trabalharem a qualquer hora ou lugar, seja por meio de videoconferências, trabalho remoto (WEF, 2016a), *home office* (Fettig et al., 2018), contratação por projeto (WEF, 2018), *coworking*<sup>5</sup>, *modular working*<sup>6</sup> (Morgan, 2014) ou plataformas (Morgan, 2014; Fettig et al., 2018).

O termo plataformas é usado como um rótulo para novos modelos de negócios, que funcionam como um intermediário entre grupos de usuários dentro de um ecossistema abrangente. Nesse cenário, existem as plataformas de comunicação social (*Facebook*, *Twitter*); as intermediárias (*Uber* ou *Airbnb*), as de *crowdworking*<sup>7</sup> ou de serviços sob demanda e os mercados digitais (Nahles, 2017).

Esses tipos de plataformas digitais estão transformando mercados. Portanto, é esperado um aumento de profissionais sem vínculo empregatício, especialmente autônomos, que podem oferecer seus serviços e produtos via plataformas. A linha entre o emprego e o

---

<sup>5</sup>*Coworking* são espaços compartilhados de trabalho (Morgan, 2014).

<sup>6</sup>*Modular work* permite que os funcionários selecionem os projetos em que trabalham da mesma maneira que fariam se fossem *freelancers* (Morgan, 2014).

<sup>7</sup>*Crowdworking* refere-se à plataforma digital de talentos na qual as tarefas são distribuídas a um grande número de trabalhadores (Salimi, 2015).

trabalho autônomo está se desfazendo no mundo do trabalho digital (Nahles, 2017). Esse cenário fez surgir a *gig economy* (Nahles, 2017; Baker, 2016) e as economias sob demanda (Schwab, 2016b) e do compartilhamento (WEF, 2016a).

As vantagens da economia digital para as pessoas e para as empresas, em particular para as *startups*, são levantadas por Schwab (2016b). Para os trabalhadores disponíveis nas plataformas de “nuvem humana”, as vantagens residem na liberdade de trabalhar e na mobilidade que desfrutam por fazer parte de uma rede virtual mundial. Para as empresas, não há, até o momento, a obrigação de pagar salários mínimos, tributos e benefícios sociais aos trabalhadores autônomos.

Da mesma forma que a adoção de tecnologias promete impulsionar a criação de novos empregos, também exigirá um novo perfil de trabalhador, dotado de um conjunto de competências e habilidades que possibilite acompanhar as mudanças em curso e atender às exigências do mercado de trabalho. De acordo com o Fórum Econômico Mundial (WEF, 2018), 54% dos funcionários de grandes empresas necessitarão de requalificação.

O desalinhamento entre a oferta e a demanda por habilidades pode emergir na forma de escassez (OCDE, 2018a), cuja lacuna poderá ter implicação no crescimento dos negócios. Por isso, a qualificação dos trabalhadores é fundamental para que as economias contornem não só a falta de habilidades, mas também o desemprego em massa e a crescente desigualdade social (WEF, 2016).

Por outro lado, os sistemas educacionais não acompanharam a natureza mutável do trabalho, cujos maiores desafios impostos pela transformação digital são a falta de mão-de-obra qualificada (Deloitte, 2015; PwC, 2016) e de cultura digital (PwC, 2016). Uma pesquisa da McKinsey em nove países revelou que 40% dos empregadores consideram a falta de habilidades a principal razão para o não preenchimento das vagas de emprego, e 60% afirmam que os recém-formados não estavam adequadamente preparados para o mundo do trabalho (Manyika, 2017).

Tradicionalmente, os sistemas de ensino eram os principais preparadores da força de trabalho. No entanto, há uma desconexão crescente entre os modelos de educação orientados por conteúdo, desenvolvido no século XIX, e o mundo de hoje, em rápida evolução e baseado em competências e habilidades para o trabalho (Deloitte, 2018b). Por isso, o novo perfil do profissional demandado pela Revolução 4.0 será delineado na seção seguinte deste estudo.

## 2.3 Profissional 4.0

O Profissional 4.0 irá se deparar com uma realidade totalmente diferente, delineada nas seções anteriores. Em um ambiente digital e flexível, ele terá mais autonomia, maior responsabilidade para administrar o tempo (Morgan, 2014) e liberdade para tomar suas próprias decisões (Kagermann et al., 2013). Nesta seção, o objetivo é traçar o perfil desse profissional, que deverá se adaptar às constantes mudanças da sociedade.

O Fórum Econômico Mundial indica uma diminuição contínua na demanda por habilidades manuais e físicas. Por outro lado, as competências que continuam a crescer incluem as habilidades “humanas”, tais como criatividade, iniciativa, pensamento crítico, resiliência, flexibilidade, resolução de problemas complexos, liderança e influência social (WEF, 2018). Isso demonstra que as competências técnicas não são as mais importantes, pois, agora, ganham destaque as socioemocionais.

Na tentativa de delinear o perfil do Profissional 4.0, o quadro teórico deste estudo partiu das competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida definidas pela União Europeia, por se tratar de um trabalho pioneiro desenvolvido em 2006 e atualizado em 2018, cujas recomendações foram amplamente aceitas. As competências essenciais<sup>8</sup> são as “necessárias a todas as pessoas para a realização e o desenvolvimento pessoais, para a empregabilidade, a inclusão social e cidadania ativa” (Comissão Europeia, 2018, p. 1).

Partindo desse conjunto de competências essenciais, foi possível comparar a frequência de cada uma delas em outras importantes pesquisas sobre o tema (OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF 2015, 2016a; 2018; Oliver et al., 2014). A análise detalhada para este estudo revelou que as mais recorrentes foram as competências digitais e as competências pessoais, sociais e de aprendizagem, embora com terminologias distintas.

As competências digitais envolvem “a adesão e a utilização confiante, crítica e responsável de tecnologias de aprendizagem digitais, no trabalho e participação na sociedade” (Comissão Europeia, 2018, p. 4) e englobam informação, comunicação, criação de conteúdos digitais, cibersegurança e resolução de problemas. Devido ao seu

---

<sup>8</sup> De acordo com a União Europeia (2018), as oito competências essenciais para aprendizagem ao longo da vida são: Competências pessoais, sociais e de aprendizagem; Competências digitais; Competências de literacia; Competências Matemáticas e no domínio das Ciências, da Tecnologia e da Engenharia; Competências empresariais; Competências cívicas; Competências linguísticas e Competências de Sensibilidade e Expressão Culturais.

caráter transversal, permitem adquirir outras competências, como, por exemplo, linguagem, matemática, aprender a aprender e consciência cultural (Ferrari, 2013).

As competências pessoais, sociais e de aprendizagem estão relacionadas com a “capacidade de refletir sobre si próprio, de gerir eficazmente o tempo e a informação, de colaborar de forma construtiva, de manter a resiliência e de gerir a sua própria aprendizagem e carreira” (Comissão Europeia, 2018, p. 4). Ademais, é essencial que as pessoas sejam capazes de lidar com a incerteza e a complexidade.

No mesmo sentido, a OCDE (2018a) identificou a demanda crescente tanto das competências digitais quanto das habilidades cognitivas, que envolvem a capacidade de comunicar e compreender claramente novas ideias e conceitos, o pensamento crítico e a aprendizagem. Foram mencionadas, ainda, as habilidades resilientes e as transversais, que são aplicáveis a diferentes contextos de trabalho, empregos e setores, como, por exemplo, a resolução de problemas complexos.

A base de dados da OCDE (2018b), denominada de *Skills for Jobs*, é uma ferramenta que fornece informações sobre o excesso e a escassez das áreas de conhecimento, competências e capacidades, em quarenta países. No Brasil, ela aponta que são difíceis de encontrar, por exemplo, as competências sociais (coordenação, percepção social, persuasão e negociação), o pensamento crítico e as estratégias de aprendizado, exatamente as que estão sendo demandadas por diversos setores da economia.

A literatura possui um vasto leque de opções para a classificação das competências e habilidades. Dentre elas, destacam-se as *soft skills*, que são “relacionadas a uma série de qualidades interpessoais ou intrapessoais necessárias ao indivíduo no meio empresarial” (Deloitte, 2017, p. 5). Trata-se de um conjunto de habilidades não técnicas. Contudo, não há uma definição universal; as várias denominações incluem habilidades de empregabilidade, empresariais, transferíveis (Deloitte, 2017), comportamentais, traços de personalidade, não cognitivas e socioemocionais (WEF, 2016a).

Ressalta-se que dez das dezesseis habilidades fundamentais para a educação no século XXI não são técnicas (WEF, 2015). O Fórum Econômico Mundial apontou um conjunto de habilidades divididas em três categorias: literacias fundamentais, competências e qualidades de caráter. As literacias fundamentais representam como os alunos aplicam as habilidades essenciais nas tarefas cotidianas, servindo de base para desenvolver outras. As competências são os meios pelos quais os estudantes abordam desafios complexos,

incluindo pensamento crítico, capacidade de resolver problemas, criatividade, comunicação e colaboração; enquanto as qualidades de caráter descrevem as abordagens dos alunos em um ambiente em mudança, abrangem curiosidade, iniciativa, adaptabilidade e liderança (WEF, 2015).

Para que o quadro teórico não abarcasse apenas referências de órgãos internacionais, incluiu-se o estudo que analisou se o sistema de ensino está atendendo às necessidades do empregador (Oliver et al., 2014). Nessa pesquisa, foram elencadas 23 habilidades organizadas em seis grupos. Desse universo, dez habilidades coincidem com as mencionadas nos outros trabalhos pesquisados (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2016a, 2015, 2018).

Apesar das diferenças entre os estudos analisados, existem várias habilidades e competências comumente aceitas. Durante o processo de mapeamento, o amplo arcabouço conceitual foi reduzido a doze competências fundamentais, distribuídas em dois grupos: competências sociais, pessoais, de aprendizagem e de empregabilidade (grupo 1); e competências digitais (grupo 2).

O grupo 1 engloba a capacidade para analisar e resolver problemas; comunicação; colaboração e trabalho em equipe; liderança; pensamento crítico; capacidade de aprender a aprender; iniciativa; resiliência; flexibilidade; criatividade; e inovação, organizados por ordem de incidência nos sete trabalhos analisados (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015; 2016a; 2018; Oliver et al., 2014).

No topo desse conjunto de habilidades, aparece a resolução de problemas complexos, mencionada em todas as pesquisas. Esse levantamento confirma os dados apresentados pelo Fórum Econômico Mundial (WEF, 2016a) sobre o futuro do trabalho, que a considera uma das principais habilidades demandadas por mais de um terço (36%) de todos os empregos nas indústrias.

Outra importante habilidade é a comunicação, tanto oral quanto escrita, mencionada em seis estudos (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015, 2016a; Oliver et al., 2014). Em seguida, aparecem a colaboração e o trabalho em equipe, que são mencionados em cinco pesquisas (Comissão Europeia, 2018; Deloitte, 2017; WEF, 2016a, 2015; Oliver et al., 2014), assim como a capacidade de liderança (Comissão Europeia, 2018; WEF, 2015, 2016a, 2018; Oliver et al., 2014).

O pensamento crítico, a capacidade de aprender a aprender, a iniciativa, a resiliência e a adaptabilidade foram mencionados em quatro estudos. Embora a criatividade tenha sido citada apenas em três estudos (Comissão Europeia, 2018; WEF, 2016a; 2018) e a inovação em dois (WEF, 2018; Oliver et al., 2014), acabaram sendo mantidas por se tratar de habilidades indispensáveis no contexto da Revolução 4.0.

Devido aos avanços tecnológicos apresentados na seção 2.1, a demanda por habilidades digitais deverá aumentar (Jones, Seet, Spoehr, & Hordacre, 2018); por isso, definiu-se um segundo grupo denominado de competências digitais, mencionadas em cinco estudos (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015; Oliver et al., 2014). O argumento favorável é que “quase todos os empregos requerem hoje um certo nível de competências digitais” (Comissão Europeia, 2018, p. 3).

Apesar de mencionadas nos estudos avaliados, o domínio da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática<sup>9</sup> (Comissão Europeia, 2018) e as competências técnicas (Deloitte, 2017; WEF, 2016a) não foram incluídas no quadro teórico por se tratar de um grupo de conhecimentos que é tradicionalmente abordado pelas instituições de ensino e que se enquadra nas eras anteriores à Educação 4.0. Ressalta-se que o objetivo era identificar um grupo de competências e habilidades necessárias ao Profissional 4.0, que ainda precisam ser priorizadas ou incorporadas pelos sistemas educacionais.

A partir da análise das pesquisas mencionadas, realizou-se o reordenamento de itens e o agrupamento por semelhança, cujas estruturas conceituais foram mapeadas em um único quadro teórico, exposto no quadro 1, que resume as competências e as habilidades essenciais ao Profissional 4.0. No apêndice 2, apresenta-se a definição de cada uma delas.

Como tudo está em constante mudança, estima-se que mais de um terço das habilidades consideradas importantes para a força de trabalho atual terá mudado em 2021 (WEF, 2016b). Por isso, é importante desenvolver a capacidade de compreender a atual base de habilidades quase em tempo real e se antecipar às exigências do futuro, cuja tarefa caberá não só à indústria e ao governo, mas, especialmente, às instituições de ensino que formarão esses profissionais.

---

<sup>9</sup>STEM – Science, Technology, Engineering, and Mathematics.

Quadro 1- Competências e habilidades essenciais ao Profissional 4.0

Competências e habilidades	Comissão Europeia (2018)	OCDE (2018a)	Deloitte (2017)	WEF (2015, 2016a; 2018)	Oliver et al. (2014)
<b>Competências pessoais, sociais, de empregabilidade e aprendizagem</b>	1. capacidade de resolução de problemas	1 resolução de problemas complexos	1. capacidade para analisar e resolver problema	1. resolução de problemas (2015; 2016a) 1. capacidade para analisar e resolver problemas (2018)	1. capacidade para analisar e resolver problemas
	2.comunicação oral e escrita	2. compreensão de leitura, escrita e fala; e 2. capacidade de comunicar e compreender novas ideias e conceitos ( <i>cognitive skill</i> )	2. comunicação	2. comunicação (2015; 2016a)	2. comunicação oral e escrita
	3. colaboração e capacidade para trabalhar em conjunto	-	3. trabalho em equipe e cooperação ( <i>team work</i> )	3. colaboração e trabalho em equipe (2015; 2016a)	3.capacidade para cooperação e trabalho em equipe
	4. liderança e influência social	-	-	4. liderança (2015; 2016a; 2018)	4. habilidades gerenciais e de liderança
	5. pensamento crítico	5. pensamento crítico	-	5.pensamento crítico (2015; 2018)	-
	6. capacidade de aprender a aprender	6. aprendizagem	-	6. aprendizagem ativa (2018)	6. capacidade para desenvolver o próprio conhecimento e habilidades
	7. espírito de iniciativa	-	-	7. iniciativa (2015; 2016a; 2018)	-
	-	-	-	8. adaptabilidade (2015; 2016a; 2018)	8. capacidade para ser flexível e adaptável
	9. resiliência	9.resiliência	-	9. resiliência (2018)	-
	10. criatividade	-	-	10. criatividade (2016a; 2018)	-
-	-	-	11. inovação (2018)	11. capacidade de desenvolver ideias inovadoras	
<b>Competências digitais</b>	12. competências digitais	12. <i>digital skills</i> ; e 12. conhecimento das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação)	12. <i>digital literacy</i>	12. literacia em TIC (2015)	12. uso eficaz de tecnologias

Elaborado pela autora. Fontes: Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015; 2016a; 2018; Oliver et al., 2014.

## 2.4 Educação 4.0

A Educação 4.0 é uma nova proposta, reflexo da 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0, caracterizada pela transformação digital. Agora, entram em cena a Inteligência Artificial, o *Big Data* e a Internet das Coisas. Porém, a maioria das escolas não acompanhou essa evolução e segue a mesma metodologia do século XIX, marcada por um modelo em que o professor fica responsável por transmitir o conhecimento.

O cenário da Educação 4.0 é uma sociedade globalmente conectada na qual o ensino é transformado pela tecnologia, cujas práticas criam caminhos de aprendizagem flexíveis, priorizam competências e habilidades relevantes para o mundo do trabalho (Ficci, 2017), colocam o aprendiz no centro do Ecossistema educacional e estabelecem como modelo a aprendizagem ao longo da vida (Comissão Europeia, 2018; Fisk, 2017; WEF, 2017; Wallner & Wagner, 2016).

As mudanças na educação ao longo do tempo é uma das áreas mais abordadas pelas pesquisas anteriores, sejam as eras da Educação 1.0 a 4.0 (Andrade, 2018; Hussin, 2018; Ficci, 2017; Demartini & Benussi, 2017; Diwan, 2017; Puncreobutr, 2016; Fava, 2014; Harkins, 2008), a Educação Superior 4.0 (Jeschke, 2014), a Educação Acadêmica 4.0 (Wallner & Wagner, 2016), as gerações da Universidade 1.0 a 4.0 (Efimov & Lapteva, 2016) ou a Aprendizagem 1.0 a 4.0 (Klopp & Abke, 2018).

Outros fluxos de pesquisa são os efeitos da Indústria 4.0 (Baygin, 2016) ou as implicações da 4ª Revolução Industrial na educação superior (Xing & Marvala, 2017) e na qualificação de pessoas (Tupa & Benešová, 2017). Com os avanços tecnológicos, uma série de estudos tentou identificar antecedentes do tema, como a transformação digital no ensino superior (Nativas, 2017; VMWare, 2017).

Por se tratar de um estudo de caso, a revisão da literatura não poderia se concentrar apenas em questões macro; por isso, buscou-se um modelo que fosse capaz de abranger as instituições de ensino de modo amplo, a fim de perceber as áreas prioritárias para implementar as mudanças necessárias no contexto da Revolução 4.0. Foram encontrados dois modelos, um voltado para o ensino superior e outro aplicável a qualquer nível de ensino.

De origem indiana, o primeiro modelo, denominado de “arquitetura do Ensino Superior”, está organizado da seguinte forma: corpo docente; currículo e pedagogia; pesquisa;

parcerias; e infraestrutura (Ficci, 2017). Com base nesses pilares, as instituições educacionais deverão rever suas estratégias para que o ensino superior permaneça relevante na era da Educação 4.0.

O segundo estabeleceu um modelo de análise das instituições de ensino, denominado de Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018). Esse foi o adotado para este estudo, uma vez que se aproxima da realidade brasileira e dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, que tentam desenvolver as suas atividades em rede e de forma sistêmica.

Como o estabelecimento de ensino não existe desconectado do mundo externo, adaptou-se o modelo escolhido para incluir a dimensão que trata das redes de relacionamento das instituições de ensino capazes de impulsionar mudanças na educação, denominado de Ecossistema educacional (Hannon, Thomas, Beresford, & Ward, 2019).

Em conjunto, os principais tópicos abordados pela literatura nos estágios iniciais da Educação 4.0 podem ser resumidos em impactos nas seguintes dimensões: Paradigma<sup>10</sup>; Currículo<sup>11</sup>; Modelos de ensino-aprendizagem<sup>12</sup>; Tecnologias<sup>13</sup>; Infraestrutura<sup>14</sup>; e Ecossistema educacional<sup>15</sup>, que serão explicitados nas seções a seguir.

Importante esclarecer que o objetivo deste estudo não é abordar as teorias que envolvem a elaboração de um currículo ou a adoção de modelos de ensino-aprendizagem, tampouco discutir teorias tradicionais da educação. Trata-se da exploração de um cenário em mudança, que implica reflexões sobre a educação no futuro próximo.

---

<sup>10</sup> Carvalho, 2018.

<sup>11</sup> Carvalho, 2018; Torii, 2018; Ficci, 2017; Fisk, 2017; WEF, 2017; Baker, 2016; Fava, 2014.

<sup>12</sup> Bola, 2019; Carvalho, 2018; Andrade, 2018; Wallner & Wagner, 2016; Chio et al., 2013; IFF, 2013.

<sup>13</sup> Carvalho, 2018; Selamat, 2017; Tupa & Benešová, 2017; Xing & Marwala, 2017; WEF, 2016a; Kurshan, 2016; Efimov & Lapteva, 2016; Jeschke, 2014; Espírito Santo & André, 2013; Arruda, 2013.

<sup>14</sup> Bola, 2019; Carvalho, 2018; VMWare, 2017; Holm, 2015.

<sup>15</sup> Hannon et al., 2019; Demartini & Benussi, 2017; Selamat, 2017; Ficci, 2017; WEF, 2017.

### 2.4.1 Eras da Educação

O desenvolvimento da educação ao longo do tempo é organizado em quatro fases ou eras: Educação 1.0; Educação 2.0; Educação 3.0 e Educação 4.0, ilustradas na figura 6.

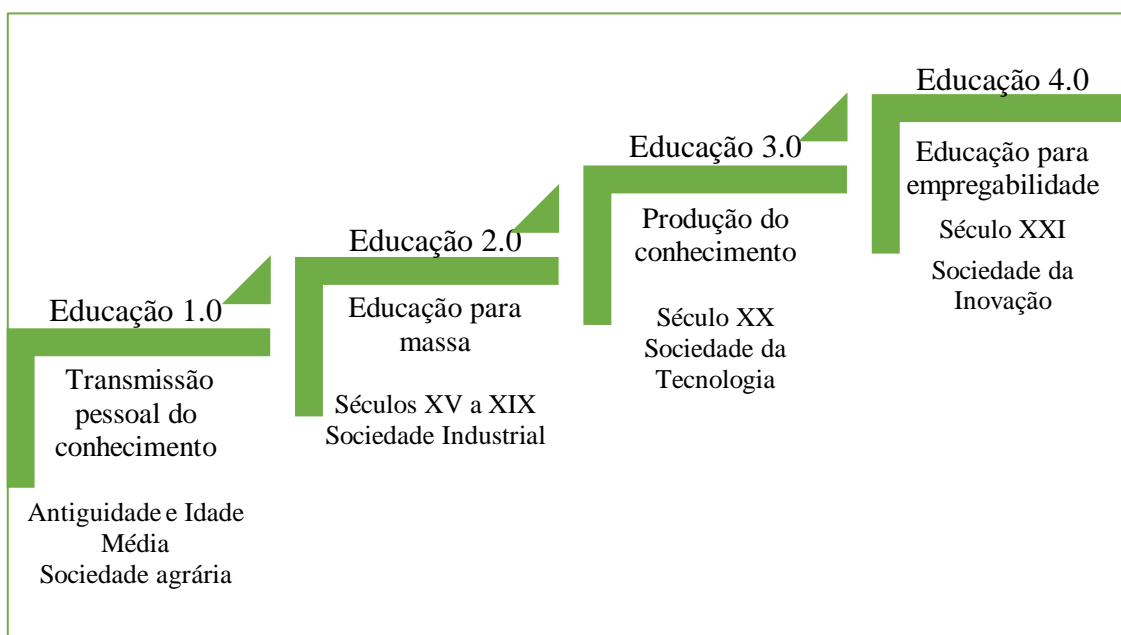


Figura 6 - As eras da Educação 1.0 a 4.0

A Educação 1.0 corresponde ao período da Antiguidade e da Idade Média, marcado pela transmissão pessoal (*person to person*) do conhecimento e influenciada pela religião. O ensino era desenvolvido em simbiose com a Igreja (Fava, 2014). Não se exigia a qualificação daqueles que ensinavam, cuja atividade era desempenhada por sacerdotes e líderes religiosos (Ficci, 2017).

Segundo Rui Fava (2014), o professor era a “figura mais importante na organização e no trabalho de formação do estudante” (Fava, 2014, p. 2), a fonte do conhecimento; enquanto o estudante era passivo e disciplinado, formado por um pequeno grupo (Demartini & Benussi, 2017) restrito à classe social mais alta (Ficci, 2017).

Nessa fase, o currículo não era estruturado nem documentado (Ficci, 2017) e o modelo de ensino-aprendizagem era centrado no professor (Demartini & Benussi, 2017), com métodos informais de ensino. O aluno seguia o professor que, por sua vez, concentrava-se na explicação como o método principal (Puncreobutr, 2016). Eram comuns palestras, trabalhos e testes orais e escritos (Demartini & Benussi, 2017). A educação era focada na memorização de conteúdo (Diwan, 2017; Harkins, 2008).

Com relação à infraestrutura, as escolas localizavam-se em prédios (Harkins, 2008) próximos a igrejas e mesquitas (Ficci, 2017) e o espaço físico para aprendizagem compreendia apenas a sala de aula (Andrade, 2018). A pesquisa limitava-se a debates sobre religião e aspectos sociais; as parcerias eram restritas às entidades religiosas e à monarquia e dentro dos limites geográficos do reino (Ficci, 2017). Para Puncreobutr (2016), a Educação 1.0 respondia às necessidades de uma sociedade agrícola.

A transição dessa era da educação para a próxima se deu com o advento da imprensa de Gutemberg (séculos XV e XVI), que contribuiu para a disseminação do conhecimento e o aumento dos níveis de alfabetização (Ficci, 2017). Os livros possibilitaram que um maior número de pessoas pudesse aprender coisas novas, rompendo com a ideia da transmissão pessoal do conhecimento, identificada na fase da Educação 1.0.

A Educação 2.0 corresponde ao período entre os séculos XVII e XIX, sob o conceito de educação para as massas (*one-to-many*), em torno de um sistema com estruturas rígidas. A qualificação do professor passa a ser uma exigência, cujo papel é de provedor do conhecimento, conselheiro ou guia; ao passo que o aluno era o receptor (Demartini & Benussi, 2017; Ficci, 2017).

Essa fase marca a redução da influência da religião na educação, a inclusão da Ciência no currículo e a utilização de métodos de ensino e metodologias passivas. A infraestrutura das instituições de ensino passaram a ser dotadas de grandes espaços físicos com salas de aula e de estudo, áreas de recreação (Ficci, 2017), além de laboratórios de ciências (Andrade, 2018).

Houve o estabelecimento de várias universidades em todo o mundo e o desenvolvimento de um sistema de pesquisa científica, sendo as parcerias limitadas ao país ou região (Ficci, 2017). Segundo Puncreobutr (2016), a Educação 2.0 teria respondido às exigências da sociedade industrial à época.

No século XX, o surgimento da internet e da TI durante a 3ª Revolução Industrial transformou o setor educacional. A Educação 3.0 deveria capacitar os alunos para produzir o conhecimento e não apenas para consumi-lo (Harkins, 2008). O docente passa a ser o facilitador do processo de ensino-aprendizagem (Hussin, 2018; Ficci, 2017) ou o líder que promove a colaboração entre todos na sala de aula (Demartini & Benussi, 2017).

Os alunos são “nativos digitais” que constroem e transmitem o conhecimento em várias direções: do professor para o aluno; entre alunos; do aluno para o professor; e da interação entre pessoas e tecnologia (Harkins, 2008), desempenhando um papel ativo (Demartini & Benussi, 2017) no processo de ensino-aprendizagem. Para Andrade (2018), a palavra-chave desta era é colaboração.

O currículo é rígido, mas dispõe de certa flexibilidade advinda da inserção da educação a distância e de modelos híbridos de aprendizagem (Andrade, 2018; Ficci, 2017; Fava, 2014), mesclando atividades presenciais e não presenciais, com a adoção do *moodle* (Demartini & Benussi, 2017), por exemplo.

O impacto da aprendizagem não está mais limitado pelo ambiente estável de uma sala de aula tradicional; amplia-se como uma rede social fora dos limites da disciplina, da instituição e até mesmo do país (Demartini & Benussi, 2017). A infraestrutura das instituições de ensino receberam investimentos em tecnologia (Ficci, 2017), de modo que o espaço de ensino-aprendizagem expandiu para todos os lugares, sejam cafés, bares ou locais de trabalho (Harkins, 2008).

Destacam-se a pesquisa colaborativa usando a tecnologia e o crescimento de parcerias devido às melhorias em telecomunicações (Ficci, 2017). Observou-se, ainda, o aumento do intercâmbio de professores e alunos (Demartini & Benussi, 2017), proporcionando-lhes experiências internacionais. Essa fase volta-se às necessidades da “sociedade da tecnologia”(Puncreobutr, 2016).

Embora a oferta de educação tenha evoluído ao longo do tempo - Educação 1.0 para Educação 3.0, o processo central da aprendizagem parece ter sido pouco alterado (Ficci, 2017). Isso se confirma ao observar que as tradicionais aulas expositivas, que se inserem na categoria de metodologias passivas (Carvalho, 2018), ainda são predominantes nas instituições de ensino, cujo conteúdo é baseado em uma estrutura curricular fixa e padronizada para atender grupos de alunos (Ficci, 2017).

De forma disruptiva, a Educação 4.0 tende a combinar os mundos real e virtual (Tupa & Benešová, 2017), marcados pela inovação e personalização da aprendizagem ao longo da vida (Unesco, 2015; WEF, 2016a; Ficci, 2017; Fisk, 2017; Comissão Europeia, 2018). Essa nova concepção da educação abrange o sistema educacional, o local de trabalho e o papel do indivíduo na sociedade (Fisk, 2017). Para Jarrar (2015), seu maior objetivo é a empregabilidade contínua.

Segundo Hussin (2018), a Educação 4.0 é uma resposta às necessidades da 4ª Revolução Industrial. Dessa forma, os programas inovadores devem se concentrar na matrícula para toda a vida, possibilitando o retorno do aluno à instituição, conforme as exigências do mundo do trabalho. Em essência, não haverá mais há ex-alunos, apenas aprendizes matriculados ao longo da vida (Ficci, 2017).

O educador não é mais quem detém exclusivamente o conhecimento, tendo em vista que o seu papel é muito mais amplo e complexo (Andrade, 2018). De acordo com Harkins (2008), todo mundo passa a ser uma fonte de produção e inovação, apoiada por *softwares* intuitivos e colaboradores humanos. O professor midiático (Andrade, 2018) contará com o suporte da Inteligência Artificial em portais de aprendizagem adaptativa (Demartini & Benussi, 2017).

Nesse processo da Educação 4.0, o estudante torna-se o protagonista, pois se vê com autonomia para movimentar-se, criar, pesquisar e chegar a um resultado por seus próprios meios. Além da parte técnica, ele vivencia uma imersão nas relações humanas, por meio de trabalhos em grupo e debates, o que desenvolve competências socioemocionais como pensamento crítico, resiliência e colaboração (Bola, 2019).

Se neste novo modelo o estudante é o ator principal, é necessário conhecer seu perfil, modelos mentais, hábitos, como socializa, comunica e aprende. Os jovens das gerações Y e Z querem aprender de forma diferente, pois absorvem informações de forma diversa. “Se a geração X tem sua aprendizagem na sequência de texto, som e imagem, ou seja, pensa no texto como sua forma de comunicação primária e nas imagens como auxiliares, as gerações Y e Z aprendem de forma invertida, na sequência de imagem, som e texto” (Fava, 2014, p. 74).

Ademais, o novo perfil do aluno não está mais limitado a uma geração, faixa etária ou localidade. Wallner e Wagner (2016) mencionam, ainda, o aumento da diversidade cultural, étnica e multilíngue entre os estudantes. Por isso, torna-se essencial desenvolvê-los enquanto cidadãos, com base nas competências e habilidades socioemocionais (Andrade, 2018).

O ensino é amplificado pelo “*feedback* da inovação, disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, em todas as fases da vida, da aprendizagem e do trabalho” (Harkins, 2008, p. 2). Os currículos contemporâneos devem ser desenvolvidos e revisados regularmente

de forma colaborativa, com todas as partes interessadas (WEF, 2017), inclusive com o envolvimento dos alunos (Fisk, 2017) e da indústria (Torii, 2018; Ficci, 2017).

Por se tratar de um processo social e contínuo, a Aprendizagem 4.0 indica a digitalização e a inovação da aprendizagem personalizada (Klopp & Abke, 2018), que se concentra em abordar o objetivo pessoal do indivíduo, levando em consideração suas necessidades, aspirações e interesses, oferecendo-lhe flexibilidade e avaliações adaptativas (Ficci, 2017, Jeschke, 2014), de modo que os professores poderão identificar claramente quais alunos precisam de apoio e em que áreas (Fisk, 2017).

No mesmo sentido, a aprendizagem adaptativa usa a Inteligência Artificial e o *analytics* para estruturar caminhos de aprendizagem baseados no nível atual de conhecimento e prever o conteúdo mais adequado para o estudante, de forma personalizada (Ficci, 2017). Essa abordagem é orientada por dados, que pode moldar o processo de aprendizagem de acordo com as interações e o desempenho do aluno, identificando os tipos de conteúdo e os recursos mais adequados (Demartini & Benussi, 2017).

A Educação 4.0 deverá atender à “sociedade da inovação” (Diwan, 2017; Puncreobutr, 2016), de modo que a instituição de ensino passa a ser uma rede global em constante evolução que substitui de forma inovadora a sala de aula (Harkins, 2008). Nesse contexto, há a desagregação das fronteiras institucionais, regionais e nacionais (Demartini & Benussi, 2017), e a infraestrutura desses estabelecimentos abrangerão ainda o ciberespaço.

A relação da instituição de ensino com o meio externo também é viabilizada por meio da pesquisa científica, cujos esforços devem se concentrar na busca de soluções de problemas reais para criar impacto na sociedade. Segundo Selamat (2017), a Pesquisa 4.0 é uma simbiose entre aprender, pesquisar e colaborar, apoiada pela tecnologia, podendo contar com colaborações multidisciplinares, revisão aberta e financiamento coletivo (*crowdfunding*) por meio de plataformas digitais (Ficci, 2017; Selamat, 2017), que demandará a capacidade de gestão das pesquisas a fim de proteger os ativos de propriedade intelectual (Ficci, 2017).

A mudança de mentalidade da Educação 4.0 com relação aos estágios anteriores é que o estudante passa a ocupar o centro do Ecossistema educacional, que envolve várias partes interessadas (Ficci, 2017), formando uma verdadeira rede de relacionamento (Ficci, 2017, Demartini & Benussi, 2017). Hannon et al. (2019) utilizam o termo “ecossistema” como

uma metáfora para pensar o futuro da educação de forma totalmente diferente, que envolve desde grupo de pessoas, escolas, até comunidades espalhadas em todo o mundo.

O quadro 2 apresenta as principais características das quatro eras da educação, organizadas em atributos comparáveis, como, por exemplo: característica da sociedade da época, período, concepção macro, docente, aluno, currículo, ensino-aprendizagem, infraestrutura, pesquisa e parceria.

Quadro 2 - Principais características das eras da Educação 1.0 a 4.0

Atributos	Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
<b>Sociedade</b>	Sociedade agrícola	Sociedade industrial	Sociedade da tecnologia	Sociedade da inovação
<b>Período</b>	Antiguidade e Idade Média	Séculos XV a XIX	Século XX	Século XXI
<b>Concepção macro</b>	Educação baseada na transmissão pessoal do conhecimento	Educação para as massas	Educação para produção do conhecimento	Educação para empregabilidade
<b>Docente</b>	Figura central do conhecimento Não era exigida qualificação Sacerdotes e religiosos	Provedor do conhecimento Exigência de qualificação	Facilitador do processo de ensino-aprendizagem	Professor midiático com suporte da tecnologia
<b>Aluno</b>	Restrito à classe social mais alta	Receptor passivo	Nativo digital	Protagonista Centro do Ecossistema educacional
<b>Currículo</b>	Não era estruturado nem documentado	Estruturado e fixo, inclusão da Ciência no currículo	Rígido, mas com alguma flexibilidade <i>online</i>	Baseado em competências Flexível e revisado regularmente de forma colaborativa
<b>Ensino-aprendizagem</b>	Modelo centrado no professor e métodos informais de ensino	Métodos de ensino e metodologias passivas	Aprendizagem <i>online</i> e interativa, modelos híbridos de aprendizagem	Digitalização da aprendizagem Aprendizagem adaptativa
<b>Infraestrutura</b>	Sala de aula	Sala de aula, áreas de recreação e laboratórios	Rede social Todos os lugares	Rede global Ambientes colaborativos Ciberespaço
<b>Pesquisa</b>	Limitada a debates sobre religião e aspectos sociais	Sistema de pesquisa científica	Colaborativa, usando a tecnologia	Solução de problemas reais Multidisciplinar, revisão aberta Financiamento coletivo
<b>Parceria</b>	Restrita aos correligionários e limitada ao reino	Limitada ao país ou região	Parcerias internacionais	Ecossistema educacional

Elaborado pela autora. Fontes: Hannon et al., 2019; Bola, 2019; Andrade, 2018; Carvalho, 2018; Hussin, 2018; Demartini & Benussi, 2017; Klopp & Abke, 2018; Ficci, 2017; WEF, 2017; Selamat, 2017, Puncreobutr, 2016; Fava, 2014; Harkins, 2008.

## 2.4.2 Modelo Sistêmico de Educação adaptado

Depois de apresentar uma visão geral da Educação 4.0, este estudo pretende identificar de que forma as instituições de ensino podem se adaptar à nova era. Para isso, baseia-se na visão sistêmica do modelo teórico que fundamenta a Educação 4.0<sup>16</sup>, proposto por Carvalho (2018).

O autor explica que “os princípios e práticas da Educação 4.0 podem ser utilizados como elementos de fundamentação e estruturação de planos estratégicos de inovação nas escolas de educação básica e superior” (Carvalho, 2018, p.309). O Modelo Sistêmico de Educação (figura 7) é composto por Superestrutura, Mesoestrutura e Infraestrutura, abarcando os principais processos que ocorrem em uma instituição de ensino.

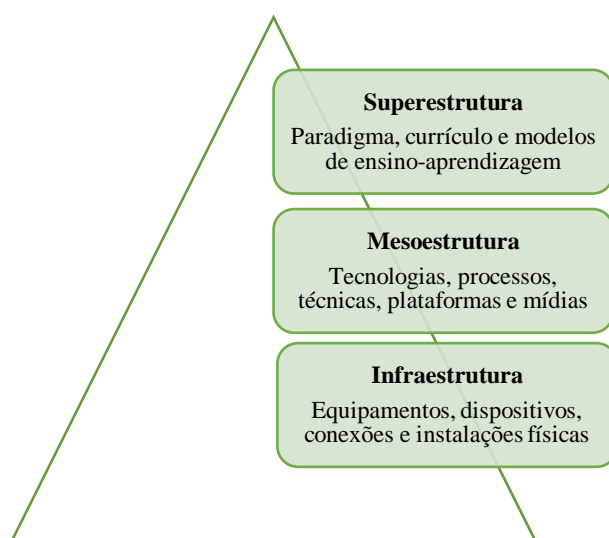


Figura 7- Modelo Sistêmico de Educação  
Fonte: Carvalho Neto, 2018.

No topo da pirâmide deste Modelo encontra-se a Superestrutura, que está relacionada com a Educação Científica e Tecnológica<sup>17</sup>. É o local onde se encontram as pessoas, ou seja, os “atores ativos com destaque para todos aqueles que participam direta ou indiretamente do ato educacional” (Carvalho, 2018, p.63), bem como o Paradigma<sup>18</sup>, o Currículo e os Modelos de ensino-aprendizagem. Refere-se ao contexto cultural no qual cada instituição

<sup>16</sup> Para Carvalho (2018), a “Educação 4.0 consiste em uma abordagem teórico-prática avançada para a gestão e docência na educação formal que vem demonstrando, por evidência de pesquisas de base científica e tecnológica, seu potencial transformador e inovador para as instituições de ensino” (p. 31).

<sup>17</sup> O pilar da Educação Científica e Tecnológica “oferece fundamentação e direção aos processos educacionais” (Carvalho, 2018, p. 87), centrados no âmbito de como as pessoas aprendem.

<sup>18</sup> O paradigma “é a representação de um padrão a ser seguido”; importante salientar que os “valores e crenças relacionadas ao senso comum, conhecimento científico e práticas, dentre outros atributos”, refletem o paradigma vivido por uma comunidade educacional (Carvalho, 2018, p.63).

de ensino está inserida e como suas políticas são concebidas e executadas a partir de valores, escolhas e decisões.

No centro da figura está a Mesoestrutura, na qual se encontram as tecnologias, processos, plataformas e mídias, além da Educação Digital<sup>19</sup>. A Infraestrutura completa o modelo, abrangendo os equipamentos, dispositivos físicos, redes de dados e elétrica e demais ambientes educacionais, que levam em consideração a Ciberarquitetura<sup>20</sup>.

Essas três subestruturas estão relacionadas entre si, de modo que a alteração em apenas uma delas acaba se refletindo nas demais. Ao adotar inicialmente o Modelo Sistêmico da Educação e ao compará-lo com a literatura sobre Educação 4.0, observou-se que essas categorias prévias de análise apresentariam uma visão endógena da instituição de ensino; por esse motivo, incluiu-se a dimensão do Ecossistema educacional (Hannon et al., 2019), uma vez que mudanças capazes de impactar a educação dependem de redes de relacionamento entre diversas partes interessadas, conforme representado na figura 8.

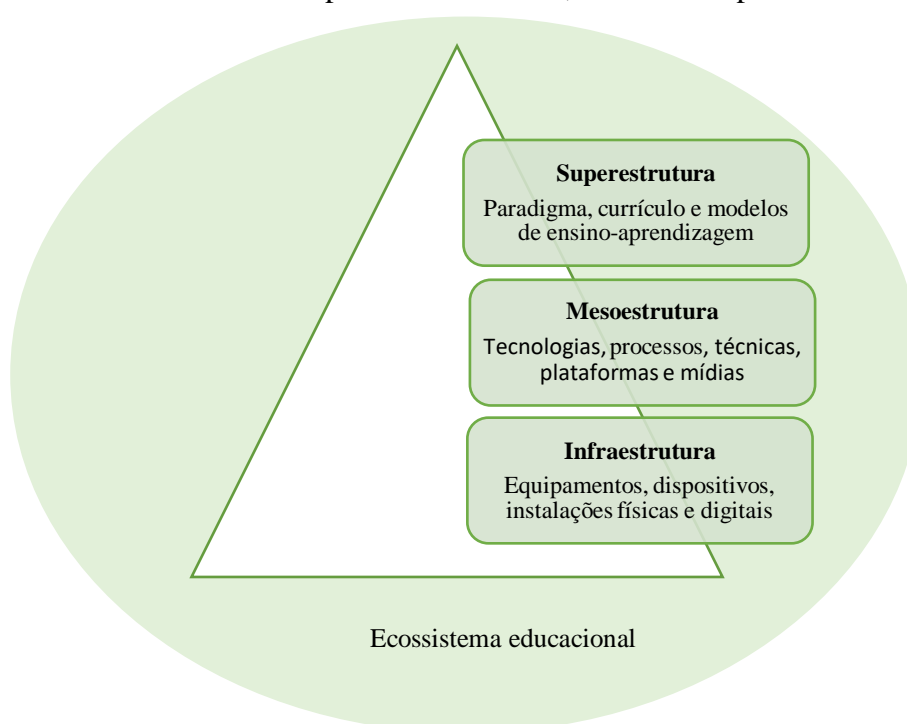


Figura 8 -Modelo Sistêmico de Educação adaptado

Dessa forma, propõe-se um modelo que estabeleça áreas prioritárias a serem analisadas em uma instituição de ensino que busca avançar na Educação 4.0. Neste estudo, as

<sup>19</sup> Educação concebida e realizada com suporte digital, com possibilidades de interação presencial e remota (Carvalho, 2018).

<sup>20</sup> “Os ambientes educacionais criam interfaces que conectam não somente a dimensão estrutural físico-presencial, mas também aquela situada no ciberespaço produzindo um *continuum* que transcende a dicotomia real-virtual” (Carvalho, 2018, p. 78).

dimensões de análise que fundamentarão a parte empírica são Paradigma, Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem, Tecnologias, Infraestrutura e Ecossistema educacional, abordadas a seguir.

#### **2.4.2.1 Paradigma**

O paradigma vivido pela comunidade educacional é a representação de um padrão a ser seguido, influenciado por “valores e crenças relacionadas ao senso comum, conhecimento científico e práticas” (Carvalho, 2018, p. 63). É nesta dimensão da Superestrutura do Modelo Sistêmico de Educação que se analisa a percepção dos atores que fazem parte da instituição de ensino.

#### **2.4.2.2 Currículo**

O Currículo integra a Superestrutura no Modelo Sistêmico de Educação, ou seja, está no topo da pirâmide da Educação 4.0. Em termos genéricos, é um “plano institucional para orientar a aprendizagem dos estudantes de forma sistemática, organizada, sequencial, com objetivos claramente definidos” (Fava, 2014, p. 146). Em sentido estrito, impõe proposições acerca do que deverá ser aprendido e ensinado em determinada disciplina ou curso, baseado na proposta pedagógica da escola (Carvalho, 2018).

No atual contexto tecnológico, qualquer sistema de ensino “deve ter como foco o desenvolvimento de competências e habilidades voltadas para a empregabilidade” (Fava, 2014, p. 103). Por esse motivo, a Educação 4.0 preconiza que o currículo seja atualizado com base nas competências e habilidades (Carvalho, 2018) demandadas pelo mundo do trabalho, identificadas, por exemplo, na seção 2.3, que trata do Profissional 4.0.

Fava (2014) explica que a definição dos conteúdos de um projeto pedagógico<sup>21</sup> deve partir do contexto social e da descrição do perfil do egresso, do seu campo de atuação, escolha das competências, habilidades procedimentais e atitudes indispensáveis, para só então definirem-se os conteúdos curriculares (formação, profissionalizante e prévios) e os mecanismos de acompanhamento e de avaliação.

Embora os sistemas educacionais variem bastante, um estudo sobre o potencial humano para a 4ª Revolução Industrial (WEF, 2017) afirma que há consenso no fato de que o currículo deve ser: atualizado e adaptado com base em *insights* e previsões sobre a

---

<sup>21</sup> Rui Fava (2014) descreve o sistema de escolha de conteúdos para o que ele denomina de Educação 3.0, uma vez que as eras da educação que o autor descreve não coincidem com os demais trabalhos pesquisados.

evolução dos mercados de trabalho locais e globais e as tendências de competências e habilidades; desenvolvido e revisado de forma colaborativa, com todas as partes interessadas relevantes; e submetido à revisão regular.

A elaboração e a atualização do currículo devem levar em consideração o Ecossistema educacional, especialmente as necessidades da indústria e as expectativas do estudante (Ficci, 2017). No mesmo sentido, Fisk (2017) afirma que só é possível manter um currículo contemporâneo, atualizado e útil quando estudantes e profissionais do mercado estão envolvidos nesse processo.

Para Torii (2018), o setor produtivo pode fornecer os conhecimentos, recursos e contextos do mundo real capazes de apoiar o aprendizado dos alunos. Estima-se que 50% do conhecimento adquirido no primeiro ano de um período de quatro está desatualizado no momento em que o estudante se forma (Baker, 2016). Logo, o currículo não pode permanecer fixo, pois nenhum conjunto de habilidades ou área de especialização será capaz de sustentar uma carreira de longo prazo nas economias do futuro (WEF, 2017).

#### **2.4.2.3 Modelos de ensino-aprendizagem**

A Educação 4.0 está diretamente ligada ao conceito do *learning by doing* ou “aprender fazendo”, que é pautado nas metodologias ativas (Bola, 2019) e na chamada cultura *Maker* em espaços colaborativos (Andrade, 2018). Essa dimensão integra a Superestrutura do Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018).

Na literatura, é possível encontrar muitos modelos de ensino-aprendizagem e tendências de metodologias ativas, sendo a mais referenciada a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), na qual a parte teórica é aprendida fora da sala, enquanto a prática deve ser ensinada face a face e, se possível, de forma interativa para que todos possam compartilhar o aprendizado (Fisk, 2017; Wallner & Wagner, 2016; IFF, 2013).

Destaca-se, também, o ensino híbrido ou *Blended Learning*, que mistura o *online* e *offline* e demanda a preparação prévia do aluno antes de ir à aula. Essa aprendizagem combinada, que une instrução presencial e aprendizado baseado em tecnologia digital, é capaz de produzir novas formas para enriquecer a experiência educacional (Carvalho, 2018; Wallner & Wagner, 2016; Chio, McLean, Mazursky, & Mwaikambo, 2013).

No rol de metodologias ativas ainda são mencionadas, por exemplo, a Gamificação; a Aprendizagem entre Pares ou Instrução de Pares; e a Aprendizagem Baseada em

Problemas (*Problem Based Learning*), em Projetos e em Desafios. Segundo Carvalho (2018), uma das melhores formas de promover a aprendizagem na Educação 4.0 é combinando diferentes processos.

Cumprido esclarecer que o objetivo desta seção não é apresentar os modelos existentes, mas reforçar que o professor precisa conhecer e se apropriar de várias possibilidades, a fim de inovar nas práticas pedagógicas, não se restringindo apenas às aulas expositivas.

#### **2.4.2.4 Tecnologias**

As tecnologias que impulsionam a Revolução 4.0 estão cada vez mais presentes no ambiente educacional. Realidade virtual, realidade aumentada, robôs e tutores virtuais permitem uma experiência menos passiva e mais interativa (WEF, 2016a); no entanto, podem ser um desafio para as instituições de ensino e, sobretudo, para os docentes lidarem com esse cenário digital.

Espírito Santo e André (2013) ressaltam que as tecnologias digitais são uma presença diária na vida do aluno e que devem ser aproveitadas pelo professor, sendo necessário que ele se capacite e utilize as ferramentas como facilitadoras da aprendizagem. Por outro lado, Arruda (2013) reconhece que existe uma tendência ao distanciamento cada vez maior do jovem que se comunica e aprende por meio de linguagens digitais e da instituição de ensino que mantém um discurso analógico. Mesmo que hajam resistências ao uso das tecnologias, elas são essenciais na Educação 4.0.

As tecnologias, processos, plataformas e mídias<sup>22</sup> fazem parte da Mesoestrutura do Modelo Sistêmico de Educação, ou seja, estão no meio da pirâmide e servem de suporte para viabilizar, por exemplo, a flexibilização no currículo, com a inserção do ensino *online*, e a variação nos modelos de ensino-aprendizagem, como a Gamificação. Para isso, a instituição deverá ter uma infraestrutura tecnológica adequada, que está na base do referido Modelo.

A tecnologia também serve para estimular as competências e as habilidades que são críticas para a força de trabalho no futuro, por meio da aprendizagem social e emocional<sup>23</sup>. Dispositivos portáteis, aplicativos e realidade virtual estão entre as inovações que podem

---

<sup>22</sup> As mídias estão relacionadas à produção, trânsito, armazenamento, recuperação e edição da informação, como, por exemplo, audiovisuais, *podcasts*, simuladores, animadores, infográficos e jogos digitais (Carvalho, 2018).

<sup>23</sup>SEL -*Social and Emotional Learning*.

ajudar os alunos a gerenciar suas emoções, construir habilidades de colaboração e obter maior empatia pelos outros (WEF, 2016a).

Kurshan (2016) acredita que a Inteligência Artificial poderá desempenhar um importante papel no campo de análise de aprendizagem, com a aprendizagem adaptativa e a criação de caminhos únicos de aprendizado individual em MOOCs<sup>24</sup>, a aprendizagem híbrida e a *online*. Outra tecnologia promissora é o *Big Data Analytics*, que se refere ao processo de examinar grandes conjuntos de dados para descobrir padrões ocultos, correlações desconhecidas e tendências para a tomada de decisões (Selamat, 2017).

As implicações da 4ª Revolução Industrial no ensino superior foram analisadas por Xing e Marwala (2017), que defendem a educação como uma plataforma de Serviço 4.0, cujo fundamento é tornar o sistema educacional capaz de atender aos alunos em termos de aprendizagem personalizada. No mesmo sentido, Efimov e Lapteva (2016) afirmam que a Universidade 4.0 é uma plataforma para a implantação de uma grande variedade de atividades e serviços, tornando-se um verdadeiro “parque inteligente”, em analogia aos parques industriais.

No contexto da Educação 4.0, o conteúdo e os conhecimentos básicos podem ser oferecidos em plataformas *online* (Ficci, 2017) ou ambientes virtuais de aprendizagem (Tupa & Benešová, 2017). Todavia, o desafio das instituições de ensino não é apenas aumentar a oferta de Educação a Distância (EAD), mas sim oferecer formação complementar ao estudante (Xing & Marwala, 2017). Nesse sentido, mesmo que não sejam uma novidade, os MOOCs são uma oportunidade para atrair futuros alunos, comercializar os melhores cursos e professores e despertar o interesse dos estudantes para os cursos de tempo integral (Ficci, 2017).

Diante dessa concepção, não haveria uma plataforma de aprendizagem, mas a distribuição de conteúdo relevante em toda a *web* (Jeschke, 2014; Selamat, 2017). No universo do *e-learning*, destacam-se o *microlearning*<sup>25</sup> e o *nanolearning*<sup>26</sup>, que se concentram em proporcionar uma experiência de aprendizado por um curto período de tempo, na qual os alunos podem decidir o quê, quando e o quanto estão aprendendo.

---

<sup>24</sup>*Massive Open Online Course*.

<sup>25</sup>*Microlearning* é um método de entrega da educação a distância que disponibiliza informações relevantes e interativas aos alunos com duração entre 5 e 15 minutos (Gautham, 2018).

<sup>26</sup>*Nanolearning* é um módulo projetado para permitir que os alunos aprendam um conteúdo específico em até 5 minutos, focado em um único objetivo de aprendizagem (Gautham, 2018).

As tecnologias, processos, plataformas e mídias a serem adotados por uma instituição de ensino, que pretende avançar no modelo da Educação 4.0, devem ser analisados com cautela e implementados de forma planejada, juntamente com ações pedagógicas, capacitação e infraestrutura digital adequadas para impactarem o ambiente educacional.

#### **2.4.2.5 Infraestrutura**

A valorização do coletivo é essencial na Educação 4.0, o que propõe mudanças tanto no comportamento quanto no ambiente escolar. A tradicional sala de aula com cadeiras enfileiradas, voltadas exclusivamente ao professor, dá lugar a uma nova reorganização (Bola, 2019), mais integrada e colaborativa. O ambiente passa a ser montado para que todos possam se comunicar e interagir, inclusive no mundo digital.

A noção de trabalho colaborativo está relacionada aos *Makerspaces*, *Hackerspaces* e *Fab Labs*, que, embora tenham conotações diferentes, possuem uso similar e compartilhado (Holm, 2015). A Infraestrutura está na base do Modelo Sistêmico de Educação, na qual se encontram todos os equipamentos, dispositivos e instalações físicas de uma instituição de ensino, mas também a infraestrutura tecnológica e o espaço digital (Carvalho, 2018).

Para acelerar a transformação digital na educação, sugere-se investir em uma infraestrutura na nuvem; modernizar o *data center*; criar espaços de trabalhos digitais; fornecer serviços e ambientes de pesquisa digitais; além de laboratórios virtuais, que ampliam as experiências de aprendizado remotas e *online* sem a necessidade de novos prédios. Por outro lado, faz-se necessário superar desafios relacionados ao alto investimento, à segurança da informação e à privacidade dos dados (VMware, 2017).

#### **2.4.2.6 Ecossistema educacional**

O Modelo Sistêmico de Educação proposto por Carvalho (2018) serve para analisar internamente as instituições de ensino, especialmente as práticas de gestão e de docência, cujas dimensões de análise foram apresentadas nas seções anteriores. Em uma perspectiva mais ampla, esta pesquisa pretende apresentar, mesmo que de forma sucinta, a concepção de Ecossistema educacional (Ficci, 2017; WEF, 2017; Demartini & Benussi, 2017; Selamat, 2017) como uma nova forma de abordar a educação no futuro (Hannon et al., 2019).

A literatura tem apontado que as mudanças na educação não dependem apenas dos sistemas formais de ensino e suas instituições, mas de grandes redes de relacionamento

que podem operar em várias escalas, desde grupos de alunos ou escolas até a comunidade planetária, capazes de criar mudanças dentro e além da educação. De acordo com Hannon et al. (2019), o termo “ecossistema” proliferou como uma metáfora para pensar o futuro da educação de forma totalmente diferente.

No contexto da Educação 4.0, “o pensamento ecossistêmico é uma metáfora biológica em resposta à complexidade” (Hannon et al., 2019, p. 7). Os autores classificaram três tipos de ecossistemas: os de compartilhamento de conhecimento, que operam em nível global ou nacional; os de inovação, no âmbito de cidades ou regiões; e os de aprendizagem, que atuam localmente.

O primeiro tipo é composto por redes complexas e em evolução de organizações, incluindo *think tanks*<sup>27</sup>, entidades governamentais, fundações e agências globais, que se conectam para facilitar o compartilhamento de novos conhecimentos sobre educação, aprendizagem, inovação e oportunidades de financiamento (Hannon et al., 2019).

O segundo combina múltiplos atores, políticas e plataformas para impulsionar a inovação. Envolve novos fornecedores de educação formal, oportunidades de aprendizagem informal, negócios, desenvolvedores de tecnologias educacionais (*edtech*) e fornecedores de educação apoiados por tecnologia digital (Hannon et al., 2019).

O terceiro tipo compreende diversas combinações de escolas, empresas, organizações comunitárias, bem como agências governamentais que se concentram em criar novas oportunidades e caminhos de aprendizagem. No geral, são suportados por plataformas de tecnologia e, por isso, mesmo sendo de caráter local, não se limitam à localização geográfica (Hannon et al., 2019).

Hannon et al. (2019) afirmam que a educação deveria se tornar o mais conectado de todos os negócios, com sociedades entrelaçadas e interdependentes. Tal reconfiguração dos sistemas educacionais e da mentalidade coletiva promete criar as condições para colaborações mais dinâmicas que estimulem e permitam a inovação, formando um corpo influente maior que a soma das partes.

---

<sup>27</sup>*Think tanks* são instituições que se dedicam a produzir e difundir informações sobre temas específicos. Seus objetivos são influenciar ideias na sociedade e decisões na política.



Este capítulo apresenta a descrição do trabalho empírico, a partir do qual se obtiveram os resultados que permitiram responder às questões de investigação. Como já referido anteriormente, os objetivos do trabalho são: compreender, no nível estratégico, de que forma os dirigentes estão preparando o IFMS para os desafios da 4ª Revolução Industrial; e perceber, no nível operacional, como os professores da instituição estão respondendo aos desafios das tecnologias digitais e ao uso de diferentes modelos de ensino-aprendizagem, bem como qual a visão deles sobre o currículo e a infraestrutura da instituição.

### **3.1 Questões de investigação**

Recordemos as questões de investigação:

Quais os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação e, em particular, nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil?

Como os Institutos Federais, em particular o caso do IFMS, estão se preparando ou podem se preparar para enfrentar as mudanças decorrentes da 4ª Revolução Industrial?

Os professores estão preparados para formar profissionais aptos a responder aos desafios do futuro digital?

As tecnologias digitais têm sido adotadas nas práticas de ensino-aprendizagem?

Quais os modelos de ensino-aprendizagem utilizados no IFMS para desenvolver as competências e as habilidades dos estudantes, a fim de torná-los empregáveis e competitivos?

### **3.2 Desenho da investigação**

Para validar a pesquisa e prevenir possíveis distorções relativas à aplicação de um único método, optou-se por adotar uma combinação e cruzamento de métodos e técnicas de pesquisa, caracterizando-se, assim, como uma abordagem mista (quali-quantitativa) de caráter exploratório (Marconi & Lakatos, 2003).

#### **3.2.1 Método de investigação: estudo de caso**

Os fenômenos da 4ª Revolução Industrial são contemporâneos, complexos e estão inseridos em algum contexto real; por isso, considerou-se que o método mais apropriado para alcançar os objetivos propostos e responder às questões de investigação é o estudo

de caso (Yin, 2001), recorrendo a fontes bibliográfica, documental e ao trabalho de campo.

### **3.2.2 Unidade de Análise**

A unidade de análise do estudo é o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS). Este está organizado em uma estrutura multicampi, localizados nos municípios de Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Dourados, Jardim, Naviraí, Nova Andradina, Ponta Porã e Três Lagoas. O órgão executivo é a reitoria, composta por cinco pró-reitorias, além do Centro de Referência em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância (Cread).

O IFMS é uma instituição de educação profissional, cuja missão é “promover a educação de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas do conhecimento técnico e tecnológico, formando profissionais humanistas e inovadores, com vista a induzir o desenvolvimento econômico e social local, regional e nacional” (IFMS, 2018a, p. 30).

A oferta de cursos é diversificada e vai desde a qualificação profissional, cursos técnicos de nível médio, nas formas integrada e subsequente, graduação (tecnólogo, bacharelado e licenciatura) e pós-graduação. A força de trabalho é composta por 1.124 servidores, sendo 547 professores do ensino básico, técnico e tecnológico e 577 técnicos-administrativos em educação, conforme Relatório de Gestão referente ao exercício de 2018, publicado no primeiro semestre de 2019 (IFMS, 2019a).

O IFMS integra a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, composta por 38 Institutos Federais, dois Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets), 25 Escolas Técnicas vinculadas a Universidades Federais, a Universidade Federal Tecnológica do Paraná e o Colégio Pedro II. Considerando os respectivos *campi* associados a estas instituições federais, têm-se, ao todo, 661 unidades distribuídas entre as 27 unidades federadas do país.

### **3.3 Metodologia utilizada para coleta de dados**

As técnicas de coleta de dados mais adequadas para responder às questões de investigação incluem o inquérito (Marconi & Lakatos, 2003), as entrevistas semiestruturadas (Gil, 2008) e a observação direta (Marconi & Lakatos, 2003).

Para o inquérito (*survey*), o instrumento utilizado foi o questionário, formulado a fim de reunir respostas no nível da gestão operacional, ou seja, os professores. Outra técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista semiestruturada, constituída por um guião, elaborado para ser respondido no nível da gestão estratégica, ou seja, dirigentes.

Na tentativa de extrair determinados aspectos da realidade local, utilizou-se a observação direta, na qual a pesquisadora se envolveu com o grupo, transformando-se em um dos seus membros. A literatura aponta que esta técnica de recolha de dados deve ser combinada com outras (Marconi & Lakatos, 2003).

### **3.3.1 Instrumento**

Como referido de forma breve, o instrumento de coleta de dados do *survey* foi o questionário, elaborado de acordo com as dimensões previamente identificadas durante a revisão da literatura, como, por exemplo, Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem, Tecnologias e Infraestrutura, conforme apresentados na seção 2.4.2. O questionário (apêndice 3) foi composto por questões fechadas e abertas, organizadas em seis seções, conforme descrito abaixo:

- a) Perfil do participante da pesquisa: identificação da faixa etária, sexo, escolaridade, tempo de atividade docente, unidade de lotação, tempo de trabalho no IFMS, área de atuação e uma questão de autoanálise no que se refere à adoção das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem;
- b) Liderança: verifica o comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais no que diz respeito às atividades de ensino-aprendizagem;
- c) Desenvolvimento profissional dos professores: investiga se o IFMS facilita e investe no desenvolvimento profissional dos professores no que concerne às competências digitais e socioemocionais, a fim de desenvolver e integrar modelos de ensino e aprendizagem que aproveitem as tecnologias digitais;
- d) Currículo: analisa o compromisso do IFMS quanto à atualização dos projetos pedagógicos de cursos a fim de responder às necessidades do mundo do trabalho, inclusive com a identificação do grau de importância de competências ou habilidades na formação dos estudantes;
- e) Modelos e práticas de ensino-aprendizagem: identifica a adoção de modelos de ensino-aprendizagem, bem como a utilização de tecnologias digitais pelos professores do IFMS; e
- f) Tecnologias e infraestrutura: avalia a percepção dos professores do IFMS quanto à adoção de tecnologias e à infraestrutura da instituição.

As seções Liderança; Modelos e práticas de ensino-aprendizagem; e Tecnologias e infraestrutura foram elaboradas com base na ferramenta SELFIE (sigla de *Self-reflection on Effective Learning by Fostering Innovation through Educational technologies*), concebida pela Comissão Europeia (2019) para auxiliar as escolas a incorporar tecnologias digitais no ensino, na aprendizagem e na avaliação dos alunos.

O questionário foi submetido a um pré-teste com 39 servidores do IFMS, dos quais 13 responderam e validaram o mesmo, sugerindo modificações na linguagem, estrutura, sequência das afirmações e escala de avaliação (concordância para frequência). Nessa fase, solicitou-se, ainda, a opinião quanto à clareza de cada afirmativa, erros gramaticais, coerência e sequência lógica das questões; e indicação sobre algo importante que não havia sido abordado ou não fazia sentido, bem como sobre o tempo despendido para respondê-lo.

Depois de adaptado, o questionário foi enviado aos professores do IFMS pelo *e-mail* institucional, com prazo de duas semanas para resposta. Na primeira tentativa, utilizou-se uma lista de grupo de *e-mails*; contudo, observou-se uma baixa taxa de resposta. Na segunda tentativa, encaminhou-se *e-mails* individuais, com saudação e mensagem pessoal. Verificou-se que essa estratégia foi a que obteve maior número de respostas. Depois disso, houve um terceiro envio para aqueles que ainda não tinham respondido.

A população pesquisada é de 547 professores do ensino básico, técnico e tecnológico, cuja amostra por conveniência resultou em 243 respondentes, que corresponde a 44,4% dos docentes do IFMS.

### **3.3.2 Entrevistas semiestruturadas**

O planejamento das entrevistas seguiu os passos sugeridos por Mason (2002), no qual o primeiro foi listar as grandes questões de investigação deste estudo, e o segundo foi subdividi-las em questões menores. Os *links* entre as grandes questões e as respectivas subcategorias foram expressos, por exemplo, usando códigos correspondentes por meio de palavras-chave.

Dessa forma, o guião (apêndice 4) foi elaborado a partir da questão de investigação relacionada à forma como o IFMS tem se preparado para os desafios da 4ª Revolução Industrial, no que concerne à formação de profissionais para o mundo do trabalho, abordando tópicos levantados previamente na revisão da literatura, como, por exemplo, currículo, adoção de tecnologias e infraestrutura.

A fim de captar a visão no nível estratégico, foram realizadas entrevistas apenas com membros da alta administração. O roteiro flexível foi adaptado a depender da área de atuação do entrevistado na unidade de análise.

No IFMS, consideram-se alta administração os ocupantes dos cargos de reitor, pró-reitor e diretor-geral de *campus*, que integram o Colégio de Dirigentes. O nível hierárquico subsequente compreende diretores denominados sistêmicos. A priori, o critério de escolha dos entrevistados partiu do cargo ocupado na instituição, formação acadêmica e análise do discurso em reuniões e conversas informais que denotavam conhecimento ou familiaridade sobre a temática estudada.

No decorrer das entrevistas realizadas no âmbito da reitoria, optou-se por convidar todos os diretores-gerais de *campus*, a fim de ampliar a visão institucional a partir da ótica das unidades descentralizadas. Então, encaminhou-se um convite, por *e-mail*, para os dez diretores-gerais, sendo entrevistados todos aqueles que concordaram em participar da pesquisa.

As entrevistas foram realizadas de forma presencial, gravadas em áudio e duraram em média uma hora cada; somadas resultaram em 1h45 de gravação e foram posteriormente transcritas para, então, serem analisadas. Na oportunidade, foram oferecidas garantias éticas quanto ao anonimato, sigilo e não utilização dos dados em prejuízo dos participantes, mediante a assinatura de um termo (apêndice 5), estabelecendo-se, assim, a confiança necessária entre pesquisadora e entrevistado.

### **3.3.3 Observação direta**

A observação desempenha papel importante, pois obriga o investigador a estabelecer um contato direto com a realidade estudada (Marconi & Lakatos, 2003). A realização da observação direta na rotina organizacional foi efetivada mediante a participação em algumas atividades do Colégio de Dirigentes do IFMS. Com isso, foi possível observar o discurso recorrente dos gestores da instituição, as diretrizes e as prioridades institucionais. A pesquisadora também participou da elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) referente ao período 2019-2023 (IFMS, 2018a).

### **3.3.4 Pesquisa documental**

Outro método utilizado na coleta de dados foi a pesquisa documental, com a finalidade de obter mais informações acerca da instituição e triangular os resultados com as outras técnicas utilizadas. A coleta de dados secundários se concretizou por meio de pesquisas no *site* oficial do IFMS, legislação e demais documentos institucionais, como o PDI 2019-2023 (IFMS, 2018a) e o Relatório de Gestão 2018 (IFMS, 2019a).

### 3.4 Metodologia utilizada no tratamento dos dados

A metodologia utilizada no tratamentos dos dados englobou as análises estatística, de conteúdo e documental, apresentadas a seguir.

#### 3.4.1 Análise dos dados do inquérito

A análise dos dados do inquérito, coletados a partir do questionário, foi realizada com a utilização do *software* R<sup>28</sup>, escolhido pela possibilidade de análise estatística. Devido à natureza não probabilística da pesquisa, iniciou-se por um estudo das distribuições de probabilidades dos dados amostrados (teste Kolmogorov–Smirnov), que se apresentaram com uma distribuição normal (p-valor =0,4134).

Além da análise estatística descritiva, realizou-se uma análise cruzada entre as variáveis sociodemográficas e as afirmativas do questionário, por meio da utilização de frequências (absoluta e relativa), tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). Também foram realizados os testes de proporção e qui-quadrado, e o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach para verificar a confiabilidade do instrumento (apêndice 6).

#### 3.4.2 Análise de conteúdo das entrevistas

Com a intenção de garantir maior qualidade na análise das informações coletadas, utilizou-se o *software* Iramuteq<sup>29</sup> para análise textual, sugestão de categorias e temas relevantes, e posterior abordagem qualitativa da análise de conteúdo (Bardin, citado por Gil, 2008).

A preparação do *corpus* para análise seguiu os seguintes procedimentos:

1. transcrição automática das entrevistas, realizada com auxílio dos *softwares* *Speechlogger* e digitação por voz do *google docs*;
2. reanálise de cada transcrição pela pesquisadora, que ouviu novamente os áudios para correções e identificação de termos não interpretados pelos programas; e
3. leitura geral do material transcrito para a análise, seguida de sua organização (Bardin, citado por Gil, 2008), em duas fases:
  - a) compilação de todas as entrevistas em um único arquivo, com a eliminação de vícios de linguagem, expressões desnecessárias e não condizentes com o

---

<sup>28</sup>*Software* livre para elaboração de gráficos e computação estatística. Recuperado de <https://www.r-project.org/>

<sup>29</sup> Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Recuperado de <http://iramuteq.org/>

assunto tratado; revisão gramatical (pontuação; uso de maiúsculas para nomes próprios; palavras compostas unidas por *underline*, padronização das siglas, números arábicos); e unificação de termos (ex.: aluno para estudante); e

- b) após testes preliminares com uso do *software*, foi realizada uma nova uniformização de termos (por exemplo, Instituto quando se refere ao IFMS; Institutos Federais quando se referem à Rede Federal), eliminando-se os advérbios (não, já, lá, também) e outros vícios de linguagem (exemplo: gente).

Com o *corpus* devidamente preparado, foi possível realizar a estatística textual, nuvem de palavras e Classificação Hierárquica Descendente, pelo método de Reinert (Camargo & Justo, 2018; Salviati, 2017). O Iramuteq utiliza o qui-quadrado ( $\chi^2$ ) como teste estatístico para determinar a força da associação entre os vocábulos, permitindo o recorte em segmentos de textos comparáveis com o mesmo conteúdo semântico.

A codificação para formulação de categorias de análise, utilizando o quadro referencial teórico e as indicações trazidas pela leitura geral, realizou-se com o auxílio do referido *software*, que organizou os dados em um dendrograma (que ilustra as relações entre as classes) e extraiu os segmentos de textos correspondentes, devidamente checados pela pesquisadora.

As classes indicaram categorias de análise para o estudo, que foram codificadas e reagrupadas com base no Modelo Sistêmico de Educação adaptado. Depois disso, o *corpus* foi interpretado por meio da análise de conteúdo (Bardin, citado por Gil, 2008), que consistiu em captar os conteúdos manifestos contidos em todo o material coletado, organizados nas categorias do modelo teórico.

### **3.4.3 Análise documental**

Os documentos selecionados na fase de coleta de dados foram interpretados à luz da análise de conteúdo em três fases: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos dados, inferência e interpretação (Bardin, citado por Gil, 2008). A pré-análise compreendeu a fase de organização e a leitura flutuante dos documentos. Em seguida, procedeu-se à escolha dos documentos e à preparação do material. A tarefa de codificação levou em consideração as dimensões previamente levantadas na revisão de literatura. Por fim, o tratamento dos dados foi feito paralelamente às análises do questionário e das entrevistas, a fim de confirmar e complementar as informações obtidas por aqueles meios de coleta.

## **Capítulo IV - Apresentação e interpretação dos resultados**

---

Tendo como pano de fundo a transformação digital, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um visão geral sobre as mudanças que a 4ª Revolução Industrial podem causar na educação e nas instituições de ensino, bem como perceber de que forma o IFMS está se preparando para os desafios do futuro, quer do ponto de vista da gestão estratégica (alta administração), quer do ponto de vista da gestão operacional (professores).

Para tanto, este capítulo está organizado em três partes relacionadas:

- a) visão da gestão estratégica, cujos dados foram coletados por meio de entrevistas com dirigentes e pesquisa documental;
- b) visão da gestão operacional, cujos dados foram obtidos por meio de inquérito aplicado entre os professores do ensino básico, técnico e tecnológico; e
- c) visão sistêmica da instituição, com base no modelo teórico adotado, na tentativa de alinhar as duas visões e responder como a instituição em análise está se preparando para a 4ª Revolução Industrial.

Cada seção está estruturada em dimensões identificadas na revisão da literatura, conforme Modelo Sistêmico de Educação adaptado (Carvalho, 2018; Hannon et al., 2019). Ressalta-se que algumas questões foram mais exploradas entre os dirigentes do IFMS, que são capazes de representá-lo no nível estratégico, e outras foram abordadas entre os professores da instituição, como representação do nível operacional.

#### **4.1 Visão da gestão estratégica**

As entrevistas realizadas com os dirigentes do IFMS, com o objetivo de perceber como o IFMS está se preparando para os desafios da 4ª Revolução Industrial, deram origem ao *corpus* da visão estratégica da instituição, que é o conjunto de textos construídos pela pesquisadora, objeto de análise nesta seção.

Conforme mencionado na metodologia, a análise textual foi realizada com o auxílio do *software* Iramuteq, tendo-se procedido à análise estatística dos dados e à identificação de discursos por meio da Classificação Hierárquica Descendente, pelo método de Reinert (Camargo & Justo, 2018). Essa técnica permitiu novas possibilidades de análise, pois “construir uma representação, naturalmente, é propor uma interpretação” (Salviati, 2017, p. 4).



significância do grupo de palavras na construção da respectiva classe, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da análise por meio da Classificação Hierárquica Descendente

Classe	Seg.	%	Palavras mais significativas de cada classe
Classe 1	79	13.1%	acreditar, vida, pessoa, relação, chegar, geração, avanço, rápido, formar, turma, viver, função, fácil, mais, hora, entender, profissional
Classe 2	120	20%	informação, tecnologia, aprendizagem, digital, cultura, fato, aprender, colaborativo, precisar, avaliação, tentar, maneira, transmitir, observar, recurso, vídeo, uso, educacional, tradicional, horário, público, modelo, vista, videoconferência, método, prático e lá
Classe 3	120	20%	indústria, definir, disciplina, pedagógico, unidade curricular, exemplo, químico, linguagem, melhor, específico, matemática, agora, curso, <i>campus</i> , escolher, pegar, básico, programação, possibilidade
Classe 4	77	12,8%	médio, ensino, integrar, arduíno, bastante, superior, exatamente, necessariamente, diferencial, curto, MOOC, extensão, curso, currículo, pesquisa, nível, institutos federais, egresso e realmente
Classe 5	82	13,6%	vez, menino, celular, paradigma, acabar, menor, medo, dispor, quebra, usar, deixar, história, adaptar, parecer, novo e metodologia
Classe 6	123	20,5%	federal, empresa, ação, intel, internacional, IFMaker, feira, estadual, cooperação, TecnoIF, sul, desenvolvimento, posto, participação, mato, grosso, setor, inicial, ato, caso, edital, NIT, modular, material, negócio, inovação, chamado, rede, municipal, fórum, produtivo, privado, ponta, interinstitucional, justamente

Legenda: % (Percentual de segmentos de texto da classe em relação ao total do conteúdo analisado).

Para uma melhor representação, a figura 10 contém uma lista das principais palavras de cada uma das classes geradas a partir do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ), formadas pelos vocábulos que têm associação estatisticamente significativa, na qual cada conjunto representa um assunto (Salviati, 2017). Dessa forma, foi possível apresentar um esquema hierárquico de classes e inferir quais ideias o *corpus* textual deseja transmitir.

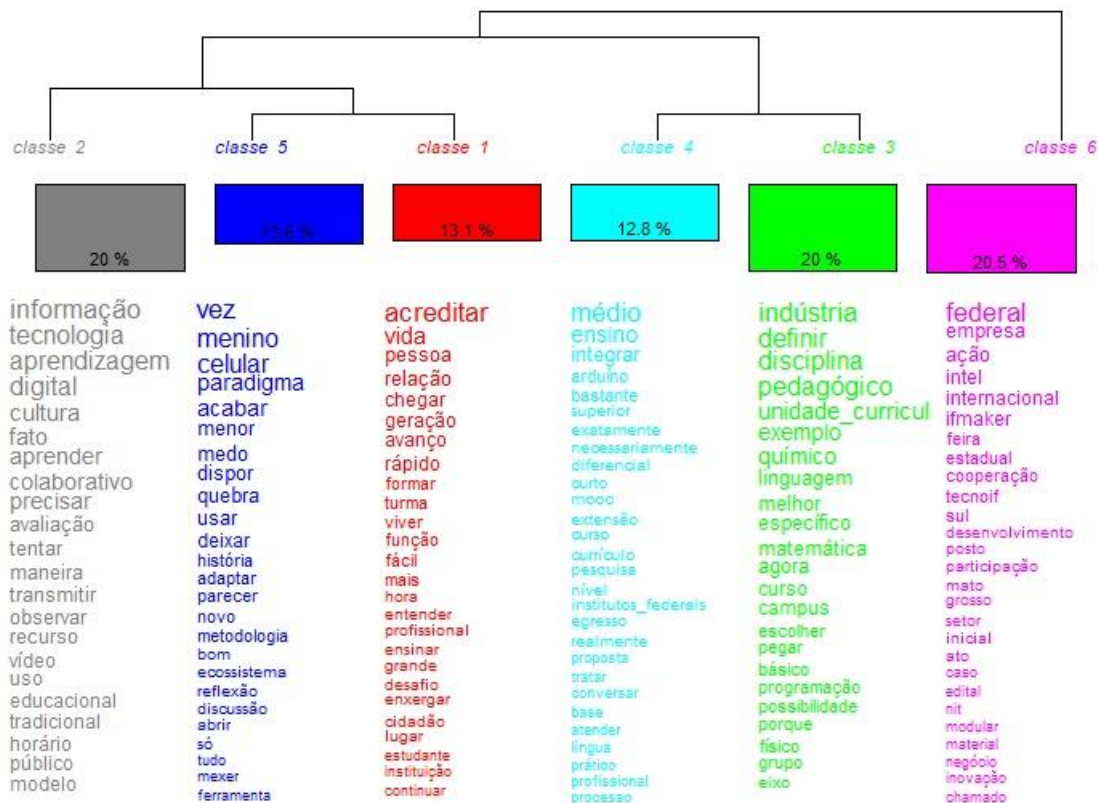


Figura 10 - Dendrograma de classificação vertical

Nesse caso, foram encontradas seis classes de discurso. A classe 6, representada na cor rosa que corresponde a 20,5% do *corpus*, evidencia a importância dos ambientes colaborativos ou de inovação, como o IFMaker, a TecnoIF e o NIT (Núcleo de Inovação Tecnológica), além da realização das Feiras de Ciência e Tecnologia e cooperações com as empresas para o desenvolvimento do Mato Grosso do Sul. A classe 2 (20% do *corpus*), em cinza, destaca a relevância da tecnologia digital na aprendizagem. Em conjunto, estão as classes 5, em azul e 1, em vermelho.

A classe 5 (13,6% do *corpus*) aponta o medo das pessoas ao se abrirem ao novo e a necessidade de se adaptar, especialmente os professores, seja na adoção de novas metodologias ou inovando as práticas pedagógicas, pois considera-se uma quebra de paradigma deixar os alunos (meninos) utilizarem o celular na sala da aula. A classe 1 (13,1% do *corpus*) revela que os dirigentes acreditam que o Instituto está se preparando para a Revolução 4.0; além disso, eles observam a existência de diferenças entre as gerações, especialmente entre professores (tradicionalistas) e estudantes (digitais).

Na classe 3 (20% do *corpus*), em verde, emergem como foco principal as alterações que devem ser feitas nas unidades curriculares ou, de forma mais ampla, nos projetos pedagógicos dos cursos. Para acompanhar as mudanças da 4ª Revolução Industrial,

mencionou-se, ainda, a necessidade de inclusão de linguagem de programação em todos os cursos e de unidades curriculares relacionadas à Indústria 4.0. A classe 3 relaciona-se com a 4 (12, 8% do *corpus*), em azul claro, pois enfatiza a reestruturação dos cursos técnicos integrados, sendo esse um diferencial dos Institutos Federais. Nesse processo, o enfoque foi o perfil do egresso.

O conjunto de análises quali-quantitativas, mediadas pela estatística lexical, e a construção das classes pelo método de Reinert, resultaram em indicativos para o surgimento das categorias para discussão no estudo; e, tendo em vista que a “significação das classes depende do marco teórico de cada pesquisa” (Camargo & Justo, 2018), os dados foram categorizados segundo o Modelo Sistêmico de Educação adaptado.

As classes 1 e 5 foram categorizadas na dimensão Paradigma, pois estão relacionadas às crenças dos dirigentes sobre o Instituto, o novo papel do professor e a relação aluno-professor, que são de gerações distintas. As classes 3 e 4 foram agrupadas na dimensão Currículo, pois abordam questões relacionadas aos projetos pedagógicos de cursos. A classe 2 foi categorizada em Tecnologias, enquanto a classe 6, por ser a que abrange maior segmentos de textos, foi dividida em duas dimensões: Infraestrutura, que trata dos ambientes colaborativos, e Ecossistema educacional, relacionado a parcerias.

Ressalta-se, ainda, que outra dimensão emergiu a partir da análise, denominada de Pesquisa aplicada (classes 3 e 4), considerada pelos dirigentes uma forma de preparar os estudantes para o mundo do trabalho. A relação entre as dimensões e as classes pode ser observada no quadro 3.

Quadro 3 - Relação entre dimensões da teoria e classes de palavras

Dimensões do Modelo Sistêmico de Educação adaptado	Classes geradas pelo Iramuteq
<b>Paradigma</b>	Classes 1 e 5
<b>Currículo</b>	Classes 3 e 4
<b>Tecnologias</b>	Classe 2
<b>Infraestrutura</b>	Classe 6
<b>Pesquisa aplicada</b>	Classes 3 e 4
<b>Ecossistema educacional</b>	Classe 6

Diante disso, esta seção está organizada nas referidas dimensões de análise: Paradigma, Currículo, Tecnologias, Infraestrutura, Pesquisa aplicada e Ecossistema educacional, abordadas a seguir.

### **4.1.1 Paradigma**

O paradigma vivido pela comunidade educacional é influenciado por seus valores e crenças (Carvalho, 2018). A análise de discurso (classes 1 e 5) revelou que os dirigentes do IFMS acreditam que a instituição está em condições de responder aos desafios da 4ª Revolução Industrial e que o papel do professor deve ser repensado, especialmente porque ele apresenta dificuldades em acompanhar os avanços tecnológicos, enquanto os estudantes são nativos digitais.

Os segmentos de textos abaixo evidenciam que a instituição tem um perfil capaz de se adaptar às mudanças da Revolução 4.0:

#### **Entrevistado 1**

O IFMS tem um perfil diferente das outras instituições de ensino.

De toda essa esfera educacional, o Instituto, no meu entendimento é uma das instituições que vai ter um impacto menor, ou seja, o modelo que a gente tem é mais favorável a isso (4ª Revolução Industrial), do que as escolas particulares, públicas.

#### **Entrevistado 2**

Essa reflexão de poder ensinar o mundo, que é a função da educação profissional, de ensinar para o mundo do trabalho.

#### **Entrevistado 4**

Eu acho que o Instituto hoje, mesmo que inconscientemente, não usando a terminologia Educação 4.0, 4ª Revolução Industrial, mesmo que não intencionalmente, eu acho que ele vem sim se preparando, mesmo que incipiente.

#### **Entrevistado 5**

O Instituto Federal de Mato Grosso do Sul tem uma grande vantagem porque todos os campi têm informática. Porque tudo isso está ligado à Indústria 4.0.

#### **Entrevistado 8**

Está no DNA do Instituto a educação profissional, quem entra aqui não pode esquecer disso.

#### **Entrevistado 10**

Cada vez mais eu entendo que o IFMS está construindo esse trabalho dentro da chamada Educação 4.0.

Por outro lado, a identidade institucional também está sendo questionada, bem como a sua ampla atuação no âmbito da educação profissional, que vai desde o ensino médio até a pós-graduação, o que causa divergência de entendimentos tanto na comunidade interna quanto externa:

#### **Entrevistado 2**

O maior desafio institucional é entender qual o papel da instituição.

Muitas vezes, a comunidade também não sabe o que nós somos, e nós também queremos ser muita coisa. Desde qualificação profissional a pós-graduação é um universo muito grande.

Nosso maior desafio é entender qual é a função do Instituto Federal dentro da educação profissional. Entender essa concepção, o quanto devemos trabalhar pensando nesse novo momento que estamos vivendo.

Então, me parece que o nosso maior desafio é entender quem nós somos.

#### **Entrevistado 4**

Qual é o nosso papel? Por que o Instituto foi criado? Gente, não confundam, cada um tem uma identidade para que foi criado, mas às vezes nós nos negamos a cumprir esse papel.

Então, eu acho que é repensar em que instituição nós escolhemos estar.

#### **Entrevistado 6**

A gente tinha que entender realmente qual é a nossa intenção, qual o nosso propósito, aonde a gente quer chegar.

Destaca-se, também, que a Educação 4.0 exige uma nova postura do professor, seja adotando diferentes metodologias ou inovando nas práticas pedagógicas (Carvalho, 2018), conforme apontado pelos entrevistados:

#### **Entrevistado 1**

A gente precisa de novas metodologias que saiam do quadro e do giz e que tenham mais esse aparato digital.

#### **Entrevistado 3**

Usar uma metodologia ativa, eu tenho que me abrir para o novo, o inesperado, porque eu deixo o aluno falar, o aluno questionar, ele trazer algo que às vezes eu não estou preparado para responder.

E os estudantes fazem essas diferenciações, ele percebe claramente aquele professor que está usando uma metodologia ativa, desenvolvendo um trabalho mais próximo do estudante, daquele professor que vem utilizando a metodologia tradicional, dando aula expositiva.

#### **Entrevistado 4**

Muda o papel do professor, ao invés de ser “dador” de conteúdo, “dador” de aula, eu preciso passar agora a pensar de que forma que a gente consegue trabalhar colaborativamente.

#### **Entrevistado 6**

A nossa relação enquanto educadores, formadores de profissionais para o mundo do trabalho, deve ser mais voltada para que eles entendam os “porquês” e não os “como”.

O papel do professor está sendo ressignificado, anteriormente, o professor era a única fonte de informação, hoje nós estamos mais para filtro de informação.

#### **Entrevistado 7**

O impacto dessas mudanças passa pela organização do trabalho do próprio professor. Então, é muito mais confortável nós organizarmos da forma do século 19, você colocar as matérias, o professor vai lá: qual é o horário da minha aula? Ok! Ele fica com a vida

confortável e resolvida, ele sabe exatamente quais as unidades e os horários que estará trabalhando. Só que a vida do estudante não fica resolvida.

#### **Entrevistado 9**

O fato de muitos professores serem extremamente tradicionalistas, muitos não querer usar um projetor, uma apresentação. Ele prefere a aula expositiva e acha que é aquilo ali mesmo e pronto. E aí eu falo, todo mundo tem que mudar radicalmente? Não, não precisa ser isso, só que hoje para o público que a gente tem, tem que ter alguma estratégia diferente de ensino. O professor tem que se adequar a isso também, só que a resistência é muito grande.

Senjov-Makohon (citado por Almeida, 2018) afirma que o professor experiente pode ser visto como um elemento relutante à introdução de inovações tecnológicas. Durante as entrevistas, os dirigentes relataram o medo do novo e as resistências dos docentes ante as mudanças, conforme trechos expostos a seguir:

#### **Entrevistado 1**

Muitas vezes temos o medo do novo, de não nos adaptarmos e perdermos espaço.

#### **Entrevistado 2**

Porque essa evolução, a tecnologia exige comprometimento, leitura, disposição ao novo.

E nós criamos uma geração muito grande de professores não dispostos ao novo.

Tudo que é novo causa estranheza, depende da capacidade da pessoa de entender, se isso você vai ser bom ou não para ela.

#### **Entrevistado 3**

A resistência, eu ainda tinha uma visão bem diferente por ser uma instituição nova, mas as pessoas trazem as resistências em si. Então, não importa. A gente tem muitos avanços em relação às instituições mais antigas, mas a gente tem muitos ranços.

#### **Entrevistado 5**

Eu acho que tem que quebrar o medo, quebrar o paradigma. Por exemplo, a impressora 3D era um bicho de sete cabeças no começo.

Porque tudo que é novo é mais difícil de encarar, vai demandar trabalho, será que eu vou ser capaz? É desconfortante muitas vezes. Isso pode ser uma barreira, mas assim, vai ter que ter ousadia, talvez tirar esse medo.

#### **Entrevistado 6**

Não é algo muito confortável essa mudança, porque é muito tranquilo você fazer a mesma coisa desde sempre.

#### **Entrevistado 9**

A maneira de aprender mudou muito e a maneira de ensinar também. Só que como muitos docentes e, muita gente da educação, resiste a essa mudança, o método de ensino continua o mesmo e não está acompanhando como a gente aprende diferente hoje.

#### **Entrevistado 10**

Toda e qualquer mudança gera medo, expectativa, desconfiança, mas ela se torna cada vez mais necessária.

A dificuldade dos professores em acompanhar os avanços tecnológicos e aplicá-los na educação torna a tecnologia ainda um desafio (Bola, 2019), principalmente por não ter feito parte da formação desses profissionais, diferentemente das gerações de nativos digitais. Os trechos abaixo evidenciam isso:

#### **Entrevistado 2**

O estudante aprende muito mais rápido, ele aprende digitalmente, então já estão mais preparados. O nosso problema é que nós professores ainda precisamos aprender a utilizar as tecnologias.

O estudante já veio pronto dessa geração. Ao meu ver, está muito mais familiarizado a usar tecnologia e se dispor a trabalhar com ela. E eu percebo que o estudante hoje aprende diferente, ele prefere muito mais me assistir no celular, do que me ver na sala de aula.

#### **Entrevistado 4**

Todas as pessoas estão conectadas de todas as formas, então é complicado porque a hora que eu entro na sala de aula, o que não pode mais naquele momento, o aluno é obrigado a desconectar de tudo e de todos. Neste momento você está em aula, não quero que use o celular, não pode. Então, é justamente o inverso do que deveria acontecer.

#### **Entrevistado 5**

Tem professor que não deixa o aluno usar celular dentro da sala de aula. Isso é uma quebra de paradigma violento, por que eu digo isso? Porque você permitindo ele usar o celular, você permite que ele tenha acesso à biblioteca virtual, fazer pesquisa na sala de aula.

#### **Entrevistado 9**

A gente começa a deixar de ter aquela linha do pensamento de que a gente tem alunos do século 21, professores do século 20 e escolas do século 19. Então começa a quebrar essa cadeia, esse estigma.

De modo geral, no âmbito da visão estratégica, o Instituto está em condições de adaptar-se à Revolução 4.0; todavia, é preciso vencer as eventuais barreiras que possam surgir, especialmente entre os docentes.

### **4.1.2 Currículo**

A reestruturação dos projetos pedagógicos de cursos, a tentativa de flexibilidade curricular e a educação a distância se destacaram no discurso dos dirigentes (classes 3 e 4). Além da atualização frequente, o currículo da Educação 4.0 deve estar conectado ao mundo do trabalho, ser flexível e alinhado ao perfil do egresso (Torii, 2018, Fisk, 2017; Ficci, 2017; WEF, 2017; Fava, 2014), conforme apontado pelos excertos a seguir:

#### **Entrevistado 1**

O nosso modelo de currículo, de projeto de curso, é muito voltado ao mundo do trabalho.

#### **Entrevistado 2**

Quando nós escrevíamos nossos PPCs (projetos pedagógicos de cursos), fazíamos as caixinhas, a gente “botava” as disciplinas. Hoje a reflexão que nós fizemos para a escrita dos nossos projetos é: qual é o perfil do egresso?

#### **Entrevistado 3**

A nossa política é fazer o curso de acordo com o perfil do egresso.

A gente tentou implementar algumas coisas que ajudam nesse sentido, por exemplo, a flexibilização do currículo. A gente não tinha. Hoje, nesses PPCs que vão entrar em aprovação a gente tem em média 200 horas que são flexíveis para o aluno. Ele vai poder incorporar qualquer coisa, desde um curso de línguas, um projeto de robótica, arduino, projeto de ensino, pesquisa e extensão. Então, ele constrói um currículo.

#### **Entrevistado 4**

Se acumular conhecimento já não vai ser suficiente, então muda drasticamente a forma da gente preparar nossos projetos pedagógicos de curso.

#### **Entrevistado 6**

Pensando agora nos próprios PPCs dos nossos cursos, como eles são muito em caixinhas ainda, muito fixos. Você teria que ter algo mais flexível, mais autônomo, até voltado para que os estudantes fossem protagonistas mesmo.

#### **Entrevistado 7**

O perfil do egresso deve ser revisado continuamente porque esse processo não é estanque, nós estamos no processo de revisão geral dos projetos pedagógicos dos cursos há anos, mas teria que ser uma coisa corriqueira e banal.

Os dirigentes entrevistados mencionaram, também, adaptações que deveriam ser feitas nos currículos, como a inserção de unidades curriculares de linguagem de programação e temas relacionados à Indústria 4.0, conforme segmentos expostos abaixo:

#### **Entrevistado 3**

Por exemplo, linguagem de programação todo mundo tem que ter. Esse é consenso.

Eu posso dar, por exemplo, uma disciplina de informática aplicada à edificações, aplicada à questão rural.

#### **Entrevistado 4**

A linguagem de programação vai ter que fazer parte do eixo linguagens e suas tecnologias, do mesmo modo que a gente tem Português, Inglês.

Que a gente conseguisse, por exemplo, tornar linguagem de programação obrigatória para todo e qualquer curso, não importa o curso, mesmo que eu não consiga programar, mas eu tenho que ter noção.

#### **Entrevistado 5**

Todos esses cursos vão ter que entender alguma coisa de Indústria 4.0. Eles vão ter que ter uma noção pelo menos, senão vão ficar defasados.

Na verdade, não adianta o nosso técnico em mecânica falar que não sabe programação, que ele não sabe montar uma comunicação via internet, porque na Indústria 4.0 ele vai ter que saber fazer isso.

Agora o que vai acontecer é a incorporação dessas unidades curriculares dentro desses currículos. No PPC da Engenharia Mecânica, por exemplo, a gente já incluiu Internet das Coisas, Indústria 4.0, impressora 3D como unidade curricular.

De acordo com Carvalho (2018), no âmbito da Educação 4.0, o conteúdo está diretamente relacionado ao desenvolvimento das competências e habilidades. No entanto, percebeu-se que a instituição não adota esse modelo e que existem divergências entre os dirigentes quanto ao tema:

#### **Entrevistado 3**

É bem complicado. Se você fala em uma educação mais social, você fala em construção de saberes, mas quando você fala em uma educação técnica, específica, não tem como não falar em competência. A gente tem muita divergência. No meu ponto de vista, as duas se completam. Eu não tenho como falar em educação integral sem olhar as duas ou mais, habilidades, competências, saberes.

#### **Entrevistado 4**

A palavra para competência é visão utilitarista, visão só da produção.

Com relação aos cursos ofertados no IFMS, mencionou-se o processo de reestruturação dos PPCs<sup>32</sup> da educação básica, que contou com a participação dos respectivos coordenadores e docentes. O foco da revisão foi o perfil do egresso. Houve, também, a tentativa de promover uma maior flexibilidade curricular ao aluno, oferecendo-lhe a oportunidade de escolha quanto ao cumprimento de 200 a 300 horas, a depender da carga horária total do curso. Esse processo teve início em 2014 e será concluído em 2019.

No geral, a carga horária dos cursos técnicos prevê a aquisição dos conhecimentos e habilidades da formação básica e da formação técnica, além de uma parte diversificada, que pode ser composta por: projetos de ensino, de pesquisa e de extensão; e práticas profissionais integradoras (que incluem visitas técnicas, projetos e atividades

---

<sup>32</sup> O Projeto Pedagógico de Curso é instrumento de concepção didático-pedagógica de um curso, construído coletivamente, contendo os itens obrigatórios nas diretrizes curriculares nacionais.

desenvolvidos em ambientes específicos, como laboratórios, oficinas, incubadoras, empresas ou instituições parceiras e estágio não-obrigatório), desportivas e artístico-culturais.

Percebeu-se que a reestruturação dos cursos no IFMS avançou no número de pessoas participando desse processo, mas não de públicos distintos. O processo de concepção, implantação, consolidação e avaliação do PPC é feito pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE), composto apenas por professores (IFMS, 2014). Entretanto, os atores do mundo do trabalho (empregadores e profissionais do mercado) não participam diretamente dessa atualização, tampouco os egressos da instituição.

Nos cursos voltados para jovens e adultos, foi incluído, em caráter experimental, o tempo social, período composto por atividades que envolvam a formação em trabalho e/ou horas complementares, podendo ser desenvolvidas em espaços extraescolares, o que reduz as horas presenciais. A legislação (Decreto n. 8.268, 2014) permite a proposição de projetos experimentais com carga horária diferenciada desde 2014 e o IFMS só incorporou essa possibilidade em 2019.

No ano de 2020, está prevista a reestruturação dos cursos da educação superior. De qualquer modo, observaram-se iniciativas de inserção da EAD na graduação, como o curso superior de Tecnologia em Processos Metalúrgicos, que oferecerá 11% do currículo a distância. É uma iniciativa isolada e tímida, uma vez que existe a previsão de que os cursos presenciais possam ter até 20% da carga horária com atividades a distância ou não presenciais, desde que previsto no PPC.

#### **4.1.3 Tecnologias**

A utilização de tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem obriga a mudanças pedagógicas, colocando, cada vez mais, o aluno como protagonista e agente ativo da sua aprendizagem (Almeida, 2018). No Modelo Sistêmico de Educação, as Tecnologias (classe 2) ocupam a Mesoestrutura e servem, por exemplo, para desenvolver ações de flexibilização curricular e introdução de diferentes modelos de ensino-aprendizagem.

No IFMS, a importância do uso de tecnologias nas práticas docentes é identificada entre os gestores, especialmente porque os alunos são quem mais demandam por essas mudanças, conforme observado nos trechos a seguir:

### **Entrevistado 1**

O aluno carece disso hoje, a forma como está essa dinâmica de aprender, ela está muito mais favorável ao uso da tecnologia do que o modelo tradicional.

Eu considero importante (o uso de tecnologias digitais), mesmo tendo aquele problema de avaliação, que a gente aplica algo que não tem muita certeza se foi efetivo ou não.

### **Entrevistado 2**

Eu acho que nós estamos caminhando para uma nova percepção de utilizar a tecnologia dentro da sala de aula.

### **Entrevistado 5**

É fundamental (o uso das tecnologia digitais de aprendizagem nas práticas de ensino). Os nossos estudantes já são assim, você pode até dar uma aula no modelo tradicional, mas lá na casa dele, ele vai procurar, vai usar todo auxílio digital. Isso é fato.

### **Entrevistado 8**

O desafio é a cultura da tecnologia educacional. Aprender a trabalhar com a EAD, aprender a trabalhar com vídeoaula, aprender a trabalhar com sistemas, a montar uma aula de qualidade.

### **Entrevistado 9**

Totalmente importante (o uso de tecnologia digitais nas práticas de ensino). Como que eu posso usar a tecnologia da informação para me ajudar na aula presencial? Qual é a maneira que eu encontro de tentar disponibilizar alguma coisa a mais para ele além da sala de aula?

### **Entrevistado 10**

Ele (estudante) pode estar numa sala de aula hoje e ter acesso a tecnologia educacional.

Nesse sentido, os dirigentes identificam a existência de uma estratégia digital no Instituto, mas que há pouco debate a respeito das tecnologias digitais, que falta incentivo institucional e que o apoio da tecnologia tem se voltado mais às atividades administrativas do que ao ensino:

### **Entrevistado 1**

Eu acho que o Instituto tem uma estratégia digital, mas ainda muito tímida para o ensino.

A gente tem uma organização da tecnologia mais voltada para o administrativo, precisaríamos começar a utilizar a nossa expertise de tecnologia para ações de ensino.

### **Entrevistado 5**

Eu penso que o Instituto tem uma estratégia digital, olhando para o PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional) e para ações que estão sendo feitas pelo Comitê Gestor da Tecnologia da Informação, como o PDTI (Plano Diretor de Tecnologia da Informação).

### **Entrevistado 8**

A gente debate muito pouco dentro dos *campi* o que é tecnologia educacional. Qual a importância de você estar se atualizando sempre da tecnologia educacional? que é uma ferramenta poderosa e importante para ajudar no seu trabalho, independente da sua especialização.

### **Entrevistado 9**

Eu vejo que cada professor que está preocupado com isso, ele está tomando as medidas próprias para ver como fazer uso de recurso de tecnologia da informação, não de uma maneira institucional, mas uma maneira muito isolada, uma maneira pessoal.

O Instituto possui uma estratégia digital. Eu acho que ela começou até antes da EGD (estratégia de governança digital). A gente começou a trabalhar isso bem lá atrás com a contratação de *link* de internet, de Intranet, aquisição de computadores, equipamentos de videoconferência, e foi tudo pensando no futuro.

Agora a gente está começando a mudar a conversa convergindo mais para a parte do educacional (o entrevistado estava se referindo no âmbito do Fórum de TI da Rede Federal, que orienta as ações dos Institutos).

No que se refere ao uso da tecnologia na instituição, a gestão estratégica percebe a importância da sua introdução nas práticas de ensino e aprendizagem; todavia, identifica iniciativas isoladas de professores em vez de uma ação institucionalizada. Observou-se, ainda, que a estratégia digital do Instituto atende às atividades-meio, mas que existe a intenção de realizar ações voltadas para o ensino.

O uso de tecnologias digitais pelos docentes foi mencionado pelos entrevistados de forma relacionada com a EAD, uma vez que o IFMS dispõe em sua estrutura organizacional o Centro de Referência em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância.

A fim de fortalecer as ações na modalidade de ensino a distância no âmbito da Rede Federal, o conselho de reitores e seus fóruns têm discutido uma proposta chamada de institucionalização da EAD.

### **Entrevistado 3**

Eu acho que a EAD é um caminho sem volta, a questão a institucionalização. Eu acho perfeita essa incorporação da EAD, inclusive eu acredito muito mais nesse sistema híbrido, do que em uma EAD própria, do que em um presencial próprio. A presença traz outros elementos da formação da pessoa, afetividade, algo que a EAD não traz. Se a gente puder mesclar, acho que é o caminho.

### **Entrevistado 8**

Em nível de Instituto a nossa grande aposta chama-se institucionalização. A gente está falando muito desse nome, os *campus* estão compreendendo a importância da gente utilizar força de trabalho sem pagamento de fomento para fazer vários tipos de cursos, seja de curta, média ou longa duração. E o MOOC é uma das modalidades que a gente vai utilizar dentro da instituição.

### **Entrevistado 10**

Passa a ser uma discussão nacional na Rede Federal a chamada institucionalização do ensino a distância.

Diante disso, percebeu-se que a Educação a Distância está sendo rediscutida no âmbito dos Institutos Federais. No caso do IFMS, apontou-se como avanço o início da oferta de cursos MOOC.

### **Entrevistado 2**

O MOOC vem complementar de todas as formas.

### **Entrevistado 5**

São cursos livres, aquele que eu não preciso fazer a matrícula, não precisa ir presencialmente, eu posso fazer de qualquer parte do mundo.

### **Entrevistado 8**

Então está vindo essa oportunidade dos cursos MOOC, *online*, de curta duração e sem tutoria, que vai desde curso da área de línguas até para você aprender a usar a plataforma *Moodle*.

Embora não seja uma abordagem nova, esses cursos livres também foram mencionados pelos entrevistados como uma opção para fornecer formação complementar ao estudante, conforme apontado por Xing e Marwala (2017); e uma estratégia para angariar novos alunos, como identificado por Ficci (2017). Como ponto negativo, está o uso do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*, da era da Educação 3.0, em detrimento de outras plataformas digitais que possibilitam a aprendizagem adaptativa do aluno e a análise da aprendizagem pelo professor (Kurshan, 2016).

#### **4.1.4 Infraestrutura**

A classe 6 foi reorganizada em duas categorias, sendo uma delas a Infraestrutura, na qual se destacam os espaços voltados à cultura do “aprender fazendo” nos dez *campi*, chamados de IFMaker, além da incubadora TecnoIF (com nove unidades de incubação) e do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

Esses ambientes de inovação estão relacionados com as atividades de pesquisa, mas também fomentam o empreendedorismo e disponibilizam tecnologias, como impressoras 3D. Os dirigentes acreditam que esses espaços colaborativos preparam os estudantes para o mundo do trabalho:

### **Entrevistado 1**

O empreendedorismo é outro ponto fortíssimo no Instituto, a incubadora, o IFMaker, os ambientes de inovação. Eu considero como preparação para o futuro, pois é algo que você não vê em outro lugar de ensino médio.

### **Entrevistado 2**

Os ambientes de inovação vão propiciar essa troca de conhecimento. Sabe por quê? porque são espaços de convivência comum, as pessoas vão conseguir conversar e ver o que o outro está fazendo.

### **Entrevistado 4**

O Instituto possui ambientes colaborativos de aprendizagem, para dar um exemplo bem pontual que é o IFMaker.

### **Entrevistado 5**

As ações que nós estamos desenvolvendo incluem: os espaços de inovação IFMaker, voltados para a preparação dos nossos estudantes, com acesso à impressora 3D, prototipagem.

A ideia do IFMaker, dessas salas modulares, é criar esse ambiente. Um ambiente convidativo onde a pessoa vai ver problemas dos outros, vai trocar ideias, e, de repente, achar soluções conjuntas.

É um ecossistema de inovação formado pelo IFMaker, TecnoIF e NIT, junto com as pesquisas de iniciação científica e tecnológica.

### **Entrevistado 6**

Os NIT, a TecnoIF, os IFMaker, isso nos tira um pouco da nossa caixinha, vem com essa estratégia de *coworking*, para você trabalhar com outros profissionais que você não trabalharia normalmente.

### **Entrevistado 10**

Eu acredito que o grande desafio é a transformação do “ambiente escola”, entendendo que ele não é só sala de aula.

Nós escrevemos um projeto que foi solicitada uma sala em cada um dos *campus* para poder justamente recepcionar o IFMaker, como um ambiente voltado à inovação.

São nesses espaços colaborativos que os estudantes também terão a oportunidade de desenvolver as competências socioemocionais, como criatividade, comunicação, colaboração e resolução de problemas, que são essenciais para o Profissional 4.0.

### **4.1.5 Pesquisa aplicada**

A Pesquisa aplicada é uma dimensão que não estava prevista no Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018), mas que emergiu a partir da interpretação dos dados coletados com os dirigentes da instituição, especialmente nas classes 3 e 4, e confirmados pela pesquisa documental.

A vocação para a pesquisa aplicada está prevista em lei (Lei n. 11.892, 2008), a qual deve estimular “o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade”. Esse é um diferencial da Rede Federal que na, opinião dos gestores, proporciona a formação profissional articulada com as necessidades do mundo do trabalho:

### **Entrevistado 2**

Nossa função é mais voltada para o setor produtivo ao meu ver, por isso que nós temos pesquisa aplicada na concepção de legislação e que tem tudo a ver com a Indústria 4.0.

### **Entrevistado 4**

No segundo ponto é a pesquisa desde o ensino médio. Antes a gente falava de pesquisa no ensino superior, agora até os do ensino médio trabalham com pesquisa.

### **Entrevistado 5**

Esse ambiente de pesquisa ajuda, de feiras científicas e tecnológicas no ensino médio, já é uma grande vantagem na minha opinião.

Tanto o que a gente tem feito com as pesquisas é isso: ache um problema e proponha a solução. Criar esse profissional com essa mentalidade.

### **Entrevistado 6**

Com certeza a pesquisa como princípio educativo. A rigor, o método científico é algo que tende à inovação, você parte de uma base teórica comum, tem que problematizar algo e depois tentar solucionar. E essa solução tende a ser algo inovador. Por mais que você tente e não consiga responder, a resposta negativa também já é algo inovador. Porque ninguém mais vai precisar tentar nos mesmos moldes que você tentou. Isso te leva a um caminho de descoberta, de iniciativa, e essa é a base para mudança.

### **Entrevistado 7**

A pesquisa aplicada é um elemento muito importante porque a gente traz para dentro das portas da unidade de ensino o que está acontecendo lá fora. Até porque nós não temos a vocação da pesquisa pura.

### **Entrevistado 9**

No Instituto a gente pensa na pesquisa com produtos, com coisas que são aplicáveis ao mercado, que são úteis à sociedade.

A vivência, o trabalho coletivo, o trabalho em grupo, a pesquisa, porque quando a gente promove essas outras atividades, eles necessariamente têm que interagir, debater, ser questionado e é isso que acaba sendo importante.

A pesquisa na Educação 4.0 volta-se para a busca de soluções de problemas reais, a fim de criar impacto na sociedade. No IFMS, as atividades de pesquisa compreendem, por exemplo, o fomento à iniciação científica e tecnológica; as ações de empreendedorismo por meio da incubadora TecnoIF; e a proteção do conhecimento e transferência de tecnologia, realizadas pelo NIT.

De acordo com o Relatório de Gestão 2018 (IFMS, 2019a), o Instituto intermediou 15 proteções de propriedade intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) naquele ano. A maioria dos pedidos são relacionados ao registro de *softwares*. Mencionou-se, também, a apresentação de 798 trabalhos nas Feiras de Ciência e Tecnologia da instituição, muitos deles oriundos da iniciação científica no ensino médio.

#### **4.1.6 Ecosistema educacional**

A classe 6 foi recategorizada em duas dimensões, sendo uma delas o Ecosistema educacional. Quando se analisam as relações institucionais de uma forma mais ampla, adotando esse conceito, percebeu-se que o IFMS tem se relacionado com as demais instituições federais de educação profissional por meio do Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Conif)

e seus Fóruns (Dirigentes de Ensino, Desenvolvimento Institucional, Gestão de Pessoas e dos Gestores de Tecnologia da Informação, por exemplo).

Os dirigentes avaliam que fazer parte da Rede Federal é uma vantagem, mas deve-se ter cautela ao comparar instituições centenárias com as recém-criadas, como é o caso do IFMS.

### **Entrevistado 3**

Essa é a vantagem dos Institutos, trabalhar em rede.

### **Entrevistado 5**

Então o que dá a força dos Institutos é o conselho de reitores, que é uma rede. Eu não falo em nome da minha instituição, eu falo em nome de todas, toda vez que eu me pronuncio, eu me pronuncio em nome de todas. Então isso dá uma credibilidade.

Contudo, a gente precisa tomar muito cuidado, lembrando que nós temos instituições muito díspares. Nós temos instituição que tem 10 anos, misturadas com instituições que vão fazer 110 anos. A gente precisa pensar um pouco e tomar cuidado para não pensar que essa “fama” ou conceito que se tem da rede é aplicado a todos, às vezes a gente generaliza algumas questões.

### **Entrevistado 10**

Nós estamos com a Rede Federal constituída com malhas de tamanhos diferentes.

E a minha maior esperança é no órgão chamado Conif.

As relações internacionais têm sido fomentadas pelo Conif, que é membro da Federação Mundial de *Colleges* e Politécnicos e um dos centros representantes da Unesco-Univoc<sup>33</sup> no Brasil. O Conselho tem buscado ampliar os processos de cooperação internacional e de “intercâmbio de conhecimentos para o fortalecimento da educação profissional brasileira” (Conif, 2019), inclusive com reitores participando de missões em outros países. Essas ações se aproximam do conceito de ecossistema de compartilhamento de conhecimento proposto por Hannon et al. (2019).

No IFMS, a internacionalização é compreendida como uma estratégia de gestão, que tem por “objetivo macro a inserção do Instituto em um contexto global de educação, mediante ações que promovam o ensino de línguas nos *campi* da instituição, além da mobilidade acadêmica e de servidores” (IFMS, 2018a, p. 74). Em 2019, o Instituto promoveu, pela primeira vez, estágios de estudantes de cursos técnicos integrados ao ensino médio e da graduação em uma instituição de ensino fora do país.

---

<sup>33</sup>*International Centre for Technical and Vocational Education and Training.*

No estado de Mato Grosso do Sul, a interface do IFMS ocorre tanto com as instituições de ensino superior, por meio do Conselho de Reitores das Instituições de Ensino Superior de Mato Grosso do Sul (Crie-MS), quanto com as redes estadual e municipal de educação. Destaca-se que a articulação entre as esferas é uma diretriz nacional advinda da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), do Ministério da Educação (MEC), conforme relatado abaixo:

#### **Entrevistado 10**

E um dos desafios postos pela Setec atualmente é a relação da rede federal, estadual e municipal sobre o ato formativo da educação profissional.

De certa forma, a instituição tem tentado fomentar as relações com as redes de ensino, seja por meio da oferta de cursos, mediante acordos de cooperação com as prefeituras municipais, ou por meio da realização das Feiras de Ciência e Tecnologia, que reúnem, anualmente, estudantes de ensino fundamental, médio e técnico integrado, das redes pública e privada.

As Feiras fazem parte das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. A partir delas, os estudantes do Instituto podem obter credenciamento para participar de eventos internacionais, nacionais e estaduais:

#### **Entrevistado 1**

É muito forte na nossa instituição a iniciação científica, tanto qualitativamente, quanto quantitativamente. E no caso do qualitativo, a gente vê pelos índices de projetos que são levados para Febrace (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) e outras feiras de renome.

#### **Entrevistado 4**

A gente observa que essa inserção de iniciação científica desde o ensino médio, a questão das bolsas, o resultado que a gente tem em feiras, não deixa de ser um preparo específico para essas mudanças (impulsionadas pela 4ª Revolução Industrial).

#### **Entrevistado 5**

Uma ação que eu achei bem interessante do Instituto Federal, que até hoje eu vejo reflexos, foi uma oficina com os professores das redes estadual e municipal para poderem participar das nossas feiras científicas.

#### **Entrevistado 10**

Estrategicamente no Instituto, nós temos um trabalho que são as Feiras de Ciências e Tecnologia, que têm uma ação chamada de verticalização da pesquisa e popularização da ciência. Nós temos uma ação educacional que leva uma metodologia da iniciação científica em ações de cooperação interinstitucional na área educacional com outras escolas públicas e privadas, e que essa verticalização coloca estudantes com demandas de pesquisa local, regional, estadual, nacional e internacional.

A partir dos resultados obtidos em uma feira internacional, o IFMS firmou um acordo de cooperação com a *Intel Education* em 2016, cuja proposta piloto foi a implantação de *Fab Labs*, equipados com kits de robótica, impressoras 3D, cortadores a *laser* e outros materiais. Contudo, o projeto era mais amplo e previa a inserção da tecnologia na rede pública de ensino de Mato Grosso do Sul, mas que não chegou a ser executado devido a retirada da empresa do Brasil em 2017. O trecho abaixo traz uma menção sobre esse assunto:

#### **Entrevistado 10**

Nós não queríamos um apoio só para uma feira. Como é que a Intel poderia entrar na rede municipal, na rede estadual, como é que ela pode entrar na federal?

O modelo inicialmente previsto para atender as esferas estadual e municipal não avançou, mas surge um desafio para o Instituto que foi justamente tocar o projeto em frente a partir desse material doado pela Intel. Surge assim o IF Maker, ambiente voltado ao desenvolvimento de novas ideias.

Observou-se que os resultados das pesquisas aplicadas têm possibilitado a ampliação das parcerias institucionais. Para tanto, o fomento dessas relações com o setor produtivo também é feito de projetos de Pesquisa Aplicada e Extensão Tecnológica. As propostas devem solucionar problemas reais de empresas e da sociedade. “São pesquisas que têm como foco a criação de produtos, processos e serviços tecnológicos, a proteção da propriedade intelectual da tecnologia e a transferência às instituições demandantes” (IFMS, 2018b). Os projetos selecionados recebem um valor para custeio de material de consumo e concessão de bolsas. As instituições parceiras demandantes devem apresentar, também, uma contrapartida mínima de 15% do valor total.

No geral, percebeu-se que o IFMS tem buscado ampliar as parcerias no tocante a projetos, oferta de cursos, estágios e mobilidade acadêmica; todavia, não é possível afirmar que elas foram firmadas de forma estratégica, com objetivos claramente definidos, a fim de fomentar o desenvolvimento institucional. De acordo com o Relatório de Gestão de 2018 (IFMS, 2019a), o número de parcerias tem aumentado: são 50 Acordos de Cooperação Técnica para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão; e 326 convênios de estágios, sendo 251 com empresas privadas.

Contudo, a instituição não integra ecossistemas, sejam de inovação ou de aprendizagem, conforme definidos por Hannon et al. (2019). Nesse sentido, a Rede Federal tem se esforçado em fazer parte do ecossistema de compartilhamento de conhecimento para promover melhorias na educação profissional do Brasil.

## 4.2 Visão da gestão operacional

A visão da gestão operacional é proporcionada pela opinião dos professores do ensino básico, técnico e tecnológico que responderam ao questionário, com o objetivo de complementar o panorama de como o IFMS está se preparando para os desafios da 4ª Revolução Industrial.

A apresentação e a interpretação dos dados estão divididas em seções, sendo esta primeira com a caracterização geral da amostra e a segunda conforme as dimensões de análise do Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018), assim denominadas: Paradigma (as crença dos docentes), Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem, Tecnologias e Infraestrutura.

Diante de uma população de 547 professores<sup>34</sup>, o questionário foi respondido por 243 indivíduos, cuja amostra corresponde a 44,4%. Destes, 68,7% (n=167) são do sexo masculino, enquanto as respondentes do sexo feminino correspondem a 31,3% (n=76), conforme exposto no gráfico 1.

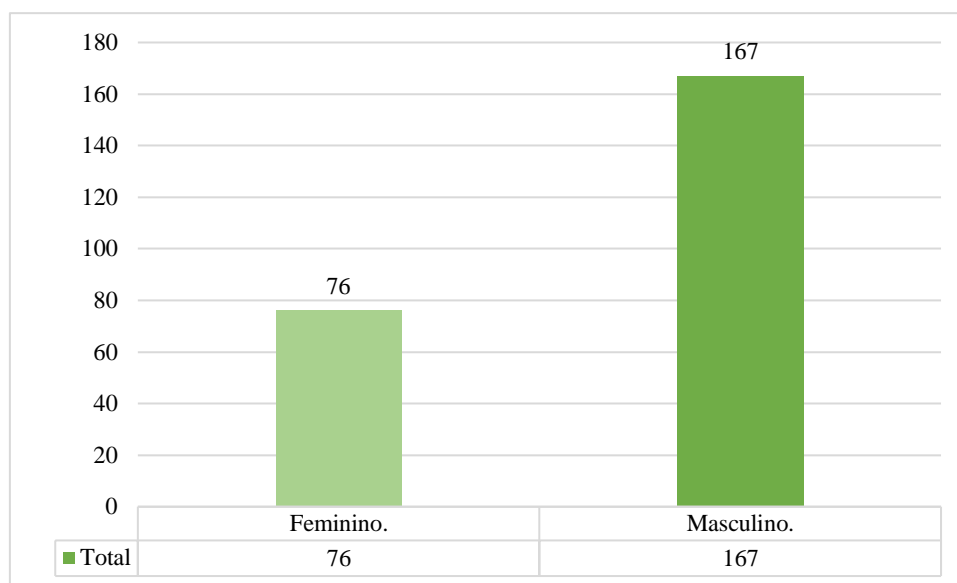


Gráfico 1 - Caracterização da amostra - sexo dos respondentes

O gráfico 2 ilustra a distribuição pela faixa etária (questão 2). A maior parte dos respondentes tem entre 30 e 39 anos (n=134, 55,1%), seguidos daqueles que possuem de 40 a 49 anos (n=63, 25,9%). Os docentes com menos de 25 anos e com 60 anos ou mais são os menos representativos da amostra (n=2, 0,8%).

<sup>34</sup> Dados do Relatório de Gestão do IFMS referente ao exercício de 2018, publicado em 2019.

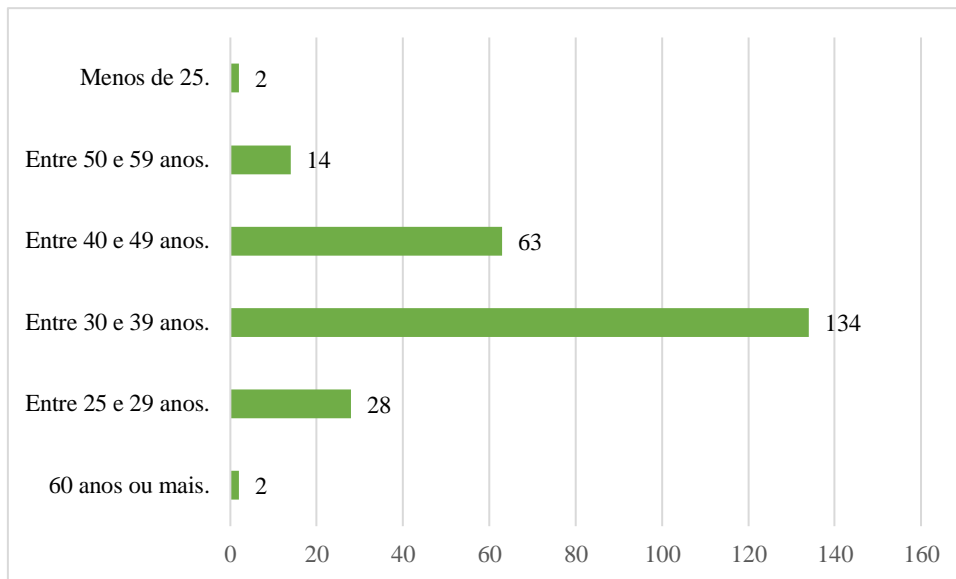


Gráfico 2 - Caracterização da amostra - faixa etária

No gráfico 3, pode-se ver a distribuição da amostra de acordo com o nível de escolaridade (questão 3). A maior parte dos respondentes tem mestrado, totalizando 59,7% (n=145) da amostra. Aqueles que possuem doutorado representam 23,9% (n=58) e apenas 2,9% (n=7) têm como maior nível de escolaridade a graduação.

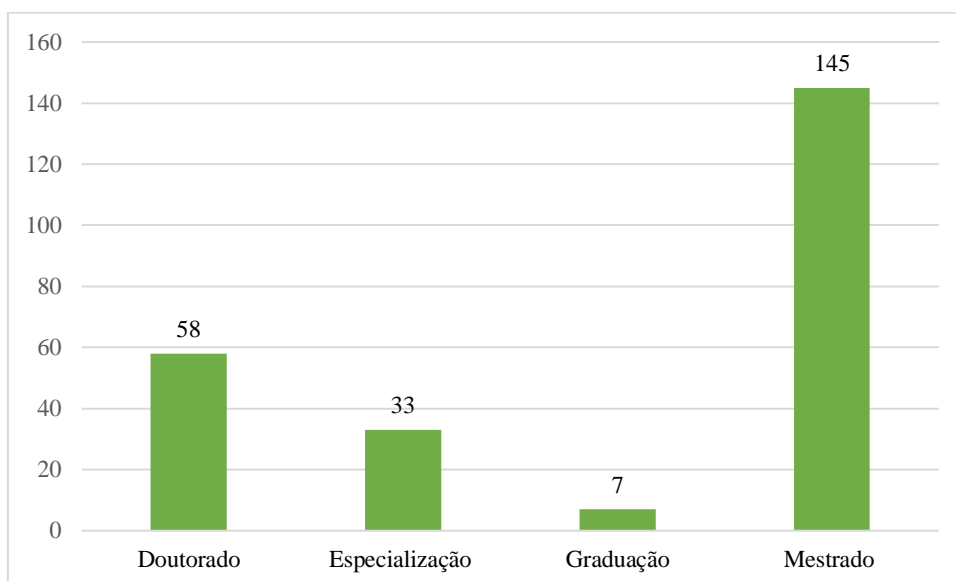


Gráfico 3 - Caracterização da amostra - nível de escolaridade

Com relação ao tempo de profissão, constatou-se que 27,9% (n=67) dos participantes têm entre 6 e 10 anos de experiência, seguidos daqueles entre 11 e 15 anos (n=48), que correspondem a 19,8%. Na amostra, há respondentes pouco experientes, sendo 5,3% com menos de um ano de profissão (n=13) e 5,8% (n=14) entre 1 e 2 anos, conforme expresso no gráfico 4.

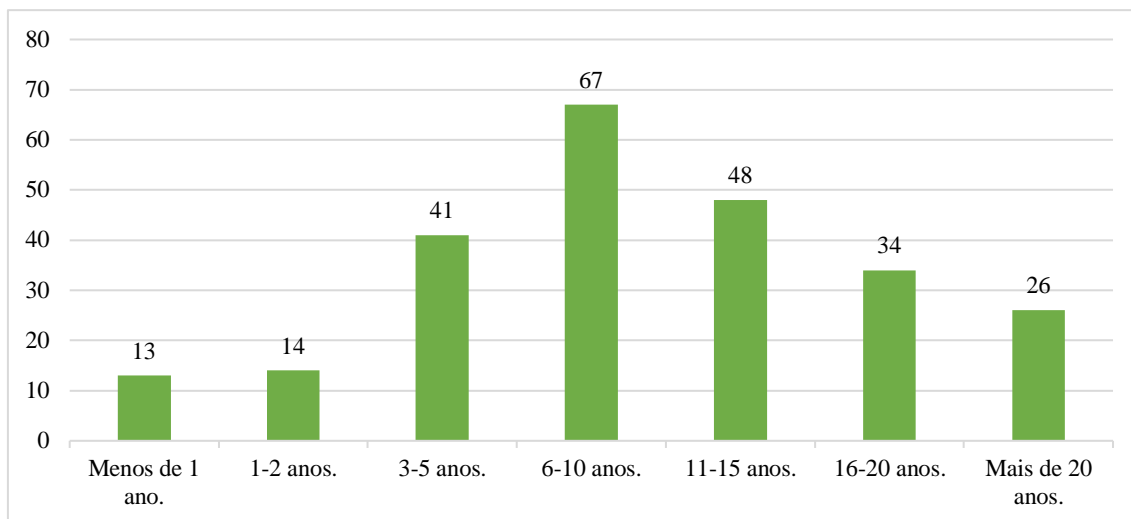


Gráfico 4 - Caracterização da amostra - tempo de atividade docente

No que se refere à distribuição da amostra pelos *campi* (questão 5), 21,8% (n=53) dos professores que responderam ao questionário estão lotados no *Campus* Campo Grande. Em segundo lugar aparecem os *Campi* Aquidauana e Corumbá, ambos com 12,8% (n=31). O menor percentual foi registrado no *Campus* Naviraí, que corresponde a 6,6% (n=16) dos respondentes.

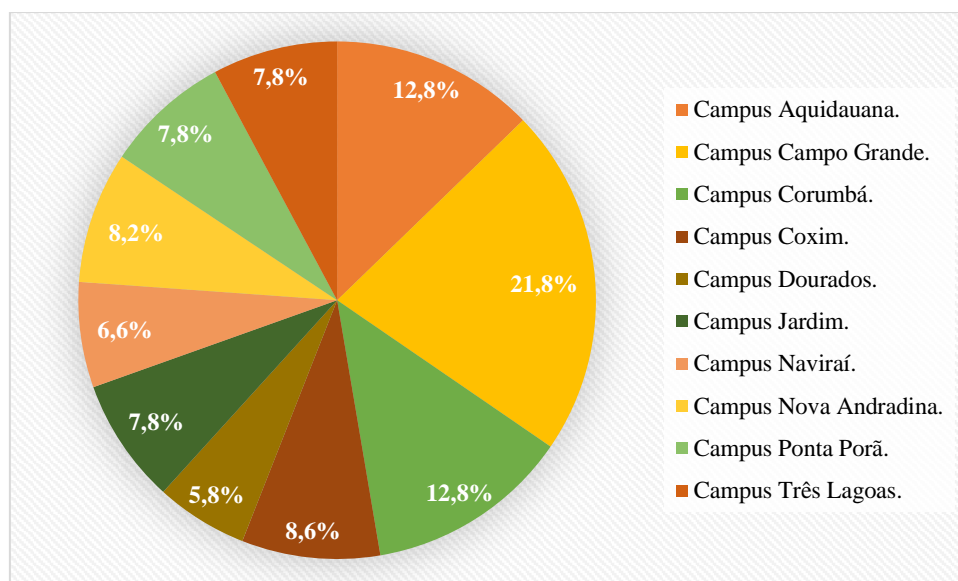


Gráfico 5 - Lotação dos respondentes por *campus* do IFMS

Quanto à distribuição de docentes em cada *campus*, observou-se que as amostras foram representativas nos *Campi* Campo Grande (56,3%), Corumbá (56,3%), Aquidauana (55,3%) e Jardim (47,5%). Por outro lado, não obtiveram representação proporcional os *Campi* Naviraí (40%), Coxim (38,8%), Nova Andradina (36,3%), Ponta Porã (33,9%) e Três Lagoas (33,9%), conforme disposto na tabela 2.

Tabela 2 - Representatividade da amostra por *campus*

<i>Campus</i>	Nº de professores*	Nº de respostas	Porcentagem
Aquidauana	56	31	55,3%
Campo Grande	94	53	56,3%
Corumbá	55	31	56,3%
Coxim	54	21	38,8%
Dourados	41	14	34,1%
Jardim	40	19	47,5%
Naviraí	40	16	40%
Nova Andradina	55	20	36,3%
Ponta Porã	56	19	33,9%
Três Lagoas	56	19	33,9%
<b>Total</b>	<b>547</b>	<b>243</b>	<b>44,4%</b>

\* Sem contabilizar o diretor-geral do *campus* e os pró-reitores.

Ao serem questionados sobre o tempo de trabalho no IFMS (questão 6), 38,7% (n=94) dos respondentes afirmaram possuir entre 6 e 10 anos. A segunda maior porcentagem refere-se aos que trabalham na instituição de 3 a 5 anos (27,6%, n=67). Há ainda os que lecionam no Instituto há menos de um ano (11,1%, n=27), e apenas um docente (0,4%, n=1) trabalha há mais de 10 anos no IFMS, conforme se vislumbra no gráfico 5.

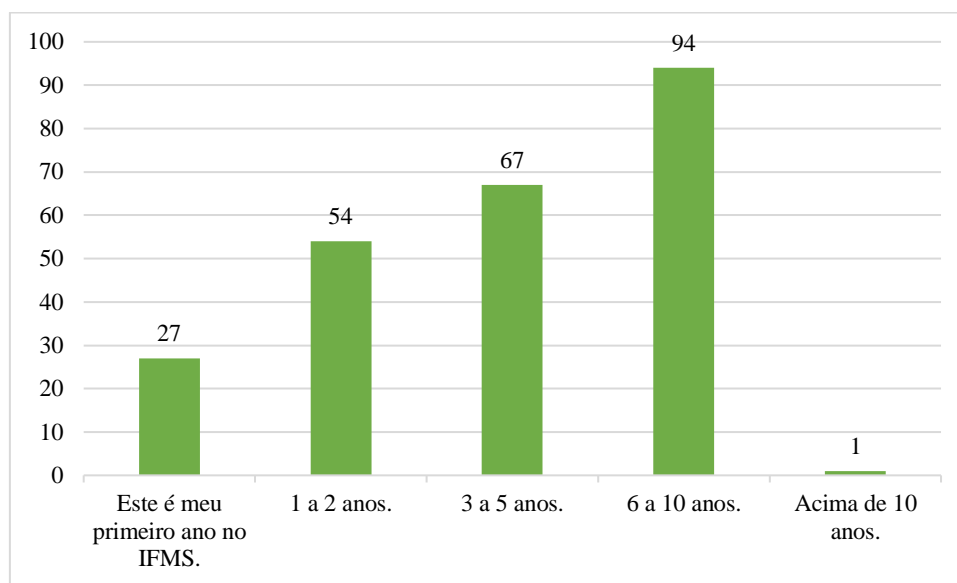


Gráfico 6 - Tempo de trabalho no IFMS

Sobre a área de atuação (questão 7), 23% (n=56) dos respondentes são da área de Informática; 8,6% (n=21) de Matemática; 6,9% (n=17) de Administração; e 5,3% (n=13) de Edificações, mesma porcentagem de Física e de Português. O elevado percentual de participantes da área de Informática reflete a realidade do quadro de pessoal da instituição (IFMS, 2019b), uma vez que eles correspondem a 25,7% do número total de professores, seguidos dos docentes das áreas de Matemática (10%), Ciências Agrárias (6,2%) e Português/Inglês (6,2%).

Quanto ao uso de tecnologias digitais (questão 8), constatou-se que 45,3% (n=110) dos respondentes adotam as tecnologias quando acreditam serem vantajosas no ensino e na aprendizagem e 23% (n=56) demonstram tendência a adotá-las ao mesmo tempo que os colegas. Observou-se, ainda, que 15,6% (n=38) declaram estar entre os inovadores que experimentam as novas tecnologias.

Em resumo, vale destacar os seguintes aspectos: 68,7% (n=167) dos respondentes são do sexo masculino, com idade média de 37,5 anos, e 59,7% (n=145) possuem o título de mestrado como maior nível de escolaridade. Quanto às variáveis funcionais, a maioria (60,9%) trabalha há menos de 5 anos no Instituto e o tempo médio de atividade docente é de 10,2 anos.

A confiabilidade do questionário foi determinada pelo cálculo do coeficiente alfa de Cronbach, cuja análise demonstrou consistência interna quase perfeita, com mínimo de 0,9230, conforme exposto no apêndice 6. Trata-se de uma estimativa da confiabilidade dos dados obtidos com um dado instrumento, considerada elevada quando o coeficiente é igual ou maior a 0,9 (Maroco & Marques, 2006).

A tabela 3 resume a análise apresentada anteriormente.

Tabela 3 - Caracterização sociodemográfica e ocupacional dos entrevistados

Questões	Nº	%
<b>1. Sexo</b>		
Feminino	76	31,3%
Masculino	<b>167</b>	<b>68,7%</b>
<b>2. Faixa etária</b>		
Menos de 25	2	0,8%
Entre 25 e 29 anos	28	11,5%
Entre 30 e 39 anos	<b>134</b>	<b>55,1%</b>
Entre 40 e 49 anos	<b>63</b>	<b>25,9%</b>
Entre 50 e 59 anos	14	5,8%
60 anos ou mais	2	0,8%
<b>3. Maior nível de escolaridade</b>		
Graduação	7	2,9%
Especialização ( <i>Lato Sensu</i> )	33	13,6%
Mestrado ( <i>Stricto Sensu</i> )	<b>145</b>	<b>59,7%</b>
Doutorado ( <i>Stricto Sensu</i> )	58	23,9%
<b>4. Há quanto tempo exerce a profissão de docente (média de 10,2)</b>		
Menos de 1 ano	13	5,3%
1-2 anos	14	5,8%
3-5 anos	41	16,9%
6-10 anos	<b>67</b>	<b>27,6%</b>
11-15 anos	<b>48</b>	<b>19,8%</b>
16-20 anos	34	14,0%
Mais de 20 anos	26	10,7%
<b>5. Unidade de lotação</b>		
<i>Campus</i> Aquidauana	31	12,8%

Questões	Nº	%
<i>Campus</i> Campo Grande	53	21,8%
<i>Campus</i> Corumbá	31	12,8%
<i>Campus</i> Coxim	21	8,6%
<i>Campus</i> Dourados	14	5,8%
<i>Campus</i> Jardim	19	7,8%
<i>Campus</i> Naviraí	16	6,6%
<i>Campus</i> Nova Andradina	20	8,2%
<i>Campus</i> Ponta Porã	19	7,8%
<i>Campus</i> Três Lagoas	19	7,8%
<b>6. Há quanto tempo trabalha no IFMS</b>		
Este é meu primeiro ano	27	11,1%
De 1 a 2 anos	54	22,2%
De 3 a 5 anos	67	27,6%
De 6 a 10 anos	94	38,7%
Acima de 10 anos	1	0,4%
<b>7. Área de atuação no IFMS</b>		
Administração	17	6,9%
Alimentos	3	1,2%
Aquicultura	2	0,8%
Arquitetura	3	1,2%
Arte	4	1,6%
Biologia	8	3,2%
Ciências Agrárias	10	4,1%
Economia	1	0,4%
Economia Rural	1	0,4%
Edificações	13	5,3%
Educação Física	8	3,2%
Elétrica	10	4,1%
Engenharia de Pesca	2	0,8%
Engenharia Mecânica	3	1,2%
Filosofia	7	2,8%
Física	13	5,3%
Geografia	6	2,4%
História	5	2,0%
Informática	56	23,0%
Matemática	21	8,6%
Metalurgia	7	2,8%
Metodologia	3	1,2%
Música (pianista/regente)	1	0,4%
Português	13	5,3%
Português/Inglês	5	2,0%
Português/Espanhol	4	1,6%
Português/Libras	3	1,2%
Química	12	4,9%
Sociologia	2	0,8%
<b>8. Qual a melhor forma de descrever sua abordagem no que se refere à adoção das tecnologias digitais...</b>		
Estou geralmente entre os inovadores que experimentam as novas tecnologias.	38	15,6%
Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais pioneiramente quando vejo vantagens claras no ensino e na aprendizagem do estudante.	110	45,3%
Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais ao mesmo tempo que a maioria dos meus colegas.	56	23,0%
Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais depois da maioria dos meus colegas.	29	11,9%
Eu não acredito que as tecnologias digitais facilitam a aprendizagem do estudante.	3	1,2%
Prefiro não responder.	7	2,9%

#### 4.2.1 Paradigma

O Paradigma vivido pela comunidade educacional é influenciado por seus valores e crenças (Carvalho, 2018). Nesta dimensão, o objetivo era identificar a percepção dos professores sobre o comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais e o incentivo dado ao desenvolvimento profissional dos docentes, que no instrumento de coleta correspondem às questões 9 e 10, com quatro afirmativas cada.

Os resultados estão organizados de duas formas: uma tabela geral, com os percentuais totais de cada afirmativa; e as tabelas cruzadas com as variáveis independentes sexo, faixa etária e tempo de atividade docente.

Os dados apresentados na tabela 4 referem-se ao comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais (questão 9) e demonstram a seguinte percepção dos professores:

- a) 55,9%<sup>35</sup> concordam que o planejamento estratégico do IFMS considera o potencial das tecnologias digitais na aprendizagem (afirmativa 9.1);
- b) 44,5% consideram que a estratégia digital da instituição não envolve os docentes, enquanto 37,9% acreditam que há envolvimento (afirmativa 9.2);
- c) 44% discordam que a gestão os incentiva a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais, ao passo que 41,5% responderam positivamente (afirmativa 9.3);
- d) 48,5% afirmam que, no IFMS, não há debate sobre as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais, enquanto 34,5% responderam de forma positiva (afirmativa 9.4).

Tabela 4 - Comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais

Afirmativas da questão 9	1	2	3	4	5
9.1 O planejamento estratégico do IFMS considera o potencial das tecnologias digitais de aprendizagem para modernizar as práticas educacionais.	8,2%	16,9%	18,9%	37,4%	18,5%
9.2 Os dirigentes do IFMS envolvem os professores no desenvolvimento da estratégia digital da instituição.	17,3%	27,2%	17,7%	28,8%	9,1%
9.3 Os dirigentes do IFMS incentivam os professores a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais.	17,7%	26,3%	14,4%	26,7%	14,8%
9.4 No IFMS, debatemos as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais.	21,8%	26,7%	16,9%	26,7%	7,8%

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente.

No geral, os docentes percebem que o planejamento estratégico considera o potencial das tecnologias digitais; no entanto, não se sentem envolvidos no desenvolvimento da estratégia digital da instituição. Os resultados apontam, ainda, que os docentes não

<sup>35</sup> Correspondem à soma de respostas parcialmente e totalmente.

percebem claramente que são incentivados a experimentar novas formas de ensino com as tecnologias digitais e que, no IFMS, não há debates sobre esse assunto.

Com os dados obtidos, procedeu-se à comparação entre as variáveis independentes (sexo, faixa etária e tempo de atividade docente), cujos resultados estão expostos nas tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5 - Análise cruzada da questão 9 e variável sexo

	Feminino							Masculino							X <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	M	D	1	2	3	4	5	M	D	p-valor
<b>9.1</b>	9,2	22,4	9,2	<b>36,8</b>	22,4	3,4	1,3	7,8	14,4	23,4	<b>37,7</b>	16,8	3,4	1,2	0,742
<b>9.2</b>	19,7	26,3	9,2	<b>34,2</b>	<b>10,5</b>	2,9	1,4	16,2	27,5	21,6	26,3	8,4	2,8	1,2	0,177
<b>9.3</b>	19,7	21,1	9,2	<b>28,9</b>	<b>21,1</b>	3,1	1,5	16,8	28,7	16,8	25,7	12	2,9	1,3	0,158
<b>9.4</b>	25	28,9	13,2	23,7	9,2	2,6	1,3	20,4	25,7	18,6	<b>28,1</b>	<b>7,2</b>	2,8	1,3	0,680

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. M (média). D (desvio padrão). X<sup>2</sup> (qui-quadrado).

Constatou-se uma concordância parcial expressiva, tanto no grupo masculino (37,7%) quanto no feminino (36,8%), relacionada ao planejamento estratégico do IFMS considerar o potencial das tecnologias (9.1). Os resultados revelaram, ainda, que as professoras tendem a concordar que os dirigentes envolvem os docentes no desenvolvimento da estratégia digital da instituição (9.2 - 34,2% parcialmente e 10,5% totalmente) e que são incentivadas a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais (9.3 - 28,9% parcialmente e 21,1% totalmente). Por outro lado, os professores são os que mais concordam (28,1% parcialmente e 7,2% totalmente) que existem debates sobre as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais (9.4).

De acordo com os resultados obtidos (tabela 5) não foram encontradas diferenças significativas nas afirmativas analisadas conforme o sexo do respondente, uma vez que os testes qui-quadrados apresentam valores  $p > 0,050$ . Observou-se, ainda, que as médias e os desvios-padrão das afirmativas são similares para ambos os sexos.

O mesmo ocorre no tocante à faixa etária, pois não foi identificada relação de dependência nas afirmativas, cujos dados estão expostos na tabela 6.

Tabela 6 - Análise cruzada da questão 9 e faixa etária

	Faixa etária	1	2	3	4	5	Média	Desvio padrão	X <sup>2</sup> p-valor
<b>9.1</b>	Menos de 25	0%	0%	0%	<b>50%</b>	50%	4.5	0.8	0,893

Faixa etária		1	2	3	4	5	Média	Desvio padrão	X <sup>2</sup> p-valor
	Entre 25 e 29	7,1%	14,3%	21,4%	<b>42,9%</b>	14,3%	3.4	1.1	
	Entre 30 e 39	7,5%	17,2%	18,7%	<b>40,3%</b>	16,4%	3.4	1.1	
	Entre 40 e 49	12,7%	17,5%	19%	<b>28,6%</b>	22,2%	3.3	1.3	
	Entre 50 e 59	0,00%	21,4%	21,4%	<b>35,7%</b>	21,4%	3.5	1.1	
	60 ou mais	0%	0%	0%	<b>50%</b>	50%	4.5	0.7	
<b>9.2</b>	Menos de 25	0%	0%	50%	50%	0%	3.5	0.7	0,740
	Entre 25 e 29	25%	17,9%	17,9%	28,6%	10,7%	2.8	1.4	
	Entre 30 e 39	<b>17,2%</b>	<b>28,4%</b>	19,4%	26,1%	9%	2.8	1.3	
	Entre 40 e 49	17,5%	27%	11,1%	<b>36,5%</b>	<b>7,9%</b>	2.9	1.3	
	Entre 50 e 59	7,1%	35,7%	28,6%	14,3%	14,3%	2.9	1.2	
	60 ou mais	0%	50%	0%	50%	0%	3.0	1.4	
<b>9.3</b>	Menos de 25	0%	50%	0%	50%	0%	3.0	1.4	0,710
	Entre 25 e 29	21,4%	25%	17,9%	25%	10,7%	2.8	1.3	
	Entre 30 e 39	16,4%	28,4%	17,9%	22,4%	14,9%	2.9	1.3	
	Entre 40 e 49	19%	23,8%	7,9%	31,7%	17,5%	3.0	1.4	
	Entre 50 e 59	21,4%	21,4%	7,1%	<b>35,7%</b>	14,3%	3.0	1.5	
	60 ou mais	0%	0%	0%	100%	0%	4.0	0.0	
<b>9.4</b>	Menos de 25	0%	0%	0%	50%	50%	4.5	0.7	0,970
	Entre 25 e 29	21,4%	<b>32,1%</b>	14,3%	25%	7,1%	2.6	1.3	
	Entre 30 e 39	23,1%	27,6%	18,7%	23,1%	7,5%	2.6	1.3	
	Entre 40 e 49	19%	23,8%	15,9%	<b>34,9%</b>	6,3%	2.9	1.3	
	Entre 50 e 59	21,4%	28,6%	14,3%	28,6%	7,1%	2.7	1.3	
	60 ou mais	50%	0%	0%	0%	50%	3.0	2.8	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. X<sup>2</sup> (qui-quadrado).

Quanto ao planejamento estratégico do IFMS considerar o potencial das tecnologias digitais (9.1), identificou-se que a resposta “concordo parcialmente” tem o maior percentual para todos os grupos etários. Com relação ao envolvimento dos docentes no desenvolvimento da estratégia digital da instituição (9.2), não existe uma padronização entre as respostas, sendo que os professores entre 40 e 49 anos são os que mais concordam (36,5% parcialmente e 7,9% totalmente) e os entre 30 e 39 anos aqueles que mais discordam (28,4% parcialmente e 17,2% totalmente).

No que se refere ao incentivo institucional dado aos professores para experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais (9.3), observou-se a concordância parcial entre todos os grupos etários, sendo o maior percentual entre os docentes com idade entre 50 e 59 anos (35,7%). No tocante à existência de debates sobre as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais (9.4), constatou-se que os

professores com idades entre 40 e 49 são os que mais concordam (34,9% parcialmente), enquanto os de 25 a 29 anos são os que mais discordam (32,1% parcialmente).

Acerca do tempo de atividade docente, é possível afirmar que quanto maior a experiência do professor, maior o nível de concordância sobre o planejamento estratégico considerar o potencial das tecnologias digitais (p-valor=0,005) e a percepção de que o IFMS envolve dos docentes no desenvolvimento de sua estratégia digital (p-valor=0,036), conforme dados constantes na tabela 7.

Tabela 7 - Análise cruzada da questão 9 e tempo de atividade docente

Tempo de atividade docente		1	2	3	4	5	Média	Desvio Padrão	X <sup>2</sup> p-valor
<b>9.1</b>	Menos de 1	7,7%	0%	38,5%	23,1%	30,8%	3.7	1.2	<b>0,005</b>
	1-2 anos	<b>21,4%</b>	<b>7,1%</b>	21,4%	42,9%	7,1%	3.1	1.3	
	3-5 anos	12,2%	14,6%	12,2%	46,3%	14,6%	3.4	1.3	
	6-10 anos	3%	20,9%	28,4%	34,3%	13,4%	3.3	1.1	
	11-15 anos	6,3%	14,6%	18,8%	45,8%	14,6%	3.5	1.1	
	16-20 anos	8,8%	20,6%	8,8%	<b>38,2%</b>	<b>23,5%</b>	3.5	1.3	
	Mais de 20	11,5%	23,1%	7,7%	19,2%	38,5%	3.5	1.5	
<b>9.2</b>	Menos de 1	7,7%	23,1%	7,7%	30,8%	30,8%	3.5	1.4	<b>0,036</b>
	1-2 anos	<b>42,9%</b>	14,3%	28,6%	7,1%	7,1%	2.2	1.3	
	3-5 anos	24,4%	19,5%	19,5%	31,7%	4,9%	2.7	1.3	
	6-10 anos	13,4%	37,3%	20,9%	22,4%	6%	2.7	1.1	
	11-15 anos	14,6%	31,3%	20,8%	27,1%	6,3%	2.8	1.2	
	16-20 anos	11,8%	20,6%	11,8%	<b>44,1%</b>	11,8%	3.2	1.3	
	Mais de 20	19,2%	23,1%	7,7%	34,6%	15,4%	3.0	1.4	
<b>9.3</b>	Menos de 1	7,7%	23,1%	23,1%	23,1%	23,1%	3.3	1.3	0,083
	1-2 anos	<b>28,6%</b>	<b>28,6%</b>	21,4%	14,3%	7,1%	2.4	1.3	
	3-5 anos	24,4%	19,5%	12,2%	34,1%	9,8%	2.9	1.4	
	6-10 anos	14,9%	40,3%	16,4%	22,4%	6%	2.6	1.2	
	11-15 anos	14,6%	20,8%	18,8%	25%	20,8%	3.2	1.4	
	16-20 anos	14,7%	23,5%	8,8%	35,3%	17,6%	3.2	1.4	
	Mais de 20	23,1%	15,4%	3,8%	26,9%	30,8%	3.3	1.6	
<b>9.4</b>	Menos de 1	7,7%	7,7%	38,5%	23,1%	23,1%	3.5	1.2	0,336
	1-2 anos	<b>28,6%</b>	<b>35,7%</b>	14,3%	21,4%	0%	2.3	1.1	
	3-5 anos	29,3%	31,7%	7,3%	22%	9,8%	2.5	1.4	
	6-10 anos	23,9%	34,3%	16,4%	20,9%	4,5%	2.5	1.2	
	11-15 anos	14,6%	25%	22,9%	27,1%	10,4%	2.9	1.2	
	16-20 anos	17,6%	20,6%	20,6%	38,2%	2,9%	2.9	1.2	
	Mais de 20	26,9%	15,4%	7,7%	<b>38,5%</b>	<b>11,5%</b>	2.9	1.5	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. X<sup>2</sup> (qui-quadrado).

Os professores com tempo de atividade docente entre 16 e 20 anos são os que mais concordam (38,2% parcialmente e 23,5% totalmente) que o planejamento estratégico do

IFMS considera o potencial das tecnologias digitais (9.1); enquanto os docentes que exercem a profissão entre 1 e 2 dois anos são os que mais discordam (7,1% parcialmente e 21,4% totalmente). Neste caso, a variável tempo de atividade docente influencia o nível de concordância do respondente, pois quanto maior o tempo de docência, mais se concorda totalmente (p-valor=0,005). Pode-se inferir que professores mais experientes têm a percepção mais clara sobre o planejamento organizacional.

O mesmo ocorre com a afirmativa sobre o envolvimento dos professores no desenvolvimento da estratégia digital da instituição (9.2), pois aqueles com mais tempo de docência (16 a 20 anos) tendem a concordar (44,1% parcialmente), ao passo que os menos experientes (1 a 2 anos) tendem a discordar (42,9% totalmente). Essa afirmativa apresenta dependência em relação à variável tempo de docência (p-valor=0,036), ou seja, aqueles com mais tempo de trabalho docente percebem que são envolvidos no desenvolvimento da estratégia digital, ao contrário dos iniciantes na carreira.

Os professores que possuem entre 1 e 2 anos de docência são os que mais discordam (28,6% parcial e totalmente) que a instituição os incentiva a experimentar as tecnologias digitais (9.3). Com relação à existência de debates sobre as tecnologias digitais (9.4), os docentes com menos tempo de trabalho (1 a 2 anos) são os que mais discordam (35,7% parcialmente e 28,6% totalmente), enquanto os com mais tempo (mais de 20 anos) são os que mais concordam (38,5% parcialmente e 11,5% totalmente).

Constatou-se, assim, que os profissionais mais experientes tendem a concordar com as afirmativas da questão 9, ao passo que os menos experientes discordam. Contudo, os professores com tempo de atividade docente de 1 a 2 anos correspondem a 5,8% dos entrevistados, enquanto os com tempo de profissão entre 16 a 20 anos somam 14% do total. O maior grupo, que exerce a atividade docente de 6 a 10 anos (27,6%), tende a concordar apenas na primeira afirmativa; nas demais predomina a discordância.

Na sequência, o objetivo era analisar se o IFMS facilita e investe no desenvolvimento profissional dos professores (questão 10). Os dados dispostos na tabela 8 mostram a seguinte percepção dos respondentes:

- a) 41,9% discordam<sup>36</sup>que o IFMS incentiva o desenvolvimento das competências digitais dos professores, enquanto 42,3% concordam com a assertiva (afirmativa 10.1);

---

<sup>36</sup> O verbo “discordam” corresponde à soma de respostas parcialmente e totalmente.

- b) 44% discordam que o IFMS incentiva as competências socioemocionais dos professores, ao passo que 40,7% asseguram que há algum incentivo (afirmativa 10.2);
- c) 42% acreditam que não há incentivo aos professores com relação ao uso de tecnologias digitais, enquanto 40,7% afirmam que há algum incentivo (afirmativa 10.3); e
- d) 44,5% consideram que não há incentivo para adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem e 39,1% acreditam que há incentivo (afirmativa 10.4).

Tabela 8 - Incentivo ao desenvolvimento profissional dos professores pelo IFMS

Afirmativas	1	2	3	4	5
10.1 O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências digitais dos professores.	15,2%	26,7%	15,6%	30,0%	12,3%
10.2 O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos professores, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.	19,3%	24,7%	15,2%	32,5%	8,2%
10.3 O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação ao uso de tecnologias digitais.	17,3%	24,7%	17,3%	29,6%	11,1%
10.4 O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e gamificação.	17,3%	27,2%	16,5%	31,7%	7,4%

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente.

Em suma, os docentes não têm uma visão clara sobre o incentivo ao desenvolvimento profissional dado pela instituição, tendo em conta as respostas dadas e as diferenças obtidas entre concordo e discordo. Em seguida, foi realizada uma análise cruzada entre as variáveis independentes (sexo, faixa etária e tempo de atividade docente), cujos dados estão apresentados nas tabelas 9, 10 e 11.

Tabela 9 - Análise cruzada da questão 10 e variável sexo

	Feminino								Masculino								X <sup>2</sup> p-valor
	1	2	3	4	5	M	D	1	2	3	4	5	M	D			
<b>10.1</b>	11,8	27,6	9,20	<b>36,8</b>	<b>14,5</b>	3.1	1.2	<b>16,8</b>	<b>26,3</b>	18,6	26,9	11,4	2,9	1.3	0,207		
<b>10.2</b>	14,5	25,0	9,20	<b>43,4</b>	7,9	3.0	1.2	<b>21,6</b>	<b>24,6</b>	18	27,5	8,4	2,9	1.3	0,090		
<b>10.3</b>	14,5	23,7	14,5	<b>32,9</b>	<b>14,5</b>	3.0	1.3	<b>18,6</b>	<b>25,1</b>	18,6	28,1	9,6	2,9	1.3	0,630		
<b>10.4</b>	18,4	19,7	7,90	<b>40,8</b>	13,2	3.1	1.3	16,8	<b>30,5</b>	20,4	27,5	4,8	2,9	1.2	<b>0,005</b>		

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. M (média). D (desvio padrão). X<sup>2</sup> (qui-quadrado).

No geral, as professoras tendem a concordar com todas as afirmativas da questão 10. Constatou-se que a maioria delas concordam (36,8% parcialmente e 14,5% totalmente) que a instituição incentiva o desenvolvimento das competências digitais dos docentes (10.1), ao passo que eles discordam (26,3% parcialmente e 16,8% totalmente). As professoras apresentaram uma considerável concordância parcial (43,4%) quanto ao

incentivo do IFMS ao desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais (10.2), enquanto os professores manifestaram maior discordância (24,6% parcialmente e 21,6% totalmente).

Quanto ao incentivo dado ao uso de tecnologias digitais (10.3), percebeu-se maior concordância do grupo feminino (32,9% parcialmente e 14,5% totalmente) e maior discordância do masculino (25,1% parcialmente e 18,6% totalmente). No mesmo sentido, 40,8% delas concordam que o IFMS incentiva a adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem (10.4), ao passo que 30,5% deles discordam parcialmente. Nesse último caso, ressalta-se que o sexo influencia no nível de concordância da resposta (p-valor =0,005).

Em seguida, a tabela 10 apresenta os dados da questão 10, relacionada à faixa etária dos docentes.

Tabela 10 - Análise cruzada da questão 10 e faixa etária

Faixa etária		1	2	3	4	5	Média	Desvio	X <sup>2</sup>
10.1	Menos de 25	0,00%	50,00%	0%	0,00%	50,00%	3.5	2.1	0,100
	Entre 25 e 29	17,90%	25,00%	3,6%	<b>42,90%</b>	10,70%	3.0	1.4	
	Entre 30 e 39	13,40%	27,60%	22,4%	29,10%	7,50%	2.9	1.2	
	Entre 40 e 49	19,00%	25,40%	9,5%	27,00%	19,00%	3.0	1.4	
	Entre 50 e 59	14,3%	28,60%	7,1%	28,60%	21,40%	3.1	1.5	
	60 anos ou +	0,00%	0,00%	0%	50,00%	50,00%	4.5	0.7	
10.2	Menos de 25	0,00%	0,00%	50%	50,00%	0,00%	3.5	0.7	0,366
	Entre 25 e 29	25,00%	14,30%	21.40%	<b>32,10%</b>	7,10%	2.8	1.3	
	Entre 30 e 39	17,9%	24,60%	19.40%	29,90%	8,20%	2.9	1.1	
	Entre 40 e 49	22,20%	27,00%	4.80%	36,50%	9,50%	2.8	1.4	
	Entre 50 e 59	14,30%	<b>42,90%</b>	7.10%	28,60%	7,10%	2.7	1.3	
	60 anos ou +	0,00%	0,00%	0.00%	100,00%	0,00%	4.0	0.0	
10.3	Menos de 25	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	3.5	0.7	0,351
	Entre 25 e 29	25,00%	17,90%	17,90%	<b>32,10%</b>	7,10%	2.8	1.3	
	Entre 30 e 39	14,20%	24,60%	23,90%	29,10%	8,20%	2.9	1.3	
	Entre 40 e 49	22,20%	25,40%	6,30%	30,20%	15,90%	2.9	1.5	
	Entre 50 e 59	14,30%	<b>42,90%</b>	0,00%	21,40%	21,40%	2.9	1.5	
	60 anos ou +	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	4.5	0.7	
10.4	Menos de 25.	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	4.5	0.7	0,476
	Entre 25 e 29	17,90%	28,60%	17,90%	32,10%	3,60%	2.8	1.2	
	Entre 30 e 39	17,90%	26,90%	21,60%	26,90%	6,70%	2.8	1.2	
	Entre 40 e 49	17,50%	27,00%	6,30%	38,10%	11,10%	3.0	1.3	
	Entre 50 e 59	14,30%	<b>35,70%</b>	7,10%	<b>42,90%</b>	0,00%	2.8	1.2	
	60 anos ou +	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	3.5	0.7	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. D (desvio padrão). X<sup>2</sup> (qui-quadrado).

A análise denotou que os professores com idades entre 25 e 29 anos concordam (42,9% parcialmente) que o IFMS incentiva o desenvolvimento das competências digitais (10.1). Os docentes com idades entre 50 e 59 anos são os que mais discordam (42,9%

parcialmente) que a instituição tem incentivado o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos professores (10.2) e a utilização de tecnologias digitais (10.3), enquanto os professores com idade entre 25 e 29 anos concordam que há incentivo nos dois casos (32,1% parcialmente).

Quanto ao incentivo institucional à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem (10.4), foi possível constatar a discordância parcial de 35,7% dos professores com idade entre 50 e 59 anos e que, curiosamente, também responderam concordo parcialmente (42,9%). Essa faixa etária corresponde a 5,8% dos respondentes. Observou-se, ainda, que o maior grupo etário (30 a 39 anos) apresentou distribuição equilibrada em todas as afirmativas entre concordo e discordo parcialmente.

Por fim, apresentam-se na tabela 11 os dados da questão 10, relacionada ao tempo de atividade docente.

Tabela 11 - Análise cruzada da questão 10 e tempo de atividade docente

Atividade docente		1	2	3	4	5	M.	D.	X <sup>2</sup>
<b>10.1</b>	Menos de 1 ano.	7,70%	15,40%	15,40%	38,50%	23,10%	3.5	1.3	<b>0,043</b>
	1-2 anos.	28,60%	28,60%	7,10%	28,60%	7,10%	2.6	1.4	
	3-5 anos.	22,00%	22,00%	9,80%	39,00%	7,30%	2.9	1.3	
	6-10 anos.	11,90%	35,80%	20,90%	22,40%	9,00%	2.8	1.2	
	11-15 anos.	10,40%	29,20%	25,00%	27,10%	8,30%	2.9	1.2	
	16-20 anos.	8,80%	20,60%	14,70%	<b>41,20%</b>	14,70%	3.3	1.2	
	Mais de 20 anos	26,90%	19,20%	0,00%	23,10%	<b>30,80%</b>	3.1	1.7	
<b>10.2</b>	Menos de 1 ano.	23,10%	23,10%	15,40%	15,40%	23,10%	2.9	1.6	0,368
	1-2 anos.	<b>42,90%</b>	14,30%	7,10%	28,60%	7,10%	2.4	1.5	
	3-5 anos.	22,00%	26,80%	22,00%	24,40%	4,90%	2.6	1.2	
	6-10 anos.	14,90%	29,90%	16,40%	29,90%	9,00%	2.9	1.2	
	11-15 anos.	14,60%	25,00%	25,00%	31,30%	4,20%	2.9	1.1	
	16-20 anos.	14,70%	20,60%	2,90%	<b>52,90%</b>	8,80%	3.2	1.3	
	Mais de 20 anos	26,90%	19,20%	3,80%	38,50%	11,50%	2.9	1.5	
<b>10.3</b>	Menos de 1 ano.	7,70%	15,40%	30,80%	23,10%	23,10%	3.4	1.3	<b>0,003</b>
	1-2 anos.	<b>35,70%</b>	14,30%	<b>35,70%</b>	14,30%	0,00%	2.3	1.1	
	3-5 anos.	29,30%	19,50%	12,20%	36,60%	2,40%	2.6	1.3	
	6-10 anos.	11,90%	31,30%	23,90%	26,90%	6,00%	2.8	1.1	
	11-15 anos.	12,50%	27,10%	20,80%	25,00%	14,60%	3.0	1.3	
	16-20 anos.	11,80%	20,60%	5,90%	47,10%	14,70%	3.3	1.3	
	Mais de 20	23,10%	26,90%	0,00%	23,10%	26,90%	3.0	1.6	
<b>10.4</b>	Menos de 1 ano.	7,70%	23,10%	30,80%	15,40%	23,10%	3.2	1.3	0,779
	1-2 anos.	28,60%	21,40%	21,40%	28,60%	0,00%	2.5	1.2	
	3-5 anos.	22,00%	24,40%	12,20%	31,70%	9,80%	2.8	1.4	
	6-10 anos.	14,90%	<b>32,80%</b>	25,40%	23,90%	3,00%	2.7	1.1	
	11-15 anos.	14,60%	31,30%	12,50%	35,40%	6,30%	2.9	1.2	
	16-20 anos.	17,60%	20,60%	8,80%	<b>44,10%</b>	8,80%	3.1	1.3	
	Mais de 20 anos.	19,20%	23,10%	7,70%	<b>38,50%</b>	11,50%	3.0	1.4	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. M (média). D (desvio padrão). X<sup>2</sup> (qui-quadrado)

O incentivo ao desenvolvimento das competências digitais (10.1) é mais evidente entre os professores com maior tempo de docência, sendo 41,2% (concordância parcial) entre aqueles com 16 a 20 anos de atividade e 30,8% (concordância total) entre os com mais de 20 anos de experiência. Nessa afirmativa, o tempo de profissão influencia o nível de concordância do respondente (p-valor =0,043).

Com relação ao incentivo a competências e habilidades socioemocionais (10.2), a maior parte dos professores com tempo de docência entre 16 e 20 anos concordam (52,9% parcialmente) com a afirmativa, enquanto aqueles com menos tempo (1 a 2 anos) são os que mais discordam totalmente (42,9%). Esse mesmo grupo etário (1 a 2 anos) foi o que mais discordou (35,7% totalmente) sobre o incentivo ao uso de tecnologias digitais (10.3); mesmo percentual que a indiferença (não concordo, nem discordo). Nesse caso, a resposta do entrevistado depende do tempo de atividade docente (p-valor =0,003).

Sobre o incentivo ao desenvolvimento profissional dos docentes em relação à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem (10.4), os maiores percentuais são de concordância parcial dos professores que possuem de 16 a 20 anos de docência (44,1%) e dos que possuem mais de 20 anos (38,5%); dentre os professores que discordam parcialmente estão aqueles com tempo de docência entre 6 e 10 anos (32,8%).

No que se refere à análise cruzada com as variáveis do questionário sociodemográfico com as questões 9 e 10, é possível afirmar que os resultados variam em função do tempo de atividade docente quanto ao planejamento estratégico considerar o potencial das tecnologias digitais (9.1 - p-valor=0,005); à percepção de que o IFMS envolve os professores no desenvolvimento da estratégia digital da instituição (9.2 - p-valor=0,036); ao incentivo dado às competências digitais dos professores (10.1 - p-valor=0,043) e ao uso de tecnologias digitais (10.3 - p-valor=0,003). Em todos os casos, pode-se deduzir que o docente mais experiente está mais envolvido nas ações institucionais.

Embora as professoras apresentem a tendência de concordar com a maioria das afirmativas, o sexo do respondente influenciou apenas em uma afirmativa, na qual elas concordam que o IFMS incentiva a adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem (10.4 - p-valor=0,005), enquanto os professores discordam. Concluiu-se, ainda, que a faixa etária do docente não influenciou o nível de concordância das respostas em nenhuma das afirmativas.

## 4.2.2 Currículo

A dimensão Currículo pretendia analisar o compromisso do IFMS quanto à atualização dos projetos pedagógicos de cursos, a fim de responder às necessidades do mundo do trabalho (questão 11), inclusive com a identificação do grau de importância de competências ou habilidades na formação dos estudantes (questões 12 e 13).

Quanto à atualização dos PPCs, os dados da tabela 12 demonstram a seguinte percepção geral dos docentes:

- a) 64,6%<sup>37</sup> consideram que o IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho (afirmativa 11.1);
- b) 65,9% acreditam que a atualização dos projetos pedagógicos de cursos conta com a participação de professores, estudantes e egressos (afirmativa 11.2);
- c) 45,7% julgam que a atualização dos projetos pedagógicos de cursos conta com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição; no entanto, 38,7% discordam dessa afirmativa (11.3); e
- d) 58,5% afirmam que o IFMS está comprometido com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes demandadas pelo mundo do trabalho (afirmativa 11.4).

Tabela 12 - Atualização dos projetos pedagógicos de cursos

Afirmativas	1	2	3	4	5
11.1 O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho.	5,8%	17,3%	12,3%	37,9%	26,7%
11.2 O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de professores, estudantes e egressos.	8,6%	14,4%	11,1%	42,0%	23,9%
11.3 O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição.	15,2%	23,5%	15,6%	32,5%	13,2%
11.4 O IFMS está comprometido com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes demandadas pelo mundo do trabalho, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.	11,1%	16,0%	14,4%	41,6%	16,9%

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente.

Seguidamente, procedeu-se à comparação entre as variáveis independentes (sexo, faixa etária e tempo de atividade docente), cujos resultados estão expostos nas tabelas 13, 14 e 15.

<sup>37</sup> Corresponde à soma de respostas parcialmente e totalmente.

No geral, percebeu-se que as professoras tendem a concordar com todas as afirmativas da questão 11. De acordo com a tabela 13, a percepção das mulheres é mais elevada quanto à atualização dos projetos pedagógicos de cursos com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição (afirmativa 11.3 - p-valor=0,001).

Tabela 13 - Análise cruzada da questão 11 e variável sexo

	Feminino							Masculino							P-valor
	1	2	3	4	5	M	D	1	2	3	4	5	M	D	
11.1	2,60	14,50	7,90	<b>39,50</b>	<b>35,50</b>	3,9	1,1	7,2	18,6	14,4	<b>37,1</b>	<b>22,8</b>	3,5	1,2	0,115
11.2	6,60	7,90	9,20	<b>42,10</b>	<b>34,20</b>	3,9	1,2	9,6	17,4	12,0	<b>41,9</b>	<b>19,2</b>	3,4	1,2	0,219
11.3	10,50	14,50	15,80	<b>32,90</b>	<b>26,30</b>	3,5	1,3	<b>17,4</b>	<b>27,5</b>	15,6	32,3	7,2	2,8	1,3	<b>0,001</b>
11.4	7,90	11,80	11,80	<b>43,40</b>	<b>25,00</b>	3,7	1,2	12,6	18,0	15,6	<b>40,7</b>	<b>13,2</b>	3,2	1,3	0,127

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. M (média). D (desvio-padrão). P-valor (qui-quadrado).

A análise demonstrou que as professoras concordam (75%)<sup>38</sup> mais do que os professores (59,9%) com a afirmação de que o IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho (11.1). Constatou-se, ainda, que elas concordam (76,3%) mais do que eles (61,1%) quanto à participação de docentes, estudantes e egressos nesse processo (11.2). Acerca do comprometimento do IFMS no desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes (11.4), mais uma vez as professoras (68,4%) concordam mais do que os professores (63,9%).

De acordo com a tabela 14, não foram encontradas diferenças significativas nas afirmativas da questão 11 relacionadas à faixa etária dos professores.

Tabela 14 - Análise cruzada da questão 11 e faixa etária

	Faixa etária	1	2	3	4	5	Média	Desvio	P-valor
11.1	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	4,5	2,1	0,749
	Entre 25 e 29 anos	7,1%	21,4%	14,3%	35,7%	21,4%	3,4	1,3	
	Entre 30 e 39 anos	3,7%	15,7%	11,9%	42,5%	26,1%	3,7	1,1	
	Entre 40 e 49 anos	9,5%	15,9%	14,3%	31,7%	28,6%	3,5	1,3	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	<b>35,7%</b>	7,1%	21,4%	28,6%	3,3	1,4	
	60 anos ou mais	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	4,5	0,7	
11.2	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	4,0	0,0	0,230
	Entre 25 e 29 anos	17,9%	3,6%	3,6%	<b>42,9%</b>	<b>32,1%</b>	3,7	1,4	
	Entre 30 e 39 anos	4,5%	16,4%	13,4%	44,0%	21,6%	3,6	1,1	
	Entre 40 e 49 anos	12,7%	14,3%	9,5%	39,7%	23,8%	3,5	1,3	
	Entre 50 e 59 anos	14,3%	14,3%	14,3%	28,6%	28,6%	3,4	1,5	
	60 anos ou mais	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3,5	2,1	

<sup>38</sup> Os percentuais referem-se à soma de respostas concordam/discordam parcialmente e totalmente.

Faixa etária		1	2	3	4	5	Média	Desvio	P-valor
11.3	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	100%	0,0%	4.0	0.0	0,762
	Entre 25 e 29 anos	21,4%	25,0%	14,3%	21,4%	17,9%	2.9	1.4	
	Entre 30 e 39 anos	11,9%	26,1%	15,7%	34,3%	11,9%	3.1	1.3	
	Entre 40 e 49 anos	19,0%	17,5%	19,0%	31,7%	12,7%	3.0	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	21,4%	21,4%	7,1%	28,6%	21,4%	3.1	1.5	
	60 anos ou mais	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	3.0	1.4	
11.4	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	5.0	0.0	0,989
	Entre 25 e 29 anos	14,3%	10,7%	10,7%	50,0%	14,3%	3.4	1.3	
	Entre 30 e 39 anos	11,2%	17,9%	14,2%	41,8%	14,9%	3.3	1.2	
	Entre 40 e 49 anos	9,5%	17,5%	14,3%	39,7%	19,0%	3.4	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	14,3%	7,1%	21,4%	35,7%	21,4%	3.4	1.3	
	60 anos ou mais	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	3.5	0.7	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente.

Quanto ao comprometimento do IFMS com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos (11.1), há concordância parcial entre os grupos etários, sendo que 35,7% dos professores com idades entre 50 e 59 anos discordam parcialmente. No tocante à participação de docentes, estudantes e egressos no processo de atualização dos PPCs (11.2), a maioria dos grupos etários concordam, com destaque para os professores com idade entre 25 e 29 anos (42,9% parcialmente e 32,1% totalmente).

No que se refere à participação de agentes externos (11.3), observou-se que a concordância parcial é a mais representativa em todos os grupos etários, exceto entre os professores que possuem de 25 a 29 anos (25% discordam parcialmente). A concordância parcial também foi observada na afirmativa que trata do comprometimento do IFMS com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes (11.4), com destaque para aqueles entre 25 e 29 anos de idade (50%).

Na sequência, verificou-se que o tempo de atividade docente não influencia nas afirmativas da questão 11, conforme os dados constantes na tabela 15.

Tabela 15 - Análise cruzada da questão 11 e tempo de atividade docente

Tempo de atividade docente		1	2	3	4	5	M.	D.	P-valor
11.1	Menos de 1 ano	7,7%	23,1%	23,1%	0,0%	46,2%	3.5	1.4	0,789
	1-2 anos	0,0%	21,4%	21,4%	42,9%	14,3%	3.5	1.0	
	3-5 anos	9,8%	14,6%	4,9%	48,8%	22,0%	3.6	1.3	
	6-10 anos	4,5%	16,4%	14,9%	40,3%	23,9%	3.6	1.2	
	11-15 anos	4,2%	16,7%	12,5%	37,5%	29,2%	3.7	1.2	
	16-20 anos	2,9%	14,7%	14,7%	41,2%	26,5%	3.7	1.1	
	Mais de 20 anos	11,5%	23,1%	3,8%	26,9%	34,6%	3.5	1.5	
11.2	Menos de 1 ano	15,4%	7,7%	15,4%	30,8%	30,8%	3.5	1.4	0,368
	1-2 anos	14,3%	7,1%	28,6%	28,6%	21,4%	3.4	1.3	
	3-5 anos	9,8%	12,2%	2,4%	43,9%	31,7%	3.8	1.3	
	6-10 anos	6,0%	17,9%	16,4%	38,8%	20,9%	3.5	1.2	
	11-15 anos	6,3%	12,5%	8,3%	54,2%	18,8%	3.7	1.1	
	16-20 anos	8,8%	14,7%	8,8%	50,0%	17,6%	3.5	1.2	

Tempo de atividade docente		1	2	3	4	5	M.	D.	P-valor
	Mais de 20 anos	11,5%	19,2%	7,7%	26,9%	34,6%	3.5	1.4	
<b>11.3</b>	Menos de 1 ano	15,4%	<b>30,8%</b>	7,7%	23,1%	23,1%	3.1	1.4	0,315
	1-2 anos	28,6%	<b>28,6%</b>	14,3%	21,4%	7,1%	2.5	1.3	
	3-5 anos	14,6%	22,0%	12,2%	39,0%	12,2%	3.1	1.3	
	6-10 anos	17,9%	23,9%	22,4%	32,8%	3,0%	2.8	1.2	
	11-15 anos	6,3%	27,1%	14,6%	33,3%	18,8%	3.3	1.2	
	16-20 anos	11,8%	14,7%	20,6%	32,4%	20,6%	3.4	1.3	
	Mais de 20 anos	23,1%	23,1%	3,8%	30,8%	19,2%	3.0	1.5	
<b>11.4</b>	Menos de 1 ano	7,7%	23,1%	15,4%	23,1%	30,8%	3.5	1.3	0,779
	1-2 anos	28,6%	21,4%	7,1%	42,9%	0,0%	2.6	1.3	
	3-5 anos	14,6%	14,6%	12,2%	36,6%	22,0%	3.4	1.4	
	6-10 anos	10,4%	16,4%	17,9%	<b>46,3%</b>	9,0%	3.3	1.2	
	11-15 anos	8,3%	16,7%	14,6%	45,8%	14,6%	3.4	1.2	
	16-20 anos	2,9%	17,6%	14,7%	41,2%	23,5%	3.6	1.1	
	Mais de 20 anos	15,4%	7,7%	11,5%	38,5%	26,9%	3.5	1.4	

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente. M (média). D (desvio padrão).

Os professores com menos tempo de atividade docente são os que mais concordam que o IFMS está comprometido com a atualização periódica dos PPCs (11.1), especialmente aqueles que possuem entre 3 e 5 anos de profissão (48,8% de concordância parcial). Quanto à participação de docentes, estudantes e egressos nesse processo (11.2), constatou-se que os maiores percentuais de concordância parcial estão entre os profissionais com 11 a 15 anos (54,2%) e 16 a 20 anos (50%) de atividade docente.

No que se refere ao comprometimento do IFMS com a atualização periódica dos PPCs com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição (11.3), os professores com menos tempo de docência discordam parcialmente (30,8% com menos de 1 ano e 28,6% de 1 a 2 anos), enquanto aqueles que lecionam há mais tempo de docência concordam com a afirmativa.

Com relação ao comprometimento do IFMS com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes demandadas pelo mundo do trabalho (11.4), percebeu-se que os maiores percentuais são de concordância parcial, com destaque para aqueles que possuem entre 6 e 10 anos de profissão (46,3%).

Em resumo, os docentes concordam que a instituição está comprometida com a atualização dos projetos pedagógicos de cursos, inclusive com a colaboração dos professores, estudantes e egressos. No que se refere à participação de agentes externos, observou-se que os docentes, de forma geral, concordam parcialmente com o fato. Contudo, quando se observa os professores por grupos específicos, verifica-se que a

discordância passa a ser maior em determinados segmentos, tais como professores com menos de 29 anos de idade e com menos de 2 anos de profissão.

Como a Educação 4.0 preconiza que o currículo deve focar em competências e habilidades, especialmente as socioemocionais, que são as demandadas pelo mundo do trabalho, questionou-se os professores sobre o grau de importância delas na formação dos estudantes do IFMS (questão 12), conforme identificadas na revisão da literatura como essenciais para o Profissional 4.0 (seção 2.3, quadro 1).

Cumprir destacar que, com exceção das competências digitais (49,4%) e da liderança (45,7%), a indicação de competências e habilidades como “muito importantes” ultrapassou os 50%, conforme exposto na tabela 16, na seguinte ordem: capacidade de aprender a aprender (79%); colaboração e trabalho em equipe (77,4%); pensamento crítico (76,1%); comunicação (69,1%); iniciativa (66,1%); flexibilidade ou adaptabilidade (66,7%); resiliência (65%); criatividade (62,1%); capacidade de resolver problemas complexos (56,8%); e inovação (51,9%).

Tabela 16 - Importância das competências e habilidades na formação dos estudantes

Competências ou habilidades	Sem Importância	Pouco Importante	Indiferente	Importante	Muito Importante
Capacidade de aprender a aprender	1,2%	1,2%	0,0%	18,5%	<b>79,0%</b>
Colaboração e trabalho em equipe	1,2%	0,4%	2,5%	18,5%	<b>77,4%</b>
Pensamento crítico	0,4%	1,2%	4,1%	18,1%	<b>76,1%</b>
Comunicação	0,4%	0,8%	2,1%	27,6%	<b>69,1%</b>
Iniciativa	0,8%	0,8%	3,3%	28,0%	<b>67,1%</b>
Flexibilidade ou adaptabilidade	0,4%	1,2%	4,1%	27,6%	<b>66,7%</b>
Resiliência	0,8%	1,6%	8,6%	23,9%	<b>65,0%</b>
Criatividade	0,4%	0,8%	3,7%	32,9%	<b>62,1%</b>
Capacidade de resolver problemas complexos	0,8%	1,6%	1,2%	39,5%	<b>56,8%</b>
Inovação	0,8%	1,2%	7,8%	38,3%	<b>51,9%</b>
Competências digitais	0,4%	0,8%	4,9%	44,4%	<b>49,4%</b>
Liderança	0,8%	1,6%	10,7%	41,2%	<b>45,7%</b>

A análise cruzada das variáveis (sexo, faixa etária e tempo de atividade docente) e o grau de importância das referidas competências e habilidades na formação dos estudantes revelou que as professoras acreditam que essas são mais importantes do que os professores, uma vez que os percentuais de “muito importante”, relatado por elas (62,3%), é maior do que por eles (61,8%).

De forma geral, foi possível notar que os docentes, independentemente da idade e do tempo de profissão, consideram-nas, no mínimo, importantes. No entanto, observou-se que professores com mais de 20 anos de experiência as consideram “sem importância” (3,8%). Pode-se inferir que a formação recebida por esses profissionais privilegiou a transmissão do conhecimento por meio de disciplinas, uma vez que o modelo baseado em competências é mais recente e alinhado à Educação 4.0. Esse grupo etário corresponde a 10,7% do total da amostra.

Os respondentes puderam mencionar, também, outras competências ou habilidades (questão 13) que não foram abordadas na questão 12, mas que consideram essenciais para a formação dos estudantes do IFMS. Constatou-se que 25,9% dos professores responderam a essa questão e destacaram como importantes, por exemplo, inteligência emocional, empatia, ética, gestão do tempo, gestão de conflitos, interesse, respeito e responsabilidade.

#### 4.2.3 Modelos de ensino-aprendizagem

A finalidade da dimensão Modelos de ensino-aprendizagem era verificar se os docentes desenvolvem outras estratégias de aprendizado além da aula expositiva, que envolvessem ativamente o aluno no processo de ensino-aprendizagem, conforme indicado pela Educação 4.0. No que diz respeito aos modelos mencionados na tabela 17, é possível notar que os professores estão propensos a utilizá-los nos próximos cinco anos. A análise dos resultados da questão 14 demonstrou que:

- a) as abordagens mais utilizadas são a Aprendizagem Baseada em Problemas (67,5%) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (63%), somadas as declarações “utilizo hoje e pretendo continuar utilizando” e “utilizo hoje, mas deixarei de utilizar”;
- b) as abordagens menos utilizadas são a Gamificação (73,7%) e a Sala de Aula Invertida (70,4%), somadas as declarações “utilizo hoje e pretendo continuar utilizando” e “utilizo hoje, mas deixarei de utilizar”, mas 56% dos professores declararam que pretendem adotá-las nos próximos cinco anos;
- c) embora 66,3% dos professores tenham declarado que não utilizam a Aprendizagem Híbrida, 53,5% afirmaram que pretendem utilizá-la nos próximos cinco anos; e
- d) a Aprendizagem Baseada em Desafio apresentou resultados equilibrados: 52,6% declararam que a utilizam e 47,3% que não a utilizam.

Tabela 17 - Metodologias ou modelos de ensino-aprendizagem utilizados no IFMS

Metodologias ou Modelos de ensino-aprendizagem	1	2	3	4
Sala de Aula Invertida ( <i>Flipped Classroom</i> )	14,4%	56,0%	2,5%	27,2%
Aprendizagem Combinada ou Híbrida ( <i>Blended Learning</i> )	12,8%	53,5%	3,7%	30,0%

Metodologias ou Modelos de ensino-aprendizagem	1	2	3	4
Aprendizagem Baseada em Desafio ( <i>Challenge Based Learning</i> )	8,2%	39,1%	4,5%	48,1%
Aprendizagem Baseada em Problemas ( <i>Problem Based Learning</i> )	2,9%	29,6%	3,3%	64,2%
Aprendizagem Baseada em Projetos ( <i>Project Based Learning</i> )	4,9%	32,1%	7,4%	55,6%
Gamificação ou Aprendizagem Invertida com Jogos	17,7%	56,0%	5,8%	20,6%

Legenda: 1 - Não utilizo hoje, nem pretendo utilizar nos próximos cinco anos; 2 - Não utilizo hoje, mas pretendo utilizar nos próximos cinco anos; 3 - Utilizo hoje, mas deixarei de utilizar; 4 - Utilizo hoje e pretendo continuar utilizando.

As respostas dos professores à questão aberta do questionário (questão 15) evidenciaram que eles estão adotando diferentes modelos de ensino-aprendizagem, além da aula expositiva. No universo pesquisado, 24,5% dos docentes declararam que utilizam outras abordagens. Dentre as mais mencionadas estão: Aprendizagem por Pares e Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team Based Learning*).

Também foram citadas a Aprendizagem Ativa (*Active Learning*), Aprendizagem Baseada em Arte (*Art Based Learning*), Aprendizagem Baseada em Avaliações, Aprendizagem Baseada em Competição, Aprendizagem Baseada em Pesquisa, Aprendizagem Centrada no Aluno (*Student-centered Learning*), Aprendizagem Dinâmica Empreendedora (*Entrepreneurial Dynamic Learning*) e Aprendizagem Significativa.

Os professores também mencionaram Metodologia Aquário (*Fishbowl*), Metodologia da Problematização e Metodologia de Pesquisa-Ação. Entre as práticas docentes mais citadas estão aula prática, seminários, dinâmicas de grupo, *brainstorms*, debates, discussão em grupo e estudos de caso. Além do uso de celular e videoconferência, apontaram a utilização das mídias *podcast*, videoaulas, filmes, documentários, mapas conceituais ou mentais, simulações e quebra-cabeças interativos.

A análise cruzada das respostas sobre modelos de ensino-aprendizagem com as variáveis independentes (sexo, idade e tempo de atividade docente) revelou que:

- a) a utilização ou a pretensão de utilizar a Sala de Aula Invertida é maior entre as professoras do que entre os professores (27,6% e 59,2% ante 26,9% e 54,5%);
- b) os professores demonstram maior disposição para utilizar a Aprendizagem Combinada ou Híbrida (*Blended Learning*) no futuro;
- c) a Aprendizagem Baseada em Projetos registra um maior percentual de utilização entre os professores (65,3%) do que entre as professoras (61,8%);
- d) a Gamificação registra os maiores percentuais de não utilização entre os professores (22,2%), sendo esta a única metodologia em que o sexo é um fator determinante na escolha do docente ( $p$ -valor = 0,035); e
- e) os professores, de forma geral, utilizam diferentes modelos de ensino-aprendizagem ou planejam utilizá-los nos próximos cinco anos, independentemente da idade e do tempo de docência.

#### 4.2.4 Tecnologias

Nesta dimensão, o objetivo era identificar a frequência de utilização de tecnologias digitais pelos professores do IFMS (questões 16 e 17), a existência de tecnologias relacionadas à Revolução 4.0 na instituição (questão 18) e as maiores barreiras que impedem o seu uso no ambiente escolar (questão 19).

Quanto ao uso das tecnologias digitais nas práticas de ensino e de aprendizagem (questão 16), observou-se que (consultar tabela 18):

- a) o ambiente virtual de aprendizagem é a tecnologia mais usada pelos docentes, com 32,5% utilizando-a pelo menos uma vez por semana e 17,7% mais de uma vez por mês (afirmativa 16.3);
- b) 35,8% dos professores declararam que raramente pesquisam e 28% nunca criam recursos educacionais digitais *online* (afirmativas 16.1 e 16.2, respectivamente); e
- c) 28,8% dos respondentes afirmam que nunca utilizam recursos educacionais abertos (afirmativa 16.4).

Tabela 18 - Utilização das tecnologias digitais nas práticas de ensino e aprendizagem

Afirmativas	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
16.1 Eu pesquiso recursos educacionais digitais <i>online</i> .	25,5%	<b>35,8%</b>	2,9%	11,1%	24,7%
16.2 Eu crio recursos digitais para apoiar a minha atividade docente.	<b>28,0%</b>	27,2%	10,3%	18,5%	16,0%
16.3 Eu utilizo ambientes virtuais de aprendizagem com os alunos.	19,8%	19,3%	10,7%	<b>17,7%</b>	<b>32,5%</b>
16.4 Eu utilizo recursos educacionais abertos.	<b>28,8%</b>	26,7%	7,4%	12,3%	24,7%

Legenda: nunca (significa que não usa tecnologia digital); raramente (pelo menos uma vez por semestre); às vezes (mais de uma vez por semestre); muitas vezes (mais de uma vez por mês); sempre (pelo menos uma vez por semana).

No que se refere às práticas avaliativas (questão 17 e tabela 19), foi possível perceber que os professores não fazem uso frequente das tecnologias nos seguintes casos: 32,9% não as utilizam para avaliar as aptidões dos estudantes (17.1) e 26,7% não as utilizam para dar *feedback* aos alunos (17.2).

Por outro lado, uma parcela dos docentes utiliza as tecnologias para que os alunos reflitam sobre sua aprendizagem (17.3) mais de uma vez por mês (25,9%) e deem *feedback* ao trabalho de outros estudantes (17.4) mais de uma vez por semestre (35%).

Tabela 19 - Utilização das tecnologias digitais nas práticas de avaliação

Afirmativas	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
17.1 Eu utilizo as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes.	<b>32,9%</b>	17,3%	15,2%	25,1%	9,5%
17.2 Eu utilizo as tecnologias digitais para dar <i>feedback</i> aos estudantes (por exemplo, testes e exercícios <i>online</i> ).	<b>26,7%</b>	21,4%	15,2%	21,8%	14,8%

Afirmativas	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
17.3 Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes reflitam sobre a própria aprendizagem.	24,3%	19,8%	19,3%	<b>25,9%</b>	10,7%
17.4 Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes deem <i>feedback</i> sobre o trabalho de outros alunos.	20,6%	10,7%	<b>35,0%</b>	26,7%	7,0%

Legenda: nunca (significa que não usa tecnologia digital); raramente (pelo menos uma vez por semestre); às vezes (mais de uma vez por semestre); muitas vezes (mais de uma vez por mês); sempre (pelo menos uma vez por semana).

A análise cruzada das afirmativas que tratam da utilização das tecnologias nas práticas de ensino e aprendizagem (questão 16) e nas práticas de avaliação (questão 17) com a variável sexo revelou que os homens criam mais recursos digitais (16.2) para apoiar a atividade docente do que as mulheres (p-valor =0,035). Nos demais casos, as diferenças não foram significativas.

Tabela 20 - Análise cruzada das questões 16 e 17 e variável sexo

	Feminino								Masculino								p-valor
	1	2	3	4	5	M	D	1	2	3	4	5	M	D			
<b>16.1</b>	2,6	13,2	19,7	36,8	<b>27,6</b>	3,7	1,1	3,0	10,2	28,1	35,3	23,4	3,7	1,0	0,679		
<b>16.2</b>	9,2	27,6	32,9	18,4	11,8	3,0	1,1	10,8	14,4	25,7	31,1	18,0	3,3	1,2	<b>0,035</b>		
<b>16.3</b>	11,8	17,1	25,0	23,7	22,4	3,3	1,3	10,2	18,0	17,4	17,4	<b>37,1</b>	3,5	1,4	0,180		
<b>16.4</b>	7,9	7,9	38,2	25,0	21,1	3,4	1,1	7,2	14,4	24,6	27,5	<b>26,3</b>	3,5	1,2	0,208		
<b>17.1</b>	22,4	23,7	<b>35,5</b>	13,2	5,3	2,6	1,1	12,0	25,7	<b>31,7</b>	19,2	11,4	2,9	1,2	0,127		
<b>17.2</b>	21,1	21,1	<b>23,7</b>	23,7	10,5	2,8	1,3	12,6	22,2	<b>28,1</b>	20,4	16,8	3,1	1,3	0,344		
<b>17.3</b>	21,1	<b>31,6</b>	18,4	18,4	10,5	2,7	1,3	18,6	23,4	<b>26,9</b>	20,4	10,8	2,8	1,3	0,526		
<b>17.4</b>	<b>32,9</b>	30,3	18,4	9,2	9,2	2,3	1,3	<b>35,9</b>	25,1	21,6	11,4	6,0	2,3	1,2	0,754		

Legenda: 1 - nunca (significa que não usa tecnologia digital); 2 - raramente (pelo menos uma vez por semestre); 3 - às vezes (mais de uma vez por semestre); 4 - muitas vezes (mais de uma vez por mês); 5 - sempre (pelo menos uma vez por semana). M (média). D (desvio padrão). P-valor (qui-quadrado).

Se os professores são os que mais criam recursos digitais (16.2), as professoras são as que mais pesquisam sobre o tema (16.1), cujo percentual de resposta “sempre” pesquiso ocorreu em 27,6% dos casos. Além disso, os professores responderam que sempre, ou mais de uma vez por semana, utilizam ambientes virtuais de aprendizagem (afirmativa 16.3 - 37,1%) e recursos educacionais abertos (afirmativa 16.4 - 26,3%).

Constatou-se que as tecnologias digitais nas práticas de avaliação não são muito usadas por ambos os sexos. Os dados revelaram que: 35,5% das professoras e 31,7% dos professores “às vezes” utilizam as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes (17.1); e 28,1% dos professores e 23,7% das professoras declaram que “às vezes” as utilizam para dar *feedback* aos estudantes (17.2).

Apesar do estudo ter demonstrado uma baixa utilização das tecnologias digitais para que os alunos reflitam sobre a própria aprendizagem (17.3), os professores tendem a utilizá-las às vezes (26,9%); ao passo que as professoras, raramente (31,6%). Foi possível notar, ainda, que 35,9% dos docentes do sexo masculino e 32,9% do sexo feminino nunca utilizam as tecnologias digitais para permitir que os estudantes deem *feedback* sobre o trabalho de outros alunos (17.4).

A análise da utilização das tecnologias digitais nas práticas de ensino e de aprendizagem (questão 16) revelou que existem diferenças significativas em função da idade quanto à utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (afirmativa 16.3). Observou-se que os professores com idade entre 30 e 39 anos sempre (40,3%) utilizam esse recurso, enquanto aqueles com idade entre 50 e 59 anos o utiliza às vezes (35,7%). De acordo com a tabela 21, o nível de utilização é influenciado pela faixa etária (p-valor = 0,027), uma vez que os professores com menos idade utilizam mais os ambientes virtuais de aprendizagem.

Tabela 21 - Análise cruzada da questão 16 e faixa etária

	Faixa etária	1	2	3	4	5	Média	Desvio	P-valor
<b>16.1</b>	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	4.5	0.7	0,210
	Entre 25 e 29 anos	3,6%	17,9%	32,1%	28,6%	17,9%	3.4	1.1	
	Entre 30 e 39 anos	3,0%	10,4%	23,9%	<b>38,1%</b>	<b>24,6%</b>	3.7	1.0	
	Entre 40 e 49 anos	1,6%	11,1%	25,4%	31,7%	30,2%	3.8	1.1	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	7,1%	28,6%	42,9%	14,3%	3.5	1.1	
	60 anos ou mais	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	3.5	0.7	
<b>16.2</b>	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%	5.0	0.0	0,770
	Entre 25 e 29 anos	14,3%	14,3%	35,7%	21,4%	14,3%	3.1	1.2	
	Entre 30 e 39 anos	9,0%	19,4%	29,1%	25,4%	17,2%	3.2	1.2	
	Entre 40 e 49 anos	12,7%	20,6%	23,8%	28,6%	14,3%	3.1	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	14,3%	14,3%	<b>57,1%</b>	7,1%	3.4	1.1	
	60 anos ou mais	0,0%	0,0%	100%	0,0%	0,0%	3.0	0.0	
<b>16.3</b>	Menos de 25 anos	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1.5	0.7	<b>0,027</b>
	Entre 25 e 29 anos	14,3%	14,3%	21,4%	32,1%	17,9%	3.3	1.3	
	Entre 30 e 39 anos	11,2%	14,2%	13,4%	20,9%	<b>40,3%</b>	3.6	1.4	
	Entre 40 e 49 anos	7,9%	25,4%	28,6%	11,1%	27,0%	3.2	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	14,3%	<b>35,7%</b>	21,4%	21,4%	3.4	1.2	
	60 anos ou mais	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	2.5	0.7	
<b>16.4</b>	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	4.5	0.7	0,929
	Entre 25 e 29 anos	10,7%	14,3%	21,4%	25,0%	28,6%	3.5	1.3	
	Entre 30 e 39 anos	7,5%	11,2%	29,9%	24,6%	26,9%	3.5	1.2	
	Entre 40 e 49 anos	6,3%	15,9%	31,7%	28,6%	17,5%	3.3	1.1	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	7,1%	21,4%	<b>35,7%</b>	28,6%	3.7	1.2	
	60 anos ou mais	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	3.5	0.7	

Legenda: 1 - nunca (significa que não usa tecnologia digital); 2 - raramente (pelo menos uma vez por semestre); 3 - às vezes (mais de uma vez por semestre); 4 - muitas vezes (mais de uma vez por mês); 5 - sempre (pelo menos uma vez por semana). P-valor (qui-quadrado).

Com relação às demais afirmativas, verificou-se que os professores com idade entre 30 e 39 anos (38,1% muitas vezes e 24,6% sempre) são os que mais pesquisam recursos educacionais digitais *online* (16.1). O grupo etário de 50 a 59 anos raramente (57,1%) cria recursos digitais para apoiar a atividade docente (16.2), mas utiliza muitas vezes (35,7%) recursos educacionais abertos (16.4).

Conforme os dados da tabela 22, restou demonstrado que inexistem diferenças significativas na utilização das tecnologias digitais nas práticas de avaliação (questão 17) quando relacionadas com a faixa etária dos docentes.

Tabela 22 - Análise cruzada da questão 17 e faixa etária

Faixa etária		1	2	3	4	5	M.	D.	P-valor
17.1	Menos de 25 anos	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	2.0	1.4	0,618
	Entre 25 e 29 anos	25,0%	17,9%	32,1%	17,9%	7,1%	2.6	1.3	
	Entre 30 e 39 anos	11,2%	24,6%	<b>35,8%</b>	17,9%	10,4%	2.9	1.1	
	Entre 40 e 49 anos	20,6%	28,6%	27,0%	14,3%	9,5%	2.6	1.2	
	Entre 50 e 59 anos	7,1%	28,6%	<b>35,7%</b>	28,6%	0,0%	2.9	0.9	
	60 anos ou mais	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3.5	2.1	
17.2	Menos de 25 anos	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3.0	2.8	0,669
	Entre 25 e 29 anos	14,3%	14,3%	<b>32,1%</b>	28,6%	10,7%	3.1	1.2	
	Entre 30 e 39 anos	11,2%	24,6%	26,9%	21,6%	15,7%	3.1	1.2	
	Entre 40 e 49 anos	19,0%	23,8%	25,4%	19,0%	12,7%	2.8	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	<b>28,6%</b>	7,1%	28,6%	21,4%	14,3%	2.9	1.5	
	60 anos ou mais	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3.0	2.8	
17.3	Menos de 25 anos	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	3.5	0.7	0,998
	Entre 25 e 29 anos	28,6%	17,9%	21,4%	17,9%	14,3%	2.7	1.4	
	Entre 30 e 39 anos	18,7%	27,6%	23,9%	19,4%	10,4%	2.8	1.3	
	Entre 40 e 49 anos	17,5%	28,6%	23,8%	19,0%	11,1%	2.8	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	14,3%	21,4%	<b>35,7%</b>	28,6%	0,0%	2.8	1.1	
	60 anos ou mais	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3.0	2.8	
17.4	Menos de 25 anos	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1.0	0.0	0,897
	Entre 25 e 29 anos	39,3%	28,6%	25,0%	7,1%	0,0%	2.0	1.0	
	Entre 30 e 39 anos	35,8%	25,4%	20,1%	11,9%	6,7%	2.3	1.3	
	Entre 40 e 49 anos	30,2%	28,6%	19,0%	11,1%	11,1%	2.4	1.3	
	Entre 50 e 59 anos	28,6%	<b>35,7%</b>	28,6%	7,1%	0,0%	2.1	0.9	
	60 anos ou mais	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	3.0	2.8	

Legenda: 1 - nunca (significa que não usa tecnologia digital); 2 - raramente (pelo menos uma vez por semestre); 3 - às vezes (mais de uma vez por semestre); 4 - muitas vezes (mais de uma vez por mês); 5 - sempre (pelo menos uma vez por semana). M (média). D (desvio padrão). P-valor (qui-quadrado).

No geral, os professores que pertencem à faixa etária de 30 a 39 anos (35,8%) e de 50 a 59 anos (35,7%) às vezes utilizam as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes (17.1). Constatou-se, ainda, que os docentes entre 25 e 29 anos às vezes (32,1%) utilizam tecnologias digitais em testes e exercícios *online* (17.2), enquanto aqueles entre 50 e 59 anos nunca (28,9%) fazem uso desse recurso. Por outro lado, esse mesmo grupo afirmou que às vezes (35,7%) utiliza as tecnologias digitais para permitir que os estudantes reflitam sobre a própria aprendizagem (17.3).

A afirmativa que trata da utilização de tecnologias digitais para permitir que os estudantes deem *feedback* sobre o trabalho de outros alunos (17.4) registrou os piores percentuais de utilização, com exceção dos professores entre 50 e 59 anos que afirmaram utilizá-las pelo menos uma vez por semestre (35,7%). Todos os demais grupos etários declararam que nunca fazem uso desse tipo de recurso.

Na sequência, os dados da análise cruzada das afirmativas sobre a utilização das tecnologias digitais nas práticas de ensino e de aprendizagem (questão 16) e o tempo de atividade docente estão expostos na tabela 23.

Tabela 23 - Análise cruzada da questão 16 e tempo de atividade docente

Tempo de atividade docente		1	2	3	4	5	M	D	P-valor
<b>16.1</b>	Menos de 1 ano	7,7%	7,7%	23,1%	38,5%	23,1%	3.6	1.1	0,558
	1-2 anos	7,1%	14,3%	35,7%	21,4%	21,4%	3.4	1.2	
	3-5 anos	0,0%	9,8%	24,4%	43,9%	22,0%	3.8	0.9	
	6-10 anos	4,5%	17,9%	26,9%	31,3%	19,4%	3.4	1.1	
	11-15 anos	4,2%	8,3%	22,9%	35,4%	29,2%	3.8	1.1	
	16-20 anos	0,0%	11,8%	26,5%	26,5%	35,3%	3.9	1.0	
	Mais de 20 anos	0,0%	0,0%	23,1%	<b>53,8%</b>	<b>23,1%</b>	4.0	0.7	
<b>16.2</b>	Menos de 1 ano	23,1%	7,7%	15,4%	30,8%	23,1%	3.2	1.5	<b>0,012</b>
	1-2 anos	0,0%	28,6%	14,3%	21,4%	35,7%	3.6	1.3	
	3-5 anos	0,0%	12,2%	31,7%	41,5%	14,6%	3.6	0.9	
	6-10 anos	11,9%	23,9%	37,3%	19,4%	7,5%	2.9	1.1	
	11-15 anos	14,6%	16,7%	25,0%	18,8%	25,0%	3.2	1.4	
	16-20 anos	17,6%	26,5%	20,6%	23,5%	11,8%	2.9	1.3	
	Mais de 20 anos	3,8%	7,75	26,9%	46,2%	15,4%	3.6	1.0	
<b>16.3</b>	Menos de 1 ano	7,7%	23,1%	7,7%	30,8%	30,8%	3.5	1.3	0,453
	1-2 anos	14,3%	0,0%	21,4%	21,4%	<b>42,9%</b>	3.8	1.4	
	3-5 anos	9,8%	12,2%	14,6%	24,4%	39,0%	3.7	1.4	
	6-10 anos	16,4%	14,9%	14,9%	20,9%	32,8%	3.4	1.5	
	11-15 anos	10,4%	25,0%	20,8%	14,6%	29,2%	3.3	1.4	
	16-20 anos	8,8%	26,5%	26,5%	17,6%	20,6%	3.1	1.3	
	Mais de 20 anos	0,0%	15,4%	34,6%	11,5%	38,5%	3.7	1.2	
<b>16.4</b>	Menos de 1 ano	7,7%	23,1%	0,0%	53,8%	15,4%	3.5	1.2	0,608
	1-2 anos	0,0%	14,3%	35,7%	0,0%	<b>50,0%</b>	3.9	1.2	
	3-5 anos	7,3%	9,8%	26,8%	24,4%	31,7%	3.6	1.2	
	6-10 anos	10,4%	11,9%	32,8%	22,4%	22,4%	3.3	1.2	
	11-15 anos	10,4%	16,7%	29,2%	20,8%	22,9%	3.3	1.3	
	16-20 anos.	5,9%	11,8%	32,4%	35,3%	14,7%	3.4	1.1	
	Mais de 20 anos.	0,0%	3,8%	26,9%	42,3%	26,9%	3.9	0.8	

Legenda: 1 - nunca (significa que não usa tecnologia digital); 2 - raramente (pelo menos uma vez por semestre); 3 - às vezes (mais de uma vez por semestre); 4 - muitas vezes (mais de uma vez por mês); 5 - sempre (pelo menos uma vez por semana). M (média). D (desvio padrão). P-valor (qui-quadrado).

Constatou-se que o tempo de atividade docente influencia na criação de recursos digitais (16.2), conforme apontado pelo teste qui-quadrado (p-valor =0,012). No geral, os professores que mais pesquisam sobre recursos educacionais digitais *online* (16.1) são aqueles que possuem mais de 20 anos de docência (53,8% muitas vezes e 23,1% sempre);

enquanto os que mais utilizam os ambientes virtuais de aprendizagem (16.3) e os recursos educacionais abertos (16.4) são os menos experientes (1 a 2 anos de profissão, com 42,9% e 50%, respectivamente).

De acordo com a tabela 24, foi possível observar que inexistem diferenças significativas quanto à utilização das tecnologias digitais nas práticas de avaliação em função do tempo de atividade docente.

Tabela 24 - Análise cruzada da questão 17 e tempo de atividade docente

Tempo de atividade docente		1	2	3	4	5	M	D	P-valor
17.1	Menos de 1 ano	7,7%	<b>53,8%</b>	38,5%	0,0%	0,0%	2.3	0.6	0,771
	1-2 anos	28,6%	21,4%	21,4%	14,3%	14,3%	2.6	1.4	
	3-5 anos	19,5%	17,1%	31,7%	19,5%	12,2%	2.9	1.3	
	6-10 anos	11,9%	23,9%	31,3%	22,4%	10,4%	3.0	1.2	
	11-15 anos	20,8%	25,0%	33,3%	10,4%	10,4%	2.6	1.2	
	16-20 anos	17,6%	26,5%	23,5%	29,4%	2,9%	2.7	1.2	
	Mais de 20 anos	0,0%	26,9%	53,8%	7,7%	11,5%	3.0	0.9	
17.2	Menos de 1 ano	7,7%	30,8%	<b>38,5%</b>	23,1%	0,0%	2.8	0.9	0,625
	1-2 anos	14,3%	14,3%	21,4%	<b>35,7%</b>	14,3%	3.2	1.3	
	3-5 anos	19,5%	7,3%	34,1%	22,0%	17,1%	3.1	1.3	
	6-10 anos	13,4%	22,4%	23,9%	20,9%	19,4%	3.1	1.3	
	11-15 anos	16,7%	33,3%	22,9%	14,6%	12,5%	2.7	1.3	
	16-20 anos	17,6%	29,4%	23,5%	20,6%	8,8%	2.7	1.2	
	Mais de 20 anos	11,5%	11,5%	30,8%	26,9%	19,2%	3.3	1.3	
17.3	Menos de 1 ano	15,4%	46,2%	38,5%	0,0%	0,0%	2.2	0.7	0,541
	1-2 anos	<b>42,9%</b>	0,0%	21,4%	21,4%	14,3%	2.6	1.6	
	3-5 anos	26,8%	14,6%	24,4%	19,5%	14,6%	2.8	1.4	
	6-10 anos	19,4%	28,4%	19,4%	20,9%	11,9%	2.8	1.3	
	11-15 anos	18,8%	35,4%	20,8%	16,7%	8,3%	2.6	1.2	
	16-20 anos	14,7%	26,5%	26,5%	26,5%	5,9%	2.8	1.2	
	Mais de 20 anos	3,8%	23,1%	34,6%	23,1%	15,4%	3.2	1.1	
17.4	Menos de 1 ano	53,8%	38,5%	7,7%	0,0%	0,0%	1.5	0.6	0,098
	1-2 anos	<b>50,0%</b>	7,1%	28,6%	14,3%	0,0%	2.1	1.2	
	3-5 anos	46,3%	4,9%	29,3%	9,8%	9,8%	2.3	1.4	
	6-10 anos	34,3%	31,3%	17,9%	10,4%	6,0%	2.2	1.2	
	11-15 anos	35,4%	33,3%	10,4%	14,6%	6,3%	2.2	1.3	
	16-20 anos	20,6%	38,2%	23,5%	11,8%	5,9%	2.4	1.1	
	Mais de 20 anos	19,2%	26,9%	30,8%	7,7%	15,4%	2.7	1.3	

Legenda: 1 - nunca (significa que não usa tecnologia digital); 2 - raramente (pelo menos uma vez por semestre); 3 - às vezes (mais de uma vez por semestre); 4 - muitas vezes (mais de uma vez por mês); 5 - sempre (pelo menos uma vez por semana). M (média). D (desvio padrão). P-valor (qui-quadrado).

Verificou-se que o maior percentual de professores que afirmam raramente utilizar as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes (17.1) está no grupo com menos de 1 ano de docência (53,8%). Observou-se, ainda, que os maiores percentuais de utilização das tecnologias digitais para dar *feedback* aos estudantes (17.2) estão entre aqueles com menos de 1 ano de atividade docente (38,5% às vezes) e de 1 a 2 anos (35,7% muitas vezes).

A afirmativa que trata do uso das tecnologias digitais para permitir que os estudantes reflitam sobre a própria aprendizagem (17.3) é a que apresenta os percentuais mais distribuídos, com destaque para os professores com 1 a 2 anos de docência que afirmaram nunca (42,9%) ter utilizado essa prática de avaliação. Esse mesmo grupo, 1 a 2 anos de atividade docente, também não utiliza (50%) as tecnologias digitais para avaliação dos estudantes entre si (17.4).

Em suma, com as análises estatísticas, verificou-se que os homens são mais adeptos das tecnologias nas práticas de ensino e de aprendizagem do que as mulheres e que o sexo (p-valor=0,035) e o tempo de docência (p-valor=0,012) influenciam na criação de recursos digitais (16.2). O ambiente virtual de aprendizagem é a tecnologia mais utilizada (16.3), especialmente na faixa etária de 30 a 39 anos; ou seja, quanto mais jovem o docente, mais ele utiliza esse recurso (p-valor = 0,027).

Como a Revolução 4.0 é movida a tecnologias, questionou-se sobre a utilização de algumas delas no IFMS (questão 18). Os professores identificaram a existência de: impressora 3D (46,1%), robótica (41,6%), dispositivos móveis (38,7%), jogos digitais (35%) e computação em nuvem (35%), conforme ilustrado na figura 11.

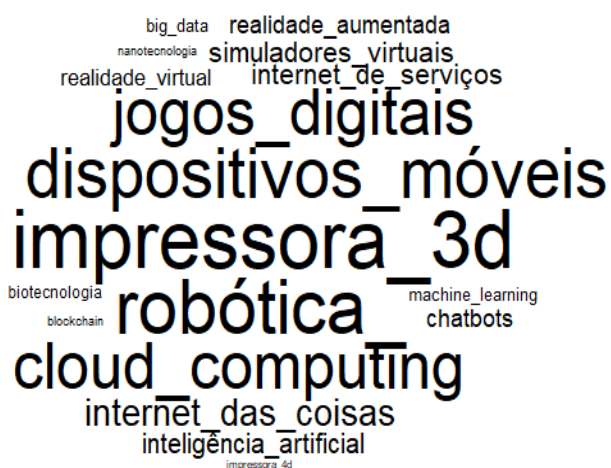


Figura 11 - Percepção dos professores sobre as tecnologias utilizadas no IFMS

Dentre as principais barreiras observadas pelos docentes para o uso das tecnologias digitais (questão 19), constatou-se que a maioria dos respondentes destaca a falta de treinamento, ou seja, “professores não são treinados sobre o uso de tecnologia digital” (61,8%), e “equipamentos insuficientes” (56%). As que completam o grupo de cinco mais

citadas são: “apoio técnico limitado ou inexistente” (50,6%), “conexão com a internet lenta” (48,6%) e “baixas competências digitais dos professores” (44,4%).

#### 4.2.5 Infraestrutura

Quanto à percepção sobre a infraestrutura do IFMS (questão 20), foi possível constatar que um número expressivo de docentes concorda parcialmente com a afirmação sobre a existência de dispositivos digitais para uso no Instituto (49%). No tocante às condições para o ensino e a aprendizagem, a concordância parcial também foi representativa com relação aos seguintes pontos: acesso à internet (43,6%); apoio técnico (41,6%); dispositivos digitais para uso do estudante (41,6%); espaços físicos (40,7%); infraestruturas digitais (38,7%); e bibliotecas ou repositórios *online* (37%).

Quanto aos alunos trazerem e utilizarem os seus próprios dispositivos móveis durante as aulas, observou-se que 42,8% dos respondentes concordam, mas de forma parcial. Por outro lado, a análise evidenciou que os docentes não têm a percepção clara sobre a existência de sistemas de proteção de dados (46,1% - não discordo, nem concordo) e laboratórios virtuais (29,6%).

Tabela 25 - Percepção sobre a infraestrutura da instituição

Afirmativas	1	2	3	4	5
No IFMS, existem dispositivos digitais para eu utilizar no ensino	3,7%	20,2%	11,9%	<b>49,0%</b>	15,2%
No IFMS, existe acesso à internet para o ensino e a aprendizagem.	0,4%	12,3%	6,2%	<b>43,6%</b>	37,4%
No IFMS, os estudantes trazem e utilizam os seus próprios dispositivos móveis durante as aulas.	3,3%	14,8%	16,9%	<b>42,8%</b>	22,2%
No IFMS, há apoio técnico disponível caso haja problemas com as tecnologias digitais.	5,8%	17,3%	14,4%	<b>41,6%</b>	21,0%
No IFMS, existem dispositivos digitais para os estudantes utilizarem quando precisam.	5,3%	21,4%	20,6%	<b>41,6%</b>	11,1%
No IFMS, os espaços físicos permitem o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.	6,6%	23,0%	16,5%	<b>40,7%</b>	13,2%
No IFMS, as infraestruturas digitais apoiam o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.	8,2%	25,9%	16,0%	<b>38,7%</b>	11,1%
No IFMS, há bibliotecas ou repositórios <i>online</i> com materiais de ensino e aprendizagem.	3,7%	11,9%	18,1%	<b>37,0%</b>	29,2%
No IFMS, existem sistemas de proteção de dados.	5,8%	8,2%	<b>46,1%</b>	23,0%	16,9%
No IFMS, existem laboratórios virtuais.	14,8%	13,6%	<b>29,6%</b>	25,5%	16,5%

Legenda: 1 - discordo totalmente; 2 - discordo parcialmente, 3 - não discordo, nem concordo; 4 - concordo parcialmente; 5 - concordo totalmente.

Nessa dimensão, constatou-se que não houve diferenças significativas nas afirmativas em função do sexo, idade e tempo de atividade docente.

Por fim, retoma-se as relações relevantes identificadas nesta pesquisa, resumidas no quadro 4, organizadas pelas dimensões de análise. Verificou-se que o tempo de atividade docente é a variável que mais influencia na percepção dos professores, especialmente quanto ao: planejamento estratégico da instituição considerar o potencial das tecnologias digitais (9.1); envolvimento dos docentes na estratégia digital (9.2); incentivo institucional ao desenvolvimento profissional dos professores no que se refere às competências digitais (10.1) e ao uso das tecnologias digitais (10.3); além da frequência na criação de recursos digitais (16.2).

Também foi possível notar que as diferenças entre os sexos são relevantes na percepção ao incentivo à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem (10.4), atualização dos projetos pedagógicos de cursos com a participação da comunidade externa (11.3), utilização da Gamificação (14) e criação de recursos digitais (16.2). A faixa etária apresentou influência apenas na frequência de utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (16.3).

Concluiu-se que a única dimensão que não apresenta diferenças significativas com relação às variáveis sexo, idade e tempo de profissão é a Infraestrutura.

Quadro 4 - Resumo das relações relevantes da gestão operacional

Dimensão	Afirmativas	Sexo	Idade	Tempo de docência
<b>Paradigma</b>	9.1 Planejamento estratégico considera o potencial das tecnologias digitais			x
	9.2 Envolvimento dos docentes na estratégia digital			x
	10.1 Incentivo das competências digitais			x
	10.3 Incentivo ao uso de tecnologias digitais			x
	10.4 Incentivo à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem	x		
<b>Currículo</b>	11.3 Atualização dos PPCs com participação de comunidade externa	x		
<b>Modelos de ensino-aprendizagem</b>	14. Gamificação	x		
<b>Tecnologias</b>	16.2 Criação de recursos digitais	x		x
	16.3 Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem		x	

### **4.3 Visão sistêmica da instituição**

Com o objetivo de integrar as visões da gestão estratégica, proporcionada pela alta administração, e operacional, oriunda dos professores, apresenta-se um panorama da instituição em análise com base no Modelo Sistêmico de Educação adaptado, que previa inicialmente as seguintes categorias de análise: Paradigma, Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem; Tecnologias; Infraestrutura e Ecossistema educacional. Da interpretação dos dados, emergiu uma outra categoria importante para a análise das instituições que buscam se adaptar às mudanças da Revolução 4.0, denominada de Pesquisa aplicada.

Na dimensão Paradigma, foi possível perceber que os dirigentes do IFMS acreditam que a instituição está se preparando para os desafios da 4ª Revolução Industrial, mesmo que ainda hajam discussões a serem feitas sobre o papel institucional no âmbito da educação profissional. A alta administração identificou a necessidade de adaptação do professor ao adotar diferentes metodologias e práticas pedagógicas, uma vez que a inserção das tecnologias mudou completamente a maneira de aprender das novas gerações.

Observou-se que, na visão dos dirigentes, os docentes são resistentes às mudanças e têm dificuldades para acompanhar os avanços tecnológicos e aplicá-los na educação. Por outro lado, 45,3% dos professores responderam que adotam as tecnologias quando acreditam que essas são vantajosas no ensino e na aprendizagem; e, ainda, 23% têm tendência a adotá-las ao mesmo tempo que os colegas. Percebeu-se, assim, uma certa predisposição dos professores ao novo, diferentemente do que foi enfatizado pelos gestores.

Quanto ao incentivo dado pelo IFMS ao uso de tecnologias digitais, os respondentes declararam que o planejamento estratégico considera esse potencial, mas não se sentem envolvidos na estratégia digital da instituição, tampouco são incentivados a usar as tecnologias e que não há espaços para debates sobre as suas vantagens e desvantagens. Ressalta-se, ainda, que os docentes não possuem uma visão clara sobre o incentivo ao seu desenvolvimento profissional proporcionado pela instituição no que se refere às competências digitais, competências socioemocionais, uso de tecnologias digitais e adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem.

Com relação ao Currículo, as pesquisas anteriores reforçam a importância da flexibilização e da atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos (Carvalho, 2018; Fisk, 2017), e os resultados sugerem que há tentativas nesse sentido no IFMS. No

nível da gestão estratégica, mencionou-se a reestruturação dos PPCs com foco no perfil do egresso, iniciativas de flexibilização curricular e disponibilidade para inserção de unidades curriculares relacionadas à Revolução 4.0.

Acerca da percepção do nível operacional, os docentes consideram que a instituição está comprometida com a atualização dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho de forma colaborativa e com a participação da comunidade, tanto interna, quanto externa. Todavia, chama a atenção que, durante o processo de atualização dos PPCs, não foram identificadas a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição, conforme apontado por 45,7% dos docentes. Assim, pode-se inferir que eles tenham interpretado essa afirmativa relacionando-a ao processo de aprovação no Conselho Superior, que tem representação da comunidade externa.

A Educação 4.0 adota o modelo de currículo por competências, o que não se verifica na instituição em análise. Percebeu-se, ainda, que os dirigentes divergem quanto ao tema, o que pode vir a ser um dos entraves para a inserção da instituição no novo modelo educacional. Por outro lado, as competências e habilidades sociemocionais foram consideradas muito importantes pelos docentes, com exceção das competências digitais, mesmo sendo considerada essencial para a aprendizagem ao longo da vida (Comissão Europeia, 2018; OCDE, 2018a; Deloitte, 2017; WEF, 2015; Oliver et al., 2014).

No tocante aos Modelos de ensino-aprendizagem, foi possível notar que os respondentes têm adotado diferentes metodologias, além da aula expositiva, pois, segundo Carvalho (2018), elas trazem inúmeras possibilidades de gestão pedagógica. Dentre as opções disponíveis no questionário, identificou-se que as abordagens mais utilizadas são Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos, enquanto a Gamificação e a Sala de Aula Invertida são as menos utilizadas, com a ressalva de que 56% dos docentes declararam que pretendem adotá-las nos próximos cinco anos.

Além disso, cerca de 24,5% dos professores participantes mencionaram outras abordagens ou metodologias, dentre as quais destacam-se a Aprendizagem por Pares, Aprendizagem Baseada em Equipes, Aprendizagem Baseada em Competição e Aprendizagem Baseada em Pesquisa. Os docentes também apontaram a realização de seminários, dinâmicas de grupo, *brainstorms*, discussões em grupo e diferentes usos de mídias digitais (filmes, videoaulas, *podcasts*, simulações, quebra-cabeças interativos).

A dimensão Tecnologias foi mencionada nos dois níveis (estratégico e operacional). Os dirigentes enfatizaram a importância de seu uso nas práticas docentes, que são cada vez mais demandadas pelos estudantes. Na instituição, o apoio da tecnologia estaria mais voltado para as atividades administrativas, em detrimento do ensino. Entretanto, durante as entrevistas, identificou-se a intenção da área de TI em atender à área educacional. Apesar de não ser uma novidade, a EAD no IFMS tem caminhado para oferecer o MOOC. Quanto à plataforma utilizada para o ensino *online*, verificou-se apenas o *Moodle*, configurando uma desvantagem em face da utilização de sistemas mais avançados, com capacidade de oferecer aprendizagem adaptativa, coleta e análise preditiva de dados.

De qualquer forma, o ambiente virtual de aprendizagem é a tecnologia mais utilizada entre os docentes, que também declararam raramente pesquisar, criar ou utilizar recursos educacionais digitais. No geral, os professores não utilizam tecnologias digitais nas práticas de avaliação, seja para avaliar as aptidões dos alunos ou dar *feedback*. Dentre as principais barreiras que impedem o uso das tecnologias digitais estão a falta de treinamento, equipamentos insuficientes, apoio técnico limitado ou inexistente, conexão lenta da internet e baixas competências digitais dos professores. Na opinião deles, o IFMS dispõe das seguintes tecnologias: impressora 3D, robótica, dispositivos móveis, jogos digitais e computação em nuvem.

No que se refere à Infraestrutura, a instituição dispõe de 105 salas de aulas, 36 laboratórios de informática, 84 laboratórios específicos<sup>39</sup>, 10 bibliotecas e 2.285 computadores, sendo 1.198 disponíveis em laboratórios para uso dos estudantes, conforme dados do Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023 (IFMS, 2018a). Por outro lado, o que diferencia o IFMS das demais instituições são os ambientes de inovação, como, o *IFMaker* (que introduz a cultura do aprender fazendo), a incubadora TecnoIF e o Núcleo de Inovação Tecnológica. Para integrar esses espaços, estão sendo montadas salas modulares nos dez *campi* do Instituto. A intenção é que sejam espaços abertos à criatividade, à interdisciplinaridade e à colaboração, segundo os dirigentes.

---

<sup>39</sup> Exemplos de laboratórios, a depender do curso: Agroindustrialização; Análise de Sementes; Análise de Solos; Arquitetura de Computadores; Automação; Biologia; Física; Desenho Técnico; Desenvolvimento de *Software*; Dispositivos Móveis; Elétrica e Hidráulica; Eletricidade; Eletrônica Digital; Eletrônica; Engenharia Agrícola; Entomologia e Fitopatologia; Extensão Rural; Física; *Hardware*; Instalações Elétricas; Instalações Industriais; Instalações Prediais; Metalografia; Metalurgia; Núcleo de Desenvolvimento de *Software*; Processamento de Carnes, Pescados e Ovos; Processamento de Leites e Derivados; Processamento Vegetal; Panificação; Química; Redes e Arquitetura de Computadores; Robótica e Usinagem.

Como o conceito de infraestrutura na Educação 4.0 é ampliado para a conectividade digital, os professores concordam que na instituição existem dispositivos digitais para eles utilizarem no ensino; há acesso à internet; os estudantes utilizam os seus próprios dispositivos móveis durante as aulas; existem bibliotecas *online* e infraestruturas digitais que apoiam o ensino e a aprendizagem.

Embora não previsto no Modelo Sistêmico de Educação, a Pesquisa aplicada emergiu a partir da interpretação dos dados no nível estratégico. Os dirigentes destacaram que a busca de soluções de problemas reais por meio de projetos de pesquisa, especialmente no ensino médio, é um diferencial na formação do estudante, pois permite desenvolver a comunicação oral e escrita, a criatividade e a resolução de problemas, preparando-o para o mundo do trabalho.

Por fim, a dimensão do Ecossistema educacional também foi identificada no nível da gestão estratégica, na qual foi possível perceber que o IFMS tem se relacionado tanto com as instituições federais quanto com as redes estadual, municipal e privada. Contudo, essas relações se aproximam mais de parcerias do que do conceito de Ecossistema utilizado por Hannon et al. (2019). No geral, elas são realizadas, por exemplo, para oferta de cursos, estágios, utilização de espaços, sem a definição de uma estratégia para as relações institucionais que possam impactar dentro e fora do Instituto.

## Capítulo V - Conclusões

---

Os objetivos deste estudo foram identificar os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação e, em particular, perceber como os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil estão se preparando para os desafios do futuro, no que concerne à Educação 4.0, quer do ponto de vista da gestão estratégica (alta administração), quer do ponto de vista da gestão operacional (professores). Para contribuir para esses objetivos, realizou-se um estudo de caso no IFMS.

A natureza exata dessas mudanças ainda não está clara, já que a maioria das pesquisas existentes foi realizada durante os estágios iniciais da Educação 4.0 e a literatura disponível é bastante fragmentada. Visando atender aos objetivos da pesquisa, adotou-se o Modelo Sistêmico de Educação (Carvalho, 2018) de forma adaptada, que estabelece as áreas prioritárias a serem analisadas pelas instituições de ensino que buscam avançar na Educação 4.0. Os dados foram coletados a partir de um inquérito aplicado a professores e entrevistas semiestruturadas com dirigentes educacionais.

Com base no referido Modelo, identificaram-se os conhecimentos e as crenças que permeiam a comunidade educacional, cuja dimensão foi definida como Paradigma, mas também foram analisadas as dimensões Currículo, Modelos de ensino-aprendizagem, Tecnologias, Infraestrutura (Carvalho, 2018) e Ecossistema educacional (Hannon et al, 2019). Embora tenha sido parcialmente abordada em estudos anteriores (Selamat, 2017), a Pesquisa não recebeu muita atenção na Educação 4.0, mas foi mencionada pelos entrevistados como importante para preparar o estudante para o mundo do trabalho.

Concluiu-se que as dimensões analisadas servem para que as instituições de ensino possam fazer uma autoavaliação, para então implementar esforços no sentido da Educação 4.0. Carvalho (2018) explica que, antes da tomada de decisão, faz-se necessário proceder à uma análise estrutural crítica da instituição, contando com o Modelo Sistêmico de Educação. “Os princípios e práticas da Educação 4.0 podem ser utilizados como elementos de fundamentação e estruturação de planos estratégicos de inovação nas escolas de educação básica e superior” (Carvalho, 2018, p. 309).

No geral, são escassas as investigações que permitem compreender todas as implicações da Educação 4.0. Contudo, este estudo buscou delinear as suas principais características, descrevendo-a como uma educação influenciada pela transformação digital, voltada para inovação e empregabilidade e baseada no modelo de competências e habilidades, na qual o estudante ocupa o centro de um Ecossistema educacional complexo.

O conceito de Ecossistema educacional (Hannon et al., 2019) vem corroborar que não existe um único caminho para o desenvolvimento da Educação 4.0. Em vez disso, exigirá um esforço concentrado das partes interessadas. Para o governo, implicará inovar na educação e na formulação de políticas públicas (Ficci, 2017). Para a indústria, será necessário aproximar-se do setor educacional, a fim de apoiar a qualificação de profissionais. Para o estudante, significará uma mudança de mentalidade quanto à necessidade de qualificação ao longo da vida. Para o setor da educação, resultará no surgimento de uma série de desafios a serem enfrentados pelas instituições de ensino.

Dessa forma, entende-se que a principal contribuição deste trabalho reside no alerta às mudanças que estão ocorrendo no mundo do trabalho (Trabalho 4.0) e no perfil dos trabalhadores (Profissional 4.0), bem como na ampliação do conhecimento sobre a Educação 4.0. Outro ponto importante é a consciencialização do IFMS sobre a transformação digital da educação e a necessidade de rever suas estratégias e práticas de gestão e docência.

Nesse sentido, constatou-se que o IFMS ainda não adotou medidas concretas para fomentar a Educação 4.0, mas que existem iniciativas nesse sentido, dentre as quais se destacam: os ambientes colaborativos que fomentam a cultura *maker*; a introdução de tecnologias em atividades de ensino e pesquisa, como impressora 3D e robótica; a busca de certa flexibilidade curricular; a introdução de unidades curriculares relacionadas à Indústria 4.0; e a tendência dos professores adotarem diferentes modelos de ensino-aprendizagem nos próximos cinco anos (Sala de Aula Invertida e Gamificação, por exemplo).

Várias mudanças na educação levantadas pelos dirigentes também foram delineadas por estudos anteriores, como o conflito de gerações (Fava, 2014), a necessidade do professor inovar as práticas pedagógicas (Carvalho, 2018), a importância das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem (Espírito Santo & André, 2013) e o currículo flexível e alinhado ao perfil de egressos (Fava, 2014). Por outro lado, percebeu-se uma certa divergência ideológica quanto à adoção do modelo baseado em competências e habilidades, o que pode dificultar a entrada da instituição na era da Educação 4.0.

Constatou-se, ainda, que os professores consideram as competências socioemocionais muito importantes na formação do estudante, especialmente a capacidade de aprender a aprender (gerir a própria aprendizagem e a carreira), o trabalho em equipe e o pensamento

crítico, que são fundamentais para a força de trabalho no contexto da Revolução 4.0. Com relação às competências digitais dos alunos, eles não as percebem como muito importantes e consideram, ainda, as baixas competências digitais dos docentes como um dos cinco maiores entraves para a utilização das tecnologias no IFMS.

É possível afirmar que o Instituto dispõe de uma estratégia digital, mas que não envolve os professores, tampouco é focada nas atividades de ensino. Isso se reflete nos baixos percentuais de utilização de tecnologias digitais nas práticas de ensino e de aprendizagem e, sobretudo, na avaliação. Apesar de possuir uma infraestrutura tecnológica (acesso à internet, equipamentos e dispositivos digitais), a instituição não possui uma plataforma de ensino *online* capaz de oferecer a aprendizagem adaptativa, bem como a coleta e análise preditiva de dados, em consonância com a Educação 4.0.

Os resultados gerados nos mostram que, para promover modificações nas estruturas das instituições de ensino, é preciso avaliar cada uma das referidas dimensões e planejar as mudanças em todos os níveis (Superestrutura, Mesoestrutura e Infraestrutura). Ao contrário do que muitos gestores pensam, a transformação digital não começa na base do modelo (Infraestrutura), com o investimento em equipamentos e dispositivos, mas no topo da pirâmide, no qual se encontram os atores da comunidade educacional, cuja tarefa mais árdua será a quebra dos paradigmas vigentes.

Com a análise das visões estratégica e operacional, é possível fazer recomendações para a instituição de ensino analisada, dentre as quais destacam-se: promover espaços para diálogos e reflexões acerca da Educação 4.0; desenvolver ações para impulsionar o uso das tecnologias na área-fim da instituição; investir em laboratórios virtuais, velocidade de conexão de internet e sistemas de proteção de dados (uma vez que os professores apontaram essa necessidade); e repensar estrategicamente as relações institucionais, de modo a agregar valor para o sistema educacional como um todo, trazendo para a instituição ideias e práticas que podem motivar as mudanças internas.

Como as transformações ocorrem por meio das pessoas, é essencial o aprimoramento do capital humano (Diwan, 2017). Por isso, a instituição deve focar em capacitações para os docentes em diversas frentes, especialmente no uso de tecnologias digitais nas práticas de ensino, aprendizagem e avaliação (uma vez que eles mencionaram a falta de treinamento); no desenvolvimento das competências digitais (considerada por eles uma das barreiras que impedem a adoção de tecnologias) e socioemocionais (que são essenciais para

profissional 4.0); e na adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem, especialmente aqueles que podem proporcionar o protagonismo do estudante.

Qualquer trabalho científico apresenta, sempre, algumas limitações. E este caso não é exceção. Assim, a primeira delas pode estar relacionada com o fato de poder existir alguma variável que não tenha sido previamente identificada e que poderia ter contribuído para os resultados obtidos. Considera-se, igualmente, como limitação, não ter sido possível obter uma amostra representativa de forma proporcional, em todos os *campi*.

Outra limitação diz respeito aos instrumentos utilizados, em particular o questionário, já que essa forma de inquirição acaba por limitar a profundidade e a complexidade das respostas e da obtenção das relações entre as variáveis em estudo. Observa-se, ainda, a limitação quanto à escala de frequência utilizada na questão sobre o uso de modelos de ensino-aprendizagem, pois, segundo um dos respondentes, “as respostas não refletem a realidade, pois o processo de ensino-aprendizagem é extremamente dinâmico, se uma técnica não deu certo hoje ela deve ser substituída independente do planejamento do professor para que este consiga atingir sua principal prioridade: o aprendizado do estudante”.

A Educação 4.0 é recente e os estudos revelam-se inacabados e parciais; assim, considera-se pertinente e necessário prosseguir com investigações nesta área. Como oportunidade para desenvolvimento de trabalhos futuros, verifica-se a possibilidade de replicar este estudo em outros Institutos Federais e procurar aumentar o número de respostas de forma proporcional entre todos os *campi*, podendo, inclusive, ampliar o público com a participação de técnicos-administrativos em educação. Outros temas relevantes são o papel do docente na Educação 4.0 (uma vez que já se menciona um futuro da educação sem professor); o modelo baseado em competências e habilidades na educação profissional; e o desenvolvimento das competências socioemocionais pelas tecnologias digitais.

## Referências Bibliográficas

---

- Almeida, P. (2018). Tecnologias digitais em sala de aula: o professor e a reconfiguração do processo educativo, *Da Investigação às Práticas*, 8(1), 4 - 21.
- Andrade, K. (2018). Guia definitivo da Educação 4.0 - Uma rede de conexões interligando pessoas e saberes. Brasil. Recuperado em 15 fevereiro de 2019, em: <http://www.plannetaeducacao.com.br/portal/guia-definitivo-da-educacao-40>.
- Arruda, E.P. (2013). Ensino e aprendizagem na sociedade do entretenimento: desafios para a formação docente. *Educação*. v. 36, n. 2, 232-239. Porto Alegre.
- Baker, K. (2016). *The Digital Revolution. The impact of the Fourth Industrial Revolution on employment and education*. England: Edge Foundation.
- Baldassari, P& Roux, J, D. (2017). *Industry 4.0: Preparing for the Future of Work*. v. 40. Recuperado em 9 fevereiro de 2019, de [https://www.bedicon.org/wp-content/uploads/2018/01/hr\\_topic4\\_source1.pdf](https://www.bedicon.org/wp-content/uploads/2018/01/hr_topic4_source1.pdf).
- Baygin, M., Yetis, H., Karakose, M., Akin, E. (2016). *An Effect Analysis of Industry 4.0 to Higher Education*. Department of Computer Engineering. Firat University. Elazig, Turkey.
- Bennett N.& Lemoine G. J. (2014). What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. Kelley School of Business, Indiana University, Elsevier. USA. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- Bola, I. (2019). O que é Educação 4.0?. Brasil. Recuperado em 12 de agosto de 2019, de <https://www.youbilingue.com.br/blog/o-que-e-educacao-4-0/>.
- Camargo, B. V.& Justo, A. M. (2018). Tutorial para uso do software Iramuteq (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição, UFSC, Brasil.
- Carvalho, C.Z., Neto. (2018). *Educação 4.0: princípios e práticas de inovação em gestão e docência*. Fundamentos teórico-tecnológicos. São Paulo: Laborciência Editora.
- Chio, K., McLean, L., Mazursky, S.& Mwaikambo, L. (2013). *Guia de Aprendizagem Combinada K4Health*. Baltimore, Maryland: Center for Communication Programs, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health; Cambridge, Massachusetts: Management Sciences for Health.
- Comissão Europeia. (2018). *Proposta de Recomendação do Conselho sobre as Competências Essenciais para Aprendizagem ao Longo da Vida*. União Europeia: Bruxelas. Recuperado em 30 de novembro de 2018, de <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/PT/COM-2018-24-F1-PT-MAIN-PART-1.PDF>
- Comissão Europeia. (2019). *Self-reflection on Effective Learning by Fostering Innovation through Educational technologies (SELFIE)*. Recuperado em 15 de janeiro de 2019, de [https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/about-selfie\\_pt](https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/about-selfie_pt)

- Conif. (2019). Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Recuperado em 13 de julho de 2019, de <http://portal.conif.org.br/br/internacional/panorama>
- Decreto n. 8.268, de 18 de junho de 2014. (2014). Altera o Decreto n. 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Recuperado em 17 de agosto de 2019, de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8268.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8268.htm)
- Deloitte Aceso Economic. (2017). Soft skills for business success. Australia: DeakinCo. Recuperado em 23 de outubro de 2018, de <https://www2.deloitte.com/au/en/pages/economics/articles/soft-skills-business-success.html>.
- Deloitte Aceso Economic. (2018a). Millennial Survey: Millennials disappointed in business, unprepared for Industry 4.0. Ireland. Recuperado em 23 de dezembro de 2018, de <https://www2.deloitte.com/ie/en/pages/deloitte-private/articles/2018-deloitte-millennial-survey.html>.
- Deloitte Aceso Economic. (2018b). Preparing tomorrow's workforce for the Fourth Industrial Revolution. For business: A framework for action. Recuperado em 13 de maio de 2019, de <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/gx-preparing-tomorrow-workforce-for-the-fourth-industrial-revolution.html>.
- Deloitte AG. (2015). Industry 4.0 - Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. Switzerland. Recuperado em 27 de dezembro de 2018, de <https://www2.deloitte.com/tw/en/pages/manufacturing/articles/industry4-0.html>.
- Demartini, C. & Benussi, L. (2017) Do Web 4.0 and Industry 4.0 Imply Education X.0?. Computer Society Digital Library. vol. 19. 4-7. Torino. doi: 10.1109/MITP.2017.47
- Diwan, P. (2017). Is Education 4.0 an imperative for success of 4th Industrial Revolution? Recuperado em 6 de abril de 2019, de <https://medium.com/@pdiwan/is-education-4-0-an-imperative-for-success-of-4th-industrial-revolution-50c31451e8a4>.
- Drath, R. & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype?. In IEEE Industrial Electronics Magazine 01/2014; 8(2), 56-58. doi: 10.1109/MIE.2014.2312079.
- Eberhard, B., Podio, M., Alonso, A. P., Radovica, E, Avotina, L., Peiseniece, L., Sendon, M. C., Lozano, A. G., & Solé-Pla, J. (2017). Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0). International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research, vol. 10, n. 47-66. Czech Republic. doi: 10.25103/ijbesar.103.03
- Efimov, V. S. & Lapteva, A. V. (2016). New Generation of Universities. University 4.0. Journal of Siberian Federal University. Russia. Humanities & Social Sciences. 11. 2681-2696.
- Espírito Santo, J. & André, B. (2013). As Contribuições das Tecnologias da Informação e da Comunicação - TICs para o Ensino na Educação Básica. E-Scrita, 4(2), 235-245.

- Fava, R. (2014). Educação 3.0. Aplicando o PDCA nas instituições de ensino. 1 ed. Brasil: Saraiva.
- Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry [Ficci]. (2017). Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core. Indian. Recuperado em 9 de fevereiro de 2019, de [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/ey-leap-forgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf).
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISSN 1831-9424 (*online*). doi:10.2788/52966
- Fettig, K, Gacic, T, Köskal, A., Kühn, A., & Stuber, F. (2018). Impact of Industry 4.0 on Organizational Structures. School of Engineering. IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC). Pforzheim University, Germany.
- Fisk, P. (2017). Education 4.0: the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life. England. Recuperado em 17 de dezembro de 2018, de <https://www.thegeniusworks.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together/>.
- Fonseca, L. M. (2018). Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits. In: Anais da 12ª Conferência Internacional sobre Excelência Empresarial 2018. Porto: ISEP - P. Porto and CIDEM R&D. 386-397. doi: 10.2478.
- Frost & Sullivan Consulting (2015). World's top global mega trends to 2025 and implications. Recuperado em 23 de dezembro de 2018, de <https://pt.slideshare.net/polenumerique33/frost-sullivan-worlds-top-global-mega-trends-to-2025-and-implications>.
- Gautham, A. S. (2018). Is Microlearning and Nanolearning Same or Different?. Recuperado em 21 de abril de 2019, de <https://playxlpro.com/is-microlearning-and-nanolearning-same-or-different/>.
- Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas.
- Gouveia, S. (2018). Luke, o jovem com bexiga impressa em 3D. “Vivo uma vida quase normal”. Recuperado em 4 de fevereiro de 2019, de <https://www.noticiasaoiminuto.com/mundo/1080833/luke-o-jovem-com-bexiga-impressa-em-3d-vivo-uma-vida-quase-normal>.
- Hannon, V., Thomas, L., Ward, S., & Beresford, T. (2019). Local Learning Ecosystem: Emerging Models. World Innovation Summit for Education. Qatar Foundation. Recuperado em 27 de junho de 2019, de <https://www.wise-qatar.org/2019-wise-research-learning-ecosystems-innovation-unit/>.
- Harkins.A.M. (2008). Leapfrog Principles and Practices: Core Components of Education 3.0 and 4.0. Futures Research Quarterly draft VIII, 1-15. University of Minnesota

- Hermann, M, Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Technische Universität Dortmund. Germany. Recuperado em 9 de setembro de 2018, de [http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4\\_0Scenarios.pdf](http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0Scenarios.pdf).
- Holm, E. J. (2015). What are Makerspaces, Hackerspaces, and Fab Labs? SSRN Electronic Journal. Arizona State University. doi: 10.2139/ssrn.2548211.
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas for Teaching. International Journal of Education & Literacy Studies. Australian International Academic Centre. ISSN: 2202-9478. p. 92-98. doi:<http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
- IFMS. (2014). Regulamento do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos Cursos Técnicos do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS). Recuperado em 26 de julho de 2019, de <http://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/regulamentos/regulamentonucleodocenteestruturanteкурсостеcnicosre solucao056de22122014.pdf>
- IFMS. (2018a). Plano de Desenvolvimento Institucional 2019-2023. Recuperado em 20 de agosto de 2019, de <http://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/planos/pdi-2019-2023.pdf>.
- IFMS. (2018b). IFMS firma parcerias para solucionar problemas do setor produtivo. Recuperado em 2 de setembro de 2019, de <http://www.ifms.edu.br/noticias/ifms-firma-parcerias-para-solucionar-problemas-do-setor-produtivo>.
- IFMS. (2019a). Relatório de Gestão referente ao exercício de 2018. Recuperado em 20 de agosto de 2019, de <http://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/relatorios-de-gestao/relatorio-de-gestao-2018.pdf>.
- IFMS. (2019b). Sistema Unificado da Administração Pública. Gestão de pessoas. Quadro docentes do IFMS. Recuperado em 13 de setembro de 2019, de <https://suap.ifms.edu.br/accounts/login/?next=/>
- Institute for the Future [IFF]. (2013). From Educational Institutional to learning flows. Palo Alto. USA. Recuperado em 21 de dezembro de 2018, de <http://www.iftf.org/our-work/global-landscape/learning/from-educational-institutions-to-learning-flows-map>.
- Jarrar, (2015). Who Should Equip Learners for the Job Market?. Qatar Foundation. World Innovation Summit for Education - WISE. Qatar. United Arab Emirates. Recuperado em 2 de junho de 2019, de <https://www.wise-qatar.org/education-for-employment-yasar-jarrar/>.
- Jeschke, S. (2014). Higher Education 4.0 - Trends and Future Perspectives for Teaching and Learning. Virtuelle Lernwelten in der Universität Frankfurt am Main. Germany. Recuperado em 9 de fevereiro de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/284717997\\_Higher\\_Education\\_40\\_-\\_Trends\\_and\\_Future\\_Perspectives\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/284717997_Higher_Education_40_-_Trends_and_Future_Perspectives_for_Teaching_and_Learning).

- Jones, J., Seet, P., Spoehr, J., & Hordacre, A. (2018). *The Fourth Industrial Revolution: the implications of technological disruption for Australian VET*, NCVER, Adelaide. Australia. Recuperado em 25 de novembro de 2018, de <https://www.ncver.edu.au/research-and-statistics/publications/all-publications/the-fourth-industrial-revolution-the-implications-of-technological-disruption-for-australian-vet>
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0*. Acatech. German National Academic of Science and Engineering. Germany.
- Klopp, M., & Abke, J. (2018). *Learning 4.0: a conceptual discussion*. International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering. Austrália.
- Kurshan, B. (2016). *The Future of Artificial Intelligence in Education*. Pennsylvania, USA. Recuperado de 5 maio de 2019, de <https://www.forbes.com/sites/barbarakurshan/2016/03/10/the-future-of-artificial-intelligence-in-education/#c572d6a2e4d8>.
- Lei n. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. (2008). *Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm)
- Magalhães, R., & 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: Brasil, v. 17, n 1, p. 40-43.
- Manyika, J. (2017). *Technology, jobs, and the future of work*. McKinsey & Company. USA. Recuperado em 13 de maio de 2019, de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Maroco, J., & Marques, T. G. (2006). *Qual a fiabilidade do alfa de cronbach? Questões antigas e soluções modernas?* Laboratório de Psicologia, 65-90.
- Mason, J. (2002). *Qualitative Researching. Part II: Generating Qualitative. Qualitative Interviewing*. 62-83. SAGE Publications. London.
- Monostori, L. (2014). *Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges*. The 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems. Budapest, Hungary. Recuperado em 27 de dezembro de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827114003497>.
- Morgan, J. (2014). *The Future of Work. Attract New Talent, Builder better Leaders an Create a Competitive Organization*. Wiley. New Jersey. USA. ISBN 978-1-118-87729-6 (ebk).

- Nahles, A. (2015). Green Paper Work 4.0. Re-imagining the work. Federal Ministry of Labour and Social Affairs. Germany. Recuperado em 5 de agosto de 2019, de [http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/arbeiten-4-0-green-paper.pdf?__blob=publicationFile).
- Nahles, A. (2017). White Paper Work 4.0. Re-imagining the work. Federal Ministry of Labour and Social Affairs. Germany. Recuperado em 5 de agosto de 2019, de <https://www.bmas.de/EN/Services/Publications/a883-white-paper.html>.
- Navitas, V. (2017). Transformation digital in Higher Education. Recuperado em 26 de outubro de 2018, de <https://medium.com/navitas-ventures/digital-transformation-in-higher-education-17688f19fd59>.
- Oliver, D., Freeman, B., Young, C., Yu, S. & Verma G. (2014). Employer satisfaction survey. Report for the department of education. Workplace Research Centre: University of Sidney. ISBN: 978-1-74361-653-6
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OCDE]. (2018a). Skills for Job. Recuperado em 5 de novembro de 2018, de <http://www.oecd.org/els/emp/Skills-for-jobs-brochure-2018.pdf>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OCDE]. (2018b). Skills for Job in Brazil. Recuperado em 6 de março de 2019, de <https://www.oecdskillsforjobsdatabase.org/imbalance.php#BRA>.
- PricewaterhouseCoopers [PwC]. (2014). O futuro do trabalho: Impactos e desafios para as organizações no Brasil. Recuperado em 30 de dezembro de 2018, de <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/futuro-trabalho-14e.pdf>.
- PricewaterhouseCoopers [PwC]. (2016). Pesquisa Global Indústria 4.0: Digitização como vantagem competitiva - Relatório Brasil. Recuperado em 12 de dezembro de 2018, de <https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/servicos/assets/consultoria-negocios/2016/pwc-industry-4-survey-16.pdf>.
- PricewaterhouseCoopers [PwC]. (2018). Demographic and social change. United Kingdom. Recuperado em 13 de dezembro de 2018, de <https://www.pwc.co.uk/issues/megatrends/demographic-and-social-change.html>.
- Puncreobutr, V. (2016). Education 4.0: New Challenge of Learning. St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences. v. 2. n. 2. 92-97. Tailândia. Recuperado em 7 de fevereiro de 2019, de <http://www.stic.ac.th/ojs/index.php/sjhs/article/view/Position%20Paper3>.
- Ramos, D. (2016). Qual a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada? Recuperado em 26 de dezembro de 2018, de <https://canaltech.com.br/gadgets/qual-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada-56265/>.
- Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. (2019). Recuperado em 19 de setembro de 2019, de <http://redefederal.mec.gov.br/>

- Salimi, M. (2015). WORK 4.0: An Enormous Potential for Economic Growth in Germany. International Doctoral School in Human Capital Formation and Labour Relations, University of Bergamo. Recuperado em 3 de janeiro de 2019, de <http://englishbulletin.adapt.it/work-4-0-an-enormous-potential-for-economic-growth-in-germany/>.
- Salviati, M. E. (2017). Manual do Aplicativo Iramuteq (versão 0.7 Alpha 2 e R Versão 3.2.3). Recuperado em 27 de agosto de 2019, de <http://iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>.
- Schwab, K. (2016a). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, World Economic Forum. Recuperado em 27 de outubro de 2018, de <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>
- Schwab, K. (2016b). A Quarta Revolução Industrial. 1 ed. São Paulo: Edipro.
- Schwartz, J. Hatfield, S. Jones, R. & Anderson, S. (2019). What is the future of work? Redefining work, workforces, and workplaces. United States. Recuperado em 6 de agosto de 2019, de [https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/technology-and-the-future-of-work/redefining-work-workforces-workplaces.html?icid=dcom\\_promo\\_featured|global;en](https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/technology-and-the-future-of-work/redefining-work-workforces-workplaces.html?icid=dcom_promo_featured|global;en).
- Schwarz Müller, T., Brosi, P., Duman, D., & Welp, I.M. (2018). How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership. Management revue - Socio-Economic Studies, vol. 29(2), 114-138. Dubrovnik. Croatia. doi: 10.5771/0935-9915-2018-2-114
- Selamat, A. (2017). Higher Education 4.0: Current Status and Readiness in Meeting the Fourth Industrial Revolution Challenges. Redesigning Higher Education Towards Industry 4.0, Kuala Lumpur, Malaysia. Recuperado em 12 de maio de 2019, de <https://pt.scribd.com/document/367933437/Higher-Education-4-0-Current-Status-and-Readiness-in-Meeting-the-Fourth-Industrial-Revolution-Challenges-1>.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2014). Business intelligence: a managerial perspective on analytics. 3 ed. Pearson.
- Torii, K. (2018). Connecting the worlds of learning and work: Prioritising school-industry partnerships in Australia's education system. Melbourne: Mitchell Institute. Recuperado em 7 de janeiro de 2019, de <http://www.mitchellinstitute.org.au/wp-content/uploads/2018/07/Connecting-the-worlds-of-learning-and-work.pdf>
- Trotta, D., & Garengo, P. (2018). Industry 4.0 Key Research Topics: A Bibliometric Review. 7th International Conference on Industrial Technology and Management. Recuperado em 26 de dezembro de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/324381633\\_Industry\\_4\\_0\\_key\\_research\\_topics\\_A\\_bibliometric\\_review](https://www.researchgate.net/publication/324381633_Industry_4_0_key_research_topics_A_bibliometric_review).
- Tupa, J., & Benešová, A. (2017). Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0. 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, FAIM2017, 27-30, Modena, Italy.

- Twaronite, K. (2015). Global generations - A global study on work-life challenges across generations. EY Global Diversity & Inclusiveness Officer. Recuperado em 4 de fevereiro de 2019, de <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-global-generations-a-global-study-on-work-life-challenges-across-generations/%24FILE/EY-global-generations-a-global-study-on-work-life-challenges-across-generations.pdf>.
- Unesco. (2015). Recommendation concerning technical and vocational education and training (TVET). Paris. Recuperado em 24 de março de 2019, de [http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL\\_ID=49355&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=49355&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html).
- Varoni, M. (2018). Saiba qual é a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada. Recuperado em 26 de dezembro de 2018, de <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/01/saiba-qual-e-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada.ghtml>.
- VMWare. (2017). Digital Transformation in Higher Education. Securing and Mobilizing Digital Learning Environments to Enable Limitless Learning. EUA.
- Wallner, T., & Wagner, G. (2016). Academic Education 4.0. International Conference on Education and New Developments 2016. University of Applied Science Upper Austria. Recuperado em 4 de dezembro de 2018, de <https://www.researchgate.net/publication/304115292>.
- World Economic Forum [WEF]. (2015). New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology. Recuperado em 12 de novembro de 2018, de [http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA\\_NewVisionforEducation\\_Report2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf).
- World Economic Forum [WEF]. (2016a). New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology. Recuperado em 22 de dezembro de 2018, de <https://www.weforum.org/reports/new-vision-for-education-fostering-social-and-emotional-learning-through-technology>.
- World Economic Forum [WEF]. (2016b). Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Recuperado em 28 de janeiro de 2019, de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf).
- World Economic Forum [WEF]. (2017). Realizing Human Potential in the Fourth Industrial Revolution. An Agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work. Recuperado em 13 de fevereiro de 2019, de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_EGW\\_Whitepaper.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_EGW_Whitepaper.pdf).
- World Economic Forum [WEF]. (2018). The Future of Jobs Report 2018. Centre for the New Economy and Society. ISBN 978-1-944835-18-7. Recuperado em 23 de outubro de 2018, de <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2018>.
- World Economic Forum [WEF]. (2019a). Mapping Global Transformations. Biotechnology. Recuperado em 3 de janeiro de 2019, de <https://toplink.weforum.org/knowledge/insight/a1Gb0000001j9vIEAA/explore/summary>.

- World Economic Forum [WEF]. (2019b). Mapping Global Transformations. Innovation. Recuperado em 3 de janeiro de 2019, de <https://toplink.weforum.org/knowledge/insight/a1Gb0000000LrSOEA0/explore/summary>.
- Xing, B., & Marwala, T. (2017). Implications of the Fourth Industrial Age on Higher Education. Recuperado em 21 fevereiro de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/315682580\\_Implications\\_of\\_the\\_Fourth\\_Industrial\\_Age\\_on\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/315682580_Implications_of_the_Fourth_Industrial_Age_on_Higher_Education).
- Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. trad. Daniel Grassi. 2.ed. Porto Alegre: Bookman.

### Apêndice 1 - Principais tecnologias que impulsionam a Revolução 4.0

Tecnologia	Descrição
<i>Big Data</i>	Refere-se a grande quantidade de dados que não podem ser armazenados em uma única unidade e estão surgindo de muitas formas diferentes: estruturados, não estruturados, em um fluxo contínuo. As principais fontes desses dados são os cliques em <i>sites</i> da <i>Web</i> , postagens em <i>sites</i> de mídia social e dados de sensores (Sharda, Delen, & Turban, 2014)
Biotecnologia	Uso da biologia para estimular avanços na agricultura, produção industrial, energia limpa, saúde e proteção ambiental (WEF, 2019a)
<i>Blockchain</i>	Tecnologia emergente que pode ser usada para armazenar e comunicar informações de forma distribuída, mais segura e eficiente. As instituições de ensino estão utilizando <i>blockchain</i> para gravar credenciais e outros dados do aluno, tais como avaliações (Nativas, 2017). Também registra transações financeiras em um arquivo digital de forma distribuída, imutável, transparente e auditável. Pode ter outros usos, como monitoramento de cadeias de fornecimento, de registros e de certificações diversas (Magalhães & Vendramini, 2018).
Computação na nuvem ( <i>cloud computing</i> )	Infraestrutura de tecnologia da informação ( <i>hardware, software, aplicativos e plataforma</i> ) que está disponível como um serviço, geralmente como recursos virtualizados (Sharda et al., 2014). Com a tecnologia em nuvem, os aplicativos podem ser entregues com um mínimo ou nenhum <i>software</i> local ou poder de processamento, permitindo a rápida disseminação de modelos de serviço baseados na Internet (WEF, 2016a).
<i>Chatbots</i>	Programas que simulam conversas <i>online</i> com um ser humano - tem o potencial para automaticamente lidar com consultas de rotina. São uma espécie de assistente virtual (Nativas, 2017) São exemplos de aplicação: assistente virtual de loja <i>online</i> e assistente de ensino para responder a consultas dos alunos em fóruns virtuais.
Impressão 3D	A impressão 3D constrói objetos camada por camada a partir de um arquivo de projeto mestre digital, que permite produção sob demanda e tem amplas implicações para cadeias globais de suprimentos e redes de produção (WEF, 2016a). A manufatura aditiva é aplicada desde a bioimpressão de órgãos humanos para transplante (Gouveia, 2018) até a construção civil. O governo de Dubai usou uma impressora 3D para criar seu escritório para a Dubai <i>Future Foundation</i> , resultando em construção mais rápida e redução da poluição. Demorou apenas 17 dias para imprimir em 3D todo o edifício, com uma economia de 50% nos custos normais de mão-de-obra (Ficci, 2017).
Inteligência Artificial	A Inteligência Artificial é um subcampo da ciência da computação que se concentra no raciocínio simbólico e na resolução de problemas (Sharda et al., 2014). A Inteligência Artificial permite que os sistemas aprendam sem necessidade de programação (Magalhães & Vendramini, 2018) A Inteligência Artificial é fundamental na tomada de decisões baseadas em dados (Nativas, 2017). É usada na identificação facial e de voz.
Internet das Coisas (IoT)	A Internet das Coisas é composta por dispositivos que podem se comunicar uns com os outros (Nativas, 2017), por meio de sensores remotos (WEF, 2016a). Conecta máquinas, eletrodomésticos, veículos, produtos ou qualquer coisa, inclusive pessoas, à internet. Utilizada em diversos setores, na gestão das cidades e nas residências. Na educação, pode ser utilizada para conectar os dispositivos móveis dos alunos à infraestrutura e serviços digitais da instituição (Nativas, 2017)
Realidade aumentada ( <i>augmented reality</i> )	Tecnologia que projeta informações (imagens, gráficos, personagens, textos) no mundo real. Um uso comum da realidade aumentada são os filtros do <i>Instagram Stories</i> e do <i>Snapchat</i> , que incluem animações e acessórios sobrepostos às imagens captadas pela câmera do <i>smartphone</i> (Varoni, 2018).
Realidade virtual	Cria uma experiência imersiva, proporcionando a sensação de estar em outro lugar ou vivendo coisas que, de fato, não existem. A realidade vista por meio de um óculos

	não existe, pois está sendo criada a partir de um computador (Ramos, 2016). Pode ser utilizada em aulas que simulam viagens virtuais (Nativas, 2017).
<b>Robótica</b>	A Robótica utiliza máquinas que têm a capacidade de executar funções manuais sem intervenção humana (Sharda et al., 2014). Na educação, é usada como meio de introduzir os conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Nativas, 2017)
<b>Sistemas Ciberfísicos (CPS)</b>	Sistemas de colaboração de entidades computacionais que estão em intensa conexão com o mundo físico circundante e seus processos em curso, fornecendo e utilizando, ao mesmo tempo, acesso a dados e serviço de processamento de dados disponíveis na internet (Monostori, 2014). Conecta máquinas, eletrodomésticos, veículos, produtos ou qualquer coisa, inclusive pessoas, à internet. É utilizada em diversos setores, na gestão das cidades e nas residências (Magalhães & Vendramini, 2018).

Elaborado pela autora. Fontes: Magalhães & Vendramini, 2018; Varoni, 2018; Ramos, 2016; Nativas, 2017; WEF, 2016a; Sharda, et al., 2014; Monostori, 2014.

## Apêndice 2 - Competências sociais, pessoais, de aprendizagem e de empregabilidade e competências digitais

Competências e habilidades	Definição
1. Capacidade de resolução de problemas	Capacidade para resolver problemas novos e mal definidos em situações complexas e reais (WEF, 2016a).
2. Comunicação (oral e escrita)	As pessoas devem possuir aptidões para comunicar-se de forma oral e escrita num vasto leque de situações e controlar e adaptar a sua comunicação às exigências da situação. Inclui também as capacidades de distinguir e utilizar diferentes tipos de fontes; de procurar, coligir e processar informação; de fazer uso das ferramentas auxiliares; e de formular e expressar os seus próprios argumentos, de uma forma convincente e adequada (Comissão Europeia, 2018).
3. Colaboração e capacidade para trabalhar em conjunto	Ajustar as ações em relação às ações dos outros. (WEF, 2016a)
4. Liderança e influência social	O trabalho de influência social exige ter um impacto sobre os outros na organização e exibir energia e liderança (WEF, 2016a)
5. Pensamento crítico	Capacidade de usar lógica e raciocínio para identificar os pontos fortes e fracos das soluções alternativas, conclusões ou abordagens dos problemas (WEF, 2016a)
6. Capacidade de aprender a aprender	Gerir a própria aprendizagem e carreira (Comissão Europeia, 2018)
7. Iniciativa	Disposição para assumir responsabilidades e desafios (WEF, 2016a)
8. Resiliência	É a capacidade que tem uma pessoa ou um grupo de se recuperar perante à adversidade e ultrapassá-la.
9. Flexibilidade/adaptabilidade	A flexibilidade exige a capacidade de se adaptar e estar aberto às mudanças no ambiente de trabalho (WEF, 2016a)
10. Criatividade	Capacidade de chegar a ideias incomuns ou inteligentes sobre um determinado tópico ou situação, ou desenvolver formas criativas de resolver um problema. (WEF, 2016a)
11. Inovação	Processo de transformar novas ideias em valor, na forma de novos produtos, serviços ou maneiras de fazer as coisas (WEF, 2019b)
12. Competência digital	Envolve a adesão e a utilização confiante, crítica e responsável de tecnologias de aprendizagem digitais, no trabalho e participação na sociedade. Nela se incluem informação e literacia de dados, comunicação e colaboração, criação de conteúdos digitais, segurança, bem como a resolução de problemas (Comissão Europeia, 2018)

Elaborado pela autora. Fontes: WEF, 2019b, 2016a; Comissão Europeia, 2018.

## **Apêndice 3 - Inquérito realizado com os professores do IFMS**

### **Seção - Perfil do participante da pesquisa**

#### **1. Sexo**

Masculino.

Feminino.

Prefiro não dizer.

#### **2. Idade**

menos de 25 anos

entre 25 e 29 anos

entre 30 3 39 anos

entre 40 e 49 anos

entre 50 e 59 anos

acima de 59 anos

#### **3. Qual o nível mais elevado de educação formal que você concluiu?**

Por favor, marque apenas uma alternativa.

Educação Superior

Especialização (*Lato Sensu*)

Mestrado (*Stricto Sensu*)

Doutorado (*Stricto Sensu*)

#### **4. Incluindo o presente ano letivo, há quanto tempo você exerce a atividade docente?**

menos de 1 ano

1-2 anos

3-5 anos

6-10 anos

11-15 anos

16-20 anos

mais de 20 anos

#### **5. Unidade de lotação no IFMS:**

*Campus* Aquidauana

*Campus* Campo Grande

*Campus* Corumbá

*Campus* Coxim

*Campus* Dourados

*Campus* Jardim

*Campus* Naviraí

*Campus* Nova Andradina

*Campus* Ponta Porã

*Campus* Três Lagoas

#### **6. Há quanto tempo você trabalha no IFMS?**

Este é meu primeiro ano no IFMS.

1 a 2 anos.

3 a 5 anos.

6 a 10 anos.

( ) Acima de 10 anos.

7. Qual a sua área de atuação como docente no IFMS?

Administração

Alimentos

Aquicultura

Arquitetura

Arte

Biologia

Ciência Agrárias

Edificações

Educação Física

Ciências Agrárias

Edificações

Educação Física

Elétrica

Engenharia de Pesca

Engenharia Mecânica

Filosofia

Física

Geografia

História

Informática

Matemática

Metalurgia

Metodologia

Português

Química

Sociologia

Outra:

8. Qual a melhor forma de descrever a sua abordagem no que se refere à adoção das tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem?

( ) Estou geralmente entre os inovadores que experimentam as novas tecnologias.

( ) Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais pioneiramente quando vejo vantagens claras no ensino e na aprendizagem do estudante.

( ) Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais ao mesmo tempo que a maioria dos meus colegas.

( ) Tenho tendência para adotar as tecnologias digitais depois da maioria dos meus colegas.

( ) Eu não acredito que as tecnologias digitais facilitam a aprendizagem do estudante.

( ) Prefiro não responder.

### **Seção - Liderança**

Esta seção refere-se ao comprometimento da alta administração com o uso de tecnologias digitais no que diz respeito às atividades de ensino-aprendizagem.

9. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:

Discordo totalmente  
Discordo parcialmente  
Nem concordo, nem discordo  
Concordo parcialmente  
Concordo totalmente

O planejamento estratégico do IFMS considera o potencial das tecnologias digitais de aprendizagem para modernizar as práticas educacionais.

Os dirigentes do IFMS envolvem os professores no desenvolvimento da estratégia digital da instituição.

Os dirigentes do IFMS incentivam os professores a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais.

No IFMS, debatemos as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais.

### **Seção - Desenvolvimento profissional dos professores**

Esta seção analisa se o IFMS facilita e investe no desenvolvimento profissional dos professores no que concerne às competências digitais e socioemocionais, a fim de desenvolver e integrar modos de ensino e aprendizagem que aproveitem as tecnologias digitais.

**10.** Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:

Discordo totalmente  
Discordo parcialmente  
Nem concordo, nem discordo  
Concordo parcialmente  
Concordo totalmente

O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências digitais dos professores.

O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos professores, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.

O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação ao uso de tecnologias digitais.

O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e gamificação.

### **Seção – Currículo**

Esta seção analisa o compromisso do IFMS quanto à atualização dos projetos pedagógicos de cursos a fim de responder às necessidades do mundo do trabalho.

**11.** Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:

Discordo totalmente  
Discordo parcialmente  
Nem concordo, nem discordo  
Concordo parcialmente  
Concordo totalmente

O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho.

O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de professores, estudantes e egressos.

O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição.

O IFMS está comprometido com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes demandadas pelo mundo do trabalho, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.

**12.** Indique o grau de importância que você atribui às seguintes competências ou habilidades na formação dos estudantes do IFMS, a fim de prepará-los para o mundo do trabalho:

Sem importância

Pouco importante

Indiferente

Importante

Muito importante

Capacidade de aprender a aprender (gerir a própria aprendizagem e carreira)

Capacidade de resolver problemas complexos

Colaboração e trabalho em equipe

Competências digitais

Comunicação

Criatividade

Flexibilidade ou adaptabilidade

Iniciativa

Inovação

Liderança

Pensamento crítico

Resiliência

**13.** Mencione outras competências ou habilidades que não tenham sido abordadas na questão anterior, mas que você considera essenciais para a formação dos estudantes do IFMS: (resposta opcional)

### **Seção - Modelos e práticas de ensino-aprendizagem**

Esta seção avalia a adoção de modelos de ensino-aprendizagem, bem como a utilização de tecnologias digitais pelos professores do IFMS.

**14.** Responda quais metodologias ou modelos de ensino-aprendizagem você utiliza ou pretende utilizar no IFMS, observando a seguinte escala:

1. Não utilizo hoje, nem pretendo utilizar nos próximos cinco anos.

2. Não utilizo hoje, mas pretendo utilizar nos próximos cinco anos.

3. Utilizo hoje, mas deixarei de utilizar.

4. Utilizo hoje e pretendo continuar utilizando.

Sala de aula invertida (*Flipped classroom*)

Aprendizagem combinada ou híbrida (*Blended Learning*)

Aprendizagem Baseada em Desafio (*Challenge Based Learning*)

Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning*)

Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project Based Learning*)

Gamificação ou aprendizagem invertida com jogos

**15.** Mencione algum outro modelo de ensino-aprendizagem ou metodologia ativa que você tem adotado em sala de aula: (resposta opcional)

**16.** As tecnologias digitais podem atualizar e inovar as práticas de ensino e de aprendizagem. Indique a frequência com que você realiza as seguintes atividades:

Nunca (significa que não usa tecnologia digital).

Raramente (pelo menos uma vez por semestre).

Às vezes (mais de uma vez por semestre).

Muitas vezes (mais de uma vez por mês).

Sempre (pelo menos uma vez por semana).

Eu pesquiso recursos educacionais digitais *online*.

Eu crio recursos digitais para apoiar a minha atividade docente.

Eu utilizo ambientes virtuais de aprendizagem com os alunos.

Eu utilizo recursos educacionais abertos.

**17.** Indique a frequência com que você utiliza as tecnologias digitais nas práticas de avaliação:

Nunca (significa que não usa tecnologia digital).

Raramente (pelo menos uma vez por semestre).

Às vezes (mais de uma vez por semestre).

Muitas vezes (mais de uma vez por mês).

Sempre (pelo menos uma vez por semana).

Eu utilizo as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes.

Eu utilizo as tecnologias digitais para dar feedback aos estudantes (por exemplo, testes e exercícios *online*).

Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes reflitam sobre a própria aprendizagem.

Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes deem feedback sobre o trabalho de outros alunos.

### **Seção - Tecnologias e infraestrutura**

Esta seção avalia a percepção dos professores do IFMS quanto à adoção de tecnologias e à infraestrutura da instituição.

**18.** Dentre as tecnologias mencionadas abaixo, indique quais são utilizadas no IFMS (é possível assinalar mais de um item):

Big data

Biotecnologia

*Blockchain*

Computação em nuvem (*cloud computing*)

*Chatbots* ou tutores virtuais

Dispositivos móveis (laptops, tablets, smartphones, câmeras)

Impressão 3D

- Impressão 4D
- Inteligência Artificial
- Internet das Coisas (IoT)
- Internet de Serviços (IoS)
- Jogos digitais
- Machine learning*
- Nanotecnologia
- Realidade aumentada
- Realidade virtual
- Robótica
- Sistemas Ciberfísicos (CPS)
- Simuladores virtuais
- Outras:

**19.** Na sua opinião, quais são as 5 (cinco) principais barreiras para o uso das tecnologias digitais no IFMS?

- Apoio técnico limitado ou inexistente.
- Baixas competências digitais dos professores.
- Baixas competências digitais dos estudantes.
- Conexão lenta da internet.
- Dificuldade em integrar materiais de aprendizagem digitais e conteúdo instrucional.
- Equipamentos insuficientes.
- Equipamentos ultrapassados.
- Estudantes do IFMS não possuem acesso à internet.
- Estudantes do IFMS não possuem computadores.
- Falta de investimento.
- Falta de tempo dos professores.
- Professores não são treinados sobre o uso de tecnologia digital.
- Restrições do espaço físico.
- Resistência dos professores em usar tecnologias digitais.

**20.** As afirmativas abaixo estão relacionadas com a existência de infraestruturas adequadas que podem facilitar a inovação no ensino, na aprendizagem e nas práticas de avaliação. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:

- Discordo totalmente
- Discordo parcialmente
- Nem concordo, nem discordo
- Concordo parcialmente
- Concordo totalmente

No IFMS, as infraestruturas digitais apoiam o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.

No IFMS, existem dispositivos digitais para eu utilizar no ensino.

No IFMS, existe acesso à internet para o ensino e a aprendizagem.

No IFMS, há apoio técnico disponível caso haja problemas com as tecnologias digitais.

No IFMS, existem sistemas de proteção de dados.

No IFMS, existem dispositivos digitais para os estudantes utilizarem quando precisam.

No IFMS, os estudantes trazem e utilizam os seus próprios dispositivos móveis durante as aulas.

No IFMS, os espaços físicos permitem o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.

No IFMS, há bibliotecas ou repositórios *online* com materiais de ensino e aprendizagem.

No IFMS, existem laboratórios virtuais.

**21.** Espaço aberto para comentários, críticas e sugestões (opcional)

## **Apêndice 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, da pesquisa “Impactos da 4ª Revolução Industrial nas instituições de ensino: o caso do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul”, realizada sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Anabela Mesquita Sarmiento, do curso de mestrado em Assessoria de Administração, do Instituto Politécnico do Porto.

As principais informações sobre a pesquisa estão resumidas nos itens a seguir:

### **1. Objetivos e justificativa**

Os objetivos do estudo são identificar os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação, e perceber de que forma os Institutos Federais, em particular o IFMS, estão se preparando para os desafios do futuro, no que concerne à Educação 4.0, quer do ponto de vista da gestão estratégica (alta administração), quer do ponto de vista da gestão operacional (professores).

Justifica-se a escolha do tema pela necessidade de ampliar o conhecimento científico sobre os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação que, conseqüentemente, demandarão adaptações das instituições de ensino.

### **2. Procedimentos metodológicos**

Quanto aos procedimentos metodológicos, caracteriza-se por uma abordagem mista (quali-quantitativa) de caráter exploratório. Esse estudo de caso utilizará fontes de dados que derivam de pesquisa bibliográfica, documental e trabalho de campo. As técnicas de recolhas de dados que se mostraram mais adequadas para a futura pesquisa incluem o inquérito, entrevistas semiestruturadas e a observação direta.

### **3. Possíveis desconfortos e riscos decorrentes da participação na pesquisa**

Essa pesquisa apresenta possíveis riscos ou desconfortos relacionados ao tempo dispendido para responder à entrevista, à eventual quebra de sigilo ou do anonimato. Entretanto, as providências e as cautelas adotadas para evitar ou diminuir os riscos associados à pesquisa são a garantia da privacidade, o sigilo, a confidencialidade e a retirada da participação da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

### **4. Benefícios esperados**

Os possíveis benefícios para a sociedade são a ampliação do conhecimento científico sobre os impactos da 4ª Revolução Industrial na educação, a conscientização da instituição para a realidade da transformação digital e a sua caracterização em termos de saber se está preparada, ou não, para os desafios do futuro.

Para a população estudada, as potenciais contribuições indiretas da pesquisa são a disseminação da Educação 4.0 no âmbito do IFMS e o desenvolvimento de intervenções para melhoria na prestação do serviço público e, conseqüentemente, o atendimento às reais necessidades do aprendiz 4.0.

Sendo assim, solicitamos a sua colaboração para ser entrevistado com tempo médio estimado de 1 hora.

**Tendo em vista as informações constantes dos itens acima, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa ciente de que:**

1. A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro. Em havendo

- despesas operacionais, estas deverão estar previstas no orçamento e em nenhuma hipótese poderão recair sobre o participante da pesquisa;
2. Fica garantida a plena liberdade do participante da pesquisa de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo;
  3. Fica garantida a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;
  4. O anonimato é garantido pelo acesso restrito da pesquisadora à gravação e à transcrição da entrevista e, caso seja necessário, o participante da pesquisa será identificado por letra ou número;
  5. Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados artigos e/ou em eventos científicos;
  6. Fica garantida a não utilização, por parte da pesquisadora, das informações obtidas em pesquisa em prejuízo dos seus participantes;
  7. O participante da pesquisa terá acesso aos resultados da pesquisa, cuja apresentação resumida será enviada por e-mail com possibilidade de acesso integral ao estudo;
  8. O participante da pesquisa tem direito à assistência gratuita ou indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa;
  9. Qualquer dúvida ou receio durante o processo de pesquisa, pedimos a gentileza de entrar em contato com Adriana Orrico Carvalho, pesquisadora responsável, lotada na reitoria do IFMS, pelo e-mail [adriana.carvalho@ifms.edu.br](mailto:adriana.carvalho@ifms.edu.br) ou pelo telefone: 3378-9501 ramal 9619.

Eu, \_\_\_\_\_,  
servidor do IFMS, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário,  
da pesquisa acima descrita.

Participante da pesquisa

Adriana Orrico Carvalho  
Pesquisadora responsável

## Apêndice 5 – Guião das entrevistas

Perfil do entrevistado

Apresentação dos objetivos do estudo

O guião da entrevista foi adaptado a depender da área de atuação do dirigente entrevistado.

1. Um dos temas da atualidade é a 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0, marcada pela convergência dos meios digitais, físico e biológico, que prometem realizar uma verdadeira transformação digital nos modos de produção, no mundo do trabalho, no perfil dos profissionais e, conseqüentemente, na formação deles. Na sua opinião, quais serão os impactos dessa revolução digital na área da educação?
2. Diante desse novo cenário de transformação digital, quais serão os impactos nos Institutos Federais? Quais seriam as vantagens ou desvantagens dos Institutos em relação a outras instituições de ensino?
3. Na sua opinião, como o IFMS está se preparando ou pode se preparar para enfrentar as mudanças decorrentes da 4ª Revolução Industrial, no que concerne a preparação de profissionais para o mundo do trabalho?
4. Na sua opinião, por onde devem começar essas mudanças para que o IFMS esteja preparado para os desafios do futuro? Por exemplo, repensar a oferta de cursos, a EAD, atualizar os PPCs, a infraestrutura, incentivar os professores adotarem diferentes modelos de ensino-aprendizagem?
5. Nesse cenário em mudança, quais são os principais desafios do IFMS?
6. Na sua opinião, quais as principais oportunidades do IFMS?
7. Na sua opinião, o IFMS possui uma estratégia digital? Os professores participam dessa estratégia?
8. Se a Revolução 4.0 é digital, você considera importante o uso de tecnologias digitais de aprendizagem nas práticas de ensino dos professores?
9. De que forma os professores do IFMS são incentivados a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais?
10. O IFMS promove espaço para discussões sobre as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais?
11. De acordo com alguns autores, as transformações na educação dependem de grandes redes de relacionamentos que se denominam de “ecossistemas”. Diante disso, como o IFMS tem criado suas redes de relacionamento? Quem são os parceiros do IFMS?

## Apêndice 6 - Análise da confiabilidade do instrumento (alfa de Cronbach)

Afirmativa	Valor de alfa
<b>9. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:</b>	
O planejamento estratégico do IFMS considera o potencial das tecnologias digitais de aprendizagem para modernizar as práticas educacionais.	0,9235
Os dirigentes do IFMS envolvem os professores no desenvolvimento da estratégia digital da instituição.	0,9230
Os dirigentes do IFMS incentivam os professores a experimentar novas formas de ensinar com as tecnologias digitais.	0,9236
No IFMS, debatemos as vantagens e desvantagens de ensinar e aprender com as tecnologias digitais.	0,9234
<b>10. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:</b>	
O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências digitais dos professores.	0,9233
O IFMS incentiva o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos professores, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.	0,9232
O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação ao uso de tecnologias digitais.	0,9229
O IFMS incentiva o desenvolvimento profissional dos professores em relação à adoção de diferentes modelos de ensino-aprendizagem, como, por exemplo, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas e gamificação.	0,9237
<b>11. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:</b>	
O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos, adequando-os às demandas do mundo do trabalho.	0,9242
O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de professores, estudantes e egressos.	0,9240
O IFMS está comprometido com a atualização periódica dos projetos pedagógicos de cursos de forma colaborativa, com a participação de profissionais do mundo do trabalho, empregadores da indústria/setor produtivo e demais parceiros da instituição.	0,9240
O IFMS está comprometido com o desenvolvimento das competências e habilidades socioemocionais dos estudantes demandadas pelo mundo do trabalho, como, por exemplo, comunicação, trabalho em equipe e liderança.	0,9237
<b>12. Indique o grau de importância que você atribui às seguintes competências ou habilidades na formação dos estudantes do IFMS, a fim de prepará-los para o mundo do trabalho:</b>	
Capacidade de aprender a aprender (gerir a própria aprendizagem e carreira)	0,9258
Capacidade de resolver problemas complexos	0,9258
Colaboração e trabalho em equipe	0,9262
Competências digitais	0,9255
Comunicação	0,9257
Criatividade	0,9255
Flexibilidade ou adaptabilidade	0,9260
Iniciativa	0,9254
Inovação	0,9248
Liderança	0,9250
Pensamento crítico	0,9265
Resiliência	0,9259
<b>14. Responda quais metodologias ou modelos de ensino-aprendizagem você utiliza ou pretende utilizar no IFMS, observando a seguinte escala:</b>	
Sala de Aula Invertida ( <i>Flipped Classroom</i> )	0,9275
Aprendizagem Combinada ou Híbrida ( <i>Blended Learning</i> )	0,9265
Aprendizagem Baseada em Desafio ( <i>Challenge Based Learning</i> )	0,9264
Aprendizagem Baseada em Problemas ( <i>Problem Based Learning</i> )	0,9269
Aprendizagem Baseada em Projetos ( <i>Project Based Learning</i> )	0,9264
Gamificação ou Aprendizagem Invertida com Jogos	0,9271
<b>16. Indique a frequência com que você realiza as seguintes atividades:</b>	
Eu pesquisei recursos educacionais digitais <i>online</i> .	0,9261

Eu crio recursos digitais para apoiar a minha atividade docente.	0,9264
Eu utilizo ambientes virtuais de aprendizagem com os alunos.	0,9266
Eu utilizo recursos educacionais abertos.	0,9256
<b>17. Indique a frequência com que você realiza as seguintes atividades:</b>	
Eu utilizo as tecnologias digitais para avaliar as aptidões dos estudantes.	0,9259
Eu utilizo as tecnologias digitais para dar <i>feedback</i> aos estudantes (por exemplo, testes e exercícios <i>online</i> ).	0,9260
Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes reflitam sobre a própria aprendizagem.	0,9254
Eu utilizo as tecnologias digitais para permitir que os estudantes deem <i>feedback</i> sobre o trabalho de outros alunos.	0,9263
<b>20. Indique o quanto você discorda ou concorda com cada uma das afirmações a seguir:</b>	
No IFMS, as infraestruturas digitais apoiam o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.	0,9235
No IFMS, existem dispositivos digitais para eu utilizar no ensino.	0,9247
No IFMS, existe acesso à internet para o ensino e a aprendizagem.	0,9254
No IFMS, há apoio técnico disponível caso haja problemas com as tecnologias digitais.	0,9253
No IFMS, existem sistemas de proteção de dados.	0,9255
No IFMS, existem dispositivos digitais para os estudantes utilizarem quando precisam.	0,9241
No IFMS, os estudantes trazem e utilizam os seus próprios dispositivos móveis durante as aulas.	0,9257
No IFMS, os espaços físicos permitem o ensino e a aprendizagem com as tecnologias digitais.	0,9240
No IFMS, há bibliotecas ou repositórios online com materiais de ensino e aprendizagem.	0,9247
No IFMS, existem laboratórios virtuais.	0,9241

