



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**

**A CIBERCULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO  
CIENTÍFICO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ENGENHARIA  
DE COMPUTAÇÃO DO CEFET-MG**

Tamara Simões Silva

Belo Horizonte

2019

**Tamara Simões Silva**

**A CIBERCULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO  
CIENTÍFICO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ENGENHARIA  
DE COMPUTAÇÃO DO CEFET-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Educação Tecnológica.

Área de Concentração: Linha III – Tecnologias da Informação e Educação

Prof.<sup>a</sup> Orientadora: Dra. Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Belo Horizonte

2019

Silva, Tamara Simões  
S586c      A cibercultura e suas relações com o conhecimento científico: um estudo de caso no curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG / Tamara Simões Silva. – 2019.  
137 f.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica.

Orientadora: Márcia Gorett Ribeiro Grossi.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

1. Computadores e civilização – Belo Horizonte (MG) – Teses.
  2. Ciberespaço – Aspectos sociais – Belo Horizonte (MG) – Teses.
  3. Internet na educação – Teses.
  4. Tecnologia educacional – Teses.
  5. Engenharia – Estudo e ensino – Teses.
- I. Grossi, Márcia Gorett Ribeiro. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. III. Título.

CDD 378.013



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET  
Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Tamara Simões Silva

**“A CIBERCULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO  
CIENTÍFICO: um estudo de caso no curso de engenharia de computação do  
CEFET-MG”**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 16 de dezembro de 2019, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Prof.ª Dr.ª Marcia Goretti Ribeiro Grossi – Orientadora  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof. Dr. José Geraldo Pedrosa  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Prof. Dr. Adelson de Paula Silva  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

## AGRADECIMENTOS

Chegou! Até agora, o texto mais importante e, ao mesmo tempo, o mais difícil da minha vida! Abro mão de toda preocupação que sempre levei comigo, em cada texto que escrevi, com a norma culta e com a finalidade poética. Sim, é o texto mais difícil, mas, sobretudo, é o texto mais verdadeiro.

Agradeço imensamente a Deus por ter me presenteado com a chance de cursar o Mestrado quando eu estive de fato preparada para encarar essa batalha. Sim, eu tenho a plena convicção de que Ele sempre desejou o melhor para mim e, se estou próxima do título o qual sempre sonhei, devo ao meu verdadeiro Mestre toda minha gratidão.

Obrigada à minha família que me acompanhou não somente por esses dois anos e me viu sonhar com o título de Mestra, mas visualizou o meu ser querer e almejar por isso há anos. Obrigada ao meu pai, que sempre torceu por mim, sempre acreditou no meu potencial, e por ter me aceitado como eu sou e, não menos importante, por tudo que me ensinou. Obrigada à minha irmã Andréia pelo orgulho que sempre demonstrou sentir por mim e pela amizade. Obrigada, também, à minha irmã Marina, que devolveu o sentimento de lealdade, tão raro, que muitos já roubaram de mim, e por ter feito de tudo para me ajudar quando mais precisei. Agradeço também ao meu cunhado Douglas por ser tão virtuoso, honesto, e por fazer a Marina feliz. Obrigada à minha sobrinha, Helena, por existir e fazer parte da minha história.

Aproveito o momento para dedicar um agradecimento especial à minha mãe, que sempre acreditou no meu potencial, desde o início de meus estudos. Ela sempre me motivou e fez-me acreditar que eu poderia além. Os impulsos positivos foram tantos que o que antes parecia impossível se concretizou. Devo à minha primeira Mestra toda gratidão e dedico-lhe a realização desse desejo tão latente.

Obrigada ao Alef, meu amado companheiro, pela torcida e por ter me ajudado tanto a não desistir quando tudo parecia impossível de se realizar. Só tenho a agradecer por todo o amor, por todo carinho, por ter me incentivado em todos os momentos e por não ter me deixado sequer hesitar na busca da realização desse sonho. Obrigada pela parceria, pela amizade e por tudo que você fez por mim. Você caminhou comigo e me trouxe as melhores sensações que eu pude ter, enquanto parte da minha família.

Minha orientadora, mais que querida, Márcia: todos os agradecimentos não vão conseguir expressar toda a minha gratidão por você. Não somente agradecer, mas, sobretudo, admirar, e

ser para mim muito mais que orientadora, mas uma parceira sem igual. Obrigada pela chance desde as disciplinas isoladas, por toda empatia, pelo carinho, pelas brincadeiras, pelas broncas e puxões de orelha, pela sinceridade, pelo apoio, pelo engajamento. Concluo nosso trabalho, mas a nossa amizade e parceria são vitalícias. Quero que saiba que pode contar comigo para o que der e vier e, no que depender de mim, ainda serão muitos artigos e muitas corridas juntas.

Aos meus colegas do AVACEFET-MG, deixo toda minha gratidão pelos conhecimentos que compartilhamos, pelo apoio prestado e pela torcida. Em especial, agradeço ao meu amigo Daniel, que esteve do meu lado desde que nos conhecemos, mesmo quando não fazia parte de nosso grupo de pesquisa. Me encorajou e sempre me estendeu a mão quando precisei, e disso nunca vou esquecer.

Agradeço profundamente aos meus estimados colegas de linha de pesquisa: André, Fabiane, Thiago. Estamos juntos desde as disciplinas isoladas, dividimos as mesmas preocupações, mas sempre nos incentivamos muito. Muito obrigada, pessoal. Vocês foram demais!

Obrigada a toda turma 2018 do Mestrado em Educação Tecnológica. Formamos um verdadeiro grupo de apoio e, sempre que me senti perdida, obtive o apoio de todos. Estivemos todos juntos por um mesmo objetivo. Com as mesmas dúvidas e anseios e, ainda assim, uns pelos outros. Um agradecimento especial para Elizabeth, Andrea, Magda, Rejane, Sérgio e Taís. Muito obrigada por todo o apoio.

Muito obrigada ao Prof. Dr. Irlen, que me acolheu no Mestrado com tanto carinho, consideração e respeito. Agradeço imensamente ao Prof. Dr. José Geraldo por ter aberto as portas do conhecimento de uma maneira ímpar, sendo um grande mestre e uma inspiração para mim. Super obrigada à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Adélia pelo acolhimento, por todo o conhecimento transmitido e por ter me encorajado.

Obrigada pelo carinho dos meus ex-alunos do curso de Sistemas de Informação e dos ex e atuais alunos do curso de Desenvolvimento de Sistemas da Fundação do Ensino de Contagem. Aprendi muito com vocês, e só tenho a agradecer por todo o apoio e pela oportunidade de ter sido professora desses alunos tão especiais.

Preciso deixar um agradecimento especial ao meu amigo Marcelo, que estendeu a nossa relação que se iniciou nas salas de aula da graduação para a vida. Ele esteve do meu lado nos piores momentos, me deu todo o apoio que eu precisava para superar as fases difíceis e me mostrou o quão forte eu era para lutar pelos meus sonhos, até mesmo quando eu duvidava de mim mesma.

E, mesmo em quilômetros de distância, sempre torceu por mim e acreditou no meu potencial. Me ajudou, e muito, a resistir e a crescer.

Agradeço também aos meus mais que prezados colegas do SENAI CFP Afonso Greco. Fui acolhida com muito carinho e respeito, e isso foi fundamental para que eu pudesse manter o foco em um momento de muitas mudanças em minha vida. Obrigada pela parceria e pelo acolhimento.

Muito obrigada à toda equipe do Departamento de Computação do CEFET-MG, que contribuiu efetivamente para que esta dissertação pudesse ser concluída. Espero que o conhecimento construído por meio deste trabalho possa contribuir com os anseios da comunidade acadêmica. Em especial, agradeço de coração ao Prof. Dr. Adelson, que foi muito prestativo e gentil e, assim, me fez contribuições que se tornaram peremptórias para o direcionamento definitivo de minha pesquisa.

Agradeço ao esporte, principalmente ao atletismo, por me dar lições de vida em cada prova, em cada treino, em cada quilômetro, em cada passada. Quando em “terapia de rua”, percebi que o limite é uma imposição inventada e falsa, porque é na ideia de que sempre posso fazer mais que morava toda coragem e persistência que faltavam para que eu um dia pudesse ser aluna *stricto sensu* de uma instituição tão importante como o CEFET-MG. Foi por meio da corrida de rua que adquiri habilidades que levo comigo não somente para lutar pelos meus próximos sonhos, mas também para a vida inteira.

Ah... ainda agradeço por todos e por todas as situações que me fizeram ouvir a palavra *não*. A negação, a discordância, a descrença e a impossibilidade foram o que mais me fortaleceram, foram o que mais me colocaram diante de quem eu achava que era a minha maior adversária, mas tornou-se a minha maior parceira. Como sempre me pautei pela superação e por entender que limites são meras suposições inventadas, cada contrassenso serviu de combustível para que eu desse o primeiro passo (o mais importante) rumo à realização dos meus maiores desejos enquanto estudante, pesquisadora, profissional e pessoa.

Portanto, o maior e mais sincero agradecimento será creditado a mim. Obrigada, Tamara, por não ter desistido. Obrigada por ter sido mais forte diante de cada dificuldade, de cada sentimento de perda, de cada dor sentida nos detalhes e de cada *não* que você ouviu. Você foi ousada, persistente e *teimosa*. Você foi corajosa, *impetuosa*. Você é autêntica, você sonha, você chora, você ri, você vive com *intensidade*, na máxima e mais justa acepção da palavra.

E por tudo isso, por todo esforço e por todos aqueles sacrifícios, você se tornará Mestra. *Mestra*, porque *acreditou em você mesma* e foi em busca dos seus sonhos quando o mundo dizia *não*. Obrigada, por tudo. Obrigada por ser quem você é. Voe alto e fuja da mediocridade, Tamara.



Ouse saber!  
(*Sapere aude*)

Immanuel Kant

## RESUMO

O rápido avanço das ferramentas provenientes do mundo digital possibilitou alterações relevantes nos relacionamentos sociais e nas ações cotidianas. O século XX, nesse sentido, foi marcado por eventos importantes, principalmente na terceira revolução industrial, na qual o digital foi concebido e tornou-se cada vez mais presente. Nesse cenário, a internet foi criada, padronizada e disponibilizada em todo o mundo, em diversos dispositivos diferentes. Diante disso, a digitalização e a desterritorialização permitiram que um número muito maior de informações pudesse ser transmitido, independente das distâncias territoriais antes impostas. Então, a internet faz parte do que Lévy (2010b) denomina como ciberespaço, sendo mais que uma rede mundial, mas um meio de comunicação no qual não está somente a técnica, mas a sociedade, uma vez que a utiliza, a atualiza e gera novas informações. Os modos de vida praticados em tempos de ciberespaço são discutidos, também pelo mesmo autor, como cibercultura. As práticas associadas à educação também sofreram importantes mudanças com o ciberespaço, de forma que novas técnicas foram criadas e cada vez mais utilizadas, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem e os Sistemas de Gestão de Aprendizagem, para apoio ao ato de aprender dentro ou fora dos espaços escolares. Também se destaca que essas técnicas motivaram a discussão de outras modalidades pedagógicas, como a Educação a Distância (EaD), as Metodologias Ativas (MA) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Contudo, é importante verificar como o digital impacta nas relações que envolvem a educação, mesmo com diferentes formas de praticá-la, que buscam provocar o ímpeto investigativo dos alunos, necessário à sociedade. Com isso, esta pesquisa desenvolveu um estudo sobre as implicações decorrentes do uso de tecnologias digitais, presentes no ciberespaço, no processo de aprendizagem de alunos pertencentes a disciplinas dos quatro eixos profissionais do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG. Para tal, o seguinte percurso metodológico foi percorrido: abordagem qualitativa, com pesquisa de tipo descritiva; estudo de caso como procedimento técnico e com os seguintes instrumentos de coleta: análise documental, envolvendo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e hipertextos institucionais, disponíveis na *World Wide Web*; entrevistas não-dirigidas com os docentes de quatro disciplinas, uma por eixo profissional, devidamente escolhidas por meio das aproximações que fazem com o quadro teórico proposto; e questionários semiestruturados com os alunos matriculados nessas mesmas quatro disciplinas. Os resultados demonstraram que as ferramentas digitais são utilizadas com foco no processo de aprendizagem, visto que as práticas docentes mostraram que essas ferramentas são escolhidas para as aulas de forma planejada, de acordo com o objetivo de aprendizagem a ser atingido. Porém, ressalta-se que o conhecimento prévio que os alunos possuem sobre as ferramentas digitais, ou Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), é difuso, e isso deve ser considerado pelos professores, tendo em vista que as vivências anteriores por parte dos estudantes podem causar influências nos processos de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Cibercultura; Geração Internet; TDIC; Ciberespaço, Tecnologias Digitais.

## ABSTRACT

The rapid advancement of tools from the digital world has enabled significant changes in social relationships and daily actions. The twentieth century, for that matter, was marked by important events, especially in the third industrial revolution, in which digital was conceived and became increasingly present. In this scenario, the internet was created, standardized and made available worldwide on many different devices. In this regard, digitization and deterritorialization allowed much more information to be transmitted, regardless of the territorial distances previously imposed. So, the internet is part of what Lévy (2010b) calls cyberspace, being more than a worldwide network, but a means of communication in which it's contained not only the technique, but society, once it uses said techniques, updates it and generates new information. The ways of life practiced in times of cyberspace are also discussed, by the same author, as cyberculture. Practices associated with education have also undergone significant changes with cyberspace, with new techniques been created and been increasingly used, such as Virtual Learning Environments and Learning Management Systems, to support learning within or outside of school environments. It is also noteworthy that these techniques motivated the discussion of other pedagogical modalities, such as Distance Education (DE), Active Learning (AL) and Problem Based Learning (PBL). However, it is important to verify how the digital impacts the relations that involve education, even with different ways of practicing it, which aim to provoke the investigative impetus of the students, necessary to society. Thus, this research developed a study on the implications arising from the use of digital technologies, present in cyberspace, in the learning process of students belonging to the four professional axis of the Computer Engineering course of CEFET-MG. For this purpose, the following methodological course was followed: qualitative evaluation, with exploratory and descriptive researches; Case study as a technical procedure and with the following collection tools: document analysis, involving the Pedagogical Project of the Course (PPC) and institutional hypertexts, available on the World Wide Web; unstructured interviews with teachers from four disciplines, one of each professional axis, duly chosen through their proximity with the proposed theoretical framework; and semi-structured questionnaires with students enrolled in these same four subjects. The results showed that digital tools are used with focus on the learning process, since the teaching practices showed that these tools are chosen for the classes in a planned way, according to the learning objective to be achieved. However, it is noteworthy that the previous knowledge that students have about digital tools, or Digital Information and Communication Technologies (DICT), is assorted, and this should be considered by teachers, considering that previous experiences had by students can influence their learning processes.

**Keywords:** Cyberculture; Internet generation; DICT; Cyberspace, Digital Technologies.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

3D	Terceira Dimensão
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ARPANET	<i>Advanced Research Projects Agency Network</i>
ATM	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
AVA	Ambiente Virtuais de Aprendizagem
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CCC	Centro de Computação Científica
CNC	Comando Numérico Computadorizado
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CLP	Controlador Lógico Programável
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEEInf	Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática
DECOM	Departamento de Computação
CES	Câmara de Educação Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNE	Conselho Nacional de Educação
CP	Conselho Pleno
EaD	Educação a Distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
Gpbs	<i>Gigabit</i> por Segundo
GI	Geração Internet
IA	Inteligência Artificial
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
IES	Instituição de Ensino Superior
IHC	Interação Humano Computador
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LAN	<i>Local Area Network</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LMS	<i>Learning Management System</i>

MA	Metodologias Ativas
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i>
MATLAB	<i>Matrix Laboratory</i>
Mbps	<i>Megabit por Segundo</i>
MEC	Ministério da Educação
OA	Objetos de Aprendizagem
OSI	<i>Open System Interconnection</i>
PET	Programa de Educação Tutorial
PPC	Plano Pedagógico do Curso
QoS	Qualidade de Serviço
RDSI	Rede Digital de Sistemas Integrados
STR	Sistemas de Tempo Real
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol Suite</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
SDH	<i>Synchronous Digital Hierarchy</i>
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SESu	Secretaria de Educação Superior
SI	Sociedade da Informação
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SONET	<i>Synchronous Optical Networking</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
WAN	<i>Wide Area Network</i>
WDM	<i>Wavelength Division Multiplexing</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: As oito normas da Geração Internet. ....	44
Quadro 2: Evolução das modalidades educacionais para o ambiente virtual e TDIC a elas associadas. ....	47
Quadro 3: Regras práticas para a elaboração do questionário. ....	57
Quadro 4: Estrutura do Projeto de Criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. ....	62
Quadro 5: Resumo das práticas embarcadas nas dimensões para a concepção do curso. ....	63
Quadro 6: Resumo dos Eixos de Conteúdos e Atividades. ....	67
Quadro 7: Disciplinas do eixo Engenharia de Software. ....	69
Quadro 8: Disciplinas do eixo Redes e Sistemas Distribuídos. ....	70
Quadro 9: Disciplinas do eixo Sistemas Inteligentes. ....	71
Quadro 10: Disciplinas do eixo Sistemas e Processos Produtivos. ....	72
Quadro 11: Análise de Conteúdo – E1. ....	79
Quadro 12: Análise de Conteúdo – E2. ....	82
Quadro 13: Análise de Conteúdo – E3. ....	84
Quadro 14: Análise de Conteúdo – E4. ....	87
Quadro 15: Resumo das TDIC utilizadas pelos professores nas disciplinas estudadas. ....	89
Quadro 16: Resumo das questões sobre a percepção dos alunos sobre o uso de TDIC nas disciplinas. ....	103

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempo de uso diário das TDIC, de acordo com três faixas etárias distintas.....	93
Tabela 2: Comparativo das TDIC mais utilizadas em três faixas etárias distintas.....	95
Tabela 3: Nível de conhecimento quanto ao uso de TDIC por parte dos respondentes.....	95
Tabela 4: Percepção dos alunos, a partir da possível formação técnica.....	104
Tabela 5: Percepção dos alunos por nível de conhecimento de TDIC.....	105
Tabela 6: Percepção dos alunos por faixa etária.....	105
Tabela 7: Percepção dos alunos por no período do curso.....	106
Tabela 8: Média dos pesos numéricos das quatro disciplinas.....	107

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Período do curso em que os respondentes estão matriculados.....	92
Gráfico 2: As TDIC mais utilizadas pelos respondentes. ....	94
Gráfico 3: Frequência de acesso às informações acadêmicas pela internet. ....	96



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Concepção da estrutura curricular do curso.....	66
---	----

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
1.1. Problema.....	26
1.2. Objetivos.....	26
1.2.1. Objetivo Geral .....	26
1.2.2. Objetivos Específicos .....	26
1.3. Justificativa.....	27
1.4. Estrutura da Dissertação .....	28
<b>CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>29</b>
2.1. Educação Profissional e Tecnológica .....	29
2.2. O Ciberespaço, a Tecnologia e a Educação.....	36
2.3. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.....	42
2.3.1. As TDIC e a Geração Internet .....	43
2.3.2. As TDIC no contexto da Educação .....	46
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGIA .....</b>	<b>51</b>
3.1. Abordagem da Pesquisa.....	51
3.2. Tipo da Pesquisa.....	52
3.3. Procedimentos Técnicos .....	53
3.4. Técnicas para a Coleta de Dados .....	54
3.5. Etapas da Pesquisa.....	57
<b>CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO DOS DADOS .....</b>	<b>60</b>
4.1. Sobre os Dados Coletados na 1ª Etapa .....	60
4.2. Sobre os Dados Coletados na 2ª Etapa .....	72
4.3. Sobre os Dados Coletados na 3ª Etapa .....	77

4.4.	Sobre os Dados Coletados na 4ª Etapa .....	90
4.5.	Sobre os Dados Coletados na 5ª Etapa .....	107
<b>CAPÍTULO 5: ANÁLISES DOS DADOS.....</b>		<b>112</b>
<b>CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>		<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>		<b>119</b>
<b>APÊNDICE A: Modelo de Entrevista .....</b>		<b>126</b>
<b>APÊNDICE B: Modelo de Questionário .....</b>		<b>127</b>
<b>ANEXO A: Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa .....</b>		<b>133</b>

## CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

No século XX, a humanidade viveu várias experiências significativas: duas guerras, socialismo, nazismo, holocausto, fordismo, consumismo, fim do socialismo, Guerra Fria, a contracultura de 1968, a terceira revolução industrial e outros eventos que deixaram marcas e, por conseguinte, trouxeram expressivas mudanças nas práticas humanas e em suas respectivas sociedades e culturas (HOBSBAWN, 1995). Numa perspectiva da sociologia, uma sociedade pode ser definida como um conjunto de indivíduos que interagem entre si, compartilhando costumes e propósitos, por exemplo. A partir das criações, bem como das interações humanas, a sociologia também inicia as discussões sobre a cultura, vista por ela como um conjunto de leis, crenças, artefatos, comportamentos e conhecimentos adquiridos por meio do convívio social.

Nesse contexto, é possível realizar diversas abordagens a respeito do que se denomina por cultura. Discutida amplamente por diferentes vieses, Laraia (2001) observa que ela é um sistema adaptativo, apresentando-se como padrões comportamentais baseados nas práticas sociais. O mesmo autor aprofunda suas considerações a respeito das mudanças culturais dizendo que “a tecnologia, a economia de subsistência e os elementos da organização social diretamente ligada à produção constituem o domínio mais adaptativo da cultura. É neste domínio que usualmente começam as mudanças adaptativas” (LARAIA, 2001, p. 60).

Ainda discutindo sobre cultura, o autor também realiza apontamentos a respeito de suas diferentes formas de intervenção, as quais são citadas por ele: o condicionamento da visão de mundo do indivíduo; as interferências em caráter biológico; as diferentes formas de participação dos indivíduos de suas respectivas culturas; a sua lógica própria; e o dinamismo da cultura (LARAIA, 2001). Para proporcionar uma compreensão mais elaborada a respeito da pesquisa proposta nesta dissertação de mestrado, é importante observar brevemente essas diferentes maneiras de operação da cultura nas sociedades, discutidas pelo mesmo autor.

Primeiramente, o condicionamento da visão de mundo acontece a partir do momento em que o indivíduo, ao visualizar o exterior a partir de sua cultura, considera o seu modo de vida como o mais apropriado, subjugando as maneiras de outros. Quando essa tendência, chamada de etnocentrismo, ocorre em modos extremos, conflitos sociais podem surgir nas mais diversas esferas.

As intervenções culturais no plano biológico são explicadas também por Laraia (2001) com base nas relações que a cultura constitui com as doenças psicossomáticas. O pensamento do indivíduo que é condicionado à sua cultura pode causar desconfortos físicos, da mesma forma que pode contribuir para curas de determinadas enfermidades. Como exemplos, assim como a crença de que a combinação de leite com manga pode causar desconfortos estomacais simplesmente por ser perigosa de acordo com algumas culturas, o conhecido popularmente como *efeito placebo* pode ser um aliado na melhora de sintomas para indivíduos que possuem a crença de que o ato de tomar o medicamento já corrobora para um efeito positivo.

As diferentes formas da participação dos indivíduos de suas respectivas culturas são descritas como limitadas. Ou seja, nenhum indivíduo é capaz de participar, em totalidade, de sua cultura. Em qualquer sociedade, há problemas de socialização: nenhum indivíduo é socialmente perfeito, assim como nenhum sistema de socialização é considerado ideal. Geralmente, os indivíduos podem dominar plenamente alguns aspectos de suas respectivas culturas, assim como podem ser completamente inábeis em outros elementos dessas (LARAIA, 2001).

A lógica própria da cultura, por sua vez, é abordada por Laraia (2001) a partir de suas explicações que demonstram que os princípios de valores e raciocínios de cada cultura são lógicos, por mais que possam parecer incoerentes para outras culturas. Assim, cada cultura possui a sua lógica, pois “(...) muito do que supomos ser uma ordem inerente da natureza não passa, na verdade, de uma ordenação que é fruto de um procedimento cultural, que nada tem a ver com uma ordem objetiva” (LARAIA, 2001, p. 89).

O último modo de operação da cultura aqui citado conecta-se com as observações anteriores sobre as suas mudanças adaptativas. A cultura é dinâmica (LARAIA, 2001), ou seja, ela muda, e, ainda conforme o autor, essas modificações podem ocorrer de duas maneiras: interna e externa. As mudanças internas, resultantes do contato com o próprio sistema cultural, geralmente são mais lentas e quase imperceptíveis para alguns observadores, porém, o seu ritmo pode ser acelerado e abrupto conforme algum acontecimento de caráter histórico, como catástrofes e relevantes transformações tecnológicas. Já as mudanças externas acontecem quando um sistema cultural entra em contato com outro, e essas são mais estudadas pois, de acordo com Laraia (2001), as mudanças externas são mais atuantes nas sociedades e a atualidade indica que são raras as culturas que sofrem mudanças adaptativas a partir delas mesmas.

Diante desse raciocínio, é possível perceber que a cultura de fato se alterou ao longo do tempo e, historicamente, entende-se que houve mudanças internas e externas. Algumas dessas mudanças pautam-se na revolução tecnológica iniciada em meados de 1950 e que prossegue no século XXI, possuindo como maior característica a constante criação e atualização de técnicas presentes nas instituições e na sociedade. Nesse cenário, há eventos importantes como as criações do rádio, da TV e, mais à frente, do computador pessoal e da internet, que alteraram a maneira como uma sociedade se comunica, realiza tarefas e visualiza o mundo (TAPSCOTT, 2010).

As contribuições de Laraia (2001) e Tapscott (2010) auxiliam no entendimento de que esses eventos podem contribuir para mudanças em diferentes intensidades em diversas culturas. Também é possível compreender que esses mesmos acontecimentos foram ou não absorvidos nos indivíduos de mesmos sistemas culturais. Porém, em um âmbito geral, é possível afirmar que mudanças culturais externas aconteceram a partir desses eventos.

Conforme relata Tapscott (2010), e novamente sobre as técnicas que possibilitaram mudanças adaptativas na cultura, pode-se exemplificar a relação entre o uso da rádio e da TV e a atitude do indivíduo perante o acesso à informação. Nesse contexto, há de se considerar que esses artefatos, como transmissores de conteúdo em sentido unilateral, contribuíram para que os utilizadores da mesma geração dessas técnicas se tornassem majoritariamente receptores de informações. Com o avanço das telecomunicações e o consequente surgimento da internet, quem antes atuava apenas como receptor também pode assumir o papel de emissor, operando de forma colaborativa e encontrando as informações em grande quantidade em um ambiente virtual e *desterritorializado* (LÉVY, 2011).

O conceito de desterritorialização é discutido em diferentes áreas das ciências humanas e também na política e na geografia. Entretanto, a abordagem que mais se aproxima dessa temática é discutida a partir das considerações de Deleuze e Guattari (2010), que apontam esse fenômeno como um marco da sociedade pós-moderna, pelo qual se abdica da ideia de território em seu plano físico, por causa da mobilidade e também pelo hibridismo cultural. Lévy (2010b, 2011, 2015), por sua vez, discute sobre a desterritorialização e seus efeitos, principalmente pela sua relação com a internet.

Assim, no contexto da mídia cibernética, as teorias sobre desterritorialização são exploradas principalmente por meio da internet e as possibilidades que a rede mundial oferece em sua materialidade virtual, diminuindo fronteiras geográficas que até então limitavam as transações de informação. Complementando, conforme assinala Lévy (2011), o virtual não se

contrapõe à realidade, sendo que “a virtualização não é uma desrealização (a transformação da realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológico do objeto considerado” (LÉVY, 2011, p. 17-18). Nesse ínterim, a desterritorialização pode ser visualizada como um fenômeno que acentuou-se a partir da internet e dos demais artefatos que surgiram em decorrência dela.

Com efeito, a internet e as demais Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), nesse sentido, conceituam-se de forma que seja possível aproximarem-se do conceito de sociedade. Isso porque, a partir do momento em que foi concebida pelo próprio homem, traz em sua estrutura suas aspirações, desejos e necessidades. Além disso, como parte das telecomunicações, a internet favorece “estender de uma ponta à outra do mundo as possibilidades de contato amigável, de transações contratuais, de transmissões de saber, de trocas de conhecimentos, de descoberta pacífica das diferenças” (LÉVY, 2010, p. 14).

Dessa forma, é possível compreender que há uma relação entre as telecomunicações e as mudanças de comportamento em uma sociedade. Resumidamente, Lévy (2010b) denomina essa ideia como *cibercultura*, que é “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do *ciberespaço*” (2010b, p. 17). Portanto, o ciberespaço, envolvido no conceito de cibercultura, é definido como um novo meio de comunicação que emerge com a internet. Assim, “(...) o termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo” (LÉVY, 2010b, p. 17).

Portanto, compreende-se que o ciberespaço é composto por três elementos: uma infraestrutura técnica, como servidores, dispositivos, softwares e hipertextos; por uma sociedade que é suportada por essas tecnologias ao produzir e manipular informações; e, sobretudo, pelas próprias informações criadas e/ou modificadas pelo meio social com o uso das ferramentas digitais. A cibercultura, nesse contexto, se manifesta como possíveis mudanças culturais em curso, considerando o ciberespaço e seus elementos que se relacionam.

Após breves discussões sobre os conceitos de cultura e de cibercultura, torna-se importante destacar quais as possíveis aproximações e quais os possíveis distanciamentos observáveis a partir de Laraia (2001) e Lévy (2010b). Assim, dentre os modos de operação da cultura descritos por Laraia (2001), destaca-se que a cibercultura pode ser considerada uma mudança cultural de ordem externa, visto que embarca os modos de vida que se desenvolvem em conjunto com o ciberespaço, e não a partir dos próprios sistemas culturais dos indivíduos.

Além disso, indica-se que a cibercultura pode condicionar o modo de vida, principalmente quando o indivíduo já se apropriou de elementos do ciberespaço desde a sua formação humana.

Embora essas aproximações entre os aspectos de cultura e cibercultura possam parecer categóricos, há também certas diferenças. Como exemplo, os estudos inerentes ao caráter biológico da cibercultura ainda não são conclusivos, pois, embora existam publicações que relacionem diversas enfermidades com o uso de tecnologias digitais, essas não comprovam que a ocorrência de doenças e de curas sejam condicionadas pela cibercultura em si; comprovam o seu condicionamento pela infraestrutura técnica do ciberespaço, mas não necessariamente pela cibercultura.

Além disso, o recorrente surgimento de novas técnicas e tecnologias para a internet até sugerem que a cibercultura também possa ser dinâmica. Alguns exemplos de artefatos que ilustram essas mudanças são a realidade virtual, o *machine learning*, a inteligência artificial (IA), a nanotecnologia e a constante atualização das capacidades de software e de hardware de dispositivos já existentes. Porém, essa pode ser uma ideia inconclusiva na visão da antropologia, pois se a cibercultura é uma mudança cultural externa, não se sabe se é possível considerar que uma mudança cultural possa ser avaliada como uma nova cultura que é dinâmica.

Mesmo com esses apontamentos sobre o caráter dinâmico da cibercultura não é possível negar que as constantes criação e atualização dos elementos do ciberespaço, em ritmo vertiginoso, possibilitaram relevantes mudanças no comportamento humano, enquanto indivíduo e enquanto membro de sociedade. No aspecto geracional, inclusive, indivíduos que nasceram como integrantes da cibercultura apropriaram-se dela por estarem imersos no ciberespaço. As maneiras como ocorrem as interações sociais puderam ser alteradas como, por exemplo, na economia, nas relações pessoais, no acesso à informação e também no contato com outras culturas. Dentre essas relações, os espaços de construção do conhecimento sofreram relevantes alterações, de forma em que algumas características e ocorrências se destacam a partir daqui.

Aprofundando os efeitos da cibercultura na educação, ao considerar os processos de ensino e de aprendizagem, Lévy (2010b) relata que “o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas” (LÉVY, 2010b, p. 159), e, além disso, discursa sobre um outro papel do professor, afirmando que a direção mais compatível com a cibercultura é a de *aprendizagem cooperativa*, na qual o aluno aprende e o professor também aprende e se atualiza. Tapscott (2010) afirma que essa prática não foi comum na era do rádio e da TV, pois os alunos que estavam nas salas



de aula eram habituados a apenas receber informações e, de acordo com essa premissa, o professor cumpre o papel de transmissor de conhecimento.

Nos tempos atuais e novamente sobre aprendizagem cooperativa, essa faz-se recordar de um outro conceito discutido por Lévy (2015, p. 29), que é também tratado por diversas áreas do conhecimento: a inteligência coletiva, que é “distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Na educação, mobilizar competências em sala de aula significa identificar diferentes habilidades em um mesmo espaço e coordená-las para que se atinja um mesmo objetivo, tendo em vista que ninguém é dono de todo o conhecimento por completo e de que todos possuem conhecimento de algo (LÉVY, 2015).

Dissertando novamente sobre a infraestrutura técnica do ciberespaço, as tecnologias digitais são elementos desse, que está em constante desenvolvimento (LÉVY, 2010b). Para a educação, pode-se citar uma pesquisa realizada em 2018 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS), que resultou em uma tabela dinâmica que disponibiliza mais de 300 aplicativos educacionais para dispositivos móveis, separados por nível de ensino e por área do conhecimento (UFGRS, 2018, on-line). Ou seja, as TDIC, produzidas pela universidade pública a serviço da própria sociedade, estão presentes na educação, afetando de forma relevante os processos de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, é possível identificar a relação das tecnologias digitais com as novas práticas sociais, inclusive na educação.

Por evoluírem progressivamente e estarem associadas a significativas transformações em diversos aspectos, as tecnologias digitais na educação criam possibilidades que devem ser analisadas sob uma ampla perspectiva (COLL; MONEREO, 2010). Para contribuir com essas assertivas, Shayo *et al.* (2007) identificam quatro principais fatores que impulsionaram as chamadas sociedades virtuais, que se formaram para estabelecer relações sociais que sejam significativas, sobretudo em aspectos educacionais: os novos formatos de economia global, as políticas fomentadoras de apoio à internet, a alfabetização digital e o aprimoramento da infraestrutura tecnológica.

Assim, dentre as sociedades virtuais, Grossi *et al.* (2014) destacam o atual espaço escolar, no qual tem em suas salas de aula a inserção de recursos digitais, dentre os quais cita os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), com seus objetos de aprendizagem (OA), seus recursos de gamificação e outras ferramentas digitais. Então, por meio desse cenário, verifica-se, nas palavras de Coll e Monereo (2010), que o uso das TDIC nas salas de aula não considera apenas as condições pedagógicas e psicológicas do ambiente de aprendizagem, mas, sobretudo,

é consonante com as demandas da chamada Sociedade da Informação (SI) e a Geração Internet (GI).

A denominada GI, nascida a partir da década de 1980, é atuante na SI ao apropriar-se das tecnologias digitais para realizar diversos afazeres do cotidiano, sobretudo na educação. Sendo possível acessar informações de forma mais abrangente através das redes de telecomunicações, a Geração Internet deseja colaborar nos espaços do saber, possibilitando a aprendizagem cooperativa e não apenas participando de aulas majoritariamente conteudistas (TAPSCOTT, 2010). Também conforme Tapscott (2010), essa geração é preocupada com a formação acadêmica e está interessada em aprender sobre computação e atuar diretamente na área. Isto pode ser demonstrado por meio dos dados do Censo da Educação Superior 2015 do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2018), que mostram que a faixa etária média dos alunos em cursos superiores na área da computação no Brasil é de 27,7 anos, ou seja, de alunos pertencentes a este campo geracional.

Entretanto, a facilidade em operar as ferramentas digitais por parte da GI não garante por si só a aprendizagem cooperativa mediada por tecnologias. Conforme explicita Lévy (2010b), o ciberespaço não assegura a inteligência coletiva, mas oferece a ela um ambiente favorável. Grossi e Borja (2016) corroboram com essa afirmação quando é dito que a tecnologia é um instrumento, ou seja, as potencialidades das TDIC em cursos superiores só podem ser exploradas se, de fato, estiverem associadas às propostas dos modelos acadêmicos dos cursos e das disciplinas.

Nesse cenário é possível destacar o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Essa é uma instituição centenária, iniciada com a Escola de Aprendizes Artífices de Minas Gerais, em 1909, e se transformando em um polo de educação profissional e tecnológica por causa do processo de industrialização que ganhou força durante o século XX. Iniciou a oferta de cursos superiores no ano de 1978 e hoje está presente em 11 campi, ofertando desde cursos técnicos até cursos de doutorado e consolidando-se como a maior instituição de ensino tecnológico de Minas Gerais (CEFET-MG, 2019c).

Considerando a área de informática em seus cursos de graduação, destaca-se o curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG. Ofertado nas unidades Belo Horizonte, Divinópolis, Leopoldina e Timóteo, o curso possui direcionamentos em seu currículo que se relacionam às principais técnicas e tecnologias voltadas para a área de computação na atualidade. Além disso, o perfil do egresso desse curso sugere que o formado atue de maneira ampla, tanto no “desenvolvimento de sistemas computacionais de hardware e software em

indústrias de software e eletroeletrônicos, empresas de telecomunicações e de automação industrial” (CEFET-MG, 2019b, on-line), quanto em serviços de consultoria, de ensino e de pesquisa, estimulando a produção de conhecimento científico.

Quanto aos alunos, as últimas avaliações institucionais do curso divulgadas em 2019, referentes ao primeiro semestre de 2018, revelam que 65,7% dos estudantes na unidade Belo Horizonte e 57,5% na unidade Timóteo se enquadram na faixa etária dos 18 a 22 anos (CEFET-MG, 2019a). Esses dados apontam, de acordo com as observações de Tapscott (2010), que a maioria dos matriculados pertence à Geração Internet.

A partir dessas colocações, surge a necessidade de discutir determinados apontamentos, entre os quais enumeram-se: o perfil tecnológico dos alunos ingressantes e egressos, de acordo com o período de formação; se os estudantes, pertencentes à GI, por relacionarem-se com as tecnologias digitais de maneira mais intimista, aprendem de forma diferenciada conteúdos relacionados à área de tecnologia; e se há a efetiva apropriação de TDIC em sala de aula por parte desses alunos.

Dessa forma, essa pesquisa de mestrado é constituída a partir de indagações inerentes aos processos de aprendizagem em Instituições de Ensino Superior (IES) em tempos de cibercultura, uma vez que observam-se significativas mudanças tecnológicas e sociais num curto espaço temporal, além de importantes indicativos de mudanças culturais.

## **1.1. Problema**

Na perspectiva dos alunos pertencentes à GI, como as ferramentas digitais presentes no ciberespaço têm sido utilizadas em disciplinas de um curso superior da área de tecnologia?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um estudo sobre as implicações decorrentes do uso das tecnologias digitais, presentes no ciberespaço, no processo de aprendizagem de alunos pertencentes a disciplinas dos eixos profissionais do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- 1) Analisar o projeto pedagógico adotado no curso em estudo.

- 2) Definir disciplinas do curso com base em seus eixos profissionais, bem como no perfil tecnológico de cada uma delas, para a realização da pesquisa.
- 3) Verificar o conhecimento dos alunos pesquisados sobre as TDIC.
- 4) Verificar se o uso das TDIC está modificando o processo de aprendizagem dos alunos que fazem o seu uso durante as atividades das disciplinas estudadas.

### **1.3. Justificativa**

O tema apresentado se desenvolveu a partir de uma inquietação científica experimentada pela pesquisadora a partir de observações empíricas nos espaços de ensino superior nos quais atuou. A sua participação no Grupo de Pesquisa AVACEFETMG, bem como as leituras sugeridas nos programas das disciplinas da Linha de Pesquisa *Tecnologias da Informação e Educação*, do Programa de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG, tornaram-se aspectos categóricos para a definição do objeto de pesquisa exposto.

Por meio de buscas na Biblioteca Digital do Programa de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG, foi verificado que, entre 2015 e abril de 2018, nenhuma dissertação sobre a temática apresentada foi defendida. No motor de buscas da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), foram encontradas 15 publicações dos últimos dois anos com assuntos relacionados à questão exposta. Tais dados foram encontrados por meio do mecanismo de busca avançada da BDTD, utilizando-se das seguintes associações de palavras-chave: cibercultura e ensino superior; cibercultura e universidades; cibercultura e ensino. Porém, dentre todas as publicações encontradas, apenas seis abordam diretamente a relação da cibercultura com os processos de ensino e de aprendizagem no ensino superior.

Vale destacar que, através da leitura dos resumos, observa-se que a cibercultura é um assunto que tem sido mais explorado pela Ciência da Informação. Dessa forma, tais referências sugerem a necessidade de novas pesquisas e, ainda, as publicações mais recentes indicam que surgiram novas questões, incentivando a investigação ao tema proposto e, além disso, abordar os impactos da cibercultura exercidos sobre as relações com o conhecimento.

Sendo assim, acredita-se que a relevância da natureza desse projeto de pesquisa é produzir informações que possam contribuir na concepção teórica, servindo como suporte de análise das atuais bibliografias e como material a ser consultado pelo público acadêmico e científico, proporcionando aos gestores pedagógicos e aos docentes das IES um parâmetro de reflexão mais aprofundado e fundamentado para a revisão das práticas de ensino em nível superior.

#### **1.4. Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: o primeiro capítulo, no qual essas informações se encontram, é responsável pela introdução e contextualização da temática de pesquisa, bem como apresentação do objeto empírico no qual se sustenta. Além disso, o capítulo 1 apresenta o problema de pesquisa, os objetivos geral e específicos e a justificativa que representa a relevância do tema. O capítulo 2 é para o referencial teórico, no qual as principais referências que se relacionam com a presente pesquisa são apresentadas.

O capítulo 3 é direcionado para a metodologia, apresentando todo o percurso metodológico adotado para que fosse possível atingir os objetivos delineados no primeiro capítulo. A seguir, os dados coletados são exibidos no capítulo 4, de acordo com as etapas da pesquisa descritas no capítulo 3. O capítulo 5, por sua vez, enfatiza a análise dos dados do capítulo anterior, relacionando-os com o referencial teórico e descrevendo os principais achados da pesquisa, a fim de obter respostas sobre cada objetivo proposto na introdução.

A seguir, as considerações finais podem ser apreciadas no capítulo 6, no qual o problema e o objetivo geral são ressaltados e discutidos de acordo com as análises realizadas anteriormente, e retoma-se a contribuição dos objetivos específicos para que o objetivo geral pudesse ser atingido. Também nesse capítulo comenta-se sobre o posicionamento da pesquisadora acerca do tema e novas possibilidades para pesquisas científicas envolvendo o referido, de acordo com possíveis lacunas encontradas na elaboração desta dissertação.

Por fim, as referências utilizadas para a elaboração desta dissertação e os apêndices necessários para complementar os elementos textuais podem ser encontrados, respectivamente, após as considerações finais. Os apêndices, especificamente, contemplam informações pertinentes ao percurso metodológico embarcado nesta pesquisa, como entrevistas e questionários, os quais terão suas finalidades detalhadas mais adiante. O anexo disponível refere-se ao parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), necessário para a execução deste estudo por se tratar de pesquisas envolvendo seres humanos.

## CAPÍTULO 2: REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, estão apresentadas as principais teorias e conceitos que embasaram esta pesquisa. Para tal, ele está estruturado da seguinte forma: a primeira seção trata dos conceitos sobre Educação Profissional e Tecnológica, relevantes para a compreensão do tema. Logo após, serão abordadas teorias essenciais a respeito das integrações entre cibercultura, tecnologia e educação. A terceira seção embarca as considerações basais sobre as TDIC, acerca de duas vieses: associando-as à GI e, finalmente, conectando-as também à educação.

### 2.1. Educação Profissional e Tecnológica

Para o entendimento das principais ideias inerentes à Educação Profissional e Tecnológica (EPT), é importante discutir, conceitualmente, algumas considerações a respeito da educação e da tecnologia que estão envolvidas nos objetivos da EPT, conforme os autores relacionados.

O conceito de educação é amplo e discutido em diferentes perspectivas e, por isso, não há um acordo definitivo acerca da expressão. Dentro do contexto da educação tecnológica, Grinspun (2001) pontua o termo como uma prática social, que possui a finalidade de formar o sujeito que fará interações com a sociedade. Dissertando também em um aspecto etimológico, a autora relata que esse termo:

(...) provém de dois vocábulos latinos — *educare* e *educere* —, tendo o primeiro o significado de orientar, nutrir, decidir num sentido externo, levando o indivíduo de um ponto onde ele se encontra para outro que se deseja alcançar; *educare* se refere a promover o surgimento de *dentro para fora* das potencialidades que o indivíduo possui. (GRINSPUN, 2001, p. 31).

Nesse sentido, observa-se nas considerações da autora que a educação é, ainda, um processo de descoberta do indivíduo, de forma que um novo ser emerge a partir do próprio indivíduo. Araújo, Dias e Tomasi (2017, p. 59) complementam essa ideia ao afirmarem que pensar em educação “traz o sentido de seres que nascem para o mundo, com a geração de um ser que não existe e se constitui através da própria descoberta, promovendo um conhecimento capaz de buscar modos mais aconselháveis de vida”.

Além disso, é possível compreender nas palavras de Adorno (2010) a definição de educação como a produção de uma *consciência verdadeira*, emancipando o indivíduo e até mesmo relacionando essa autonomia às possibilidades de uma *democracia efetiva*. Para o autor:

Evidentemente não a assim chamada modelagem de pessoas, porque não temos o direito de modelar pessoas a partir do seu exterior; mas também não a mera

transmissão de conhecimentos, cuja característica de coisa morta já foi mais do que destacada, mas a produção de uma consciência verdadeira. Isto seria inclusive da maior importância política (...). Isto é: uma democracia com o dever de não apenas funcionar, mas operar conforme seu conceito, demanda pessoas emancipadas. Uma democracia efetiva só pode ser imaginada enquanto uma sociedade de quem é emancipado. (ADORNO, 2010, p. 141).

Para além da definição de educação, preocupa-se com a sua importância, a qual é evidenciada por Grinspun (2001), que apresenta a educação como agente transformador e, para isso, desenvolver o pensamento crítico do indivíduo torna-se atividade fundamental no processo de formação da consciência verdadeira citada por Adorno (2010). Inserida nesse pensamento, a educação tecnológica observa as tecnologias sob um relevante papel, uma vez que, relatado por Oliveira (2017, p. 29), “a tecnologia deve ser tratada como conhecimento científico transformado em técnica, que vai gerar novos conhecimentos e assim por diante”. Assim, a educação assume a função de capacitar o desenvolvimento tecnológico em seu âmbito científico (GRINSPUN, 2001).

Ainda a respeito do papel emancipador da educação, as considerações de Oliveira (2017) relacionam-se às de Adorno (2010) no contexto da educação tecnológica, propondo ser necessário desenvolver a autonomia do indivíduo para que esse não seja apenas utilizador das técnicas. Isso requer o estudo aprofundado da tecnologia, ou seja, do método que acaba por desenvolver novas técnicas, possibilitando a efetiva apropriação dessas por parte do homem.

A tecnologia, por sua vez, também é uma palavra discutida por diversas áreas do conhecimento, tornando-se de significado difuso. Pinto (2005) disserta a respeito de seus conceitos, de forma que o primeiro deles se constitui como:

A teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa. Este é necessariamente o sentido primordial (...). A “tecnologia” aparece aqui com o valor fundamental e exato de “logos da técnica”. (PINTO, 2005, p. 219).

O autor também descreve a tecnologia como “o conjunto de todas as técnicas de que se dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento” (PINTO, 2005, p. 220). Somadas a isso, as afirmações de Grinspun (2001) podem ser reiteradas a respeito do termo, que mostra a tecnologia como conhecimento científico, de forma que seus desdobramentos se iniciam a partir de “uma simples disciplina pela qual se estudam e se sistematizam os processos técnicos” (GRINSPUN, 2001, p. 12).

Essas reflexões levam à percepção de que a tecnologia é o estudo das técnicas, ou seja, envolve os procedimentos e as habilidades necessários para a concepção dessas, no ato de

produzir e/ou na atuação profissional. Principalmente após a terceira revolução industrial, consolidada em meados do século XX, o estudo das técnicas se desdobrou, de forma consonante às aceleradas mudanças tecnológicas que ocorreram nesse período.

Também há uma relação circular e constante entre técnica e tecnologia que é defendida por Grinspun (2001). Conforme a autora, a consolidação de uma técnica provoca o surgimento de uma tecnologia, que por sua vez pode trazer reformulações às técnicas correspondentes de acordo com as necessidades da sociedade, bem como pelo progresso técnico-científico, como explica:

Posso dizer que tenho a técnica que se transforma na tecnologia e, por sua vez, compreende um saber específico, o qual pode resultar num produto final ou numa teia de processo cuja utilização faz parte da indústria de bens de consumo; ela retorna pela sua função e modernização, pelos estudos e pesquisas à etapa inicial para uma reformulação, transformação ou superação da mesma e criação de nova tecnologia. (GRINSPUN, 2001, p. 22).

A autora prossegue essas considerações ao advogar a ideia de que a participação do sujeito na concretização de uma técnica é essencial, bem como no estudo dessa. Ou seja, o homem percebe as necessidades das instituições e da sociedade, utilizando-as como base para a concepção de uma técnica e, conseqüentemente, a criação e/ou o aperfeiçoamento de uma tecnologia. Nesse sentido ressaltam-se as considerações de Lévy (2010b), que comungam com as de Grinspun (2001) ao afirmar que o distanciamento entre homem e técnica pode ser equivocado, posto que a técnica é o resultado das aspirações do próprio homem.

Com efeito, compreende-se que, para desenvolver técnicas e tecnologias, essa percepção por parte do homem requer, além dos conhecimentos técnicos, o senso crítico e a autonomia e, portanto, a educação é uma prática social fundamental nesse processo (GRINSPUN, 2001). É com base nessa ideia que se disserta a respeito da educação tecnológica, dado que:

A habilidade da concepção, do processo e da avaliação implica a presença do homem como mentor/inventor, usuário, pesquisador, avaliador. Em outras palavras, quero dizer que o homem e a tecnologia estão sempre juntos, pois se hoje ela substitui o homem no seu fazer-saber, se ela diminui suas horas de trabalho e amplia as de lazer, se ela possibilita chegar a lugares nunca antes permitidos a não ser pelo sonho e pela imaginação, é porque o homem um dia a concebeu e a criou. Não é obra do acaso, nem crença, nem mito, nem rito sagrado; ela é obra do homem e, portanto, implícita e explicitamente a educação se fez e se faz presente. (GRINSPUN, 2001, p. 22).

No Brasil, os primeiros registros sobre a formação de trabalhadores contam sobre essa atividade sendo praticada desde o início da colonização, sendo os índios e os escravos os primeiros aprendizes. A seguir, o ciclo do ouro, a chegada da família real portuguesa e a Proclamação da República foram experiências que impulsionaram o fortalecimento e a



consolidação do ensino técnico-industrial, em 1906, e a criação da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, com o estabelecimento das Escolas de Aprendizizes Artífices por meio do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909 (BRASIL, 2010).

Conforme Brasil (2018), desde então, outras ocorrências ilustraram o desenvolvimento da EPT, dentre as quais podem ser citadas: o ensino profissional como dever do Estado em 1937 pela Constituição Federal; a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em 1942; a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) em 1946; a instituição das escolas técnicas federais mantidas pelo Governo Federal, as quais fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica desde 1959; e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que considerou a EPT como modalidade educacional, respeitando os direitos constitucionais à educação e ao trabalho:

A educação profissional e tecnológica (EPT) é uma modalidade educacional prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) com a finalidade precípua de preparar “para o exercício de profissões”, contribuindo para que o cidadão possa se inserir e atuar no mundo do trabalho e na vida em sociedade. Para tanto, abrange cursos de qualificação, habilitação técnica e tecnológica, e de pós-graduação, organizados de forma a propiciar o aproveitamento contínuo e articulado dos estudos. (BRASIL, 2018, on-line).

Portanto, a LDB é considerada um marco para a história da educação no Brasil por assegurá-la como um direito constitucional, além de assinalar princípios, finalidades e formas de organização do sistema escolar (BRASIL, 1996). Nesse contexto, destaca-se a composição de seus níveis: a “educação básica, formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio” (BRASIL, 1996, p. 27.836) e, a seguir, o ensino superior.

Continuando a dissertar particularmente sobre a educação superior, Brasil (1996) caracteriza que esse nível abrange programas de graduação, pós-graduação (especialização, aperfeiçoamento, mestrado e doutorado) e extensão em diversas áreas do conhecimento. Além disso, a LDB reitera as possíveis formas de ingresso no ensino superior em instituições públicas e privadas e cita requisitos ao candidato para processos seletivos, ficando esses a critério das IES.

Ainda, o artigo 43 da LDB fala sobre a finalidade do ensino superior no Brasil. Nele é possível observar que a legislação preocupa-se que seja desenvolvida a autonomia do aluno nos processos de ensino e aprendizagem nesse nível de educação, para que a criação e difusão do conhecimento científico possa progredir em todos os programas, dentro e fora dos espaços de ensino superior. Além do conhecimento técnico-científico pertinente às respectivas áreas do

conhecimento, a Lei de Diretrizes e Bases diz que a propagação da cultura é finalidade fundamental da educação superior, além das detalhadas a seguir:

- I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (BRASIL, 1996, p. 27.837-27.838).

Observa-se, também por meio do artigo 43 (BRASIL, 1996), aproximações entre o que a LDB cita sobre o ensino superior e as observações a respeito da educação tecnológica feitas por Grinspun (2001). Nesse contexto, a autora afirma que a relação entre técnica e tecnologia e a constante evolução dessas acontecem a partir das ações do indivíduo para a sociedade na qual ele atua, e a educação tem o papel de promover o desenvolvimento tecnológico a partir do conhecimento científico. Assim, reitera-se que as instituições de ensino e seus respectivos atores nos processos de ensino e aprendizagem apropriam-se da tecnologia como conhecimento, para que sejam desenvolvidas novas técnicas a partir dos espaços do saber e, por conseguinte, novas tecnologias sejam criadas trazendo respostas às demandas da sociedade (GRINSPUN, 2001).

Essas interações que a educação tecnológica pretende estimular são possíveis no cenário brasileiro, considerando-se o ensino superior, de acordo com a LDB. Isso porque as suas finalidades apresentadas anteriormente mostram que esse nível de ensino deve, por exemplo: preparar os sujeitos para interagir com as problemáticas da sociedade, principalmente de forma contextualizada à região em que se situam e assim desenvolver novas soluções; promover a investigação e a pesquisa; contribuir com o patrimônio, fazendo parte dele a cultura, a ciência e a técnica; e permitir o aperfeiçoamento profissional, estimulando a difusão do conhecimento (BRASIL, 1996). Ou seja, o ensino superior no Brasil deve estar consonante aos preceitos da

educação e da educação tecnológica, estendendo a emancipação do indivíduo, emergindo um novo ser e fazendo-o apropriar-se efetivamente do conhecimento científico para contribuir com o seu meio social.

Um ano antes da promulgação da LDB, a Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, cria o chamado Conselho Nacional de Educação (CNE) e o denomina como órgão competente para dispor as orientações sobre as diretrizes curriculares para os cursos de graduação. Nessa dinâmica, o então Ministério da Educação e do Desporto determina essas diretrizes e o CNE as delibera (BRASIL, 1995). Com base nessa Lei, o Conselho Nacional de Educação elaborou o Parecer nº 776, de 03 de dezembro de 1997, que inicia essas orientações considerando o que a LDB traz sobre o diploma de graduação, caracterizando-o como prova de formação recebida (BRASIL, 1996). De acordo com o Parecer, isso é suficiente para rediscutir a problemática das diretrizes curriculares, que até então foram considerados de excessiva rigidez para as IES.

Então, o Parecer nº 776/97, com base na LDB, propõe flexibilidade ao orientar essas diretrizes, considerando que devem ser analisados, principalmente: o contexto local em que a instituição se encontra; a formação prévia dos alunos e a expectativa deles; a inovação como fator estimulante nos cursos; e a diversificação da formação. É possível observar, mais uma vez, que a legislação brasileira inerente à educação superior apresenta conformidades com os dizeres de Grinspun (2001) sobre a educação tecnológica, conforme algumas observações do respectivo Parecer:

Entende-se que as novas diretrizes curriculares devem contemplar elementos de fundamentação essencial em cada área do conhecimento, campo do saber ou profissão, visando promover no estudante a capacidade de desenvolvimento intelectual e profissional autônomo e permanente. Devem também pautar-se pela tendência de redução da duração da formação no nível de graduação. Devem ainda promover formas de aprendizagem que contribuam para reduzir a evasão, como a organização dos cursos em sistemas de módulos. Devem induzir a implementação de programas de iniciação científica nos quais o aluno desenvolva sua criatividade e análise crítica. Finalmente, devem incluir dimensões éticas e humanísticas, desenvolvendo no aluno atitudes e valores orientados para a cidadania. (BRASIL, 1997, p. 2).

Por sua vez, a Lei nº 9.131/95 estimula a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002, que dispõe as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia. Além de demonstrar os princípios e os procedimentos para a elaboração dos currículos nesses cursos no referido documento, destaca-se o perfil do egresso proposto pela mesma resolução, que também reforça a relevância da construção do conhecimento técnico, científico e cultural para a solução de problemas:

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (BRASIL, 2002, p. 1).

Para os cursos de graduação, especificamente na área de computação, há a Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016, que inclui a Engenharia de Computação e outros cursos, como o bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Software e a licenciatura em Computação. Abordando em específico o curso de Engenharia de Computação, que é objeto de estudo da presente pesquisa, expõe-se que, de acordo com a Resolução CNE/CES nº 5/2016, artigo 4º, parágrafo 2º, é esperado que os engenheiros formados:

- I - possuam sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Eletrônica visando à análise e ao projeto de sistemas de computação, incluindo sistemas voltados à automação e controle de processos industriais e comerciais, sistemas e dispositivos embarcados, sistemas e equipamentos de telecomunicações e equipamentos de instrumentação eletrônica;
- II - conheçam os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistema de computação;
- III - sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação, compreendendo o seu impacto direto ou indireto sobre as pessoas e a sociedade;
- IV - entendam o contexto social no qual a Engenharia é praticada, bem como os efeitos dos projetos de Engenharia na sociedade;
- V - considerem os aspectos econômicos, financeiros, de gestão e de qualidade, associados a novos produtos e organizações;
- VI - reconheçam o caráter fundamental da inovação e da criatividade e compreendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes. (BRASIL, 2016, p. 3).

Embora a Resolução CNE/CES nº 5/2016 deixa claro que “(...) a formação em Engenharia de Computação poderá seguir as presentes Diretrizes ou as Diretrizes gerais para os cursos de Engenharia, estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 11/2002” (BRASIL, 2016, p. 3), é fundamental observar que a resolução que institui as diretrizes para os cursos de graduação na área de computação são mais específicas a respeito das particularidades esperadas no perfil de egresso, não somente na Engenharia de Computação, mas sobretudo nos outros cursos que o referido documento abrange. Nesse sentido, verifica-se que a Resolução CNE/CES nº 5/2016 inclui as atuais tecnologias nesse perfil e com isso estimula as IES a rever os currículos dos cursos, de forma que diversas vertentes de formação sejam exploradas na matriz curricular desses. Acredita-se que essa atualização se deve ao avanço das sociedades da informação e virtuais; sobre as quais não é possível falar de educação sem que se considere a tecnologia; principalmente em cursos voltados à área da computação.

## 2.2. O Ciberespaço, a Tecnologia e a Educação

O conceito de ciberespaço, introduzido anteriormente, é delimitado por Lévy (2010b, p. 94-95) como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. O autor continua discorrendo a respeito da definição desse termo caracterizando a digitalização das informações e/ou as de ordem digital como os elementos a serem transmitidos. O ciberespaço não é apenas a rede mundial de computadores, mas sua concepção é discutida a partir de três elementos: técnica, informação e sociedade (LÉVY, 2010b).

Entretanto, embora a discussão sobre ciberespaço seja mais conhecida a partir de Lévy (2010b), essa não foi a sua primeira definição. Dyson *et al.* (1994) estabelecem uma relação entre informação e conhecimento a partir do momento em que definem o ciberespaço como *terra do saber*. A seguir, os autores o caracterizam como um lugar, um ecossistema eletrônico que recebe várias espécies de informações suscetíveis a serem transmitidas em milissegundos a quaisquer partes do mundo. Os homens alteram o ciberespaço à medida em que o modificam, atualizando a informação e alterando a sua infraestrutura a partir de hardwares, softwares, servidores e *backbones* (DYSON *et al.*, 1994).

Para que se compreenda a partir de qual cenário se iniciam as considerações sobre o ciberespaço, alguns desdobramentos foram relevantes para o que Lévy (2010b) descreve como *dilúvio das telecomunicações*. O autor, ao utilizar esse termo de forma análoga ao relato bíblico do dilúvio nos tempos de Noé, propõe que a segunda metade do século XX foi transformadora no que diz respeito à terceira revolução industrial, especificamente no que tange à criação da rede mundial de computadores.

Nesse sentido, a internet permitiu a partir de sua concepção que os conceitos de comunicação fossem ampliados, o que trouxe novos formatos na execução de diversas atividades pelo homem. Assim, nas percepções de Laurindo (2008) e de Werthein (2000), a informação passa a ser visualizada sob o ponto de vista das instituições como um bem intangível.

A infraestrutura da internet sofre constantes atualizações, de forma que sua capacidade cresce em velocidades consideráveis. Dessa forma, um volume cada vez maior de informações é passível de ser abrigado no ciberespaço a serviço da sociedade, o que possibilita novas formas de agir:

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria

inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. (...) Não se pode mais conceber a pesquisa científica sem uma aparelhagem complexa que redistribui as antigas divisões entre experiência e teoria. (LÉVY, 2010a, p. 7).

Essa complexa tecnologia que origina o ciberespaço tem seu prólogo com a *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANET), na década de 1960, por meio do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (CASTELLS, 2008). O autor também enuncia que, em seguida, a ARPANET torna-se um meio de comunicação padronizado, com milhões de computadores comunicando-se através de protocolos de redes e sistemas operacionais, ocasionando a internet. Novos produtos, por sua vez, aumentam cada vez mais o número de dispositivos conectados para a realização de diversas atividades.

Assim, surgem discussões sobre a denominada sociedade da informação, que por sua vez é caracterizada pelas transformações sociais e industriais ocorridas pelo intenso emprego das ferramentas digitais. Conforme Werthein (2000), alguns autores dissertam a respeito da SI sob um viés pós-industrial, principalmente por causa da revolução na microeletrônica; enquanto outros destacam as novas relações com o capitalismo e os possíveis cenários econômicos decorrentes desses eventos.

Com efeito, essas mudanças que favorecem a sociedade da informação definem um paradigma que manifesta as relações entre as tecnologias da informação e a sociedade (CASTELLS, 2008). Esse paradigma, ainda segundo o autor, possui cinco características essenciais, a saber: a *informação como matéria-prima*, tratada como patrimônio por parte das instituições; *intensos efeitos das tecnologias*, tendo em vista a sua presença recorrente nas atividades humanas; *dominação da lógica de redes*, sendo cada vez mais necessário para a sociedade estar conectada; *flexibilidade*, permitindo atualizações, recuperações e reconfigurações de informação; e a *convergência*, possibilitando a comunicação de hipertextos em diversos meios de transmissões.

Contudo, Castells (2008) também avalia a atuação das tecnologias sob um outro recorte, dizendo que elas não são responsáveis, em si, por determinar os novos rumos de uma sociedade. Embora seja um otimista a respeito delas, Lévy (2010b) complementa essa ideia, dizendo que as tecnologias não determinam, mas condicionam:

Uma técnica é produzida dentro de uma cultura, e uma sociedade encontra-se condicionada por suas técnicas. (...) Essa diferença é fundamental. (...) Dizer que a técnica condiciona significa dizer que abre algumas possibilidades, que algumas opções culturais ou sociais não poderiam ser pensadas a sério sem sua presença. Mas muitas possibilidades são abertas, e nem todas serão aproveitadas. (LÉVY, 2010b, p. 25-26).

Ou seja, as observações dos autores permitem a compreensão de que a técnica e, por conseguinte, a tecnologia, não são as causas diretas de inclinações sociais que caracterizam uma cultura. Mas os artefatos e o conhecimento que eles representam possibilitam direções que podem causar influências nas relações sociais e na possível formação de culturas em movimento. Isso porque, “por trás das técnicas agem e reagem ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder, toda a gama dos jogos dos homens em sociedade” (LÉVY, 2010b, p. 24), e, além disso, “a tecnologia é a sociedade” (CASTELLS, 2008, p. 43). Werthein (2000) também corrobora com essas afirmações ao dizer que a ideia de determinismo tecnológico é equivocada, pois as inovações e o estabelecimento de novas sociedades podem ser explicados por meio da interação de fatores antecessores às novas tecnologias.

Também é importante salientar que, de acordo com o que Lévy (2010b) assinala, a análise das implicações da tecnologia sob aspectos sociais e culturais é de ordem complexa, devido ao grande número de inovações acerca da infraestrutura técnica do ciberespaço e com diversas probabilidades abertas diante dessas inovações. A informática é representada pela instabilidade, principalmente no que se relaciona à internet, que está em constante alteração. Por isso, há a necessidade de reavaliar as relações do homem com o ciberespaço na medida em que a tecnologia se modifica.

Ainda sobre as constantes alterações da internet, seus aspectos técnicos permitem a inclusão de vários formatos de informação, reunidos no hipertexto. Um hipertexto é compreendido por Lévy (2010b) como um documento complexo ou também citado como multimídia, considerando textos, sons e imagens, por exemplo. Desde a criação da internet até as primeiras décadas do século XXI, observa-se que o volume de hipertextos disponíveis na internet também cresce, de forma proporcional às novas capacidades que a rede mundial de computadores oferece. Nesse cenário, destaca-se novamente que essa atualização de capacidade tecnológica acontece por meio do homem e de suas aspirações sociais (CASTELLS, 2008; LÉVY, 2010b).

Além disso, as inovações que não param de despontar (como o *streaming*, a inteligência artificial e a realidade virtual, a exemplificar) remodelam as diferentes caracterizações que um hipertexto pode assumir. Com efeito, compreende-se que a internet permite o armazenamento de informações cada vez mais detalhadas e, assim, transações que antes sofriam barreiras geográficas hoje acontecem rompendo as ideias de tempo e de espaço. Ou seja, as informações

estão desterritorializadas (LEVY, 2011) e isso acarreta um ambiente favorável às novas maneiras de produzir conhecimento (LÉVY, 2010b).

Para além disso, o ciberespaço altera as relações entre o saber-fazer, de forma que dinâmica do trabalho se modifica também. Desse modo, algumas profissões estão desaparecendo porque compõem atividades que são substituídas por tecnologias digitais. Porém, destaca-se que novos saberes emergem face à atualização dessas tecnologias e o consequente surgimento de novas competências necessárias às pretensões da sociedade da informação e, nas palavras de Lévy (2010b):

Pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira. A segunda constatação, fortemente ligada à primeira, diz respeito à nova natureza do trabalho, cuja parte de transação de conhecimentos não para de crescer. Trabalhar quer dizer, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimento. (LÉVY, 2010b, p. 159).

Não somente por esse motivo, o modo de construir conhecimento também sofre mutações por meio do ciberespaço. Isso se deve ao fato de que a memória, a imaginação, a percepção e a capacidade de raciocínio são funções cognitivas que, segundo Lévy (2010b), podem ser modificadas a partir das tecnologias intelectuais, como os bancos de dados, a gamificação, a realidade virtual e a telepresença. Ou seja, a operação e a complexidade característica dessas digitalizações colaboram para essas mudanças na relação com o conhecimento, bem como também variam as relações entre os indivíduos nos espaços escolares, porque de acordo com o que expressa Lévy (2010b):

Como essas tecnologias intelectuais, sobretudo as memórias dinâmicas, são objetivadas em documentos digitais ou programas disponíveis na rede (ou facilmente reproduzíveis e transferíveis), podem ser compartilhadas entre numerosos indivíduos, e aumentam, portanto, o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos. (LÉVY, 2010b, p. 159-160).

Embora o autor discorra sobre a inteligência coletiva, é importante destacar suas observações a respeito dos perfis e estilos de aprendizagem, tendo em vista que Lévy (2010b) assinala as singularidades desses perfis que devem ser considerados ao ofertar um curso e/ou uma disciplina. Isso remete às contribuições de Markova (2000) ao relatar que cada indivíduo possui uma forma de aprender, se relacionando de maneiras diferentes com as informações de acordo com os seus possíveis formatos.

Diante do crescimento do ciberespaço, da virtualização e das novas competências associadas às TDIC, há a inevitável associação com a Educação a Distância (EaD), que propõe desvincular as atividades pedagógicas às barreiras geográficas e temporais (MOORE;



KEARSLEY, 2007). Lévy (2010b) interpreta a EaD sob um ponto de vista social, sugerindo que essa é, também, uma modalidade educacional suportada pelo ciberespaço que indica um traço de uma cultura em desenvolvimento, atribuindo isso, conforme o autor:

Em primeiro lugar, a aclimação dos dispositivos e do espírito do (...) ensino aberto e a distância ao cotidiano e ao dia a dia da educação. A EAD explora certas técnicas de ensino a distância, incluindo as hipermídias, as redes de comunicação interativas e todas as tecnologias intelectuais da cibercultura. Mas o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. (LÉVY, 2010b, p. 160).

Isto é, o autor relata que a EaD, ao mesmo tempo que permite desterritorializar os processos de ensino e de aprendizagem, também favorece a aprendizagem personalizada, por meio da variedade de hipertextos nos quais os elementos da EaD suportam inserir. Ressalta-se a importância da personalização na educação tecnológica tendo em vista, principalmente, as necessidades das instituições na sociedade da informação (SI), que são diversas:

A demanda de formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre também uma profunda mutação qualitativa no sentido de uma necessidade crescente de diversificação e de personalização. Os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida. Uma resposta ao crescimento da demanda com uma simples massificação da oferta seria uma resposta “industrialista” ao modo antigo, inadaptada à flexibilidade e à diversidade necessárias de agora em diante. (LÉVY, 2010b, p. 172).

Para atender às necessidades da SI, as IES estão se apropriando das técnicas e das tecnologias disponíveis no ciberespaço. Por exemplo, cita-se o *World Wide Web* (WWW) como um sistema de hipermídias que impulsionou a difusão dos AVA. Por sua vez, novas práticas pedagógicas foram pensadas e em seguida aplicadas nos espaços escolares (MOORE; KEARSLEY, 2007), sobretudo no ensino superior. Isso, ainda segundo os autores, causou um forte impacto no modo de fazer escola, alterando alguns papéis dos atores que participam dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como acarretando a atuação de novos atores.

Dessa forma, Lévy (2010b) realiza um complemento com as afirmações anteriores. Por meio da breve descrição das técnicas do ciberespaço possíveis de serem empregadas para finalidades pedagógicas, o autor também faz uma relação entre essas técnicas e as novas metodologias propostas por Moore e Kearsley (2007). Dentre estas metodologias, Lévy (2010b) destaca a tutoria.

As universidades (...) estão oferecendo aos estudantes as possibilidades de navegar no oceano de informação e de conhecimento acessível pela internet. Há programas educativos que podem ser seguidos a distância na *World Wide Web*. Os correios e as conferências eletrônicas servem para o *tutoring* inteligente e são colocados a serviço de dispositivos de aprendizagem cooperativa. Os suportes hipermídia (CD-ROM,

bancos de dados multimídia interativos on-line) permitem acessos intuitivos rápidos e atraentes a grandes conjuntos de informações. Sistemas de *simulação* permitem aos estudantes familiarizarem-se a baixo custo com a prática de fenômenos complexos sem que tenham que se submeter a situações perigosas ou difíceis de controlar. (LÉVY, 2010b, p. 172).

Ou seja, a educação tem se apropriado das TDIC para os processos de ensino e de aprendizagem, assim como tem sido atuante nos processos de apoio ao aluno. Não somente pelos cenários impostos pela SI, as tecnologias digitais devem estar na escola como parte dos planos de ensino, e não apenas como mero suporte, pois “os serviços do mundo virtual só terão efeito sobre a aprendizagem escolar se o seu uso for relacionado com os conteúdos curriculares desenvolvidos na sala regular” (LÁZARO, 2015, p. 158). Essas considerações se remetem às demais possibilidades de aprendizagem mediadas pelas TDIC, como a EaD e a sua propriedade de que um número maior de pessoas pode acessar recursos mais aprimorados de aprendizagem através dela (MOORE; KEARSLEY, 2007).

O crescimento irrefutável da EaD e as novas probabilidades que ela oferece diminuem a distância até então discutida entre ela e o ensino presencial. Mesmo em salas de aula e em laboratórios de informática a utilização de TDIC tem sido crescente, e inclusive no cenário nacional a legislação reconhece essas mudanças por meio da Portaria nº 2.117, de 06 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), que permite que IES ofertem até 40% das disciplinas dos cursos superiores na modalidade a distância. Esses desdobramentos têm sido interpretados por Lévy (2010b) como respostas às necessidades da sociedade da informação:

Os especialistas nesse campo reconhecem que a distinção entre ensino “presencial” e ensino “a distância” será cada vez menos pertinente, já que o uso das redes de telecomunicação e dos suportes multimídia interativos vem sendo progressivamente integrado às formas mais clássicas de ensino. A aprendizagem a distância foi durante muito tempo o “estepe” do ensino; em breve irá tornar-se, senão a norma, ao menos a ponta de lança. De fato, as características da aprendizagem aberta a distância são semelhantes às da sociedade da informação como um todo (sociedade de rede, de velocidade, de personalização etc.). Além disso, esse tipo de ensino está em sinergia com as “organizações de aprendizagem” que uma nova geração de empresários está tentando estabelecer nas empresas. (LÉVY, 2010b, p. 172).

Portanto, compreende-se que o ciberespaço e os seus elementos constituem um cenário favorável às mudanças importantes na educação. Nesse sentido se alteram os processos de ensino e de aprendizagem como um todo: o papel do aluno, o papel do professor, os planos de cursos, os modelos pedagógicos e os espaços (físicos e/ou virtuais) de construção do conhecimento, fazendo-se necessário ampliar as discussões das implicações do ciberespaço nas práticas educacionais.

### 2.3. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

O termo TDIC surge a partir do conceito de *tecnologia digital*. Ribeiro (2018, on-line) diz que essa representa “um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns (0 e 1)”. Complementando, o sistema de numeração binária é a linguagem com a qual o hardware trabalha, a fim de executar as instruções necessárias para que os dispositivos de entrada e saída possam interpretar os hipertextos de forma em que eles estejam intuitivos para o usuário.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são amplamente tratadas na área da educação. Sob um recorte menor, é possível observar a presença das TDIC em pesquisas sobre alfabetização, narrativas digitais, instrumentos de escrita e práticas de leitura, por exemplo. Os impactos delas no ambiente escolar, além do seu contexto histórico, são frequentemente discutidos, porque é por meio deles que metodologias já existentes se readequam e, além disso, amplificam suas possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem. Por isso, o termo TDIC também é discutido sob o viés educacional, e Kenski (2008) complementa as primeiras considerações referindo-se às tecnologias digitais como um conjunto de técnicas que atuam conectadas a uma rede. Assim, compreende-se que estas conexões possibilitam várias formas de comunicação por parte dos usuários, como o que Lévy (2010b) assinalou ao caracterizar o ciberespaço.

Já o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é o mais comum para designa, conforme Anjos e Silva (2018), os “dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo-se computadores, *tablets* e *smartphones*, e demais tecnologias criadas antes do fenômeno digital na sociedade contemporânea, tais como o telégrafo, o rádio, a televisão e o jornal”.

Para contextualizar o presente estudo, portanto, há o emprego do termo TDIC, dado que a IES escolhida utiliza tecnologias digitais e a internet em suas atividades, inclusive em seus processos de ensino e aprendizagem. Com efeito, as seções seguintes abordarão as TDIC em dois contextos: a sua utilização por parte da Geração Internet, que representa grande parte dos alunos da referida instituição; e o aprofundamento da relação entre as TDIC aplicadas à educação.

### 2.3.1. As TDIC e a Geração Internet

Antes de discorrer a respeito de como a GI se relaciona com as TDIC, é preciso caracterizar essa geração para que seja possível compreender o que leva os seus integrantes a atuarem com as tecnologias digitais de forma intensa. Conforme Tapscott (2010), a Geração Internet compõe os nascidos entre as décadas de 1980 até o fim da década de 1990. Prensky (2001) também cita período similar e define essa geração como *nativos digitais*, caracterizados por estarem imersos em um mundo digital, conectados a todo o tempo.

Por sua vez, Ng (2012) não caracteriza a GI, inicialmente, por um recorte temporal, mas realiza sua caracterização quanto ao seu comportamento (principalmente no que tange às relações com as TDIC), dentre o qual se destaca: utilizam vários tipos de aparelhos conectados à internet para diversas tarefas; possuem certo grau de *literacia digital*, já que se apropriam das técnicas com facilidade; e desempenham multitarefas através das tecnologias digitais.

Com base em um aparato teórico, Tapscott (2010) cita dois campos geracionais anteriores que permitem, mais adiante, relacionar as características da GI com as ferramentas digitais. Dessa forma, a Geração *Baby Boom* ou Geração TV, dos nascidos entre 1946 e 1964, é aquela composta por pessoas nascidas no período pós-Segunda Guerra Mundial. Seu nome remete à explosão da natalidade ocorrida nesse período, bem como à TV como o meio de comunicação mais utilizado na época. O segundo é a Geração *Baby Bust* ou Geração X, dos nascidos entre 1965 e 1976, que é caracterizada pelo movimento contrário, pois nesse período as taxas de natalidade caíram drasticamente. Isso se atribui, principalmente, às altas taxas de desemprego da época (TAPSCOTT, 2010).

As considerações anteriores permitem entender que a geração *Baby Boom*, portanto, adquiriu a prática de atuarem como receptores de informação. Como principal instrumento de comunicação dessa geração, a TV é uma tecnologia que sugere a passividade de quem a utiliza, pois, embora tenha sido considerada como a invenção do século XX pelos *baby boomers* até a criação da internet, ela transmite conteúdo a longas distâncias sem interação com os espectadores (TAPSCOTT, 2010).

Em seguida, a Geração X rompe em um período de mudanças significativas a respeito da computação. Por exemplo, cita-se a criação da *Apple Inc.*, icônica no mercado de computadores e hoje significativa em outros dispositivos digitais. A Geração X, mesmo não muito explorada pelos pesquisadores (isso possivelmente se deve ao fato de sua população ser menor, dadas as quedas das taxas de natalidade), foi importante sob o olhar de Tapscott (2010)

ao caracterizá-la como centrada na mídia, como intensos comunicadores e como de utilização de computadores parecida com a GI.

A década de 1980 foi marcada pelo início da interatividade por meio da comunicação a longas distâncias, graças à internet. Com o consequente crescimento do ciberespaço ao longo dos anos não é possível pensar nas mudanças das relações com a informação sem transcorrer a respeito da rede mundial de computadores como a força motriz dessas modificações (LÉVY, 2010b).

De maneira comparativa, Tapscott (2010) diz que, embora sejam diferentes, as gerações *Baby Boom* e *Baby Bust* têm em comum o fato de elas diferenciarem-se da Geração Internet em seus hábitos, pois enquanto os primeiros aprenderam a atuar como meros espectadores das mídias, os nativos digitais passaram a colaborar com as novas mídias, através da internet: “A velha rede era algo em que você navegava em busca de conteúdo. A nova rede é um meio de comunicação que permite que as pessoas criem seu próprio conteúdo, colaborem entre si e construam comunidades. Tornou-se uma ferramenta de auto-organização” (TAPSCOTT, 2010, p. 29).

Ou seja, a TV, tão assistida pelos *baby boomers*, passa a ser o plano de fundo da GI. Como criadores de conteúdo, acabam por atuar como multitarefas, lidando o tempo todo com a informação enquanto a TV não tem a audiência da GI como possuiu a dos membros da Geração *Baby Boom*.

Portanto a GI, composta por filhos e/ou netos dos *baby boomers* são, resumidamente, “atores, iniciadores, criadores, jogadores e colaboradores” (TAPSCOTT, 2010, p. 92), e as experiências vividas por eles através da internet favorecem inclinações aos seus respectivos comportamentos, que os definem como nativos digitais. A partir disso, Tapscott (2010) enumera o que é denominado por *normas*, ou seja, características que os diferenciam da Geração *Baby Boom*, principalmente. Essas normas, bem como o que cada uma representa na conduta de um membro da GI, estão relacionadas no quadro 1.

**Quadro 1:** As oito normas da Geração Internet. (continua)

<b>Característica</b>	<b>Definição</b>
<i>Liberdade</i>	Desterritorializados, sendo possível escolher locais de trabalho, locais de estudos e formas de comunicação com os círculos sociais.
<i>Customização</i>	Escolhem as mídias: quando, como e onde acessá-las (principalmente por meio de <i>streaming</i> e de <i>livestreaming</i> ).
<i>Escrutínio</i>	Capacidade de investigação e de verificação de informações, dada aos diversos tipos de <i>malwares</i> que são de conhecimento deles.

<i>Integridade</i>	São respeitosos, transparentes, se importam com causas sociais e perdoam erros de instituições que assumam os mesmos.
<i>Colaboração</i>	Utilização intensa de fóruns, chats e redes sociais para colaboração on-line em diversas temáticas.
<i>Entretenimento</i>	Consideram o entretenimento e a diversão importantes para promover mais engajamento no trabalho, por exemplo.
<i>Velocidade</i>	Esperam uma largura de banda satisfatória por trafegarem um grande volume de informações. Esperam por uma solução rápida de problemas.
<i>Inovação</i>	São estimulados pelo novo, tanto pelos novos dispositivos à disposição deles quanto pela cultura da invenção, como os <i>startups</i> .

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de Tapscott (2010).

Essas características influenciam as aspirações da GI quanto à educação. No “século XXI, um mundo no qual a capacidade de pensar, aprender e descobrir coisas é mais importante do que o domínio sobre um campo de conhecimento estático” (TAPSCOTT, 2010, p. 156), há a necessidade de desenvolver o pensamento crítico proposto pela educação tecnológica para que seja possível repensar as atuais técnicas e propor uma relação adequada às necessidades da sociedade, ao produzir novas técnicas de acordo com as tecnologias.

Além disso, a GI é uma população que valoriza o diploma de ensino superior. Tapscott (2010) revela que sua maioria frequenta IES por considerarem importante uma formação universitária, diferentemente dos *baby boomers*. Ainda de acordo com o autor, as melhores universidades americanas, a exemplificar, oferecem as experiências consideradas ideais para a GI quando o assunto é aprender: salas com poucos alunos, bons professores e tecnologias de última geração. O resultado disso é a quase nula taxa de evasão nesses casos (TAPSCOTT, 2010).

Nas salas de aula, a GI quer interagir com o conteúdo de forma interativa. As aulas totalmente conteudistas os desagradam, ou seja, isso sugere que o modelo tradicional de ensino aplicado aos *baby boomers* não é adequado às expectativas da GI (TAPSCOTT, 2010), assim como não se adapta às necessidades da SI. É válido lembrar as observações de Lévy (2010b), que se correlacionam com a Geração Internet por estar atuante no ciberespaço e apropriar-se das técnicas disponibilizadas por ele para gerar e utilizar informações. Então, Tapscott (2010) relata que a GI, que já possui fácil acesso a uma considerável quantidade de informações, necessita aprender a fazer a seleção dessas informações, a realizar o pensamento crítico e utilizar os conhecimentos para resolver problemas, e não apenas receber conteúdo em massa no ambiente escolar.

Nesse sentido, algumas concepções pedagógicas recebem enfoque, como as Metodologias Ativas (MA) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que em comum

possuem a característica de desenvolver a autonomia do aluno através da prática do pensamento para propor soluções adequadas às problemáticas (MACEDO *et al.*, 2018). Ressalta-se que essas práticas não surgiram em decorrência da GI e das TDIC, mas é válido destacar que as discussões acerca dessas metodologias foram ampliadas em decorrência das ferramentas digitais. Além disso, essas observações remetem à Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (2000), que relata o processo de aprendizagem como aquele que faça real sentido ao aluno, bem como às considerações de Adorno (2010) a respeito da educação como papel emancipador.

Conforme Tapscott (2010), os alunos perdem o envolvimento e o interesse pelas atividades caso não possam trabalhar com os conteúdos de forma colaborativa ou caso haja pouca interatividade durante o período letivo. O autor também diz que a atuação do professor enciclopédico como centro dos processos de ensino e de aprendizagem não é mais cabível, fazendo-se necessário repensar o seu papel nas salas de aula. Para a GI, o foco deve ser direcionado ao aluno, e não mais ao professor. E, para isso, Tapscott (2010) diz que:

Os educadores precisam abandonar o velho sistema no qual o professor ministra uma aula expositiva, a mesma para todos os alunos. Primeiro, os professores precisam sair do palco e começar a ouvir e a conversar em vez de apenas falar. (...) Segundo, devem estimular os alunos a fazer descobertas sozinhos e a aprender um processo de pesquisa e de pensamento crítico em vez de apenas decorar as informações transmitidas por eles. Terceiro, precisam estimular os alunos a colaborar entre si e com outras pessoas fora da escola. Por fim, precisam adaptar o estilo de educação aos estilos individuais de aprendizado dos seus alunos. (TAPSCOTT, 2010, p. 159).

O foco no aluno, por sua vez, corresponde a um modelo “multidirecional, customizado e colaborativo” (TAPSCOTT, 2010, p. 112), agindo também, de acordo com o autor, contra a sua situação de isolamento no processo de aprendizagem, o que pode ocorrer no modelo tradicional. Isso se resume a algumas características importantes desse modelo descrito por Tapscott (2010), como a interatividade, a colaboração e a personalização ao ensinar e ao aprender. Compreende-se, então, que é com base nessas circunstâncias que a infraestrutura técnica do ciberespaço deve estar disponível e utilizada de forma associada às propostas educacionais das IES, bem como de seus respectivos cursos, já que a GI está no ensino superior.

### **2.3.2. As TDIC no contexto da Educação**

Mensurar os impactos das TDIC na educação é uma tarefa complexa e constante, tendo em vista a constante atualização das tecnologias, embora haja certas previsões (COLL; MONEREO, 2010). Porém, as técnicas em si possuem importância singular, pois, conforme

Coll e Monereo (2010, p. 17), “afetam praticamente todos os âmbitos de atividade das pessoas, desde as formas e práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e de transmiti-la para outras pessoas”.

Há de se concluir, então, que as técnicas sempre fizeram parte da sociedade em diferentes tempos históricos. Coll e Monereo (2010), considerando a TI, dizem que há um princípio em comum, independentemente de seu período: a possibilidade de representar informações em diferentes sistemas de linguagem e assim difundi-las de acordo com os seus propósitos. Na educação, pode-se pensar no uso das tecnologias do mesmo modo, porém, de acordo com cada período histórico, a representação da informação pode acontecer de maneiras diferentes.

Ainda sob o ponto de vista da educação, diferentes tecnologias foram estimuladas para as práticas do ensinar e do aprender. Seus impactos também são diferentes por causa de diversas questões e das diferentes expectativas dos atores dos processos de ensino e de aprendizagem. As sociedades e as instituições de cada época, diferentes entre si, também trouxeram necessidades distintas à escola. E, embora haja um ponto de convergência entre elas,

(...) diferem profundamente entre si quanto às suas possibilidades e limitações para representar a informação, assim como o que se refere as outras características relacionadas a transmissão dessa informação (quantidade, velocidade, acessibilidade, distância, coordenadas espaciais e temporais, etc), e essas diferenças têm, por sua vez, as implicações do ponto de vista educacional. (COLL; MONEREO, 2010, p. 17).

Contextualizando esse cenário, o quadro 2 exhibe uma associação entre as técnicas de acordo com o seu período histórico e as suas respectivas modalidades educacionais, mediadas por essas tecnologias. Enquanto no ambiente natural a fala foi a técnica mais empregada e no ambiente artificial a escrita foi amplamente utilizada, é possível compreender que a internet é, para a SI, a tecnologia considerada para modalidades educacionais como o *e-learning*, o ensino apoiado por computador, a EaD, o *m-learning* e o *u-learning*.

**Quadro 2:** Evolução das modalidades educacionais para o ambiente virtual e TDIC a elas associadas. (continua)

Modalidades Educacionais	Técnicas de Comunicação	Meios de Transmissão	Tipo de sociedade	TDIC
Ensino a distância e audiovisual	Telefone, TV	Analógico	- audiovisual	TV Digital
Ensino apoiado por computador	Multimídias  Internet	Digital	- da informação	Computadores, projetores, simuladores e gamificação
EaD		Sem fio	- virtual	Big data, IA, realidade virtual e realidade aumentada
<i>e-learning</i>				AVA e seus objetos de aprendizagem



<i>m-learning</i>				Dispositivos móveis e tecnologias <i>vestíveis</i>
<i>u-learning</i>				Sensores e mecanismos de localização

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de Coll e Monereo (2010) e de Greff, Peres e Bertagnolli (2018)

Destacando o que Coll e Monereo (2010) assinalam sobre as tecnologias digitais no quadro 2, é importante destacar duas modalidades associadas a elas. Primeiramente, o *ensino apoiado por computador* favorece a utilização de técnicas binárias para, exclusivamente, o processo de ensino, podendo acontecer presencialmente ou não. Embora não faça parte do quadro 2, essa modalidade sugere o *aprendizado baseado em computador*, que “refere-se a programas de estudo autogerenciados que o aluno usa sozinho quando opera em um computador pessoal” (MOORE; KEARSLEY, 2007, p. 92). Nesse caso, faz-se deduzir que não há outro tipo de interação que não seja a aluno-conteúdo.

Em segundo lugar, o *e-learning* (ou, em tradução livre, aprendizagem eletrônica) é uma modalidade educacional que, nas palavras de Dias (2002), visa o uso de dispositivos conectados à internet para os processos de ensino e de aprendizagem. Além de alunos e professores, os desenvolvedores e demais especialistas interagem em comunidades on-line. Ainda de acordo com o autor, o *e-learning* também tem sido uma estratégia empresarial, na execução de treinamentos para profissionais já habilitados. O *m-learning* e o *u-learning*, por sua vez, corroboram com a ideia da constante renovação das TDIC, e, assim, essas modalidades educacionais estão baseadas na agregação de aparatos de última geração para as práticas pedagógicas, que vão desde tecnologias vestíveis até o uso de sensores (GREFF; PERES; BERTAGNOLLI, 2018).

Já a EaD, conforme Moore e Kearsley (2007), é uma modalidade que não passou a existir por meio das tecnologias digitais e nem das tecnologias analógicas, mas sim, deu-se início com os estudos por correspondência, nos últimos anos do século XIX. A nomenclatura mais próxima do termo EaD considerando o ambiente virtual, ou seja, o *ensino a distância e audiovisual*, utilizou o telefone e a TV como principais tecnologias de comunicação de acordo com Coll e Monereo (2010). Com Moore e Kearsley (2007) adicionando o rádio nesse mesmo contexto, observou-se o entusiasmo das instituições de ensino diante das novas possibilidades e a difusão dos chamados tele cursos aumentou. Em seguida, diante do ciberespaço, falar em ensinar e aprender a distância não é mais possível sem considerar as tecnologias digitais, principalmente a internet e as suas possibilidades de desterritorializar os espaços de construção do conhecimento.

Nesse sentido, compreende-se os ambientes virtuais de aprendizagem como um conjunto fundamental de ferramentas digitais que atua no processo educativo, não somente na EaD. Sua finalidade vai além da transmissão de conhecimentos, conforme orientam Dallabona e Fariniuk (2018):

AVA são sistemas baseados em plataformas computacionais, sistematizados de maneira a permitir disponibilizar conteúdos e viabilizar interações entre os atores do processo educativo, afim de permitir a comunicação e viabilizar a aprendizagem através da mediação. (DALLABONA; FARINIUK, 2018, p. 40).

Coll e Monereo (2010), atuando de forma complementar ao conceito anterior, dizem que as universidades estão cada vez mais utilizando AVA para ofertar cursos totalmente a distância ou de caráter misto, incorporando recursos de avaliação e de acompanhamento do aluno. Essas plataformas, de modo mais completo, compõem o que se denomina por *Learning Management System* (LMS) ou Sistemas de Gestão de Aprendizagem.

Prosseguindo, Dallabona e Fariniuk (2018) dizem que a forma como os recursos estão organizados em um AVA podem facilitar ou dificultar os processos de ensino e de aprendizagem, e por isso é importante projetar o mais adequado design para o ambiente. Também com base nos autores analisa-se que, como os ambientes virtuais de aprendizagem disponibilizam o conteúdo de forma desterritorializada, o fator navegabilidade torna-se imprescindível ao projetar e manter esse tipo de sistema, tendo em vista que é um AVA de fácil navegação que torna a experiência de aprender mais proveitosa e instigante ao aluno. Para isso, as atividades dos atores se modificam intensamente, pois o foco nos processos de ensino e de aprendizagem mediados por AVA se estabelece na interação entre esses atores (DALLABONA; FARINIUK, 2018).

Mesmo com expectativas positivas, as implicações das TDIC na educação também devem considerar determinados desafios. Isso pode ser explicado nas concepções de Coll e Monereo (2010) ao descreverem que os países desenvolvidos podem apresentar resultados diferentes em suas instituições de ensino se comparadas aos países em desenvolvimento e às nações subdesenvolvidas. Mesmo atuando de forma associada à sociedade da informação, observa-se que as questões governamentais e institucionais influenciam nos resultados de processos educacionais mediados pelas TDIC. Exemplos de entraves que se enquadram nesses aspectos são: as turmas grandes, questões relacionadas à formação continuada de professores e a deficiência de políticas públicas que facilitem a inserção adequada das ferramentas digitais em alguns cenários. Porém, interpretado por Coll e Monereo (2010) como um caminho sem volta, observa-se que:

Em um mundo em que as distâncias são cada vez mais reduzidas, as fronteiras desaparecem e os grandes problemas são compartilhados, cresce a mobilidade das pessoas, aumenta a heterogeneidade das comunidades e torna-se patente a necessidade de trabalhar conjuntamente para resolver problemas comuns. A educação é obrigada a enfrentar essa situação. (COLL; MONEREO, 2010, p. 26).

Diante do exposto, confirma-se a complexidade e a constante necessidade de rever as relações entre a TDIC e a educação. Conforme mencionado anteriormente, essa é uma temática que tem sido diversamente explorada, com diferentes métodos e objetos de estudo, já que existem variadas metodologias pedagógicas impulsionadas pelas possibilidades que o ciberespaço oferece, modificando os espaços de construção do conhecimento.

## CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

### 3.1. Abordagem da Pesquisa

Primeiramente, entende-se que esta pesquisa teve uma abordagem de cunho qualitativo, ou seja, objetivou-se visualizar os dados de forma que possa haver a interpretação dos fenômenos sem o emprego de cálculos estatísticos apurados. Utilizada em pesquisas na área das ciências sociais, Brasileiro (2013) descreve a abordagem qualitativa como:

Aquela que se ocupa da interpretação dos fenômenos e da atribuição de significados no decorrer da pesquisa, não se detendo a técnicas estatísticas. Ela é descritiva e coleta os dados em fonte direta. Os processos e suas dinâmicas, as variáveis e as relações entre elas são dados para a construção de sentidos e os principais condutores da abordagem. (BRASILEIRO, 2013, p. 49).

Brasileiro (2013) relata, em suas considerações a respeito da abordagem qualitativa, características importantes que são compatíveis com o projeto de pesquisa aqui proposto. Primeiramente por ser descritiva, que é uma das finalidades metodológicas deste trabalho. Em segundo lugar, por citar a coleta de dados em fonte direta. E, por fim, mas não menos importante, pelo fato de que a abordagem qualitativa “trabalha, basicamente, com dois tipos de dados: os verbais – coletados durante a entrevista ou através de narrativa; e os visuais – colhidos durante as observações” (BRASILEIRO, 2013, p. 49).

Godoy (1995) converge com as ideias de Brasileiro (2013) sob um ponto de vista mais subjetivo. A autora compreende a pesquisa qualitativa como a mais reconhecida em pesquisas científicas que envolvem seres humanos e, além disso, valoriza a questão da análise dos fenômenos como interpretação dos dados previamente coletados. Por ser uma abordagem na qual não há uma estrutura rígida, é possível considerar vários tipos de informações além das perspectivas dos sujeitos envolvidos. Assim, o pesquisador tem possibilidades de explorar a própria criatividade e perspicácia, propondo novas facetas à sua pesquisa.

Essa profundidade das relações entre variáveis é também defendida por Minayo *et al.* (1994, p. 21-22), dissertando que a abordagem qualitativa “trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos”. Isso significa, também de acordo com os autores e de forma complementar às discussões anteriores, que os dados coletados com a proposta de vê-los sob ótica qualitativa não podem ser reduzidos à operacionalização estatística, dada a subjetividade considerada nessa abordagem.

### 3.2. Tipo da Pesquisa

Em comunhão com a abordagem de pesquisa descrita anteriormente, a pesquisa teve um caráter descritivo. A pesquisa descritiva é caracterizada como aquela que “procura descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52). Como complemento, Brasileiro (2013, p. 45) desvenda a pesquisa descritiva como aquela que possui a finalidade de “expor e caracterizar um fenômeno ou uma determinada população” e ainda exemplifica algumas técnicas que podem ser empregadas com esse objetivo, como questionários e observações.

Percebe-se, então, que as pesquisas com finalidade descritiva pretendem não apenas caracterizar pessoas e fenômenos. É possível, também, estabelecer relações entre o que se denomina por variáveis de pesquisa, adicionando outras informações como motivos e periodicidade. Compreende-se, portanto, uma breve aproximação com a pesquisa explicativa, embora seja apenas a descritiva a escolhida para o percurso metodológico deste projeto.

Além disso, é plausível observar os detalhes os quais Gil (2002) utiliza para discorrer sobre a pesquisa descritiva.

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. (...). Entre as pesquisas descritivas, salientam-se aquelas que têm por objetivo estudar as características de um grupo: sua distribuição por idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, estado de saúde física e mental etc. São incluídas neste grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população. Também são pesquisas descritivas aquelas que visam descobrir a existência de associações entre variáveis. (GIL, 2002, p. 42).

Também conforme Gil (2002), as pesquisas explicativas podem ir além da descrição de uma população, ou seja, essas pesquisas também permitem identificar a natureza das relações entre as variáveis citadas anteriormente pelo autor. Isso leva à compreensão de que as pesquisas explicativas que buscam descobrir a concepção dessas relações trazem riqueza aos dados e às análises posteriores.

Por fim, é interessante observar que as pesquisas exploratórias e as pesquisas descritivas são “as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos, etc” (GIL, 2002, p. 42).

### 3.3. Procedimentos Técnicos

O estudo de caso foi o procedimento técnico adotado para esta pesquisa, visto que ele é, basicamente, possibilitado pela abordagem qualitativa anteriormente relatada (GODOY, 1995). Ainda descrito por Godoy (1995, p. 25), o estudo de caso é caracterizado “como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular”.

Por sua vez, Gil (2002) aprofunda suas observações a respeito do estudo de caso. Além de evidenciar a unidade que é analisada exaustivamente, o autor comenta a respeito da sua ampla utilização nas ciências sociais, com os seguintes desígnios:

- a) Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) Preservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) Descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) Formular hipóteses ou desenvolver teorias; e
- e) Explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos. (GIL, 2002, p. 54).

Para Yin (2001), a unidade é descrita como o objeto de pesquisa a ser profundamente estudado. Considerado também pelo autor uma importante estratégia metodológica nas ciências sociais, sobretudo na educação, ele disserta sobre os tipos de estudo de caso, dentre os quais o estudo de caso *único* associa-se a um único experimento “quando ele representa o caso *decisivo* ao testar uma teoria bem-formulada” (YIN, 2001, p. 62).

Prodanov e Freitas (2013, p. 128) descrevem o estudo de caso como o mais adequado de acordo com a forma em que está colocada a pergunta problema, sendo “a estratégia preferida quando colocamos questões do tipo ‘como’ e ‘por que’, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os (...) fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”. Dooley (2002) vai além e fortalece o procedimento do estudo de caso, dizendo que ele é explorado para diversas finalidades de pesquisa. Isso pode ser observado quando o autor explicita que:

Investigadores de várias disciplinas usam o método de investigação do estudo de caso para desenvolver teoria, para produzir nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenômeno. (DOOLEY, 2002, p. 343-344).

Nesse contexto, o objeto de pesquisa escolhido para este estudo de caso foi o curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG, no campus II em Belo Horizonte. Essa escolha se

desenvolveu a partir de algumas concepções sobre o referido curso, dentre as quais podem ser destacadas de acordo com o observado em CEFET-MG (2018):

- basear o seu Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de acordo com a legislação vigente, como a Resolução CNE/CES nº 11/2002 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de computação, conforme citado no capítulo 2;
- conceber a sua matriz curricular conforme sugere o Parecer nº 776/97, principalmente no que tange à flexibilidade do currículo e o incentivo à investigação científica, também de acordo com o que foi abordado no Referencial Teórico;
- pertencer à uma instituição de considerável atuação na educação tecnológica, capacitando seus alunos para assumir funções em diversos segmentos do mercado, tanto em instituições públicas como em instituições privadas;
- enquadrar-se em um curso de educação superior na área de computação, abordando disciplinas que envolvem a infraestrutura técnica do ciberespaço como um todo, bem como o estudo isolado de cada um de seus elementos;
- o acesso por parte da pesquisadora aos espaços físicos do Departamento de Computação (DECOM) do CEFET-MG, permitindo o contato direto com os sujeitos participantes da pesquisa e com os artefatos físicos de relevância para o presente estudo.

### **3.4. Técnicas para a Coleta de Dados**

Para esta pesquisa, três técnicas de coleta de dados foram consideradas: análise documental, entrevista e questionário. Primeiramente, observa-se que a análise documental consiste no contato com registros institucionais, podendo ser, por exemplo: documentos, arquivos digitais, hipertextos na *World Wide Web*, entre outros.

Barbosa (2008) assinala que os documentos a serem considerados para a análise documental, geralmente, não recebem tratamento analítico nos dados que os compõem, mas estes registros podem reduzir o custo da pesquisa e o tempo despendido na mesma. O autor ainda contribui dizendo que: “Além disto, esta informação é estável e não depende de uma forma específica para ser coletada. Deve ser observado que, na maioria das vezes, já existe uma grande quantidade de informação nas organizações” (BARBOSA, 2008, p. 3).

Como os documentos são considerados para a análise documental, este é considerado por Cellard (2008, p. 296) como “tudo o que serve de testemunho, é considerado como documento ou fonte”. Já o dicionário Michaelis (2019, on-line) trata documento como:

Qualquer escrito ou impresso que fornece uma informação ou prova, usado para esclarecimento de algo. Qualquer elemento com valor documental (fotos, filmes, papéis, peças, fitas de gravações, construções, objetos de arte etc.) capaz de provar, elucidar, instruir um processo, comprovar a veracidade ou evidência científica de algum fato, acontecimento, teoria, declaração etc”. (MICHAELIS, 2019, on-line).

Estas observações corroboram com o entendimento de que a análise documental parte do exame aprofundado destes materiais para visualizar alguns fenômenos e/ou conhecer aspectos que contribuem com a compreensão mais fundamentada da problemática.

A seguir, a entrevista foi um dos instrumentos para esta pesquisa por ser uma técnica que objetiva utilizar do contato direto com pessoas envolvidas com o objeto, para que sejam coletados dados que até então não podem ser obtidos por meio de registros documentais. Marconi e Lakatos (2003) dizem que essa é valorizada no segmento da investigação social e, basicamente, tem o contato com o pesquisado de forma metódica. Ribeiro (2008) complementa essa observação e aborda a entrevista como:

A técnica mais pertinente quando o pesquisador quer obter informações a respeito do seu objeto, que permitam conhecer sobre atitudes, sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa que se pode ir além das descrições das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores. (RIBEIRO, 2008, p. 141).

Além disso, Gil (2002) considera que a entrevista possui algumas propriedades, tais como a flexibilidade no momento da coleta de dados e a possibilidade de ser informal, assim como assumir outros tipos, como por exemplo: focalizada, parcialmente estruturada, totalmente estruturada e até a não-estruturada. A modalidade da entrevista a ser adotada depende das intenções do pesquisador.

Tomando como base essas teorias e conforme os objetivos da pesquisa, o tipo de entrevista a ser adotada neste projeto é a não-estruturada. Isso se deve ao fato de que esse tipo amplia as possibilidades de exploração de determinadas questões (MARCONI; LAKATOS, 2003). Assim,

(...) o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 197).

Dentro da entrevista não-estruturada, Marconi e Lakatos (2003) dizem que há outras três possibilidades: a focalizada, a clínica e a não dirigida, que é a indicada para ser explorada nesta pesquisa por dar total liberdade ao entrevistado, atuando como incentivo para que discorra sobre determinadas questões sem que seja coagido.



Dentro dessas possibilidades, é possível compreender que a entrevista, desde que utilizada conforme o protocolo, pode trazer consideráveis vantagens no processo de coleta de dados e análises posteriores. Isso porque, conforme Rosa e Arnoldi (2006), essa técnica pode obter riqueza de informações, posto que permite ao entrevistador esclarecer questões que não foram previstas anteriormente, com a interação contextualizada que ocorre durante a entrevista.

Portanto, as entrevistas ocorreram para esta pesquisa como a segunda técnica de coleta de dados. Um grupo de professores do curso escolhido foi entrevistado individualmente, de acordo com as disciplinas nas quais lecionam, a fim de obter respostas mais detalhadas que indiquem caminhos para o cumprimento dos objetivos da pesquisa. As entrevistas ocorreram em sala reservada, dentro das dependências da IES investigada. Além disso, as entrevistas foram gravadas em áudio, conforme informado ao entrevistado no momento introdutório e também no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pela pesquisadora e pelo entrevistado.

Posteriormente, o questionário foi a terceira técnica de coleta de dados aplicada. Andrade (2009) destaca que esta técnica se caracteriza inicialmente como uma ordem de questões, que são respondidas em registros escritos e sem a presença direta do pesquisador. Gil (2002, p. 115) é congruente com essa descrição, e complementa dizendo que o questionário é “o meio mais rápido e barato na obtenção de informações”, contudo, o autor chama a atenção para que o pesquisador se atente nos objetivos da pesquisa no momento da criação do questionário. Assim, “(...) a elaboração de um questionário consiste basicamente em traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem redigidos” (GIL, 2002, p. 116), mesmo que não existam normas específicas que englobem essa técnica.

Mesmo com a ausência de normas, algumas regras merecem especial observação para que esses objetivos possam ser explorados no questionário, evitando retrabalho no momento da coleta de dados além de insuficiência de informações para análise. Para tanto, Gil (2002) enumera estas regras a respeito do questionário como um todo: aparência, introdução, perguntas e respostas. Esses princípios podem ser verificados no quadro 3.

**Quadro 3:** Regras práticas para a elaboração do questionário.

Item do questionário	Regras
<i>Aparência</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Deve ser apresentado de forma que o preenchimento seja facilitado.</li></ul>
<i>Introdução</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Informar sobre a entidade patrocinadora, as razões para a aplicação do questionário e a importância das respostas;</li><li>– Deve ser iniciado com questões simples e finalizado com questões complexas;</li><li>– Conter instruções sobre o correto preenchimento.</li></ul>
<i>Questões</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Preferencialmente fechadas;</li><li>– Incluir apenas perguntas inerentes ao problema;</li><li>– Evitar perguntas que interferem na intimidade do respondente;</li><li>– Evitar perguntas que podem acarretar respostas defensivas ou estereotipadas;</li><li>– Formulação clara e precisa;</li><li>– Considerar o nível de informação do respondente;</li><li>– Devem possibilitar uma única interpretação;</li><li>– Evitar expressões que iniciem com “na sua opinião” ou “o que você pensa sobre”;</li><li>– Devem referir-se a uma única ideia de cada vez;</li><li>– Número limitado de questões.</li></ul>
<i>Alternativas</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ampla gama de possíveis respostas;</li><li>– Evitar respostas que possam ser equivalentes ou semelhantes, umas com outras na mesma pergunta.</li></ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2019), segundo Gil (2002, p. 116-117).

De acordo com as informações do quadro 3, percebe-se que as questões possuem maior necessidade de cuidados pois são essas as responsáveis por conectar os objetivos específicos da pesquisa ao que pretende ser descoberto pelo pesquisador. As ressalvas realizadas por Gil (2002) nesse contexto são importantes para que possíveis empecilhos que podem comprometer a coleta de dados possam ser evitados, como constrangimento, fadiga, incompreensão de algumas questões e/ou inclinação para determinadas respostas de acordo com o conhecimento prévio do pesquisador.

Por fim, é importante salientar que, pelo fato de o percurso metodológico envolver seres humanos, principalmente no que tange aos instrumentos de coleta de dados, esta pesquisa esteve condicionada à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, segundo os termos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

### **3.5. Etapas da Pesquisa**

Considerando a descrição anterior dos aspectos metodológicos explorados nesta dissertação de mestrado, contemplaram-se as cinco etapas a seguir:

1ª etapa: levantamento dos documentos institucionais pertinentes ao curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG, campus II, Belo Horizonte, durante o ano de 2019, quando foi realizada a análise documental. Nesse cenário, foram analisados o Plano Pedagógico do Curso e a última Avaliação Institucional referente ao curso a fim de obter dados sobre a matriz curricular, perfil do egresso e objetivos por meio do PPC e as informações sobre alunos, docentes e infraestrutura disponível como objeto de pesquisa. Esses registros institucionais foram disponibilizados por intermédio do acesso previamente autorizado pelo DECOM, embora alguns documentos analisados estejam disponíveis no site do CEFET-MG na internet.

2ª etapa: neste momento da pesquisa, houve a escolha das disciplinas a serem estudadas posteriormente. Como a matriz curricular do curso possui eixos profissionais de formação, de acordo com o PPC, a prerrogativa foi a escolha por uma disciplina pertencente a cada um deles, posto que o foco nos processos de ensino e de aprendizagem pode estar direcionado a diferentes TDIC de acordo com cada eixo: Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos; Engenharia de Software; Sistemas de Automação e Processos Produtivos; e Sistemas Inteligentes. Além disso, foram consideradas as ementas das disciplinas e o perfil tecnológico associado a cada uma delas nesse processo de escolha, buscando estudar os componentes curriculares que mais utilizam TDIC durante as aulas.

3ª etapa: foram entrevistados quatro professores do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG durante o ano de 2019, sendo um professor atuante em cada eixo profissional de formação do curso. Embora a categoria das entrevistas se enquadre na não-dirigida, houve um modelo prévio de questões a fim de obter dados sobre as determinadas variáveis: perfil do respondente, formação, disciplina na qual leciona e ferramentas digitais utilizadas e suas respectivas associações aos objetivos de ensino propostos pelo plano de curso da disciplina. Esse modelo pode ser apreciado no Apêndice A.

4ª etapa: foi realizado um questionário semiestruturado com os alunos das mesmas disciplinas estudadas na 3ª etapa, em diferentes períodos, por meio da ferramenta *Survio*, durante o segundo semestre letivo de 2019. Esse questionário foi composto por 17 questões que buscaram abordar as seguintes variáveis: perfil do respondente, formação prévia ao curso de Engenharia de Computação, conhecimento prévio sobre TDIC e usabilidade das ferramentas digitais utilizadas em sala de aula. O modelo do questionário completo está disponível no Apêndice B.

5ª etapa: com os dados institucionais de docentes e de alunos coletados conforme descrito em etapas anteriores, houve neste período da pesquisa a associação entre os dados

obtidos por meio das entrevistas com os docentes com os dados coletados nos questionários respondidos pelos alunos em suas respectivas disciplinas. Desse modo foi possível verificar as influências das ferramentas digitais utilizadas pelos professores durante o processo de aprendizagem dos alunos. Além disso, foi possível compreender se essas influências são ou não as planejadas de acordo com os objetivos pedagógicos de cada disciplina, considerando os eixos profissionais de formação dos quais pertencem.

## **CAPÍTULO 4: APRESENTAÇÃO DOS DADOS**

Nesse capítulo os dados serão descritos de acordo com as etapas de pesquisa delineadas no terceiro capítulo. Ou seja, serão apresentados, respectivamente: o projeto pedagógico do curso estudado; as disciplinas definidas; os dados das entrevistas com os professores; os dados provenientes dos questionários com os alunos; e a associação entre os dados das entrevistas com os dos questionários.

### **4.1. Sobre os Dados Coletados na 1ª Etapa**

Conforme explicitado na seção 3.5, a primeira etapa se consistiu em uma análise documental. Considerando que o curso estudado é o de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG, em seu campus II de Belo Horizonte, os seguintes materiais foram utilizados para a coleta de dados: a página da web do Departamento de Computação, que é a divisão responsável pelo curso, e o seu Plano de Criação, que consta também o PPC.

Então, a partir daqui, propõe-se apresentar os dados coletados da seguinte forma: em primeiro, os dados sobre o DECOM; e mais adiante apresenta-se o curso de Engenharia de Computação, bem como as suas particularidades considerando o campus II de Belo Horizonte.

- **O Departamento de Computação (DECOM)**

Fundado no ano de 2007, o DECOM é responsável por fomentar o ensino, a pesquisa e a extensão na área de computação. Para isso, o departamento se preocupa, inicialmente, em formar profissionais em diferentes níveis de ensino nessa área, desde o técnico até o doutorado. Além disso, são realizadas constantes parcerias com instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de projetos que envolvem professores e alunos, de forma que possam elaborar ou atualizar soluções que respondam às demandas da sociedade (CEFET-MG, 2017a).

Nesse contexto, e também demonstrado por CEFET-MG (2017a), destaca-se o corpo docente do Departamento de Computação, que em sua maioria são mestres e doutores. Atuando também em pesquisa, participam ativamente de projetos nacionais e internacionais que buscam contribuir, de forma significativa, com a comunidade científica. Destaca-se o fato de que o corpo docente do DECOM é o principal responsável por prover recursos humanos para o programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do departamento.

Quanto à extensão, o DECOM possui atualmente três projetos de relevância que estimulam a participação da comunidade. Um deles é o *Enxurrada de Bits*, que, conforme CEFET-MG (2019c), busca desenvolver o interesse dos alunos de escolas públicas de Belo Horizonte por programação e robótica. Esse projeto foi criado em 2015 por meio do edital de popularização da ciência da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Outro projeto de extensão que faz parte do DECOM é o *COMPET*, que consiste em um Programa de Educação Tutorial (PET) que envolve alunos e professores a partir da graduação. Nesse sentido, o COMPET procura desenvolver projetos na área de robótica e desenvolvimento web (CEFET-MG, 2019d).

Por fim, mas não em menor destaque, o *Projeto eAA-Tec/RNP* está pautado em pesquisas que abordem a segurança das informações a serem geradas e utilizadas pelos diversos atores acadêmicos, de forma que uma mesma base de dados possa ser disponibilizada de maneira segura. De acordo com CEFET-MG (2017c, on-line), esse projeto objetiva “desenvolver procedimentos operacionais padronizados, testar e implementar (...) serviços federativamente, com garantia de qualidade na identificação, autenticação e autorização dos usuários cadastrados em cada instituição”.

Para que as atividades de ensino, pesquisa e extensão possam ser desenvolvidas, discute-se um aspecto que pode contemplar peculiaridades de acordo com a área de conhecimento à qual um departamento acadêmico pertença. Esse aspecto é a infraestrutura e, no caso do DECOM e na sua atuação descrita anteriormente, existem dispositivos de hardware e software modernos à disposição do departamento, “colocando os cursos (...) em situação de equivalência com as mais modernas instituições públicas de ensino do País” (CEFET-MG, 2017b, on-line).

Nesse ínterim, está disponível uma infraestrutura do CEFET-MG que atinge todos os setores da instituição e por consequência atendem ao DECOM, dentre os quais são listados, de acordo com CEFET-MG (2017b): link dedicado de 10 *megabits* por segundo (Mbps); redes departamentais conectadas por um *backbone* de um *gigabit* por segundo (Gbps) conectado por fibra óptica; mais de 750 computadores e servidores; e um Centro de Computação Científica (CCC) que está composto por uma rede local que opera a um Gbps; 60 microcomputadores, 10 servidores para serviços de rede, impressoras, mesa digitalizadora e um sistema de condicionamento de ar, dedicado à sala de servidores.

O DECOM, não obstante, observa a característica de seu forte viés tecnológico relacionado à sua área de conhecimento principalmente em seu curso de graduação. Assim, “diferentemente dos demais cursos, para os quais a computação é meio ou ferramenta, para o

curso de Engenharia de Computação ela é fim em si mesmo” (CEFET-MG, 2017b, on-line), e a concepção de seu currículo a ser discutida posteriormente justifica a necessidade de uma infraestrutura específica para que o curso funcione adequadamente.

Sendo assim, o Departamento de Computação possui sete laboratórios de uso específico, possuindo aproximadamente 90 microcomputadores, quatro servidores, kits de robótica, microprocessadores, osciloscópios, geradores de funções, fontes geradoras de tensão, multímetros digitais, dentre outros.

### • **Graduação em Engenharia de Computação**

Ofertado no campus II do CEFET-MG de Belo Horizonte desde o primeiro semestre de 2007, o curso estudado objetiva, principalmente, “formar profissionais com sólida base teórico-conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos do curso, preparados para atuarem tanto no processo produtivo quanto no desenvolvimento técnico e científico do país” (CEFET-MG, 2008, p. 31). É ofertado em 10 períodos letivos semestrais e atualmente oferta 40 vagas por semestre. O curso funciona nos turnos diurno e vespertino.

Seu Projeto de Criação do Curso aborda todas as informações necessárias para a concepção do currículo, além de explicitar o contexto socioeconômico no qual se encontra o campus II, em Belo Horizonte, que é o *locus* da pesquisa. Para isso, o quadro 4 resume a estrutura das principais informações que foram encontradas no referido documento:

**Quadro 4:** Estrutura do Projeto de Criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação.

<b>Seção</b>	<b>Resumo</b>
<i>Considerações Preliminares</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos contextos socioeconômicos</li> <li>• O ensino superior e pós-graduação no CEFET-MG</li> <li>• Legislação vigente (MEC e aspectos legais da profissão)</li> </ul>
<i>Concepção do Curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto Pedagógico</li> <li>• Perfil do candidato e perfil do egresso</li> <li>• Processo seletivo</li> <li>• Docentes e infraestrutura</li> </ul>
<i>Estrutura Curricular</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos gerais do currículo</li> <li>• Eixos de conteúdos e atividades</li> <li>• Plano de implementação curricular</li> </ul>
<i>Ementário</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ementas de todas as disciplinas do curso</li> </ul>
<i>Considerações Finais</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto do curso em outros departamentos acadêmicos</li> <li>• Sobre a criação do DECOM</li> <li>• Sobre a infraestrutura laboratorial</li> </ul>
<i>Elementos pós-textuais</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referências e anexos</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2008).

De acordo com o Projeto, que também contempla o seu Plano Pedagógico do Curso, seu objetivo geral somente pode ser atingido com excelência se considerados pressupostos básicos na criação de seu currículo. Então, com base nessas observações, o PPC busca embarcar esses princípios, “alinhados aos princípios norteadores da instituição” (CEFET-MG, 2008, p. 32), os quais são discutidos a seguir.

– *Concepção do Curso*

Quando o PPC inicia suas observações que sustentam a concepção do curso com base nesses princípios, é dito que esses passam por quatro dimensões, que são:

A concepção de conhecimento e a sua forma de aplicação e validação (dimensão epistemológica), a visão sobre o ser humano com o qual relacionamos e que pretendemos formar (dimensão antropológica), os valores que são reconstruídos no processo educacional (dimensão axiológica) e os fins aos quais o processo educacional se propõe (dimensão teleológica). (CEFET-MG-2008, p. 32).

Para que isso aconteça na prática, é importante que o PPC aborde as técnicas e/ou condições que permitam que essas dimensões sejam aplicadas de fato. E, nesse contexto, o CEFET-MG (2008, p. 32) lista “etapas que envolvem o diagnóstico da realidade, os ideais que se propõe alcançar, as formas de implementação e os mecanismos de avaliação do processo”.

Sobre as considerações do Projeto Pedagógico e as dimensões que busca aplicar na Engenharia de Computação, o quadro 5 sintetiza a relação entre essas e as informações de finalidade prática para o funcionamento do curso.

**Quadro 5:** Resumo das práticas embarcadas nas dimensões para a concepção do curso.

Dimensões	<i>Epistemológica</i>	<i>Antropológica</i>	<i>Axiológica</i>	<i>Teleológica</i>
<b>Meios e ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideia de conhecimento em constante transformação;</li> <li>Estimular a pesquisa como atitude, a autonomia do aluno e a formação cidadã;</li> <li>Professor atuar como mediador, que instiga e desenvolve o pensamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar os valores e as expectativas do aluno;</li> <li>Professor que investiga, questiona, aprende;</li> <li>Interação professor e aluno;</li> <li>Perfil do egresso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizagem multicultural;</li> <li>Ciência para o ser humano interagir com o mundo;</li> <li>Formar profissionais com visão crítica e social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escola como entidade transformadora;</li> <li>Escola sintonizada com as necessidades da sociedade;</li> <li>Sujeitos que assumem postura crítica e que estejam/que estão em constante reflexão.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de CEFET-MG (2008, p. 32-35).



Essas dimensões são abordadas, também, como questões norteadoras nas práticas pedagógicas do curso de Graduação em Engenharia de Computação. Na verdade, considera-se que não são possíveis de implementá-las em sua totalidade, mas propõe-se que os processos de revisão/atualização do currículo sempre retomem essas dimensões, de forma que seja possível avaliar novos métodos de aplicação desses (CEFET-MG, 2008).

Nesse contexto e também assinalado por CEFET-MG (2008), a criação do curso propõe sua dimensão epistemológica a partir do entendimento de que o conhecimento é dinâmico e não possui o objetivo de sustentar verdades absolutas. Com efeito, a relação dos sujeitos com o processo de aprendizagem (considerando que professores e alunos aprendem nos espaços escolares) deve ter essa consciência e, por isso, as atividades que envolvam a pesquisa como construtora de conhecimento científico deverão ser levadas em consideração nesse aspecto.

Em seguida, CEFET-MG (2008) destaca os perfis esperados dos alunos ingressantes e concluintes do curso como observações inerentes à sua dimensão antropológica. Nesse caso, o PPC assinala que o aluno possui uma história e expectativas sobre o curso, que devem ser consideradas pelo professor que não apenas transmite conhecimentos, mas provoca situações que estimulem a autonomia do aluno no processo de aprendizagem. Essas atitudes em sala de aula buscam contribuir para a formação do Engenheiro de Computação com um perfil delineado pelo Projeto Pedagógico e, nesse perfil, algumas características se enfatizam:

(...) Desenvolver novas tecnologias, a partir das tecnologias já estabelecidas, visando à geração de produtos e serviços [*em hardware e em software*]; (...) planejar, supervisionar e coordenar projetos na área da Engenharia de Computação; capacidade de compreender e interagir com o ambiente no qual os produtos e serviços, por ele projetado ou construído, irão operar; (...) interpretar e desenvolver comunicação gráfica; desenvolver e aplicar modelos na Engenharia de Computação; (...) interagir e de se comunicar com profissionais da área de computação e profissionais de outras áreas no desenvolvimento de projetos em equipe; trabalhar em equipes multidisciplinares e interdisciplinares; compreender a necessidade e desenvolver a postura de permanente busca da atualização e de aprendizagem continuada nos campos profissional e técnico-científico. (CEFET-MG, 2008, p. 37-39, grifo nosso).

Nesse sentido, o perfil do egresso deixa claro que o Engenheiro de Computação, além de elaborar tecnologias pertinentes a área, deve estar em constante contato com profissionais de outras áreas de tecnologia, além da visão crítica da sociedade, essa que por sua vez reflete as demandas que se tornam necessárias. Então, o contato do aluno em formação com várias áreas da computação vão permitir a sua constante interação com outros profissionais ao atuar no mercado, favorecendo a geração e/ou a atualização de tecnologias que envolvam diversas técnicas computacionais.

Sobre os valores a serem praticados no processo educacional pertinente ao curso estudado, muito é discutido a respeito da escola como “um modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo” (CEFET-MG, 2008, p. 34). Para que isso ocorra na prática, o mesmo autor ainda registra que “a ciência e a tecnologia não podem constituir meramente em meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção” (CEFET-MG, 2008, p. 34), e essa atitude se solidifica por meio de práticas curriculares que desenvolvam a visão crítica e social do engenheiro em formação.

Para a dimensão teleológica, observa-se a finalidade da escola como relevante, visto que é uma instituição que faz parte da sociedade. Nesse sentido, CEFET-MG (2008, p. 35) detalha que a escola “consiste em tornar-se promotora de uma transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela sociedade”. Assim, as suas finalidades devem ser explicitadas aos sujeitos que com ela interagem, direta e/ou indiretamente, e seu currículo deve ser repensado sempre que necessário.

Portanto, a partir dessas quatro dimensões, desenvolveu-se a estrutura curricular do curso de Graduação em Engenharia de Computação, observando principalmente as percepções inerentes de como cada uma deve tornar-se tangível diante das práticas pedagógicas do curso. Dessa forma, as características do currículo buscam incluir os quatro princípios discutidos anteriormente ao longo de sua estrutura, como em sua matriz curricular, sistema de integralização, carga horária, entre outros.

#### – *Estrutura Curricular*

Inicialmente, o Projeto Pedagógico caracteriza a estrutura do curso com as seguintes premissas: “flexibilidade curricular, transversalidade temática, estreita relação teórico-prática, investigação científico-tecnológica, valorização das atividades extra-classe” (CEFET-MG, 2008, p. 46). Para isso, essas premissas foram observadas na elaboração do currículo de forma que estivessem sintonizadas com as quatro dimensões relatadas na etapa de concepção do curso.

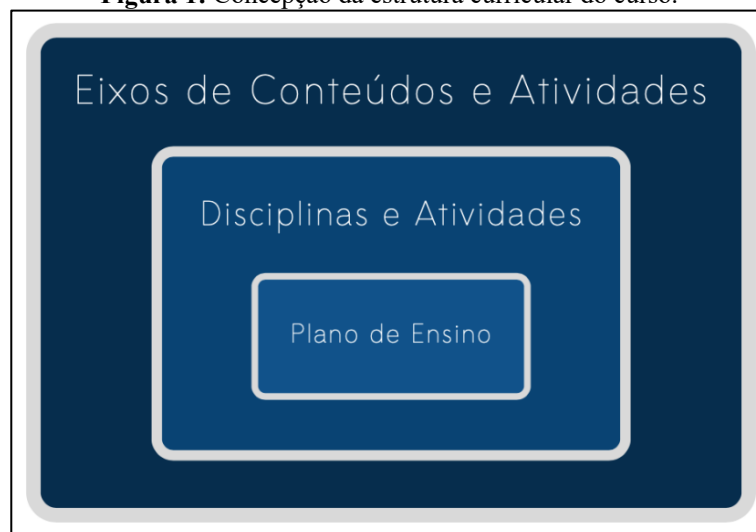
Entretanto, alguns destaques foram atribuídos a determinados aspectos nesse processo, como: “o perfil desejado dos alunos ingressantes; o perfil esperado do aluno egresso; os aspectos de legislação educacional vigente; os aspectos de legislação profissional vigente; o contexto, bem como as necessidades e bases institucionais” (CEFET-MG, 2008, p. 46). Além

disso, as referências para elaborar o currículo também estão pautadas em aspectos filosóficos e pedagógicos:

1. possibilitar e incentivar a integração interdisciplinar de modo a favorecer o diálogo entre os docentes e construção de propostas conjuntas;
2. favorecer as atividades extra-classe, sem, no entanto, comprometer a sólida formação básica e profissional do aluno (...);
3. viabilizar a flexibilidade na oferta curricular visando atender às demandas de atualização constantes de ementas e planos de ensino;
4. ampliar a diversidade de opções para os estudantes possibilitando, dentro de determinados limites, liberdade para planejar seu próprio percurso e opção quanto às disciplinas e atividades a serem realizadas na etapa de finalização de seu curso, em função da especialidade profissional que ele escolher;
5. possibilitar uma integração efetiva da graduação com a pós-graduação e com a pesquisa científica e tecnológica. (CEFET-MG, 2008, p. 47-48).

Com base nesse aporte geral, principalmente no que tange aos princípios da flexibilidade curricular, conteúdos transversais e atividades extraclasse, o padrão curricular do curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG foi estruturado mediante a ideia de eixos de conteúdos, desmembrando-se posteriormente em componentes curriculares a eles associados. Dessa forma, a figura 1 sintetiza esse conceito.

**Figura 1:** Concepção da estrutura curricular do curso.



Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2008, p. 48).

Em detalhes, o chamado *Eixo de Conteúdos e Atividades* é considerado pelo Projeto Pedagógico o ponto de partida para a elaboração da estrutura curricular. Cada eixo possui um direcionamento específico para o desdobramento das *Disciplinas e Atividades* curriculares que o compõe. Por fim, o *Plano de Ensino* constitui o registro dos conteúdos a serem abordados por disciplina, assim como materiais didáticos, bibliografias básica e complementar, entre outros.

Em resumo, cada eixo possui um conjunto de disciplinas e atividades. Em seguida, cada disciplina e atividade possui o seu plano de ensino. A associação entre eixos, disciplinas e atividades e planos de ensino é coerente de acordo com a área específica proposta por cada eixo.

É importante observar que a articulação entre o currículo, os eixos de conteúdos e atividades, as disciplinas e atividades e os planos de ensino devem estar em consonância com os pressupostos abordados na concepção do curso, bem como na legislação em vigor, observando o aluno a se desenvolver e a se formar (CEFET-MG, 2008).

Além disso, a vinculação do corpo docente aos respectivos eixos é tarefa pedagógica, de acordo com o que sinaliza CEFET-MG (2008). Geralmente, as vinculações são realizadas de acordo com o departamento no qual o professor atua e, além disso, um mesmo professor pode atuar em mais de um eixo, conforme competências profissionais e formação acadêmica.

Seguindo essa estrutura curricular proposta pelo PPC, os eixos estão divididos em três finalidades gerais, a se dividirem posteriormente: os eixos de caráter básico, ditados como necessários para a formação superior na área de computação, principalmente na Engenharia; os eixos denominados profissionais ou *vertentes de formação*, distinguidos “por meio de sua especificidade característica, organicidade e coerência” (CEFET-MG, 2008, p. 53); e, isoladamente, o eixo de Prática Profissional e Integração Curricular, que reúne coerentemente os conteúdos relacionados à prática profissional e demais atividades.

**Quadro 6:** Resumo dos Eixos de Conteúdos e Atividades.

Formação	Eixo	
<i>Eixos de caráter básico</i>	1	Matemática
	2	Física e Química
	3	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas
	4	Fundamentos de Engenharia de Computação
<i>Eixos profissionais de formação do Engenheiro de Computação</i>	5	Redes e Sistemas Distribuídos
	6	Engenharia e Software
	7	Sistemas Inteligentes
	8	Sistemas e Processos Produtivos
<i>Prática Profissional</i>	9	Prática Profissional e Integração Curricular

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2008, p. 54).

Os Eixos de Conteúdos e Atividades e as disciplinas que deles fazem parte foram estruturados por naturezas obrigatória ou optativa. Além disso, o quadro de integralização curricular também compõe as denominadas disciplinas eletivas, que não fazem parte do currículo do curso de Graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG, mas de outros cursos de graduação ou de pós-graduação *stricto sensu* da instituição (CEFET-MG, 2008).

Ainda, acrescenta-se a informação de que o curso utiliza o sistema de créditos para integralização curricular, sendo que cada crédito equivale a quinze horas-aula. Portanto, as disciplinas e atividades do curso estão associadas a seus respectivos eixos, podendo ser obrigatórias, optativas e/ou eletivas. Nesse contexto, o aluno precisa obter 206 créditos em disciplinas obrigatórias, 28 créditos em disciplinas optativas e 8 créditos em disciplinas eletivas ou optativas (CEFET-MG, 2008).

Para o presente estudo, serão observados em específico as características das disciplinas que fazem parte dos quatro eixos profissionais de formação do Engenheiro de Computação, segundo o PPC do curso estudado: Engenharia de Software, Redes e Sistemas Distribuídos, Sistemas Inteligentes e Sistemas e Processos Produtivos. CEFET-MG (2008) sinaliza essas, de início, como quatro áreas de atuação profissional nas quais o engenheiro formado poderá se desenvolver. O PPC ainda acrescenta que:

Destas quatro vertentes de formação para o Engenheiro de Computação propostas neste Projeto Pedagógico, três – Redes e Sistemas Distribuídos, Engenharia de Software e Sistemas e Processos Produtivos – constituem-se em corpos de conhecimento de natureza disciplinar, melhor dizendo, constituem-se em subconjuntos coerentes que definem uma dada subárea dentro da computação. A quarta vertente de formação para o Engenheiro de Computação proposta possui uma natureza eminentemente interdisciplinar, constituindo-se em um corpo de conhecimento coerente, orgânico que poderá ser compreendido tanto como uma subárea dentro da computação - como defendem alguns autores - quanto como um corpo de conhecimento que poderá ser utilizado em conjunto com qualquer das três outras vertentes propostas neste curso. Neste sentido, o eixo de Sistemas Inteligentes pode permear as demais vertentes do curso. (CEFET-MG, 2008, p. 53).

Ou seja, as observações de CEFET-MG (2008) fazem entender que o eixo Sistemas Inteligentes pode atuar na prática curricular do curso de duas formas: como área de conhecimento disciplinar ou como área de conhecimento interdisciplinar, podendo comunicar-se com outros eixos. Isso não ocorre com os outros três, que são citados como subáreas da computação e por isso as suas disciplinas e atividades estão fortemente relacionadas com as finalidades de seus respectivos eixos.

– *Eixos profissionais: as quatro vertentes de formação do curso*

Considerando-se as características dos eixos profissionais de formação do Engenheiro da Computação citadas anteriormente, é relevante analisar os desdobramentos que cada um possui a respeito das disciplinas e atividades. Assim, serão descritos a partir daqui, por eixo, suas disciplinas, o respectivo período na qual cada uma está ofertada e a respectiva natureza de cada uma.

Dessa forma, o quadro 7 demonstra o eixo Engenharia de Software e as características gerais de cada disciplina pertencente a ele, que possui 66,7% de disciplinas obrigatórias:

**Quadro 7:** Disciplinas do eixo Engenharia de Software.

<b>Disciplina</b>	<b>Período</b>	<b>Natureza</b>
Computação Gráfica	2º	Obrigatória
Modelagem e Desenvolvimento de Software	5º	Obrigatória
Laboratório de Modelagem e Desenvolvimento de Software	5º	Obrigatória
Banco de Dados I	5º	Obrigatória
Laboratório de Banco de Dados I	5º	Obrigatória
Engenharia de Software I	6º	Obrigatória
Laboratório de Engenharia de Software I	6º	Obrigatória
Banco de Dados II	6º	Optativa
Sistemas Multimídia	6º	Optativa
Engenharia de Software II	7º	Optativa
Tópicos Especiais em Engenharia de Software	7º	Optativa
Interação Humano-Computador	8º	Obrigatória

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2010).

A Engenharia de Software é uma área de conhecimento da computação que compreende atividades relacionadas a projeto, desenvolvimento, modelagem, testes, implantação e manutenção de sistemas computacionais. No curso estudado observa-se, por meio do quadro 7, que esse eixo possui disciplinas que atuam durante a maior parte do curso. No ementário de suas disciplinas, percebe-se que os conteúdos desencadeiam atividades sobre manipulação de imagens, programação orientada a objetos, programação e manutenção de banco de dados, construção de ambientes de interação das soluções com os usuários, estratégias para desenvolvimento de sistemas que considerem aspectos econômicos, de qualidade, planejamento e gerenciamento de projetos, e aplicações multimídia (CEFET-MG, 2008).

Considerando o perfil do egresso cujos destaques foram atribuídos anteriormente, percebem-se algumas congruências entre o que esse eixo oferta e o engenheiro que o curso pretende desenvolver. Desse modo, qualquer profissional da área de computação que se disponha a criar alguma técnica necessita, intrinsecamente, conhecer, analisar e operar ferramentas vinculadas ao que concerne a software em todas as suas etapas. Uma das características do profissional esperado, conforme o PPC, é justamente “utilizar (...) a Ciência da Computação, conhecimentos de tecnologias modernas no apoio à construção de produtos ou serviços – em software e/ou hardware – seguros, confiáveis e de relevância à sociedade” (CEFET-MG, 2008, p. 37).

A seguir, a mesma análise é realizada para as disciplinas que agrupam o eixo chamado Redes e Sistemas Distribuídos. O quadro 8 abrevia o cenário proposto pelo PPC para essa área, que possui o menor número de disciplinas das quatro vertentes de formação, porém com maior carga de disciplinas obrigatórias, que corresponde a 75% do total.

**Quadro 8:** Disciplinas do eixo Redes e Sistemas Distribuídos.

<b>Disciplina</b>	<b>Período</b>	<b>Natureza</b>
Princípios de Comunicação de Dados	5º	Obrigatória
Redes de Computadores I	6º	Obrigatória
Laboratório de Redes de Computadores I	6º	Obrigatória
Sistemas Operacionais	6º	Obrigatória
Laboratório de Sistemas Operacionais	6º	Obrigatória
Redes de Computadores II	8º	Optativa
Sistemas Distribuídos	8º	Obrigatória
Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	8º	Optativa

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2010).

Esse eixo, que aborda principalmente a transmissão de dados em rede, distribui suas disciplinas a partir do quarto período de forma hierárquica, para que os conteúdos relacionados evoluam de forma coerente até o oitavo período. Modelos teóricos como o *Open System Interconnection* (OSI) e o *Transmission Control Protocol / Internet Protocol Suite* (TCP/IP) são estudados. Modelos práticos também são abordados, como as redes locais ou *Local Area Network* (LAN), redes de longas distâncias ou *Wide Area Network* (WAN), seus respectivos equipamentos de conectividade e tecnologias, arquitetura cliente-servidor, segurança de redes, sistemas operacionais, serviços de rede e de diretórios e meios de transmissão atuais.

Nota-se que esses conteúdos possuem relação direta com a temática principal dessa pesquisa. Retomando o raciocínio de Lévy (2010b, 2011, 2015), as redes de computadores não são constituídas apenas por um conjunto de técnicas e de tecnologias que se agregam para gerar uma infraestrutura para transmissão de dados. Para além disso, o autor assinala que as redes estabelecem o ciberespaço enquanto meio de comunicação, e nele reside a troca de informações de indivíduos que fazem parte da cibercultura. Essa análise permite compreender que o curso de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG está sintonizado com esses conceitos.

Sistemas Inteligentes é a o terceiro eixo profissional descrito. Por ser ponderado pelo Projeto Pedagógico como também uma área de conhecimento de corpo interdisciplinar, é

disponibilizado por meio de suas disciplinas na segunda metade do curso, mais precisamente a partir do sétimo período e estendendo-se até o nono. O quadro 9 demonstra essa distribuição.

**Quadro 9:** Disciplinas do eixo Sistemas Inteligentes.

<b>Disciplina</b>	<b>Período</b>	<b>Natureza</b>
Inteligência Artificial	7º	Obrigatória
Laboratório de Inteligência Artificial	7º	Obrigatória
Otimização I	7º	Obrigatória
Robótica	7º	Optativa
Otimização II	8º	Obrigatória
Inteligência Computacional I	8º	Obrigatória
Sistemas Bio-Inspirados	8º	Optativa
Inteligência Computacional Para Otimização	8º	Optativa
Inteligência Computacional II	9º	Optativa
Computação Evolucionária	9º	Optativa
Tópicos Especiais Em Sistemas Inteligentes	9º	Optativa
Otimização Combinatória	9º	Optativa

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de CEFET-MG (2010).

Com um total de 12 disciplinas (sendo que dessas 41,7% são obrigatórias), aborda conteúdos como: algoritmos de combinação, pesquisa operacional, arquiteturas para a construção de robôs, redes neurais artificiais, redes probabilísticas, algoritmos evolutivos e, inclusive, interação com sistemas biológicos para abordagem de sistemas complexos artificiais.

Os Sistemas Inteligentes são propostos no geral como um ponto de partida para o desenvolvimento de softwares especializados e/ou tecnologias associadas ao *machine learning*, de forma que a técnica interage com os usuários e aprendem sobre eles e as suas necessidades. Além disso, existem discussões em andamento que citam possíveis aplicações de IA com outras grandes áreas do conhecimento, a exemplificar, as Ciências Sociais Aplicadas e as Ciências da Saúde. Essas interações justificam a visualização dos Sistemas Inteligentes enquanto eixo do curso analisado, como uma área que concerne com os outros eixos de conteúdos, além de também funcionar como disciplinar.

Por fim, as disciplinas do eixo Sistemas e Processos Produtivos correspondem aos conteúdos direcionados à automação e robótica, portanto, o contato com equipamentos e dispositivos de hardware são frequentes nessa área. Por intermédio do quadro 10 é possível obter informações inerentes às suas disciplinas, destacando um número relevante de componentes curriculares executados em laboratórios.



**Quadro 10:** Disciplinas do eixo Sistemas e Processos Produtivos.

<b>Disciplina</b>	<b>Período</b>	<b>Natureza</b>
Modelagem de Sistemas Dinâmicos	5º	Optativa
Instrumentação	5º	Optativa
Laboratório de Instrumentação	5º	Optativa
Controle de Sistemas Dinâmicos	6º	Obrigatória
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	6º	Obrigatória
Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	7º	Obrigatória
Laboratório de Controle Digital de Sistemas Dinâmicos	7º	Obrigatória
Automação de Processos Contínuos	7º	Optativa
Laboratório de Automação de Processos Contínuos	7º	Optativa
Automação de Processos de Manufatura	8º	Optativa
Sistemas de Tempo Real	9º	Optativa
Tópicos Especiais de Sistemas e Processos Produtivos	9º	Optativa

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de CEFET-MG (2010).

O estudo de dispositivos eletroeletrônicos, como sensores, transdutores e atuadores, dos elementos de automação, como controladores lógico programáveis (CLP) e sistemas supervisórios, programação via comando numérico computadorizado (CNC) e sistemas de tempo real (STR), são alguns conteúdos trabalhados nesse eixo.

Por ser constituído de conteúdos pertencentes à automação, as disciplinas de Sistemas e Processos Produtivos conectam-se, em destaque, às disciplinas do eixo básico de Matemática e de Física e Química, pois são esses conhecimentos os responsáveis por agregar para a automação tecnologias que possibilitem a criação de artefatos que atuam sem as mínimas interferências humanas, de forma eficiente.

Embora seja composta por 33% de suas disciplinas de natureza obrigatória, cabe destacar que “o conteúdo do eixo Sistemas e Processos Produtivos é reconhecido, pela CEEInf, como o conteúdo que distingue um curso de graduação em Engenharia de Computação de um curso de graduação em Ciência da Computação” (CEFET-MG, 2008, p. 53).

#### **4.2. Sobre os Dados Coletados na 2ª Etapa**

Após o levantamento das informações do curso pertinentes para o andamento da pesquisa, possibilita-se a escolha de quais disciplinas serão analisadas a partir dos instrumentos de coleta delineados na seção 3.4. Os aspectos considerados para a definição dessas disciplinas são: eixo profissional (sendo uma disciplina por área, totalizando quatro); oferta praticada no semestre letivo vigente (2019/2); ementas e suas respectivas ligações com o perfil do egresso;

períodos letivos nos quais as disciplinas estão sendo associadas, tendo em vista que pretendeu-se coletar dados de diferentes etapas de formação do curso; e disponibilidade dos professores e alunos para participar da coleta de dados. A partir dos dados anteriores e dos parâmetros citados anteriormente, as quatro disciplinas analisadas para o presente estudo são:

– *Computação Gráfica (Eixo Engenharia de Software)*

O processo de formação do aluno a desenvolver programas de computador deve perpassar por diversas disciplinas que incluam conteúdos sobre os requisitos, o código, a modelagem, entre outros. Na contemporaneidade, exige-se que os softwares integrem os seus artefatos técnicos às interfaces com o usuário por meio da Interação Humano Computador (IHC). Com efeito, o IHC perpassa por várias ferramentas pertinentes, dentre as quais incluem-se computação multimídia, responsável por lidar com objetos de representação visuais e auditivos na área de informática.

Dessa forma a computação gráfica, que faz parte da computação multimídia, é responsável por “abranger as transformações geométricas, a visualização em terceira dimensão (3D), a modelagem de objetos, os sistemas de cores, a iluminação, a textura, o sombreado e, ainda, os fundamentos de animação” (BRASIL, 1999, p. 11). De forma consonante aos propósitos dessa área, proposta pelo CEEInf, o CEFET-MG possui em sua matriz curricular a disciplina *Computação Gráfica*, ofertada no segundo período. Seu objetivo, segundo CEFET-MG (2008, p. 108), é: “Introduzir os fundamentos teóricos e práticos da computação gráfica; conhecer as técnicas para a modelagem, representação e visualização de objetos bidimensionais e tridimensionais; conhecer e exercitar o uso de *softwares* de apoio à manipulação e animação”.

Para que esse objetivo possa ser alcançado, o professor dessa disciplina deve considerar sua ementa ao abarcar os conteúdos em suas aulas. Nesse sentido, é importante observar o ementário proposto no Plano de Ensino dessa disciplina, que inclui:

Conceitos básicos de computação gráfica; dispositivos e primitivas de entrada e saída gráficas; fundamentos de cor; projeções geométricas; modelagem gráfica; visualização; transformações gráficas bidimensionais e tridimensionais; preenchimento de regiões; recortes e visualizações; projeções; superfícies ocultas; rasterização; *rendering*; *ray tracing*; iluminação; manipulação de imagens; técnicas de animação. (CEFET-MG, 2008, p. 108).

Computação Gráfica é, no currículo do curso, uma disciplina composta por 60 horas-aula, sendo esse total dividido: 30 horas-aula de teoria e 30 horas-aula de práticas, e a carga horária total é equivalente à quatro créditos. A disciplina possui requisitos relacionados aos

eixos básicos de Matemática e de Fundamentos de Engenharia de Computação. Observa-se, ainda, que durante o ano letivo em que houve a execução dessa pesquisa, a referida disciplina foi ofertada em turno vespertino em uma turma de 40 alunos, com 4 horas-aula por semana.

Essa disciplina foi escolhida para coleta de dados por se tratar de conteúdos que estão diretamente conectados aos propósitos citados no perfil do egresso. Ademais, o perfil tecnológico dessa disciplina permite a compreensão de que os seus conteúdos permitem o uso de uma considerável variedade de TDIC durante as aulas e em atividades extraclasse, tanto para conteúdos teóricos quanto para conteúdos práticos.

– *Redes de Computadores II (Eixo Redes e Sistemas Distribuídos)*

A disciplina escolhida do eixo Redes e Sistemas Distribuídos possui o seguinte objetivo, que está delineado em seu plano de ensino: “Apresentar ao aluno os principais sistemas de telecomunicações utilizados em redes locais, redes metropolitanas, redes de longa distância e redes sem fio, bem como os princípios de funcionamento das tecnologias em que se baseiam” (CEFET-MG, 2008, p. 188).

Essas redes, em diferentes condições geográficas, suportam diferentes aplicações e podem passar por constantes projetos de expansão. Para que o engenheiro possa obter o conhecimento necessário para operar as técnicas associadas, é necessário que os conteúdos da disciplina, de forma coerente ao seu objetivo, trate as seguintes técnicas e tecnologias apontadas em sua ementa:

Tecnologias de acesso: modems, xDSL, [*Rede Digital de Sistemas Integrados*] (RDSI); padronização [*Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos*] (IEEE); família *Ethernet*: 10base5, 10baseT, 100baseT, 1000baseT, etc; tecnologias de comutação de quadros: *switching*; tecnologia [*Asynchronous Transfer Mode*] (ATM) em redes LAN, [*Metropolitan Area Network*] MAN e WAN; tecnologia *Frame Relay*; tecnologia X.25 (revisão); tecnologia de redes sem fio (...); tecnologias metropolitanas e de banda larga – [*Synchronous Optical Networking*] (SONET) / [*Synchronous Digital Hierarchy*] (SDH); tecnologia de redes ópticas; *Wavelength Division Multiplexing* (WDM); aplicações das tecnologias de redes: voz sobre ATM, voz sobre FR, voz sobre IP; Qualidade de Serviço (QoS) das tecnologias de rede. (CEFET-MG, 2008, p. 188, grifo nosso).

De acordo com o PPC, Redes de Computadores II é uma disciplina do sétimo período, com um total de 60 horas-aula, também dividido igualmente em aulas teóricas e práticas. É uma disciplina de natureza optativa e possui como pré-requisitos disciplinas da mesma vertente: Redes de Computadores I e Laboratório de Redes de Computadores I. Porém, durante a

execução da pesquisa, observou-se que a disciplina foi ofertada no oitavo período do curso, para uma turma de sete alunos.

A determinação dessa disciplina para fazer parte da coleta de dados no presente estudo se desenvolveu a partir das relações que possui com os conceitos de Lévy (2011) sobre a infraestrutura técnica do ciberespaço. Estudar essa disciplina implica para o aluno um entendimento de que emerge de si um futuro engenheiro com a consciência de que contribuirá para manter e ampliar a rede e a internet como meios de comunicação que possibilitam, inclusive, novas práticas sociais. Ademais, seu plano de ensino indica a necessidade no uso de TDIC associadas à simulação de redes, contato direto com equipamentos e outras ferramentas digitais que possam ser utilizadas de acordo com os objetivos do professor.

– *Laboratório de Inteligência Artificial (Eixo Sistemas Inteligentes)*

Conforme mencionado anteriormente, Sistemas Inteligentes é o que se destaca entre os demais eixos profissionais do curso, por ser uma área que também pode atuar de forma interdisciplinar e, ao mesmo tempo, ser visualizada como um campo disciplinar da computação. Brasil (1999) ainda acrescenta que os sistemas baseados em IA não somente interagem com outros saberes computacionais mas, fundamentalmente, interatuam com a Linguística, a Psicologia e a Biologia.

Isso se deve ao princípio de que um software fundamentado em inteligência artificial deve possuir funções cognitivas, e de acordo com Brasil (1999, p. 13), “exibir, aos olhos de um observador externo, um comportamento inteligente na realização de tarefas e resolução de problemas”. Para que o aluno possa obter as competências e habilidades necessárias para construir soluções em IA, “Representação do Conhecimento, Automatização do Raciocínio, Resolução de Problemas, Aprendizagem Automática, Percepção e Processamento de Linguagem Natural (...) podem ser consideradas áreas fundamentais da Inteligência Artificial” (BRASIL, 1999, p. 13).

Em consonância com as orientações apontadas pelas Diretrizes elaboradas pela CEEInf, o Projeto Pedagógico do curso de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG disponibiliza a oferta da disciplina Laboratório de Inteligência Artificial. Esse componente curricular foi concebido com a seguinte finalidade: “Proporcionar ao aluno conhecer os princípios básicos da inteligência artificial, visando ter uma visão de conjunto, orgânica e coerente, dessa área; conhecer os aspectos práticos das diversas técnicas utilizadas no escopo”

(CEFET-MG, 2008, p. 152). Sua ementa, por vez, assinala que o conteúdo da disciplina consiste basicamente em:

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Inteligência Artificial”, com ênfase no projeto, implementação e avaliação de algoritmos para inteligência artificial e na simulação computacional de sistemas inteligentes, utilizando ferramentas para simulação computacional, e.g., [*Matrix Laboratory*] (MATLAB) ou similares. (CEFET-MG, 2008, p. 152, grifo nosso).

Na prática, a disciplina possui 30 horas-aula em modalidade prática e de natureza obrigatória. Como pré-requisitos, o aluno precisa ter concluído disciplinas do eixo Fundamentos de Engenharia de Computação e estar cursando a disciplina Inteligência Artificial, atuando como aporte teórico para o componente curricular Laboratório de Inteligência Artificial.

Ofertado em uma turma de 29 alunos no sétimo período e com 4 horas-aula quinzenais, essa disciplina foi escolhida para submissão à pesquisa por se tratar de um componente curricular que exige o contato direto e ininterrupto com as TDIC para os processos de ensino e de aprendizagem, sendo na simulação ou em projetos de sistemas inteligentes.

- *Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos (Eixo Sistemas e Processos Produtivos)*

A disciplina Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos é descrita na matriz curricular do curso estudado a partir das seguintes características: 30 horas-aula teóricas, equivalentes a um total de dois créditos, natureza obrigatória, possui requisito com uma disciplina do eixo Fundamentos de Engenharia de Computação e, como co-requisito, deve ser feita em conjunto com a disciplina *Controle de Sistemas Dinâmicos*, também pertencendo ao eixo de Sistemas e Processos Produtivos.

Essa disciplina possui o seguinte objetivo, de acordo com o que foi apontado em seu Plano de Ensino: “Propiciar ao aluno conhecer os fundamentos teóricos e práticos do controle de sistemas dinâmicos visando capacitar o aluno para a modelagem e implementação de tais sistemas; conhecer e exercitar o uso de softwares de apoio à modelagem, projeto e simulação” (CEFET-MG, 2008, p. 148). De forma correspondente, sua ementa diz que a disciplina abrange:

Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina “Controle de Sistemas Dinâmicos”, com ênfase na modelagem, projeto, implementação e análise de desempenho de sistemas de controle; utilização de softwares de apoio à modelagem, projeto e simulação computacional de sistemas de controle, e.g., [*Matrix Laboratory*] (MATLAB) ou similar. (CEFET-MG, 2008, p. 148, grifo nosso).

Os sistemas dinâmicos são cada vez mais utilizados em estudos na área da automação, que é o foco a ser estudado nesse eixo. A aplicação de controles de sistemas dinâmicos na automação industrial, suportados por tecnologias computacionais, tornou-se nos últimos anos conhecimentos valorizados no mercado, pois objetivam dinamizar os resultados pretendidos nos processos industriais, comerciais e residenciais.

Na disciplina em questão, a ementa enfatiza a simulação como estratégia de aprendizagem em suas aulas que são práticas. Dessa forma, as possibilidades oferecidas para permitir que o aluno tenha o contato direto com TDIC que espelham o cenário a ser visualizado por ele no mercado reforçam as motivações pela escolha da disciplina para análise. Enfatiza-se que, no semestre letivo de 2019/2, 24 alunos estavam matriculados na disciplina.

#### **4.3. Sobre os Dados Coletados na 3ª Etapa**

Conforme detalhado no capítulo 3, a 3ª etapa consistiu em entrevistas com os professores que lecionam as quatro disciplinas escolhidas e descritas anteriormente. Para a descrição e a posterior análise dos dados decorrentes dessa etapa, houve o emprego da técnica de análise de dados denominada *análise de conteúdo* e, para tal, buscou-se utilizar esse procedimento de acordo com as premissas delineadas por Bardin (2011). Assim, essas premissas foram observadas desde o primeiro contato com os dados até as inferências por eles obtidas, de acordo com as seguintes fases da análise de conteúdo:

- a) **Pré-análise:** transcrição das entrevistas em sua totalidade, leitura flutuante das mesmas e, logo após, a releitura detalhada, estabelecendo indicadores entre os dados e as ideias iniciais do Referencial Teórico;
- b) **Exploração do material:** criou-se unidades de registro com os parágrafos das entrevistas. A partir daí, palavras-chave foram determinadas para cada unidade de registro, que foram posteriormente agrupadas em categorias. Foram estabelecidas categorias iniciais, sendo uma para cada unidade de registro; logo após as categorias iniciais com ideias semelhantes foram novamente agrupadas em categorias intermediárias e, por sua vez, as categorias intermediárias com ideias similares foram agrupadas em categorias finais.
- c) **Interpretação:** com as categorias finais estabelecidas na exploração do material, foi possível analisar essas categorias por meio de unidades de contexto, que retomam os

principais pontos da entrevista que estabeleceram relações com o quadro teórico elaborado no capítulo 2.

Com base nas fases da análise de conteúdo e também de acordo com as quatro entrevistas, salienta-se que cada uma gerou uma lista diferente de categorias intermediárias, com algumas congruências entre elas, mas, em seguida, a lista de categorias finais por entrevista foi a mesma. Isso se deve, principalmente, ao fato de ter sido utilizado um mesmo modelo de entrevista não-dirigida para as quatro. Dessa forma, as categorias finais definidas para a análise de conteúdo foram: o ser professor; o uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem; as implicações do uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem; e o aluno sob o olhar do professor.

Após a codificação de trechos das entrevistas que permitiram categorizá-las para análise posterior, esses mesmos trechos e categorias puderam ser apresentados sistematicamente, em forma de quadros. Dessa forma, um quadro de análise de conteúdo foi elaborado por entrevistado, já que as unidades de contexto foram estabelecidas de acordo com os dados de cada entrevista. Então, os professores entrevistados das disciplinas Computação Gráfica, Redes de Computadores II, Laboratório de Inteligência Artificial e Laboratório de Sistemas de Controles Dinâmicos serão, a partir daqui, denominados como E1, E2, E3 e E4, respectivamente.

– *E1: Computação Gráfica*

O primeiro professor entrevistado é bacharel em Sistemas de Informação e mestre em Ciência da Computação, tendo iniciado o mestrado logo após a graduação. Possui experiência de mercado e, logo após essa experiência, iniciou suas atividades de docência na IES estudada. O professor possui cinco anos de experiência docente e 33 anos de idade, o que indica que, de acordo com as considerações de Prensky (2001) e Tapscott (2010), é um integrante da Geração Internet.

De acordo com os dados provenientes de sua entrevista, o mesmo relatou possuir intimidade com as TDIC em suas atividades cotidianas. Evidenciando ser de fato um nativo digital, o entrevistado demonstrou que possui características relacionadas às oito normas da Geração Internet, de Tapscott (2010), principalmente destacando-se: a *liberdade*, dado que por vezes realiza suas tarefas de forma desterritorializada; a *customização*, pois escolhe e até desenvolve as próprias mídias com as quais vai trabalhar; o *entretenimento*, que inclusive

facilita sua associação à disciplina que leciona pela experiência relatada com conteúdos relacionados; e a *inovação*, pois ratificou estimular-se pelo novo e pela cultura da criação.

Além disso, seu perfil apresenta semelhanças às considerações de Lévy (2010b, 2011), não somente por apropriar-se das possibilidades oferecidas por um ambiente virtual e desterritorializado, mas, sobretudo, por seu entendimento de que é possível utilizar a infraestrutura técnica do virtual não somente para usar as informações que nela existem, mas interagir com a técnica de forma que seja possível estudá-la (tecnologia) e criar novas técnicas.

Essas e outras informações importantes para a análise da referida entrevista estão delineadas no quadro 11, que contém a análise de conteúdo dos trechos mais relevantes desses dados de acordo com as categorias finais previamente estabelecidas.

**Quadro 11:** Análise de Conteúdo – E1. (continua)

<b>Categoria</b>	<b>Unidade de Registro</b>	<b>Unidade de Contexto</b>
1. O ser professor	O entrevistado procura aprimorar as técnicas de ensino que possam ser associadas à sua disciplina, como a gamificação.	<i>“Bom... como tenho certa experiência com os jogos digitais, sempre procuro usar porque acredito que eles podem auxiliar muito no aprendizado dos alunos. Ai nesse sentido eu procuro sempre me aprimorar, até porque participei de alguns projetos de iniciação científica sobre isso.”</i>
2. O uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Utilização do AVA para postagem de conteúdos e interatividade. Uso do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) para acompanhamento do aluno.	<i>“Eu uso o AVA. E o sistema acadêmico também. O SIGAA é o sistema acadêmico, em que você coloca nota, falta e tal. No Moodle você mais é... material, mandar e-mail e tal, tirar dúvida.”</i>
	Uso de slides interativos, nos quais o aluno precisa cumprir desafios para prosseguir com o conteúdo teórico que estão nos slides.	<i>“Durante as aulas eu uso slides, e são slides que me dão um trabalhão pra fazer porque são bem interativos. Computação Gráfica é mexer o mouse e acontecer alguma coisa, clica num botão e acontece alguma coisa. (...) Tem slide que os meninos têm que resolver um problema, porque senão, não conseguem navegar para o próximo.”</i>
	Constante aplicação de exercícios práticos com o uso de TDIC para a absorção dos conhecimentos necessários.	<i>“Ela é uma matéria só teórica, mas que o foco que eu dou aqui é bastante mão na massa, que é uma matéria que em outros lugares pode acontecer de ela ser extremamente matemática. E fica chato. Sendo que você pode programar e fazer coisas muito mais legais do que ficar resolvendo conta apenas.”</i>
3. As implicações do uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Conexão teórico-prática desde o primeiro contato do aluno com o material da disciplina.	<i>Slide interativo é para o aluno, no próprio material, já conseguir experimentar e entender como que as coisas funcionam na prática. Conectar a teoria com a prática de um jeito mais rápido.”</i>



4. O aluno sob o olhar do professor	Retorno positivo observado pelo professor quanto ao uso de TDIC na disciplina.	<i>“Ah, eu acho que é bem positivo.”</i>
-------------------------------------	--	--

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

De acordo com os dados do quadro 11, é possível estabelecer aproximações entre as práticas docentes do entrevistado, bem como as suas percepções, com alguns aparatos teóricos assinalados no capítulo 2. Nesse sentido, observa-se que: o desenvolvimento de um software específico para disseminar o conteúdo de maneira interativa, de forma que o aluno precisa interagir com o próprio material de acordo com o conhecimento a ser transmitido, sugere que o entrevistado adota práticas docentes que estão congruentes com as observações de Lévy (2010b) sobre as novas maneiras de conviver no ciberespaço e também a respeito da construção de um ambiente favorável para a produção de conhecimento.

Por sua vez, a constante aplicação de exercícios práticos com o uso de TDIC presentes no ciberespaço permite estimular a aprendizagem do aluno com base na resolução de problemas e, assim, a desenvolver o pensamento crítico, com base na adoção de ferramentas associadas às MA e à ABP (MACEDO *et al.*, 2018). Quando o entrevistado menciona que as práticas são mais interessantes do que apenas exercícios matemáticos e aulas expositivas, coliga-se com as contribuições de Tapscott (2010, p. 159) no momento em que o autor menciona que o professor “deve estimular os alunos a fazer descobertas sozinhos e a aprender um processo de pesquisa”.

O constante uso das ferramentas disponibilizadas pelo CEFET-MG para contato extraclasse com o aluno está consonante com as teorias de Lévy (2010b) quanto ao uso do hipertexto como um documento que centraliza vários tipos de informação, o que acontece no AVA e no SIGAA. Assim, o ciberespaço modifica as relações entre os atores nos processos de ensino e aprendizagem, já que o professor entrevistado utiliza o virtual para atualizar conteúdos, tirar dúvidas e realizar o acompanhamento do aluno.

Por fim, o destaque sobre a conexão teórico-prática, realizada a partir do material da disciplina investigada, se deve à relação que os dados da entrevista estabelecem com os raciocínios de Lévy (2010b), de Tapscott (2010) e de Adorno (2010) sobre o desenvolvimento da autonomia do aluno. Isso significa que o aluno inicia um processo de independência da presença do professor para garantir sua aprendizagem a partir do momento em que a própria TDIC utilizada para a transmissão do conteúdo é auto instrucional. Por isso, o próprio aluno se conduz ao progresso, sendo mais importante praticar o pensamento do que dominar conhecimentos de forma estática (TAPSCOTT, 2010).

– E2: *Redes de Computadores II*

A segunda entrevista foi respondida por um bacharel em Ciência da Computação. Durante a graduação, realizou um projeto de iniciação científica e nesse projeto aproximou-se da subárea de Redes de Computadores. O mestrado aconteceu por interesse pelo título, bem como pelo aproveitamento do projeto científico. Iniciou sua carreira profissional em uma empresa de telecomunicações, mas, por não ser seu estilo de trabalho favorito, iniciou as atividades de docência e nisso resolveu se especializar.

O entrevistado possui 43 anos de idade e 18 anos como docente. Conforme as indicações de Tapscott (2010) realizadas anteriormente, é um integrante da Geração *Baby Bust*, embora seu ano de nascimento está próximo do início da era da Geração Internet. Retomando o mesmo autor, a geração *Baby Bust* é composta por pessoas orientadas para as diversas mídias e, como a internet começava a emergir de fato como meio de comunicação, essa é uma geração que iniciou a compreensão dessa como um importante canal para armazenar informações e, para isso, colaborar com ela.

Nesse sentido, o entrevistado demonstrou conhecer bem a internet e todas as suas possibilidades, não somente pelo campo geracional ao qual pertence, mas também por causa das influências de sua formação e atuação profissional. Isso porque a subárea de redes de computadores requer a compreensão do profissional que nele atua sobre: a internet como elemento da cibercultura, onde pessoas, instituições e a sociedade como um todo interagem de forma desterritorializada (LÉVY, 2010b); sobre toda a infraestrutura técnica do ciberespaço e a constante relação entre técnica e tecnologia que permita a atualização dos artefatos, de acordo com as demandas da sociedade (ADORNO, 2010) e sem a indisponibilidade dessas técnicas; e sobre o entendimento de que a tecnologia é uma resposta a essas demandas e reflete a sociedade em si (CASTELLS, 2008).

O quadro 12, dessa forma, apresenta os principais resultados obtidos por meio de entrevista, organizados de forma sistemática a partir das mesmas categorias finais. Logo após esses resultados são discutidos a partir das relações que as unidades de contexto mantiveram com algumas considerações do capítulo 2.

Quadro 12: Análise de Conteúdo – E2.

<b>Categoria</b>	<b>Unidade de Registro</b>	<b>Unidade de Contexto</b>
1. O ser professor	Possui Especialização na área de docência, além de estudar frequentemente questões inerentes aos processos de ensino e de aprendizagem.	<i>“Sempre fui uma pessoa curiosa, e apesar de não ter uma formação formal na área de docência eu sempre pesquisei e gosto. Neste ano eu fiz um curso de aprendizagem criativa, então assim, eu sempre busco aprimorar as técnicas de ensino.”</i>
2. O uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Utiliza, para a disciplina, principalmente o SIGAA. Também utiliza o AVA, em menor intensidade.	<i>“Normalmente com o SIGAA. Ai cadastro as notícias lá e vai pro e-mail deles. Utilizo o AVA também, porque sou professora do EaD.”</i>
	Uso de TDIC específicas para a disciplina, como o <i>Packet Tracer</i> (simulador) e o <i>Wireshark</i> (análise de tráfego).	<i>“Sempre, mesmo porque na área de redes a gente tem um simulador muito bom da Cisco, chamado Packet Tracer, além disso eu uso muito o Wireshark pra gente mostrar pacote de rede. Sempre gostei muito de pesquisar algumas simulações e algumas ferramentas. E como tem as vezes muitos conceitos abstratos, procurei muito. Hoje na internet a gente acha muita coisa né, de simulações, de animações, como que as coisas funcionam, eu sempre gostei muito de usar esse tipo de material.”</i>
3. As implicações do uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	As TDIC são importantes pois auxiliam o professor na demonstração de conceitos abstratos, tornando-os mais concretos.	<i>“Não só para contextualizar, mas também para demonstrar coisas que são muito abstratas ou que as pessoas têm às vezes dificuldade de saber como que funciona, então eu acho que essas ferramentas ajudam muito.”</i>
4. O aluno sob o olhar do professor	Observa o retorno positivo dos alunos, pois eles são postos em contato com o universo prático.	<i>“O retorno deles é bom, porque acho que sai do só falar da sala de aula e vai pro fazer. Sempre acredito que isso é mais interessante.”</i>

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

De acordo com os dados do quadro 12, a curiosidade e o constante interesse pela descoberta de possíveis estratégias de ensino associadas ao uso de TDIC é uma fala do entrevistado E2 que remete às considerações de Grinspun (2001) e de Tapscott (2010) a respeito do desenvolvimento do pensamento crítico, que tem como foco a seleção das informações e dos métodos corretos para cada problemática, e não as informações em si. A partir dessas observações, compreende-se que o entrevistado está preocupado com a sua didática ao buscar as TDIC adequadas aos conteúdos propostos pela disciplina.

Além disso, a utilização do AVA e do SIGAA para contato extraclasse com o aluno também se relaciona com o quadro teórico, principalmente com o conceito de desterritorialização assinalado por Lévy (2010b, 2011). A internet, nesse sentido, é um importante meio de comunicação sob o ponto de vista do entrevistado E2, que por sua vez

comunica-se com o aluno com diversas finalidades sem os impedimentos temporais e/ou geográficos.

Também se destaca o uso do *Packet Tracer* e do *Wireshark*, que são TDIC fortemente associadas às atividades da área de Redes de Computadores. O primeiro é um software pertencente à empresa *Cisco Systems*, considerada líder mundial nesse setor. A empresa possui programas educacionais adotados em várias escolas e universidades, e o *Packet Tracer* é considerado um software educacional voltado a simulações de redes (CISCO, 2019). O *Wireshark*, por sua vez, é uma TDIC que analisa o tráfego de rede, organizado por protocolos, que é um dos conteúdos mais abordados em disciplinas do eixo, pois perpassam por todos os níveis de conhecimento (WIRESHARK, 2019). O conhecimento de ambas as ferramentas digitais é relevante para as aulas por consolidar conceitos abstratos e aproxima os alunos do universo prático.

Além disso, as observações do entrevistado E2 sobre a associação das TDIC com os objetivos de aprendizagem a serem atingidos em sua disciplina denotam-se às afirmações de Lázaro (2015) e de Grossi e Borja (2016) ao assinalar que as TDIC somente causarão implicações no processo de aprendizagem se o seu uso estiver relacionado com os conteúdos da disciplina. O entrevistado E2, ao afirmar que utiliza as TDIC condizentes à área para demonstrar conceitos na prática, revelou preocupar-se em observar as ferramentas digitais mais adequadas para cada conceito, de forma em que o principal objetivo do uso das TDIC está pautado no processo de aprendizagem, e não no processo de ensino.

– *E3: Laboratório de Inteligência Artificial*

O professor da disciplina Laboratório de Inteligência Artificial não iniciou sua formação acadêmica na computação, mas sim na área da Elétrica. É ex-aluno do CEFET-MG, onde concluiu o Curso Técnico em Eletrotécnica em 1981. Em 1988 concluiu o curso de Engenharia Elétrica, e suas atividades na graduação o introduziram na pós-graduação *stricto sensu*. Nesse contexto, realizou o Mestrado em Engenharia Elétrica, concluído em 1994, e o Doutorado em Engenharia Elétrica, em 2007. Até o momento da entrevista, o entrevistado estava com 56 anos de idade e 26 anos de docência.

Ou seja, sua idade revela que o entrevistado E3 é um *baby boomer*, a partir do que Tapscott (2010) indica. De forma compatível com a sua geração, o entrevistado revelou não utilizar as TDIC desde o início de sua carreira docente, que se iniciou no ano de 1993. Como sua atuação como professor não emergiu na área de tecnologia e sim nos cursos de

Eletrotécnica, alegou que os conteúdos correlatos a essa área e o público-alvo desses cursos, na época, não exigiam o uso de TDIC.

O quadro 13, dessa forma, assinala os principais achados referentes ao entrevistado E3 quanto a suas práticas docentes na disciplina Laboratório de Inteligência Artificial. Observa-se, nesse quadro, que os dados revelam a sua forte relação com o DECOM e com o eixo de Sistemas Inteligentes; as observações sobre os hipertextos disponibilizados pela IES estudada para informações alocadas no ciberespaço; e as principais TDIC associadas à disciplina e a reação dos alunos observada pelo entrevistado.

**Quadro 13:** Análise de Conteúdo – E3. (continua)

<b>Categoria</b>	<b>Unidade de Registro</b>	<b>Unidade de Contexto</b>
1. O ser professor	A linha de pesquisa seguida no Doutorado influenciou o encaminhamento à computação como professor.	<i>“Depois o doutorado fiz em Redes Neurais. Aí eu passei a trabalhar na computação por causa disso. Porque quando eu fiz o doutorado em Redes Neurais e o DECOM estava nascendo, eu fui convidado a vir para cá.”</i>
2. O uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Utilização do AVA para postagem de materiais e do SIGAA para o acompanhamento do aluno.	<i>“Eu utilizo o AVA. Porque a gente não tinha no sistema acadêmico a possibilidade de colocar material lá. E funcionou bem, assim, ele não tem as mesmas vantagens do AVA. Então, eu colocava atividade no AVA, o menino entrega lá, eu tenho que corrigir, aí eu vou no SIGAA, abro.”</i>
	Os alunos preferem o uso do quadro para transmitir o conteúdo da disciplina. Preferem estudar com o uso de TDIC quando estão fora da sala de aula.	<i>“Hoje eu só uso projetor [data show], o que é uma coisa que os alunos não gostam, mas é mais fácil para mim. Eles prestam atenção até um limite, depois... pessoal ainda gosta que se escreva no quadro. Até os meninos mais novos. Na verdade, o digital pra mim acho que fica muito distante. Eles gostam de estudar no digital, mas sozinhos.”</i>
	Utiliza as seguintes TDIC para mediar as aulas práticas: MATLAB, SciLab e Octave. Trabalha, principalmente, com as linguagens Phyton e C, pois são mais pertinentes à disciplina.	<i>“Quanto a softwares, é muito livre com uma certa limitação, porque cada aspecto do curso trata uma coisinha. É mais fácil explicar pelo MATLAB, que é pago, e a gente usa o SciLab em substituição ou o Octave, que são gratuitos. Eles são mais fáceis e didaticamente melhores. Eu gosto de focar no Phyton porque é a linguagem da machine learning. Mas às vezes eles programam em Java, programam em outras linguagens, porque os meninos não sabem, ou não querem, ou têm preguiça, o que for. Mas, assim, eu gosto de focar no Phyton, no SciLab, no MATLAB, no Octave e no C.”</i>
3. As implicações do uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Seria relevante adicionar recursos ao AVA como inserções de materiais externos com visualização no próprio AVA, como vídeos. É importante para o aluno ter orientações a serem	<i>O ideal era que a gente tivesse uma ferramenta semelhante à algumas inserções de YouTube, pois se ele não prestou atenção direito: ele vai e repete vendo gente explicando de uma forma diferente o que eu já expliquei em sala. Mas você tem que garimpar o que tá certo, então, o que é difícil é isso. É o que eu percebo, que o ideal seria se tivesse tudo num local só. Se ele quiser consultar</i>

	seguidas em seus estudos individuais.	<i>outra coisa, ele pode, mas ele já tem uma linha de conhecimento.”</i>
4. O aluno sob o olhar do professor	Parte dos alunos, nesse momento do curso, não se envolvem inteiramente com a disciplina por escolherem outro eixo para seguir a carreira profissional.	<i>“Tenho um pouco de participação deles, não tanto. Então a disciplina é muito específica, é muito voltada para um nicho e alguns não tem interesse nenhum porque não vão mexer, não é da área, e outros tem interesse porque tá na moda. Por causa do horário, a fase do curso, muitos estão atrasados no curso há muito tempo tão querendo formar... Fazem 6, 7, 8 disciplinas porque querem formar, aí a minha matéria vira um estorvo para eles.”</i>

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

O professor entrevistado utiliza, nos períodos extraclasse, o AVA para postagem de materiais didáticos e o SIGAA para realizar atividades relacionadas à disponibilização de notas, faltas e avisos gerais. Porém, em sala de aula, o entrevistado E3 afirmou que os alunos de Laboratório de Inteligência Artificial, mesmo sendo uma disciplina com maior carga horária prática, preferem o uso do quadro para a abordagem do conteúdo, utilizando as TDIC, preferencialmente, quando estão fora da sala de aula.

Sobre as TDIC utilizadas pelo entrevistado na disciplina, o MATLAB, primeiramente, é um software que associa interface gráfica com interface de programação para análise numérica e interpretação de dados. Um de seus recursos é o MATLAB *for Deep Learning*, que permite, conforme MathWorks (2019, on-line), a “preparação, projeto, simulação e implantação de dados para redes neurais profundas”. O *SciLab* e o *Octave* possuem recursos semelhantes, diferenciando-se principalmente em comparação ao MATLAB em relação à licença, já que esses são gratuitos e o MATLAB, pago.

Embora a questão das licenças de uso seja relevante por se tratar de custos ao departamento, o conhecimento transmitido aos alunos a respeito dessas TDIC revela que o entrevistado E3 considera as características de *liberdade* e de *customização* típicas da GI, que representa a maior parte dos alunos da disciplina estudada (vide resultados da 4ª etapa). São três TDIC distintas, mas com a mesma finalidade e com recursos similares, que é representar os dados numéricos e algoritmos em formatos visuais, facilitando a compreensão e o resultado dos exercícios realizados pelos alunos. Ou seja, há a preocupação do entrevistado E3 em orientar a consolidação da aprendizagem por meio dessas ferramentas (TAPSCOTT, 2010) e, além disso, aborda as principais técnicas inerentes ao mundo presente, relacionadas à disciplina, associando-se ao que solicita a LDB (BRASIL, 1996).

A entrevista ainda revela a importância da adição de mídias de diferentes naturezas no hipertexto (LÉVY, 2010), além de observar os estilos individuais de aprendizagem dos alunos (MARKOVA, 2000). O entrevistado E3, ao dizer que o AVA poderia ter mais recursos para inserção de materiais externos, bem como um percurso a ser seguido pelo aluno em seus estudos, também aproxima-se da teoria de Tapscott (2010), a partir da qual é defendido que o processo de aprendizagem para alunos da Geração Internet deve priorizar o *como estudar*, ao invés do *que estudar*. Para o entrevistado, os alunos necessitam de orientação diante do universo vertiginoso de informações que o ciberespaço abriga, principalmente nos estudos individuais. Ou seja, o professor, mesmo na cibercultura, é indispensável.

O entrevistado E3 ainda indicou que as estratégias de ensino, bem como o uso de TDIC relacionado aos objetivos curriculares, não são suficientes para obter o envolvimento dos alunos na disciplina em questão. Por ser um componente curricular em um estágio avançado do curso, nem todos se comprometem inteiramente com a disciplina, pois já definiram outro eixo profissional para se especializar na carreira.

É preciso, portanto, retomar as discussões de Laraia (2001) e os modos de operação da cultura, principalmente sobre as diferentes formas de participação dos indivíduos de uma mesma cultura. Ou seja, esses dados sugerem que a cibercultura também pode considerar que seus membros participam dela de maneiras diferentes. Nesse caso, em um mesmo curso e em uma mesma disciplina, os alunos reagem de formas difusas e nenhuma forma de participar da cibercultura é absoluta.

– *E4: Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos*

O entrevistado docente da disciplina Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos possui graduação em Engenharia Elétrica, mestrado na linha de pesquisa de automação e redes neurais e, até o momento da coleta de dados, estava cursando o doutorado em Modelagem Matemática Computacional pertencente ao DECOM. Atuante como professor desde 1989, lecionou em diversos níveis de ensino, desde o ensino fundamental até a pós-graduação. Realiza pesquisas e atua em disciplinas nas áreas de controle de processos, inteligência computacional e otimização.

Com 55 anos de idade, observa-se que o entrevistado E4 nasceu no ano limítrofe entre a Geração *Baby Boom* e a Geração *Baby Bust* (TAPSCOTT, 2010). Por meio dos dados obtidos com a sua entrevista, percebeu-se que o referido é, dentre os quatro entrevistados, o que mais demonstrou considerar as TDIC com finalidades educacionais em suas aulas e, durante a

entrevista, realizou diferentes demonstrações práticas das ferramentas digitais utilizadas por ele para disponibilização de conteúdo, correção de atividades, propostas de aulas práticas e comunicação extraclasse com o aluno.

Além disso, o entrevistado E4 propicia o desenvolvimento científico sugerido pela legislação inerente à educação superior, bem como aos cursos de engenharia, por meio da abordagem de artigos científicos nas aulas expositivas, nas propostas de aulas práticas e também na aplicação de seminários interdisciplinares.

A seguir, o quadro 14 apresenta as principais observações realizadas pelo entrevistado E4, associadas às categorias finais anteriormente previstas na etapa de análise de conteúdo.

**Quadro 14:** Análise de Conteúdo – E4. (continua)

<b>Categoria</b>	<b>Unidade de Registro</b>	<b>Unidade de Contexto</b>
1. O ser professor	O professor está em constante aprendizado, buscando conhecer novas técnicas presentes no ciberespaço relacionadas ao curso para aplicação em sua disciplina.	<i>“Eu procuro estar bem atualizado na questão das ferramentas computacionais pra o aluno. [para] quando chegar na prática ele encontrar alguma coisa pelo menos coerente com o curso de Engenharia de Computação né. Então eu me esforço um pouco nesse sentido.”</i>
2. O uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	Utilização do AVA e de um domínio próprio para postagem de materiais de diversas naturezas, além de um mecanismo próprio de autocorreção em exercícios e provas práticas.	<i>“Eu utilizo o meio mais comum é o AVA. A gente disponibiliza material, mas também eu tenho um link pago e externo. Muitas vezes o espaço digital dos servidores da instituição de todos que eu já tive algum vínculo não eram suficientes ou caíam demais. Então eu preferi pagar externamente um espaço pra cada disciplina porque também a gente usa meios interativos de correção, do acerto do aluno.”</i>
	Utilização de softwares científicos para matemática computacional, como MATLAB e Octave. Uso do LTSpice para simulador de circuitos eletrônicos.	<i>“O aluno precisa de: entender o conceito teórico, ele precisa de montar isso do ponto de vista matemático, então ele usa ou o MATLAB que é pago ou o Octave ou LTSpice que são gratuitos. O LTSpice, é um simulador de circuito eletrônico pra poder então construir e depois a gente vai pro laboratório pra montar, de fato, com os componentes eletrônicos.”</i>
	Parametrização automática de provas e disponibilização de conteúdos de diferentes mídias no ciberespaço.	<i>“[Para] corrigir uma avaliação, eu uso o número de registro do aluno, nesse caso aqui uso o MATLAB. Então para cada aluno, ele gera três números e com esses três números eu parametrizo a prova inteira. (...) Bom, agora vem uns links ó, por exemplo: aulas, correção das avaliações, resoluções de exercícios, laboratórios e trabalhos.”</i>
3. As implicações do uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem	A importância da computação, na função de disponibilizar técnicas que permitem representar a situação de aprendizagem de diversas maneiras,	<i>“Tem uma coisa que eu aprendi nesses cursos de complementação pedagógica é que os pacotes computacionais matemáticos, o professor falava da importância de a gente representar sempre numericamente, algebricamente e matematicamente</i>



	atingindo os diferentes estilos de aprendizagem.	<i>o mesmo problema, porque isso ajudava o aluno a fundamentar bem o conceito. Eu não esqueci isso. Eu penso que visualizar, fazer a operação algébrica e também numérica ele consegue fechar os três elementos e aí ele consegue fundamentar bem. Por isso a computação é importante, porque rapidamente a gente a gente vê o gráfico, vê o resultado.”</i>
4. O aluno sob o olhar do professor	Alunos empenhados na disciplina e interessados em visualizar os resultados esperados nas situações de aprendizagem.	<i>“A cada semestre eu sinto que está aumentando esse empenho dos alunos. E eles estão vendo que só depende de que eles caminhem pra gente avançar. Aí eles ficam até fora do horário para chegar num resultado que eles querem ver. Eles ficam curiosos e querem ver isso. E isso é muito divertido. Eu vejo que o aluno do CEFET é diferenciado mesmo. A gente pode pegar mais um pouquinho que eles acompanham, eles gostam do desafio. (...) Então eu fico bem satisfeito.”</i>

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

O professor entrevistado também desenvolve o próprio pensamento crítico (GRINSPUN, 2001), porque afirma estar em constante aprendizado, em busca das mais atuais técnicas digitais que possam, porventura, ser utilizadas em sua disciplina. Além de utilizar o AVA para contato com os alunos fora de sala de aula, o entrevistado E4 dispõe de um site na internet desenvolvido por ele e hospedado fora dos servidores da IES investigada. Segundo ele, as disciplinas que leciona, o que inclui o Laboratório de Sistemas de Controle Dinâmicos, exigem uma infraestrutura específica por trabalhar com arquivos de tamanhos maiores e direcionados a softwares que por sua vez possuem muitos recursos que naturalmente são adicionados aos arquivos.

Além disso, neste mesmo site, há um sistema desenvolvido pelo entrevistado para aplicação de avaliações, em que um corretor automático é disponibilizado ao aluno no momento da avaliação, demonstrando a porcentagem de erro e estimulando o aluno a aperfeiçoar a sua resposta, aproximando-se do melhor resultado possível. O entrevistado E4 apropria-se dessas ferramentas nos processos de ensino e de aprendizagem, pois a parametrização automática de avaliações permite uma correção muito mais veloz e, para os alunos, está atento na associação recorrente de TDIC para os objetivos de cada aula.

Como exemplo de uso de TDIC nos processos de ensino e de aprendizagem e da mesma forma que foi relatado pelo entrevistado E3, o MATLAB e o *Octave* são softwares científicos para matemática computacional e também são aplicáveis em sistemas de controle, sendo o *Octave* uma alternativa gratuita em comparação ao MATLAB, também na disciplina de Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos. Os dois possuem os mesmos recursos para

representar, de diferentes maneiras, o mesmo problema, e por isso a relevância dessas TDIC foi destacada pelo entrevistado E4. Além disso, há a aplicação da ferramenta *LTSpice*, que é um simulador de circuitos eletrônicos que possibilita ao aluno projetar um circuito, simular seu funcionamento e a visualização dos parâmetros em formatos gráficos antes mesmo de trabalhar com os componentes físicos.

Por fim, o entrevistado E4 ressalta a importância das ferramentas computacionais aplicadas com finalidades educacionais no curso estudado, tendo em vista que possibilita simular as situações de aprendizagem de diversas maneiras, atingindo os diferentes estilos de aprendizagem citados por Markova (2000). Como essas diferentes mídias buscam facilitar a aprendizagem dos alunos, o empenho e o interesse deles na disciplina estão condicionados e a participação ativa dos alunos, relatada pelo entrevistado, é perceptível nos espaços de construção do conhecimento.

#### – *Análise das quatro entrevistas*

Em resumo, foi possível obter por meio dos dados da quarta etapa que os entrevistados, que são parte do quadro efetivo de professores pertencentes aos quatro eixos profissionais do curso de graduação em Engenharia de Computação: utilizam TDIC em observância aos objetivos de aprendizagem propostos nos planos de ensino; estão em desenvolvimento enquanto docentes, buscando refletir suas práticas no processo de aprendizagem dos alunos; e observam a computação como finalidade nas atividades do curso, apropriando-se delas para materializar o conhecimento aos seus alunos.

Sobre a utilização das TDIC nas práticas docentes, o quadro 15 relata o resumo das ferramentas digitais utilizadas pelos entrevistados nas aulas e em extraclasse, não somente para apoio ao professor, mas sobretudo no processo de aprendizagem.

**Quadro 15:** Resumo das TDIC utilizadas pelos professores nas disciplinas estudadas.

TDIC	Descrição	Entrevistado			
		E1	E2	E3	E4
<i>AVA Moodle</i>	Sistema web de apoio à aprendizagem	X	X	X	X
<i>LTSpice</i>	Simulador de circuitos eletrônicos				X
<i>MATLAB</i>	Software de interação para cálculo numérico			X	X
<i>Site</i>	Hipertexto hospedado para inserção de conteúdos didáticos				X
<i>Octave</i>	Software para a matemática computacional			X	X
<i>Packet Tracer</i>	Simulador de redes de computadores		X		
<i>Projeto Digital</i>	Aparelho de hardware para projetar sinais de vídeo	X	X	X	
<i>SciLab</i>	Software científico para computação numérica			X	
<i>SIGAA</i>	Sistema de gestão de aprendizagem do CEFET-MG	X	X	X	X
<i>Slides Interativos</i>	Software de apresentação com recursos interativos	X			
<i>Wireshark</i>	Software de análise de tráfego de rede por protocolos		X		

Fonte: Elaborado pela autora (2019), a partir de MathWorks (2019), Cisco (2019) e Wireshark (2019).

De acordo com os dados do quadro 15, a pluralidade de TDIC utilizadas pelos professores entrevistados indica a compatibilidade que cada um possui com as respectivas disciplinas investigadas, tendo em vista a particularidade do uso de cada ferramenta digital de acordo com os propósitos do conteúdo curricular. Conforme assinalado por Coll e Monereo (2010), as técnicas afetam, de forma definitiva, as maneiras de transmitir as informações para as pessoas. Nesse contexto as TDIC, associadas à cibercultura, podem alterar o processo de aprendizagem (LÉVY, 2010b), e foi observado que isso é compreendido pelos entrevistados.

Além disso, os dados da entrevista permitem concluir que os professores entrevistados entendem que as estratégias de ensino devem ser diferentes em tempos de cibercultura, pois as suas práticas docentes indicam que incitam “os alunos a fazer descobertas sozinhos e aprender um processo de pesquisa (...) em vez de apenas decorar as informações transmitidas por eles” (TAPSCOTT, 2010, p. 41). Mas compreendem, também, que a computação e o seu uso no processo de ensino não indica determinismo tecnológico (CASTELLS, 2008), mas é o meio social que determina qual impacto o uso da tecnologia irá obter, inclusive, nos espaços de construção do conhecimento.

Destaca-se ainda, como ponto relevante dos dados da 3ª etapa, que os professores entrevistados, inclusive os que não fazem parte da GI, possuem ideias consonantes às de Lévy (2010b, p. 160), ao autor afirmar que “o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede”. Ou seja, os dados das entrevistas comprovam que a massiva transmissão de conteúdo não é mais a realidade das práticas pedagógicas realizadas pelos entrevistados.

Por fim, destaca-se o uso recorrente de programas com finalidade educacional, via *World Wide Web*, a tutoria inteligente, suportes hipermídia, sistemas de simulação e de representação gráfica, à serviço das universidades, citados por Lévy (2010b) e visualizados na prática como recursos do ciberespaço utilizados pelos professores entrevistados, nas respectivas disciplinas do curso de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG.

#### **4.4. Sobre os Dados Coletados na 4ª Etapa**

Nesta etapa estão disponíveis os resultados inerentes aos alunos e suas observações a respeito das quatro disciplinas verificadas para o presente estudo. Para tal, a aplicação do questionário obteve uma taxa de retorno de 50%, tendo em vista que o grupo de alunos

matriculados no semestre em que o questionário foi aplicado totalizou 100 pessoas, e 50 delas participaram da pesquisa.

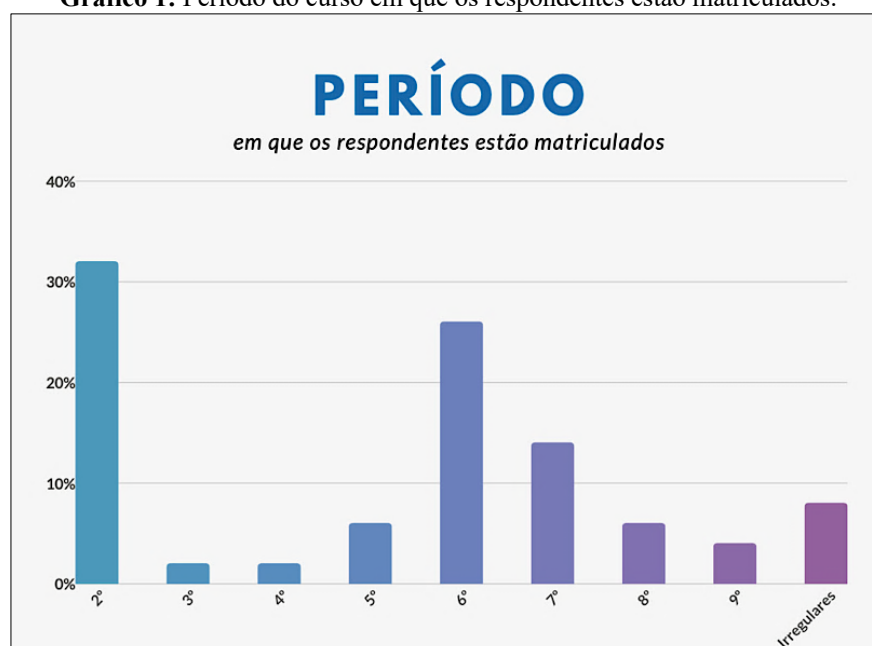
Como forma de apresentação e discussão dos dados inerentes a essa etapa da pesquisa, esses estão disponibilizados em quatro partes: a primeira, que traz um panorama geral a respeito de quem são os pesquisados, quanto a formação anterior, faixa etária, período no qual estudam e relações que possuem com o uso de TDIC em atividades cotidianas. A segunda, terceira, quarta e quinta parte representam os resultados obtidos em relação ao grupo de matriculados em cada disciplina.

– *1ª parte: Com a palavra, os alunos pesquisados*

Do número total da amostra, 88% dos pesquisados afirmaram possuir de 18 a 24 anos, 8% encontram-se na faixa etária de 25 a 29 anos e apenas 4% possuem entre 35 a 39 anos. As respostas indicadas no questionário demonstram que toda a amostra é integrante da GI, segundo Tapscott (2010). Esses resultados também sugerem conformidade com as afirmações do mesmo autor ao declarar que essa geração valoriza a formação universitária e por isso estão presentes nos espaços de educação superior.

Quanto aos períodos nos quais os participantes estão matriculados, embora as disciplinas estudadas pertençam ao segundo, quinto, sexto e sétimo períodos, a amostra representou pluralidade nessa questão. A maior parte dos respondentes estão no segundo período, e a menor parte se encontra no terceiro e quarto, conforme o Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Período do curso em que os respondentes estão matriculados.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

É importante ressaltar a presença de alunos de períodos nos quais há disciplinas que não foram estudadas, bem como de alunos irregulares, devido à flexibilidade curricular proposta no PPC do curso investigado. De acordo com a coordenação do curso, somente o primeiro período exige um cadastro obrigatório de disciplinas já estabelecidas para o aluno calouro. A partir do segundo período, porém, o aluno determina a sua grade de disciplinas, observando quais são obrigatórias para a integralização curricular, além de disciplinas que exigem pré-requisitos e/ou co-requisitos.

A questão da flexibilização curricular discutida anteriormente mostra que o curso de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG corresponde à legislação vigente, considerando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) e o Parecer nº 776/97 (BRASIL, 1997). Além disso, o PPC em funcionamento enquadra-se em uma das características essenciais da Sociedade da Informação, segundo Castells (2008), visto que a flexibilidade permite atualizar, reconfigurar e recuperar informações.

Quanto à formação anterior, 40% dos respondentes afirmaram ter realizado um curso técnico que antecederam os estudos na graduação em Engenharia de Computação. Desses, 60% realizaram curso técnico na área da computação. As demais respostas citadas estão relacionadas às áreas de Mecânica, Administração e Eletroeletrônica.

Quando foi questionado sobre o tempo diário destinado ao uso de ferramentas digitais, um número de 80% dos alunos pesquisados afirmaram utilizar as TDIC para atividades

cotidianas por mais de cinco horas diárias. Os demais disseram utilizar as ferramentas digitais entre três a cinco horas por dia. Ademais, é interessante observar as diferenças, nessa questão, entre os respondentes mais jovens e mais velhos, tendo em vista o número expressivo de alunos que possuem entre 18 e 24 anos de idade. Dessa forma, os dados da tabela 1 exibem uma breve comparação entre o tempo de uso diário, considerando as três faixas etárias das quais os respondentes fazem parte.

**Tabela 1:** Tempo de uso diário das TDIC, de acordo com três faixas etárias distintas.

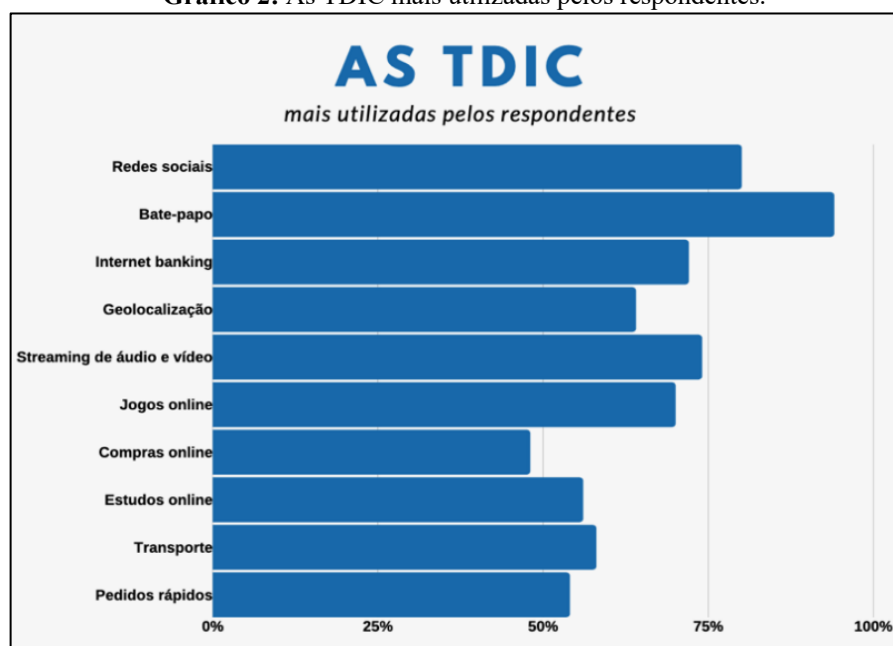
<b>Tempo de uso diário</b>	<b>18 a 24 anos</b>	<b>25 a 29 anos</b>	<b>35 a 39 anos</b>
De três a cinco horas	20,5% (9)	—	50% (1)
Mais de cinco horas	79,5% (35)	100% (4)	50% (1)

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os dados da tabela 1 propõem uma discrepância no tempo de uso, principalmente notando-se o grupo de faixa etária dos 35 a 39 anos. Por fazer parte da GI, mas cujos anos de nascimento estão mais próximos da geração *Baby Bust*, esse público não teve contato intenso com as TDIC desde sua origem de vida e esse aspecto pode ter analogias com o fato de que os pesquisados não utilizem as ferramentas digitais com os mesmos períodos temporais que os públicos mais jovens.

Mesmo assim, esses resultados corroboram com as ideias de Prensky (2001), que define esse público como nativos digitais, justamente por considerar o contato com as TDIC parte de seu cotidiano. Ainda, esse número representa, nesse estudo, as afirmações de Tapscott (2010), quando o autor diz que essa geração está conectada o tempo todo e passam por diversas experiências por meio da internet. Além disso, esses dados remetem às considerações de Ng (2012), que lista características comportamentais inclinadas à Geração Internet e que, por sua vez, também se relacionam com o gráfico 2, que demonstra quais as principais TDIC utilizadas pelos respondentes.

**Gráfico 2:** As TDIC mais utilizadas pelos respondentes.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Essa questão, por ter sido aplicada na modalidade múltipla escolha, permitiu que os respondentes selecionassem quantas opções julgassem adequadas. Houve um total de 346 respostas, o que sugere o grande uso de TDIC para finalidades diversas por parte dos respondentes, que são da GI. Ou seja, mais uma vez, os dados conotam-se a Tapscott (2010) sobre o constante uso de TDIC para várias atividades cotidianas.

Também conforme os dados indicados por meio do gráfico 2 é possível observar que as ferramentas digitais destinadas às relações sociais são as mais utilizadas pelos respondentes. Os mensageiros instantâneos foram relatados como utilizados em 94% das respostas e, em seguida, as redes sociais foram selecionadas em 80% das respostas. Logo mais, as ferramentas de *streaming* de áudio e de vídeo, os serviços de internet *banking* e os jogos on-line foram as respostas mais selecionadas, com as porcentagens de 74%, 72% e 70%.

Tudo isso demonstra relação com Tapscott (2010), tendo-se que os respondentes possuem o interesse pela colaboração, por meio das redes sociais e dos aplicativos de bate-papo; customizam seus dispositivos de acordo com suas preferências, o que é indicado pelo relevante uso de *streaming*; e consideram o entretenimento importante para o cotidiano, com o relevante uso de jogos on-line. Além disso, os dados mostram que os respondentes estão dentro do conceito de desterritorialização de Lévy (2011), sendo que também cuidam da vida financeira sem necessariamente comparecer a uma agência bancária.

Ainda sobre o gráfico 2, é interessante destacar importantes diferenças nos resultados inerentes a questão que envolveu as TDIC mais utilizadas pelos respondentes. A tabela 2, a seguir, realiza uma demonstração comparativa entre as ferramentas digitais mais escolhidas, considerando isoladamente as três faixas etárias citadas anteriormente, e as respectivas respostas dadas para as mesmas ferramentas.

**Tabela 2:** Comparativo das TDIC mais utilizadas em três faixas etárias distintas.

TDIC	18 a 24 anos	25 a 29 anos	35 a 39 anos
Bate-papo	95,5% (42)	100% (4)	50% (1)
Redes Sociais	86,4% (38)	50% (2)	50% (1)
Internet Banking	72,7% (32)	50% (2)	100% (2)

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os dados da tabela 2 mostram algumas considerações importantes a respeito do que Tapscott (2010) assinala a respeito dos diversos campos geracionais citados pelo autor. Sob um recorte temporal, todos os pesquisados pertencem à GI, mas uma das três faixas etárias assinaladas está mais próxima da Geração *Baby Bust* e, no momento em que nasceram, as TDIC e a internet ainda se popularizavam. Esse fato pode estar relacionado às diferenças notadas na faixa etária que atinge os 35 e vai até os 39 anos de idade, que foram mencionadas também na questão sobre o tempo de uso diário das TDIC, e essa não utiliza as ferramentas de bate-papo e as redes sociais de forma tão intensa quanto os respondentes do grupo de 18 a 24 anos.

Ao serem questionados, de forma auto avaliativa, acerca do conhecimento das TDIC, 54% dos respondentes consideraram o uso como bom, 34% como ótimo e 12% como regular. Nenhum respondente afirmou possuir um conhecimento considerado ruim sobre o uso das ferramentas digitais. Ao considerar as diferentes faixas etárias apontadas pelos respondentes no questionário, os dados detalhados estão expostos na tabela 3.

**Tabela 3:** Nível de conhecimento quanto ao uso de TDIC por parte dos respondentes.

Nível de conhecimento quanto ao uso de TDIC	18 a 24 anos	25 a 29 anos	35 a 39 anos
Ótimo	38,6% (17)	—	—
Bom	50% (22)	75% (3)	100% (2)
Regular	11,4% (5)	25% (1)	—

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

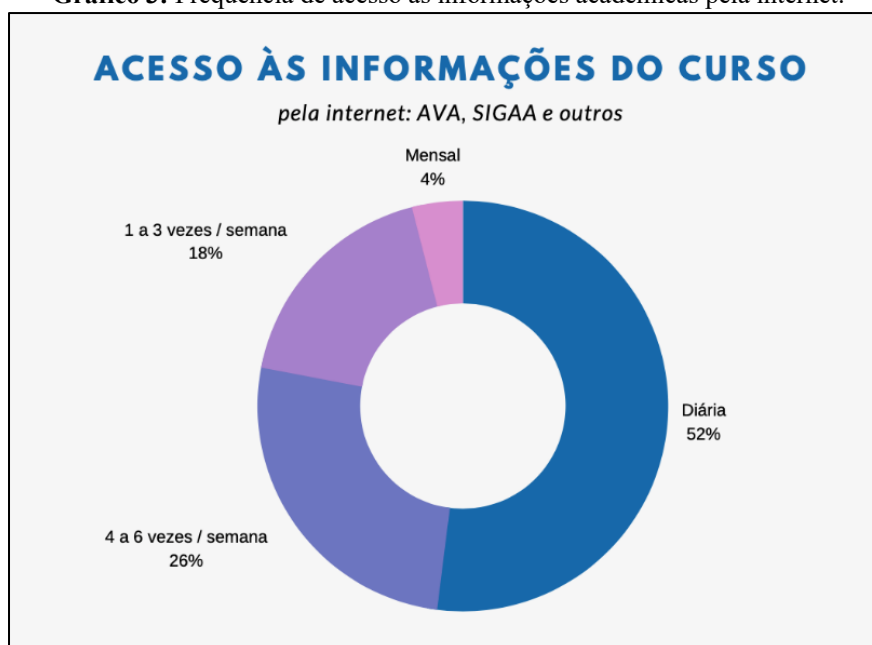
Os resultados demonstram que os integrantes da GI se reconhecem como nativos digitais, conforme assinalado por Ng (2012), e assumem possuir um nível considerado de



literacia digital, já que dominam diversas ferramentas para acessar conteúdos e para obter apoio na realização de tarefas cotidianas.

Ao iniciar o direcionamento do questionário quanto ao curso investigado no presente estudo, foi perguntado sobre a frequência de uso das TDIC para acessar qualquer tipo de informação inerente às atividades acadêmicas. Nesse ínterim, a maior parte dos alunos acessa a internet para obter conteúdos e informações acerca do curso diariamente. O gráfico 3 mostra os dados de forma mais detalhada, apresentando todas as respostas assinaladas e as respectivas porcentagens atribuídas.

**Gráfico 3:** Frequência de acesso às informações acadêmicas pela internet.



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Observa-se, mais uma vez, a questão da desterritorialização de Lévy (2010b) assinalada por meio dos dados do gráfico 3, sendo que 96% dos respondentes afirmaram utilizar a internet pelo menos em frequência semanal para acessar informações sobre assuntos intrínsecos ao curso de graduação em Engenharia de Computação, sendo acompanhamento de processos avaliativos, notícias, conteúdos, entre outros. Isso mostra que toda comunidade acadêmica compreende a ideia de que o que está no ambiente virtual não se contrapõe ao real, porque as informações que estão dispostas no ciberespaço causam efeitos nas relações acadêmicas, sobretudo nos espaços físicos.

Por fim, ressalta-se que, dentre todos os respondentes, 44% são alunos de Computação Gráfica, 8% são matriculados da disciplina de Redes de Computadores II, 10% estudam a

disciplina Laboratório de Inteligência Artificial e 38% estudam Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos.

Em seguida, para as questões inerentes às disciplinas investigadas neste estudo de caso, foi utilizada a técnica da *escala likert*. Nessa técnica, o enunciado de cada questão, na verdade, é composto por uma afirmação e basta que o respondente indique o seu nível de discordância ou de concordância com cada afirmativa. É possível, também, demonstrar neutralidade quanto à afirmação proposta.

Assim, uma escala com cinco respostas possíveis foi disponibilizada para cada afirmativa, de forma que cada resposta foi composta por um peso. As respostas possíveis variaram entre o peso um, significando *total discordância*, e o peso cinco, significando *total concordância*. De posse das respostas atribuídas pelos alunos, a ferramenta *Survio* determinou, automaticamente, o peso final de cada afirmativa.

A seguir, podem ser verificados os resultados associados a cada disciplina, com o foco direcionado à percepção que os respondentes demonstraram possuir em relação ao componente curricular e ao professor que é responsável por cada uma.

– *2ª parte: Os alunos da disciplina Computação Gráfica*

Ao analisar os dados referentes aos alunos da disciplina do segundo período que foi estudada, é importante observar o perfil desses, destacando que: 86,4% possuem entre 18 a 24 anos, 9,1% estão no grupo que atinge a faixa dos 25 a 29 anos e apenas um aluno (4,5%) possui entre 35 a 39 anos. Do total de alunos pesquisados nessa disciplina, 68,2% não realizaram curso técnico anterior à graduação, contra 31,8% que possuem formação técnica. Quanto aos períodos nos quais os alunos estão matriculados são: 72,7% no segundo período, 13,6% no quinto e 4,5% é a porcentagem de alunos que estão no terceiro, quarto e sétimo períodos.

A constatação, por parte do questionário, de que há alunos matriculados na disciplina que estão no terceiro, quarto, quinto e sétimo períodos deve-se às particularidades do Projeto Pedagógico do Curso em estudo, pois as disciplinas obrigatórias do curso, geralmente, possuem outras disciplinas que são pré-requisitos (CEFET-MG, 2008). Além disso, algumas disciplinas também podem ter co-requisitos, ou seja, devem ser feitas em paralelo com outras, cujas ementas sugerem interdisciplinaridade.

No caso da disciplina Computação Gráfica, possui três disciplinas do primeiro período como pré-requisito para que ela possa ser cursada, e como co-requisito a disciplina de Cálculo II, sendo logicamente cursada no segundo período. Ainda nota-se que Computação Gráfica é

pré-requisito da disciplina Sistemas Multimídia, que é optativa e está no sexto período, conforme sua matriz curricular (CEFET-MG, 2018).

Esses dados sugerem que a participação de alunos de vários períodos na disciplina pode ter relação com a flexibilidade curricular proposta pela LDB (1996) e pelo Parecer 776/97 (BRASIL, 1997), além do que está proposto no PPC estudado (CEFET-MG, 2008). Assim, o aluno pode retornar às disciplinas que não foram integralizadas por reprovação ou possível indisponibilidade temporária dessas, bem como à decisão que os alunos de períodos mais tardios desenvolvem acerca de qual eixo profissional pretendem seguir no curso.

Sobre as questões referentes ao preenchimento de escala e iniciando as análises pela afirmação: *“Não gosto muito de aulas expositivas. Prefiro aulas mais dinâmicas e práticas, que me incentivam a participar mais delas”*, os respondentes que disseram estar matriculados na disciplina Computação Gráfica atribuíram o peso quatro. Isso indica concordância parcial dos alunos pesquisados, e está compatível com as ideias de Tapscott (2010) de que as aulas expositivas não são a preferência da Geração Internet, aquelas nas quais, segundo o autor, os alunos acabam perdendo interesse pelas atividades acadêmicas.

Já a respeito da afirmativa *“o professor da disciplina se comunica com frequência com a turma, por meio da internet”*, houve a atribuição do peso 3,9. Resultado bem próximo de uma concordância parcial, há nesse peso numérico a possibilidade de compreender que um ambiente propício à colaboração e à inteligência coletiva (LÉVY, 2010b) está sendo desenvolvido durante as aulas da disciplina investigada. Como o virtual não representa oposição ao ambiente real (LÉVY, 2011), toda a comunicação realizada com o objetivo de disseminar as informações de Computação Gráfica podem causar implicações durante os encontros na sala de aula.

Os respondentes atribuíram o peso quatro sobre a assertiva que abordou a facilidade que os alunos alegam possuir na utilização das TDIC propostas para a disciplina estudada no referido semestre letivo. Retomando os resultados anteriores, inerentes ao perfil dos respondentes, esses fazem parte da Geração Internet, dissertada por Tapscott (2010). São nativos digitais conforme Prensky (2001) e, de acordo com Ng (2012), apoderam-se das TDIC com uma certa facilidade, e isso se replica às ferramentas digitais empregadas na disciplina.

Além disso, na afirmação que diz que *“as ferramentas digitais utilizadas na disciplina possuem relação com os conteúdos ministrados pelo professor”*, o peso numérico aproximou-se de concordância total, com 4,5. Esse resultado mostra que, para a disciplina, foram observadas que as práticas de ensino realizadas estão em consonância com o que foi observado

por Lázaro (2015) e por Grossi e Borja (2016) ao dizer que as TDIC empregadas devem estar compatíveis com os objetivos da disciplina.

Sobre a consideração dos diversos estilos de aprendizagem, na afirmação “*quando usa as ferramentas digitais, o professor da disciplina utiliza diferentes métodos para a aula, como textos, áudios e/ou vídeos, imagens, simuladores e outros*”, o peso para a afirmativa foi de 4,5. Nesse caso, notam-se as aproximações com a ideia de aprendizagem personalizada, com variedade nos tipos de hipertextos assinalados por Lévy (2010b). Também, o resultado remete-se à Markova (2000), considerando que cada sujeito aprende de uma forma e o planejamento das aulas deve considerar as peculiaridades de cada aluno.

Para assertiva “*as ferramentas digitais utilizadas pelo professor na disciplina me ajudam a aprender*”, o peso foi de 4,4, o que também indica proximidade com a total concordância dos respondentes. Portanto, para Computação Gráfica, o resultado infere a ideia de que algumas funções cognitivas se alteram a partir das ferramentas digitais (LÉVY, 2010) utilizadas na disciplina em questão.

– 3ª parte: *Os alunos da disciplina Redes de Computadores II*

Na disciplina estudada pertencente ao eixo Sistemas Distribuídos, 75% de seus respondentes estão matriculados no oitavo período, e 25% estão no nono período. Quanto à faixa etária, o público de 18 a 24 anos representa 75% dos resultados, e o público de 25 a 29 anos, 25%. Metade dos respondentes afirmaram ter feito um curso técnico em Eletrônica, e a outra metade não possui formação técnica.

Quando foi exposta a afirmação sobre não gostar das aulas expositivas e preferir aulas dinâmicas, 3,5 foi o peso atribuído para essa questão, o que indica um resultado mais próximo de neutralidade. Ou seja, para essa disciplina, não é possível estabelecer relações diretas e nem distanciamentos com o que Tapscott (2010) advoga a respeito das preferências da GI pelas aulas dinâmicas, baseadas em projetos como as metodologias MA e ABP (MACEDO *et al.*, 2018) e colaborativas.

Sobre a comunicação extraclasse do professor da disciplina com os alunos, o peso imputado foi de 3,8. Com quase concordância parcial, o resultado indica a possibilidade de aproximação da atuação do professor com o que Lévy (2010b) diz acerca do uso do ambiente virtual para o desenvolvimento da inteligência coletiva entre os sujeitos envolvidos na disciplina.

O peso 4,5 foi dado à afirmação que provoca a auto avaliação dos respondentes sobre a facilidade que disseram possuir em utilizar as ferramentas digitais propostas na disciplina. Dessa forma, um resultado quase indicativo para a plena concordância faz-se entender que, da mesma forma que foi inferido nas análises da disciplina anterior, os alunos de Redes de Computadores II são nativos digitais (PRENSKY, 2001) e possuem afinidade considerável com as TDIC (NG, 2012).

Para as três últimas afirmativas exibidas no questionário, sendo elas: “*as ferramentas digitais utilizadas na disciplina possuem relação com os conteúdos ministrados pelo professor*”, “*quando usa as ferramentas digitais, o professor da disciplina utiliza diferentes métodos para a aula, como textos, áudios e/ou vídeos, imagens, simuladores e outros*” e “*as ferramentas digitais utilizadas pelo professor na disciplina me ajudam a aprender*”, o peso numérico atribuído para cada uma foi cinco. Esses resultados trazem à tona inferências a respeito de como as TDIC impactam a aprendizagem dos respondentes.

Nesse contexto, a disciplina em questão aproxima-se das seguintes considerações de caráter teórico: Grossi e Borja (2016) e Lázaro (2015), a respeito das relações que as TDIC devem possuir com o plano de curso, para de fato terem efeitos na aprendizagem; Markova (2000) e Lévy (2010b) ao considerarem a importância da variação de tipos de mídia para as atividades acadêmicas; e, mais uma vez, Lévy (2010b) sobre as possibilidades que as TDIC oferecem de modificar os processos de aprendizagem. Destaca-se, ainda, o fato de que os alunos matriculados nesta disciplina forma a turma de menor número de alunos, dentre as quatro pesquisadas. Isto pode ter contribuído para os pesos mais positivos, tendo em vista o que foi assinalado por Tapscott (2010) sobre a relação entre as turmas menores e as melhores experiências de aprendizagem.

– *4ª parte: Os alunos da disciplina Laboratório de Inteligência Artificial*

Na disciplina estudada referente ao sétimo período, obtiveram-se os seguintes resultados quanto ao perfil dos estudantes: 80% estão na faixa etária que abrange os 18 aos 24 anos e 20% disseram possuir entre 25 a 29 anos. Entre os respondentes matriculados na disciplina, 60% fizeram um curso técnico anteriormente, sendo que desses, aproximadamente 66% cursaram Informática e 33% cursaram Administração. Sobre o período o qual estão cursando, 40% dos respondentes estão regularmente no sétimo período, 20% está no nono período e 40% considera-se irregular no curso.

Os respondentes da disciplina em questão estão próximos da neutralidade quando o assunto é a preferência pelas aulas dinâmicas em detrimento das expositivas, já que o peso para essa assertiva é de 3,2. Assim como na disciplina delineada na 3ª parte dos resultados da 4ª etapa, não há um acordo definitivo acerca das possíveis relações entre os resultados e os dizeres de Tapscott (2010) sobre as reações que os alunos de ensino superior têm diante de aulas expositivas ou dinâmicas.

Para a comunicação extraclasse por parte do professor pela internet, foi identificada neutralidade, visto que obteve o peso três. Assim, o uso da infraestrutura técnica do ciberespaço para desterritorializar os espaços físicos nos quais ocorrem as aulas da disciplina não pode ser definida como possível ou como não realizada e, por isso, não é possível determinar a construção de um ambiente propício à inteligência coletiva de Lévy (2010b), da mesma maneira que na primeira questão.

Quando os respondentes foram questionados, por meio da escala *likert*, se eles se avaliam como conhecedores no uso das ferramentas digitais propostas na disciplina, o peso foi de 4,2. Ou seja, os alunos pesquisados, matriculados na disciplina de Laboratório de Inteligência Artificial, se consideram como nativos digitais (PRENSKY, 2001) e, da mesma forma que nas disciplinas analisadas anteriormente, possuem facilidade em utilizar as TDIC – no caso, sabem usar as ferramentas digitais propostas para as aulas.

Além disso, os respondentes concordam de forma considerável que as TDIC utilizadas pelo professor da disciplina Laboratório de Inteligência Artificial têm ligações com o conteúdo proposto. Afinal, o peso de 4,4 foi atribuído para essa afirmativa. Sendo assim, compreende-se que, para as aulas da disciplina, as observações de Grossi e Borja (2016) e de Lázaro (2015) também estão compatíveis com o resultado em questão.

Porém, ao serem questionados se essas ferramentas auxiliam os respondentes nas práticas de aprendizagem, o peso resultante foi de 3,8, ou seja, essa diferença entre esse resultado e o resultado assinalado anteriormente, sobre os alunos dominarem as TDIC da disciplina quanto ao uso, mostra que está ajustada com as afirmações de Lévy (2010b) e Castells (2008) sobre a técnica como condicionante de um meio social, e não como determinante em si. Mesmo assim, o resultado próximo da concordância parcial demonstra que Lévy (2010b) aproxima-se da realidade da disciplina em questão, pois as TDIC utilizadas podem suscitar a aprendizagem dos alunos.

Finalmente, os respondentes consideraram que o professor utiliza materiais de diferentes mídias para as aulas, pois obteve o peso quatro para essa disciplina. Isto é, o resultado indicativo

para concordância parcial mostra que a aprendizagem personalizada por Lévy (2010b) e os estilos de aprendizagem de Markova (2000) estão sendo observados no planejamento das aulas de Laboratório de Inteligência Artificial.

– *5ª parte: Os alunos da disciplina Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos*

Para a quarta disciplina verificada para o presente estudo, os seguintes achados sobre o perfil dos respondentes podem ser considerados: 94,7% são alunos que possuem entre 18 a 24 anos e apenas 5,3% afirmou possuir entre 35 a 39 anos. Sobre a formação anterior, 57,9% alegaram ter concluído curso técnico nas seguintes áreas: Informática, Eletroeletrônica, Mecânica, Elétrica e Mecatrônica. Quanto ao período no qual estão matriculados, 68,4% está regular no sexto período, 21,1% encontra-se no sétimo período e 10,5% estão em situação irregular no curso.

Os respondentes que afirmaram estar matriculados na disciplina, ao todo, atribuíram o peso 4,1 para a afirmativa sobre preferir as aulas mais interativas ao invés das expositivas. Assim, demonstraram estar consonantes às preferências por aulas dinâmicas e ao desenvolvimento do pensamento crítico ao invés de aulas conteudistas, o que foi dito por Tapscott (2010). Além disso, os resultados apontam aproximações com as ideias de Macedo *et al.* (2010) acerca das aulas com abordagens associadas às MA e à ABP, visto que essas concepções pedagógicas buscam desenvolver o pensamento crítico por meio de situações-problema aplicadas aos conteúdos da disciplina.

Também para essa disciplina não é possível determinar quais relações a pesquisa estabelece com a desterritorialização dos espaços de construção do conhecimento e a inteligência coletiva, a serem possibilitadas por meio do ambiente virtual. Isso se deve ao fato de um peso mais neutro (3,1) ter sido o resultado para a afirmação: “*o professor da disciplina se comunica com frequência com a turma, por meio da internet*”.

Os respondentes também alegaram certa neutralidade sobre a facilidade de usar as TDIC propostas pelo professor na disciplina de Laboratório de Sistemas de Controle Dinâmicos, com o peso 3,3, mas reconheceram que essas ferramentas digitais possuem forte relação com o conteúdo proposto no Plano de Ensino, dado que essa questão obteve o peso 4,7. Ou seja, indica-se nesse último resultado a preocupação do professor em aplicar ferramentas digitais que sejam de fato associadas aos objetivos da disciplina, mas não necessariamente há facilidade ou dificuldade dos alunos em utilizar essas TDIC.

O peso 4,1 foi dado à assertiva que diz que o professor utiliza diferentes mídias para transmitir o conteúdo a ser abordado em suas aulas. Desse modo, as práticas de ensino da disciplina analisada, assim como as anteriores, buscam atingir os diferentes estilos de aprendizagem (MARKOVA, 2000) possíveis na sala de aula, e a aprendizagem personalizada (LÉVY, 2010b) torna-se propícia.

Por fim, os dados da pesquisa fazem inferir que as técnicas provenientes do ciberespaço modificam os processos de aprendizagem (LÉVY, 2010b) dos alunos da pesquisa realizada, já que os respondentes apontaram que as TDIC utilizadas pelo professor na disciplina os ajudam a aprender, indicando o peso numérico de 4,2 para essa afirmativa, o que indica proximidade com concordância parcial.

#### – *Alguns resultados comparativos*

Após os apontamentos a respeito das percepções dos alunos acerca das disciplinas que estudam, principalmente quanto ao uso de TDIC nos processos de aprendizagem, notaram-se algumas diferenças relevantes se associados os seguintes aspectos para a análise dos dados, além dos componentes curriculares: períodos nos quais os alunos estão matriculados; faixa etária; e nível de conhecimento no uso de TDIC, alegado pelos respondentes. A finalidade dessa análise comparativa é verificar se as percepções dos alunos sobre o uso de ferramentas digitais para as atividades acadêmicas se alteram de acordo com mudanças relacionadas aos três parâmetros listados anteriormente.

A partir dessas exposições os resultados relativos a cada um desses parâmetros foram isolados dos resultados gerais para que a análise proposta pudesse ser feita. Como os resultados a seguir estão apresentados em tabelas e para uma melhor organização, cada afirmativa do questionário sobre as percepções dos alunos quanto ao uso de TDIC nas disciplinas será mostrado em formato de sigla, e todas as siglas estão detalhadas no quadro 16.

**Quadro 16:** Resumo das questões sobre a percepção dos alunos sobre o uso de TDIC nas disciplinas. (continua)

Sigla	Questões
Q1	<i>Não gosto muito de aulas expositivas. Prefiro aulas mais dinâmicas e práticas, que me incentivam a participar mais delas.</i>
Q2	<i>O professor da disciplina se comunica com frequência com a turma, por meio da internet.</i>
Q3	<i>Possuo facilidade em utilizar as ferramentas digitais para as atividades da disciplina.</i>
Q4	<i>As ferramentas digitais utilizadas na disciplina possuem relação com os conteúdos ministrados pelo professor.</i>
Q5	<i>Quando usa as ferramentas digitais, o professor da disciplina utiliza diferentes métodos para a aula, como textos, áudios e/ou vídeos, imagens, simuladores e outros.</i>



Q6	<i>As ferramentas digitais utilizadas pelo professor na disciplina me ajudam a aprender.</i>
----	--

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Primeiramente, foi realizada uma comparação entre os respondentes que afirmaram ter feito curso técnico e os que assinalaram não possuir formação técnica. Os dados inseridos na tabela 4 mostram que, comparando as quatro disciplinas estudadas e considerando, para cada uma, os respondentes com e sem curso técnico, observa-se que houve 14 quedas de peso numérico atribuídos pelos respondentes sem formação técnica, seis pesos numéricos foram mantidos e quatro pesos numéricos tiveram elevação para os alunos que disseram não ter curso técnico.

**Tabela 4:** Percepção dos alunos, a partir da possível formação técnica.

Disciplinas	Sobre a formação técnica	Questões inerentes à disciplina					
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Computação Gráfica	Com formação	3,6	4,3	4,4	4,9	5	4,6
	Sem formação	4,2	3,7	3,7	4,4	4,2	4,3
Redes de Computadores II	Com formação	3,5	3,5	5	5	5	5
	Sem formação	3,5	4	4	5	5	5
Laboratório de Inteligência Artificial	Com formação	3,6	3	4,6	5	4,3	4,3
	Sem formação	2,5	3	3,5	3,5	3,5	3
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos	Com formação	4,1	2,8	3,8	4,6	4,1	4
	Sem formação	4,1	3,2	2,9	4,8	4	4,3
<b>Média</b>	<b>Com formação</b>	<b>3,7</b>	<b>3,4</b>	<b>4,4</b>	<b>4,9</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>
	<b>Sem formação</b>	<b>3,5 ↓</b>	<b>3,4</b>	<b>3,8 ↓</b>	<b>4,4 ↓</b>	<b>4,2 ↓</b>	<b>4,1 ↓</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme os dados da tabela 4 é possível observar que a formação anterior é relevante para o andamento das atividades acadêmicas da disciplina e está associada às percepções que os alunos demonstraram possuir sobre o uso das ferramentas digitais nas disciplinas estudadas. Essas conclusões aproximam-se de Ausubel (2000) a respeito da Aprendizagem Significativa, que defende a ideia de que o processo de aprendizagem deve fazer sentido ao aluno, observando o contexto no qual ele está inserido e aproveitar esse contexto para tornar mais concretas as situações de aprendizagem.

A formação técnica anterior, nesse sentido, contribui para que o aluno se aproprie, com mais facilidade, dos conteúdos a serem trabalhados nos espaços de construção do conhecimento, inclusive no que diz respeito ao uso de TDIC nos processos de aprendizagem. Isso se explica pelo resultado que indicou que a maior parte dos alunos que realizaram o curso técnico estudou, especificamente, na área de computação.

A seguir, os dados da tabela 5 demonstram um comparativo acerca da percepção dos respondentes sobre o uso de TDIC nas respectivas disciplinas investigadas quanto ao nível de conhecimento do uso de ferramentas digitais por eles assinaladas. É possível verificar, nesse caso, uma queda entre os níveis *ótimo* e *regular* nas afirmativas que abordaram: a relação das TDIC com o conteúdo da disciplina estudada; a facilidade de uso das TDIC propostas para a disciplina; e as implicações positivas das TDIC quanto ao processo de aprendizagem dos alunos.

**Tabela 5:** Percepção dos alunos por nível de conhecimento de TDIC.

Nível de conhecimento quanto ao uso de TDIC	Questões inerentes à disciplina					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Ótimo	4,1	3,5	4,1	4,6	4,5	4,4
Bom	3,7	3,4	3,6	4,6	4,1	4,2
Regular	4,5	3,5	3,5	4,5	4,6	4,1

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

As experiências dos respondentes acerca do uso cotidiano de ferramentas digitais, portanto, podem influenciar as percepções que eles possuem sobre o uso de TDIC nas atividades acadêmicas, considerando as quatro disciplinas investigadas. Dessa forma, como os sujeitos alteram o ciberespaço à medida em que novas técnicas por eles são criadas (DYSON *et al.*, 1994), presume-se que não é possível garantir que as atualizações cheguem à toda sociedade na mesma velocidade e da mesma maneira, tendo em vista que a rapidez com que o ciberespaço se modifica é grande (LÉVY, 2010b).

A terceira análise comparativa verificada para o presente estudo está relacionada às faixas etárias dos respondentes e, nesse caso, observou-se que os maiores pesos numéricos foram atribuídos pelo grupo que se enquadra na faixa etária de 25 a 29 anos, exceto ao considerar a quarta questão, que abordou as relações entre o uso de TDIC e os conteúdos da disciplina. Esses dados estão na tabela 6.

**Tabela 6:** Percepção dos alunos por faixa etária.

Faixa etária	Questões inerentes à disciplina					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
18 a 24 anos	3,9	3,5	3,7	4,7	4,3	4,3
25 a 29 anos	4	3,8	4	4,6	4,5	4,4
35 a 39 anos	3,5	3,5	3	4	3,5	4

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Embora toda a amostra de pesquisa corresponda à Geração Internet (TAPSCOTT, 2010) e as diferenças entre os pesos numéricos sejam sutis, é importante salientar que as faixas etárias mais avançadas, consideradas para essa amostra, nasceram em um período mais aproximado da geração *Baby Bust*. De acordo com Tapscott (2010) e Prensky (2001), esse grupo também faz parte dos nativos digitais em função do recorte temporal associado à idade, mas, como o desenvolvimento mais agressivo da rede mundial de computadores deu-se a partir da década de 1990, compreende-se que a faixa etária que atinge os 35 até os 39 anos obteve acesso à grande quantidade de TDIC em momento mais tardio se comparado aos respondentes mais jovens.

Por fim, a comparação entre os pesos atribuídos de acordo com os períodos nos quais os alunos responderam estar matriculados também foi feita e está detalhada por meio da tabela 7. Nesse contexto observou-se que as ascensões e quedas nos pesos numéricos atribuídos a cada questão estão distribuídos de forma aleatória. Para representar essas variações, a tabela 7 mostra que, de acordo com a progressão de períodos do curso, a nota que está na linha abaixo poderá possuir uma seta indicando ascensão no peso numérico em relação à mesma questão aplicada em um período anterior; uma seta mostrando queda; ou nenhuma seta, mostrando que o peso numérico se manteve estável se comparado ao período anterior.

**Tabela 7:** Percepção dos alunos por no período do curso.

Período	Questões inerentes à disciplina					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
2º período	3,9	3,8	4	4,5	4,6	4,5
3º período	5 ↑	4 ↑	4	4 ↓	3 ↓	4 ↓
4º período	4 ↓	5 ↑	5 ↑	5 ↑	5 ↑	4
5º período	4,6 ↑	4 ↓	3,6 ↓	5	5	4
6º período	4,3 ↓	3,3 ↓	3,2 ↓	4,8 ↓	4 ↓	4,2 ↑
7º período	2,6 ↓	3,3	3,3 ↑	4 ↓	3,3 ↓	3,6 ↓
8º período	3,6 ↑	4 ↑	4,3 ↑	5 ↑	5 ↑	5 ↑
9º período	3,5 ↓	3 ↓	4,5 ↑	5	4,5 ↓	4,5 ↓
Irregulares	3,5	3	4,5	4,5 ↓	4,5	4,5

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os dados da tabela 7 permitem compreender, portanto, que não há relações entre maior entendimento sobre o uso de TDIC nas salas de aula por parte dos alunos e os períodos mais avançados no curso estudado, ou seja, os alunos dos períodos mais adiantados não necessariamente percebem o uso das ferramentas digitais nas aulas de forma mais positiva se comparados aos alunos que estão nos períodos iniciais ou na metade do curso.

O destaque nesse comparativo acontece apenas na terceira questão, que foi: “*Possuo facilidade em utilizar as ferramentas digitais para as atividades da disciplina*”. Ocorreu uma ascensão considerável entre o sétimo e o décimo período. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que algumas TDIC mencionadas pelos professores nas entrevistas são utilizadas em diversos períodos e, assim, como os alunos possuem um maior contato com estas técnicas, as percepções passam a ser mais proveitosas em períodos avançados.

#### 4.5. Sobre os Dados Coletados na 5ª Etapa

De acordo com o proposto no capítulo 3, a 5ª etapa da pesquisa consiste em associar os resultados das 3ª e 4ª etapas, ou seja, verificar se as práticas docentes detectadas nas entrevistas e principalmente as TDIC utilizadas pelos professores entrevistados, de fato, auxiliam no processo de aprendizagem dos alunos matriculados nas respectivas disciplinas estudadas.

Para tal, o quadro 17 evidencia os resultados obtidos de uma maneira geral. Dessa forma, as quatro disciplinas analisadas anteriormente foram compiladas e a média aritmética dos pesos numéricos descritos na 4ª etapa foi calculada. Uma média foi atribuída por questão, e esses dados estão detalhados a seguir.

**Tabela 8:** Média dos pesos numéricos das quatro disciplinas.

Questões	Média
Q1: Sobre aulas interativas	3,7
Q2: Comunicação extraclasse pelo professor	3,5
Q3: Facilidade de uso das TDIC para a disciplina	4
Q4: Relação TDIC / conteúdo	4,7
Q5: Variedade de mídias	4,4
Q6: Relação TDIC / aprendizagem	4,4

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Portanto, os dados do quadro 17, assim como as análises de conteúdo realizadas acerca das entrevistas com os docentes mostram, em geral, resultados positivos acerca da relação entre as TDIC e os processos de aprendizagem, bem como também auxiliam nos processos de ensino. Porém, há alguns resultados que sugerem que alguns desafios possam ser analisados pelos docentes. Então, de forma mais detalhada, os resultados mostram que:

- a) *Os respondentes ainda estão desenvolvendo a opinião sobre preferir aulas expositivas ou aulas interativas.* De maneira distinta ao que foi dissertado por Tapscott (2010), a amostra total determina concordância parcial acerca dessa questão. Para ilustrar esse resultado, o

entrevistado E3 afirmou que seus alunos preferem realizar as atividades acadêmicas com o uso de TDIC quando estão sozinhos e, durante as aulas, preferem inclusive o uso do quadro em detrimento do projetor. Essa diferença entre o resultado geral e o que foi apontado por Tapscott (2010) pode ser explicada com base no cenário no qual a presente pesquisa foi aplicada, diferentemente do autor, que realizou um estudo principalmente em universidades da América do Norte para a referida obra.

Além disso, as TDIC e as práticas pedagógicas estimuladas por essas ferramentas ainda caminham rumo à sua maior utilização em outros níveis de ensino, como o ensino médio e o ensino fundamental. Algumas pesquisas científicas demonstram que existem projetos relacionados a adoção das ferramentas digitais nos espaços escolares, mas essa questão ainda está em fase de desenvolvimento no âmbito nacional. Com isso, os alunos que estão nos espaços de ensino superior formaram-se nos níveis de ensino anteriores com base em aulas majoritariamente conteudistas.

- b) *Não há um resultado concreto sobre a comunicação extraclasse, por parte do professor, nas disciplinas estudadas.* Isso porque o resultado final de 3,5 como peso numérico indica que os alunos pesquisados estão entre a neutralidade e a concordância parcial. Nos pesos numéricos individuais relacionados a essa questão não houve um consenso, tendo em vista a variação entre os pesos três (Laboratório de Inteligência Artificial) e 3,9 (Computação Gráfica).

Sobre esse resultado, é importante retomar as considerações do entrevistado E3, que defendeu a ideia de que o AVA adotado pela instituição não possui recursos de inserção de materiais externos que possam ser visualizados dentro do próprio ambiente, e isso pode ter contribuído para a média final, já que a sua disciplina obteve o menor peso numérico atribuído por seus alunos. Sobre as funcionalidades de um AVA, a fala do entrevistado E3 sugere a importância de reflexão acerca das palavras de Dallabona e Fariniuk (2018), que dizem que esses ambientes devem ser sistemáticos para disponibilizar mecanismos de inserção de conteúdos e de interação.

Além disso, o entrevistado E4 afirmou adotar seu próprio hipertexto na *World Wide Web* e, se as disciplinas lecionadas forem as mesmas por vários semestres, a tendência é de que as atualizações não sejam frequentes e, com isso, a comunicação extraclasse com seus alunos não ocorra com periodicidade considerável.

- c) *Os alunos se reconhecem como utilizadores das ferramentas digitais propostas para as aulas das disciplinas analisadas.* Esse resultado remete, principalmente, ao que foi observado por Tapscott (2010) a respeito do perfil da Geração Internet, que é a amostra dessa pesquisa. Segundo o autor, essas pessoas utilizam as ferramentas digitais como parte das vidas delas, sem preocupar-se em como operar as TDIC. São “investigadores naturais” (TAPSCOTT, 2010, p. 59), criam, colaboram com a internet e mostram que o digital pode mudar o comportamento desse público.

Ou seja, como as ferramentas digitais são parte de suas vidas, os resultados gerais dessa pesquisa colaboram com a ideia de que as TDIC para as atividades acadêmicas são de fácil manuseio dos estudantes da área de computação e, quando ainda não sabem como utilizar, podem descobrir naturalmente por meio do universo vertiginoso de informações que está no ciberespaço, dado que 88% dos respondentes alegaram ter conhecimento do uso de TDIC entre bom e ótimo.

- d) *Há uma forte relação entre as TDIC consideradas para as respectivas disciplinas com os conteúdos propostos nos Planos de Ensino.* Esse resultado corrobora com a ideia que foi defendida por Grossi e Borja (2016) e por Lázaro (2015), além de todos os dados provenientes das entrevistas terem demonstrado que os professores das disciplinas não somente priorizam o uso das TDIC para os processos de ensino mas, sobretudo, aproximam-se da ideia de que “os serviços do mundo virtual só terão efeito sobre a aprendizagem escolar se seu uso for relacionados com os conteúdos curriculares” (LÁZARO, 2015, p. 35).

Enfatiza-se, também a respeito dessa consideração, que existe uma preocupação docente para que as ferramentas digitais disponíveis no ciberespaço, direcionadas aos planos de curso das disciplinas nas quais lecionam, possam ser customizadas de acordo com os processos de ensino e com os objetivos de aprendizagem propostos para determinadas aulas. Nesse contexto, exemplificam-se os professores das disciplinas Computação Gráfica e Laboratório de Sistemas de Controle Dinâmicos, que desenvolveram TDIC específicas de acordo com a atividade a ser realizada e, com isso, remetem-se a Dyson *et al.* (1994), pois os homens alteram o ciberespaço à medida que as técnicas inerentes a ele são criadas e/ou atualizadas.

- e) *Os professores conhecem e utilizam mídias de diferentes naturezas para explorar o conteúdo curricular, com base em TDIC.* Realizando uma análise entre esse resultado e o

quadro teórico delineado no segundo capítulo, compreende-se que as atribuições de Markova (2000) sobre os diversos estilos de aprendizagem as serem considerados são observados pelos professores em questão. Não somente os hipertextos na *World Wide Web* (LÉVY, 2010b), como o AVA e o SIGAA para comunicação extraclasse, mas, ainda, os diversos tipos de mídia verificados no estudo, como simuladores, textos, vídeos e material interativo.

Essa pluralidade de mídias contribui, para além da representação de conceitos abstratos, tão comuns na área da computação, com a apropriação do conhecimento a ser dedicado em sala de aula de maneiras diversas. Essa ideia remete ao favorecimento da aprendizagem personalizada citada por Lévy (2010b) e, principalmente, a variedade nos tipos de mídia para a educação, que pode atingir as maneiras cinestésica, visual e auditiva de aprender (MARKOVA, 2000).

- f) *As ferramentas digitais utilizadas nas disciplinas estudadas auxiliam os respondentes nos processos de aprendizagem.* A média final verificada para esse aspecto leva à compreensão de que há acordo entre esse resultado e o que Lévy (2010b) dissertou sobre a relevância das ferramentas digitais como técnicas que possibilitam modificar positivamente a aprendizagem dos alunos. Algumas outras teorias delineadas sugerem uma análise mais aprofundada a respeito dessa questão.

Essas teorias resumem-se em: as capacidades de colaboração entre os indivíduos, possibilitadas por meio do ciberespaço, contribuem para a formação da inteligência coletiva (LÉVY, 2010b); as tecnologias digitais permitem que o aluno tenha contato com “fenômenos complexos sem que tenham se submeter a situações perigosas ou difíceis de controlar” (LÉVY, 2010b, p. 172) e, dessa forma, as condições propícias à aprendizagem de acordo com o contexto das disciplinas tornam-se possíveis; e, não menos importante, o uso das TDIC nos processos de aprendizagem “são semelhantes às da sociedade da informação como um todo” (LÉVY, 2010b, p. 172).

De modo geral destaca-se, ainda, que a maioria dos professores entrevistados demonstraram interesse em manter-se atualizados quanto às estratégias de ensino mais adequadas aos objetivos das disciplinas nas quais lecionam, o que contribui efetivamente para o sucesso dos alunos em suas práticas de aprendizagem. Esses professores também estão conectados com os espaços acadêmicos não somente na atuação docente, mas sobretudo nas constantes contribuições com a comunidade científica por meio da participação em congressos,

seminários, projetos de extensão e como autores de artigos publicados em revistas. O contato com o ambiente científico é replicado aos alunos durante as aulas da disciplina e, assim, os mesmos têm contato com a escrita e a pesquisa científicas, estimulando a carreira acadêmica.



## CAPÍTULO 5: ANÁLISES DOS DADOS

Os dados coletados nas etapas da pesquisa e as suas análises particulares, feitas anteriormente, permitem a compreensão de que os processos de ensino e de aprendizagem nas disciplinas estudadas estão sendo condicionados com base nas técnicas e nas características do ciberespaço, e isso indica que as práticas da cibercultura acontecem dentro das atividades correlatas ao curso de graduação em Engenharia de Computação.

Nesse cenário, observa-se os principais resultados ao reunir as cinco etapas de pesquisa, o que consistiu em, basicamente, cumprir os objetivos específicos delineados neste estudo. Dessa forma, esses resultados associam-se: ao projeto pedagógico em execução no curso estudado; às disciplinas verificadas, bem como às contribuições que elas oferecem ao engenheiro a se desenvolver e se formar; às inferências acerca do conhecimento dos alunos dessas disciplinas sobre as TDIC e ao seu uso; e, por fim, às contribuições que o uso das TDIC incidem aos processos de aprendizagem desses alunos.

Em primeiro lugar, deduz-se que o curso de graduação em Engenharia de Computação é ofertado ao seu público por meio de um Projeto Pedagógico de Curso que enfatiza as principais orientações advindas de processos legislatórios. Nesse sentido, a compatibilidade entre PPC e legislação vigente é demonstrada pela LDB (BRASIL, 1996), posto que o curso estudado, principalmente: estimula a produção científica, por meio de práticas de ensino e de aprendizagem que suscitam nos alunos o contato frequente com o conhecimento científico já produzido e a produzir; incentiva a prática do pensamento crítico, também por práticas docentes nas disciplinas verificadas; provoca o desejo de aperfeiçoamento profissional; e estimula a extensão aberta à comunidade, pois realiza vários projetos de extensão universitária.

Acrescenta-se, também, a compatibilidade entre as diretrizes do curso e o Parecer nº 776/97, que propõe que o curso ofereça flexibilidade, considerando principalmente: a formação diversificada, possibilitada pelo sistema de integralização curricular do curso em questão, e a inovação. Essas análises também se aproximam de Lévy (2010b, p. 172), que assinala que os sujeitos “toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades e à especificidade de seu trajeto de vida”.

Ademais e sob um ponto de vista teórico, a concepção do curso investigado está consonante ao que foi defendido por Grinspun (2001) sobre a relevância que a educação constitui para a sociedade diante de seu papel transformador. Essa transformação, no curso, traduz-se na constante preocupação em estimular nos alunos o pensamento crítico que por sua

vez, contribui no processo de desenvolvimento de uma consciência verdadeira e emancipada (ADORNO, 2010). Nesse sentido, estimular o pensamento crítico é uma prática que foi percebida não somente na concepção do curso, mas também nas práticas de ensino citadas pelos professores investigados e no perfil do egresso delineado pelo PPC, dado que esse pretende formar profissionais que possam interpretar, compreender, interagir, abordar e solucionar problemas e conceber soluções na área de computação.

Sobre as disciplinas verificadas para o presente estudo, observou-se que essas estabelecem a relação entre técnica e tecnologia que foi dissertada por Pinto (2005), sendo a técnica o artefato que foi produzido conforme o estudo inerente a ela, ou seja, a tecnologia. No curso estudado esse ciclo foi verificado nos dados porque os docentes estão modificando o ciberespaço por meio das ferramentas concebidas por eles (LÉVY, 2010b) para produzir implicações nos processos de aprendizagem dos alunos. Além disso, os questionários revelaram que as ferramentas digitais utilizadas em sala de aula suscitam novas possibilidades nos processos de aprendizagem, principalmente por meio de simulações, tendo em vista que situações podem ser previstas e, também, possíveis atualizações de técnicas por meio de situações de aprendizagem que levem em consideração o estudo dessas.

Ainda sobre esse aspecto, destaca-se que os ementários de algumas disciplinas estudadas consideram o uso de TDIC em seus respectivos Planos de Ensino, ou seja, o PPC do curso é coerente ao afirmar que a computação é fim nele mesmo, e não meio (CEFET-MG, 2008), e por isso a infraestrutura direcionada à Engenharia de Computação compõe o que Lévy (2010a) denomina como tecnologias intelectuais. É importante assinalar que um “grande número de inovações importantes no domínio da informática provém (...) de outras ciências: matemática, lógica, *psicologia cognitiva*” (LÉVY, 2010a, p. 102). Essas considerações fazem compreender que as ferramentas digitais direcionadas à aprendizagem são adotadas no curso desde o seu projeto pedagógico, já que são listadas em seu ementário e são utilizadas na prática pelos professores entrevistados como o MATLAB e softwares similares (*SciLab* e *Octave*).

Os professores que lecionam nas disciplinas estudadas demonstraram, também, que as práticas de ensino apontadas por eles por meio das entrevistas retomam os meios e ações delineados nas dimensões epistemológicas e antropológicas, abarcadas na concepção do curso. Nesse sentido, o destaque dado a essas aproximações se deve ao fato de que os entrevistados, considerando suas práticas de ensino, buscam desenvolver o pensamento dos alunos por meio de ferramentas digitais que simulam e provocam a interação e, além disso, os próprios

professores sempre buscam por novos conhecimentos, investigando novas possibilidades e aprendendo com elas.

Além disso, os resultados verificados sobre as práticas de ensino realizadas pelos professores e as percepções sobre o uso de ferramentas digitais adotadas nas disciplinas, pelos alunos, mostram que todos os eixos profissionais do curso de graduação em Engenharia de Computação possuem relações com o ciberespaço e com as tecnologias intelectuais, porque o perfil do egresso demonstra que o curso em si pretende formar engenheiros capazes de utilizar a tecnologia para atualizar e/ou criar novas técnicas que façam parte da infraestrutura técnica do ciberespaço. Um exemplo é o que Lévy (2010a) articulou sobre os softwares de comunicação e de simulação, possibilitados somente após a concepção do computador pessoal. Esses mesmos programas, de acordo com o que foi analisado anteriormente, são utilizados nas disciplinas investigadas e modificam o processo de aprendizagem dos alunos.

Mas para isso é importante, mais uma vez, salientar que o papel do professor do curso deve ser diferente do que foi em tempos de geração *Baby Boom* e *Baby Bust*. Hoje, a informação está no ciberespaço, ou seja, está em todo o lugar. Portanto, o importante para a aprendizagem não é mais a informação em si, mas a seleção correta das informações necessárias para as mais diversas situações. Ou seja, conforme verificado por Lévy (2010b):

A principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um *animador da inteligência coletiva* dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação racional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc. (LÉVY, 2010b, p. 173).

Também sobre as relações que os eixos profissionais do curso possuem com o conceito de ciberespaço, é possível enfatizar algumas observações: “a imagem e o som podem tornar-se os pontos de apoio de novas tecnologias intelectuais. (...) programas disponíveis na rede poderão funcionar como verdadeiros *kits* de simulação” (LÉVY, 2010a, 104). Ainda sobre a simulação, Lévy (2010b, p. 167) assinala que “trata-se de uma tecnologia intelectual que amplifica a imaginação individual (aumento de inteligência)”. Esse aporte teórico leva à compreensão de que as ferramentas digitais utilizadas nos processos de aprendizagem podem suscitar nos alunos criar novas técnicas que causem modificação do próprio ciberespaço, por meio da imagem e do som, e podem, de fato, aumentar o nível de aprendizagem.

Por fim, é importante destacar que os resultados se aproximam do que foi discutido no primeiro capítulo sobre as teorias da cultura de Laraia (2001) e as teorias da cibercultura

defendidas por Lévy (2010b). Dessa forma, os resultados mostram que há alunos em um curso de Engenharia de Computação com nível regular no uso de TDIC, e isso significa que o professor deverá compreender que os diferentes modos de participação de uma mesma cultura, por parte dos indivíduos, é um modo de operação que também é possível na cibercultura, e, por esse motivo, é importante que as práticas de ensino possam ser reavaliadas para que estes alunos não sofram prejuízos nos processos de aprendizagem. Ou seja, o aluno do curso é um sujeito que possui uma história e expectativas (CEFET-MG, 2008), e essas devem ser consideradas pelo professor.

## **CAPÍTULO 6: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O ponto de partida para esta dissertação de mestrado, a partir das indagações delineadas no primeiro capítulo, foi desenvolver um estudo sobre as implicações decorrentes do uso de tecnologias digitais, presentes no ciberespaço, no processo de aprendizagem de alunos pertencentes a disciplinas dos quatro eixos profissionais do curso estudado. Por meio do percurso metodológico percorrido para esta pesquisa, ancorado em um quadro sistemático para o cumprimento das etapas, e dos teóricos estabelecidos para este trabalho, entende-se que existe a contribuição considerável das TDIC nas práticas de aprendizagem das quatro disciplinas estudadas. Isso se deve ao fato de que as técnicas digitais estão associadas aos planos de curso, estão compatíveis com os objetivos de aprendizagem e foram concebidas a partir das demandas que a sociedade trouxe ao ciberespaço.

Isso indica que essas ferramentas têm sido utilizadas, no curso estudado, com o foco direcionado aos processos de aprendizagem, e não aos processos de ensino. Porém, é importante destacar que essas mesmas TDIC também têm auxiliado professores em suas práticas docentes, pois agilizam processos como correção de avaliações, elaboração de exercícios práticos, disponibilização de conteúdo e de métricas de acompanhamento do aluno. Mesmo assim, o planejamento das aulas com o uso das ferramentas digitais tem priorizado o objetivo de aprendizagem proposto para cada aula de acordo com o método a ser aplicado.

Para que o objetivo geral pudesse ser atingido e, com isso, a problemática proposta pudesse ser respondida, os objetivos específicos traduziram-se nas etapas estritamente necessárias. Nesse sentido, foi fundamental estudar o projeto pedagógico do curso de graduação em Engenharia de Computação do CEFET-MG para verificar as possíveis aproximações que esse realiza com os conceitos inerentes à educação tecnológica considerados para este trabalho. Do mesmo modo, verificar a matriz curricular, onde estão as disciplinas dos diversos eixos do curso, permitiu realizar uma análise mais aprofundada a respeito de quais disciplinas conectaram-se às indagações presentes no problema de pesquisa alvitrado.

Ademais, lembra-se que não seria possível realizar a análise sobre a percepção dos alunos quanto ao uso de TDIC nas atividades das disciplinas estudadas sem antes verificar o conhecimento que esses possuem sobre o uso dessas ferramentas em diversas atividades cotidianas, pois a apropriação que demonstraram possuir sobre a utilização das TDIC, de fato, poderia influenciar os impactos que os processos de aprendizagem por eles exercidos recebem. Esse objetivo específico foi fundamental, além da verificação das práticas docentes com o uso

de TDIC abarcadas nas disciplinas, para que pudesse ser compreendido como a relação entre as ferramentas digitais usadas no curso alteram os processos de aprendizagem.

Além dos resultados principais, é importante considerar que os dados levam a possíveis inferências que relacionem as observações sobre cultura feitas por Laraia (2001) e as teorias da cibercultura citadas por Lévy (2010b). Como os espaços de ensino superior são também meios sociais, os dados contíguos mostram que um dos modos de operação da cultura, que consiste nas diferentes formas de participação de seus indivíduos, ocorre nas disciplinas estudadas, porque os diferentes resultados apontam que mesmo em um mesmo curso, sobretudo na área da computação, os sujeitos possuem capitais culturais diferentes e isso causa diferentes percepções nos processos de aprendizagem.

Isso também pode se relacionar a uma outra maneira de operação, que é o condicionamento da visão de mundo por parte do sujeito, pelos mesmos motivos citados anteriormente. Ou seja, essas práticas também ocorrem na cibercultura, ao menos no curso proposto e, por isso, é importante que a comunidade acadêmica adote a consciência de que os alunos que ingressam no curso possuem diferentes vivências e percepções, até em uma mesma cultura, e isso também pode causar influências nos processos de aprendizagem desses alunos. Portanto, as salas menores e as ferramentas digitais que permitam a aprendizagem personalizada devem, cada vez mais, ser consideradas.

Conforme dissertado também em capítulos anteriores, os dados permitem compreender que a tecnologia e as técnicas não vão determinar nenhuma cultura, mas condicionam. As ferramentas digitais, por mais automatizadas e inteligentes que sejam, não têm esse poder. Não de forma diferente, as TDIC não determinam a aprendizagem, mas influenciam positivamente. Contudo, essas implicações estão condicionadas não somente às ferramentas digitais, mas, principalmente, à atuação do professor enquanto mediador, orientador, enquanto aquele que instiga a investigação e o desenvolvimento do pensamento crítico de seu aluno. Portanto, mesmo em tempos de cibercultura, o papel do professor é fundamental e indispensável para os processos de aprendizagem. Os papéis do professor alteraram-se, mas a sua relevância permanece.

Avalia-se, ainda, a importância de atualizar a infraestrutura disponível sempre que necessário. Para defender essa ideia, novamente retoma-se ao que o Projeto Pedagógico do Curso (CEFET-MG, 2008) enfatizou sobre a computação: para o curso, é fim para ele mesmo. Para que os alunos de Engenharia de Computação possam conhecer as atuais problemáticas da sociedade e respondê-las com a elaboração de novas soluções, é preciso desenvolver fortemente

nos estudantes a distinção entre técnica e tecnologia. Nos cursos da área de computação, é fundamental possibilitar o contato entre os alunos e as atuais tecnologias, inclusive em aulas práticas, para que novas técnicas possam ser planejadas e materializadas.

Por fim, ressalva-se que, durante a elaboração deste estudo, algumas lacunas foram identificadas, as quais não foram preenchidas nesta pesquisa e, por esse motivo, são importantes questões a serem respondidas em estudos futuros. Nesse sentido, é importante analisar: as percepções dos alunos sobre o uso de TDIC em atividades acadêmicas em outros cursos de níveis técnico e graduação na área de computação; as relações que as gerações ainda mais recentes, como a *Geração Z* e a *Geração Alpha*, possuem com as ferramentas digitais ao aprender; o crescimento do ciberespaço, com base nas alterações feitas por ele com finalidades educacionais; e, ainda, a cibercultura na educação sob um ponto de vista antropológico, ou seja, identificar quem é o sujeito da cibercultura, como ele reage diante do digital e diante do meio social que está, de fato, desterritorializado.

## REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação**. Tradução de Wolfgang Leo Maar. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2010.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANJOS, Alexandre Martins dos; SILVA, Glaucia Eunice Gonçalves da. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação**. Cuiabá: Universidade Aberta do Brasil, 2018.

AUSUBEL, David P. **The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.

ARAÚJO, Janine; DIAS, Meiriane; TOMASI, Antônio. Educação tecnológica: uma conexão entre a educação e a tecnologia. **Revista Eixo**, Brasília, v. 6, nº 2, p. 58-66. 2017.

BARBOSA, Eduardo F. **Instrumentos de Coleta de Dados em Pesquisas Educacionais**. Santa Catarina, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/2NB2mF3>. Acesso em: 21 nov. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/374cldX>. Acesso em: 22 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática (CEEInf). **Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática**. Brasília, 1999. Disponível em: <https://bit.ly/2Rqd1Uq>. Acesso em: 02 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer nº 776/97, de 03 de dezembro de 1997. **Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação**. Brasília, 1996. Disponível em: <https://bit.ly/2NEuyXU>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 2.117, de 06 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3ajDxHF>. Acesso em: 17 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Computação, em Engenharia de Software e de licenciatura em Computação, e dá outras providências**. Brasília, 2016b. Disponível em: <https://bit.ly/2u84qha>. Acesso em: 20 ago. 2019.



BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.** Brasília, 2002. Disponível em: <https://bit.ly/2sxYgpZ>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Profissional e Tecnológica (EPT).** Brasília, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/38rSvK3>. Acesso em: 19 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995. Altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9131.htm). Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1996. Disponível em: <https://bit.ly/30wD7sW>. Acesso em: 15 ago. 2019.

BRASILEIRO, Ada Magaly Matias. **Manual de Produção de Textos Acadêmicos e Científicos.** São Paulo: Atlas, 2013.

CASTELLS, Manuel. A era da informação: economia, sociedade e cultura. In: **A sociedade em rede.** Tradução de Roneide Venancio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 2008. v. 1.

CELLARD, André. **A análise documental.** In: POUPART, Jean et al. A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Comissão Permanente de Avaliação (CPA).** Belo Horizonte, 2019a. Disponível em: <http://www.cpa.cefetmg.br/autoavaliacao-discentes/graduacao/2018-1/>. Acesso em: 12 ago. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **COMPET – Engenharia de Computação (CEFET-MG).** Belo Horizonte, 2019d. Disponível em: <http://compet.decom.cefetmg.br>. Acesso em: 24 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Departamento de Computação (DECOM).** Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://decom.cefetmg.br/ensino/graduacao/engenharia-de-computacao/apresentacao>. Acesso em: 21 ago. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Departamento de Computação (DECOM) - Apresentação.** Belo Horizonte, 2017a. Disponível em: <http://www.decom.cefetmg.br/decom/apresentacao/>. Acesso em: 24 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Departamento de Computação (DECOM) - Infraestrutura.** Belo Horizonte, 2017b. Disponível em: <http://www.decom.cefetmg.br/decom/infraestrutura/>. Acesso em: 24 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Engenharia de Computação**. Belo Horizonte, 2019b. Disponível em: <https://www.cefetmg.br/textoGeral/Cursos/Graduacao/Engenharia-de-Computacao.html>. Acesso em: 12 ago. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Enxurrada de Bits**. Belo Horizonte, 2019c. Disponível em: <http://www.enxurradadebits.cefetmg.br>. Acesso em: 24 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Departamento de Computação (DECOM) – Projeto eAA-Tec/RNP**. Belo Horizonte, 2017c. Disponível em: <http://www.decom.cefetmg.br/decom/apresentacao/>. Acesso em: 24 set. 2019.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET-MG). **Projeto de Criação do Curso de Graduação em Engenharia de Computação**. Departamento de Computação. Belo Horizonte, 2008.

CISCO. **Cisco Newtorking Academy – Cisco Packet Tracer**. 2019. Disponível em: <https://www.netacad.com/pt-br/courses/packet-tracer>. Acesso em: 06 nov. 2019.

COLL, César; MONEREO, Carles. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. s.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. cap.1, p.15-46.

SHAYO, Conrad; OLFMAN, Lorne; IRIBERRI, Alicia; IGBARIA, Magid. The virtual society: its driving forces, arrangements, practices and implications. In: GACKENBACH, Jayne. **Psychology and the Internet**, San Diego: Elsevier, 2007. p. 187-220.

DALLABONA, Carlos A.; FARINIUK, Tharsila M. D. Mediação pedagógica e AVAs: superando fronteiras entre cursos presenciais e a distância. In: GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro. **Tecnologias digitais: desafios, possibilidades e relatos de experiências**. Brasília: Ibict, 2018.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O anti-édipo**. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. São Paulo: Editora 34, 2010.

DIAS, Renato Mendes. **Especificações de características de ambientes de “e-learning”**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DOOLEY, Larry McCoy. Case Study Research and Theory Bulding. **Advances in Developing Human Resources**, vol.4, n.3, p. 335-354, aug. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1523422302043007>. Acesso em: 21 ago. 2019.

DYSON, Esther; GILDER, George; KEYWORTH, George; TOFFLER, Alvin. **Cyberspace and the American Dream: A Magna Carta for the Knowledge Age**. Washington, 1994.

Disponível em: <http://www.pff.org/issues-pubs/futureinsights/fi1.2magnacarta.html>. Acesso em: 01 dez. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GREFF, Guaraci Vargas; PERES, André; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. Aprendizagens em movimento: Um relato de experiência de Prática Docente do Pensamento Computacional através de M-Learning e U-Learning. **Revista Therna**, Pelotas, v. 15, n. 1, p. 312-322, 2018. e-ISSN 2177-2894. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.312-322.536>. Acesso em: 28 out. 2019.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin (org). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GROSSI, Márcia Goretti Ribeiro; BORJA, Shirley Doweslei Bernardes. A Neurociência e a Educação a Distância: um Diálogo Necessário. **Tempos e Espaços em Educação**, Sergipe, v. 9, n. 19, p. 87-102, jun. 2014. ISSN 2358-1425. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v9i19.5598>. Acesso em: 01 ago. 2018.

GROSSI, Márcia Goretti Ribeiro; GONÇALVES, Carla Fernanda; TUFY, Sandra Pedrosa. Um panorama das tecnologias digitais da informação e comunicação na educação: desafios, habilidades e incentivos estatais. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 645-665, jun. 2014. ISSN 2175-795X. Disponível em: <https://bit.ly/2Nze4A6>. Acesso em: 01 ago. 2018.

HOBBS, Eric J. **Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991**. Tradução de Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da educação superior 2015: resumo técnico**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. 2ª ed. 89 p. Relatório. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/resumos-tecnicos1>. Acesso em: 21 nov. 2018.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2009.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura: um conceito antropológico**. 14ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

LAURINDO, Fernando José Barbin. **Tecnologia da informação: Planejamento e gestão de estratégias**. São Paulo: Atlas, 2008.

LÁZARO, Adriana Cristina. **As tecnologias da informação e comunicação na formação continuada de professores: uma proposta para o uso do laboratório de informática**. 2015, 196 p. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica). Universidade Estadual

Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015. Disponível em:  
<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/132872>. Acesso em: 01 dez. 2018.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. 10ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010a.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010b.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?**. Tradução de Paulo Neves. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva; ACOSTA, Beatriz Suffer; SILVA, Ethel Bastos da; SOUZA, Neila Santini de; BECK; Carmem Lúcia Colomé; SILVA; Karla Kristiane Dames da. Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**. Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, e20170435, jul. 2018. ISSN 2177-9465. Disponível em: <https://bit.ly/30sDkxk>. Acesso em: 07dez. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARKOVA, Dawna. **O Natural é ser inteligente**: Padrões Básicos de Aprendizagem a Serviço da Criatividade e Educação. Summus, 2000.

MATHWORKS. **MATLAB for Artificial Intelligence**. 2019. Disponível em:  
<https://www.mathworks.com>. Acesso em: 06 nov. 2019.

MICHAELIS. **Dicionário on-line**. 2019. Disponível em:  
<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 05 dez. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; NETO, Otávio Cruz; GOMES, Romeu. Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social. In: \_\_\_\_\_. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994. cap. 1, p. 9-30.

MOORE, Michael. KEARSLEY, Greg. **Educação a distância**: uma visão integrada. Tradução de Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

NG, Wan. Can we teach digital natives digital literacy?. **Elsevier - Computers & Education**, Volume 59, n 3, 2012, Pg. 1065-1078. Disponível em:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512001005>. Acesso em 05 dez. 2018.

OLIVEIRA, Eliane Silvestre. **A formação e as práticas pedagógicas dos professores que atuam nos cursos técnicos de nível médio na modalidade EaD na rede e-Tec Brasil do Cefet/MG**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

PINTO, Vieira Álvaro. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

PRENSKY, M. Digital natives, digital Immigrants. **On the Horizon**, - MCB University Press, Volume 9, n 5, 2001. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/10748120110424816> . Acesso em: 05 dez. 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2sxYyNB>. Acesso em: 20 nov. 2018.

RIBEIRO, Ana Elisa. Glossário do Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita (CEALE). **Tecnologia digital**. Disponível em: <https://bit.ly/2G1BZUQ>. Acesso em: 07 dez. 2018.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Araxá, n. 04, p. 129-148, maio de 2008.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.

SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence Samuel; COOK, Stuart Wellford. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987.

SHAYO, Conrad; OLFMAN, Lorne; IRIBERRI, Alicia; IGBARIA, Magid. The virtual society: its driving forces, arrangements, practices and implications. In: GACKENBACH, Jayne. **Psychology and the Internet**, San Diego: Elsevier, 2007. p. 187-220.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos**. s.ed. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFGRS). **Software Educacional Livre para Dispositivos Móveis - Tabela Dinâmica**, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2TxIZkf>. Acesso em: 03 dez. 2019.

WERTHEIN, Jorge. A sociedade da informação e seus desafios. **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict)**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 71-77, mai./ago. 2000. E-ISSN 1518-8353. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/889/924>. Acesso em: 28 nov. 2018.

WIRESHARK. **Download Wireshark**. 2019. Disponível em: <https://www.wireshark.org/#download>. Acesso em: 06 nov. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **APÊNDICE A**

### **MODELO DE ENTREVISTA NÃO DIRIGIDA**

- 1) Fale um pouco sobre a sua formação acadêmica.
- 2) Qual sua idade?
- 3) Atua na docência há quanto tempo?
- 4) Tem familiaridade com ferramentas digitais?
- 5) Como acontece a comunicação com seus alunos fora de sala de aula?
- 6) Sempre utilizou ferramentas digitais durante suas aulas?
- 7) Na disciplina que você leciona neste semestre no curso de Engenharia de Computação, você utiliza quais ferramentas digitais?
- 8) Com quais objetivos você emprega estas ferramentas nas aulas desta disciplina?
- 9) Qual a frequência de uso destas ferramentas?
- 10) Em sua prática docente, qual retorno você tem observado por parte dos alunos quanto ao uso das TDIC?

## **APÊNDICE B**

### **MODELO DE QUESTIONÁRIO**

#### **Questionário:**

#### **O uso de TDIC nas aulas do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG**

Prezado(a) Estudante,

Você está sendo convidado para participar da pesquisa: A cibercultura e suas relações com o conhecimento científico: um estudo de caso no curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG.

A sua participação nesta pesquisa se deve a você ser estudante do curso de Engenharia de Computação e encontrar-se vinculado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e, desse modo, é voluntária. Sua participação consiste, ao aceitar em colaborar com a pesquisa, em responder ao questionário eletrônico online.

Ao responder o questionário você não terá nenhum benefício direto ou imediato. No entanto, os resultados desta pesquisa poderão auxiliar na identificação de fatores que possam relacionar o uso das ferramentas digitais na mediação em sala de aula com o seu processo de aprendizagem, enquanto aluno.

Sua resposta será enviada automaticamente à mestranda Tamara Simões Silva, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, pelo e-mail [ssimoestamara@gmail.com](mailto:ssimoestamara@gmail.com).

Os conhecimentos resultantes deste estudo serão constituídos por dados estatísticos. Os participantes não serão mencionados ou identificados. Dessa forma, podemos garantir que em nenhum momento durante os processos de análise e divulgação dos resultados os mesmos terão a identidade exposta. A pesquisa será divulgada por meio de uma dissertação de mestrado. Os dados coletados constituirão um banco de dados que ficará sob a guarda da pesquisadora por cinco anos, podendo, eventualmente, ser utilizados em pesquisas futuras. Depois desse prazo, os dados serão destruídos.

Tratando-se de uma pesquisa que busca analisar as implicações decorrentes do uso de ferramentas do ciberespaço no processo de aprendizagem de alunos do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG, os riscos passíveis de ocorrer são: a manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder o questionário, ou ainda desgaste no raciocínio ao preencher



o instrumento de pesquisa, o que pode demandar tempo no entendimento das questões - situações nas quais o participante poderá interromper ou desistir de participar. A decisão em não participar da pesquisa não acarretará nenhum tipo de constrangimento. Além disso, o participante poderá retirar seu consentimento a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo ou dano.

A qualquer momento, o participante poderá fazer perguntas à pesquisadora, que têm a obrigação de prestar os devidos esclarecimentos. Caso não se sinta esclarecido, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, disponível em: <<http://www.cep.cefetmg.br>> ou pelo endereço: Av. Amazonas, n. 5855 - campus VI; E-mail: [cep@cefetmg.br](mailto:cep@cefetmg.br); Telefone: +55 (31) 3379-3004 ou presencialmente, no horário de atendimento ao público: às terças-feiras: 12:00 às 16:00 horas e quintas-feiras: 07:30 às 12:30 horas.

### **Termo de compromisso dos pesquisadores**

Garantimos que este Termo de Consentimento será seguido e que responderemos a quaisquer questões colocadas pelo participante.

Tamara Simões Silva

Mestranda - PPGET/CEFET-MG

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Gorett Ribeiro Grossi

Orientadora - PPGET/CEFET-MG

Para participar da pesquisa, é necessário que você concorde com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Você concorda em participar desta pesquisa? Se sim, clique em "Iniciar Pesquisa Agora". Se não, basta fechar esta janela.

---

1) Qual sua faixa etária?

- a. 18 a 24 anos
- b. 25 a 29 anos
- c. 30 a 34 anos
- d. 35 a 39 anos
- e. 40 anos ou mais

- 2) Qual período do curso de Engenharia de Computação está cursando neste semestre letivo?
- a. 2º
  - b. 3º
  - c. 4º
  - d. 5º
  - e. 6º
  - f. 7º
  - g. 8º
  - h. 9º
- 3) Qual foi a sua forma de ingresso no curso de Engenharia de Computação?
- a. Sistema de Seleção Unificada – SiSU
  - b. Vestibular CEFET-MG
- 4) Você já fez algum curso técnico?
- a. Sim
  - b. Não
- 5) Em que área você fez o curso técnico?
- 6) Com qual frequência diária utiliza dispositivos digitais (computador/notebook, tablet, smartphone, smartwatch, etc)?
- a. Não utilizo dispositivos digitais
  - b. Menos de 1 hora por dia
  - c. De 2 a 3 horas por dia
  - d. De 3 a 5 horas por dia
  - e. Mais de 5 horas por dia
- 7) Quais mídias você costuma acessar em seu cotidiano? (marque quantas opções desejar)
- a. Redes sociais (Ex.: *Facebook, Instagram, Twitter, Snapchat*, etc)
  - b. Mensageiros instantâneos (Ex.: *WhatsApp, Telegram, Messenger*, etc)

- c. Internet *banking*
- d. Simuladores / emuladores
- e. Geolocalização (Ex.: *Waze, Google Maps*)
- f. Streaming de áudio de vídeo (Ex.: *Netflix, Spotify, Deezer*, etc)
- g. Jogos *online*
- h. Compras *online*
- i. Estudos (Ex.: *Duolingo, Babbel, Khan Academy*, etc)
- j. Monitoramento de treinos (Ex.: *Strava, Nike Training, Treinus*, etc)
- k. Transporte (Ex.: *Uber, 99, Cabify*, etc)
- l. Pedidos rápidos (*iFood, Rappi, Uber Eats, Loggi*, etc)
- m. Outros: \_\_\_\_\_

8) Como você considera o seu conhecimento sobre o uso de tecnologias digitais?

- a. Ótimo
- b. Bom
- c. Regular
- d. Ruim

9) Como aluno, com que frequência você acessa informações relacionadas ao curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG pela internet, como avisos, conteúdos e atividades, SIGAA ou AVA?

- a. Diária
- b. 4 a 6 vezes por semana
- c. 1 a 3 vezes por semana
- d. Quinzenal
- e. Mensal
- f. Bimestral
- g. Semestral
- h. Nunca

10) Qual das seguintes disciplinas você está cursando neste semestre?

- a. Computação Gráfica

- b. Redes de Computadores II
- c. Laboratório de Inteligência Artificial
- d. Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos

A partir de agora, leia as frases a seguir e escolha a alternativa que mais representa a sua opinião sobre cada uma delas, desde *discordo totalmente* a *concordo totalmente*.

11) Não gosto muito de aulas expositivas. Prefiro aulas mais dinâmicas, que me incentivam a participar mais delas.

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

12) O professor da disciplina \_\_\_\_\_ (a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 10) se comunica com a turma com frequência pela internet.

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

13) Possuo facilidade em utilizar as ferramentas digitais durante as aulas da disciplina \_\_\_\_\_ (a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 10).

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

14) As ferramentas digitais utilizadas na disciplina \_\_\_\_\_ (*a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 10*) possuem relação com os conteúdos ministrados pelo professor.

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

15) Quando usa as ferramentas digitais, o professor da disciplina \_\_\_\_\_ (*a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 10*) utiliza diferentes métodos para mediar a aula, como textos, áudios e/ou vídeos, imagens e outros.

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

16) As ferramentas digitais utilizadas pelo professor na disciplina \_\_\_\_\_ (*a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 10*) me ajudam a aprender.

- a. Discordo totalmente
- b. Discordo parcialmente
- c. Sou neutro(a)
- d. Concordo parcialmente
- e. Concordo totalmente

17) Caso queira deixar algum comentário ou observação, escreva aqui.

## ANEXO A

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS -



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A CIBERCULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO DO CEFET-

**Pesquisador:** TAMARA SIMOES SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 23244019.5.0000.8507

**Instituição Proponente:** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.654.438

##### Apresentação do Projeto:

Título:

A CIBERCULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: UM ESTUDO DE CASO NO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO DO CEFET-MG

A pesquisa refere-se a uma avaliação da relação existente entre o uso de ferramentas no ciberespaço e implicações em processos de aprendizagens, a partir da percepção de docentes e discentes do curso de Engenharia da computação do CEFET/MG.

Trata-se de uma pesquisa de mestrado do programa de Educação Tecnológica do CEFET/MG, com abordagem qualitativa, emprego de entrevista não estruturada e não dirigida, gravação em áudio e aplicação de questionário semi-estruturado.

O número total de participantes da pesquisa será 84: sendo 04 docentes do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG e 80 discentes do respectivo curso.

##### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

**Bairro:** NOVA SUISSA

**CEP:** 30.421-169

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-7021

**E-mail:** cep@dppg.cefetmg.br

**CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.654.438

Analisar as implicações decorrentes do uso de ferramentas no ciberespaço no processo de aprendizagem de alunos pertencentes a disciplinas dos quatro eixos de formação do curso de Engenharia de Computação do CEFET-MG.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Foi mencionado que a pesquisa envolve riscos mínimos, como constrangimento ou aborrecimento em responder questões, evocação de memórias e/ou fadiga e que tais riscos serão mitigados com as orientações prévias por parte da pesquisadora.

**Benefícios:**

Foi descrito que os resultados da pesquisa poderão contribuir na construção do conhecimento científico relacionado a implicações do uso de tecnologias digitais e objetivos pedagógicos.

Na relação risco/benefício, a pesquisa apresenta baixo risco associado.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de uma pesquisa com estudo de caso, por meio de uma abordagem qualitativa e descritiva.

Descreve o PROCESSO de consentimento livre e esclarecido, citando local para realização da coleta de dados, abordagem dos participantes e entrega dos TCLEs.

Cita que a coleta de dados com seres humanos somente terá início após a aprovação do projeto pelo Comitê de ética com pesquisas do CEFET/MG. Contudo, no Projeto de Pesquisa indica que a atividade de "Pesquisa de campo e coleta de dados" ocorrerá a partir de Setembro de 2019. Adequar (ver em recomendações).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- 1) Folha de rosto - adequado
- 2) TCLE discentes - adequado
- 3) TCLE docentes - adequado, inclusive contendo prevendo espaço para confirmação de

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

**Bairro:** NOVA SUISSA

**CEP:** 30.421-169

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-7021

**E-mail:** cep@dppg.cefetmg.br

**CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.654.438

autorização para gravação de áudio.

4) Projeto de pesquisa - adequado

5) Termo de anuência - adequado

5) Informações básicas do projeto - adequado

6) Roteiro para entrevista não estruturada - Existe um roteiro prévio de questões, que pode ser apreciado no Apêndice A do projeto de pesquisa, que consta saber: perfil do respondente, formação, disciplina na qual leciona, ferramentas digitais utilizadas e suas respectivas associações aos objetivos de ensino propostos pelo plano de curso da disciplina.

7) Questões do questionário - presente mas tenho dúvidas nas questões 13 e 15, por exemplo:

nº 13: As ferramentas digitais utilizadas na disciplina \_\_\_\_\_ (a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 2) possuem relação com os conteúdos ministrados pelo professor.

nº 15: As ferramentas digitais utilizadas pelo professor na disciplina \_\_\_\_\_ (a disciplina será preenchida de acordo com a resposta do participante na Questão 2) me ajudam a aprender.

**Recomendações:**

Recomenda-se:

1. Adequar o cronograma da pesquisa: na página 49 do Projeto indica que a atividade intitulada "Pesquisa de campo e coleta de dados" ocorrerá a partir de Setembro de 2019. Corrigir esta sinalização para o período posterior à obtenção do parecer ético favorável.

2. A pesquisadora deve cuidar para que durante a divulgação dos resultados da pesquisa não possa ser feita associação entre o questionário respondido pelos alunos e a disciplina ministrada.

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

**Bairro:** NOVA SUISSA

**CEP:** 30.421-169

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-7021

**E-mail:** cep@dpgg.cefetmg.br



**CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS -**



Continuação do Parecer: 3.654.438

Essa medida é necessária para evitar a exposição e/ou o constrangimento dos docentes, já que a associação entre disciplina e professor pode ser feita de forma direta.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O pesquisador deve atentar-se aos seguintes pontos:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.
4. O pesquisador deve apresentar relatórios semestrais e ao final da pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1438093.pdf	03/10/2019 16:57:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.docx	03/10/2019 16:56:35	TAMARA SIMOES SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALUNO.docx	03/10/2019 16:56:26	TAMARA SIMOES SILVA	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia.pdf	03/10/2019 16:53:08	TAMARA SIMOES SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROFESSOR.docx	03/10/2019 16:50:20	TAMARA SIMOES SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	03/10/2019 16:39:17	TAMARA SIMOES SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

**Bairro:** NOVA SUISSA

**CEP:** 30.421-169

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-7021

**E-mail:** cep@dppg.cefetmg.br

CENTRO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS -



Continuação do Parecer: 3.654.438

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 22 de Outubro de 2019

---

**Assinado por:**  
**DANIELLE MARRA DE FREITAS SILVA AZEVEDO**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Amazonas, 5253, Nova Suíça

**Bairro:** NOVA SUISSA

**CEP:** 30.421-169

**UF:** MG

**Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3319-7021

**E-mail:** cep@dppg.cefetmg.br