



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO – ECO
INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA –
IBICT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – PPGCI

MARIANA FERNANDEZ DOS REIS

**O METAVERSO COMO INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIA CIENTÍFICA**

Dissertação de Mestrado

Fevereiro de 2025



MARIANA FERNANDEZ DOS REIS

**O METAVERSO COMO INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIA CIENTÍFICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio entre Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro / Escola de Comunicação, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Henrique de Araújo Freire

Rio de Janeiro

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

R375m Reis, Mariana Fernandez dos

O Metaverso como instrumento de comunicação da
informação para o desenvolvimento de Competência Científica /
Mariana Fernandez dos Reis. – 2025.

165 f.: *il. color.*

Orientadores: Prof. Dr. Gustavo Henrique de Araújo Freire.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) –
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação,
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa
de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 2025.

Referências: p. 155-165.

1. Metaverso. 2. Competência Científica. 3. Divulgação
Científica. 4. Ciência da Informação. I. Freire, Gustavo Henrique de
Araújo, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Comunicação. III. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e
Tecnologia. IV. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação.
V. Título.

MARIANA FERNANDEZ DOS REIS

**O METAVERSO COMO INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE Competência Científica**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio entre Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro / Escola de Comunicação, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Henrique de Araújo Freire

Rio de Janeiro, 26/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **GUSTAVO HENRIQUE DE ARAUJO FREIRE**
Data: 06/05/2025 19:24:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gustavo Henrique de Araújo Freire (Orientador)
PPGCI/IBICT - ECO/UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **SERGIO DE CASTRO MARTINS**
Data: 07/05/2025 22:18:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sergio de Castro Martins (Examinador externo)
CBG/UFRJ - ECO/UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **FABIO CASTRO GOUVEIA**
Data: 12/05/2025 14:12:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fabio Castro Gouveia (Examinador Interno)
PPGCI/IBICT - ECO/UFRJ

Dedico a Deus, que me concedeu sabedoria e discernimento para continuar escrevendo e também proporcionou um tempo favorável para a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me guiou em meio a muitas circunstâncias adversas nesse processo tão importante para a minha vida.

Sou grata a mim mesmo, pois me dediquei apesar dos muitos conflitos internos que passei. Resisti, superei e conquistei, pois há tempo para todas as coisas.

Sou grata a minha família, que pacientemente compreendeu minhas ausências nesse período que me exigiu muita atenção e dedicação.

Sou grata ao meu companheiro, que esteve ao meu lado em cada conquista, inclusive neste momento em que consigo finalizar mais uma etapa do percurso acadêmico para alcançar esse tão sonhado título acadêmico.

Sou grata ao meu Orientador Prof. Dr. Gustavo Freire, que tem acompanhado meu progresso acadêmico desde a graduação e com muita paciência tem sido um orientador atencioso e amigo.

Agradeço a Banca por ter disponibilizado tempo para avaliar este trabalho.

Agradeço também ao PPGCI IBICT/UFRJ que disponibilizou durante os meses iniciais do curso uma bolsa de estudos da CAPES para mim, assim como sou grata à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro que forneceu nos últimos dez meses a Bolsa Mestrado Nota 10. Ambas foram de fundamental importância para o meu sustento durante o curso.

Sou grata aos meus amigos, que foram um refúgio frente as minhas angústias, que me aconselharam e me abraçaram, que me acolheram e me alegraram.

*Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos
alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa.*
Paulo Freire - A importância do ato de ler (1989)

RESUMO

REIS, Mariana Fernandez dos. **O Metaverso como instrumento de comunicação da informação para o desenvolvimento de Competência Científica**. 2025. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

A medida em que observamos o avanço do desenvolvimento científico e tecnológico percebemos alguns cenários que tornam-se consideravelmente relevantes para a sociedade como um todo, como, por exemplo, a criação de novos dispositivos vinculados à tecnologia de informação e comunicação que contribuem positiva ou negativamente para as transformações sociais, políticas e econômicas no contexto global. Nesse sentido, com o surgimento e as perspectivas relacionadas ao Metaverso, um ambiente virtual tridimensional, que vem sendo construído por várias organizações e pesquisado por diversas áreas do conhecimento, consideramos relevante compreender como a Ciência da Informação pode contribuir para esse novo cenário dentro do ciberespaço. Com isso, por meio da pesquisa identificamos o Metaverso como um espaço infocomunicacional para o desenvolvimento da Competência Científica, e formulamos as diretrizes para a construção de um Metaverso com esse objetivo. Sendo assim, acreditamos que o Metaverso, mesmo em processo inicial de construção, poderá ser uma realidade em um futuro próximo, e que as Universidades podem contribuir para que esse ambiente virtual tridimensional seja um Instrumento de ensino, pesquisa e extensão, assim como acreditamos que pode ser um instrumento para comunicação da informação colaborando para o desenvolvimento de Competência Científica através de ações de Divulgação científica. Os procedimentos metodológicos que seguimos envolveram um modelo de Pesquisa teórica, com um desenvolvimento de caráter exploratório e descritivo, sob a perspectiva do método qualitativo e da pesquisa documental. Mediante a isto, visualizamos o presente cenário do Metaverso no campo científico, quais as abordagens estão sendo relacionadas ao tema e quais as possíveis contribuições da Ciência da Informação para este fenômeno. Identificamos assim que o Metaverso é um instrumento infocomunicacional e construímos assim as diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento da Competência Científica.

Palavras-chave: Metaverso. Competência Científica. Divulgação Científica. Ciência da Informação.

ABSTRACT

REIS, Mariana Fernandez dos. **The Metaverse as an information communication tool for the development of scientific competence**. 2025. 176 f. Thesis (Master's in Information Science) - Postgraduate Program in Information Science, Brazilian Institute of Information in Science and Technology, School of Communication, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

As we observe the advancement of scientific and technological development, we perceive some scenarios that become considerably relevant to society as a whole, such as, for example, the creation of new devices linked to information and communication technology that contribute positively or negatively to social, political and economic transformations in the global context. In this sense, with the emergence and perspectives related to the Metaverse, a three-dimensional virtual environment that has been built by several organizations and researched by several areas of knowledge, we consider it relevant to understand how Information Science can contribute to this new scenario within cyberspace. With this, we seek to identify whether the Metaverse can be used as an infocommunication space for the development of scientific literacy, and, if this is indeed possible, what would be the guidelines for the construction of a Metaverse with this objective. Therefore, we believe that the Metaverse, even in its initial construction process, could become a reality in the near future, and that Universities can contribute to making this three-dimensional virtual environment an instrument for teaching, research and extension, just as we believe that it can be an instrument for communicating information, collaborating in the development of scientific literacy through scientific dissemination actions. The methodological procedures we followed involved a theoretical research model, with an exploratory and descriptive development, from the perspective of the qualitative method and documentary research. Through this, we visualized the current scenario of the Metaverse in the scientific field, which approaches are being related to the topic and what the possible contributions of Information Science are to this phenomenon. We thus identified that the Metaverse is an infocommunicational instrument and thus constructed the guidelines for the construction of a Metaverse for the development of scientific literacy.

Keywords: Metaverse. Scientific Literacy. Scientific Dissemination. Information Science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nuvem de palavras relacionadas as definições de Ciência	29
Figura 2 – O Mapa da Ciência da Informação	35
Figura 3 – Quadro compreensivo da CI	39
Figura 4 – Competências como Fonte de Valor para o Indivíduo e para a Organização	42
Figura 5 – Ciclo da Competência em Informação	48
Figura 6 – Competências científicas	56
Figura 7 – Modelo de Comunicação Científica	64
Figura 8 – Modelo do desenvolvimento da Competência Científica	70
Figura 9 – Elementos e relações científicas	71
Figura 10 – Percurso da Divulgação Científica	72
Figura 11 – Modelos, Tecnologias, Aplicações e Perspectivas do Ciberespaço	78
Figura 12 – Nuvem de palavras relacionadas ao metaverso	96
Figura 13 – As sete camadas do Metaverso	98
Figura 14 – Categorias do Metaverso	104
Figura 15 – Um modelo do ambiente de aprendizagem do metaverso	105
Figura 16 – Site do Metaverso da USP	138
Figura 17 – Site do Metaverso da UNIRIO	139
Figura 18 – Site do Metaverso da UFRGS	140
Figura 19 – Site do Metaverso da <i>Metahealth</i>	141
Figura 20 – Curso relacionado ao Metaverso da UFPR	142
Figura 21 – Site do Metaverso da UFRJ	143
Figura 22 – Diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica	146

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perspectivas sobre a Ciência	26
Quadro 2 – Tipos de Conhecimento e suas características	30
Quadro 3 – Três principais modelos de estudo da ciência da informação	37
Quadro 4 – Noções de Competência	43
Quadro 5 – Propriedades da <i>Information literacy</i>	46
Quadro 6 – Relações conceituais sob a perspectiva de quatro termos.....	49
Quadro 7 – Cronologia da <i>Scientific Literacy</i> sobre ótica de Laugksch.....	51
Quadro 8 – A definição de Letramento Científico.....	55
Quadro 9 – Síntese de princípios da Competência Científica	57
Quadro 10 – Definições relacionadas a Difusão científica	60
Quadro 11 – Quadro temporal da Comunicação e da Divulgação Científica	62
Quadro 12 – Distinções entre Comunicação Científica e Divulgação Científica	65
Quadro 13 – Portarias MCTI	67
Quadro 14 – Aplicações do Ciberespaço	78
Quadro 15 – Reflexos da cultura cibernética ou <i>ciberculture</i> (cibercultura)	80
Quadro 16 – História do Metaverso.....	87
Quadro 17 – Definição de Metaverso.....	90
Quadro 18 – Componentes e Abordagens do Metaverso	97
Quadro 19 – Nove profissões que devem surgir com o metaverso.....	101
Quadro 20 – Exemplos de bibliotecas explorando o uso do Metaverso	105
Quadro 21 – Recomendações para aprimorar a metaliteracia para bibliotecários digitais e usuários de bibliotecas da era digital no metaverso.....	106
Quadro 22 – Percurso Metodológico	111
Quadro 23 – Pesquisa na Plataforma La Referencia	114
Quadro 24 – Pesquisa na Plataforma da BRAPCI	116
Quadro 25 – Pesquisas na Plataforma <i>La Referencia</i>	119
Quadro 26 – Pesquisa na Plataforma BRAPCI	121
Quadro 27 – Consulta no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes	122
Quadro 28 – Linhas de pesquisa com foco nos Setores de Aplicação em Educação	127
Quadro 29 – Projeto de Extensão sobre Metaverso na UFF.....	130

Quadro 30 – Projeto de Extensão sobre Metaverso na UFRJ	131
Quadro 31 – Lista de busca das páginas da internet sobre o Metaverso em Universidades.....	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Áreas do Conhecimento	124
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Brapci	Base de Dados em Ciência da Informação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ColInfo	Competência em Informação
ENANCIB	Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação
GT	Grupo de trabalho
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Objetivos geral e específicos	20
1.2 Justificativa.....	20
1.3 Delimitação do Tema	21
1.4 Hipótese	22
1.5 Estrutura da Dissertação	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 Ciência: Definições e Propriedades	24
2.2 Um panorama sobre a Ciência da Informação.....	33
2.3 Noções sobre competência, competência em informação e Competência Científica	41
2.3.1 Um breve panorama sobre a Competência.....	41
2.3.2 Definições e propriedades da Competência em Informação	44
2.3.3 Perspectivas sobre Competência Científica	50
2.4 Difusão científica: abordagens sobre a Comunicação Científica e a Divulgação Científica	59
3 UM BREVE PANORAMA SOBRE O CIBERESPAÇO E O METAVERSO	74
3.1 O Ciberespaço: um espaço virtual	74
3.2 O Metaverso: um espaço virtual tridimensional.....	87
4 PERCURSO METODOLÓGICO	109
5 ANÁLISE DOS DADOS	113
5.1 Trabalhos científicos sobre a Competência Científica e sobre o Metaverso	113
5.1.1 Competência Científica	114
5.1.2 Metaverso.....	119
5.2 Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes	122

5.3 Projetos de Extensão	129
5.4 Metaverso em Universidades Públicas	134
5.5 Diretrizes e Categorias teóricas para a construção de um Metaverso no contexto da comunicação e divulgação científica	144
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	151
REFERÊNCIAS.....	155

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico e tecnológico movimenta e transforma o mundo de diferentes formas, seja politicamente, socialmente e/ou economicamente, causando impactos que beneficiam (ou não) a sociedade. Na sociedade contemporânea, o processo de transformação advindo das informações científicas e tecnológicas impulsionado pelas tecnologias digitais de informação e comunicação ganham um novo protagonismo, sendo responsável por rápidas mudanças que permeiam toda a sociedade.

Obviamente cada fato ou fenômeno descoberto, assim como cada dispositivo criado, traz consigo fatores positivos e negativos nas mais variadas camadas da estrutura social e nos possíveis contextos regionais existentes, que podem levar à inclusão ou exclusão de atores e grupos sociais, sendo um paradoxo que apenas o tempo poderá nos fornecer respostas e conclusões.

Nesse contexto, o ciberespaço surgiu a partir do que denominamos por internet e que foi produzido por meio de estudos vinculados à ciência e a tecnologia. E que hoje propicia o estreitamento das distâncias geográficas e a circulação de um grande fluxo de informações, ao mesmo tempo em que exclui uma pequena parcela da sociedade e também que condiciona a propagação de desinformação por pessoas mal-intencionadas ou mal-informadas, ampliando os possíveis cenários da era da pós-verdade.

Concomitantemente, pode conectar várias pessoas e excluir indivíduos marginalizados economicamente. Um espaço infocomunicacional que nasceu com a proposta de democratização e estreitamento de relações entre pessoas e países, e está se tornando um local em que se criam movimentos extremistas e se disseminam informações falsas.

Nesse contexto, podemos refletir sobre os benefícios e os malefícios desse espaço quando acessamos novas camadas de conhecimento ao participar de discussões sobre o assunto, à medida em que nos distanciamos do senso comum. Assim como analisamos também a importância da presença dos Estados na formulação de diretrizes para regulação da Internet, propondo limites legais a todos que a utilizam.

Nesse sentido, conseguimos perceber uma sociedade cada vez mais interligada que se articula em meio a uma ou mais redes de comunicação gerando

vários tipos de dados, informação e conhecimento, o que Castells compreende como Sociedade em rede. O autor justifica o uso dessa denominação argumentando que a principal característica e diferencial da sociedade contemporânea não seria somente o uso intensivo da informação e conhecimento como forças produtivas, mas principalmente a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TICs) que avançam progressivamente ao longo do tempo, dispersando ou convergindo entre mecanismos novos e antigos para promover produtos que atendam a alguma necessidade.

Inclusive, os dispositivos tecnológicos digitais e virtuais, enquanto artefatos elaborados e aprimorados pelas grandes empresas de tecnologia, cada vez mais corroboram expressivamente para o seu uso (e abuso) em uma sociedade extremamente conectada, que necessita constantemente de informações e dados para a sua existência (ou subsistência).

Nesse contexto de novos produtos e serviços tecnológicos, observamos o surgimento de um novo espaço virtual tridimensional, que conhecemos por Metaverso. Um termo que aparece na literatura na década de 1990 e introduz no imaginário das pessoas essa nova possibilidade de vivenciar experiências simultaneamente virtuais e reais. Atualmente esse novo espaço virtual pode ser utilizado concretamente por mecanismos que convergem os dois mundos. Não sendo mais apenas um gênero literário, mas uma realidade em desenvolvimento.

Fator esse que pode estar movendo os estudantes e pesquisadores inseridos em diferentes áreas de conhecimento e Instituições de Ensino e Pesquisa a descobrir sobre novos fatos ou fenômenos relativos a esse novo ambiente de conexão entre os indivíduos, e quais as possíveis contribuições que cada área do conhecimento pode desenvolver. Para esta pesquisa, propomos refletir como esse ambiente pode ser utilizado para o desenvolvimento de ações de informação no campo da divulgação científica.

Cabe ressaltar que, em meio a todas essas questões, vivemos em um contexto capitalista, o que exige da sociedade uma excessiva produção e expropriação para a geração de valores. E isso nos remete a emergência de variados tipos de capital, inclusive o capital cognitivo, que também impacta profundamente sobre a cultura científica e a dinâmica do cientista frente ao seu contexto.

Haja vista que os dispositivos tecnológicos e suas propriedades provocam mudanças e impactos na sociedade, é importante que o profissional da informação faça uma reflexão sobre o seu papel frente aos novos desafios que se apresentam na forma como a informação é produzida, divulgada e utilizada a partir da constante evolução desses recursos que surgem na atualidade. A Ciência da Informação sempre esteve próxima dos processos de inovação, desenvolvendo serviços e produtos (Borko, 1968) especialmente para essa pesquisa, àqueles relacionados com a geração, comunicação e uso da informação.

[...] o profissional da informação emerge *pari passu* com a sociedade da informação, que, por sua vez, apoia-se no avanço tecnológico, intimamente vinculado com o processo de globalização nos moldes atuais, porquanto a globalização pressupõe, irremediavelmente, acesso às novas tecnologias de informação e de comunicação, o que reforça a informação como mola propulsora das transformações que afetam a sociedade contemporânea (Targino, 2000, p. 63).

Torna-se relevante pontuar que o profissional da informação é aquele que trabalha especificamente com a informação em si, possuindo assim a formação adequada para compreender e gerenciar todos os processos que envolvem o ciclo da informação. Nesse sentido, conforme a literatura da área nos direciona, entende-se que os Bibliotecários, Documentalistas, Arquivistas, Museólogos e Cientistas da Informação são aqueles que podemos considerar profissionais da informação, especialistas que desenvolveram a habilidade e a competência necessária para determinada função.

Por isso, a partir dessa análise contextual pretendemos investigar a utilização do Metaverso, enquanto um novo dispositivo tecnológico. Um espaço infocomunicacional para a geração e comunicação da informação promovendo o desenvolvimento da Competência Científica nos indivíduos a partir das atividades de divulgação científica. E com isso, compreender o impacto da aproximação dialógica entre Ciência e Sociedade a partir dos novos mecanismos relacionados à tecnologia da informação e comunicação, fomentando atividades de divulgação científica em ambientes virtuais tridimensionais para promover a Competência Científica.

Destarte, visamos saber se o metaverso pode ser utilizado como um espaço infocomunicacional para o desenvolvimento da Competência Científica, e, caso haja de fato essa possibilidade, quais seriam as diretrizes para a construção de um metaverso com esse objetivo.

1.1 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral da pesquisa é analisar o metaverso como espaço infocomunicacional e propor diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica.

Os objetivos específicos são:

- a) Mapear os Grupos de pesquisa no Brasil listados no Diretório do CNPq que estudam o Metaverso nas áreas de educação, comunicação e Ciência da Informação;
- b) Apresentar os Projetos de Extensão das Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro que trabalham o tema Metaverso;
- c) Identificar os Metaversos construídos em Universidades Públicas e suas respectivas abordagens;
- d) Criar categorias teóricas para a construção de um Metaverso no contexto da comunicação e divulgação científica.

1.2 Justificativa

As pesquisas sobre o metaverso encontram-se atualmente dispersas nas mais variadas áreas do conhecimento, tais como, Administração, Direito, Educação, Odontologia, Engenharia, Comunicação, Psicologia, Computação, etc. Cada uma dessas áreas apresenta abordagens acerca das definições e contexto histórico que o artefato apresenta, assim como as propriedades que fornece ao determinado objetivo do estudo. No que tange às produções científicas sobre o Metaverso na Ciência da informação, podemos pontuar que são poucas. Isso foi observado em busca na Base de Dados em Ciência da Informação (BRAPCI), e ainda não exploram as mais variadas possibilidades de contribuição da área para o tema.

Vale pontuar que esta temática está ganhando importância no presente século XXI em meio às possibilidades tecnológicas que propiciam seu desenvolvimento. No campo informacional, existe a possibilidade de seu uso nas atividades que envolvem geração, organização e comunicação da informação. Neste contexto, no que tange aos aspectos informacionais, podemos considerar relevante aproximar as possíveis

contribuições da Ciência da Informação para o contexto técnico e social do Metaverso.

É importante frisar que o desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental, independente do resultado. Isto porque precisamos estudar determinado objeto situado em determinado contexto, não por mera curiosidade, mas para produzir novos conhecimentos e formular novas abordagens e aplicações para um novo produto ou serviço. O que permite sabermos um pouco mais sobre as possibilidades que nos cercam. Sob este aspecto, torna-se relevante compreender o processo de geração, comunicação de informação, e uso do conhecimento científico e tecnológico, assim como pensar em ações de informação que facilitem o desenvolvimento de competências em informação, especialmente para esta pesquisa Competência Científica.

Neste caso, os projetos de extensão e propostas de construção de metaverso em Universidades Federais do Brasil, oferecem excelente oportunidade como campo de pesquisa para refletir e compreender as possíveis dinâmicas infocomunicacionais a serem estabelecidas em um ambiente virtual novo e inovador para conectar os indivíduos ao conhecimento científico construído dentro de Instituições de Ensino e Pesquisa.

Nesse sentido, a Ciência da Informação por sua inexorável proximidade com a tecnologia (Saracevic, 1996) e processos de inovação tem muito a contribuir com estudos que buscam compreender os usos e benefícios desse novo espaço informacional. Assim, a pesquisa pretende colaborar possibilitando novos caminhos para pesquisas teóricas e práticas no campo da informação.

1.3 Delimitação do Tema

O Metaverso e a Competência Científica são dois termos pouco trabalhados dentro da Ciência da Informação. O Metaverso é uma temática que pode envolver diversas propostas de estudos sob a ótica das mais variadas áreas do conhecimento. Essa interdisciplinaridade também ocorre com a Competência Científica, que abarca uma gama de possibilidades dentro da Ciência (ou das ciências) no que tange ao desenvolvimento de habilidades científicas de forma ampla ou específica.

No que tange a proposta desta pesquisa nos cabe delimitar os esforços a uma abordagem voltada para a área da Ciência da informação no Brasil, especificamente

no Rio de Janeiro, que se preocupa em estudar as possíveis dinâmicas do comportamento social da informação. Observando nesse sentido os aspectos relacionados à informação científica produzida nas Universidades e comunicada para a sociedade, assim, a pesquisa visa também refletir sobre como podemos promover o acesso e o uso a partir da construção de caminhos que promovam a Competência Científica e a democratização da ciência.

1.4 Hipótese

Acredita-se que o Metaverso, um ambiente virtual tridimensional que ainda está em processo inicial de construção em relação às suas potencialidades práticas e teóricas, poderá ser uma realidade em um futuro próximo. Contudo, apesar das atuais limitações de acesso, espera-se que novas tecnologias e instrumentos possam corroborar para a sua concretização.

Sendo assim, acredita-se também que as Universidades podem contribuir para que esse novo ciberespaço seja um Instrumento de ensino, pesquisa e extensão, e não apenas como um espaço para jogos interativos. Nesse sentido, acreditamos que o metaverso pode ser um instrumento para comunicação da informação colaborando para o desenvolvimento de Competência Científica através de ações de Divulgação científica.

Assim, a realização da pesquisa poderá fornecer mecanismos para a construção de metaversos voltados para Instituições de Ensino e Pesquisa com o objetivo principal de promover através da divulgação científica a educação científica para a comunidade externa. O que podemos incluir posteriormente neste percurso as escolas, em todos os possíveis níveis de ensino, quando pensamos nas possíveis formas de contribuição para as disciplinas relacionadas à ciência.

Assim como a ideia de um único metaverso ou metaversos interoperáveis para facilitar o seu acesso e uso. Consequentemente, cabe a ideia de inserir o profissional da informação nesse novo espaço virtual e analisar as suas possíveis contribuições no que tange a oferta de produtos e serviços informacionais.

1.5 Estrutura da Dissertação

A primeira parte desta dissertação dedica-se a apresentar um breve panorama acerca do estudo. Nesse sentido, descrevemos a questão de pesquisa,

os possíveis impactos, os objetivos, a justificativa, a delimitação do tema e a hipótese da pesquisa, aspectos relacionados aos componentes principais que forneceram direcionamento à pesquisa.

Posteriormente a segunda parte condiz com a rede conceitual relacionada à temática do estudo, que corrobora assim para a sua compreensão contextual. Apresentamos as definições e as propriedades da Ciência, da Ciência da Informação e da Competência Científica, assim como as singularidades do Ciberespaço e do Metaverso.

A terceira parte deste trabalho nos permite compreender o percurso metodológico e os resultados da pesquisa. Inclusive, as reflexões realizadas nas considerações finais e as possíveis contribuições para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ciência: Definições e Propriedades

A dimensão dos aspectos da cientificidade nos direciona a investigar a história, as definições, as características e as classificações da Ciência, assim como os termos conhecimento e método científico que corroboram para qualificá-la. Nesse sentido, para descrever o desenvolvimento das habilidades do fazer científico precisamos compreender o que este universo nos apresenta.

No entanto, é importante frisar que se torna difícil separar sua relação intrínseca com a tecnologia, visto que as questões pautadas no contexto da Ciência e Tecnologia (C&T) são fundamentais para o desenvolvimento econômico, político e social, tanto em nível regional quanto em nível global. É relevante compreender essa relação, visto que a ciência e os cientistas estão inseridos em determinadas conjunturas que de certa forma o influenciam a transcender o conhecimento sobre o objeto ou o fato estudado.

Para Michel Callon (1986, p. 19 - 20, tradução nossa), a Ciência e a Tecnologia, compreendidas também enquanto tecnociências, são impuras e heterogêneas, ou seja, ambas sofrem influências externas e possuem variações em sua estruturação, contudo ainda que “se desenvolvam em alguma medida separadas do resto do mundo, elas não são nem separadas nem fundamentalmente diferentes em natureza de outras atividades”.

[...] ao inserir as entidades em um conjunto de relações heterogêneas, um ator-mundo as coloca em uma rede. Cada entidade é, portanto, reduzida a algumas propriedades que são compatíveis com as relações estabelecidas entre as entidades [...] Uma entidade, empresa, dispositivo técnico ou grupo social é atribuído a uma caixa-preta e o ator-mundo pode, portanto, ser visto como um feixe de caixas-pretas (Callon, 1986, p. 34, tradução nossa).

Callon (1986, p. 33, tradução nossa) apresenta neste mesmo cenário a teoria sobre ator-mundo e ator-rede, onde o primeiro “ênfatiza a maneira como esses mundos, construídos em torno das entidades que os criam, são unificados e autossuficientes” e o segundo “ênfatiza que eles têm uma estrutura e que essa estrutura é suscetível a mudanças”. O que nos remete a um panorama sobre a estruturação das relações que ocorrem entre as entidades a medida em que nivelam suas prospecções.

Sob estes aspectos, é possível compreender que a Ciência (ou as Ciências) está para além de uma redoma onde as dimensões são reduzidas e impenetráveis. Ela está sendo constantemente construída e comunicada por cientistas e pesquisadores que possuem diferentes visões de mundo, com distintas formações de conhecimentos, e que estão alocados em variados tipos de contextos e organizações.

Neste sentido, é relevante pontuar que a Ciência possui uma vasta contemplação de marcos temporais, perpassando por momentos que a formularam como a compreendemos atualmente. Conforme aponta Appolinário (2012) é a partir do século XVII que podemos assimilar sua magnitude nos moldes contemporâneos. Posto isto, devemos relacionar apenas algumas das abordagens conceituais e as suas propriedades para conseguir alcançar a percepção de sua relevância.

A palavra ciência pode ser entendida em duas acepções: lato sensu tem, simplesmente, o significado de "conhecimento"; strictu sensu não se refere a um conhecimento qualquer, mas àquele que, além de apreender ou registrar fatos, os demonstra pelas suas causas constitutivas ou determinantes. Por outro lado, se fosse possível à mente humana atingir o universo em sua abrangência infinita, apresentar-se-ia a ciência una e também infinita, como seu próprio objeto; entretanto, as próprias limitações de nossa mente exigem a fragmentação do real para que se possa atingir um de seus segmentos, resultando, desse fato, a pluralidade das ciências (Lakatos; Marconi, 1991, p. 20).

Sob esta perspectiva, Lakatos e Marconi (1991, p. 20) apontam que a Ciência tanto pode ser apreendida por um sentido lato sensu quanto por um sentido stricto sensu, a medida em que a ciência pode estar relacionada ao conhecimento geral ou a um conhecimento específico. O que corrobora para concordarmos com Chalmers (1993, p. 211), que diz que "não precisamos de uma categoria geral "ciência", em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser aclamada como ciência ou difamada como não sendo ciência".

No entanto, faz-se necessário compreender o que este termo nos remete, haja vista que nos permite vislumbrar como cada área do conhecimento vai desenvolver e aplicar suas técnicas e métodos para atingir seus objetivos e promover sua consolidação enquanto uma ciência. Sendo assim, podemos adotar como ponto de partida a compreensão simplificada de que a Ciência é o "Conhecimento de fatos ou princípios, adquiridos por meio do estudo sistemático" conforme descrevem Cunha e Cavalcanti (2008, p. 81), e estendê-la ao que Lakatos e Marconi (2017, p. 87)

apresentam enquanto “uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de proposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar”.

Contudo, existem outras definições importantes sobre Ciência que alguns autores apresentam ao abordar a temática voltada para a metodologia científica. Com isso, tornou-se relevante adaptar o quadro elaborado por Appolinário (2012, p. 8) sobre algumas dessas concepções, acrescentando alguns apontamentos de Lakatos e Marconi (2017, p. 88), conforme podemos visualizar no Quadro 1.

Quadro 1 – Perspectivas sobre a Ciência

ANDER-EGG	“Conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza” (ANDEREGG, 1978, p. 15).
MARX & HILLIX	“Atividade pela qual os homens adquirem um conhecimento ordenado dos fenômenos naturais, trabalhando com uma metodologia particular (observação controlada e análise) e um conjunto de atitudes (ceticismo, objetividade etc.)” (MARX; HILLIX, 1978, p. 19).
KARL POPPER	“Um cientista, seja teórico ou experimental, formula enunciados ou sistemas de enunciados e verifica-os um a um. No campo das ciências empíricas, ele formula hipóteses e submete-as a testes, confrontando-as com a experiência, através de recursos de observação e experimentação” (POPPER, 1974, p. 27).
NEWTON DA COSTA	“A ciência consiste essencialmente em sistemas de conhecimentos alcançados por caminho racional. Seu propósito: o conhecimento científico, isto é, uma série de crenças verdadeiras e justificadas, dentro das fronteiras da racionalidade (...) poder-se-ia dizer que a razão sozinha conduz, em princípio, às ciências formais; razão mais experiência, às reais” (COSTA, 1999, p. 41).
TRUJILLO	“A ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação” (TRUJILLO FERRARI, 1974, p. 8).
NASCIMENTO SOUZA E	“conhecimentos racionais, obtidos por meio de métodos, verificáveis e sistematizados referentes a objetos de igual natureza” (NASCIMENTO; SOUZA, 2015, p. 126)

DEMO	“Ciência é o que os cientistas produzem, representando sua intersubjetividade, que é, em geral, seu critério maior de cientificidade, ou seja, vale o que eles definem que vale. Para não tornar essa posição excessivamente subjetiv(ist)a, ou seja, para colocar a busca da realidade como critério da pesquisa, não o ponto de vista humano sobre a realidade, inventam-se método, técnica de pesquisa, estatística e empiria, procedimentos de formalização de validade pretensamente universal, na expectativa de neutralizar vieses humanos.” (Demo, 2012, p. 30-31)
MICHEL CALLON	“Ao invés de reafirmar que a ciência produz tanto conhecimento ruim quanto bom, é mais justo afirmar que ela produz tantas novas questões sem resposta quanto conhecimento positivo. Deste ponto de vista, a oposição claramente visível entre bons e ruins, que constitui um poderoso impulso para mobilização, não é relevante e útil: tudo que é inesperado – para usar uma terminologia específica – não é necessariamente ruim e tudo que é explicitamente e voluntariamente desejado não é necessariamente bom! As tecnociências são ferramentas formidáveis que continuamente produzem questões de interesse, isto é, problemas para os quais ainda não existem teorias ou respostas disponíveis, mas que podem terminar melhorando situações existentes caso elas forem bem administradas.” (Michel Callon, 2009, p. 401)
KUHN	Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica. O desenvolvimento torna-se o processo gradativo através do qual esses itens foram adicionados, isoladamente ou em combinação, ao estoque sempre crescente que constitui o conhecimento e a técnica científicas. (Kuhn, 1997, p.20)

Fonte: Adaptado de Appolinário (2012, p. 8) e Lakatos e Marconi (2017, p. 88)¹

¹ ANDER-EGG, E. **Introducción a las técnicas de investigación social para trabajadores sociales**. 7. ed. Buenos Aires: Humanitas, 19
 COSTA, N. C. A. **O conhecimento científico**. 2. ed. São Paulo: Discurso Editorial, 1999.
 DEMO, Pedro. **Ciência rebelde**: para continuar aprendendo, cumpre desestruturar-se. São Paulo: Atlas, 2012. Cap. 2.
 MARX, M. H.; HILLIX, W. A. **Sistemas e teorias em psicologia**. 3. ed. Tradução de A. Cabral. São Paulo: Cultrix, 1978.
 NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da pesquisa científica**: teoria e prática. Brasília: Thesaurus, 2015
 POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1974 [1934].
 TRUJILLO FERRARI, Alfonso. **Metodologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974. Cap. 1.

De acordo com Freire-Maia (1998) a Ciência possui dois aspectos: a) Ciência enquanto disciplina - que está formalizada e é ensinada; e b) Ciência enquanto processo - realizada pelo cientista, dimensionada entre a pesquisa (em desenvolvimento) e a publicação (divulgada). Para o autor, "os filósofos da ciência não costumam propor definições de ciência" por conta das limitações, da complexidade do problema e das possíveis discordâncias que uma definição pode propiciar. Contudo, o autor arrisca em propor que a Ciência é

Um conjunto de descrições, interpretações, teorias, leis, modelos, etc, visando ao conhecimento de uma parcela da realidade, em contínua ampliação e renovação, que resulta da aplicação deliberada de uma metodologia especial (metodologia científica) (Freire-Maia, 1998, p. 24).

Lakatos e Marconi (1991, p. 20) também apresentam a Ciência como

Um pensamento racional, objetivo, lógico e confiável, ter como particularidade o ser sistemático, exato e falível, ou seja, não final e definitivo, pois deve ser verificável, isto é, submetido à experimentação para a comprovação de seus enunciados e hipóteses, procurando-se as relações causais; destaca-se, também, a importância da metodologia que, em última análise, determinará a própria possibilidade de experimentação.

Conforme Lakatos e Marconi (2017) destacam, que a ciência possui Objetivo/finalidade, Função e Objeto (Material e/ou formal), ou seja, um propósito de caracterizar algo por meio de um conhecimento aprofundado. Nesse sentido, visto as possíveis variedades de estudos e olhares sobre determinado objeto, os autores apresentam algumas classificações das Ciências, dividida entre Ciências Formais (Ideias abstratas) e Ciências Factuais (Reais, Observáveis). Entretanto, também apontam para a Tabela de áreas do conhecimento elaborada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que se divide em Grande área, área, subárea e especialidade.

Como podemos observar existem muitas concepções do que podemos assimilar sobre o termo, e as características apresentadas nos permitem vislumbrar um pouco do que é Ciência (ou Ciências) e suas propriedades. Por isso, elaboramos uma nuvem de palavras para melhor visualização dos assuntos relacionados, conforme podemos verificar na Figura 1.

Nesse sentido, cabe ressaltar que a “ciência não é o único caminho de acesso ao conhecimento e à verdade” (Lakatos e Marconi, 1991, p. 14). Ou seja, apesar da ciência viabilizar a formulação de métodos verificáveis e sistemáticos de fatos e/ou fenômenos para a afirmação ou negação de uma hipótese a ponto de propiciar a formulação de estudos e teorias, existem outros conhecimentos para além do conhecimento científico que pode nos levar a conclusão de um pensamento.

Sob esta perspectiva, tanto Appolinário (2012) quanto Lakatos e Marconi (2017) apontam para cinco tipos de conhecimentos, a saber: a) Popular ou senso comum; b) Filosófico; c) Religioso; d) Artístico; e) Científico. Que consequentemente possuem características próprias, como podemos observar no Quadro 2.

Quadro 2 – Tipos de Conhecimento e suas características

Conhecimento Popular ou Senso comum	Conhecimento Filosófico	Conhecimento Religioso	Conhecimento Artístico	Conhecimento Científico
Valorativo Reflexivo Assistemático Verificável Falível Inexato	Valorativo Racional Sistemático Não verificável Infalível Exato	Valorativo Inspiracional Sistemático Não verificável Infalível Exato	Valorativa Inspirativo Assistemático Não verificável Infalível	Real (Factual) Contingente Sistemático Verificável Falível Aproximadamente exato

Fonte: Adaptado de Appolinário (2012) e Lakatos e Marconi (2017)

Para esta pesquisa, nos interessa direcionar os esforços para a definição do conhecimento científico e sua distinção ao conhecimento popular. Dessa forma, de acordo com Schwartzman (2008, p. 130), o conhecimento científico pode ser entendido como “um conhecimento controlado, no sentido em que as verdades que ele revela são todas dependentes de observações e mensurações sistemáticas e possíveis de serem conferidas e testadas”.

Para Lakatos e Marconi (2017, p. 82), o conhecimento popular é "lato sensu, é o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer, que adquirimos no trato direto com as coisas e os seres humanos", tendo como características a superficialidade, a sensibilidade, a subjetividade, o assistemático e o acrítico. No entanto, quando remetem ao que é o conhecimento científico, os autores destacam que “abrange

fatos concretos, positivos, e fenômenos perceptíveis pelos sentidos, através do emprego de instrumentos, técnicas e recursos de observação”.

Para Appolinário (2012), o conhecimento popular é assistemático / desorganizado, ametódico e subjetivo, mas muito relevante para as atividades diárias comuns no que tange às decisões. Enquanto o conhecimento científico, direcionado por cientistas, transmite mais confiabilidade por ser sistemático, metódico, objetivo e impessoal. Acrescenta ainda que este último tipo utiliza-se do Método científico para produzir novos conhecimentos.

O método científico seria, portanto, apenas um caso particular dos diversos tipos de métodos e consistiria de algumas etapas bem-definidas, como: identificação de um fenômeno no universo que peça explicação (observação); produção de uma explicação provisória que desvende esse fenômeno (geração de hipóteses); execução de um procedimento que possa testar essa explicação, para verificar se ela é verdadeira ou falsa (experimentação); análise e conclusão, visando estabelecer se a hipótese pode ser considerada verdadeira também em outros contextos, diferentes daquele do experimento original (generalização) (Appolinário, 2012, p. 7).

A palavra método também traz consigo muitos conceitos, contudo adotamos a definição de Appolinário (2012, p. 7) que descreve como "um procedimento ou um conjunto de passos que se deve realizar para atingir determinado objetivo". Sendo o método científico uma "teoria da investigação" para Lakatos e Marconi (1991, p. 46), que retratam a partir da visão de Bunge. Tal método específico é um caminho investigativo com uma série de processos técnicos definidos para a resolução de um problema inicialmente formulado pelo cientista, uma questão que perpassa por suas próprias experiências e interesses.

Ora, se a Comunicação Científica fundamenta-se na informação científica, responsável pelo conhecimento científico, o qual, por sua vez, representa acréscimo ao status quo de objetos particulares de estudo ou de especialidades ou de grandes áreas, é evidente que a pesquisa científica está no alicerce de todo o processo de Comunicação Científica (Targino; Torres, 2014, p. 4).

Torna-se relevante pontuar que após resolver (ou não) o problema por meio do método sistemático escolhido, o cientista irá comunicar para seus pares os erros e acertos correspondentes a pesquisa pela qual se dedicou. Sob esta perspectiva, cabe ressaltar que a Comunicação Científica é um importante elemento que promove o desenvolvimento da Ciência. Visto que as informações que são comunicadas e discutidas contribuem significativamente para cada área do conhecimento científico

e permitem o surgimento de novas questões e interesses, promovendo assim a difusão da Ciência.

Além disso, outra atividade tão importante quanto a Comunicação Científica nesse processo é a Divulgação científica, que também é um elemento fundamental para a Ciência. Isto porque popularizar as informações científicas para a sociedade como um todo, contribui de diversas formas para que o conhecimento científico seja fomentado e utilizado. Ambos os termos somados ao Ensino da Ciência contribuem significativamente para o que chamamos de Competência Científica. O que vamos poder observar em tópicos mais adiante deste capítulo.

Sob estes aspectos apresentados, o desencadeamento de assuntos relacionados à Ciência nos permite refletir que o desenvolvimento de habilidades científicas pode perpassar pela compreensão da história, das definições e de suas propriedades. Assim como também podem perpassar pela dimensão de cada área do conhecimento, ou Ciências específicas, concentradas por suas próprias teorias, leis, métodos, disciplinas e propriedades, quando estreitamos as nossas dedicações a uma determinada área.

Neste caso, para aproximar a sociedade da Ciência (ou das Ciências) faz-se necessário conhecer brevemente a Ciência de forma ampla e transmitir tais informações, sobretudo quando iniciamos um determinado público ao mundo científico. Todavia, para além disto, quando pretendemos desenvolver habilidades específicas de um determinado campo, devemos principalmente dimensionar o que a área nos apresenta em termos de história, definição e propriedades.

Após uma breve explanação do que seja Ciência, suas características e seus métodos, para além dos aspectos relacionados à Comunicação Científica, iremos apresentar a frente uma área do conhecimento que insere no que Boaventura Santos (1988) e também Silva e Freire (2013) denominam de ciências pós-modernas.

Assim, iremos mostrar na próxima seção o campo científico denominado Ciência da informação, o seu contexto histórico e a sua contribuição para a ciência, especialmente àquelas relacionadas com a gestão, organização e comunicação de informação.

2.2 Um panorama sobre a Ciência da Informação

Neste tópico iremos apresentar um panorama histórico dos aspectos constitutivos da Ciência da Informação, a partir da contribuição de especialistas que remontam o surgimento e a evolução da área, incluindo sua conceituação. Também serão apresentadas as novas perspectivas relacionadas ao campo, no que tange a responsabilidade social dos profissionais da informação em meio à expansão do “processo de construção, comunicação e uso da informação” (Le Coadic, 1996, p. 26) no contexto cibercultural do século XXI.

Cabe ressaltar que a Ciência da Informação é uma área do conhecimento devidamente consolidada, construída e ensinada em nível nacional e internacional por seus especialistas e instituições que comunicam e divulgam suas abordagens. No contexto brasileiro está listada como área da grande área definida como Ciências Sociais Aplicadas conforme a tabela de Áreas do conhecimento do CNPq.

Percebe-se que a Ciência Pós Moderna é crucial para pensar o advento institucional da Ciência da Informação, estabelecendo uma relação de coexistência e amadurecimento mútuo. Diante das várias contribuições / influências dos pressupostos das ciências pós-modernas para a Ciência da Informação, podem ser destacados, a saber: a) relações e inserção no âmbito das ciências sociais (aplicadas); b) percepção de subjetividade no âmbito da interdisciplinaridade; e c) desenvolvimento de pesquisas de cunho qualitativo.

Esses três elementos se constituem como propriedades subsidiárias para a composição epistemológica da Ciência da Informação e do seu escopo de práticas de pesquisa (Silva; Freire, 2013, s.p.).

Sob esta perspectiva, Boaventura Santos (1988) pontua que a ciência pós-moderna “sabe que nenhuma forma de conhecimento é, em si mesma, racional; só a configuração de todas elas é racional. Tenta, pois, dialogar com outras formas de conhecimento deixando-se penetrar por elas”.

Neste sentido, podemos entender a Ciência da Informação enquanto uma ciência pós-moderna que possui fundamentos e perspectivas que dialogam com outras áreas do conhecimento para estudar sob a aplicação de métodos científicos a informação, enquanto objeto que se relaciona com diversos fatos ou fenômenos sob inúmeras dinâmicas. Ainda nessa perspectiva, Silva e Freire (2013) destacam, que as ciências pós-modernas também se constituem das ciências aplicadas, à medida em que “buscam, a partir das reflexões concebidas nas ciências puras, conceber pressupostos para resolução de problemas”. Essa abordagem da Ciência

da Informação como uma área científica com característica de ciência aplicada está presente no conceito clássico de Borko a partir do evento científico no Instituto de Tecnologia da Geórgia nos Estados Unidos na década de 60 que apresenta pela primeira vez a denominação Ciência da Informação:

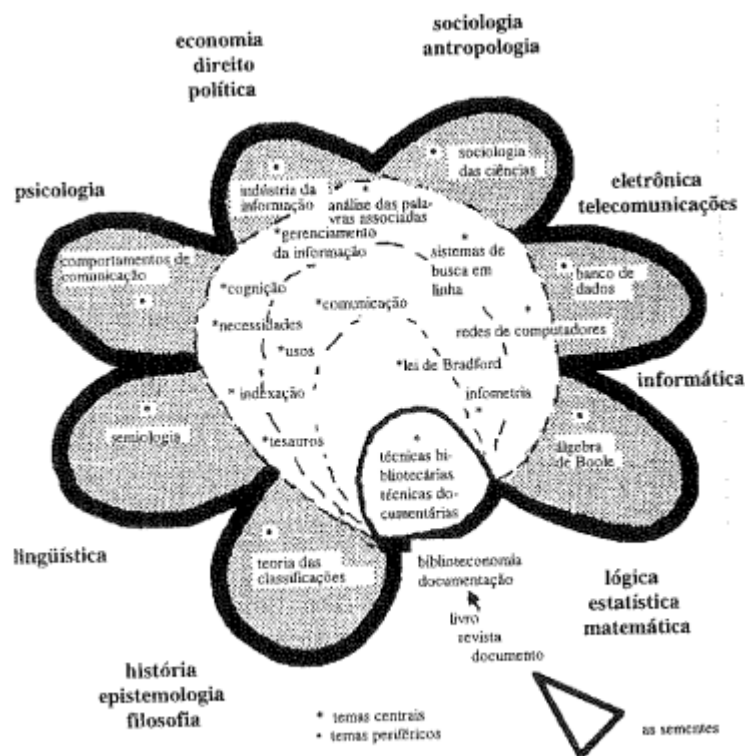
Ela [Ciência da Informação] tem tanto um componente de ciência pura, que investiga o assunto sem levar em conta sua aplicação, quanto um componente de ciência aplicada, que desenvolve serviços e produtos (Borko, 1968, p. 3, tradução nossa).

Com isso, torna-se relevante pontuar as três principais características deste campo científico, abordadas por Saracevic (1996, p. 42), sendo “por natureza, interdisciplinar, (...) inexoravelmente ligada à tecnologia da informação. (...) uma participante ativa e deliberada na evolução da sociedade da informação”. Estes atributos são particularidades que viabilizam um contexto favorável para a sua emergência, considerando a necessidade de estudar a informação enquanto um objeto de grande valor.

A Interdisciplinaridade é uma configuração inerente à sua integração com outras áreas do conhecimento que contribuíram para a sua estruturação. No início áreas como “Matemática, Lógica, Lingüística, Psicologia, Ciência da Computação, Engenharia da Produção, Artes Gráficas, Comunicação, Biblioteconomia, Administração, e outros campos científicos semelhantes” (Borko, 1968, p. 2) foram fundamentais para a emergência desse campo científico.

Em sua trajetória de formação outras relações interdisciplinares foram construídas e fortalecidas. Le Coadic (1996), por exemplo, representa esta interdisciplinaridade a partir de um mapa que aponta algumas áreas do conhecimento e suas respectivas contribuições para o campo da Ciência da Informação, como podemos observar na Figura 2.

Figura 2 – O Mapa da Ciência da Informação



Fonte: Le Coadic (1996, p. 24)

Todavia, duas disciplinas viabilizaram o seu desenvolvimento, “de um lado a Bibliografia/Documentação e, de outro, a recuperação da informação” conforme assinala Pinheiro (2005, p. 38). Disciplinas essas que possuem origem datada no século XIX e XX, respectivamente.

Sob esta perspectiva, podemos pontuar que alguns especialistas do campo científico consideram que seu desenvolvimento ocorreu a partir da década de 1950. Entretanto, torna-se complexo datar sua emergência, pois conforme Ortega (2004, p. 8) pontua “a história da Ciência da Informação apresenta menos dados factuais, mas muita discussão sobre sua mal resolvida identidade e controvertida constituição como área de conhecimento.”

A partir do século XV a Europa irá apresentar algumas das condições fundamentais para modificar os processos e atividades informacionais que vinham sendo efetuadas, mudanças que irão abrir caminho para o surgimento de uma nova área no campo da informação. Destaco três, muito relevantes para o surgimento da Ciência da Informação, e também as dimensões tecnológicas, técnicas e sociais que, como sabemos, acompanham a Ciência da Informação desde os seus primórdios.

- O surgimento da ciência moderna
- O crescimento das cidades

- A invenção da imprensa (Freire, 2022, p. 2).

No entanto, analisando alguns apontamentos históricos abordados por Freire (2022), entende-se que sua origem pode emergir de eventos que precederam a relevância da informação científica e tecnológica enquanto um objeto de grande importância para as esferas sociais, institucionais e governamentais contemporâneas.

Isto porque a informação denota um expressivo valor gradualmente compreendido, a partir das condições supracitadas, especialmente o surgimento da ciência moderna que trouxe um novo olhar para a ciência e um método próprio para o seu desenvolvimento, como também a invenção da imprensa que tornou possível a multiplicação de textos.

Existem vários conceitos e abordagens sobre o que seja informação, tanto em sua dimensão física, social ou como conteúdo de um processo de comunicação. Le Coadic considera a informação como "um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual." (Le Coadic, 1996, p. 5), a Capurro e Hjørland (2007, p. 155) descrevem, os "dois contextos básicos nos quais o termo informação é usado: o ato de moldar a mente e o ato de comunicar conhecimento".

Buckland (1991) apresenta a informação a partir de três categorias, quais sejam, informação-como-processo relacionado à ação da informação, informação-como-conhecimento quando considera o conteúdo do processo e informação-como-coisa ao referir o atributo informativo contido nos objetos/registros.

Assim, é possível observar que a informação possui elementos consideráveis para um estudo profundo, principalmente quando se encontra em uma conjuntura científica e tecnológica que proporciona um impacto no desenvolvimento político, econômico e social.

Destarte, a Ciência da informação conquista expressiva relevância por evidenciar seus esforços na ação que busca analisar os processos que envolvem a informação científica e tecnológica. Segundo Borko, Ciência da Informação é a área do conhecimento que "investiga as propriedades e o comportamento da informação, o uso e a transmissão da informação, e o processamento da informação, visando uma armazenagem e uma recuperação ideal." (Borko, 1968).

Nesse contexto, Capurro (2003) apresenta uma abordagem da Ciência da Informação a partir de três paradigmas. Que são o paradigma físico, o cognitivo e o social. Segundo o autor, “a ciência da informação nasce em meados do século XX com um paradigma físico, questionado por um enfoque cognitivo idealista e individualista, sendo este por sua vez substituído por um paradigma pragmático e social”. No entanto, cabe destacar que esses paradigmas na verdade coexistem, e não substituem uns aos outros.

Nesse sentido, torna-se relevante pontuar sobre os três principais modelos de estudo da ciência da informação, conforme podemos observar no Quadro 3. Vale ressaltar que Araújo (2021) destaca que “ao longo de sua evolução e do desenvolvimento de seus três paradigmas, a ciência da informação dedicou-se ao estudo de diferentes dimensões dos fenômenos informacionais”.

Quadro 3 – Três principais modelos de estudo da ciência da informação

Paradigma	Estudo da informação	Informação vinculada
Físico	“como fenômeno objetivo, como um sinal em que ela era entendida como algo existente em si mesmo, independente dos sujeitos e dos contextos, como um dado, dotado de propriedades e características passíveis de serem medidos e explicados a partir da formulação de leis.”	“a noções como sinal, emissor, receptor, transporte, transferência, sistema, recuperação, probabilidade, precisão, revocação, mensagem”
Cognitivo	“semântico, de natureza subjetiva, em que passou a se considerar a articulação entre os dados, os elementos presentes da realidade independente do sujeito, e o conhecimento, aquilo que os indivíduos sabem ou conhecem, sendo a informação a medida da alteração deste estado de conhecimento, ou, em outros termos, o produto da interação entre os dados e o conhecimento, no âmbito do indivíduo.”	“aos conceitos de dado, conhecimento, processamento, indivíduo, pessoa, lacuna, preenchimento, modificação, alteração, significado.”
Social	“dimensões pragmáticas, intersubjetivas, socioculturais são usados para descrevê-la, apontando que informação é algo da ordem não apenas do objetivo ou do subjetivo, mas também do coletivo, de uma construção social.”	“a termos como documento, saberes, ação, contexto, cultura, memória, coletivo, sociedade, histórico.”

Fonte: Adaptado de Araújo (2021).

Conforme podemos observar, o estudo da informação acaba sendo relacionado a um determinado tipo de modelo, e isto é relevante para

compreendermos como cada um pode influenciar a análise sobre os aspectos informacionais. Neste estudo elaborado por Araújo (2021), por exemplo, ele pesquisa sobre uma virada veritística e os atuais desafios epistemológicos da nossa área do conhecimento, concentrando-se em analisar os conceitos referentes a *fake news*, testemunhal falso, discurso de ódio, negacionismo científico, desinformação, infodemia e pós-verdade.

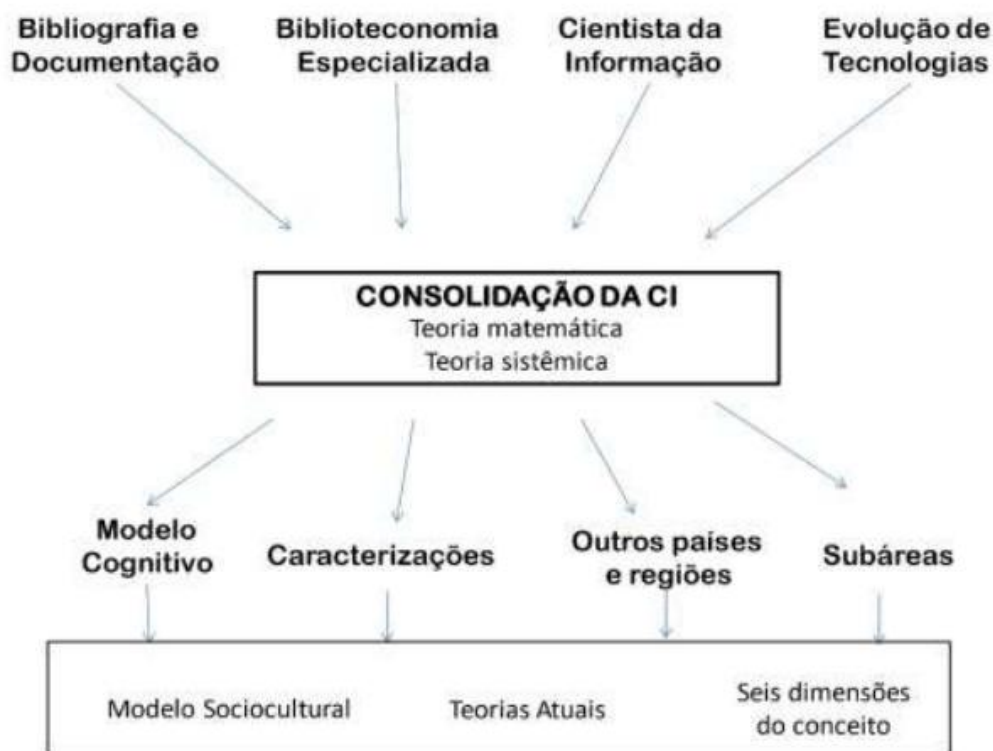
Mediante a este panorama, torna-se relevante ressaltar a contribuição sobre o “processo de construção, comunicação e uso da informação” apresentado por Le Coadic (1996, p. 26). A medida em que o autor expõe a composição de cada etapa é possível compreender a importância do respectivo ciclo para a Ciência da Informação, sendo interessante constatar a seguinte questão acerca de tais termos:

- a) construção: engrenagem produtiva da informação relevante para o progresso social, a partir dos moldes da divisão social do trabalho refletido sobre a comunidade científica e instituições;
- b) comunicação: propulsor da circulação de informação científica e técnica, por meio da organização de redes formais e informais da comunidade científica;
- c) uso: atividade vinculada à necessidade, interação e consumo da informação, mediante a busca nos serviços informacionais especializados.

Quando cientistas e profissionais da informação organizam textos ou documentos para atender a necessidade de um determinado setor da sociedade, o fazem acreditando que essas informações serão úteis para seus usuários potenciais e que, delas, resultarão benefícios para a sociedade. Isto porque é no espaço social, político e econômico que ocorre o processo da produção e circulação da informação (Freire; Freire, 2010, p. 17).

No que tange a este processo referido por Le Coadic (1996) e o apontamento de Freire e Freire (2010), pode-se aferir que os profissionais da informação detêm um importante papel em cada etapa. Contudo, com a emergência do Ciberespaço e o massivo uso globalizado das tecnologias digitais de informação e comunicação, existe uma expressiva produção de informação que é comunicada e usada nas mais diversas redes digitais e que necessita de uma nova atenção quanto à produção, gestão/curadoria, acesso e uso do seu conteúdo informacional.

Figura 3 – Quadro compreensivo da CI



Fonte: Araújo (2018, p. 65).

Nessa perspectiva, considerando os aspectos históricos e conceituais do campo científico em questão, podemos destacar o quadro compreensivo da Ciência da Informação apresentado por Araújo (2018, p. 65), que nos permite visualizar os aspectos estruturais e constitutivos desta área do conhecimento, conforme podemos visualizar na Figura 3.

Inicialmente o autor aponta que a emergência da Ciência da Informação ocorreu devido a perspectiva pós-custodial, assim como, o surgimento das bibliotecas especializadas, a atuação dos primeiros cientistas da informação e o incremento das tecnologias da informação. A sua consolidação ocorreu na década de 1960 mediante os fundamentos da teoria Matemática da Comunicação e da Teoria Sistêmica.

Vale pontuar também que o autor destaca quais são as subáreas da Ciência da Informação, assim como algumas das novas tendências de cada uma. Em questão, temos, as seguintes subáreas:

- a) Estudo da Informação científica e tecnológica;

- b) Representação da Informação;
- c) Estudo de Usuários da Informação;
- d) Gestão da Informação;
- e) Estudos Métricos da Informação;
- f) Comunicação Científica;
- g) Economia Política da Informação.

Araújo (2018) aborda que na Comunicação Científica, subárea que interessa a nossa pesquisa, existe a tendência de desenvolver os estudos sob a perspectiva das noções de Rede, assim como os “impactos das tecnologias digitais no fluxo da informação científica” e também sob os aspectos que envolvem a curadoria digital. Conjetura esta que se relaciona diretamente com o nosso estudo, visto que a Divulgação Científica e a Competência Científica encontram-se nessa dinâmica, o que inclui também a perspectiva sobre as possibilidades que as novas tecnologias de informação e comunicação podem trazer ao ambiente de geração, organização e, especialmente para a pesquisa, comunicação da informação.

É importante frisar que o autor finaliza o artigo destacando que a ciência da informação está em desenvolvimento, ou seja, não está completamente pronta, e que “novos desafios se colocam, provocando pesquisadores a questionarem os modelos existentes e, incessantemente, reivindicarem novos modos de pensamento” (Araújo, 2018). Sendo assim, estamos constantemente construindo novas perspectivas para a área do conhecimento mediante as novas possibilidades que surgem ao longo do percurso.

Afinal, essa é uma característica das ciências pós-modernas, ou seja, está em constante construção, e isso envolve abordagens práticas e ambientes infocomunicacionais que mudam e se moldam às necessidades e desafios da sociedade. Visto que, conforme Wersig (1993, p. 229) aponta, a ciência pós-moderna é movida “pela necessidade de desenvolver estratégias para resolver em particular aqueles problemas que foram causados pelas ciências e tecnologias clássicas” (Tradução nossa). Com isso, o autor destaca que a ciência da informação deve ser considerada como um protótipo desse novo tipo de ciência, pois é impulsionada pela necessidade de resolver ou lidar com problemas de forma estratégica.

Nesse sentido, é importante refletir sobre as questões que envolvem o fazer científico com as novas tecnologias de informação e comunicação. Para fins desta

pesquisa, por exemplo, nos cabe compreender como contribuir para a aplicação de ações de informação para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à busca, organização, comunicação e uso de informação, que apontam para as competências em informação, especialmente para a pesquisa a Competência Científica.

No campo da Ciência da Informação podemos destacar a Competência em informação, como uma disciplina de grande relevância para estudar o acesso e uso de informações, em seu sentido amplo. Outros termos também são usados para descrever as habilidades de busca, organização e comunicação da informação tais como alfabetização em informação, alfabetização informacional, competência informacional, fluência informacional, *information literacy* e letramento informacional conforme destaca Pinheiro e Ferrez (2014) no Tesauro Brasileiro de Ciência da Informação. A Competência em Informação é estudada inicialmente no contexto brasileiro por autores como Belluzzo, Gasque e Dudziak, e ainda em construção por outros pesquisadores que participam de estudos e eventos para discutir o tema. Como foi supracitado, existem muitos termos para definir tal competência, sendo assim podemos pontuar posteriormente quando abordarmos essa temática no próximo tópico.

Contudo, o que nos move neste momento não é apenas propor atividades que venham estimular o desenvolvimento de habilidades quanto ao acesso e uso das informações, mas principalmente refletir sobre o desenvolvimento de habilidades voltadas para a construção, comunicação e uso de informação científica e tecnológica. Nesse sentido, precisamos compreender não apenas o que é competência, mas como também os conceitos relacionados a Competência em Informação, e pontualmente as definições e construções do termo Competência Científica.

2.3 Noções sobre competência, competência em informação e Competência Científica

2.3.1 Um breve panorama sobre a Competência

Antes de apresentar a Competência Científica faz-se necessário conhecer as definições e as propriedades sobre o termo Competência. Em um sentido amplo, podemos descrevê-lo como uma “Aptidão que um indivíduo tem de opinar sobre um

assunto e sobre o qual é versado”, conforme podemos encontrar no Dicionário Michaelis (2024) disponível na internet.

De acordo com Fleury e Fleury (2001, p. 184) a “Competência é uma palavra do senso comum, utilizada para designar uma pessoa qualificada para realizar alguma coisa”. Com isso os autores apontam também que diferentes áreas do conhecimento, seja quanto aos aspectos educacionais ou organizacionais, contribuem com este tema, e apontam para três níveis de abordagem nos estudos, sendo os níveis: a) “da pessoa (a competência do indivíduo)”; b) “das organizações (as *core competences*)”; c) “dos países (sistemas educacionais e formação de competências)”.

Nesse sentido, os autores ainda refletem sobre o processo de aprendizagem individual, coletiva e organizacional que permite o desenvolvimento das competências em determinada organização. No entanto, torna-se relevante visualizar a representação de Fleury e Fleury sobre as "Competências como fonte de valor para o Indivíduo e para a organização".

Figura 4 – Competências como Fonte de Valor para o Indivíduo e para a Organização



Fonte: Fleury e Fleury (2001).

Belluzzo (2007, p. 29) aponta que o termo foi inicialmente utilizado no meio jurídico para descrever uma "capacidade atribuída a alguém ou a uma instituição para apreciar e julgar certas questões" e posteriormente no contexto organizacional "para qualificar a pessoa capaz de realizar determinada atividade produtiva com efetividade". A autora também destaca as várias concepções sobre competência, conforme podemos observar no Quadro 4.

Quadro 4 – Noções de Competência

FLEURY e FLEURY	“Competência é um saber agir responsável e reconhecido, o que implica em mobilizar, integrar, transferir conhecimento, recursos, habilidades que agreguem valor à organização e valor social ao indivíduo” (FLEURY; FLEURY, 2000, p. 17).
PERRENOUD	"uma competência como uma capacidade de agir eficazmente em um tipo de situação, capacidade que se apóia em conhecimentos, mas não se reduz eles". (Perrenoud, 1999, p.7)
XAVIER	Segundo Xavier (2004) as competências ou as capacidades potenciais, em sua concepção, podem se desenvolver em três dimensões: pela individualidade, pela socialização e coletividade e pela padronização da ciência.
ZARIFIAN	Para Zarifian (2001) o que deve contar na competência não deve ser apenas a posse de um saber, nem mesmo a posse da competência de fundo. O que conta é a utilização efetiva "sob iniciativa" e a previsão de suas consequências diretas, destacando que toda utilização pressupõe uma transformação.
SERÓN	Serón (1998) é outro autor que destaca o caráter bastante polêmico do conceito de competências, mencionando, no entanto, haver um denominador comum entre as diversas posições acerca desse conceito que é o de que as competências parecem tratar-se do conhecimento prático aplicado (know how, o saber-fazer). Assim, as competências são inseparáveis da ação, sendo um atributo que só poderá ser apreciado e avaliado em uma dada situação.
LE BOTERF	“A competência não se reduz nem a um saber nem a um saber-fazer [...] Todos os dias a experiência mostra que as pessoas em posse de conhecimentos ou capacidades não as sabem mobilizar de forma pertinente e no momento oportuno [...] A competência não reside nos recursos a mobilizar (conhecimentos, capacidades) mas, na própria mobilização desses recursos. A competência é da ordem do "saber mobilizar". [...] Note-se, a propósito, o caráter particular desta mobilização. Ela não é da ordem da simples aplicação, mas da ordem da construção” (LE BOTERF, 1994, p. 16-18)
DURAND	De acordo com Durand (2000) existem três dimensões em relação às competências: Conhecimento, "compreendendo a uma série de informações assimiladas e estruturadas pelas pessoas, que lhes permite entender o mundo" [...]; Habilidade, relacionada ao saber como fazer algo ou à capacidade de aplicar e fazer uso inteligente e produtivo do conhecimento adquirido [...];

	Atitude, como terceira dimensão da competência, diz respeito aos aspectos sociais e afetivos relacionados aos estados complexos do ser humano e que afetam o comportamento em relação a pessoas, coisas e eventos, determinando a escolha de um curso de ação.
--	--

Fonte: Adaptado de Belluzzo (2007)

Belluzzo (2007, p. 34) ainda destaca que a competência possui duas diferentes dimensões: a) “um domínio de saberes e habilidades de diversas naturezas que permite a intervenção prática na realidade”; b) “uma visão crítica do alcance das ações e o compromisso com as necessidades mais concretas que emergem e caracterizam o atual contexto social”. Além disso, a autora ainda direciona para uma definição sobre competências, que são basicamente as

capacidades que se apóiam em conhecimentos, sendo fundamental que as pessoas considerem a situação que envolve o seu desenvolvimento, à medida que é preciso mobilizar saberes e a organização de novas capacidades, em virtude do processo que se desenvolve social, técnica e politicamente (Belluzzo, 2007, p. 31).

Sob estas perspectivas, a competência seria um conjunto de habilidades especiais desenvolvidas pelo indivíduo ou por um coletivo, a partir da construção do saber e de determinadas experiências, sendo potencialmente aplicáveis em alguma situação agregando assim algum tipo de valor. Podendo, deste modo, existir vários tipos de competências, das mais gerais às mais especializadas, nos aspectos sociais ou em determinada área do conhecimento.

Destarte, cabe pontuar que o desenvolvimento das competências perpassa também pela aprendizagem. Portanto, a depender da capacidade pretendida no meio em que o indivíduo está inserido ou se almeja inserir, se faz necessário estimular por meio do ensino tal formação. Isto, considerando que existem muitos tipos de competências, como a informacional, a midiática, a comunicacional, a científica, e assim por diante.

2.3.2 Definições e propriedades da Competência em Informação

A partir dos constructos relacionados ao termo Competência, podemos analisar também os aspectos constitutivos da noção de Competência em Informação. Visto que é o tipo de Competência mais próxima da Ciência da

Informação, assim como da Competência Científica. Isto para que seja possível compreender a distinção das propriedades fundamentais de cada uma das duas.

A Competência em Informação, como supracitado anteriormente, é o termo mais utilizado em nossa área do conhecimento, mas existem outras denominações, tais como alfabetização em informação, alfabetização informacional, competência informacional, fluência informacional, *information literacy* e letramento informacional. Apesar da variedade de termos, todos apontam para habilidades como coleta, busca, organização, uso e comunicação da informação. É um assunto que está em constante desenvolvimento nas produções científicas, assim como é bastante discutido por seus pesquisadores nos vários espaços destinados ao tema. Torna-se relevante frisar que a escolha do termo nas pesquisas depende da perspectiva do pesquisador.

Sob este aspecto podemos apresentar algumas definições e propriedades que envolvem a Competência em Informação. Sendo necessário assim destacar principalmente as diferenças e as inter-relações conceituais entre os demais termos, para que possamos obter um panorama sobre as possíveis discussões sobre a temática.

Nesse sentido, Dudziak (2003) nos permite refletir sobre o termo *Information literacy*, apresentando assim os aspectos históricos e constitutivos de sua constituição. A autora aborda que a utilização do termo foi impulsionada a partir da década de 1970, onde temos os precursores do termo, como Paul Zurkowski, Hamelink, Owens, Taylor e Garfield. Nesse contexto, é possível identificar a necessidade de se obter competências relacionadas à informação, em vista da preocupação com a explosão informacional, e com o protagonismo da informação enquanto elemento fundamental para o desenvolvimento humano, social e econômico. Assim, desenvolver habilidades para dominar o ciclo informacional torna-se fundamento para indivíduos, organizações e países.

A partir de 1980, Dudziak coloca que houve uma vasta exploração do tema, trazendo principalmente a questão das novas tecnologias de informação e a educação como fatores relevantes para sua construção. No entanto, na década de 1990 buscou-se novas perspectivas e dimensões para a sua fundamentação e aplicação. Com isso, a autora apresenta a sua definição de *information literacy*, considerando-a enquanto um

Processo contínuo de internalização de fundamentos conceituais, atitudinais e de habilidades necessário à compreensão e interação permanente com o universo informacional e sua dinâmica, de modo a proporcionar um aprendizado ao longo da vida (Dudziak, 2003, p. 28).

Dessa forma, torna-se relevante frisar que Dudziak compreende o termo competência em informação como o mais adequado devido a relação conceitual que envolve “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor..., direcionados à informação e seu vasto universo.” (Dudziak, 2003, p. 24). Sendo assim, para além dessa concepção, podemos destacar os objetivos, características, componentes e concepções que a autora propõe sobre o termo *Information literacy*, demonstrado pelo Quadro 5, para melhor contemplação do termo.

Quadro 5 – Propriedades da *Information literacy*

Objetivos	Formar indivíduos que: a) saibam determinar a natureza e a extensão de sua necessidade de informação como suporte a um processo inteligente de decisão; b) Conheçam o mundo da informação e sejam capazes de identificar e manusear fontes potenciais de informação de forma efetiva e eficaz; c) Avaliem criticamente a informação segundo critérios de relevância, objetividade, pertinência, lógica, ética, incorporando as informações selecionadas ao seu próprio sistema de valores e conhecimentos; d) Usem e comuniquem a informação, com um propósito específico, individualmente ou como membro de um grupo, gerando novas informações e criando novas necessidades informacionais; e) Considerem as implicações de suas ações e dos conhecimentos gerados, observando aspectos éticos, políticos, sociais e econômicos extrapolando para a formação da inteligência; f) Sejam aprendizes independentes; g) Aprendam ao longo da vida.
Características	“É um processo de aprendizado contínuo que envolve informação, conhecimento e inteligência. É transdisciplinar, incorporando um conjunto integrado de habilidades, conhecimentos, valores pessoais e sociais; permeia qualquer fenômeno de criação, resolução de problemas e/ou tomada de decisões.”
Componentes	a) processo investigativo;

	b) aprendizado ativo; c) aprendizado independente; d) pensamento crítico; e) aprender a aprender; f) aprendizado ao longo da vida
Concepções	a) concepção da informação (com ênfase na tecnologia da informação); b) concepção cognitiva (ênfase nos processos cognitivos); c) concepção da inteligência (ênfase no aprendizado).

Fonte: Dudziak (2003).

Belluzzo (2017, p. 62), dentre as suas inúmeras contribuições para o tema, destaca que a Competência em Informação, sob a perspectiva especificamente do trabalho, é “aquela que habilita as pessoas para lidar com todas as fontes de informação, no sentido de organizar, filtrar e selecionar o que de fato é importante para a tomada de decisões no ambiente organizacional”.

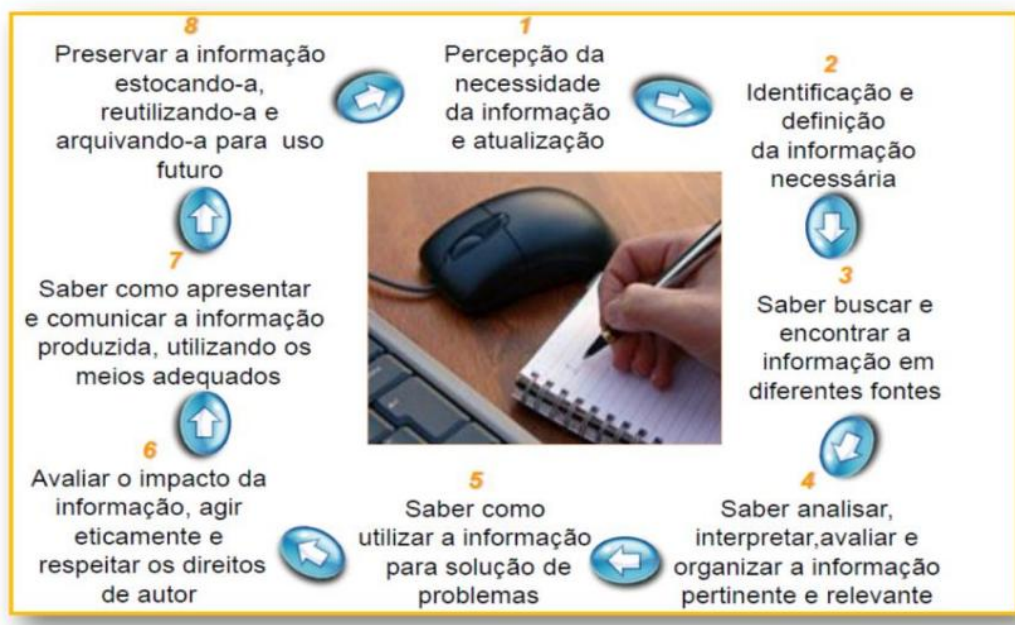
A autora fundamenta que a utilização do termo baseou-se na tradução escolhida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ao identificá-la como a mais adequada nas edições de suas contribuições sobre a *information literacy*. Possibilitando assim, em vista dos aspectos semânticos, a compreensão do tema.

Nesse sentido, Belluzzo (2017, p. 58) destaca ainda que a Competência em Informação possui um caráter transdisciplinar, na medida em que dialoga com diferentes áreas do conhecimento e atravessa “todo e qualquer processo de aprendizado, investigação, criação, resolução de problemas e tomada de decisão”, o que corrobora para a construção e integração de novos conhecimentos. Como exemplo dessa reflexão, podemos pontuar a existência dos variados trabalhos com a temática relacionada à Competência em Informação que estão presentes em quase todos os grupos de trabalho (GTs) do evento científico mais importante na área de Ciência da Informação no Brasil, o Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB).

Além disso, a autora ressalta que o termo está intimamente relacionado ao processo de aprendizagem contínuo do indivíduo, englobando assim as dimensões do conhecimento, das habilidades e das atitudes. Sob este aspecto, em outra contribuição, Belluzzo representa visualmente o Ciclo da Competência em

Informação, o que demonstra exatamente a prática referente às três dimensões pontuadas, conforme podemos observar na Figura 5.

Figura 5 – Ciclo da Competência em Informação



Fonte: Belluzzo (2018, p. 37), adaptado de Dudziak (2001).

Esta representação nos permite compreender cada etapa do processo. Sendo possível considerar o quão importante é saber quando precisamos da informação, o que queremos de informação e como iremos proceder para acessá-la, assim como saber interpretar, utilizar, avaliar, comunicar, preservar e reutilizar. O que exige de fato do indivíduo o conhecimento, a habilidade e a atitude para desenvolver e aprimorar a competência em informação.

Para ampliar nossa concepção sobre o tema e permitir nossa reflexão sobre a correlação de termos, podemos aqui apresentar a noção de Letramento, Alfabetização, Competência e Habilidade informacional descrita por Gasque (2013). A autora destaca esses outros três conceitos que se diferenciam e se inter-relacionam com a Competência em informação, conforme podemos visualizar no Quadro 6.

Quadro 6 – Relações conceituais sob a perspectiva de quatro termos

Termo	Conceito
Letramento informacional	“processo de aprendizagem voltado para o desenvolvimento de competências para buscar e usar a informação na resolução de problemas ou tomada de decisões. O letramento informacional é um processo investigativo, que propicia o aprendizado ativo, independente e contextualizado; o pensamento reflexivo e o aprender a aprender ao longo da vida. Pessoas letradas têm capacidade de tomar melhores decisões por saberem selecionar e avaliar as informações e transformá-las em conhecimento aplicável.”
Alfabetização informacional	“refere-se à primeira etapa do letramento informacional, isto é, abrange os contatos iniciais com as ferramentas, produtos e serviços informacionais. Nessa etapa, o indivíduo desenvolve noções, por exemplo, sobre a organização de dicionários e enciclopédias, de como as obras são produzidas, da organização da biblioteca e dos significados do número de chamada, classificação, índice, sumário, autoria, bem como o domínio das funções básicas do computador – uso do teclado, habilidade motora para usar o mouse, dentre outros. O ideal é que a alfabetização informacional se inicie na educação infantil.”
Competência informacional	“refere-se à capacidade do aprendiz de mobilizar o próprio conhecimento que o ajuda a agir em determinada situação. Ao longo do processo de letramento informacional, os aprendizes desenvolvem competências para identificar a necessidade de informação, avaliá-la, buscá-la e usá-la eficaz e eficientemente, considerando os aspectos éticos, legais e econômicos.”
Habilidade informacional	“realização de cada ação específica e necessária para alcançar determinada competência. Para o aprendiz ser competente em identificar as próprias necessidades de informação, por exemplo, é necessário desenvolver habilidades de formular questões sobre o que deseja pesquisar, explorar fontes gerais de informação para ampliar o conhecimento sobre o assunto, delimitar o foco, identificar palavras-chave que descrevem a necessidade de informação, dentre outras.”

Fonte: Gasque (2013).

A autora, dessa forma, apresenta a Alfabetização informacional enquanto um processo de aprendizagem anterior ao do Letramento informacional para propiciar o desenvolvimento da Competência em informação, correlacionando-a com a habilidade de aplicação de cada etapa aprendida ao longo do seu desenvolvimento.

Com isso, podemos refletir que existe um percurso considerável para que o indivíduo possa obter essa capacidade de identificar, acessar, utilizar e aplicar a informação que necessita.

Sob estas perspectivas, consideramos que o desenvolvimento da Competência em informação é um processo que deve ser iniciado na formação de base, para que seu uso seja efetivo ao longo da vida dos sujeitos. Por isso, deve ser um tema que atravessa os muros da Ciência da informação, possibilitando assim que os profissionais da informação desenvolvam projetos de educação em informação em conjunto com instituições de ensino e bibliotecas.

Portanto, a Competência em informação está ligada aos processos referentes à informação como um todo. Diferente da Competência Científica, que está relacionada especificamente aos processos do saber científico, no que tange ao desenvolvimento do Conhecimento, das habilidades e das atitudes que envolvem a informação científica. No próximo tópico vamos apresentar as noções e propriedades dessa Competência.

2.3.3 Perspectivas sobre Competência Científica

Para esta pesquisa, nos cabe identificar as definições e os aspectos relacionados à Competência Científica, termo escolhido para designar o que compreendemos como uma habilidade ou capacidade especializada, desenvolvida, e potencialmente aplicável, a partir de um conhecimento científico amplo ou de determinada ciência.

Assim como na Competência em Informação, existem outros termos para definir o que na literatura pode ser compreendido enquanto *Scientific literacy*, tais como, Alfabetização científica ou Letramento científico. Isto porque, conforme aponta Cunha (2017, p. 169), “Nos trabalhos que tratam da noção de *scientific literacy*, predomina a escolha por traduzi-la como ‘alfabetização científica’, e uma parcela bem menor dos estudos adotam ‘letramento científico’”.

Laugksch (2000) contribui para a compreensão dos aspectos relacionados à *Scientific Literacy*, na medida em que nos apresenta um panorama geral sobre o delineamento conceitual e histórico do termo a partir de uma revisão de literatura na língua inglesa. Em seu artigo, intitulado de "*Scientific Literacy: A Conceptual Overview*", podemos identificar que o interesse pelo tema surge no início do século

XX, mas que seu termo foi cunhado precisamente na década de 50 por Paul Hurd. A sua construção conceitual se desenvolve a partir de então em meio a crises, controvérsias e avanços. A partir desse artigo, podemos visualizar um panorama cronológico da *Scientific Literacy*, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Cronologia da *Scientific Literacy* sobre ótica de Laugksch

Linha do tempo	Contexto
Início do Século XX	Surgimento do interesse sobre o tema.
Final da Década de 50	Proposição do termo “Scientific Literacy” por Paul Hurd na publicação intitulada de “Science Literacy: Its Meaning for American Scho”.
1957 a 1963	Período de legitimação do conceito a partir da preocupação sobre a falta de uma definição clara.
1959	C. P. Snow sugere na Rede Lecture at Cambridge University a existência de uma divisão acentuada entre intelectuais literários e cientistas resultando na falta de compreensão entre ambos
1960	Resenha de Waterman dos primeiros 10 anos do reconhecimento da Fundação Nacional de Ciência dos EUA, onde conecta exatamente o progresso da ciência à compreensão pública e ao apoio a um programa de educação e investigação científica
1966	Primeiras tentativas de fornecer uma base empírica para a definição de Scientific Literacy por Pella <i>et al.</i> .
1974	Definição de Scientific Literacy por Showalter, fundamentando-a em sete dimensões ao pontuar que o indivíduo cientificamente competente: I. compreende a natureza do conhecimento científico. II. aplica com precisão os conceitos científicos apropriados, princípios, leis e teorias na interação com seu universo. III. usa processos da ciência para resolver problemas, tomar decisões e aprofundar sua própria compreensão do universo. IV. interage com os vários aspectos do seu universo de uma forma que seja consistente com os valores que fundamentam a ciência. V. entende e aprecia os empreendimentos conjuntos da ciência e da tecnologia e a inter-relação destas com cada um e com outros aspectos da sociedade. VI. desenvolveu uma vida mais rica, mais satisfatória e mais visão emocionante do universo como resultado de sua educação científica e continua a estender essa educação ao longo de sua vida. VII. desenvolveu inúmeras habilidades manipulativas como associadas à ciência e à tecnologia.
1975	Shen especifica três categorias de Scientific Literacy: a) prática: conhecimento científico prático que aborda as necessidades humanas básicas; b) cívica: conhecimento científico que torna o cidadão consciente da ciência e de suas questões públicas, viabilizando o seu envolvimento no processo de tomada de decisão de tais variadas questões; c) cultural: conhecimento científico impulsionado pela vontade do indivíduo

	de saber algo sobre a ciência como uma importante conquista humana.
1976	Modelo teórico de Scientific Literacy elaborado por Gabel.
Final da década de 70 e início da década de 80	Infinidade de acontecimentos variados, como: a) Variadas definições e interpretações Scientific Literacy; b) Persistente falta de consenso sobre o tema influenciando sobre a utilização do termo; c) Possível crença de uma crise na Educação Científica; d) Ciência e Tecnologia compreendida como base fundamental para o progresso econômico
Início da década de 80	Renovação do interesse na investigação científica.
1981	Expansão das categorias da Scientific Literacy por Branscomb: a) Competência Científica metodológica; b) Competência Científica profissional; c) Competência Científica universal; d) Competência em ciências tecnológicas; e) Competência Científica amadora; f) Competência Científica jornalística; g) Competência em políticas científicas; h) Competência em políticas públicas científicas.
1983	Publicações de diversos autores sobre Scientific Literacy em uma edição especial no The Journal of the American Academy of Arts and Sciences
1983	Publicação do influente artigo de Jon Miller, no The Journal of the American Academy of Arts and Sciences, sobre uma revisão conceitual e empírica da Scientific Literacy. Abordando uma definição multidimensional do termo que consistia em três dimensões sob um contexto contemporâneo: a) compreensão das normas e métodos da ciência - natureza da ciência; b) compreensão dos principais termos e conceitos científicos - conhecimento do conteúdo científico; c) consciência e compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade.
1983	Elaboração dos 12 atributos de um indivíduo cientificamente competente. Enfatizando que tais indivíduos iriam possuir a capacidade para: a) reconhecer que “conceitos científicos são inventados ou criados por atos de inteligência e imaginação humanas. . .”; b) “compreender a distinção entre observação e inferência. . .”; c) compreender “. . . a estratégia deliberada de formar e testar hipóteses”; d) reconhecer quando perguntas como ‘Como sabemos. . . ? Por que acreditamos. . . ? Qual é a evidência. . . ?’ foram abordadas, respondidas e compreendidas, e quando algo é aceito pela fé.
1989	Elaboração do Projeto 2061 pela American Association for the Advancement of Science para contribuir com a melhoria da Scientific Literacy a partir de uma reforma da educação em ciências, matemática e tecnologia nos EUA. Elencando um conjunto de recomendações para ser considerado cientificamente competente.
1993	Reformulação das metas da Scientific Literacy em níveis intermediários de compreensão para diversas séries, no Projeto 2061 da American Association for the Advancement of Science
1991	Distinção entre fazer ciência e usar ciência por Hazen e Trefil, definindo a Scientific

	Literacy enquanto um “conhecimento que você precisa para compreender as questões públicas. É uma mistura de fatos, vocabulário, conceitos, história e filosofia”.
1992	A fim de fornecer um vocabulário que contribuísse com o debate público relacionados à ciência e à tecnologia, Brennan elabora uma lista de definições com aproximadamente 650 termos e tópicos científicos.
1995	Proposição de uma concepção para a Scientific Literacy por Shamos. Consistindo em três formas: a) Cultural: nível mantido pela maioria dos adultos instruídos que acreditam ser razoavelmente cientificamente competentes; b) Funcional: nível onde o indivíduo possui o domínio de um vocabulário científico e a capacidade de conversar, ler e escrever de forma coerente em um contexto não técnico, mas significativo c) Verdadeira: nível avançado que envolve tanto a forma cultural e funcional da Scientific Literacy, quanto a capacidade do indivíduo em saber algo sobre o empreendimento científico

Fonte: A autora (2025), baseada em Laugksch (2000).

O autor em questão nos permite compreender que a *Scientific Literacy* está intimamente relacionada à educação científica. Além disso, também pontua que existem diferentes grupos de interesse que dialogam com a *Scientific Literacy* e com isso é possível perceber a atribuição de diferentes definições conceituais assim como diferentes propósitos e formas de medir a *Scientific Literacy*. Nesse sentido, permite uma visão ampla sobre a natureza relativa ou absoluta sobre o termo.

Torna-se relevante destacar que Laugksch (2000) apresenta que os quatro principais grupos de interesse são a comunidade de educação científica, os cientistas sociais e pesquisadores de opinião pública preocupados com as questões de política científica e tecnológica, os sociólogos da ciência e educadores científicos, e uma comunidade de educação científica informal assim como os envolvidos com a Comunicação Científica para o público em geral. Essa última é o que denominamos de divulgação científica.

Sob a perspectiva de Trefil (1995) sobre o termo, em uma publicação científica para o *ANNALS New York Academy of Sciences*, o autor preocupa-se em descrever a *Scientific Literacy* em um sentido amplo. Ele aborda que o indivíduo é cientificamente competente quando possui uma adequada formação científica, sendo capaz de tratar os elementos científicos relacionados às questões cotidianas.

Pontua também que a *Scientific Literacy* é um subconjunto da *Cultural Literacy*, compreendendo assim esse segundo termo como um tópico mais amplo. Considerando-o como um conjunto de conhecimentos que um indivíduo de

determinada sociedade em um certo momento do tempo possui ao ser educada culturalmente, ou seja, presume-se que o indivíduo de determinado contexto deve compreender os assuntos abordados pela comunidade em questão.

Nesse sentido, o termo competência cultural nos remete também à cultura científica frente a Competência Científica, que desenvolve circunstancialmente um contexto histórico e um conjunto de elementos constitutivos da ciência (ou das ciências). Como, por exemplo, os atores (pesquisadores, cientistas, professores, especialmente de Pós-graduação), as suas instituições (contextos em que os atores estão inseridos, e os canais, ou seja, todos os elementos que fazem parte do processo de Comunicação Científica. Na pesquisa, não iremos aprofundar sobre essa questão, mas torna-se relevante pontuar essa relação por conta do desenvolvimento das habilidades científicas em cada conjuntura.

Sendo assim, Trefil (1995, sem paginação) aponta que a *Scientific Literacy* “consiste em uma mistura de fatos, conceitos, história, filosofia e ideias, todos conectados entre si por fios de lógica” (Tradução nossa). E, nesse sentido, o indivíduo cientificamente competente possui uma gama de conhecimentos básicos sobre o funcionamento e os aspectos dos elementos de determinado fato ou fenômeno em um contexto científico, sabendo assim o caminho percorrido pelos cientistas para chegar a determinada informação. O que se torna relevante para questões científicas que hoje fazem parte do cotidiano e que afetam diretamente a vida das pessoas, como, por exemplo, os efeitos das mudanças climáticas no planeta e as possíveis soluções para refrear tais impactos desse fenômeno.

No entanto, cabe destacar as definições referentes a Alfabetização Científica, que contribuem significativamente para nosso entendimento sobre o assunto. De acordo com Costa, Ribeiro e Zompero (2016, p. 528), “é um conceito contemporâneo, que reflete o pensamento crítico das pessoas em relação ao entendimento sobre o domínio básico das ciências e sua utilização”. Para além deste conceito, temos a visão de Silva e Sasseron (2021, p. 5), que descreve que

[...] com base nos pressupostos de Freire, a Alfabetização Científica pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida.

Nesse sentido, no que tange ao Letramento científico, Silva e Sasseron (2021, p. 4) apontam que, sob o aspecto do ensino de ciências, o termo está vinculado a “tarefa de oferecer condições para que os estudantes possam compreender e analisar fenômenos estudados pelas ciências e a vivência com artefatos e conhecimentos científicos”.

Sob esta perspectiva, o *Programme for International Student Assessment* da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que podemos chamar de Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, descreve uma definição precisa para o termo Letramento científico, conforme podemos visualizar no Quadro 8.

O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola. Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares e formule suas políticas e programas educacionais visando à melhora da qualidade e da equidade dos resultados de aprendizagem (Inep, 2024, s.p).

Vale destacar que, de acordo com o site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o PISA constitui-se enquanto um estudo comparativo internacional que é realizado a cada três anos. Sendo o Inep o órgão responsável por representar o Brasil e por organizar todo o processo relacionado a tal avaliação.

Quadro 8 – A definição de Letramento Científico

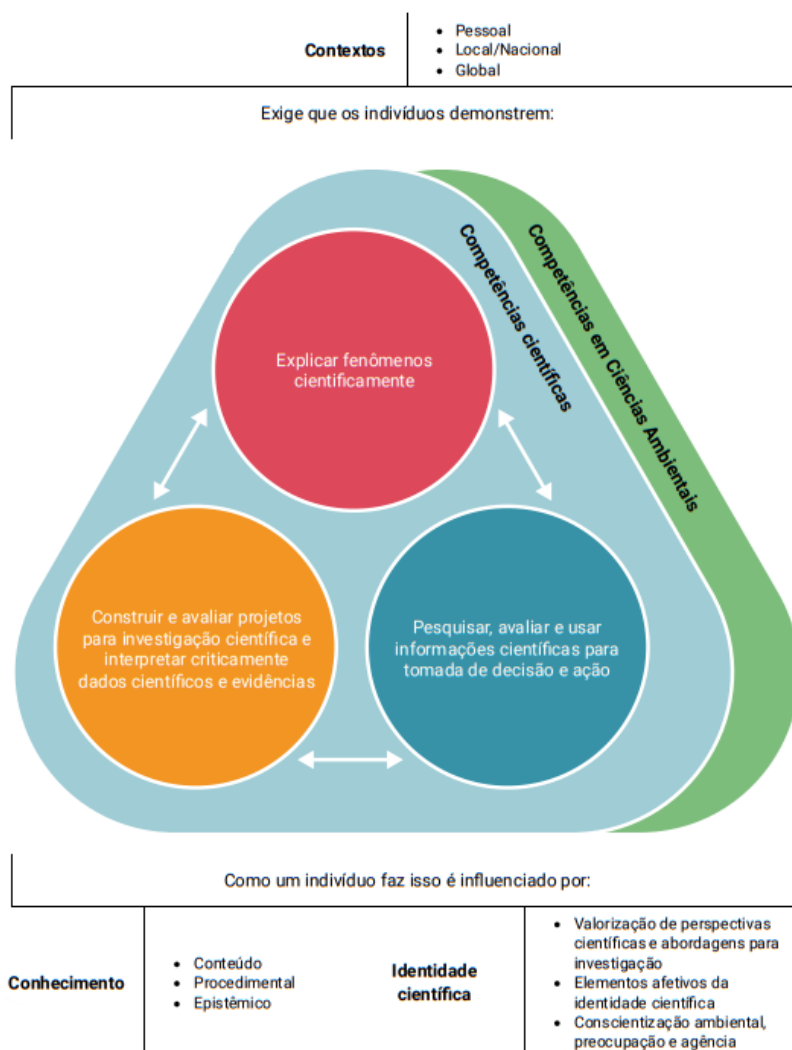
A definição de Letramento Científico
Letramento Científico é a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como um cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar em discurso fundamentado sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências para: 1. Explicar fenômenos cientificamente: Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos. 2. Avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente. 3. Interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar os dados, afirmações e argumentos, tirando conclusões científicas apropriadas.

Fonte: PISA (2015).

No entanto, cabe ressaltar que a Matriz de Ciências do PISA 2025 apresenta o termo Competências Científicas. Considerando não apenas a abordagem do nível individual da competência, mas também as relacionando com o nível de formação de competências a partir do sistema educacional nacional.

Para a referida organização tais competências científicas se constituem enquanto “o resultado fundamental da formação dos estudantes para que se envolvam com questões relacionadas à ciência, com as ideias da ciência, e usem-nas para tomar decisões de maneira consciente” (PISA, 2025). Além disso, representam visualmente as competências científicas, conforme podemos observar na Figura 6.

Figura 6 – Competências científicas



Fonte: OECD (c2024).

Sendo assim, podemos considerar que a Competência Científica, sob a ótica do PISA, possui um conjunto de atributos que são desenvolvidos a partir do ensino sobre ciências em um determinado ambiente, e que são inspirados por um conhecimento e uma identidade científica, contribuindo dessa forma para a sua plena formação e utilização.

No que se refere propriamente à palavra competência, podemos refletir sobre a definição descrita por Rosetto (2019), que compreende a Competência Científica como “um processo de investigação que permite uma condição de se enfrentar problemas relevantes e reconstruir novos conhecimentos científicos e favorecer um processo de aprendizagem eficiente e significativa”.

A autora preocupou-se em conectar o tema com a temática Competência em Informação e a História da Ciência, com isso ela formulou um quadro intitulado de “Síntese de princípios da Competência Científica, sob o enfoque das concepções e dimensões da Competência em Informação para a realização de pesquisa em História da Ciência”, que podemos visualizar no Quadro 9.

Quadro 9 – Síntese de princípios da Competência Científica

Síntese de princípios da competência científica, na vertente da competência em informação, para realizar pesquisa em História da Ciência
▪ Familiaridade com o conhecimento científico e a terminologia que constituem o tópico de estudo. ▪ Conhecimento das diferentes formas de produção do conhecimento, diferentes modelos de investigação e de argumentação. ▪ Conhecimento do método científico e a metodologia adotada pela história da ciência. ▪ Conhecimento dos modelos de análise histórico-epistemológicos da ciência. ▪ Conhecimento da abordagem conceitual do tema em estudo. ▪ Conhecimento e avaliação criticamente do contexto histórico, político, econômico, social e cultural do período referente aos assuntos contidos nos documentos em estudo. ▪ Conhecimento das formas de acesso e uso dos documentos e fontes de informação, bases de dados, portais eletrônicos e os processos de tratamento envolvidos. ▪ Seleção de documentos e fontes e analisá-los criticamente com foco na exposição e discussão do conteúdo apresentado pelos autores. ▪ Conhecimento dos paradigmas que nortearam pensadores e pesquisadores quando da realização de seus estudos/experimentos e revelações de seus resultados. ▪ Identificação dos pressupostos que se inserem na base de teorias, argumentos e posições presentes em discursos e no cotidiano. ▪ Capacidade para observar e analisar problemas, situações e ações. ▪ Domínio de diferentes idiomas (leitura, escrita e oralidade). ▪ Capacidade para organizar e conduzir projetos e desenvolver estratégias para a realização de estudos/pesquisas. ▪ Capacidade para atuar com o uso de regras e normas, utilizando-as e elaborando-as. ▪ Capacidade para organizar e divulgar os novos conhecimentos decorrentes dos estudos e pesquisas em História da Ciência.

Fonte: Rossetto (2013, p. 11).

Esta representação nos revela um conjunto de especificações necessárias ao desempenho da Competência Científica em determinada disciplina, e que pode ser naturalmente adaptada ao ensino da ciência para formações gerais ou específicas. Servindo como modelo para avaliação das capacidades críticas do indivíduo em compreensão e aplicação do conhecimento científico.

Outra abordagem é apresentada por Torres (2018, p. 133), que aprofunda seus estudos sobre os aspectos relacionados aos Institutos de Ciência e Tecnologia, e a compreende enquanto uma “habilidade do Instituto Público de Pesquisa em manter um alto desempenho na execução das ações relacionadas à missão institucional por área do conhecimento científico em que claramente atua”. Essa noção nos permite refletir sobre a noção de competência voltada para o nível organizacional.

A partir deste panorama, vale refletir também sobre as relações conceituais entre os três principais termos pontuados neste subtópico. Neste sentido, adaptando a visão de Gasque (2013) quanto a Competência em Informação, trazendo para o contexto da Competência Científica, podemos propor uma diferenciação para tentar compreender melhor o que cada termo pode representar.

Sendo assim, o Letramento científico poderia ser analisado enquanto um “processo de aprendizagem voltado para o desenvolvimento de competências para buscar e usar a informação [científica e tecnológica]” (Gasque, 2013, p. 5). Sendo a Alfabetização científica uma primeira etapa do letramento científico, onde ocorre os contatos iniciais e onde indivíduo começa a desenvolver algumas noções. E, por fim, a Competência Científica como a capacidade do indivíduo de identificar a necessidade de informação científica e tecnológica, onde poderá avaliar, buscar e usar tal tipo de informação, mobilizando assim o seu próprio conhecimento.

A partir dessas concepções, torna-se relevante salientar que a Competência Científica pode possuir então um sentido amplo e um sentido restrito. Sendo necessário, estimular através da educação científica um conhecimento científico geral no que tange a ciência e seus artefatos, mais precisamente na formação de base do sujeito. E posteriormente o desenvolvimento das capacidades específicas individuais em uma determinada ciência, possuidora de uma gama de teorias, leis, métodos, pesquisadores, disciplinas e dinâmicas construídas no âmbito coletivo historicamente proposto.

E nesse contexto refletimos sobre como a Ciência da Informação pode contribuir para o ensino da ciência, de forma geral e específica. Compreendendo que a divulgação científica faz parte da Competência Científica de acordo com a literatura, uma possível solução seria promover a realização de atividades de divulgação científica a fim de pavimentar o caminho para o desenvolvimento de habilidades referentes ao conhecimento científico. Ao passo que posteriormente se possa também fomentar as capacidades específicas de investigação e explicação das propriedades e comportamentos das informações científicas para a prática científica dentro do escopo da Ciência da Informação.

Destarte, precisamos compreender o que é a divulgação científica e como podemos utilizá-la para atingir um determinado objetivo, para além de compreender os aspectos relacionados à Comunicação Científica. Além de saber dimensioná-la em um determinado contexto, seja real ou virtual, e qual o papel do profissional da informação inserido nessa reflexão.

2.4 Difusão científica: abordagens sobre a Comunicação Científica e a Divulgação Científica

Analisar os aspectos conceituais e constitutivos relacionados à Divulgação Científica nos remete também a refletir sobre as questões vinculadas à Comunicação Científica, algo que fica evidenciado nas leituras sobre a temática. Inclusive, Bueno (2010) destaca exatamente sobre as aproximações e dispersões sobre os termos, assim como aponta para o fato de uma servir como aporte teórico para a outra.

[...] a Comunicação Científica é fonte obrigatória para jornalistas e divulgadores que recorrem às revistas especializadas ou freqüentam os eventos científicos para definição ou elaboração de pautas (no caso do jornalismo científico) ou relatos que subsidiem seu trabalho. Sistemáticamente, a Comunicação Científica, devidamente recodificada e retrabalhada, contribui para alimentar o processo de divulgação científica. Em muitos casos, citações literais de material ou reprodução de falas identificadas com a Comunicação Científica são repassadas ao público leigo (Bueno, 2010, p. 6).

A Comunicação Científica neste sentido propicia a elaboração de um roteiro para os divulgadores científicos, que analisam, realizam a tradução e redistribuem a informação científica para um público não possuidor de determinado conhecimento. Com isso, podemos constatar que todo esse processo exige organização e planejamento, para além da noção de etapas que possibilitam sua realização.

No entanto, se faz necessário compreender de antemão o que é a Comunicação Científica e os aspectos que envolvem sua constituição, inclusive o seu percurso histórico e sua base para a Divulgação Científica. Em vista disso, torna-se relevante destacar as definições e as diferenças entre os termos que compõem a dimensão da difusão científica para reforçar a nossa compreensão sobre a temática.

Quadro 10 – Definições relacionadas a Difusão científica

Difusão Científica	“todo e qualquer processo ou recurso utilizado na veiculação de informações científicas e tecnológicas, como o envio de mensagens elaboradas em códigos ou linguagens universalmente compreensíveis à totalidade do universo receptor disponível, em determinada unidade geográfica, sociopolítica ou cultural. Esse termo genérico engloba todos os tipos de comunicação de informação científica e tecnológica. A difusão é subdividida em dois níveis, de acordo com a linguagem e o público ao qual se destina. Assim, existe a difusão para cientistas, denominada disseminação da ciência, e existe a difusão para o público em geral, denominada divulgação científica.”
Comunicação Científica / Disseminação científica	“é a transferência de informação científica, transcrita em códigos especializados, direcionada ao público seletivo de especialistas, em outras palavras, é o envio de mensagens elaboradas em linguagens especializadas a receptores selecionados e restritos, classificada de comunicação horizontal. De acordo com essa definição a disseminação científica abrange dois níveis”
Comunicação Intrapares	“circulação de informações científicas e tecnológicas entre especialistas de uma área ou de áreas conexas. Caracterizam-se por público especializado, conteúdo específico e código fechado. Periódicos especializados ou reuniões científicas orientadas a um universo limitado de interessados.
Comunicação Extrapares	“circulação de informações científicas e tecnológicas para especialistas que estão fora da área-objeto da disseminação. Compreende público especializado, embora não necessariamente no domínio específico. São os periódicos que apresentam pontos de interesse para diferentes especialistas, constituindo-se em abordagem multidisciplinar que podem ser consumidos por diferentes especialistas e não obrigatoriamente por apenas um grupo. Há ainda informações especializadas disseminadas deliberadamente para públicos, também especializados, mas de outra área.”
Divulgação Científica	“constitui-se no processo de transmissão de informações científicas e tecnológicas ao grande público, em linguagem decodificada e acessível. É o envio de mensagens, elaboradas a partir da recodificação de linguagens científicas para linguagens compreensíveis pelo homem comum, à totalidade dos receptores disponíveis. Assim, a principal característica da divulgação é o processo de recodificação, de transposição de linguagem especializada para linguagem cotidiana, fazendo uso de metáforas, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível ao grupo amplo de receptores.”

Fonte: Caribé (2015, p. 93).

Nesse sentido, conforme podemos verificar no quadro 10, Caribé (2015) pontua o significado e as características de cada termo relacionados ao panorama da propagação da informação e do conhecimento científico, corroborando para evidenciar que esse processo de transmissão de informações científicas e tecnológicas possui linguagem, meios, recursos e destinatários distintos, sendo cada uma de extrema importância para a Ciência.

A comunicação situa-se no próprio coração da ciência. É para ela tão vital quanto a própria pesquisa, pois a esta não cabe reivindicar com legitimidade este nome enquanto não houver sido analisada e aceita pelos pares. Isso exige, necessariamente, que seja comunicada. Ademais, o apoio às atividades científicas é dispendioso, e os recursos financeiros que lhes são alocados serão desperdiçados a menos que os resultados das pesquisas sejam mostrados aos públicos pertinentes. Qualquer que seja o ângulo pelo qual a examinemos, a comunicação eficiente e eficaz constitui parte essencial do processo de investigação científica (Meadows, 1999, p. vii).

Enquanto a difusão científica é um termo genérico, observamos que tanto a Comunicação Científica quanto a Divulgação Científica possuem aspectos muito específicos nesse processo, conforme Caribé (2015) ressalta. Nesse contexto, Meadows (1999) destaca pontualmente que a Comunicação Científica apresenta um papel fundamental nessa relação, visto que comunicar aos pares os resultados da investigação científica permite a legitimidade do que foi pesquisado pelo cientista.

O ato de difundir as informações e o conhecimento científico, tanto no sentido de comunicar ou divulgar, movem a Ciência, permitindo o seu desenvolvimento e a sua expansão em várias conjunturas. Esse processo permite a utilização do que foi investigado tanto na própria comunidade científica quanto para a comunidade externa.

Sob esta perspectiva, cabe destacar alguns marcos temporais relacionados ao percurso histórico da Comunicação e da Divulgação científica. Embora Meadows destaca, “Ninguém pode afirmar quando foi que se começou a fazer pesquisa científica e, por conseguinte, quando, pela primeira vez, houve Comunicação Científica” (1999, p. 3), nossa compreensão sobre este tema deve perpassar pelo seu arcabouço temporal, o que nos permite refletir enquanto profissionais cientistas e pesquisadores sobre a relevância de difundir a ciência para o público interno e externo da comunidade científica, considerando atividades e mecanismos para a sua plena consolidação.

Quadro 11 – Quadro temporal da Comunicação e da Divulgação Científica

Séculos V e IV a.C	Debates e Manuscritos filosóficos realizados na Academia da Grécia antiga
Século XV	Invenção da máquina de impressão tipográfica criada por Gutenberg
Século XVI	Primeiras academias de ciência
Século XVII	• Institucionalização dos Colégios invisíveis³; • Criação dos Primeiros Periódicos científicos em 1665: Journal des Sçavans e Philosophical Transactions; • Surgimento de Livros como instrumentos de divulgação científica; • Surgimento da literatura infantil; • Surgimento do Jornalismo Científico; • Surgimento dos primeiros museus públicos⁴.
Século XVIII	• Primeiras conferências científicas públicas não universitárias; • Surgimento dos jogos científicos para o público infantil como estratégia de divulgação científica
Século XIX	• Introdução das Revistas de Resumo; • A criação das associações para o progresso da ciência
Século XX	• I e II Guerra Mundial • Formalização e crescimento das editoras comerciais no processo de editoração científica; • Publicações eletrônicas; • “Big Deal” - Aquisição de licenças de assinaturas com as bibliotecas • Intensificação das ações de divulgação científica
Século XXI	Primeiras iniciativas de Acesso Aberto (AA)

Fonte: Adaptado de Amorim (2021) e Mueller e Caribé (2010).

O Quadro 11 foi elaborado a partir da leitura dos textos de Amorim (2021) e também de Mueller e Caribé (2010) que se dedicaram a remontar a história da Comunicação Científica e respectivamente da Divulgação Científica. Esta adaptação nos permite observar o desencadeamento de atividades e mecanismos para as duas formas de difundir a ciência, sendo realizadas de forma cadenciada e que em determinado momento histórico se tornaram simultâneas.

³ A “criação do termo é atribuída ao químico e físico Robert Boyle, um dos membros fundadores da Royal Society, para se referir às reuniões periódicas que ocorreriam em Londres ou Oxford, também desempenham papel importante para a comunicação da ciência e interação entre os cientistas”. (Amorim, 2021)

⁴ Torna-se relevante frisar que neste mesmo século surgem as Bibliotecas Nacionais e Públicas conforme a literatura sobre os fundamentos da Biblioteconomia destacam, a primeira com a ênfase em preservar a memória literária de determinado país e a segunda focada em permitir o acesso a leitura e à informação para a sociedade.

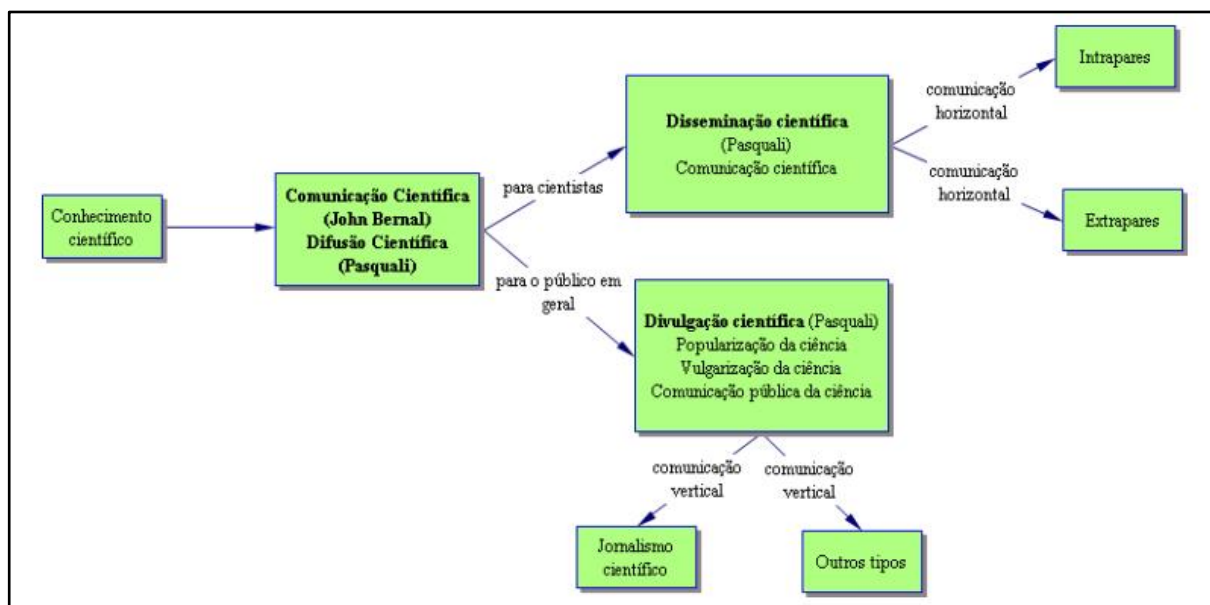
(...) as atividades mais remotas que tiveram impacto na Comunicação Científica moderna foram inquestionavelmente as dos gregos antigos. A pesquisa científica pode ser comunicada de várias formas, sendo que as duas mais importantes são a fala e a escrita. Os gregos valiam-se de ambas. Assim, nossas discussões 'acadêmicas' remontam à Academia, o lugar na periferia de Atenas onde as pessoas se reuniam nos séculos V e IV aC para debater questões filosóficas. Igualmente, o 'simpósio' original era uma festa dos gregos em que debates e bebidas circulavam livremente (há coisas que pouco mudam) (Meadows, 1999, p. 3).

Dessa forma, o que podemos analisar observando o quadro e a citação de Meadows é que o ato da comunicação da ciência advém dessa necessidade de trocar informações, seja de forma oral ou escrita, sobre o que se estava pensando e pesquisando, para adicionar contribuições de outros atores e possibilitar a aplicação do que estava sendo pesquisado. Com isso, podemos dizer que o ciclo da informação científica se retroalimenta desse processo contínuo de movimento da ciência, despertando e adicionando interesses, dúvidas, novas informações, descobertas e refletindo sobre novas perspectivas.

Eventos como a Invenção da Prensa de Gutemberg e a Primeira e a Segunda Guerra Mundial possibilitaram, cada qual em seu momento na história, a impulsão e o aumento na geração e comunicação da informação. Isso beneficiou tanto a Comunicação Científica, para o fortalecimento da comunidade científica e da própria Ciência em si. Esses momentos foram importantes também para a Divulgação Científica, no que tange a relevância de informar aos leigos feitos científicos e assim também demonstrar a importância da Ciência para a sociedade.

Assim, o desencadeamento de todos esses eventos proporcionaram posteriormente os estudos sobre ambas as nomenclaturas e suas especificidades dentro da comunidade científica, possibilitando nossa reflexão sobre o tema em relação ao papel do cientista no ato de difundir informações científicas seja entre os pares ou para a sociedade em geral, permitindo que cada área desenvolvesse suas próprias atividades nesse processo.

Figura 7 – Modelo de Comunicação Científica



Fonte: Caribé (2011, p. 185).

Nesse sentido, conforme a Figura 7 elaborada por Caribé (2011), podemos verificar que o conhecimento científico é propagado tanto por meio da Comunicação Científica (ou Disseminação Científica) quanto pela Divulgação Científica, que também pode ser denominada de Popularização da ciência ou Vulgarização da ciência ou Comunicação pública da ciência.

A representação criada pela autora ressalta a diferença entre os públicos que são destinados às informações científicas. Onde a Comunicação Científica é realizada para os cientistas intrapares ou extrapares, e a Divulgação Científica é realizada para o público em geral por meio de diferentes profissionais que compreendem a relevância das informações científicas para a sociedade como um todo e as suas possíveis contribuições.

Sob esta perspectiva, vale ressaltar também que, conforme Valeiro e Pinheiro (2008, p. 161) apontam, "a divulgação científica visa à comunicação para o público diversificado, fora da comunidade científica". Ou seja, enquanto a Comunicação Científica é destinada a um público específico que compartilha contribuições necessárias a uma ou mais áreas do conhecimento, a divulgação científica pode estar direcionada a vários tipos de indivíduos dentro da sociedade e ter a finalidade de informar ao público geral um conteúdo científico que pode impactar a vida do cidadão, o aproximando da ciência e permitindo que o mesmo desenvolva habilidades para identificar, consumir e utilizar informações verdadeiras e seguras.

Sob esta perspectiva, também podemos destacar, a partir da visão de Bueno (2010), alguns pontos relevantes que nos permite compreender exatamente as propriedades da Divulgação Científica, assim como as da Comunicação Científica. Assim, no Quadro 12 apresentamos não apenas para as diferenças referente ao público, mas como para questões que envolvem a constituição de cada uma, o que propiciará o embasamento da noção de Divulgação Científica e os aspectos relevantes para realizar as conexões necessárias para o presente estudo.

Quadro 12 – Distinções entre Comunicação Científica e Divulgação Científica

	Comunicação Científica	Divulgação Científica
Perfil do Público	“especialistas, ou seja, pessoas que, por sua formação específica, estão familiarizadas com os temas, os conceitos e o próprio processo de produção em ciência e tecnologia (C&T).”	“prioritariamente, um não iniciado, quer dizer, não tem, obrigatoriamente, formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o processo singular de circulação de informações especializadas.”
Nível do Discurso	“não precisa fazer concessões em termos de decodificação do discurso especializado porque, implicitamente, acredita que seu público compartilha os mesmos conceitos e que o jargão técnico constitui patrimônio comum.”	“obrigatoriamente requer decodificação ou recodificação do discurso especializado, com a utilização de recursos (metáforas, ilustrações ou infográficos, etc.) que podem penalizar a precisão das informações.”
Natureza dos Canais	“está presente em círculos mais restritos, como eventos técnico-científicos e periódicos científicos. Embora existam congressos ou publicações especializadas com número significativo de interessados (respectivamente, participantes ou leitores)”	“Ela extrapola o território da mídia e se espalha por outros campos ou atividades, cumprindo papel importante no processo de alfabetização científica. (...) pode contemplar audiência bastante ampla e heterogênea (...). Porém, também pode estar circunscrita a um grupo menor de pessoas.”
Divergência de intenções	“basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares, com o intuito de tornar	“cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada

	conhecidos, na comunidade científica, os avanços obtidos (resultados de pesquisas, relatos de experiências, etc.) em áreas específicas ou à elaboração de novas teorias ou refinamento das existentes.”	alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho (...)”
--	---	--

Fonte: Adaptado de Bueno (2010).

Nesse sentido, a Comunicação Científica é uma atividade onde as informações científicas, que são devidamente sistematizadas e convencionadas pelos segmentos que a compõem, são transmitidas especificamente por cientistas para membros da própria comunidade científica, por meio de canais que contribuem para a discussão sobre determinado tema.

Enquanto a Divulgação Científica é um processo que viabiliza por meio de recursos específicos o compartilhamento de informações científicas devidamente traduzidas para uma linguagem acessível a todo e qualquer indivíduo. Esse processo possibilita a aproximação entre Ciência e sociedade, proporcionando as condições necessárias para a democratização da Ciência e para o desenvolvimento da Competência Científica.

Frequentemente, a divulgação científica é vista e praticada ou como uma atividade voltada sobretudo para o marketing científico de instituições, grupos e indivíduos ou como uma empreitada missionária de “alfabetização” de um público encarado como um receptáculo desprovido de conteúdo (Massarani; Moreira; Brito, 2002, p. 9).

É importante frisar que os autores Massarani, Moreira e Brito (2002) destacam as fragilidades referente ao tema no contexto brasileiro, pontuando que ainda precisamos desenvolver mais conhecimento crítico e conseqüentemente mais propriedade sobre os aspectos que envolvem a Divulgação Científica, com a finalidade de realizar atividades mais eficazes para a sociedade.

Com isso, podemos salientar que desenvolver mais estudos sobre a Divulgação Científica são de grande relevância para impulsionar a formação de divulgadores científicos, assim como para obtermos mais qualidade nos produtos e serviços referente à prática destinada aos cidadãos. Sob esta perspectiva, podemos concordar com a colocação de Argüello (2002, p. 205) ao pontuar que a “Divulgação

científica é hoje, ou deveria ser, um tema da política pública e obrigação das universidades que produzem conhecimento novo”.

O movimento para a construção das análises, das práticas e das políticas referentes a esse processo deve ser impulsionado não apenas pelas Instituições de Ensino e Pesquisa, mas também pelo Estado, em suas muitas instâncias. Isto, devido a sua importância para a sociedade, no que tange ao acesso à cidadania por meio da democratização do conhecimento científico, pois viabiliza a compreensão de assuntos que podem afetar significativamente a realidade dos indivíduos.

Um exemplo de iniciativa Estatal recente que podemos apontar é a publicação do Decreto nº 11.754, de 25 de outubro de 2023, que institui o Programa Nacional de Popularização da Ciência - Pop Ciência e o Comitê de Popularização da Ciência e Tecnologia – Comitê Pop. Este decreto em seu primeiro artigo evidencia que o Programa Pop Ciência tem como objetivo "desenvolver a cultura científica e estimular a prática da ciência, tecnologia e inovação para promover a inclusão social e reduzir as desigualdades sociais". O seu Comitê deve "auxiliar no detalhamento das ações" que inclui a promoção da alfabetização e o letramento científico, assim como a inclusão digital. Para além de ser um decreto relevante com uma grande contribuição para o desenvolvimento da Divulgação Científica, ainda propõe, na alínea b do segundo inciso de seu segundo artigo, o incentivo e o apoio a "atividades que estimulem a inovação, a criatividade, a investigação científica e a interdisciplinaridade no ensino e na aprendizagem das ciências".

Existem outras normativas, de extrema relevância, elaboradas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações que também servem como exemplo para promoção da Divulgação Científica no país, conforme podemos observar na listagem apresentada no Quadro 13, com suas respectivas descrições.

Quadro 13 – Portarias MCTI

Número	Data	Descrição
Nº 7.834	18.01.2024	Institui Grupo de Trabalho denominado Embaixadores Mirins da Popularização da Ciência no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Nº 6.998	10.05.2023	Estabelece as diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030,

		e que deverão orientar a atuação institucional dos órgãos e unidades que integram a estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Nº 6.087	04.07.2022	Institui, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, o Programa Cidades Olímpicas da Ciência MCTI
Nº 5.265	29.10.2021	Dispõe sobre a Política de Promoção, Popularização e Divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação, no âmbito do MCTI
Nº 5.107	02.10.2018	Institui o Comitê de Popularização da Ciência e Tecnologia - CPCT, com a atribuição de assessorar o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações na formulação de políticas e na avaliação de projetos e programas relativos à Política Nacional de Popularização da Ciência e Tecnologia.

Fonte: Portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

Além disso, no contexto das Universidades, temos as ações de Extensão, que atendem ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão disposto no Artigo 207 da Constituição Federal de 1988. Este tripé conjuga os processos de investigação, comunicação e aprendizagem da informação científica. Estas ações podem propiciar exatamente a promoção da Divulgação Científica, contribuindo consequentemente para a conexão entre Ciência e Sociedade e para o desenvolvimento da Competência Científica. Contudo, vale destacar que, para a nossa pesquisa, um dos objetivos propostos é identificar as ações de extensão que envolvam o Metaverso, a fim de propor atividades que promovam o desenvolvimento da Competência Científica através de ações para divulgação científica.

A comunicação de ciência e sua popularização parecem-nos entrelaçadas em seus processos comunicacionais, a partir das novas tecnologias de comunicação em rede eletrônica. Nesse sentido, um público ampliado, com características de uma audiência constituída de pessoas interessadas em ciência, fora da comunidade científica, pode-se configurar numa nova composição de público, ou na interseção com a audiência própria da divulgação científica (Valeiro; Pinheiro, 2008, p. 162).

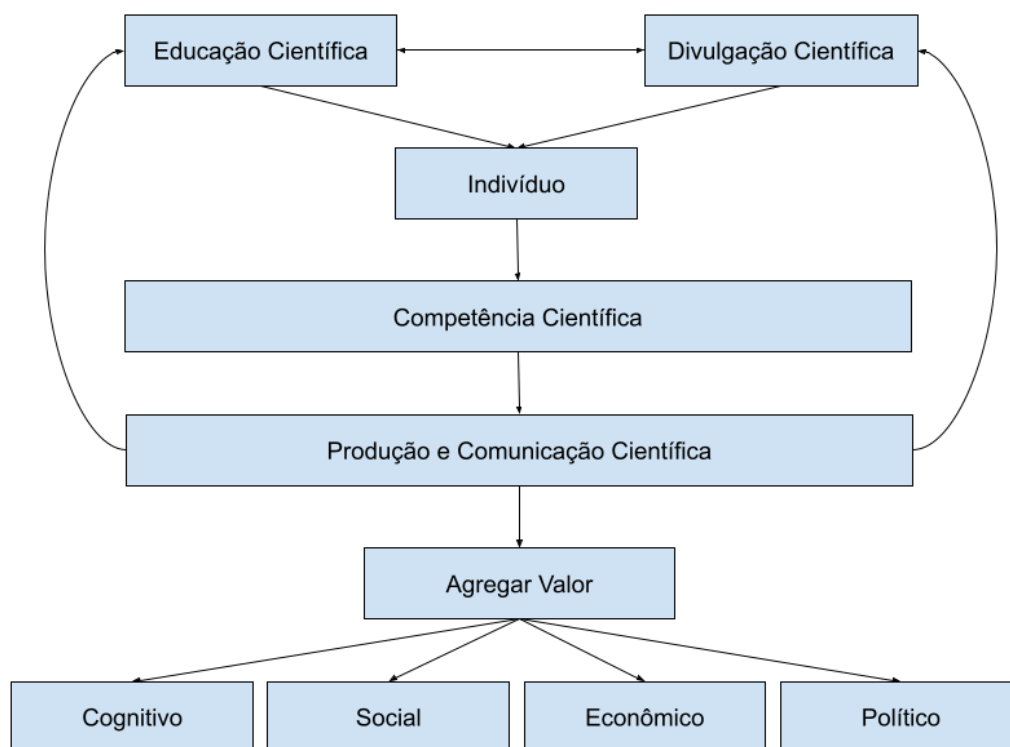
Paralelo a isso, destacamos o papel das tecnologias digitais da informação e comunicação, que proporcionam um maior alcance das informações científicas a um público diverso. Neste sentido, tanto as Instituições de Ensino e pesquisa quanto às Organizações vinculadas ao Estado que se preocupam com a temática podem

utilizar-se desses mecanismos para realizar ações de Divulgação Científica, e não apenas promover-se enquanto Instituição, atuando para a promoção de uma ciência cidadã.

Nesse sentido, a fim de contribuir para a boa comunicação e uso da informação científica nos diferentes espaços da sociedade conectada, e para que essa atividade possa interferir de forma positiva nas novas construções informacionais, torna-se necessário, para além da Comunicação Científica, um maior esforço pelos cientistas para realizar a divulgação científica nos ambientes virtuais, ou seja, é importante que os cientistas incluam ações de divulgação científica em suas atividades de pesquisa. Nesse sentido, desenvolver atividades que possam desenvolver Competência Científica, visto que a divulgação científica faz parte do escopo da Competência Científica, deve ser incorporada às atividades científicas. Pois, se as produções no meio acadêmico são importantes para o desenvolvimento da sociedade como um todo, então que esse conhecimento seja de fácil acesso e compreensão a todos que compõem as diferentes esferas sociais.

Considera-se necessária a utilização dos mecanismos existentes nos espaços convencionais e virtuais para realizar a circulação de informações confiáveis que são processadas no âmbito científico e tecnológico. Possibilitando que os indivíduos desenvolvam competências para a realização de um processo informacional consistente e devidamente fundamentado.

Figura 8 – Modelo do desenvolvimento da Competência Científica



Fonte: A autora (2025).

O fato é que devemos alinhar o processo de Divulgação Científica ao de educação científica para promover a Competência Científica, visto que uma contribui diretamente com a outra nessa dinâmica de promover a construção, a comunicação, o acesso, o uso e o reuso das informações científicas e tecnológicas. Isto, a fim de fomentar uma consciência científica nos processos de tomada de decisão, contemplando assim a autonomia dos indivíduos, em um contexto de democratização das informações científicas.

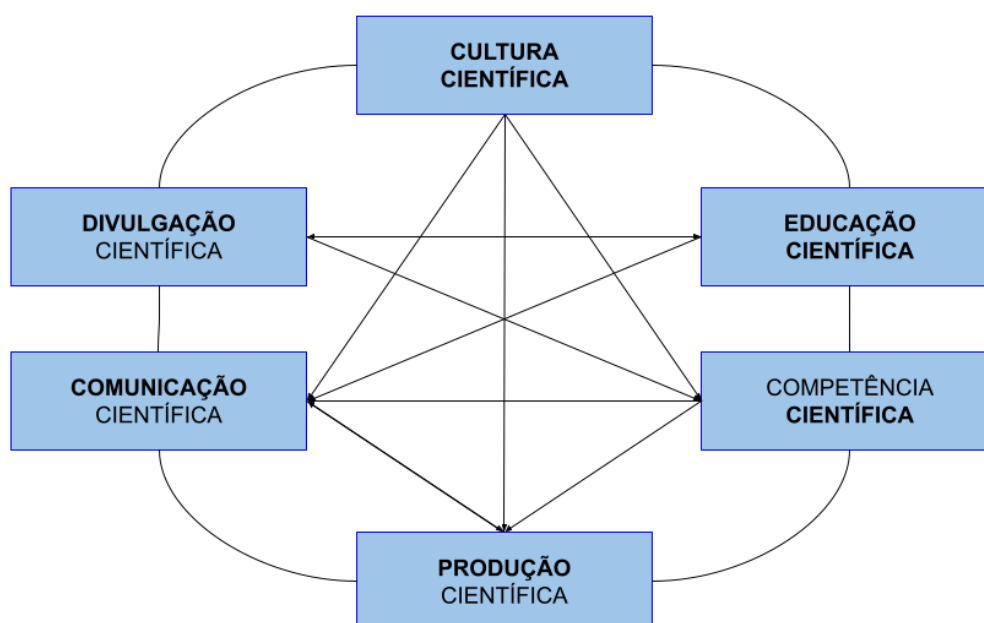
Nesse sentido, a medida em que seja possível o indivíduo desenvolver melhor essa capacidade de acessar, utilizar, produzir, comunicar, distribuir e redistribuir a informação científica, de forma independente e com plena habilidade de compreender cada etapa deste processo, ele estará contribuindo significativamente para a dinâmica informacional em determinado contexto científico ou dentro da comunidade em que está inserido.

Além disso, o sujeito também poderá agregar valor cognitivo, social, econômico e político através desta produção e Comunicação Científica, beneficiando

várias esferas da sociedade. O que se torna determinante para evidenciar a importância das informações científicas e tecnológicas em diversos aspectos, o que pode viabilizar o progresso das ações voltadas para a Ciência e Tecnologia, tanto a nível regional, quanto nacional ou internacional.

Nesse sentido, ao realizar a produção e a Comunicação Científica, iremos obter a retroalimentação deste processo com novas contribuições que poderão ser desenvolvidas a partir de um conhecimento em desenvolvimento ou já estabelecido pela ciência, promovendo mais informações científicas e tecnológicas que venham a impactar a sociedade.

Figura 9 – Elementos e relações científicas



Fonte: A autora (2025).

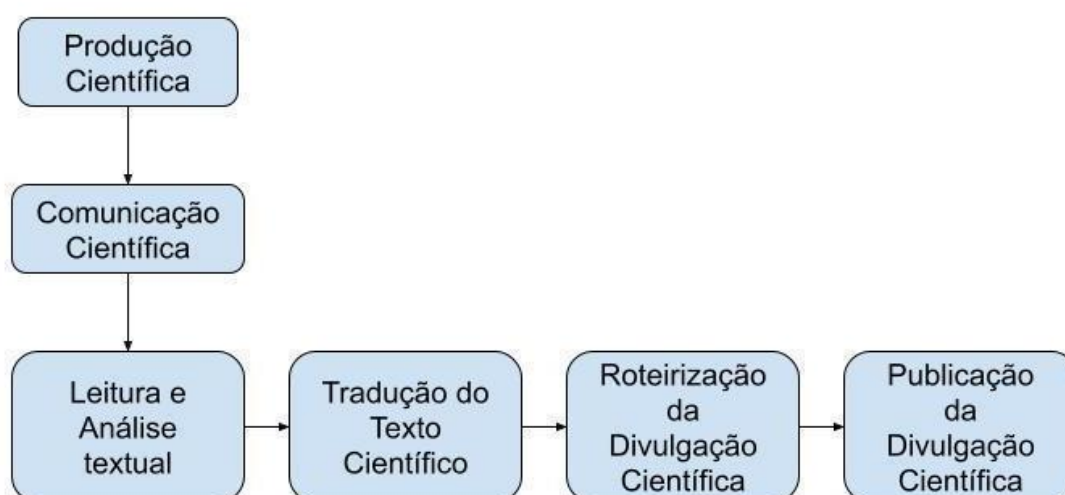
Com isso, em virtude dos aspectos apresentados sobre a Ciência e alguns dos seus componentes relevantes para a nossa pesquisa, podemos compreender que existe uma correlação de forças que se conectam e se retroalimentam para impulsionar o conhecimento científico.

A cultura científica torna-se o ambiente fundamental para a constituição do processo histórico de construção das ciências e da forma como o cientista se manifesta frente aos fatos e fenômenos. A educação científica então é reproduzida

a partir desse complexo de conhecimentos produzidos, comunicados e divulgados, o que influencia diretamente nas questões que envolvem a Competência Científica.

A divulgação científica nesse processo, é vista como um componente da Ciência que viabiliza a aproximação com a sociedade. Isso permite desmistificar para os cidadãos a ciência à medida em que traduz as informações de forma acessível, viabilizando o uso dessas informações produzidas no contexto científico em outros ambientes externos ao contexto científico, permitindo que o indivíduo comum possa ter acesso à informações científicas em linguagem próxima à sua realidade e necessidades, facilitando o desenvolvimento de habilidades no que tange ao processo de tomada de decisão sob os aspectos da vida cotidiana.

Figura 10 – Percurso da Divulgação Científica



Fonte: A autora (2025).

Assim, podemos destacar que nesse processo de Divulgação Científica existe um trajeto a ser percorrido. Não se deve apenas transcrever o texto científico e publicar para a sociedade em geral com a mesma linguagem do texto original, ou seja, com uma escrita acadêmica. É fundamental analisar e realizar a “tradução” dessa linguagem para tornar a informação e o conhecimento científico mais acessível a todo e qualquer cidadão, respeitando a diversidade de contextos e de usuários, possibilitando assim o pleno entendimento do que está sendo divulgado. Nesse sentido, este processo requer uma reflexão acerca da intencionalidade do ato, para que se possa identificar qual o canal apropriado ao público que se quer atingir

e assim compartilhar a informação científica devidamente analisada e traduzida de acordo com sua finalidade e comunidade de usuários.

Dessarte, para além dessa conjuntura apresentada, precisamos compreender os aspectos relacionados ao Metaverso, ambiente este que se desenvolve no contexto do ciberespaço. Em nossa pesquisa abordamos o Metaverso como um espaço infocomunicacional em que almejamos desenvolver ações de Divulgação Científica a fim de colaborar com a Competência Científica de um determinado grupo de usuários.

3 UM BREVE PANORAMA SOBRE O CIBERESPAÇO E O METAVERSO

3.1 O Ciberespaço: um espaço virtual

O caminho para chegarmos ao que compreendemos por metaverso certamente perpassa pelo conhecimento sobre o conceito e as dimensões do ciberespaço, assim como pelos aspectos relacionados ao virtual (ou virtualização). Dois termos que ganham espaço nas discussões acadêmicas desde o final do século passado, e que são objetos de estudo de diversos pesquisadores em variadas áreas do conhecimento.

Isto ocorre com mais frequência atualmente quando refletimos sobre as redes sociais digitais e os impactos que geram para a sociedade da informação, ou melhor, para a sociedade dos dados. Isto porque, se não bastasse ter um fluxo intenso de informações, agora temos um aumento exponencial no fluxo de dados que influenciam constantemente e aceleradamente as decisões pessoais, sociais, governamentais, políticas e econômicas. Isto pelo simples fato do constante e expansivo desenvolvimento das tecnologias digitais de informação e comunicação, que conseqüentemente acabam possibilitando o avanço dos efeitos da globalização.

Devido ao desenvolvimento tecnológico, podemos chegar também à construção e às propriedades de um novo espaço infocomunicacional, o Metaverso. É relevante pontuar que o Metaverso está intimamente relacionado ao ciberespaço, que por sinal relaciona-se com as dimensões do virtual. Segundo Monteiro (2007, sem paginação), “o ciberespaço é definido como um mundo virtual porque está presente em potência, é um espaço desterritorializante. Esse mundo não é palpável, mas existe de outra forma, outra realidade”.

O ciberespaço existe em um local indefinido, desconhecido, cheio de devires e possibilidades. Não podemos, sequer, afirmar que o ciberespaço está presente nos computadores, tampouco nas redes, afinal, onde fica o ciberespaço? Para onde vai todo esse “mundo” quando desligamos os nossos computadores? É esse caráter fluido do ciberespaço que o torna virtual (Monteiro, 2007, s.p.).

Para além disso, Pierre Lévy (2000, p. 65) destaca também que “o principal significado do ciberespaço é a interconexão geral de tudo em tempo real, a concretização do espaço virtual onde as formas culturais e linguísticas estão vivas”. Assim, é quase que impossível deixar de aproximar nosso olhar sobre as questões

que envolvem o virtual (e a virtualização), o que esse termo em toda a sua complexidade nos apresenta.

Quando buscamos no Dicionário Michaelis a palavra Virtual, identificamos em sua etimologia que ela advém do termo *virtualis*, originado assim do latim. E que existem seis maneiras de entender seu significado, sendo:

- a) Existente como possibilidade, sem efeito real;
- b) Que tem capacidade de existir;
- c) Predeterminado a ser realizado;
- d) Semelhante a outro;
- e) Que representa uma criação feita por programas de computador (INFORM);
- f) Diz-se de qualquer elemento semântico relativo à língua como sistema de relações, manifestado na fala, conforme a teoria saussuriana (LING).

Deveras claramente complexo de determinar em uma breve análise, pois podemos pensar rapidamente que está ali representado ou manifestado, mas pode não existir fisicamente. Talvez, por isso que Lévy (2011) discorre sobre o termo. O autor descreve inicialmente que o virtual possui uma "pequena afinidade com o falso, o ilusório ou o imaginário", e que de fato não é oposto ao que é real. Nesse sentido, digamos que os elementos que são representados podem ser de certa forma percebidos ou visualizados, mas não fisicamente palpáveis.

Seguindo a lógica da computação, onde o virtual tem a ver com a representação de algo real a partir de uma programação, podemos considerar que exista todo um conjunto material objetivo que impulsiona a utilização e a vivência dentro do ciberespaço, mas sua dinâmica e todos os seus componentes relacionados passam por um processo que os torna visualmente perceptíveis e utilizáveis, mas concomitantemente intangíveis.

Por exemplo, podemos no “mundo real” querer escrever uma carta para alguém. Nessa situação utilizamos um papel e um lápis, que claramente é algo tangível, e deixamos fluir nossos pensamentos ao desenhar letras, posteriormente especificamos o destinatário e enviamos por meio de uma empresa especializada em envio e entrega de correspondências.

No entanto, no “mundo virtual”, onde sabemos que as circunstâncias são mais fluidas e rápidas, abrimos nosso aplicativo de e-mail ou de mensagens instantâneas em um computador ou aparelho móvel e digitamos em um teclado virtual ou físico, e então clicamos em um ícone para enviar. Neste caso, existe o material que é composto por dispositivos eletrônicos, mas também existe o intangível caracterizado por códigos digitais em um lugar desterritorializado.

A virtualização submete a narrativa clássica a uma prova rude: unidade de tempo sem unidade de lugar (graças às interações em tempo real por redes eletrônicas, às transmissões ao vivo, aos sistemas de telepresença), continuidade de ação apesar de uma duração descontínua (como na comunicação por secretária eletrônica ou por correio eletrônico). A sincronização substitui a unidade de lugar, e a interconexão, a unidade de tempo. Mas, novamente, nem por isso o virtual é imaginário. Ele produz efeitos (Lévy, 2011, s.p).

Sob esta perspectiva, concordando com Lévy, não é que o virtual seja uma oposição ao real, é algo simultâneo e complementar, pois através do processo de virtualização criamos versões de algo material para usufruir de forma síncrona e interconectada no espaço-tempo. Esse processo facilita demasiadamente nossa vida cotidiana na contemporaneidade, pois estamos constantemente conectados ao mundo em sua forma virtualizada, ou seja, estamos utilizando e vivenciando o ciberespaço através de dispositivos tangíveis.

A emergência histórica e cultural do ciberespaço possibilita o surgimento de dois dispositivos informacionais originais: o mundo virtual, que dispõe a informação em um espaço-tempo contínuo, e a informação em fluxo, dados em estado contínuo de modificação. Esse contexto nos leva à ideia de infinito, espaço que nunca será completamente preenchido e que se encontra em um estado permanente de mudança e, à ideia de rede (Freire, 2007, p. 40).

Freire (2007) aponta o surgimento destes dois dispositivos como uma das características da sociedade contemporânea. Neste sentido, podemos observar que a dinâmica no contexto do ciberespaço está diretamente conectada ao grande, intenso e veloz fluxo informacional que impacta continuamente a vida dos indivíduos à medida em que se insere e submerge todas as suas atividades cotidianas nesse processo de virtualização. Como este espaço apresenta uma infinidade de possibilidades estamos ocupando cada pedaço dele e com isso cedendo às mudanças e aos impactos que ocorrem mediante o seu uso.

Neste contexto, criamos também versões de nós mesmos (nosso eu virtual), versões de nossas redes sociais, e ampliamos nossas conexões à medida em que convergimos nossa existência. No caso, precisamos desse espaço para realizar qualquer atividade que nos exija participar de algo que envolva outros indivíduos atualmente, pois se não estivermos ali virtualmente representados podemos não “existir”, ou melhor, nossa existência está constantemente ligada a visibilidade que esta rede projeta para a nossa vida e para nossas relações.

Em contrapartida, no que tange aos aspectos relacionados ao ciberespaço e à educação, por exemplo, conseguimos visualizar o potencial das dinâmicas estabelecidas nesta relação ao longo das duas últimas décadas. Visto que, apesar de não contemplar todos os públicos em relação a usabilidade e acessibilidade, podemos pontuar as possibilidades de acesso ao ensino e aos mais variados conteúdos, documentos e informações que facilitam o estudo e as pesquisas acadêmicas.

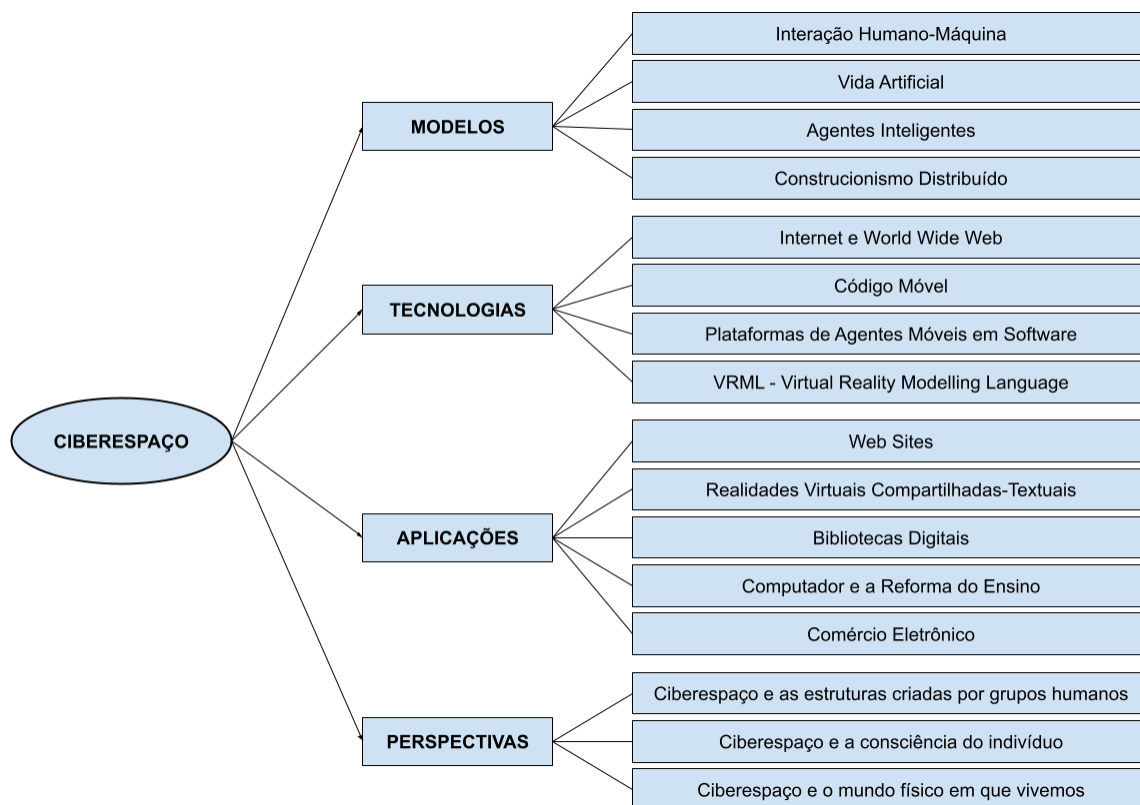
Por essas e outras questões, compreendemos que as tecnologias digitais de informação e comunicação são passíveis de possuir pontos positivos e negativos ao mesmo tempo, pois geram impactos na sociedade que já podem ser observados, mas que serão melhor dimensionados com o passar do tempo, ou seja, com mais pesquisas e estudos acerca do seu uso e aplicação na sociedade. Principalmente em um contexto que observamos a nítida transformação impulsionada pela cibercultura nos vários aspectos da vida, e o desenvolvimento da IA generativa, que irá trazer uma revolução ao mundo do trabalho, do aprendizado e da geração de novos conhecimentos.

Na sociedade contemporânea a grande maioria dos indivíduos estão constantemente conectados à internet, vivenciando o ciberespaço e reproduzindo uma “nova” cultura. Uma progressão de “novas” atitudes desenvolvidas há pelo menos quatro décadas em um espaço-tempo quase inexistente, ou seja, um território neutro e fértil que propicia um ritmo acelerado de dados e informações, assim como a dilatação de novas práticas por meio da comunicação com diversos “eu virtuais” espalhados pelo mundo inteiro.

Por um lado, progredimos, por outro lado perdemos gradualmente algumas noções, e de alguma forma reiteramos alguns novos formatos de inclusão e exclusão seja no “mundo real” ou no “mundo virtual”. Sob esta perspectiva, podemos destacar

algumas aplicações e um conjunto de atividades que estão sendo utilizadas no ciberespaço que evidenciam a cibercultura.

Figura 11 – Modelos, Tecnologias, Aplicações e Perspectivas do Ciberespaço



Fonte: Adaptado de Fernandes (2009).

A partir das considerações de Fernandes (2009), que aponta um breve panorama relacionado ao Ciberespaço, destacando quatro elementos relevantes para refletir sobre tal espaço virtual, o que o autor entende por um “espaço mediador da convivência digital entre seres humanos, em criação a partir da disseminação e evolução da Internet e da Web no seio da sociedade”. Podemos salientar sobre as cinco aplicações do Ciberespaço destacadas pelo autor.

Quadro 14 – Aplicações do Ciberespaço

Aplicações	Conceito ou Propriedade	Descrição
Websites	Personalidade	“Web Sites, e suas sementes, as home pages, são as primeiras entidades do ciberespaço capazes de oferecer à sua “audiência” uma mensagem clara, objetiva e interativa de suas intenções. Web Sites são hoje vistos como elemento fundamental da estratégia

		de posicionamento no mercado de qualquer organização ou indivíduo que deseja veicular competência técnica aos habitantes do ciberespaço.”
Realidades Virtuais Compartilhadas-Textuais	Comunidade	“As Realidades Virtuais Compartilhadas-Textuais são comumente chamadas de MUDs - Multi-User Dungeons, Dimensions ou Domains (Curtis, 1992). A tecnologia que suporta os MUDs é uma combinação de telnet, bancos de dados e linguagens de scripting. MUDs que tem linguagens de scripting orientadas a objetos são chamados MOOs (MUDs Object-Oriented). MUDs são realidades virtuais com múltiplos participantes, cuja interface com o usuário é inteiramente textual. Os participantes de um MUD, também chamados de habitantes ou jogadores, tem a sensação de estar em contato com outros participantes que estão conectados ao mundo virtual, em um local construído artificialmente, formado por salas, prédios, ruas, objetos animados e inanimados. Habitantes do MUD podem interagir em tempo-real com os outros participantes, explorar os objetos que compõem o MUD, bem como construir novas partes do MUD, usando linguagens de scripting.”
Bibliotecas Digitais	Conhecimento	“As bibliotecas digitais são uma combinação entre bibliotecas convencionais e a Internet. Enquanto as bibliotecas convencionais possuem uma longa tradição de coleta, classificação e disseminação de conhecimento, principalmente através de livros e revistas, os computadores e a Internet possibilitam uma grande flexibilidade no tratamento e transmissão de informação digital.”
Computador e a Reforma do Ensino	Mudança	“A recente introdução do computador e das redes de computador juntos à sociedade desenvolvida conseguiu aumentar rapidamente esta lacuna entre a imensa capacidade de agregação de conhecimento possível através dos meios de comunicação interativos como Internet e WWW, e a lenta capacidade de assimilação desta tecnologia por parte de um sistema educacional convencional, carente de recursos e ávido por novas experiências. O sistema educacional convencional está sendo forçado a acompanhar estas mudanças, sob o risco de se tornar cada vez menos atrativo para alunos, comparando-se com a capacidade de envolvimento que a televisão e a Internet oferecem, por exemplo.”
Comércio Eletrônico	Equilíbrio	“As transações propiciadas pelo comércio eletrônico resultam em esquemas altamente eficientes de troca de produtos digitais e/ou físicos, através da redução de intermediários entre a produção e o consumo de bens.”

Fonte: Adaptado de Fernandes (2009)

O autor apresenta como se tem utilizado o ciberespaço nas últimas décadas, destacando as principais formas em que se desenvolve e aplica novos conhecimentos e práticas sobre essa estrutura. Conforme nos habituamos ao uso

desse espaço virtual acabamos por adequar nossas atividades, seja de modo pessoal e até mesmo profissional, ou seja, estamos cada vez mais convergindo nossa existência ao ciberespaço e pluralizando nossa cultura.

Em relação à questão da Educação, por exemplo, observamos que as tecnologias de informação e comunicação têm sido utilizadas para contribuir com o processo do ensino e aprendizado, tanto nas escolas como nas universidades. É possível também perceber a crescente utilização de plataformas de Educação a distância nos últimos anos. Outro exemplo interessante são as Bibliotecas, que atualmente possuem catálogos online, convênios com plataformas que permitem o acesso a periódicos científicos online, serviços de atendimento online e assim por diante. Ou seja, nosso comportamento acaba sendo (re)moldado a partir da cultura do Ciberespaço, e assim criamos, produzimos e reproduzimos atividades novas, adaptadas ao que necessitamos.

Quadro 15 – Reflexos da cultura cibernética ou *ciberculture* (cibercultura)

Memes	“mensagem que é replicada diversas vezes, podendo ser uma ideia, frases de efeito, melodia ou imagens” (SILVA, 2016, p. 46)
Uso de Hashtags	“são uma maneira de identificar e agrupar conteúdo, facilitando a pesquisa de coisas relacionadas a um tema, além de serem muito utilizadas em eventos e ocasiões especiais sendo representada pelo símbolo “#” (cerquilha)” (DA SILVA <i>et al.</i> , 2018, p. 278
Like	ato de curtir uma publicação feita por algum usuário, seja ele pertencente à rede de amigos em mídias sociais ou não
Deep Web	“utilizada por empresas de software, organizações governamentais, setores militares entre outros deixam seus dados na Deep Web, ou seja, escondido do “público comum” (SILVA, 2016, p. 44);
Bitcoin	“moeda digital com criptografia usada em algumas operações online” (SILVA, 2016, p. 44)
Rede Social ou Mídias Sociais	“ambiente no qual se tem desde notícias e entretenimento até contatos profissionais ou com amigos e familiares” (SILVA, 2016, p. 46) como Facebook, Instagram e Twitter
Stickers	configura uma forma de comunicação visual feita através de figuras compartilhadas em aplicativos de mensagens instantâneas como o whatsapp
Apps para oferta de serviços profissionais	são aplicativos que surgiram para solucionar um grande problema social, o desemprego, pois permite que os usuários se cadastrem e ofereçam seus serviços profissionais como Uber, BlablaCar, Tiider, etc
Sites e Apps de relacionamentos	são sites que surgiram para possibilitar novas formas de relacionamentos através da internet por intermédio de chats

Políciēs	Termos de serviços ou Políticas de Privacidade (KANASHIRO <i>et al.</i> , 2013, p. 25)
Serviços da Google	são serviços para busca de informações ou localidades e armazenamento de informações diversas presentes nos aplicativos do Google como Google Maps, Pesquisa, Translator, Google Play, GMail, Google Drive
Big Data	“quantidade e variedade de dados disponíveis na internet e as ferramentas para lidar” com o universo cibernético (KANASHIRO <i>et al.</i> , 2013, p. 32)
Plataformas de Reprodução Streaming	Sites que possibilitam a reprodução de áudio e vídeo online como Soundcloud, Youtube, Netflix, etc
Ciberlinguagem	modalidade de linguagem e expressão constituídas em um espaço reduzido para acomodar uma mensagem com o mínimo de caracteres utilizando muitas abreviaturas, siglas, neologismos, palavras cifradas, ícones e símbolos (BARRETO, 2010, p. 4)
Educação à Distância (EaD)	modalidade utilizada para designar a educação à distância
E-commerce	comércio virtual
Fake News	boatos, ou notícias falsas, divulgadas, sem fontes confiáveis de informação, com o intuito de prejudicar a imagem de uma pessoa ou instituição e que podem ser compartilhadas por outros usuários ganhando, assim, uma grande repercussão na internet

Fonte: Adaptado de Silva e Fernandes (2021, p. 217).

No que tange às considerações de Silva e Fernandes (2021, p. 217) que evidenciam os reflexos da cibercultura, podemos identificar também as muitas formas de utilizarmos o ciberespaço. À medida em que nos tornamos parte desse processo conseguimos concomitantemente produzir e reproduzir novos comportamentos, nos adaptando a vida virtual e utilizando o virtual para facilitar quase todos os aspectos que envolvem nossa vida real.

Nos serviços do Google, por exemplo, pesquisamos informações e rotas, traduzimos alguma frase ou texto em outras línguas, baixamos aplicativos necessários para os cotidianos em nossos aparelhos móveis de telecomunicação, realizamos uploads de documentos importantes, dentre outras atividades que realizamos de forma ágil e que se tornou indispensável à vida. Outro exemplo que podemos destacar é o E-commerce, atualmente a maioria das empresas se utilizam de sites e aplicativos para realizar suas vendas, nesse sentido podemos dizer até que a pandemia da covid-19 acentuou significativamente essa nova prática,

facilitando a vida de seus clientes e assim formatando uma nova cultura dentro desse espaço virtual. Sendo a presença virtual hoje uma realidade também no contexto das empresas.

Obviamente são atividades que se desenvolveram ao longo dos muitos anos que tivemos contato com o ciberespaço, facilidades que são criadas, convergidas e extinguidas com o passar do tempo e que nos moldam conforme nos adaptamos. Assim, podemos pontuar que o ciberespaço é um ambiente virtual indispensável à vida do ser humano. Nesse sentido, é necessário compreender o que é o ciberespaço, e o que podemos extrair de suas definições.

O ciberespaço (que também chamarei de "rede") é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. 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. Quanto ao neologismo "cibercultura", especifica aqui 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 (Lévy, 2010, p. 17).

A partir destes aspectos, Lévy (2010, p. 94) define o ciberespaço enquanto “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. Ou seja, um ambiente metafísico e geograficamente indeterminado que “existe” a partir da utilização da internet, sendo uma rede onde os indivíduos se comunicam e se relacionam, para além de produzir e consumir um conjunto vasto de dados e informações, e gerar novos conhecimentos.

Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização. Insisto na codificação digital, pois ela condiciona o caráter plástico, fluido, calculável com precisão e tratável em tempo real, hipertextual, interativo e, resumindo, virtual da informação que é, parece-me, a marca distintiva do ciberespaço. Esse novo meio tem a vocação de colocar em sinergia e interfacear todos os dispositivos de criação de informação, de gravação, de comunicação e de simulação. A perspectiva da digitalização geral das informações provavelmente tornará o ciberespaço o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do início do próximo século (Lévy, 2010, p. 94).

E, concordando novamente com Lévy, sem dúvidas alguma o ciberespaço se tornou o principal canal de comunicação, pois engloba níveis de interação anteriormente inatingíveis e contém um grande volume e fluxo de dados e

informações em uma rede virtualizada, onde podemos acessar registros em uma memória “não tão falível”.

Nesse contexto, a simultaneidade e a complementaridade das ações humanas promovida pelo ciberespaço facilitou a vida dos indivíduos, pois quanto mais rápido conseguimos realizar quaisquer atividades do dia a dia que envolvem a comunicação entre indivíduos, seja para fins acadêmicos ou para fins de trabalho, acabamos por ser mais produtivos. E em um mundo capitalista, quanto mais somos produtivos e geramos algum valor, melhor estamos posicionados.

Outro ponto relevante que Lévy (2000, p. 64) apresenta nas discussões sobre o ciberespaço é o fato de que ele pode ser entendido como um metameio que “integra todas as mídias anteriores, como a escrita, o alfabeto, a imprensa, o telefone, o cinema, o rádio, a televisão e, adicionalmente, todas as melhorias da comunicação, (...)”.

Cada grande avanço em um campo tecnológico específico amplifica os efeitos das tecnologias da informação conexas. A convergência de todas essas tecnologias eletrônicas no campo da comunicação interativa levou à criação da internet, talvez o mais revolucionário meio tecnológico da Era da informação (Castells, 2002, p. 82).

Assim, podemos observar que tanto na colocação de Lévy quanto na de Castells, é possível compreender que o ciberespaço converge as tecnologias de informação e comunicação em um único local. Podemos então considerá-lo enquanto um espaço virtualizado e interativo de comunicação que foi projetado pelo ser humano e que agrupa variados artefatos funcionais que viabilizam o seu uso para todo e qualquer indivíduo por meio da interconexão universal dos computadores.

Castells (2002, p. 567) pontua também que “a convergência da evolução social e das tecnologias da informação criou uma nova base material para o desempenho de atividades em toda a estrutura social”. Neste sentido, o ciberespaço também acaba por viabilizar a confluência da cultura e a reprodução de novas práticas no contexto social, possibilitando também o desenvolvimento de uma possível inteligência coletiva por meio dessas redes que estão constantemente sendo construídas.

Nesse sentido, um dos pontos sensíveis relacionados às questões que envolvem o ciberespaço que podemos ressaltar é a necessidade da regulamentação para o seu uso, sob a ótica de variados aspectos, o que adentra as noções de

Políticas e Regimes de informação tanto a nível global quanto regional ou local. Visto que, como os artefatos incorporados nesse metameio possuem normativas, como por exemplo a rede de telefonia ou a imprensa, não seria diferente trazer essa discussão para o contexto cibernético, mesmo que, por ser um ambiente desterritorializado, preceda ao imaginário coletivo que o ciberespaço seja um local sem proprietários e sem regras.

Sob esta perspectiva, precisamos refletir ainda sobre os aspectos e as normativas relacionados à produção, comunicação, acesso e uso da informação no ciberespaço, principalmente quando pensamos em dialogar sobre as competências informacionais ou científicas dentro desse contexto. Posto que, o ciberespaço também propicia aos indivíduos o acesso aos dados, informações e conhecimentos produzidos e comunicados no contexto científico e tecnológico das instituições de ensino e pesquisa.

As plataformas de mídias sociais ocupam agora uma nova posição de responsabilidade, não apenas para com os utilizadores individuais, mas também para com a sociedade através de um protagonismo cada vez maior em todas as atividades humanas. Quando um intermediário cresce tanto e está tão entrelaçado com as instituições do discurso público, tem um contrato implícito com o público que, quer a gestão da plataforma goste ou não, pode ser bastante diferente do contrato que exigia que os utilizadores clicassem. O impacto que estas plataformas têm em aspectos essenciais da vida pública está agora à sua porta (Gillespie, 2018, p. 203, tradução nossa).

Na denominada sociedade em rede, esse ponto torna-se demasiadamente relevante especialmente quando observamos o protagonismo e poder das plataformas digitais na contemporaneidade. Isto porque, precisamos considerar as medidas essenciais quanto a moderação de conteúdos, visto que existe um fluxo intenso de informações circulando no ciberespaço. A questão atualmente é onde as informações estão sendo divulgadas, como o público consegue acessá-la e utilizá-la, e principalmente, se essas informações são de fato verdadeiras e consistentes.

Nesse sentido, tanto as plataformas quanto os governos, e até mesmo os próprios indivíduos, devem identificar sua parcela de responsabilidade nesse contexto. Os Governos exercendo sua função de gerir, normatizar, mediar e intervir sobre os diversos interesses existentes dentro do escopo social, no que tange as questões que envolvem os processos infocomunicacionais no ciberespaço.

A área de Ciência da Informação oferece abordagens e práticas que são fundamentais para o desenvolvimento de competência informacional que combata a desinformação. As plataformas, oferecendo com segurança e dentro dos aspectos normativos legais, os produtos e serviços para a construção, comunicação e uso de conteúdos digitais. E os indivíduos tendo a competência necessária para construir, comunicar e utilizar as informações dentro desse espaço virtual, assim como tendo plena consciência dos aspectos legais que cercam (ou deveriam cercar) o ciberespaço.

A estrutura do estado de direito fornece uma lente através da qual avaliar a legitimidade da governança online e, portanto, começar a articular quais limites as sociedades devem impor à autonomia das plataformas. Para que a governança das plataformas seja legítima de acordo com os valores do estado de direito, devemos esperar certas salvaguardas processuais básicas. Primeiro, as decisões devem ser tomadas de acordo com um conjunto de regras, e não de uma forma arbitrária ou caprichosa. Segundo, essas regras devem ser claras, bem compreendidas e relativamente estáveis, e devem ser aplicadas de forma igual e consistente. Terceiro, deve haver salvaguardas adequadas do devido processo, incluindo uma explicação do motivo pelo qual uma decisão específica foi tomada e alguma forma de processo de apelação que permita a revisão independente e a resolução justa de disputas. Esses são os padrões processuais mínimos fundamentais para que um sistema de governança seja legítimo, e as plataformas atualmente têm um desempenho muito ruim nessas medidas (Suzor, 2018, sem paginação).

Dessa forma, cabe salientar a importância das normativas para direcionar os direitos e deveres de cada personagem aqui pontuados, para além de fornecer o arcabouço necessário para conduzir as ações adequadas, e também para frear ações inadequadas ao sistema político-social e que podem afetar a vida e a comunidade de alguma forma. Por isso que a presença dos Estados possui nessa equação um fator de extrema relevância no que tange ao processo infocomunicacional no ciberespaço. Para além das Instituições de Ensino e Pesquisa, que de certa forma, também são essenciais para este contexto.

Em nível nacional, por exemplo, observamos alguns avanços por conta da Lei nº 12.965, de 23 de Abril de 2014, que estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil, legislação conhecida como o Marco Civil da Internet. Entre outras que condiz com o direito digital, como, por exemplo, a Lei nº 12.737/2012 (Lei “Carolina Dieckmann”), a Lei nº 13.709/2018 (LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados), a Lei nº 14.129/2021 (Lei do Governo digital), e até mesmo a Lei nº 14.533/2023 (Lei que institui a Política Nacional de Educação Digital). Para

além da atual e complexa discussão sobre o Projeto de Lei nº 2.768/2022, que dispõe sobre a organização, o funcionamento e a operação das plataformas digitais que oferecem serviços ao público brasileiro e dá outras providências.

Torna-se imprescindível, nesse sentido, fornecer mecanismos para que os indivíduos estejam cientes de seus direitos e deveres, e para que possam desenvolver capacidades para participar desse processo, especialmente para essa pesquisa, relacionado às informações científicas e tecnológicas no que tange aos registros presentes no ciberespaço ao cotidiano. O que também poderia viabilizar progressivamente a uma cultura de bom uso das informações nesse contexto em que estamos conectados por uma inteligência coletiva.

Nesse contexto, o ciberespaço tem sido um ambiente em que as informações são produzidas, circulam e são acessadas por um público diversificado. Informações essas que são produzidas e comunicadas por leigos, mas também por profissionais de variadas áreas do conhecimento que são transmitidas tanto no ambiente da Comunicação Científica quanto no contexto da divulgação científica. Neste último caso, é importante pensar em como podemos promover ações de divulgação científica para o desenvolvimento de competências científicas no ciberespaço, mais especificamente no contexto do Metaverso.

Nesta seção apresentamos definições de ciberespaço e aspectos relacionados ao virtual para que possamos compreender, a partir do próximo tópico, as dinâmicas relacionadas ao Metaverso. Esse novo espaço infocomunicacional ainda está em construção possibilita a ampliação de experimentos no ciberespaço por meio de uma virtualização tridimensional dos objetos e dos próprios indivíduos. Fatores estes que podem fomentar novas atividades, oportunidades, desafios e impactos para a sociedade da informação, assim como para os profissionais da informação que dialogam com as perspectivas da informação no ciberespaço.

Destarte, podemos refletir sobre várias perspectivas sobre a temática, como, por exemplo, o que é o Metaverso, como o acessamos, quais são os elementos que o compõe, quais são as possibilidades de existir ou não, se é uma questão de tempo, como estamos nos preparando para utilizá-lo, dentre outras questões que permeiam a presente pesquisa acerca dessa nova possibilidade de dinâmica social e informacional.

3.2 O Metaverso: um espaço virtual tridimensional

O metaverso, em linhas gerais, é um ambiente virtual tridimensional vinculado diretamente ao ciberespaço, que pode convergir simultaneamente o mundo físico e virtual, e que de certa forma necessita de variados componentes para sua utilização e viabilidade. Muitos autores, empresários e interessados neste tema contribuem significativamente para tentar construir uma definição precisa ou até mesmo produzir mecanismos ou consolidar ideias que tornem esse ambiente passível de existir.

Sob esta perspectiva, ainda existem muitos questionamentos sobre as possibilidades de sua concretização, talvez por ser um assunto que ganhou visibilidade no início da década de 1990 através de um romance literário ou porque ocasionalmente entra em pauta nas discussões midiáticas de forma esporádica por trazer novas possibilidades de realizar diversificados tipos de atividades ou por ainda não estar completamente construído.

Em vista disto, é interessante refletir como as tecnologias digitais de informação e comunicação são postas nessa dinâmica de possibilidades e incertezas para a sua utilização, simplesmente porque normalmente uma invenção “obsoleta” termina para uma nova começar (ou simplesmente convergir). A questão é que sempre estamos analisando tentando prever o próximo passo da humanidade no que tange às evoluções tecnológicas. Assim, torna-se imprescindível analisar os fatores que impulsionam os novos artefatos, sem precisar necessariamente que o dispositivo esteja completamente desenvolvido ou em pleno uso.

Nesse contexto, torna-se importante perpassar, mesmo que brevemente, pelo histórico do Metaverso, conforme podemos observar no Quadro 16, que projeta uma linha do tempo traduzida de Tucci (2022) pela Rede de Bibliotecas Escolares (2023). Assim, é possível observar que, anteriormente à criação do termo Metaverso, alguns mecanismos foram desenvolvidos e que de certa forma permitiram a sua possível criação.

Quadro 16 – História do Metaverso

1938	O poeta e dramaturgo francês Antonin Artaud utiliza o termo realidade virtual na sua coleção de ensaios, O Teatro e o seu Duplo.
1962	O cineasta americano Morton Heilig constrói o Sensorama , uma máquina que simula a experiência de conduzir uma moto por Nova Iorque, através de um filme 3D, cadeira vibratória, ventoinha e cheiros.

1984	O cientista informático americano, músico e pioneiro da Realidade Virtual (RV) Jaron Lanier fundou a VPL Research, Inc, que desenvolveu um dos primeiros auscultadores de realidade virtual e luvas de dados.
1989	O cientista informático inglês Tim Berners-Lee lança as bases para a World Wide Web enquanto esteve no CERN.
1992	O escritor de ficção científica norte-americano Neal Stephenson, usa o termo metaverso no seu livro Snow Crash (em português Samurai: Nome de código), que retrata um mundo futuro distópico onde pessoas ricas escapam para uma realidade alternativa em 3D.
1993	O cientista informático israelita Moni Naor e a cientista informática americana Cynthia Dwork inventam técnicas de "validação de trabalho" (proof-of-work) para dissuadir o spam e os ataques de "negação de serviço" (denial-of-service) utilizando conceitos que se tornam a base do Bitcoin .
2003	Linden Lan revela o Second Life , um espaço virtual 3D partilhado que permite aos utilizadores explorar, interagir com outros, construir coisas e trocar bens virtuais.
2006	Roblox permite aos utilizadores criarem e jogarem jogos para vários jogadores, desenvolvidos por outros.
2007	A Google aumenta a aplicação Mapas com a Street View , o que permite às pessoas explorar uma representação virtual do mundo real à escala.
2009	Satoshi Nakamoto (um pseudónimo) cunha a primeira Bitcoin e lança a primeira blockchain pública, utilizando um algoritmo de proof-of-work.
2010	É introduzido o modelo de videogame gacha .
2011	Ernest Cline publica o romance futurista Ready Player One
2012	O empresário israelita Yoni Assia introduziu Colored Coins num artigo de blogue de 2012 intitulado bitcoin 2.X (aka Colored Bitcoin) - primeiros espécimes
2012	O empresário americano Palmer Luckey lança o Oculus em Kickstarter, como o primeiro hardware 3D de baixo custo para as massas
2014	O Facebook compra a Oculus e ajuda a dimensionar a infraestrutura 3D para a suportar.
2014	Os americanos Kevin McCoy, um artista, e Anil Dash, um empresário da tecnologia, criam a primeira moeda não fungível (NFT) , um património virtual criptograficamente seguro.
2015	O programador canadiano Vitalik Buterin e o cientista informático inglês Gavin Wood lançam Ethereum , que inclui características que possibilitam a construção de aplicações descentralizadas numa blockchain.
2016	A DAQ, uma organização autónoma descentralizada vocacionada para a angariação de fundos de alto risco, lança-se no topo da blockchain Ethereum .
2016	Pokémon GO apresenta ao mundo os jogos de realidade aumentada sobrepostos ao mundo real.
2018	O videogame Axie Infinity , desenvolvido pelo estúdio vietnamita Sky Mavis, populariza o uso de NFT, integrado na blockchain Ethereum.
2019	O Fortnite dos Epic Games torna-se o mundo virtual partilhado mais popular de sempre, com mais de 250 milhões de utilizadores ativos.

2021	A empresa-mãe do Facebook renomeia-se como Meta e promulga uma visão otimista e expansiva para o metaverso.
2021	A Microsoft apresenta o Mesh como uma nova plataforma que promete sincronizar a colaboração virtual.
2022	A Siemens e a Nvidia estabelecem parceria no metaverso industrial .

Fonte: Adaptado de Rede de Bibliotecas Escolares (2023), traduzido de Tucci (2022).

Acreditamos inicialmente que o Metaverso precisará de mais tempo para ser efetivamente aceitável nos padrões que imaginamos, ou seja, nos moldes de uma perspectiva ultra realista, mas as possibilidades de sua existência são perceptíveis através dos novos mecanismos criados para a sua consolidação e também dos jogos digitais interativos e imersivos que as grandes corporações dedicadas vêm produzindo ao longo dos anos. Jogos estes que podem reproduzir fielmente as características de um ambiente real ou de um humano sob uma versão virtual, que chamamos de avatares, no caso, ou podemos escolher um avatar já pré-existente ou criar a partir do zero.

Nesse sentido, vale ressaltar que Schlemmer e Backes (2008, p. 523) destacam que a palavra avatar é um “termo Hindu para descrever uma manifestação corporal de um ser imortal, ou uma manifestação neste mundo de um ser pertencente a um mundo paralelo, por vezes até do Ser Supremo”. Porém, quando alocamos esse termo nos parâmetros da tecnologia, mais especificamente para a realidade virtual, como os autores apresentam, “o termo refere-se meramente a uma representação gráfica de um sujeito em um mundo virtual. De acordo com a tecnologia, pode variar desde um sofisticado modelo 3D até uma simples imagem”.

No que tange ao interesse sobre os aspectos relacionados especificamente ao Metaverso, nas plataformas de produções científicas especializadas podemos observar o aumento do volume de trabalhos científicos sobre o tema metaverso em diversas áreas do conhecimento. Isto ocorre também quando identificamos outros tipos de publicações, tanto jornalísticas quanto nas mais variadas plataformas digitais. Além disso, existem atualmente grandes eventos de tecnologia que permitem não apenas discutir sobre o metaverso, mas também participar de experiências imersivas.

Dentre as várias questões que precisamos refletir sobre a temática, já pontuadas anteriormente, uma que pode nortear/guiar nosso raciocínio sobre o Metaverso são as suas possíveis definições. Podemos, como ponto de partida, adotar os conceitos descritos tanto por Matthew Ball (2023) quanto por Schlemmer e Backes (2008) para compreender o que é essa nova tecnologia.

Uma rede em enorme escala e interoperável de mundos 3D virtuais renderizados em tempo real que podem ser experienciados de forma síncrona e persistente por um número efetivamente ilimitado de usuários com um sentimento individual de presença e continuidade de dados, como identidade, história, direitos, objetos, comunicações e pagamentos (Ball, 2023, p. 79).

Uma tecnologia que se constitui no ciberespaço e se “materializa” por meio da criação de Mundos Digitais Virtuais em 3D – MDV3D, no qual diferentes espaços para o viver e conviver são representados em 3D, propiciando o surgimento dos “mundos paralelos” contemporâneos (Schlemmer; Backes, 2008, p. 522).

Os dois conceitos englobam a virtualização, a simultaneidade e a tridimensionalidade para evidenciar sobre as possibilidades que essa tecnologia nos apresenta. Contudo, vale destacar que existem outras descrições sobre o termo. Nesse sentido, Park e Kim (2022, p. 4214) reúnem um conjunto de cinquenta e quatro definições e características sobre o metaverso a partir da ótica de outros autores, conforme podemos visualizar no quadro 17.

Quadro 17 – Definição de Metaverso

Fornecedor	Definição	Características
Stephenson (1992)	Um mundo em que humanos como avatares interagem entre si e com agentes de software em um espaço tridimensional que reflete o mundo real.	Permitir que os usuários criem novas entidades para ter um valor de mercado; Descrevendo a tensão entre a solicitação e a propriedade entre o jogador e o operador.
Schroeder et al. (2001)	Um mundo virtual residente em que a geografia e as características físicas do mundo real são modeladas em um espaço digital em rede em que o usuário é representado como um avatar.	Descrever a conexão entre a ficção científica e a cultura cyberpunk comparando o "não espaço".
Jaynes et al. (2003)	Um ambiente imersivo usando uma rede de mídia digital universal e compartilhada que remove as barreiras do tempo e do espaço enganando os sentidos visuais dos usuários	Recursos visualmente imersivos, de auto-organização e monitoramento, interativos e colaborativos

Ondrejka (2004)	Os desafios técnicos de fazer algo próximo da complexidade e do realismo retratados em Snow Crash	Potencial para abrir grandes mercados de capital e riqueza, capacitando os usuários para suas criações com complexidade dinâmica e o direito de criar conteúdo.
Kemp e Livingstone (2006)	Acessar sistemas on-line como clientes exclusivos e interagir com conteúdo e outros residentes	Links para páginas da Web externas e recursos da Internet, ferramentas para construção de objetos 3D, scripts para conteúdo interativo.
Goertzel (2007)	Um mundo cada vez mais inteligente em que os AGIs são integrados a redes sociais humanas que interagem	Os agentes de inteligência artificial são uma parte importante do Metaverso
Collins (2008)	De negócios a entretenimento, uma rede interativa com ambientes virtuais 3D contínuos e imersivos acessíveis	Convergência de uma realidade física virtual e aumentada com um espaço virtual fisicamente persistente
Wright <i>et al.</i> (2008)	Um extenso mundo virtual em rede 3D que pode suportar muitas pessoas ao mesmo tempo para interação social	Interação social e colaboração, a interação entre pessoas reais e ambientes virtuais e agentes e ambientes virtuais, incluindo avatares
Schlemmer <i>et al.</i> (2009)	Extensão do espaço paralelo do mundo físico dentro do espaço virtual da Internet para o ciberespaço	Experimente a imersão por meio da telepresença como um avatar; O encarnação tecnológica do antigo sonho acordado em que mundos paralelos, memória coletiva, imagens, mitos e símbolos perseguem os seres humanos.
Schaf <i>et al.</i> (2009)	Um mundo para aprimorar a sensação de estar em uma sala de aula em vez de ser um observador incorpóreo em um ambiente virtual 2D.	Usar tecnologia de ponta para apoiar a colaboração, a criatividade e o compartilhamento pela Web
Prisco (2009)	Uma mídia completa de vídeo realista baseada em realidade virtual permite uma interação imersiva entre os participantes.	Sustentável e acelerado usando a tecnologia realista de RV para consumidores
Rymaszewski <i>et al.</i> (2007)	Um ambiente em que você pode criar sua personalidade, visitar rapidamente diferentes lugares, explorar edifícios amplos e fazer compras.	
Messinger <i>et al.</i> (2009)	Um mundo virtual em que milhares de pessoas podem interagir simultaneamente no mesmo espaço 3D simulado.	Os negócios, a educação, as ciências sociais, as ciências técnicas e a computação social afetam nossa sociedade como um todo

Hazan (2010)	Um local onde os usuários fazem login o tempo todo para interagir com outras pessoas em jogos, comércio, criatividade e exploração.	Fringe para o escapista: um mundo persistente além da ilusão
Papagiannidis <i>et al.</i> (2010)	Um mundo contínuo e contínuo projetado para dar aos usuários controle sobre quase todos os aspectos do mundo, criando os objetos que desejam	Um mundo vibrante e dinâmico com conteúdo criativo, de autoexpressão e empolgante que oferece suporte a diferentes tipos de aplicativos com base em temas.
Forte <i>et al.</i> (2010)	Um local virtual onde a comunidade cibernética de um indivíduo pode compartilhar interações sociais sem as restrições do mundo físico.	Abordagem de escalabilidade, níveis de acesso, comunicação entre agentes, regras e convenções sociais compartilhadas pelos usuários e atividade econômica; Um museu de arte virtual da cidade romana de Interamnia como um metaverso cultural
Cunningham (2010)	Uma palavra composta de meta e universo, que significa além, um aspecto temporal-espacial em que o mundo real e o mundo virtual se misturam.	Computação em todos os lugares significa informação em todos os lugares, e todas as coisas são digitalizadas por meio da tecnologia de computação ubíqua.
Owens <i>et al.</i> (2011)	Um mundo virtual tridimensional imersivo no qual as pessoas interagem umas com as outras e com seu ambiente, usando metáforas do mundo real, mas sem limitações físicas.	
Tonéis (2011)	Um mundo que reconstrói o significado do mundo vivo com a experiência	As consequências de ações, decisões ou escolhas com experiência estética refletem consequências temporalmente aparentes; as consequências constroem o pensamento em aspectos ontológicos na forma de organização e construção de conhecimento.
Guo <i>et al.</i> (2011)	Uma simulação de computador que permite que os avatares se interconectem e se comuniquem em ambientes relativamente realistas	
Connolly <i>et al.</i> (2011)	Mundo 3D on-line contínuo	Um programa cliente que pode ser baixado para acessar o sistema e interagir com o conteúdo e outros residentes por meio de avatares personalizáveis
Resmini <i>et al.</i> (2011)	Uma das variantes do filme Matrix com um bom manejo de espada ou kung fu em	Vazamento de informações para a Internet e para o mundo real por

	gravidade zero.	meio de telefones celulares, pads, monitores públicos em tempo real, eletrônicos de consumo e dispositivos conectados
Müller (2012)	Um mundo como a memória eletrônica e a Internet como uma realidade virtual em que os usuários fazem login todos os dias.	Uma infraestrutura para memória eletrônica no contexto da Internet de próxima geração; não pode estar em dois lugares ao mesmo tempo; só pode se mover a uma velocidade limitada, em áreas restritas.
Xanthopoulou e Papagiannidis (2012)	Uma extensão tridimensional do espaço eletrônico tradicional que normalmente hospeda jogos de RPG on-line para vários jogadores (MMORPGs).	O avatar é a persona virtual do jogador.
Cameron (2012)	Futuros utópicos e distópicos, onde as pessoas vivem mais em mundos virtuais do que na realidade.	
Hughes (2012)	Um ambiente assíncrono ao qual os usuários se conectam e um mundo conectado a um avatar que é um substituto para um ser humano representado digitalmente.	A movimentação no ambiente dá ao usuário uma visão diferente do mundo virtual, que é visível para outras pessoas.
Kim <i>et al.</i> (2012)	Um espaço coletivo on-line criado pela combinação de uma realidade física aprimorada por um mundo virtual 3D e um espaço virtual fisicamente permanente.	Inclui todos os mundos virtuais, realidade aumentada e a Internet
Kanematsu <i>et al.</i> (2013)	Um espaço virtual 3D em que o avatar é ativado em nome de o usuário.	O Second Life como exemplo
Kipper <i>et al.</i> (2012)	Espaço cibernético onde todos estão interconectados, semelhante à Internet, acessado por meio de uma mídia chamada realidade virtual.	Inclui simulações, WWW, diferentes tipos de interfaces, ambientes colaborativos e outros tipos de mundos.
Kim <i>et al.</i> (2013)	O mundo virtual que conecta dispositivos físicos (por exemplo, biossensores)	Casos de uso de exercícios físicos
Preda <i>et al.</i> (2013)	Espaço coletivo compartilhado on-line	Convergência de realidade virtual, realidade aumentada e espaço virtual fisicamente permanente, incluindo a soma de todos os VW, AR e Internet gerados
Luse <i>et al.</i> (2013)	Tecnologia de mundo virtual que permite que você viva sua vida virtual on-line	

Dionisio <i>et al.</i> (2013)	Uma rede integrada de mundos virtuais 3D em um mundo virtual independente ou um reino alternativo atraente para a interação sociocultural humana.	Apresenta realismo, ubiquidade, interoperabilidade e escalabilidade
Ko e Jang (2014)	Uma comunidade virtual on-line que permite o uso de simulações e objetos para interagir com outros usuários por meio de avatares.	Interatividade, persistência física, bate-papo on-line, entretenimento e objetivos educacionais.
Dascalu <i>et al.</i> (2014)	Novos ambientes e visualizações em que objetos físicos e digitais coexistem e interagem em tempo real	Adequado para aplicações educacionais modernas, aumentando a eficiência do processo de aprendizagem
González <i>et al.</i> (2013)	Instanciação de um espaço virtual 3D onde as pessoas interagem entre si por meio de avatares e clientes.	Transformando a educação, o aprendizado, o gerenciamento de projetos virtuais e a conversação; Controle o mundo virtual com as ações de seu avatar, proporcionando realidade sem as limitações físicas do mundo real
Amorim <i>et al.</i> (2014)	Um ambiente imersivo que pode simular recursos do mundo real (por exemplo, som e gravidade)	
Yoon <i>et al.</i> (2015)	Um mundo imersivo de informações em que qualquer coisa que você possa imaginar hoje está conectada à Internet e estimula intensamente os sentidos.	Criação e disseminação de informações, mesclando perfeitamente os mundos virtual e físico; uso de IA e sistemas de feedback para aprimorar as interações homem-máquina
Moldoveanu <i>et al.</i> (2014)	Plataforma 3D aberta, que consiste em uma coleção de mundos 3D personalizados	Fornecendo uma interface visual em 3D, que oferece não apenas o controle remoto acesso a serviços administrativos e educacionais, mas também proporciona a seus sentimentos uma nova interação e comunicação
Kwanya <i>et al.</i> (2014)	Espaço compartilhado on-line criado pela convergência	Fornecimento de uma arquitetura que permite a comunicação multimídia e multimodo interoperável.
Barry <i>et al.</i> (2015)	Um mundo virtual em 3D em que o avatar faz tudo por você.	
Rehm <i>et al.</i> (2015)	Realidade física virtualmente aumentada e espaço virtual fisicamente persistente	Levando em conta aspectos e fatores técnicos, sociais, legais, econômicos e outros; um veículo para mudanças na evolução ciberfísica em vários níveis

Chen (2016)	Ambientes imersivos que refletem o mundo real e são cocriados pelos residentes usando sua imaginação	
Zackery <i>et al.</i> (2016)	Um mundo que pode existir em diferentes formas temporais, políticas e culturais por meio de interações homem-máquina permite que os agentes do jogo resolvam problemas do presente, redefinam o passado e inventem o futuro.	Interagir com o ambiente e os usuários se envolvem por meio de jogos e socialização sem pensar na existência; uma comunidade de debate virtual de buscadores de proxy orientados por valores que se comunicam sem limites entre elementos humanos e não humanos.
Choi e Kim (2017)	Um espaço criado pela fusão da realidade virtual e da realidade aumentada como uma palavra composta de conceitos abstratos meta e universo	Quatro elementos principais: realidade aumentada, mundo virtual, registro de vida, e mundo espelhado
Kanematsu <i>et al.</i> (2017)	Mundo criado com quatro fatores diferentes: realismo, ubiquidade, interoperabilidade e extensibilidade.	Descrevendo os desafios técnicos e as barreiras econômicas e políticas da modelagem de objetos do mundo real no mundo virtual.
Nevelsteen (2018)	Uma simulação interativa mediada por humanos e computadores de um ambiente artificial como um ambiente permanente, sintético, em 3D, não espaço centrado em jogos que separa jogos e espaços sociais.	Realidade mista, semelhante à Internet, em um mundo virtual (videoconferência, câmeras da Web ao vivo em cidades, operações remotas, projeção de edifícios a partir de redes)
Ryskeldiev <i>et al.</i> (2018)	Um mundo constantemente atualizado de espaços de realidade mista mapeados em diferentes localizações geoespaciais	Arquivamento, reciclagem e compartilhamento de espaços virtuais entre vários aplicativos de realidade mista; redução do custo computacional de aplicativos móveis de realidade mista e expansão do espaço interativo
Huggett (2020)	Um mundo em que os mundos virtuais combinam a RV imersiva com atores físicos, objetos, interfaces e redes em uma forma futura da Internet; um mundo virtual social que é paralelo e substitui o mundo real	Incluindo realismo imersivo, ubiquidade (universidade, disponibilidade, acessibilidade, interoperabilidade) e escalabilidade (número de usuários, complexidade da cena e interação).
Suzuki <i>et al.</i> (2020)	Um mundo de dimensões no qual o avatar age em nome do usuário no mundo real.	Um mundo virtual composto de gráficos de computador pode ser acessado por usuários com computadores pessoais apropriados e aplicativos especiais.
De Decker e Peterson (2020)	O ambiente conceitual no qual os usuários de computadores em rede interagem	A convergência da realidade física virtual e aumentada e a espaço virtual fisicamente

		permanente
Siyaev e Jo (2021)	Impressionante espaço digital de realidade mista dentro do mundo físico, interagindo em milhões de experiências virtuais em 3D	Com a exigência de distanciamento físico, um ambiente digital on-line permite que as pessoas compartilhem uma experiência humana cada vez mais diversificada.
Dowling <i>et al.</i> (2021)	Um mundo virtual de última geração baseado em blockchain	Para implementar o Metaverso em jogos de blockchain, monetize os mercados de oferta e demanda em vez da concorrência entre os jogadores.
Duan <i>et al.</i> (2021)	O mundo em que os usuários, como avatares, podem interagir entre si outros aplicativos e softwares em um espaço virtual 3D	Ponto de vista macro, infraestrutura, interação e ecossistema; um protótipo de metaverso orientado por blockchain

Fonte: Traduzido de Park e Kim (2022, p. 4214).

Dentre as variadas perspectivas relacionadas ao Metaverso que viabilizam nossa compreensão sobre o que esse novo ambiente virtual tridimensional pode ser considerado e os fatores que o envolvem, construímos uma nuvem de palavras para visualizar parte da sua vasta representação com base nas definições e características pontuadas no quadro 17, com o intuito de facilitar nosso entendimento sobre o termo.

Figura 12 – Nuvem de palavras relacionadas ao metaverso⁵



Fonte: A autora (2025).

⁵ Nuvem de palavras gerada pela ferramenta online voyant-tools.org

A partir dos termos mais frequentes que aparecem na nuvem de palavras de forma sintética, propomos o seguinte conceito no qual o Metaverso constitui-se enquanto uma tecnologia que projeta um mundo virtual tridimensional imersivo, sendo um ambiente online e interoperável que permite a interação social entre os usuários através de sua representação por avatares, e que pode proporcionar um espaço simultâneo por meio de recursos de realidade aumentada que promovem a sua convergência com o mundo real.

Park e Kim (2022) também apresentam duas considerações relevantes para o tema, uma referente aos componentes e outra quanto às abordagens do Metaverso, conforme podemos visualizar no quadro 18. Tais apontamentos tornam-se necessários para expandir nossa compreensão sobre os elementos imprescindíveis para a utilização dessa nova tecnologia e as possíveis visões e formas de usufruí-la.

Quadro 18 – Componentes e Abordagens do Metaverso

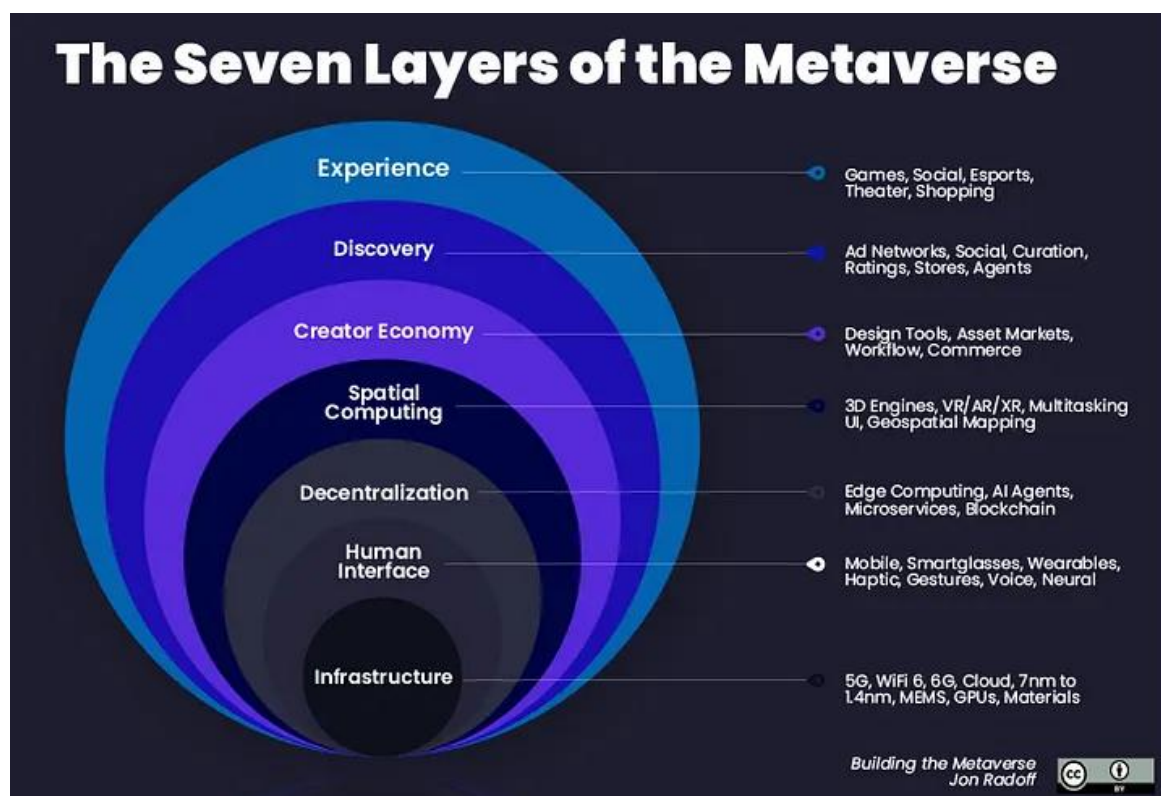
Componentes do Metaverso	Abordagens do Metaverso
Componentes de Hardware (Dispositivos Físicos E Sensores): • Head-Mounted Displays (Hmd) Ou Óculos VR • Dispositivo de entrada manual • Dispositivo de entrada não manual • Dispositivo de entrada de movimento	Interação do Usuário: • Interação De Linguagem • Interação Multimodal • Interação Multi-Tarefas • Interação Incorporada
Componentes de Software (Reconhecimento e Renderização): • Reconhecimento de cena e objeto • Reconhecimento de som e fala • Geração de cena e objeto • Síntese de som e fala • Renderização de movimento	Implementação do Metaverso: • Inferência Multimodal • Abordagens Baseadas Em Aprendizagem Por Reforço • Aprendizagem Ao Longo Da Vida • Otimização Multiagente • Otimização De Integração • Consideração Da Operação
Conteúdo (Cenário e História): • Representação de conteúdo multimodal • Modelagem de persona do agente • Vinculação e expansão de entidade	Aplicações do Metaverso: • Simulação • Jogo • Escritório

multimodal	• Geração de cenário • População do cenário • Avaliação de cenário	• Sociais • Mercado • Educação
------------	--	--

Fonte: Traduzido e adaptado de Park e Kim (2022).

Sob esta perspectiva, também cabe ressaltar que, conforme Matthew Ball (2023) destaca, a Rede, a Computação, os Motores de mundos virtuais, a Interoperabilidade, o *Hardware*, os Canais de pagamento e os *Blockchains* formam um conjunto de elementos que propiciam a existência do Metaverso. Inclusive, Morais e Mattiazzo (2022, p. 88) também destacam algumas tecnologias que possibilitam a concretização do Metaverso, que são, o *Blockchain*, os NFTs, a Realidade mista, os hologramas, o 5G, *NVIDIA Omniverse*, *Microsoft Mesh*.

Figura 13 – As sete camadas do Metaverso



Fonte: Radoff (2021).

O que nos remete às sete camadas do metaverso descritas por Jon Radoff (2021), aqui representadas pela Figura 13, que englobam os elementos referidos no

parágrafo anterior. A primeira camada está relacionada à Infraestrutura, o que “inclui a tecnologia que habilita nossos dispositivos, conecta-os à rede e entrega conteúdo”, no caso, um conjunto de recursos cada vez menores, mais funcionais e de alta capacidade que proporcionem assim nossa aproximação com o metaverso.

Enquanto a segunda camada condiz com a Interface Humana, no caso o autor aponta que “os dispositivos informáticos estão cada vez mais próximos dos nossos corpos, transformando-nos em ciborgues”, um exemplo disso são os óculos inteligentes, que nos permitem acessar novas experiências dentro do Metaverso, é interessante destacar que esse tipo de recurso acaba sendo uma extensão do nosso próprio corpo.

A terceira camada é a Descentralização, nesse caso “as opções são maximizadas e os sistemas são interoperáveis e construídos em mercados competitivos onde os criadores são soberanos sobre os seus próprios dados e criações”, nesse sentido, as inovações tecnológicas viabilizam a construção e integração de recursos no metaverso.

A quarta camada está relacionada à Computação Espacial, que basicamente é uma tecnologia que “propõe computação híbrida real/virtual que destrói as barreiras entre o mundo físico e o mundo ideal”, no caso essa camada possibilita a interação do homem com a máquina, onde os dispositivos permitem uma experiência tridimensional.

A quinta camada equivale à Economia do Criador, sob os aspectos da era do criador, visto que “contém toda a tecnologia que os criadores usam diariamente para criar as experiências que as pessoas desfrutam”, isto, em virtude das perspectivas de viabilizar o trabalho dos criadores facilitando a criatividade em suas projeções.

A sexta camada está relacionada à Descoberta, que se refere às entradas e saídas inerentes aos sistemas de descoberta relacionadas a internet que promovem novas experiências aos indivíduos, no caso, o autor aponta que “a detecção de presença em tempo real que abrange uma infinidade de atividades no metaverso é uma das maiores oportunidades de descoberta para os criadores”.

E, por fim, a sétima e última camada condiz com a Experiência, nesse sentido o autor aponta a existência de novas possibilidades de experiências do usuário a partir dos novos formatos de interação, isto, porque, o Metaverso “trata-se da

inexorável desmaterialização do espaço físico, da distância e dos objetos", o que viabiliza a realização de atividades imagináveis e inimagináveis nesse ambiente.

Nesse sentido, é perceptível que a concretização e a plena utilização do Metaverso dependem de uma vasta estruturação e do desenvolvimento de muitas tecnologias que incorporadas ao seu meio viabilizaram a sua exploração. Nesse contexto de evolução tecnológica, há que se considerar também a nova fase da evolução da internet e desenvolvimento de IA generativa que contribuem significativamente para esse processo de consolidação do Metaverso.

Com o crescimento do Metaverso, a web 3.0 - conceito criado em 2014 pelo britânico Gavin Wood - ganha força para ser mais uma evolução dentro desse mundo. Ela se caracterizará pela descentralização e pelo armazenamento em nuvem. Esse conceito é importante para que o Metaverso possa crescer. Vale ressaltar que este, juntamente com os NFTs e a blockchain, já são realidade no âmbito tecnológico e fazem parte da construção do que será a nova internet. A nova web está se estabelecendo e as marcas têm que entrar nessa conversa, criar comunidades e dar continuidade, nesse contexto, ao relacionamento com seus consumidores (Morais; Mattiazzo, 2022, p. 92).

É importante lembrar que na *Web 1.0* a interação com o usuário era inexistente, apenas eram publicadas informações de forma estática, enquanto que a *Web 2.0* nos proporcionou uma maior interação entre os usuários e as plataformas, onde as informações e os dados são produzidos e consumidos com certa fluidez. No entanto, com a *Web 3.0* podemos avançar significativamente sob os aspectos que envolvem a interatividade na internet. Isto porque, conforme Moraes e Mattiazzo (2022), a *Web 3.0* é caracterizada pela descentralização, privacidade, virtualização, confiança direta e inteligência artificial e *machine learning*. Logo, trás consigo um conjunto de propriedades que permitem uma interação ainda mais dinâmica entre os usuários e as plataformas, para além das oportunidades que podem ser criadas para a promoção de produtos e serviços de diversas marcas.

No que tange às possibilidades de acesso ao Metaverso, Moraes e Mattiazzo (2022, p. 83) nos apresentam o *Fortnite*, *Roblox*, *Microsoft Mesh*, *NVIDIA*, *Meta* (*Horizon Worlds*), *Decentraland* e o *E-commerce* como as principais plataformas existentes. Mas também existem outras plataformas como *The Sandbox*, *Virbela*, *Second Life*, etc. Torna-se relevante pontuar que ainda não existe apenas um único Metaverso onde os ambientes estejam interconectados e os objetos sejam interoperáveis.

No caso, o Metaverso tem sido desenvolvido e explorado por inúmeras instituições que vislumbram algum potencial nesse novo formato de interação. Sob esta perspectiva, é relevante pontuar que para a construção do Metaverso é necessário ter alguma noção relacionada ao tema, o que pode envolver vários tipos de profissionais, mas principalmente aqueles que tenham algum conhecimento em programação.

Pensando nessa realidade, a revista Época Negócios (2021), traduziu do site *cult* uma lista com as nove profissões que devem surgir com o metaverso. Destacando assim que teremos Cientista de pesquisa do metaverso, Estrategista de metaverso, Desenvolvedor de ecossistemas, Gerente de segurança do metaverso, Construtor de *hardware* do metaverso, *Storyteller* do metaverso, Construtor de mundos, Especialista em bloqueio de anúncios e Especialistas em segurança cibernética do metaverso, conforme podemos observar no Quadro 19.

Quadro 19 – Nove profissões que devem surgir com o metaverso

Profissão	Habilidades necessárias
Cientista de pesquisa do metaverso	PhD em deep learning, visão computacional, computação gráfica ou imagem computacional, além, claro, de saber sobre programação.
Estrategista de metaverso	Anos de experiência em gerenciamento, conhecimento de modelos de negócios e marketing de HW/SW/SaaS/PaaS, e também mentalidade empreendedora.
Desenvolvedor de ecossistemas	Ter experiência em relações institucionais e um grande entendimento da indústria de XR
Gerente de segurança do metaverso	Diploma de Engenharia e experiência tecnologia e segurança de sistemas
Construtor de hardware do metaverso	Experiência com hardwares e ser capaz de trabalhar eletrônicos de consumo complexos.
Storyteller do metaverso	Especialização em literatura, ser um bom contador de história, entender de construção de narrativas e, preferencialmente, ter alguma especialização em Marketing.
Construtor de mundos	Designer gráfico com experiência em 3D e realidade virtual.

Especialista em bloqueio de anúncios	Conhecimentos básicos de codificação e, o principal, acesso ao código-fonte do metaverso.
Especialistas em segurança cibernética do metaverso	Experiência em segurança cibernética regular e/ou inclinações técnicas de sistemas serão algumas das exigências.

Fonte: Adaptado de Época Negócios (2021).

Acreditamos que aos poucos conseguiremos observar nitidamente a construção dos Metaversos (ou talvez, de um único Metaverso) e as suas possibilidades de uso em diversos tipos de contextos atendendo às necessidades dos usuários nos mais variados contextos. Assim como vislumbrar os aspectos que seguirão se desenvolvendo conforme a sua evolução acontece, inclusive sob as perspectivas profissionais que poderão surgir posteriormente.

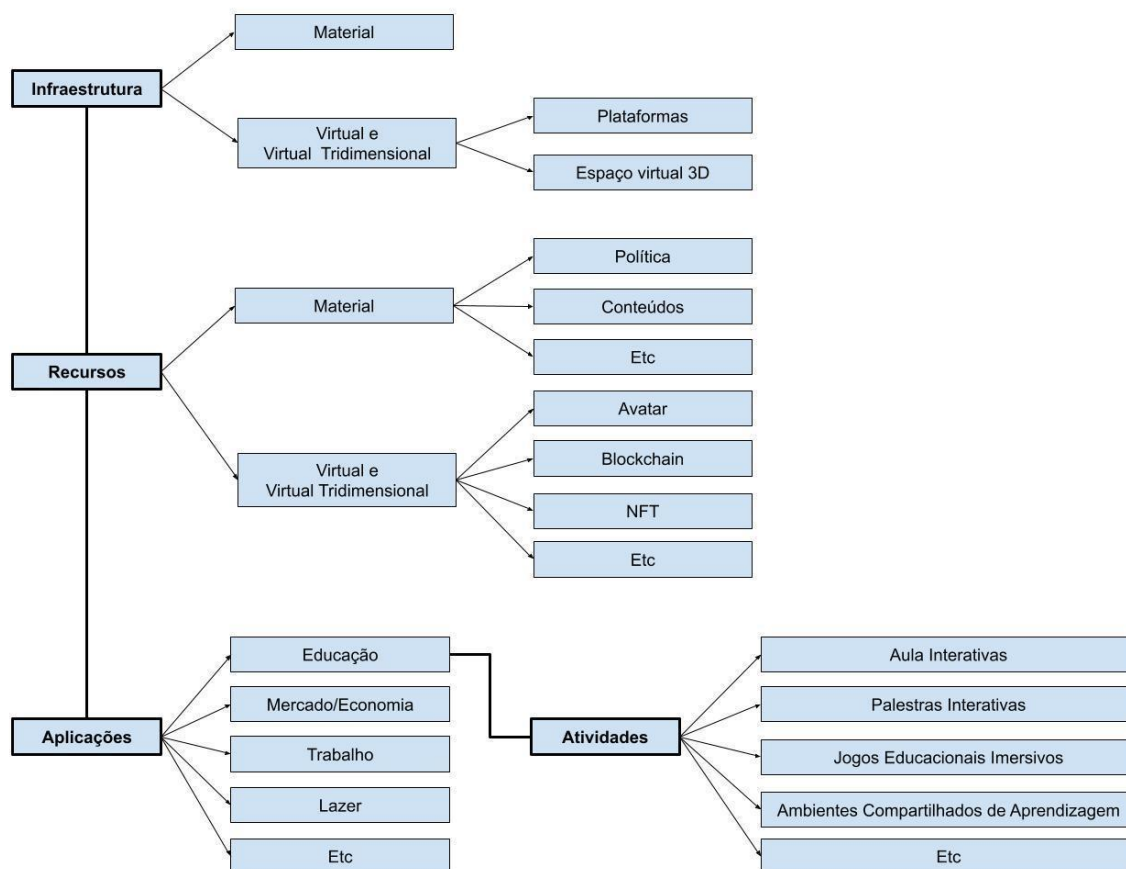
À medida em que compreendemos o que pode ser o Metaverso, torna-se relevante identificar alguns dos principais termos e elementos relacionados a ele. Isso pode contribuir posteriormente para a criação de categorias e a formalização de diretrizes para a criação de um Metaverso com determinada finalidade. Dentre os variados conceitos relacionados, podemos destacar alguns dos elementos essenciais para o desenvolvimento do Metaverso, como, por exemplo:

- a) Ambiente virtual tridimensional - 3D;
- b) Ambiente imersivo;
- c) Ambiente compartilhado;
- d) Ambiente colaborativo;
- e) Realidade Virtual;
- f) Realidade Aumentada;
- g) Realidade Mista;
- h) Avatar;
- i) Conteúdo Interativo;
- j) Moedas Digitais;
- k) Blockchain;
- l) NFT (Tokens não fungíveis);
- m) Políticas (Normativas/Regras);
- n) Plataformas virtuais tridimensionais.

A partir desses elementos podemos identificar duas categorias principais que se subdividem: a) Infraestrutura, sendo uma material (componentes físicos) e outra virtual e virtual tridimensional; b) Recursos, sendo materiais (componentes físicos) e também virtuais e virtuais tridimensionais. Com isso podemos analisar as possíveis aplicações e posteriormente as prováveis atividades relacionadas a cada aplicação, sendo respectivamente uma terceira e uma quarta categoria a se considerar nesse contexto. O que pode também nos permitir identificar as possíveis criações de espaços, produtos e serviços virtuais tridimensionais.

No que tange às aplicações, por exemplo, podemos utilizar o Metaverso para otimizar atividades relacionadas às questões voltadas para a Educação, para o Mercado (Economia), para o Trabalho, para o Lazer, etc. Nessa possível realidade virtual tridimensional, podemos realizar diversas atividades, como participar de jogos, conhecer uma biblioteca ou um museu, ir a um evento de moda, assistir a um show, comprar mercadorias, acessar produtos e serviços, e ou outras atividades, como por exemplo, ao que nos assiste, participar de uma aula ou realizar uma reunião ou assistir uma palestra ou simplesmente acessar informações científicas de algum conteúdo que nos interessa de alguma forma. Sob esta perspectiva, elaboramos a Figura 14 para ilustrar as categorias que delineamos.

Figura 14 – Categorias do Metaverso



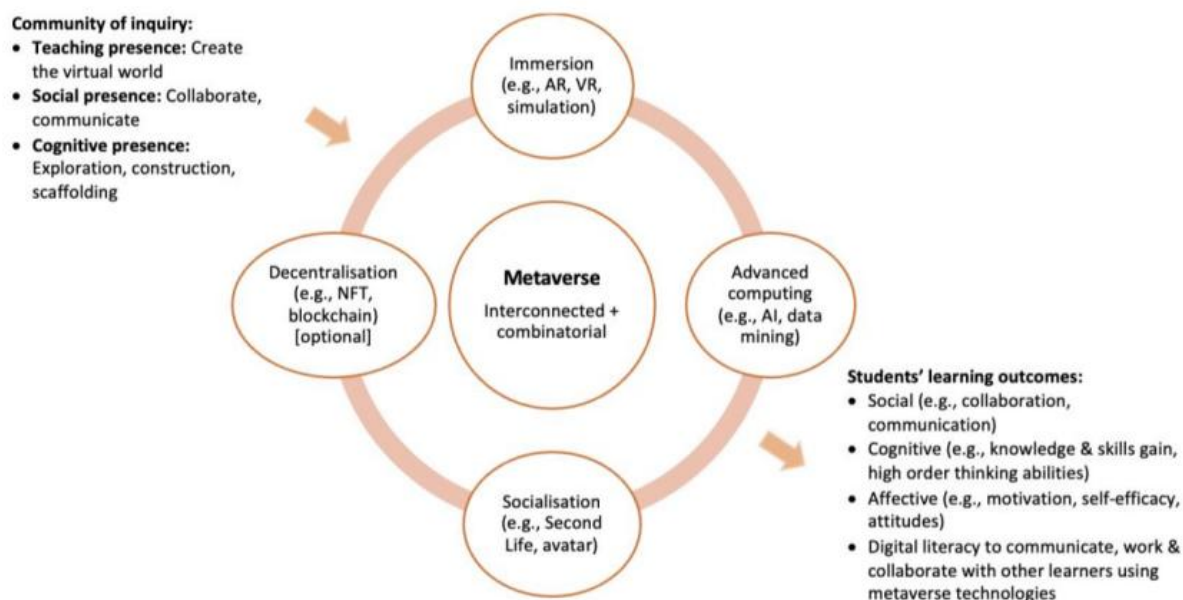
Fonte: A autora (2025).

Nesse sentido, acreditamos que com a difusão dessas infinitas possibilidades de aplicações e atividades sendo produzidas e realizadas no Metaverso pelos diversos tipos de indivíduos performados por seus avatares será possível futuramente observar o desenvolvimento de novos costumes e hábitos, ou seja, novas possíveis formas da cibercultura nesse novo espaço virtual tridimensional.

No que tange aos aspectos relacionados ao Metaverso e à educação, Ng (2022, p. 198) destaca que “conforme sugerido por estudos recentes, há uma necessidade de conectar o metaverso às teorias pedagógicas existentes e refinar as teorias levando em consideração os componentes importantes do metaverso”. Com isso, o autor elaborou um modelo que apresenta um ambiente de aprendizagem no metaverso, conforme podemos verificar na Figura 15, indicando um panorama relacional entre as entradas a partir da presença social, cognitiva e do professor, com o contexto sendo os quatro elementos-chave do Metaverso (Imersão, Descentralização, Socialização e Computação avançada), que geram como saída

os resultados de aprendizagem dos alunos (como aspectos que envolvem o social, o cognitivo, o afetivo e até mesmo a Competência Digital).

Figura 15 – Um modelo do ambiente de aprendizagem do metaverso



Fonte: Ng (2022, p. 200).

É possível observar nesse modelo que a comunidade de investigação ao estimular o desenvolvimento de habilidades de criação, colaboração e exploração contribui significativamente para a aprendizagem dos alunos no contexto do Metaverso, fomentando assim também a competência digital como um possível resultado. O que nos permite sugerir nessa conjuntura a inclusão das possíveis formas de competências, letramentos e alfabetização, como a competência informacional e a Competência Científica posteriormente.

Nesse sentido, cabe analisar quais são os objetivos e as perspectivas que nos levam a estudar o Metaverso e prospectar um panorama sobre as futuras possibilidades, e como a Ciência da Informação pode contribuir, sendo um campo científico relacionado desde o seu início enquanto área do conhecimento, com e inovação e a tecnologia.

Quadro 20 – Exemplos de bibliotecas explorando o uso do Metaverso

Serviços	Exemplo
Espaços de biblioteca virtual	Em 2021, a Biblioteca da Universidade da Califórnia, Santa Bárbara (UCSB) abriu um espaço de biblioteca virtual para o jogo online Second

	Life. A biblioteca virtual fornece um espaço para os usuários acessarem os recursos da biblioteca e participarem de eventos em um ambiente 3D. O espaço virtual também inclui exposições virtuais e estantes virtuais que se vinculam aos recursos da biblioteca (UCSB Library, 2021)
Serviços de referência virtual	A Biblioteca J. Willard Marriott da Universidade de Utah oferece serviços de referência virtual em um ambiente de RV usando a plataforma Engage. O balcão de referência virtual permite que os usuários interajam com bibliotecários em um ambiente 3D e recebam assistência personalizada (Gallagher <i>et al.</i> , 2020)
Ambientes de aprendizagem virtual	As Bibliotecas da Universidade de Oklahoma desenvolveram uma experiência de RV chamada “Encontre seu caminho para a biblioteca” usando a plataforma Engage. A experiência guia os usuários por um campus virtual e para dentro da biblioteca, fornecendo uma maneira interativa e imersiva de aprender sobre serviços e recursos da biblioteca (Frye <i>et al.</i> , 2021).

Fonte: Tella, Ajani e Ailaku (2023, tradução nossa).

Sob esta perspectiva, Ajani e Ailaku (2023) destacam três exemplos interessantes de bibliotecas que conseguiram explorar o uso do Metaverso através de produtos e serviços. Torna-se relevante frisar que a Biblioteconomia encontra-se no contexto da Ciência da informação enquanto uma subárea do conhecimento, conforme a Tabela de áreas do Conhecimento da CAPES. Nesse sentido, tais iniciativas corroboram para compreendermos algumas possíveis ações dos profissionais da informação no Metaverso.

Ajani e Ailaku (2023) pontuam que “à medida que o metaverso continua a evoluir, bibliotecas e bibliotecários devem se adaptar para permanecerem relevantes e continuar fornecendo recursos e serviços valiosos para suas comunidades”. Além de alertar sobre os desafios da metaliteracia para as Bibliotecas e os bibliotecários nesse contexto digital como o Acesso e disponibilidade limitados de recursos, Sobrecarga de informações, Habilidades técnicas, Divisão digital e Considerações éticas, os autores pontuam algumas recomendações interessantes que agrupamos no quadro 21.

Quadro 21 – Recomendações para aprimorar a metaliteracia para bibliotecários digitais e usuários de bibliotecas da era digital no metaverso

Recomendações	Descrição
Fornecer treinamento e suporte contínuos	Dado o ritmo rápido de mudança tecnológica, é crucial fornecer aos bibliotecários digitais e usuários de bibliotecas treinamento e

	suporte contínuos para manter suas habilidades de metaliteracia atualizadas. Isso pode incluir workshops, webinars e cursos online;
Promover uma cultura de pensamento crítico e cidadania digital	Bibliotecas e bibliotecários devem encorajar o pensamento crítico e a cidadania digital entre seus usuários. Isso pode ser alcançado promovendo o uso ético da informação, encorajando os usuários a avaliar a informação criticamente e se engajando em discussões sobre cidadania digital;
Construir parcerias colaborativas	as bibliotecas devem buscar construir parcerias colaborativas com outras organizações no metaverso, como museus e galerias virtuais, para aprimorar as informações e os recursos disponíveis aos usuários;
Desenvolver experiências de aprendizagem imersivas	Bibliotecas podem desenvolver experiências de aprendizagem imersivas para envolver usuários e aprimorar suas habilidades de metaliteracia. Isso pode incluir experiências de RV e módulos de aprendizagem interativos;
Promover um ambiente inclusivo e acessível	Bibliotecas devem se esforçar para criar um ambiente inclusivo e acessível no metaverso. Isso pode incluir fornecer recursos e serviços acessíveis e garantir que todos os usuários se sintam bem-vindos e valorizados.

Fonte: Ajani e Ailaku (2023, tradução nossa).

No que tange a esta pesquisa, é perceptível que estamos em uma camada mais superficial dos aspectos que envolvem o Metaverso, mais especificamente no que se refere à experiência do usuário que tem a curiosidade de interagir nesse novo ambiente virtual tridimensional. Sendo assim, devemos considerar as possíveis potencialidades desse novo espaço infocomunicacional relacionadas à produção, comunicação, acesso e uso dos produtos e serviços de informação, assim como o papel dos profissionais da informação nessa conjuntura.

Um caminho possível pode ser os profissionais da informação promoverem atividades que venham estimular o desenvolvimento de capacidades relacionadas à produção, comunicação, acesso e uso das informações ao usuário do Metaverso, mais especificamente ao que nos interessa, informações voltadas para a divulgação do conhecimento científico.

E juntamente com outros profissionais, como, por exemplo, os desenvolvedores do Metaverso, pensar em ambientes que possam fomentar tais ações. Ambientes estes, como, bibliotecas, museus, universidades, salas de aulas, expositores informacionais, unidades de informação, ou qualquer espaço relacionado à comunicação e/ou divulgação científica. A princípio nosso foco seria

voltado para a sociedade como um todo, e posteriormente para escolas, visto que neste último caso também estaria de acordo com a nossa pesquisa.

Destarte, cabe analisar como as Universidades estão visualizando o Metaverso, basicamente, quais são os grupos de pesquisa e os projetos dentro das Instituições de ensino e pesquisa que estão mobilizando essa nova perspectiva de interação virtual, assim como quais são as produções científicas e as visões sobre o tema. Esse mapeamento é importante para que possamos, por fim, propor diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica através de atividades de Divulgação científica.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa em questão enquadra-se no modelo de uma pesquisa teórica, enquanto um gênero que, conforme Demo (1995, p. 13) apresenta, está "dedicada a formular quadros de referência, a estudar teorias, a burilar conceitos". Nesse sentido, visamos estudar como determinado fenômeno é apresentado e desenvolvido na conjuntura científica, para apresentarmos assim uma proposta estratégica que promova, em uma perspectiva futura, algum impacto significativo no contexto científico e social.

Vale destacar que a pesquisa possui um caráter exploratório, segundo a sua classificação com base no objetivo, sob a proposta de aprofundar o conhecimento sobre determinada ideia, a medida em que "Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses" (Gil, 2002, p. 41). Assim como possui também um caráter descritivo, a medida em que se pretende descrever as "características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis" (Gil, 2002, p. 42).

Pretendemos assim visualizar o presente cenário do Metaverso no campo científico, assim como da Competência Científica, quais abordagens e elementos estão sendo relacionadas ao tema e quais as possíveis contribuições da Ciência da Informação para este fenômeno. Com isso, para melhor contemplação dessa pesquisa, o planejamento do presente estudo segue delineado por uma abordagem qualitativa por meio de uma Pesquisa documental, onde "a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, constituindo o que se denomina de fontes primárias", conforme aponta Lakatos e Marconi (2003, p. 174).

Considerando, no entanto, que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques. Nesse sentido, acreditamos que a pesquisa documental representa uma forma que pode se revestir de um caráter inovador, trazendo contribuições importantes no estudo de alguns temas. Além disso, os documentos normalmente são considerados importantes fontes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo portanto atenção especial (Godoy, 1995, p. 21).

Torna-se relevante frisar que, de acordo com Cunha e Cavalcanti (2008, p. 172), fontes primárias são "Documentos e textos originais, manuscritos ou

impressos, que servem à elaboração de um trabalho intelectual”, como, por exemplo, relatórios técnicos e científicos, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, patentes, etc.

Dessa forma, a fim de compreender o panorama teórico do tema, para além de propor condições para uma intervenção que poderá ser desenvolvida em estudos futuros, planejamos realizar o levantamento de documentos, tanto oficiais quanto de materiais jornalísticos, que evidenciam os esforços das Instituições de ensino e pesquisa no que tange a reflexão sobre as perspectivas relacionadas ao Metaverso e as possibilidades de sua construção.

Buscamos assim, a partir dos documentos levantados, como parâmetro para a análise dos dados, realizar uma análise documental. Isto com base na busca por trabalhos científicos em bases de dados sobre os termos “Competência Científica” e “Metaverso”, no levantamento da lista de grupos de pesquisa de Instituições de ensino e pesquisa do Brasil, assim como de projetos de extensão das Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro, e também por artigos informativos sobre a construção de Metaversos em Universidades do país.

Isto porque a Competência Científica está intimamente relacionada à Ciência e à Educação Científica, e consequente a Comunicação e a Divulgação Científica. Então estudos e atividades científicas relacionadas ao Metaverso neste campo nos permite refletir como esta nova tecnologia está sendo aplicada no contexto acadêmico, sobre quais abordagens que estão sendo utilizadas, e no que e como podemos aprimorar posteriormente.

Nesse sentido, cabe pontuar que a análise documental, de acordo com Moreira (2008, p. 271), “compreende a identificação, a verificação e a apreciação de documentos para determinado fim”. Inclusive, a autora ainda aponta que “a análise crítica do material encontrado constitui importante fio condutor para a memória de eventos, pessoas e contextos”.

Com isso, desenvolvemos estratégias de busca nas fontes selecionadas, realizamos a análise dos documentos recuperados e identificamos o contexto atual dos aspectos relacionados ao Metaverso no que tange às Universidades. Compreendendo assim as possibilidades dentro da Ciência da Informação, a fim de estabelecer uma relação com a Competência Científica.

Nesse sentido, para poder analisar o metaverso enquanto um espaço infocomunicacional para o desenvolvimento de Competência Científica, primeiramente identificamos trabalhos científicos sobre os termos “Competência Científica” e “Metaverso” em bases de dados como a plataforma da Rede Latino-Americana de Ciência Aberta (LA Referencia) e Base de Dados em Ciência da Informação (Brapci). Utilizando os termos "Competência Científica", "Letramento Científico", "Alfabetização Científica", "Ciência da Informação" e “Metaverso”, entre aspas para restringir o termo desejado, assim como o operador booleano “AND” e a delimitação temporal em alguns casos.

Quadro 22 – Percurso Metodológico

Objetivos	Percurso
a) Mapear os Grupos de pesquisa no Brasil listados no Diretório do CNPq que estudam o Metaverso nas áreas de educação, comunicação e Ciência da Informação;	• Acesso pelo https://lattes.cnpq.br/; • Diretório dos Grupos de Pesquisa > Acessar o portal do Diretório; • Base Corrente > Buscar Grupos; • Base Corrente > Censo atual; Termo de busca: Metaverso (Busca Exata); Consulta por: Grupo > Aplicar a busca nos campos Nome do grupo, Nome da linha de pesquisa e palavra-chave da linha de pesquisa; Situação: Certificado > Pesquisar
b) Apresentar os Projetos de Extensão das Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro que trabalham o tema Metaverso;	• Busca por Metaverso nos sites de projetos de extensão das quatro Universidades Federais do Rio de Janeiro: ○ UFRJ: https://ufrj.br/ > https://ufrj.br/extensao-e-sociedade/programas-e-projetos-de-extensao/ > https://portal.ufrj.br/Inscricao/extensao/acaoExtensao/filtro ou https://ufrj.br/ > https://ufrj.br/extensao-e-sociedade/programas-e-projetos-de-extensao/ > https://xn--extensao-2wa.ufrj.br/ > https://portal.extensao.ufrj.br/#/ > https://portal.extensao.ufrj.br/#/acoes ○ UFRRJ: https://portal.ufrj.br/ > https://portal.ufrj.br/pro-reitoria-de-extensao/projetos/ > https://sigaa.ufrj.br/sigaa/public/extensao/consulta_extensao.jsf?aba=p-extensao ○ UFF: https://www.uff.br/ > https://www.uff.br/extensao/o-que-e-a-extensao/ > https://www.extensao.uff.br/?q=content/acoes&moda=5 ○ UNIRIO: https://www.unirio.br/ > https://www.unirio.br/proreitoria-de-extensao-e-cultura > https://sistemas.unirio.br/extensao/busca/projetos ou https://www.unirio.br/proreitoria-de-extensao-e-cultura

	<u>ura/programas-e-projetos</u>
c) Identificar os Metaversos construídos em Universidades Públicas e suas respectivas abordagens;	• Acesso pelo buscador do Google; • Busca por “metaverso em universidades públicas” • Delimitação da análise por 20 páginas recuperadas pelo google
d) Criar categorias teóricas para a construção de um Metaverso no contexto da comunicação e divulgação científica.	• Releitura do Desenvolvimento teórico da Dissertação; • Releitura da análise de dados • Criação das categorias

Fonte: A autora (2025).

Realizamos uma consulta pelo termo "Metaverso" no campo de busca do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil da Plataforma Lattes para identificar a linha de pesquisa e os Grupos de pesquisa que estão estudando o tema, e assim analisamos os aspectos relacionados a área do conhecimento e a quantidade de Instituições envolvidas, bem como identificar as produções científicas a partir de cada pesquisador e estudante envolvido.

Posteriormente, consultamos o termo "Metaverso" em cada um dos sites que listam os Projetos de Extensão das Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro, que são a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal Estadual do Rio de Janeiro e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Isto porque analisamos de forma qualitativa os trabalhos que estão sendo realizados, visto que existem mais de sessenta Universidades Federais Brasileiras e o processo de busca dos Projetos de Extensão algumas vezes não é tão acessível.

Com isso, realizamos uma busca no *Google* pelos termos "Metaverso" e "Universidades" para identificar os Metaversos que estão sendo construídos em Universidades Federais, e com isso compreender quais são as suas respectivas abordagens. E, por fim, mediante a tais análises documentais sobre o Metaverso e as respectivas leituras sobre o tema, propomos algumas diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica através de ações para divulgação científica.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Com o intuito de analisar o metaverso na perspectiva de um espaço infocomunicacional para o desenvolvimento de competência científica, buscamos nesta sessão identificar os trabalhos científicos sobre os termos “Competência Científica” e “Metaverso”, mapear os Grupos de pesquisa no Brasil listados no Diretório do CNPq que estudam o Metaverso nas áreas de educação, comunicação e Ciência da Informação para que possamos verificar quais atividades estão sendo realizadas, identificar os Projetos de Extensão das Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro que trabalham o tema Metaverso, identificar os Metaversos construídos em Universidades Públicas no país e suas respectivas abordagens, e, por fim, propor diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica através de atividades de Divulgação científica.

Sob esta conjuntura, realizaremos uma busca aprofundada para verificar os três primeiros objetivos específicos da pesquisa. O que nos permitirá obter alguma perspectiva relacionada às iniciativas das Instituições de Ensino e Pesquisa quanto a atividades relacionadas ao Metaverso. Nesse sentido, esperamos que as informações nos permitam obter um panorama dessas iniciativas para que possamos compreender as perspectivas infocomunicacionais desse contexto, compreender o papel dos profissionais da informação e formular as diretrizes específicas da proposta desta pesquisa.

5.1 Trabalhos científicos sobre a Competência Científica e sobre o Metaverso

Consideramos relevante destacar os resultados obtidos através da busca por trabalhos científicos em bases de dados sobre os termos “Competência Científica” e “Metaverso” em destaque no título da pesquisa, para salientar a originalidade do presente estudo. Visto que estamos relacionando dois assuntos recentes para a Ciência da Informação.

Utilizamos assim a plataforma da Rede Latino-Americana de Ciência Aberta (LA Referencia), que integra artigos científicos e teses de mestrado e doutorado de Universidades e Institutos de pesquisa da Argentina, do Brasil, do Chile, da Colômbia, da Costa Rica, do Equador, de El Salvador, do México, do Panamá, do

Peru e do Uruguai. Assim como a plataforma da Brapci que integra uma diversidade de publicações científicas do Brasil e da América Latina referente à respectiva área do conhecimento.

5.1.1 Competência Científica

A busca na plataforma da LA Referencia pelos termos "Competência Científica", e "Ciência da Informação", filtrando por assunto e sem delimitação de tipo de documento, tempo ou país, nos retornou apenas dois documentos. Igualmente quando relacionamos os termos "Letramento Científico" e "Ciência da Informação". Enquanto nos termos "Alfabetização Científica" e "Ciência da Informação" foi possível identificar cinco literaturas científicas nessa relação. Porém, foi possível notar que não necessariamente os documentos recuperados foram exatamente da área da Ciência da Informação, em alguns casos existe apenas uma ou mais referências da área para a produção do trabalho científico.

Quadro 23 – Pesquisa na Plataforma La Referencia

Termos	Autor	Título	Tipo	Localização	Ano
"Competência Científica" e "Ciência da Informação"	Rosetto, M.	A competência em informação como fator de interação entre a história da ciência e a ciência da informação: estudo de caso no Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência, CESIMA (PUC/SP)	Tese	Repositório Institucional da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2012
	Torres, M. F. N. M.	Contribuição à identificação da Competência Científica de um Instituto Público de Pesquisa por meio de indicadores bibliométricos	Tese	Repositório Institucional da Universidade Federal de São Carlos	2018
"Letramento Científico" e "Ciência da Informação"	Yluska Bambirra Assunção	Produção de conhecimento científico no ensino superior: contribuições da Ciência da Informação e recursos	Tese	Repositório Institucional da UFMG	2023

		educacionais			
	Caxias de Sousa, Rodrigo Silva, Bufrem, Leilah Santiago, Nascimento, Bruna Silva	Complementary views on scientific literacy and the role of researchers in virtual communities	Artigo	Em Questão (Online)	2015
"Alfabetização Científica" e "Ciência da Informação"	Souza, Mill, Daniel Ribeiro Silva	Letramentos e a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): reflexões sobre a formação de cidadãos críticos na cultura digital	Artigo	Informação & Informação	2021
	Almeida, Elder Tanio Gomes de	A divulgação científica a partir das atividades de experimentação junto a alunos do ensino fundamental II	Dissertação	Repositório Institucional da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	2018
	Magalhães, Cíntia Emanuely Ramos	Divulgação científica para o público infantil: um estudo de caso no Museu da Amazônia (MUSA)	Dissertação	Repositório Institucional da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	2013
	Oliveira, Andreza Rayane Holanda Reis de	O olhar da curiosidade : um diálogo entre os espaços não formais e alunos do ensino fundamental	Dissertação	Repositório Institucional da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)	2018
	Ribeiro, Eveline Borges Vilela	Formação de professores de ciências e educação inclusiva em uma instituição de ensino superior em Jataí-Go	Dissertação	Repositório Institucional da Universidade Federal de Goiás	2011

Fonte: A autora (2025).

Podemos observar na apresentação deste quadro que existem três teses, dois artigos e quatro dissertações entre os anos de 2011 e 2023. As teses e dissertações estão devidamente armazenadas nos Repositórios Institucionais onde foram produzidas e ambos os artigos estão publicados em periódicos científicos da área da Ciência da Informação.

Outro ponto relevante são os termos relacionados ao tema, como, por exemplo, competência em informação, história da ciência, ensino, educação, indicadores bibliométricos, ciência, tecnologia, sociedade, produção de conhecimento científico, cultura digital e divulgação científica. O que aponta exatamente alguns dos termos pontuados no desenvolvimento teórico desta dissertação, nos fazendo compreender as conexões existentes no que tange a Ciência da Informação e a relevância do presente estudo ao conectarmos com a Competência Científica e com o Metaverso enquanto uma tecnologia de informação e comunicação.

Enquanto a busca na Brapci pelo termo "Competência Científica" filtrando por todos os campos (Título, Resumo, Palavras-chave), contemplando as coleções existente (Revistas Brasileiras, Revistas Estrangeiras, Eventos e Livros e Capítulos de Livros) e sem a delimitação de tempo, nos retornou três documentos. Da mesma forma quando buscamos pelo termo "Letramento Científico". Porém, no termo "Alfabetização Científica" identificamos o retorno de dez literaturas científicas.

Quadro 24 – Pesquisa na Plataforma da BRAPCI

Termos	Autor	Título	Tipo	Localização	Ano
"Competência Científica"	SALATINO, M.	Local circuits in global contexts of circulation. An overview of Argentine scientific journals.	Artigo	Palavra Clave (Argentina)	2019
	CANCHUMA NI, R. M. L.; LETA, J.; FIGUEIREDO, A. M.	Domínios científicos na UFRJ: análise e visualização das interações e competências (2000-2008).	Anais de Eventos	Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação	2011
	ROSETTO, M.	Competência Científica: uma	Anais de Eventos	Encontro Nacional de Pesquisa e	2019

		vertente transversal da competência em informação e midiática.		Pós-graduação em Ciência da Informação	
“Letramento Científico”	Rodrigo Silva Caxias de Sousa; Leilah Santiago Bufrem; Bruna Silva Nascimento; Bruna Silva do Nascimento	Olhares complementares sobre letramento científico e o papel dos pesquisadores em comunidades virtuais	Artigo	Em Questão	2015
	Rosana Silva Gomes; Márcia Regina da Silva	Letramento científico no contexto da iniciação científica	Trabalho em Evento	Letramento científico no contexto da iniciação científica	2021
	Olira Saraiva Rodrigues; Cleide Sandra Tavares; Romualdo Cardoso	As tecnologias digitais e o ensino de ciência: desafios curriculares	Artigo	Prisma.com (Portugual)	2021
“Alfabetização Científica”	Wilson Costa Bueno	Comunicação Científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais.	Artigo	Informação & Informação	2010
	Guilherme Reis Pereira; Paulo Sobral Escada	Participação da sociedade civil na IV Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação Participation of civil society in the IV National Conference on Science, Technology and Innovation	Artigo	Liinc em revista	2012
	Rita de Cássia do Vale Caribé	Comunicação Científica: reflexões sobre o	Artigo	Informação & Sociedade: Estudos	2015

		conceito			
	Patricia Milano Persigo; Daiane Scheid; Jones Machado; Mariana Juliani Portal	Dicionários brasileiros de comunicação: uma contribuição para o ensino e a popularização da ciência	Artigo	Comunicação & Informação	2020
	Ana Paula Matos Bazilio; Camila do Nascimento Cultri; Veronica de Sousa Gomes; Daniel Ribeiro Silva Mill	Letramentos e a educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): reflexões sobre a formação de cidadãos críticos na cultura digital	Artigo	Informação & Informação	2021
	Benjamín Camacho Vega; Zeny Duarte de Miranda	Os usos dos sites noticiosos para gerar uma divulgação científica massiva	Trabalho em Evento	Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação	2016
	Daniel Calbino Pinheiro	Quando a Fake News acelera o Antropoceno: O caso da Floresta Amazônica (2018-2021)	Artigo	Liinc em revista	2022
	Daniela Leles; Paula Cascardo; Elisa Pucu	Animação como recurso audiovisual para divulgação científica da paleoparasitologia para crianças	Artigo	Cadernos BAD (Portugual)	2021
	Lucas Henrique Alves da Silva; Izabel França de Lima	Ciência cidadã como instrumento de inclusão social: uma análise de práticas e possibilidades	Artigo	Cadernos BAD (Portugual)	2021
	Adriana Alcará; Sueli Bortolin	Habilidades dos mediadores para a alfabetização científica na biblioteca escolar: aproximações com os saberes freireanos	Artigo	Revista Brasileira de Educação em Ciência da Informação	2023

Fonte: A autora (2025).

Neste quadro podemos destacar que existem doze artigos científicos e quatro trabalhos relacionados a eventos científicos respectivamente da área da Ciência da Informação entre os anos de 2010 e 2023. Dentre alguns termos relacionados a proposta desta dissertação podemos destacar revistas científicas, competências, competência em informação, competências midiáticas, comunidades virtuais, iniciação científica, tecnologias digitais, ensino da ciência, Comunicação Científica, divulgação científica, ciência, tecnologia, inovação, sociedade, cultura digital, habilidades e bibliotecas escolares.

Isso nos permite identificar que os estudos sobre a Competência Científica, Letramento Científico e Alfabetização Científica no contexto da Ciência da informação ainda se encontram pouco explorados, visto que recuperamos vinte e cinco trabalhos científicos nesta busca em duas bases digitais. Sendo assim, torna-se necessário o desenvolvimento de mais produções teóricas sobre o assunto para identificarmos quais são as possíveis contribuições da área para essa temática, tanto em um contexto amplo quanto restrito.

5.1.2 Metaverso

A busca pelos termos "Metaverso" e "Ciência da Informação" na plataforma LA Referencia, filtrando por assunto e sem delimitação de tipo de documento, tempo ou país, nos permitiu identificar que não houve retorno de resultados com essa possível interseção de averiguação.

Com isso, buscamos pelo termo "Metaverso", filtrando por assunto, sem delimitação de tipo de documento ou país, mas delimitando entre os anos 2019-2023, obtendo o retorno de 90 documentos. Sendo 61 da Espanha, 11 do Brasil, 10 do Perú, 3 da Argentina, 3 da Colômbia e 2 do Equador. Nesse sentido, para compreender quais assuntos estão relacionados ao tema a nível nacional, selecionamos apenas as produções brasileiras, de Língua portuguesa, e com acesso aberto, obtendo assim 7 documentos recuperados.

Quadro 25 – Pesquisas na Plataforma *La Referencia*

Autor	Título	Tipo	Localização	Ano
-------	--------	------	-------------	-----

Molardi, G	A questão social dentro e fora do metaverso: os ensaios de um assalto do capital monopolista internacional à Web 3.0	Artigo	Repositório Institucional da UFSC	2022
Sanromán Aranda, R.	Los actos jurídicos en el mundo Metaverso.	Artigo	Revista Quaestio Iuris (Online)	2023
Magalhães, P. H. F.	A jurisdição e a competência nos conflitos envolvendo relações empregatícias no âmbito do metaverso	Artigo	Repositório Institucional da UNIVATES (Biblioteca Digital da Univates - BD)	2023
Souza, C. P.	Análise semântico-pragmática de conceitos na tributação do metaverso	Tese	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da PUC SP	2023
Leite, G. P.	A proposta do metaverso como uma nova forma social	Tese	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da PUC SP	2023
Frutuoso, I. A.	Do concreto ao virtual: as possibilidades midiáticas e tecnológicas em espaços culturais híbridos	Dissertação	Repositório Institucional da UNESP	2022
Fagundes, P. L.	Alavancagem das vendas por cross-selling e up selling por meio de soluções digitais	Dissertação	Repositório Institucional da UNISINOS	2023

Fonte: A autora (2025).

Neste quadro podemos observar que existem três artigos, duas teses e duas dissertações entre os anos de 2022 e 2023, armazenados em Repositórios institucionais onde foram produzidos e um dos artigos publicado em um periódico científico devidamente reconhecido. No que tange aos termos que podemos relacionar com a presente dissertação, temos Web 3.0, competência, virtual, possibilidades tecnológicas, espaços culturais híbridos e soluções digitais, visto que não houve retorno na busca quando tentamos relacionar os termos "Metaverso" e "Ciência da Informação".

Realizamos também a busca na Brapci apenas pelo termo "Metaverso", visto que é uma plataforma de trabalhos científicos específicos da Ciência da Informação, filtrando por todos os campos (Título, Resumo, Palavras-chave), contemplando as coleções existente (Revistas Brasileiras, Revistas Estrangeiras, Eventos e Livros e

Capítulos de Livros) e sem a delimitação de tempo. Esta pesquisa nos retornou apenas quatro resultados.

Quadro 26 – Pesquisa na Plataforma BRAPCI

Autor	Título	Tipo	Revista/Evento	Ano
MARTINS, G. K.; <i>et al.</i>	Mulheres no Metaverso: o limiar entre violências reais e virtuais a partir da interseccionalidade de raça/etnia e gênero.	Artigo	Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação	2023
TEJEDOR, MARTINEZ, TUSA, F.	Analysis of the websites of cathedrals in Europe: Structure, content and communication strategies in the pandemic era.	Artigo	Transinformação	2023
ALMEIDA, F. S.; BARRADAS, J. S.	Reflexões para a inserção do metaverso nas bibliotecas dos institutos federais.	Anais de Eventos	Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação	2023
MARTINS, G. K.; <i>et al.</i>	Mulheres no metaverso: estudos preliminares da transmutação virtual de violências reais.	Anais de Eventos	Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação	2022

Fonte: A autora (2025).

No Quadro 26 podemos verificar que existem apenas dois artigos publicados em periódicos científicos da área da Ciência da Informação e dois trabalhos científicos armazenados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação. Estes trabalhos encontram-se entre os anos de 2022 e 2023, e possuem termos como Mulheres no Metaverso, realidade virtual, análise de sites, bibliotecas dos institutos federais e transmutação virtual.

Nesse sentido, podemos inferir que o tema Metaverso é pouco estudado na área da Ciência da Informação, sendo necessário ampliar a reflexão sobre as possíveis contribuições da área para a temática. Como já pontuamos, o Metaverso é um ambiente virtual tridimensional que ainda está em desenvolvimento, e que pode até ser convergido com outras tecnologias digitais futuramente, mas que potencialmente apresenta variadas perspectivas sobre os contextos sociais, governamentais, políticos e econômicos.

5.2 Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes

Os grupos de pesquisa registrados no Lattes são de grande relevância para o contexto científico, visto que são comunidades formalizadas onde pesquisadores, docentes e discentes especialistas discutem sobre determinado assunto. Neste sentido, quando buscamos identificar alguns destes grupos que abordam um determinado tema, estaremos identificando também seus atores com suas respectivas formações acadêmicas e ações, assim como objetivos do grupo, termos, áreas do conhecimento, e setores de aplicação relacionados.

Sendo assim, selecionamos na Base corrente da Consulta parametrizada do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes a busca exata pelo termo Metaverso. Onde procuramos por grupos, identificando os nomes das linhas e as palavras-chave, com a situação “certificado”, sendo retornado oito resultados, conforme podemos verificar no Quadro 27.

Quadro 27 – Consulta no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes

Grupo	Instituição	Data de criação do grupo	Líder	Área	Área predominante
Direito Digital, Mercado e Regulação	Universidade Municipal de São Caetano do Sul	09/03/2023	Gabrielle Jacobi Kölling	Direito	Ciências Sociais Aplicadas
Direito do Consumidor e Sociedade da Era Digital	Fundação UNIRG	16/11/2023	Adriano Fernandes Moreira	Direito	Ciências Sociais Aplicadas
GERMINA - Grupo de Estudos em Robótica, Metaverso e Inteligência	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	29/08/2023	Ricardo Maroquio Bernardo	Ciência da Computação	Ciências Exatas e da Terra
Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software Aplicada	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB	29/04/2024	Heremita Brasileiro Lira	Ciência da Computação	Ciências Exatas e da Terra

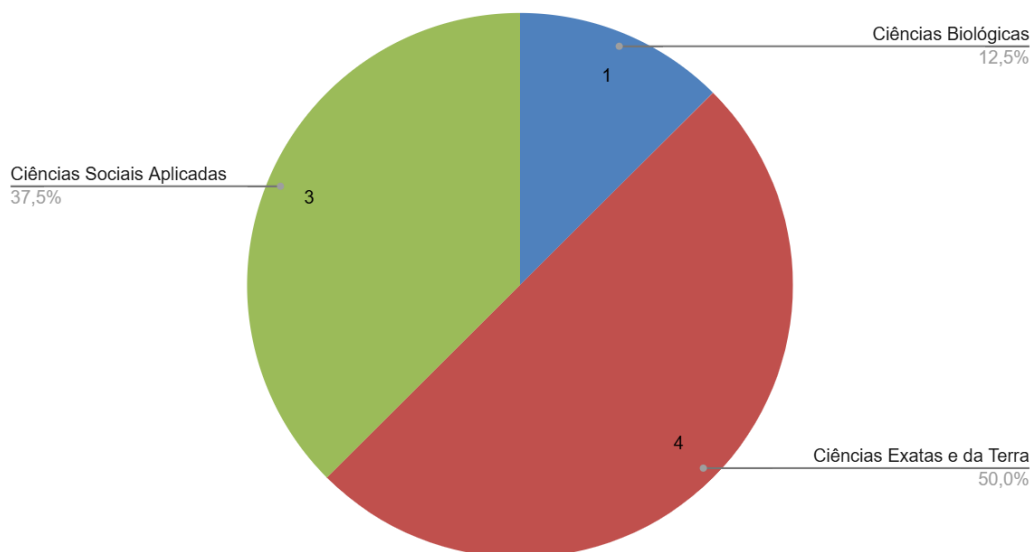
Núcleo de Inteligência Artificial, Tecnologias, Inovação e Metaverso - IA	Universidade Federal de Juiz de Fora	20/06/2024	Ercilia de Stefano	Ciência da Computação	Ciências Exatas e da Terra
OHEIM - Observatory of Higher Education Institutions and Modernities	Universidade de São Paulo	23/11/2022	Rafael de Freitas Souza	Administração	Ciências Sociais Aplicadas
studioKEM - Modelos e sistemas computacionais apoiados em	Universidade Federal de Santa Catarina	13/06/2024	Rogério Cid Bastos	Ciência da Computação	Ciências Exatas e da Terra
Tecnologias Aplicadas ao Ensino, Pesquisa e Divulgação Científica	Universidade Federal do Ceará	24/02/2023	Roberta Jeane Bezerra Jorge	Biotecnologia	Ciências Biológicas
Total de registros: 8					

Fonte: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil Lattes (c2025).

Embora o nosso intuito inicial tenha sido identificar apenas os grupos de pesquisa que estudam o Metaverso nas áreas de educação, comunicação e Ciência da Informação, podemos verificar que não existe nenhum grupo formalizado destas três subáreas do conhecimento no diretório. Torna-se relevante frisar que a Educação pertence às Ciências Humanas e a Comunicação assim como a Ciência da Informação estão relacionadas às Ciências Sociais aplicadas.

Gráfico 1 – Áreas do Conhecimento

Áreas do Conhecimento



Fonte: A autora (2025).

Neste sentido, podemos destacar que os grupos de pesquisa formalizados na plataforma dentro das Ciências Sociais Aplicadas são a subárea Direito e a subárea Administração. Enquanto predominantemente temos na grande área das Ciências exatas e da terra a subárea Ciência da computação, e apenas um grupo vinculado a biotecnologia que representa a grande área das Ciências Biológicas.

Nesse contexto podemos identificar que existem quatro grupos de pesquisa localizados no Sudeste, dois no Nordeste, um no Norte e outro no Sul do Brasil. Sendo três grupos em Universidades Federais, dois em Institutos Federais, um em uma Universidade Estadual e um em uma Universidade Municipal. E suas datas de criação encontram-se entre os anos de 2022 a 2024, ou seja, são grupos formalizados recentemente.

O Grupo de pesquisa "Direito Digital, Mercado e Regulação", que está relacionado à área do Direito, possui a linha de pesquisa "Direito Digital e Mercado", onde o objetivo é "Analisar as possíveis interfaces entre a sociedade 5.0, metaverso, o mercado, a regulação com a área de saúde, do meio ambiente e as áreas correlatas". Nela encontramos as seguintes palavras-chave, Regulação, Governança, Saúde Digital, Metaverso, Mercado e Sociedade 5.0. E tendo como setores de aplicação a Administração do estado e da política econômica e social.

O grupo de pesquisa “Direito do Consumidor e Sociedade da Era Digital”, que também se encontra relacionado à área do Direito, possui três linhas de pesquisa, a saber, “Inteligência Artificial”, “Criptomoedas, Lex Cryptographia e smart contracts” e “Desenvolvimento de Experiências Imersivas para o Metaverso”. Esta última, que nos interessa para o contexto da pesquisa, tem como Setores de aplicação as Atividades de consultoria em gestão empresarial, assim como têm Direito, Metaverso e Justiça como palavras-chave, e possui como objetivo

Criar ambientes virtuais hiper-realistas de imersão, onde pessoas físicas e jurídicas, nacionais e/ou estrangeiras, possam interagir por meio de seus avatares, utilizando NTFs e criptomoedas como ativos digitais, e onde todas as transações realizadas possam ser criptografadas e registradas por meio da tecnologia blockchain. Permitir a interatividade digital por meio de avatares em Tribunais de Justiça realistas, fomentando o debate interdisciplinar e transdisciplinar com juristas do mundo todo (Moreira, 2025, *online*).

O Grupo de pesquisa “GERMINA - Grupo de Estudos em Robótica, Metaverso e Inteligência Artificial” da Ciência da Computação, também possui três linhas de pesquisa, “Inteligência Artificial”, “Inteligência Artificial, IoT, Robótica e Visão Computacional” e “Metaverso e gamificação aplicados ao ensino e pesquisa”. A última, tem como objetivo criar um metaverso educacional e apenas Metaverso como palavras-chave. Um ponto interessante é que os Setores de aplicação estão relacionados a Atividades de apoio à educação, Educação superior e Educação profissional de nível técnico e tecnológico.

O Grupo de pesquisa "Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software Aplicada", também da Ciência da Computação, possui quatorze linhas de pesquisa, a saber, "Ambiente de Boas Práticas Reconfiguráveis em Engenharia de Software", "Ambientes Imersivos para a Indústria 4.0", "Aprendizagem de Máquina para Classificação e Predição no Contexto de Informática na Educação", "Boas Práticas em Gerenciamento de Projetos de Software", "Boas Práticas em Processos de Desenvolvimento de Software", "Boas Práticas no Gerenciamento de Projetos de Desenvolvimento de Software para Times Colaborativos e Distribuídos", "CSCW - Trabalho Colaborativo Apoiado por Computadores", "Desenvolvimento ágil de software", "Elaboração de conjunto de heurísticas para avaliação de UX de sistemas interativos de propósitos específicos", "Gestão da Arquitetura Empresarial/Corporativa", "Metaverso, Realidade Virtual e Realidade Aumentada",

"Metodologias de Aprendizagem Ativa para o Processo de Ensino e Aprendizagem em Ciência da Computação", "SIEP Gerencial" e "Technology-enhanced Learning (Aprendizagem melhorada por Tecnologias)".

A que corresponde ao nosso estudo, tem como objetivo descrito o mesmo do seu título, "Metaverso, Realidade Virtual e Realidade Aumentada", sendo os mesmo três termos para designar as palavras-chave da linha de pesquisa. Os setores de aplicação estão relacionados às Atividades de apoio à educação, sendo um destaque interessante para relacionar com o presente estudo.

O Grupo de pesquisa "Núcleo de Inteligência Artificial, Tecnologias, Inovação e Metaverso - IA InovA", também da subárea do conhecimento relacionada à Ciência da Computação, possui apenas uma Linha de Pesquisa denominada de "Tecnologias e Inteligência Artificial". As palavras-chave são Tecnologias Emergentes, Ensino, Inteligência Artificial, Extensão e Pesquisa, e têm como setores de aplicação o Educação superior e a Pesquisa e desenvolvimento científico. Seu objetivo é

A atualização constante, principalmente fundamentado nas novas tecnologias, alicerçado na inteligência artificial, visando aprimoramento constantemente de ferramentas e metodologias para aplicação em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nas Universidades onde os pesquisadores atuam (Ercília, 2025, *online*).

O Grupo de pesquisa "OHEIM - Observatory of Higher Education Institutions and Modernities", relacionado à Administração, possui quatro linhas de pesquisa, a saber, "Aplicações de Machine Learning e de Deep Learning em IES", "Inserção das Instituições de Ensino Superior no Metaverso", "Métodos Estatísticos Multivariados Aplicados às IES" e "Performance Organizacional". No que tange à linha referente ao Metaverso, temos como palavras-chave Ambientes Virtuais, Instituições de Ensino Superior e Metaverso, e os setores de aplicação relacionados são Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial, Educação superior e Pesquisa e desenvolvimento científico. Tendo como objetivo

Estudar e propor ambientes virtuais de ensino, pesquisa, extensão e gestão, que facilitem e propiciem a inserção das Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras no Metaverso, considerando suas realidades, maturidades, vocações e objetivos (Souza, 2022, *online*).

O Grupo de pesquisa "studioKEM - Modelos e sistemas computacionais apoiados em engenharia e gestão do conhecimento" da Ciência da Computação, possui oito linhas de pesquisa, a saber, "Aplicações da Engenharia do Conhecimento",

"Desenvolvimento e aplicações de Ontologias", "Engenharia, Gestão e Mídias do Conhecimento", "Gestão do conhecimento e Gestão de Habitas de Inovação", "Gestão do Conhecimento e Inovação", "Inteligência Artificial e Engenharia do Conhecimento", "Metaverso e Engenharia do Conhecimento" e "Web Semântica".

A que está relacionada ao tema desta dissertação, não possui descrição do objetivo, e tem como palavras-chave Metaverso e Engenharia do Conhecimento. E os setores de aplicação estão vinculados à Educação superior e as Atividades de apoio à educação, sendo um dos pontos relevantes a se considerar para a nossa análise.

O Grupo de pesquisa "Tecnologias Aplicadas ao Ensino, Pesquisa e Divulgação Científica" da Biotecnologia, possui seis linhas de pesquisa, a saber, "Novos produtos biotecnológicos", "Análise de Dados Biológicos", "Biologia e Biofísica Molecular Computacional", "Biotécnicas e metodologias alternativas à experimentação animal", "Ensino e divulgação científica em métodos alternativos ao uso de animais" e "Metaverso e gamificação aplicados ao ensino e pesquisa".

Esta última referente ao Metaverso, tem como objetivo "promover uma imersão em novas tecnologias para o ensino e pesquisa na área da saúde e ciências biológicas. Além de fortalecer a divulgação científica", e como palavras-chave a Gamificação no ensino e o Metaverso. Mas enquanto setores de aplicação está relacionado às atividades dos serviços de tecnologia da informação.

Quadro 28 – Linhas de pesquisa com foco nos Setores de Aplicação em Educação

Grupo de Pesquisa	Linha de Pesquisa	Setores de Aplicação
GERMINA - Grupo de Estudos em Robótica, Metaverso e Inteligência Artificial	Metaverso e gamificação aplicados ao ensino e pesquisa	• Atividades de apoio à educação; • Educação superior; • Educação profissional de nível técnico e tecnológico
Grupo de Pesquisa em Engenharia de Software Aplicada	Metaverso, Realidade Virtual e Realidade Aumentada	• Atividades de apoio à educação
Núcleo de Inteligência Artificial, Tecnologias, Inovação e	Tecnologias e Inteligência Artificial	• Educação superior; • Pesquisa e

Metaverso - IA InovA		desenvolvimento científico
OHEIM - Observatory of Higher Education Institutions and Modernities	Inserção das Instituições de Ensino Superior no Metaverso	• Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial; • Educação superior; • Pesquisa e desenvolvimento científico
studioKEM - Modelos e sistemas computacionais apoiados em engenharia e gestão do conhecimento	Metaverso e Engenharia do Conhecimento	• Educação superior; • Atividades de apoio à educação

Fonte: A autora (2025).

Analisando essa listagem dos oito grupos de pesquisa que desenvolvem pesquisas relacionadas ao Metaverso, verificamos que cinco deles relacionaram a linha de pesquisa ao setor de aplicação voltado para a Educação, como podemos visualizar no quadro x. Nesse sentido, torna-se relevante pontuar que os quatro grupos que estão vinculados à Ciência da Computação (subárea do conhecimento das Ciências Exatas e da Terra) majoritariamente encontram-se nesta lista, somado ao grupo de pesquisa OHEIM que possui ligação com a Administração (subárea do conhecimento das Ciências Sociais Aplicadas).

Nesse sentido, podemos inferir que esses grupos de pesquisa em questão conectam o Metaverso com a Educação, nos permitindo compreender de certa forma que há interesse dentro das Universidades e Institutos federais de utilizar o ambiente virtual tridimensional enquanto um instrumento de apoio para o fomento do ensino e da pesquisa.

Lembrando que esses dois ambientes que citamos promovem a Educação científica, consequentemente a Cultura científica, a Produção científica, a Comunicação e Divulgação científica, e o desenvolvimento da Competência Científica. O que nos aproxima do tema desta dissertação, que é identificar o metaverso como instrumento de comunicação da informação para o desenvolvimento de Competência Científica, como descrito no título do trabalho.

Com isso, destacamos que há iniciativas dentro do contexto educacional no

que tange aos aspectos voltados ao Metaverso enquanto uma tecnologia de informação e comunicação. Sendo esse um novo e possível dispositivo para auxiliar os docentes e discentes nas singularidades de cada elemento científico e em suas relações (Figura 9), assim como na aproximação com o Modelo do desenvolvimento da Competência Científica elaborados aqui neste estudo (Figura 8).

5.3 Projetos de Extensão

Os projetos de extensão contribuem significativamente para o desenvolvimento do conhecimento científico, tanto para os discentes que aprendem com os docentes que lideram cada atividade quanto para a sociedade que se torna parte integrante das ações. Cada projeto de extensão possui temas e objetivos específicos mediante a sua intencionalidade e de acordo com a subárea do conhecimento a qual está relacionada.

Nesse sentido, torna-se relevante frisar que a Extensão se constitui enquanto um dos pilares do tripé da Universidade, junto ao Ensino e a Pesquisa, sendo componentes imprescindíveis para a análise de dados desta dissertação. Visto que a construção de um Metaverso com o foco no desenvolvimento da Competência Científica pode ser encontrada e estabelecida neste espaço acadêmico.

Com isso, no Portal da Extensão da Universidade Federal Estadual do Rio de Janeiro (UNIRIO) buscamos tanto por título quanto por palavra-chave o termo Metaverso, no entanto não houve retorno de nenhum resultado. Em uma segunda tentativa, procuramos no portal da UNIRIO, onde selecionamos o ícone que indica as ações de extensão e cultura, e posteriormente os programas e projetos que fornecem acesso a uma lista, embora com o acesso completo ao catálogo de projetos, também não identificamos nenhum termo que indicava especificamente algo relacionado ao Metaverso.

A busca pelo termo “Metaverso”, com e sem abas, por projeto enquanto tipo de atividade, entre os anos 2020 a 2025, na página do portal de Projetos de extensão vigentes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) também não retornou nenhum resultado, nos permitindo inferir que não há nenhum curso oficialmente com interesse pelo tema.

Quanto a busca por projetos de extensão que dialogam sobre Metaverso no site da Universidade Federal Fluminense, buscando por todos os anos e

selecionando apenas projetos, identificamos que existe um projeto denominado "Morfologia no metaverso: uma experiência virtual, interativa e imersiva nos diferentes sistemas do corpo humano e animal" enquadrado na Educação enquanto área temática e liderado pela coordenadora Clarice Machado dos Santos e que participou tanto do Edital Bolsa de Extensão 2023 quanto de 2024, conforme podemos verificar no quadro 29.

Quadro 29 – Projeto de Extensão sobre Metaverso na UFF

Título do Projeto	Morfologia no metaverso: uma experiência virtual, interativa e imersiva nos diferentes sistemas do corpo humano e animal
Coordenador	Clarice Machado dos Santos
Ano	2024
Edital	Edital Bolsa de Extensão 2024
Protocolo	402325.2258.282105.20022024
Departamento/Setor	MMO
Área Temática	Educação
Tipo	Projeto
Público Alvo	Alunos de graduação e pós-graduação da UFF e quaisquer Instituição de ensino e pesquisa. Estudantes do ensino fundamental e médio. Demais pessoas interessadas no assunto relativo à Morfologia.
Local de atuação	Instituto Biomédico- Bloco A
Objetivo	Objetivo geral: Divulgar o conhecimento produzido na Academia através do metaverso para a comunidade em geral. Objetivos específicos: 1. Novas salas de aula virtuais: criar novas salas de aula virtuais para oferecer aulas online, como discussões, debates, palestras, projetos de grupo e outras atividades. 2. Disponibilizar dentro de sala virtual, aulas online com professores das disciplinas de Histologia, embriologia e Anatomia, 3. Criar tutoriais interativos e apresentações, 4. Criar exercícios e testes de assimilação de conteúdo 5. Experiências Imersivas: usar realidade virtual para criar ambientes imersivos e interativos para ensinar conteúdos, como exploração de um laboratório virtual de Histologia, Embriologia e Anatomia. 6. Jogos educativos: usar jogos baseados em mundos virtuais para ensinar conteúdos. 7. Aprendizado colaborativo: usar o Metaverso para interagir com outras pessoas em aulas e cursos de forma colaborativa.
Resumo	A expressão metaverso é a combinação do prefixo meta; a qual se relaciona com o conceito de transcender, com a palavra universo;

	descrevendo um ambiente hipotético ligado ao mundo físico. O metaverso possui aplicações práticas em muitos níveis, os quais podem ir desde a concepção assistida por computador (CAD), arquiteturas de edifícios, planejamento urbano inteligente, ou mesmo operações de risco operadas por robôs. O fato é que, para grande parte dos estudiosos, o metaverso é visto como a próxima geração da Internet. Por conseguinte, a educação não haveria de ficar de fora de uma experiência tão potencialmente modificadora da sociedade, tendo em vista que o metaverso, afora demais aplicações, tem um grande potencial no segmento educacional. Temos que assumir que estamos perante uma nova responsabilidade enquanto instituições de ensino e docentes, talvez mais ampla e desafiadora do que em muitos outros momentos anteriores na história. Atrair a atenção e o interesse do discente ficou mais complexo dada a competitividade externa dos inúmeros fatores advindos da chegada da Internet ainda no final do século XX. Em suma, o suporte de ensino no Metaverso proporciona uma maneira eficaz e inovadora de ensinar continuamente, fora do ambiente de sala de aula permitindo que os alunos colaborem e explorem ambientes de aprendizagem ricos e estimulantes. Esta abordagem permite que os alunos desenvolvam habilidades críticas e sociais, além de oferecer aos professores ferramentas para ajudar a monitorar o progresso dos alunos.
--	---

Fonte: Adaptado de detalhes da Ação da UFF

No portal extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde há a indicação de ações no siga, buscamos pelo termo Metaverso selecionando apenas a categoria projeto. Com isso, conseguimos identificar por esta determinada modalidade o Projeto de extensão "METAVERSIDADE: Arte, Cultura e Tecnologia", coordenado pela Professora Kátia Augusta Maciel da Unidade Escola de Comunicação, vinculada assim ao Centro de Filosofia e Ciências Humanas.

Quadro 30 – Projeto de Extensão sobre Metaverso na UFRJ

Título do Projeto	METAVERSIDADE: Arte, Cultura e Tecnologia
Centro	Centro de Filosofia e Ciências Humanas
Unidade	Escola de Comunicação
Modalidade	Projeto
Área Temática Principal	Cultura
Área Temática Secundária	Tecnologia e Produção
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Educação de qualidade Trabalho decente e crescimento econômico Parcerias e meios de implementação

Coordenador da Ação de Extensão	Katia Augusta Maciel
Resumo	Recentemente, a difusão da chamada Economia Circular tem explorado tecnologias como Inteligência Artificial, Big Data, Cloud Computing e Internet das Coisas (UPADHYAY et. al, 2021). Entre estas tecnologias disruptivas, o metaverso têm ganhado destaque pelo seu impacto na cadeia produtiva da Indústria Criativa. O termo metaverso, em linhas gerais, descreve um ambiente virtual sintético ligado ao mundo físico, tal qual um mundo virtual que combina o físico e o digital (LEE et al, 2021). Com a pandemia a busca por linguagens e plataformas virtuais teve aumento expressivo e com isso ambientes inovadores, como o metaverso, passam a oferecer novas possibilidades no campo da comunicação. As transformações em curso são globais e envolvem desde o desenvolvimento de plataformas, criptografia e algoritmos, até o entrelaçamento de setores da Indústria Criativa como o mercado de NFT's com a comercialização de objetos de arte, vídeos, itens in-game e música. Esse projeto de extensão visa criar cursos autoformativos, de acesso online e gratuito, sobre desdobramentos da Web 3.0 na Indústria Criativa. Além da realização do Festival Metaversidade, que através de uma chamada de projetos universitários brasileiros em metaversos, irá mapear e exibir o estado da arte das criações imersivas no país, no Museu XYZ, na plataforma Cryptovoxel, com acesso gratuito.
Contato	katia.augusta@eco.ufrj.br
Data de Início	30/11/2022
Data de Término	29/11/2024
Objetivos	Reunir universidades, artistas, produtores culturais e outras instituições de cunho cultural a partir de parcerias estratégicas para realizar cursos autoformativos online, workshops e eventos, como o Festival Metaversidade. Promover a formação de novos talentos nas linguagens e plataformas de metaverso, proporcionar um ambiente de aprendizagem democrático e participativo e estimular a formação de redes e coletivos entre estudantes e profissionais. Os tópicos que serão abordados nos cursos autoformativos são: Metaverso e mundos virtuais, Storytelling em Realidades Estendidas (XR), Museus Virtuais, NFT's e os novos ativos digitais. Além disso, o projeto tem como objetivo realizar o Festival Metaversidade, que fará chamada de projetos universitários brasileiros em metaversos, mapeando e exibindo o estado da arte das criações imersivas no país. Essa ação tem como objetivo promover a visibilidade de produções artísticas imersivas, desenvolvidas no âmbito acadêmico, em todo o país. Vale a pena ressaltar que o Festival acontecerá no já existente espaço Metaversidade, no Museu XYZ, na plataforma Cryptovoxel (Vídeo demonstrativo no link: https://youtu.be/5DxogzLfpQY).
Links para Redes Sociais e Sites	O projeto é divulgado através de perfil no Instagram (@metaversidade) e no metaverso Spatial.io: https://www.spatial.io/s/Eco-UFRJ-

	64f00544a0290e7f2c510e0b?share=5695003929603271088
Endereço	Avenida Pasteur, 250, Fundos - Sala 105-A Botafogo, Rio de Janeiro - Rio de Janeiro CEP: 22290-240
Público da Ação	Público interno à UFRJ (estudantes, docentes e técnicos) e Externo
Metodologia	A metodologia adotada baseia-se em duas abordagens pesquisa-ação (Engel, 2000) e pesquisa-criação (Lupton & Watson, 2020). Segundo Engel (2000), a pesquisa-ação é uma abordagem metodológica participante engajada que, em oposição à pesquisa tradicional, procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática, permitindo que os cursos e o festival sejam concebidos de forma participativa e de modo inovador. O Plano de Ação do projeto inclui a médio prazo desenvolver os cursos autoformativos online, de forma a oferecer um canal para a troca de saberes e a formação de novos talentos. A longo prazo o Festival Metaversidade pretende oferecer um espaço de exibição de obras imersivas universitárias com participação de criadores de todo o Brasil, de forma continuada e incremental, transformando essa ação de extensão da UFRJ em uma referência para jovens criadores em artes imersivas. Estima-se que os cursos autoformativos deverão reunir entre 100 a 500 participantes, e o Festival Metaversidade deverá atrair um público entre 1.000 a 2.000 espectadores. O projeto prevê a oferta de 30 vagas para estudantes extensionistas voluntários, que irão atuar na comissão organizadora do Festival e como apoio técnico para os cursos autoformativos. Os estudantes irão atuar como produtores sob supervisão de membros da equipe de realização.

Fonte: Adaptado de Informações da Ação de Extensão da UFRJ.

Torna-se relevante pontuar que encontramos apenas dois projetos de extensão voltados ao estudo e desenvolvimento do Metaverso. Ou seja, das quatro Universidades Federais localizadas no Estado do Rio de Janeiro, com seus inúmeros cursos de graduação e pós-graduação, que oferecem uma gama de possibilidades aos docentes e discentes, apenas duas delas promoveram um projeto de extensão com esse foco.

No caso, o projeto “Morfologia no metaverso: uma experiência virtual, interativa e imersiva nos diferentes sistemas do corpo humano e animal” vinculado à UFF está relacionado ao campo da Educação enquanto que o projeto “METAVERSIDADE: Arte, Cultura e Tecnologia” vinculado à UFRJ está relacionado ao campo da Comunicação. Nesse sentido, e sob o aspecto dos projetos de extensão, é interessante verificar que tanto a área de Educação quanto a de Comunicação estão envolvidas nesse interesse

de pesquisar e dialogar sobre o Metaverso enquanto uma tecnologia de informação e comunicação.

O que nos permite visualizar o Metaverso como um possível instrumento de comunicação da informação para o desenvolvimento de Competência Científica, visto que, como já pontuamos anteriormente, os ambientes educacionais podem promover o desenvolvimento dos elementos científicos e de seus relacionamentos (Figura 9), para além dos aspectos que constituem o Modelo do desenvolvimento da Competência Científica (Figura 8).

5.4 Metaverso em Universidades Públicas

Nos subtópicos anteriores desta análise de dados verificamos que existem trabalhos científicos, grupos de pesquisa e projetos de extensão que estudam e dialogam sobre o Metaverso. Sendo assim, identificamos que há pesquisadores direcionando suas produções para compreender os aspectos que envolvem essa tecnologia de informação e comunicação.

Com isto, neste contexto da pesquisa torna-se relevante identificar quais são as Universidades públicas que possuem de fato alguma iniciativa relacionada ao Metaverso. Torna-se relevante pontuar que pesquisas pelo buscador do google nos fornecem o acesso a reportagens informativas de revistas online, sites de informação ou até mesmo das próprias Instituições, o que pode nos permitir ter acesso a informação que almejamos.

Neste sentido, listamos as vinte primeiras páginas de sites e notícias recuperadas por meio da busca realizada no google para identificar em seu conteúdo se há informações de Metaversos sendo desenvolvidos por Universidade públicas pelo Brasil. Pretendemos obter um breve panorama sobre essas iniciativas a partir dessas informações disponíveis para o público em geral.

Quadro 31 – Lista de busca das páginas da internet sobre o Metaverso em Universidades

	Título	Página da Internet
1	USP será uma das primeiras universidades públicas brasileiras no metaverso	https://www.poli.usp.br/noticias/noticiasdapoliusp/68662-usp-sera-a-primeira-universidade-publica-brasileira-no-metaverso.html#:~:text=O%20USM%20Metaverso

		%20%C3%A9%20uma,um%20novo%20ambiente%20digital%20imersivo.
2	Metaverso muda a dinâmica de ensino nas universidades brasileiras, apontam professores	https://exame.com/future-of-money/metaverso-muda-a-dinamica-de-ensino-nas-universidades-brasileiras-apontam-professores/
3	Metaverso na universidade? Veja as instituições que já aderiram	https://querobolsa.com.br/revista/metaverso-na-universidade-veja-as-instituicoes-que-ja-aderiram
4	USP é a 1ª universidade do Brasil a lançar um portal próprio de metaverso	https://exame.com/future-of-money/usp-e-a-1a-universidade-do-brasil-a-lancar-um-portal-proprio-de-metaverso/
5	Metaverso na universidade? Veja as instituições que já aderiram	https://www.itexperts.com.br/blog/metaverso-na-universidade-veja-as-instituicoes-que-ja-aderiram/
6	Universidades brasileiras já apostam no Metaverso para ensinar; confira	https://tribunadonorte.com.br/brasil/universidades-brasileiras-ja-apostam-no-metaverso-para-ensinar-confira/
7	Universidades brasileiras adotam o Metaverso nas salas de aulas	https://gizmodo.uol.com.br/universidades-brasileiras-adotam-o-metaverso-nas-salas-de-aulas/
8	Universidade brasileira lança graduação no metaverso e atrai influencers	https://revistagalileu.globo.com/sociedade/educacao/noticia/2023/01/universidade-brasileira-lanca-graduacao-no-metaverso-e-atrai-influencers.ghtml
9	USP é primeira universidade do Brasil a ter prédio no metaverso	https://br.cointelegraph.com/news/usp-is-the-first-university-in-brazil-to-have-a-building-in-the-metaverse
10	USP será a primeira universidade pública do Brasil a atuar no metaverso	https://canaltech.com.br/internet/usp-sera-a-primeira-universidade-publica-do-brasil-a-atuar-no-metaverso-218325/
11	Metaverso na educação: universidades brasileiras já apostam na tecnologia de realidade para ensinar	https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao/noticia/2022/06/metaverso-na-educacao-universidades-brasileiras-ja-apostam-na-tecnologia-de-realidade-para-ensinar-cl4186rcv000l01ghhovc5kz4.html

12	Metaverso já é realidade em instituições de ensino superior	https://www.jacobsconsultoria.com.br/post/metaverso-j%C3%A1-%C3%A9-realidade-em-institui%C3%A7%C3%B5es-de-ensino-superior
13	Uso do metaverso nas universidades deve se popularizar em pouco tempo	https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2022/07/uso-do-metaverso-nas-universidades-deve-se-popularizar-em-pouco-tempo.shtml
14	UVV é a primeira universidade particular do Brasil com um campus no Metaverso	https://uvv.br/noticias/2023/09/uvv-e-a-primeira-universidade-particular-do-brasil-com-um-campus-no-metaverso/
15	USP terá sala de aula virtual no metaverso	https://olhardigital.com.br/2022/06/11/internet-e-redes-sociais/usp-tera-sala-de-aula-virtual-no-metaverso/
16	USP é a primeira universidade do Brasil com prédio no metaverso	https://gizmodo.uol.com.br/usp-e-a-primeira-universidade-do-brasil-com-predio-no-metaverso/
17	Metaverso na educação superior: uma realidade virtual próxima?	https://hed.pearson.com.br/blog/higher-education/metaverso-na-educacao-superior-uma-realidade-proxima
18	Do real para o virtual: universidades gaúchas avançam com experiências no metaverso	https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao/noticia/2022/06/do-real-para-o-virtual-universidades-gauchas-avancam-com-experiencias-no-metaverso-cl4imnnud0013019irblmpai4.html
19	Instituições de ensino começam a realizar aulas no metaverso	https://sinepe-rs.org.br/educacaoempauta/tendencias/instituicoes-de-ensino-comecam-a-realizar-aulas-no-metaverso/
20	Tecnologias do metaverso podem transformar a educação	https://about.fb.com/br/news/2023/04/tecnologias-do-metaverso-podem-transformar-a-educacao/

Fonte: A autora (2025).

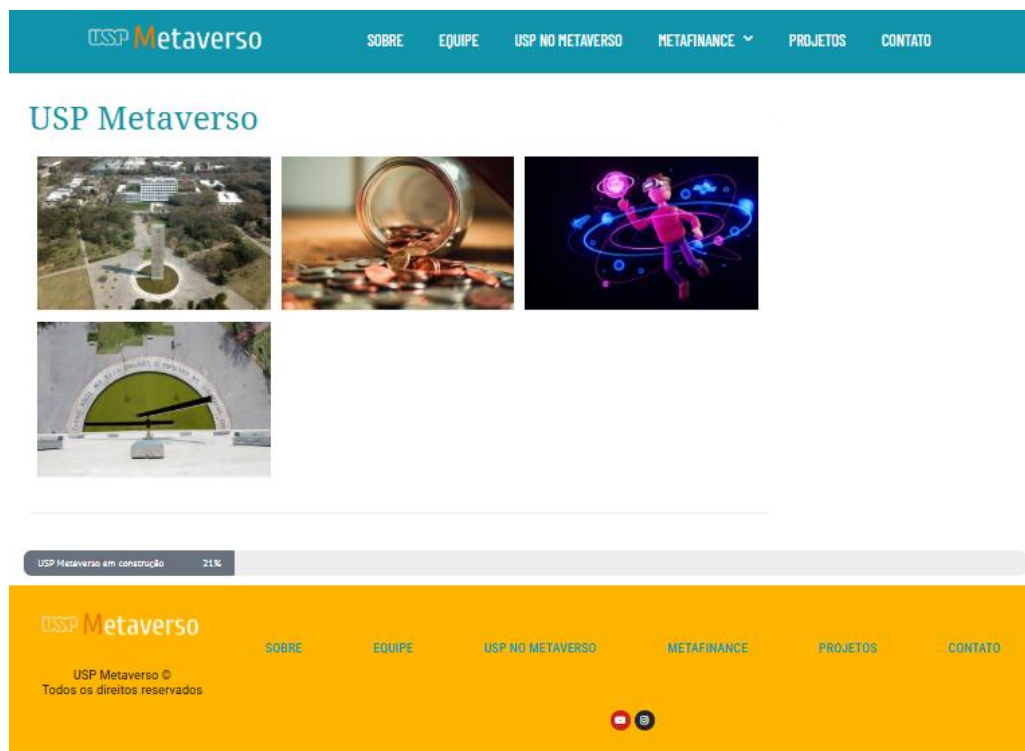
A maioria das páginas da internet nos informam sobre o Metaverso e que existe a iniciativa da Universidade de São Paulo. No entanto, foi possível verificar também que existem mais três Universidades públicas visualizando a possibilidade

de inserir-se neste meio, como a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) que conta com uma versão virtual do Empreende, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) que teve uma aula experimental em 2021 por meio do Centro de Empreendimentos (CEI), e a Universidade Federal do Paraná com projetos de realidade virtual e realidade aumentada. Sendo assim, podemos constatar que há duas movimentações referentes ao desenvolvimento do Metaverso na Região Sul e dois na Região Sudeste.

No entanto, embora não seja o foco desta pesquisa, cabe ressaltar que existem outras iniciativas em Instituições de Ensino Particulares, como, por exemplo, na Universidade Vila Velha com a plataforma XReality que tem como foco oferecer uma experiência acadêmica imersiva e interativa, na Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR com o curso “Economia da Influência Digital” para ser aplicado no metaverso, assim como na Universidade Feevale (Novo Hamburgo), na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), na Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM) e na Universidade de Passo Fundo.

No que tange às Universidade públicas do Brasil listadas nas reportagens, buscamos identificar as páginas da internet relacionadas às iniciativas de aplicação do Metaverso de cada uma delas, visando nesse processo encontrar mais informações sobre cada projeto e o seu andamento.

Figura 16 – Site do Metaverso da USP



Fonte: USP Metaverso (c2025).

O site da Figura 16, localizado pelo link <https://sites.usp.br/metaverso/#>, nos remete a informações referente ao Metaverso da USP. O destaque em evidência que devemos pontuar é a barra de andamento do projeto, que está localizada na parte de baixo da página, na qual informa exatamente que a construção desse Metaverso está em vinte e um por cento (21%).

Quando clicamos em Equipe, identificamos que o coordenador geral é o Professor Gilson Schwartz, e quando clicamos em Metafinance somos direcionados as informações da “USP Coin” que condiz com uma iniciativa relacionada a ativos digitais. No demais a aba projetos não abre, na de contato somos remetidos aos campos para enviar uma mensagem e a aba USP no Metaverso a uma reportagem denominada de "Pesquisadores da USP querem inserir o afeto no metaverso".

Figura 17 – Site do Metaverso da UNIRIO



Fonte: Empreende (c2025).

Referente a página da internet que informa sobre o Metaverso da UNIRIO (<https://empreende.net.br/~empr7564/br/>) temos em evidencia o link que nos remete ao Metaverso Empreende localizado pelo site da Spatial (<https://www.spatial.io/s/META-HUB-EMPREENDE-6503a02404c328089a02b15e?share=253342114701769368>). Nesta imagem podemos visualizar também o objetivo do projeto, para além das informações sobre o Empreende, a incubadora, os editais, o metaverso, os laboratórios, notícias e sobre a Olimpíada.

Nesse sentido, cabe ressaltar que embora não haja o termo Metaverso na lista de programas e projetos de extensão da UNIRIO, essa é uma iniciativa da Instituição em desenvolver um espaço imersivo. No entanto, este projeto em questão possui tanto o espaço imersivo Metaverso Hub Empreende quanto o Metaverso BugLab, no caso é possível identificar o BugLab enquanto um programa de extensão da própria Universidade.

Figura 18 – Site do Metaverso da UFRGS



Fonte: INF UFRGS CEI (c2025).

Quanto à página do Centro de Empreendimentos (CEI) do Instituto de Informática que informa sobre o seu Metaverso, localizada pelo link <https://www.inf.ufrgs.br/cei/noticia/o-metaverso-e-o-cei/>, identificamos que, conforme o subtítulo da matéria destaca, as instalações físicas foram recriadas em uma Ambiente virtual 3D. No entanto, não é possível mais acessar a página em virtude do encerramento do suporte.

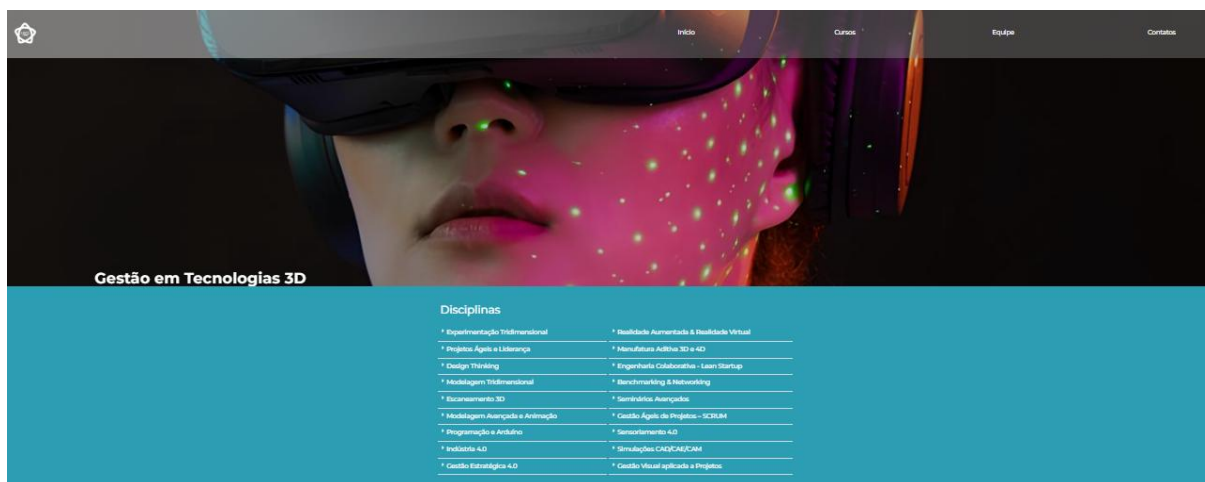
Figura 19 – Site do Metaverso da *Metahealth*



Fonte: *Metahealth* (c2025).

Todavia, ao aprofundando a pesquisa no google, encontramos o projeto *MetaHealth* (<https://www.inf.ufrgs.br/metahealth/#services>) também vinculado à UFRGS. É um projeto que vincula o Metaverso a questões da área da Saúde, visando a capacitação e atividades de treinamento para profissionais e discentes. A página informa que a Coordenadora responsável é a Professora Luciana P. Nedel, e que a plataforma ainda encontra-se em desenvolvimento.

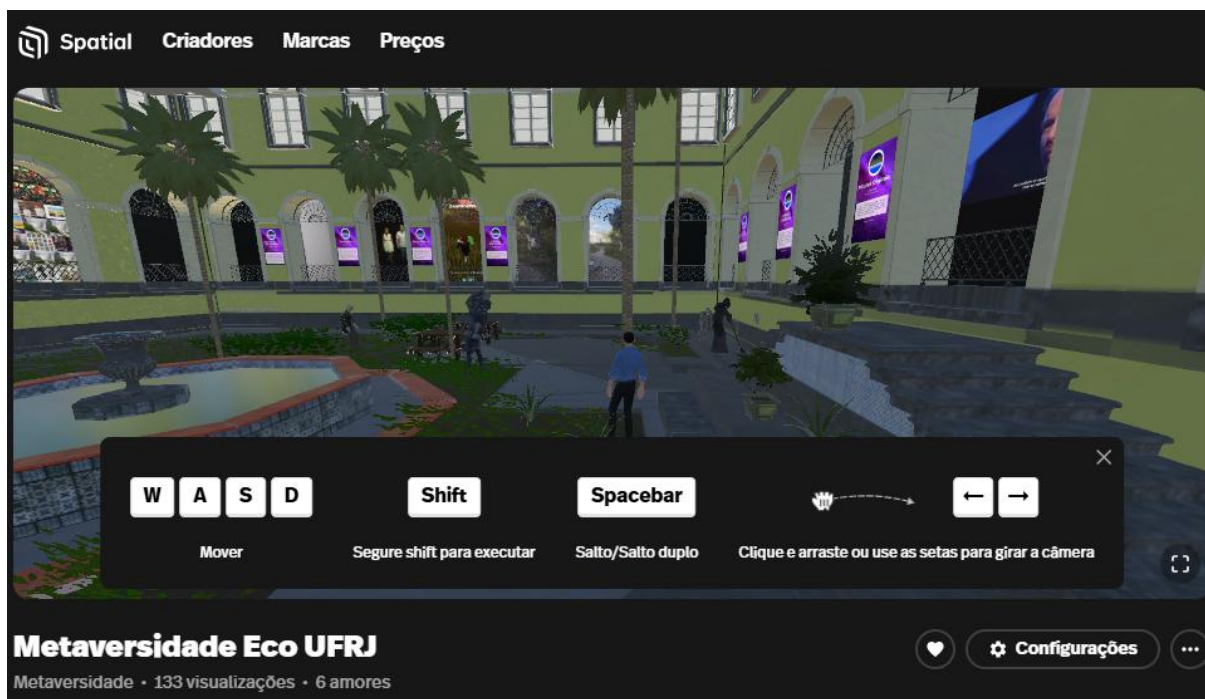
Figura 20 – Curso relacionado ao Metaverso da UFPR



Fonte: Insta UFPR (c2025).

No que se refere à Universidade Federal do Paraná, identificamos apenas por meio da reportagem que há um projeto que, conforme Philippe Scerb (2022) pontua, tem como objetivo a "criação de simuladores para o treinamento de cirurgias por videolaparoscopia no metaverso". Porém, o curso de especialização de "Gestão de tecnologias 3D", localizado pelo link <https://insta.ufpr.br/gestao-em-tecnologias-3d/>, também citado na reportagem, é vinculado ao Instituto de Soluções Tecnológicas Aplicadas (Insta) e coordenado pelo Professor Márcio Catapan. O curso visa exatamente o desenvolvimento de habilidades que envolvem a criação, a utilização e o gerenciamento de plataformas tridimensionais, possuindo disciplinas de "Realidade Aumentada e Realidade Virtual", "Experimentação Tridimensional", "Modelagem tridimensional" e "Sensoriamento 4.0".

Figura 21 – Site do Metaverso da UFRJ



Fonte: Spati.ol (c2025).

Embora não seja citado em nenhuma das vinte páginas recuperadas na pesquisa pelo google, existe o projeto de extensão "Metaversidade" da UFRJ apontado no tópico referente ao que tange esta questão. Ao pesquisar pelo próprio site do projeto, localizado pelo link <https://metaversidade.io/>, conseguimos acessar a experiência imersiva proposta pelo projeto por meio da página Metaverso Spatial.io (<https://www.spatial.io/s/Metaversidade-Eco-UFRJ-66cb48ef138624891ac078e9?share=6088920430097872087>) que podemos visualizar na representação da Figura 21.

Neste metaverso em específico, ao qual faz parte da Instituição que está relacionado ao Programa de Pós-graduação onde esta dissertação está vinculada, torna-se relevante pontuar que a imagem simulada neste ambiente virtual tridimensional é a do anfiteatro do pátio interno do Palácio Universitário localizado no campus da Praia Vermelha, o que torna interessante a experiência imersiva para o público interno e externo.

Nesse sentido, podemos verificar a partir dessas cinco iniciativas, contando com a última que também se encontra na Região Sudeste, que ainda existe pouco interesse pelo tema e pelo desenvolvimento de um Metaverso. Obviamente podem

existir outros projetos em Universidades públicas que não foram noticiados, mas conseguimos obter um breve panorama sobre esta questão até o presente momento.

Destarte, podemos identificar que o Metaverso está sendo utilizado de certa forma como um instrumento de comunicação da informação, visto que existem Metaversos de Universidades públicas pelo Brasil sendo construídos em plataformas específicas para este fim. Como estão vinculados a tal tipo de Instituições que tem como propósito promover o ensino, a pesquisa e a extensão, são ambientes que podem estimular o desenvolvimento de Competência Científica, para além dos demais elementos científicos e de seus relacionamentos.

5.5 Diretrizes e Categorias teóricas para a construção de um Metaverso no contexto da comunicação e divulgação científica

A proposta de diretrizes e a criação de categorias para a construção de um Metaverso vinculado ao tema que propomos perpassam tanto pela reflexão referente ao desenvolvimento teórico quanto pela análise dos dados coletados na pesquisa. Isto, mediante a rede conceitual dos aspectos relacionados à Ciência, a Ciência da informação, a Competência Científica, a Comunicação e Divulgação científica, ao Ciberespaço e ao Metaverso, assim como o levantamento de pesquisas, grupos de pesquisa, projetos de extensão e metaversos em Universidades.

Nesse sentido, identificamos que o Metaverso, enquanto tecnologia de informação e Comunicação, está sendo utilizado como um objeto de pesquisa pela comunidade científica e está sendo desenvolvido como um instrumento por algumas Instituições. Por este motivo, podemos inferir que o Metaverso é um espaço infocomunicacional relevante, mas ainda pouco utilizado, especialmente na área de Ciência da Informação, onde podemos produzir, comunicar e utilizar a informação.

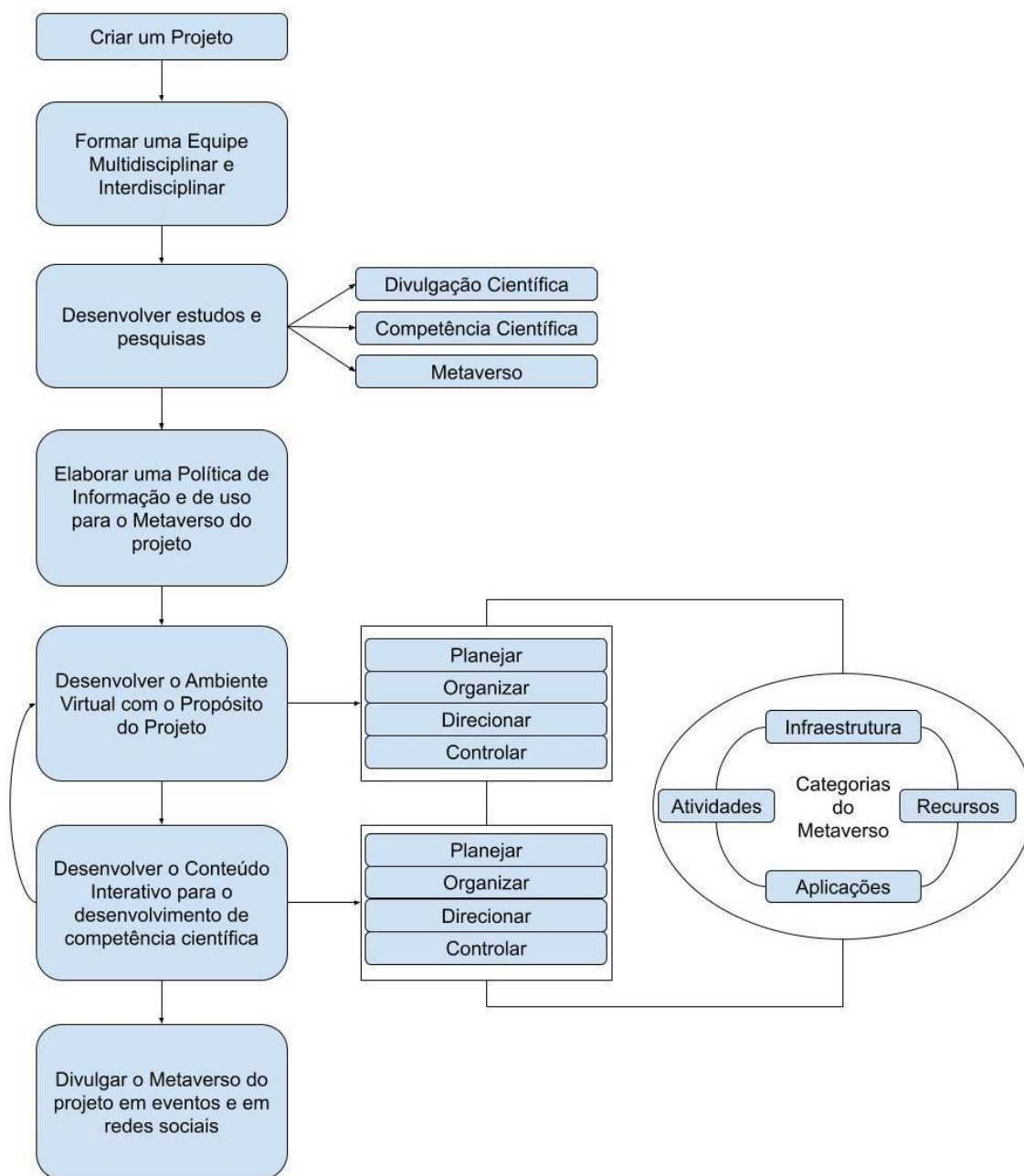
Atendendo a um dos objetivos específicos da pesquisa neste momento propomos diretrizes que possam viabilizar a construção de um Metaverso que seja utilizado para o desenvolvimento da Competência Científica, assim como a criação de categorias teóricas para a construção de um Metaverso no contexto da comunicação e divulgação científica. No que tange às categorias, utilizamos por base as Categorias do Metaverso elaboradas neste mesmo estudo representado na Figura 14.

No entanto, torna-se relevante estruturar primeiramente as diretrizes, visto que é um conjunto de orientações que podem viabilizar uma proposição de um percurso,

que apresenta uma reflexão sobre os aspectos das categorias específicas dentro deste contexto. Nesse sentido, pensando no desenvolvimento da Competência Científica que encontra-se na conjuntura de um ambiente científico, podemos estruturar inicialmente o Metaverso a partir da lógica de um projeto dentro de uma Instituição de Ensino e Pesquisa.

Sob esta perspectiva, para melhor visualização do que idealizamos, elaboramos a Figura 22 que representa as etapas desse processo. O que torna assim a representação de nossas diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica, ou seja, nossas recomendações que podem servir como orientação para este determinado fim.

Figura 22 – Diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica



Fonte: A autora (2025).

O primeiro passo perpassa pela criação de um projeto, que Almeida (2005, p. 93) define como sendo “um conjunto de ações e recursos para a consecução de objetivos concretos, perfeitamente especificados e destinados a gerar benefícios”. Nesse sentido, a sistematização de um projeto nos permite solucionar uma questão a partir do diagnóstico que se realiza em um determinado contexto, que no nosso caso seria a criação de um Metaverso para o desenvolvimento da Competência Científica

enquanto um produto, para além dos serviços de Comunicação e Divulgação da informação que podem ser ofertados nesse processo.

Assim, a elaboração de um projeto consiste em definir objetivos e metas, construir um cronograma, identificar os recursos, estabelecer as etapas, executar atividades, monitorar do início ao fim todo o funcionamento relacionado, dentre outras ações estratégicas. Como existem muitas contribuições sobre essa temática, cabe ao responsável escolher um parâmetro para direcionar todo o procedimento.

O segundo passo da nossa diretriz está relacionado à formação de uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar, visto que o Metaverso é uma nova Tecnologia de informação e comunicação e possui uma vasta gama de perspectivas, isto é, todo o processo exige que existam profissionais adequados a sua criação e desenvolvimento tanto na parte da infraestrutura, quanto nas partes de recursos, aplicações e atividades.

Sob esta perspectiva, identificamos que é de fundamental importância a participação de profissionais da Ciência da computação, visto que possuem o conhecimento necessário para a estruturação do Metaverso. É importante também a colaboração de profissionais da Ciência da Informação que estão vinculados à sociedade da informação e aos avanços tecnológicos, lidando com os processos relacionados à informação, tanto no gerenciamento quanto na organização. Porém, cabe ressaltar que a existência de várias possibilidades do uso do Metaverso pressupõe que todas as áreas do conhecimento são relevantes e podem contribuir significativamente para o seu desenvolvimento, a depender da temática e dos objetivos propostos na construção do Metaverso.

O terceiro passo visa o desenvolvimento de estudos e pesquisas relacionados à Comunicação e a Divulgação Científica, assim como à Competência Científica e ao Metaverso, visto que nosso foco é um Metaverso para o desenvolvimento da Competência Científica. Nesse sentido, torna-se necessário o conhecimento sobre as propriedades e as perspectivas de cada um desses temas e a relação que podem ser estabelecidas nesse processo.

Nesse contexto, precisamos analisar como vamos nos utilizar do Metaverso e da Comunicação e da Divulgação Científica para o desenvolvimento da Competência Científica. Sendo assim, precisamos compreender qual a dinâmica do Metaverso enquanto um instrumento infocomunicacional, qual o seu conceito, sua história, seus

componentes, seus profissionais e usuários. Além de identificar o que é a Comunicação e a Divulgação Científica e como podemos utilizar suas abordagens teóricas e práticas dentro desta conjuntura, assim como o que é a Competência Científica e como podemos promover o seu desenvolvimento em cada indivíduo.

O quarto passo está vinculado à Elaboração de uma Política de informação e uso para o Metaverso. Ou seja, quais são os procedimentos e as regras de gerenciamento e organização da informação neste contexto, assim como quais serão as normas de conduta relacionadas ao uso deste determinado ambiente virtual tridimensional. Visto que uma tecnologia como tal sendo utilizada por determinados indivíduos produz uma imensa gama de informações que precisam ser devidamente produzidas, comunicadas e utilizadas. Sendo assim, estruturar uma política de informação que possa facilitar e otimizar o uso desse espaço infocomunicacional permite identificar quais são os elementos vinculados a esta dinâmica, tal qual como são utilizadas as informações, quem são os responsáveis por determinada informação, quais são essas informações, assim por diante, isso pode nos garantir um certo nível de segurança e facilitar a transformação da informação em conhecimento.

O quinto passo está relacionado ao desenvolvimento do ambiente virtual com o propósito do projeto, ou seja, a criação efetiva do Metaverso. No caso, uma subequipe liderando essa iniciativa e se utilizando das ferramentas necessárias para a sua construção. Na sequência temos o sexto passo que seria o desenvolvimento do conteúdo interativo para o desenvolvimento da Competência Científica, ou seja, uma subequipe identificando quais são as possíveis formas de utilização deste ambiente virtual tridimensional.

O quinto e o sexto passo são complementares, visto que precisam ao mesmo tempo trabalhar paralelamente e em conjunto. Todo o Planejamento, a Organização, o Direcionamento e o Controle precisam estar bem alinhados, para que seja entregue um produto de qualidade com serviços devidamente coerentes. Além disso, estão interligados às Categorias do Metaverso, que serão devidamente explicadas adiante.

Por fim, o sétimo passo condiz com a divulgação do Metaverso do projeto em eventos e em redes sociais. Nesse caso, torna-se imprescindível comunicar a comunidade interna e externa sobre os avanços desse Instrumento infocomunicacional para que seja utilizado e posteriormente aprimorado. Além disso,

deve ser divulgado não apenas quando o produto e os serviços estiverem disponíveis, mas também no momento de sua construção e desenvolvimento.

Cabe pontuar que este último passo está intimamente relacionado à Comunicação e a Divulgação científica, visto que promove a difusão de informações científicas em ambas as suas formas. Isto também é um possível caminho para promover o desenvolvimento da Competência Científica, a partir do momento em que dispomos ao público determinado conteúdo científico.

Estas diretrizes foram elaboradas para contribuir com Instituições de Ensino e Pesquisa que tenham interesse em Construir um Metaverso com o intuito de promover o desenvolvimento da Competência Científica, mas é possível perceber que pode servir como parâmetro para outras propostas vinculadas a outros objetivos, sendo remodeladas de acordo com o contexto, objetivos e comunidade de usuários.

No que tange às Categorias do Metaverso, já mencionadas nesta pesquisa no tópico sobre o Metaverso (Figura 14), identificamos algumas características relevantes que formam quatro elementos principais que podem ter a seguinte classificação: O primeiro denominamos de Infraestrutura, o segundo de Recursos, o terceiro de Aplicações e o quarto de Atividades.

A Infraestrutura pressupõe um suporte básico que permite a construção e o funcionamento do Metaverso, sendo subdividida em duas partes. Uma sendo material onde encontramos os componentes de hardware e software, isto sob a perspectiva de Park e Kim (2022) que utilizamos como base. E a outra a parte Virtual e Virtual tridimensional onde temos as Tecnologias do Ciberespaço, como, por exemplo, a Internet, o Código Móvel, as Plataformas, o *VRML Virtual Reality Modelling Language*, seguindo os aspectos formulados por Fernandes (2009).

Os Recursos estão relacionados aos Instrumentos meios que contribuem para a utilização do ambiente virtual tridimensional, que também foi subdividido em duas partes. A parte material condiz com os componentes físicos que correspondem ao funcionamento e a utilização do ambiente, como, por exemplo, a política ou norma que estabelece a regulamentação e orientação de uso, assim como o conteúdo que é estruturado para atender a determinado fim.

Enquanto as partes Virtual e o Virtual tridimensional estão vinculadas aos componentes digitais que auxiliam no funcionamento e na utilização deste ambiente, como, por exemplo, o Avatar que representa o usuário dentro do ambiente 3D, o

Blockchain enquanto uma tecnologia que registra e rastreia ativos digitais, e o NFT que são itens digitais únicos.

As Aplicações são as perspectivas sobre as alternativas de emprego do metaverso, em que possíveis situações, áreas e ambientes podem ser pensadas a infraestrutura, os recursos e as atividades. Como, por exemplo, na área da Educação para o desenvolvimento de atividades de ensino ou do trabalho para a interação entre os colaboradores ou divulgação de produtos e serviços. Baseamos esta categoria em Fernandes (2009) e também em Park e Kim (2022).

As Atividades são basicamente as formas de executar as ações relacionadas à aplicação ao qual está inserido o Metaverso. Sendo assim, refletindo sobre as possíveis ações que podemos vincular à Comunicação e à Divulgação Científica, que não se distancia das pautas relacionadas à Educação, podemos realizar aulas e palestras interativas, assim como promover jogos educacionais imersivos e criar ambientes compartilhados de aprendizagem, assim como promover atividades culturais que estejam relacionadas ao conhecimento científico.

As atividades estão associadas ao processo criativo que a equipe como um todo precisa desenvolver, pois são vastas as possibilidades de uso desse meio e pode ser um fator determinante para o estímulo ao acesso dos seus usuários. Sendo assim, alinhar essas atividades aos conteúdos e à construção do instrumento de comunicação da informação (Metaverso) é imprescindível para o sucesso do projeto.

Nesse sentido, compreendemos que as diretrizes para a construção de um Metaverso para o desenvolvimento de Competência Científica e as categorias delineadas para a sua estruturação, em conformidade a conjuntura da Comunicação e Divulgação Científica, viabilizam a compreensão dos aspectos fundamentais relacionados a esse novo espaço infocomunicacional.

Configurando assim nossa contribuição para o fomento de um ambiente virtual tridimensional dentro dos parâmetros da Ciência da Informação, que possui poucos trabalhos científicos sobre o tema. Sendo que podem existir várias possibilidades de incorporar a Ciência da informação nesse novo contexto tecnológico, e nossa pesquisa é apenas um dos caminhos possíveis para essa aproximação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Metaverso enquanto uma nova tecnologia de informação e comunicação, que vem sendo desenvolvida no atual cenário de novos produtos e serviços tecnológicos por grandes e pequenas empresas atuantes nesse contexto, é um dispositivo que promove diversas discussões e perspectivas nos mais variados setores da sociedade.

Podemos observar que o Metaverso é um aparato tecnológico que aparece primeiramente no imaginário de um autor que descreve uma história em uma determinada literatura e projeta dos seus pensamentos um novo espaço virtual até antes inimaginável por qualquer outro indivíduo, mas que ganha espaço a partir da evolução do ciberespaço e das novas invenções vinculadas a esse mercado.

Sob esta perspectiva, compreendemos que as tecnologias podem agregar e convergir-se em outras, ou seja, podem formar uma nova composição. Sendo assim, são possibilidades que só podem ser visualizadas com o passar do tempo. Nesse sentido, o Metaverso é um ambiente virtual tridimensional que está inserido no contexto do Ciberespaço, que se utiliza dos instrumentos e elementos forjados para tal, mas que recebe para si outras ferramentas e projeções.

Há diversas possibilidades para o futuro do Metaverso, tanto para a sua construção quanto para o seu uso. E é nesse contexto que há um caminho farto para as discussões no âmbito científico e tecnológico, como, por exemplo, o que é de fato o Metaverso, quais são os seus elementos, como construí-lo, como utilizá-lo, o que esse novo dispositivo reserva para a sociedade, quais são suas possíveis contribuições, quais são as suas vantagens e limites, e assim por diante. E nesta pesquisa apresentamos uma reflexão sobre estas questões.

O que podemos constatar a partir desta pesquisa é que o Metaverso está na pauta das discussões acadêmicas, sendo estudada e desenvolvido por pesquisadores, docentes e discentes de algumas áreas específicas do conhecimento em variadas Instituições de Ensino e Pesquisa. E que também está sendo utilizado como um dispositivo que pode ser atrelado a Educação, como forma de viabilizar o ensino tanto para a comunidade interna quanto para a comunidade externa, democratizando assim a Ciência.

Além disso, respondendo ao objetivo geral do nosso trabalho a partir do levantamento dos dados relacionados a cada objetivo específico, podemos inferir também que o Metaverso é um espaço infocomunicacional e um instrumento que

serve para comunicação da informação que pode corroborar para o desenvolvimento de Competência Científica por meio de ações vinculadas à Comunicação e Divulgação Científica. Nesse sentido, as diretrizes e categorias apresentadas na pesquisa para a construção de um Metaverso específico para essa finalidade pode contribuir significativamente para a nossa compreensão sobre o Metaverso e suas perspectivas.

Esta pesquisa viabiliza uma certa aproximação do tema com a Ciência da Informação no cenário brasileiro, pois existem poucos trabalhos científicos sobre o Metaverso no campo da informação, assim como não existem grupos de pesquisa e iniciativas de desenvolvimento do Metaverso direcionados dentro do contexto da Ciência da Informação. No entanto, não é possível concluir que existam Projetos de Extensão sobre o tema na nossa área no Brasil, pois nossa delimitação de busca focou apenas em Universidades Federais localizadas no Rio de Janeiro.

Acreditamos que inicialmente pode ser um desafio para a área de Ciência da Informação inserir-se na discussão sobre o Metaverso, pela imprevisibilidade e pelo interesse fluido da sociedade sobre o tema. Contudo, estamos interligados à sociedade da informação e às tecnologias digitais de informação e comunicação, sendo de grande relevância estarmos atentos aos novos dispositivos e suas possíveis convergências.

Nesse sentido, torna-se necessário encontrarmos meios para dialogar sobre o Metaverso e suas perspectivas no contexto da Ciência da Informação, além de mapear os possíveis usos dessa tecnologia para os profissionais da informação. Como apresentamos nesta pesquisa, utilizar o Metaverso como instrumento infocomunicacional é um possível direcionamento para a área, ao utilizarmos esse ambiente virtual tridimensional para ações voltadas à Comunicação e Divulgação Científica para o desenvolvimento de Competência Científicas, assim como uma oportunidade de estímulo à democratização da Ciência, estando em sintonia com a premissa da responsabilidade social da Ciência da Informação.

Nesse sentido, nosso percurso analítico para compreender como realizar essa aproximação conceitual foi identificar alguns aspectos sobre a Ciência e a Ciência da Informação, englobando também as questões sobre a Competência Científica e a Comunicação e Divulgação Científica, alinhando estes assuntos ao panorama do Ciberespaço e do Metaverso. Com isso, foi possível constatar que a Ciência da Informação pode utilizar o Metaverso como um dispositivo infocomunicacional para

promover a Ciência de diversas formas, e que os profissionais da informação precisam estar atentos às novas oportunidades e demandas tecnológicas para cumprir o compromisso com a sociedade da informação.

Torna-se relevante pontuar que o Metaverso enquanto um ambiente infocomunicacional interativo e compartilhado pode possuir um vasto fluxo de dados e informações por meio dos diversos tipos de relacionamentos que podem ser estabelecidos. Assim, podemos encontrar, tal qual o ciberespaço, diversas atividades em que o profissional da informação seja necessário, como na gestão e na organização da informação, assim como na competência informacional e na Competência Científica. Isso porque há troca de dados e informações entre indivíduos que podem gerar fenômenos negativos como a desinformação.

O ponto é que difundir a Ciência e promover o desenvolvimento da Competência Científica pode viabilizar o acesso à informação científica aos demais cidadãos e contribuir para o combate à desinformação, inclusive nesse novo ambiente virtual tridimensional que surge com muitos desafios para as mais variadas áreas do conhecimento.

Além disso, cabe pontuar também que a Competência Científica dentro do contexto da Ciência da informação também é um assunto pouco estudado e desenvolvido por seus pesquisadores. Nesta pesquisa observamos a necessidade de estímulo à produção de trabalhos científicos sobre o tema dentro da nossa área do conhecimento.

Visto que a Competência Científica é de grande relevância para compreender quais são as capacidades e habilidades no que tange às concepções aderidas sobre a ciência ao longo da vida do indivíduo ao ter acesso ao ensino das ciências ou de determinada ciência. Assim, torna-se relevante descobrir como funciona essa dinâmica no contexto geral e também dentro do quadro da Ciência da informação.

Nesse sentido, o que precisamos aprender para saber utilizar a Informação Científica e também como utilizá-la de forma ética e crítica em qualquer conjuntura em que o indivíduo está inserido e compartilha com os demais. Na sociedade em que vive enquanto cidadão com direitos e deveres, assim como na comunidade científica em que precisa saber identificar e verificar determinadas informações para desenvolver e promover seu trabalho científico, que de certa forma impacta em algum conhecimento relevante para a sociedade.

Mediante a este panorama, podemos destacar que a pesquisa responde às questões inicialmente colocadas. No entanto, como uma prospecção de estudos futuros torna-se necessário ampliar o cenário para descobrir grupos de pesquisa, projetos de extensão e iniciativas diversas relacionadas ao Metaverso em Instituições de Ensino e Pesquisa públicas e particulares de todo o país, principalmente em escolas.

Ocorreram restrições quanto ao escopo da pesquisa por questões práticas e operacionais, porém é importante destacar que o Metaverso pode ser desenvolvido por qualquer tipo de Instituição, e pode ser utilizado por qualquer indivíduo independente da idade, e podendo estar inserido em qualquer tipo de ambiente, que no nosso caso se aplica ao contexto científico.

Além disso, torna-se necessário estabelecer um diálogo tanto sobre o Metaverso quanto sobre a Competência Científica no contexto da Ciência da Informação. Esse processo dialógico pode ser feito através da Identificação dos aspectos relevantes sobre cada assunto, mapeando suas variadas perspectivas de uso, suas possíveis contribuições e relações com a área do conhecimento, e como o profissional da informação pode assimilar, desenvolver produtos e serviços, para além de promover atividades voltadas ao seu escopo no que tange cada tema.

O Metaverso é um ambiente virtual tridimensional que pode ser identificado como um instrumento infocomunicacional para o desenvolvimento da Competência Científica por meio de atividades relacionadas à Comunicação e Divulgação científica.

Acreditamos que a Ciência da Informação (CI) pode apresentar contribuições importantes nesta temática, pois a CI tem uma relação intrínseca com a tecnologia desde a sua origem, e tradicionalmente aborda questões relacionadas com a produção, organização, uso e comunicação da informação. Assim, pode ser de grande relevância que os profissionais da informação participem da construção e aplicação desse novo espaço infocomunicacional, que apresenta múltiplas possibilidades no atendimento das necessidades informacionais da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jobson Louis Santos de; PERUCCHI, Valmira; FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo. A pesquisa-ação como estratégia metodológica na ciência da informação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 9, n. 3, p. 130-146, set./dez. 2019. DOI: 10.21714/2236-417X2019v9n3p130. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/47092/29319>. Acesso em: 5 ago. 2024.

ALMEIDA, Maria Christina Barbosa de. **Planejamento de bibliotecas e serviços de informação**. 2 ed. rev. ampl. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2005.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Novos desafios epistemológicos para a ciência da informação. **Palavra Clave**, La Plata, v. 10, n. 2, e116, 2021. DOI: 10.24215/18539912e116. Disponível em: <https://www.palabraclave.fahce.unlp.edu.ar/article/view/PCe116/13767>. Acesso em: 5 ago. 2024.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. Um mapa da Ciência da Informação: história, subáreas e paradigmas. **ConCI: Convergências em Ciência da Informação**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 47–72, 2018. DOI: 10.33467/conci.v1i1.9341. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/conci/article/view/9341>. Acesso em: 8 jul. 2024.

ARGÜELLO, Carlos A. A ciência popular. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciae_publico.pdf. Acesso em: 5 ago. 2024.

BALL, Matthew. **A revolução do metaverso**: como o mundo virtual mudará para sempre a realidade. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2023.

BELLUZZO, Regina Celia Baptista. Competência em informação. **Memória e Informação**, [Rio de Janeiro], v. 2 n. 1, p. 29-50, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://memoriaeinformacao.casaruibarbosa.gov.br/index.php/fcrb/article/view/47>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BELLUZZO, Regina Celia Baptista. **Construção de Mapas**: desenvolvendo competências em informação e comunicação. 2.ed. rev. ampl. Bauru: Cá Entre Nós, 2007.

BELLUZZO, Regina Celia Baptista. O estado da arte da competência em informação (ColInfo) no Brasil: das reflexões iniciais à apresentação e descrição de indicadores de análise. **RBBB - Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, n. especial, p. 47-76, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/648>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BORKO, Harold. Information Science: What is it? **American Documentation**, [s.l.], v.19, n.1, p. 3-5, jan. 1968. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1992827/mod_resource/content/1/Borko.pdf. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)] **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 12.737, de 30 de novembro de 2012. Dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12737.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública e altera a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), a Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012, e a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. **Diária Oficial da União**, Brasília, DF, 11 ago. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14129.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm?=&unclassified=#:~:text=1%C2%BA%20Esta%20Lei%20institui%20a,p%C3%BAblicas%20relacionadas%20ao%20acesso%20da. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Decreto n. 11.754, de 25 de outubro de 2023. Institui o Programa Nacional de Popularização da Ciência - Pop Ciência e o Comitê de Popularização da Ciência e Tecnologia - Comitê Pop. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 out. 2023. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/d11754.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

BRASIL. Projeto de Lei n. 2.768/2022. Dispõe sobre a organização, o funcionamento e a operação das plataformas digitais que oferecem serviços ao público brasileiro e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, 10 nov. 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2337417#:~:text=PL%202768%2F2022%20Inteiro%20teor,Projeto%20de%20Lei&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20organiza%C3%A7%C3%A3o%2C%20o,2014%20e%209.472%20de%201997>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BUCKLAND, Michael. Information as thing. **JASIST: Journal of the American Society for Information Science**, [s.l.], v. 45, n. 5, p. 351-360, jun. 1991. Disponível em: <https://ppggoc.eci.ufmg.br/downloads/bibliografia/Buckland1991.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2024.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação e Informação**, Londrina, v. 15, n. esp., p. 1-12, 2010. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>. Acesso em: 5 ago. 2024.

CALLON, Michel. The Sociology of na actor-network: case Electric Vehiche. In: CALLON, Michael; LAW, John; RIP, Arie. **Mapping the dynamics of science and technology**: sociology of science in the real word. Londres: Palgrave Macmillan, 1986.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e Ciência da Informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: [s.n.], 2003.

CAPURRO, Rafael; HJORLAND, Birger. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 148-207, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22360/17954>. Acesso em: 12 ago. 2024.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. **Comunicação Científica para o público leigo no Brasil**. 319 f. 2011. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/9003/1/2011_RitadeC%C3%A1ssiadoValeCarib%C3%A9.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação Científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade**: Estudos, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 89-104, set./dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/23109>. Acesso em: 31 jan. 2025.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6. ed. rev. ampl. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CELLARD, André. A Análise Documental. In: POUPART, Jean *et al.* (orgs.). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316.

CHALMERS, Alan F. **O que é Ciência afinal?**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

COINTELEGRAPH. Metaverso muda a dinâmica de ensino nas universidades brasileiras, apontam professores. In: **EXAME**. [São Paulo], 12 out. 2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/metaverso-muda-a-dinamica-de-ensino-nas-universidades-brasileiras-apontam-professores/>. Acesso em: 5 ago. 2024

COSTA, Washington Luiz da; RIBEIRO, Robson Fleming; ZOMPERO, Andreia de Freitas. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s.l.], v. 16, n. 5, p. 528-532, 2016. DOI: 10.17921/2447-8733.2015v16n5p528-532. Disponível em: <https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/3868>. Acesso em: 5 abr. 2024.

CUNHA, Murilo Bastos da; CAVALCANTI, Cordélia Robalinho de Oliveira. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2008.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico?: interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 68, p. 169-186, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvvQBWm5s/#>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1995.

DUDZIAK, Elisabeth Adriana. Information literacy: princípios, filosofia e prática. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 32, n. 1, p. 23-35, jan./abr. 2003. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1016/1071>. Acesso em: 5 ago. 2024.

ÉPOCA NEGÓCIOS. Conheça 9 profissões que devem surgir com o metaverso. In: **Época Negócios**, [s.l.], 14 dez. 2021. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Carreira/noticia/2021/12/conheca-9-profissoes-que-devem-surgir-com-o-metaverso.html>. Acesso em: 5 ago. 2024

FERNANDES, Jorge Henrique Cabral. Ciberespaço: modelos, tecnologias, aplicações e perspectivas: da vida artificial à busca por uma humanidade auto-sustentável. **SBC**, Recife, v. II, ago. 2000. Disponível em: <http://www.cic.unb.br/docentes/jhcf/MyBooks/ciber/ciber.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2025.

FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo. Ciência da Informação e Comunicação Científica: uma trajetória do campo informacional. **Conhecimento em Ação**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, jul./dez. 2022. DOI: 10.47681/rca.v7i2.56171. Disponível em: <https://revistas.ufrrj.br/index.php/rca/article/view/56171>. Acesso em: 5 jul. 2023.

FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo. O trabalho de informação na sociedade do aprendizado contínuo. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.17, n. 3, p. 39-45, set./dez. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/856/1584>. Acesso em: 12 ago. 2024.

FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo; FREIRE, Isa Maria. **Introdução à Ciência da Informação**. João Pessoa: Editora UFPB, 2010. Disponível em: <https://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/book/242>. Acesso em: 5 ago. 2024.

FREIRE-MAIA, Newton. **A ciência por dentro**. 5. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Competência em Informação: conceitos, características e desafios. **AtoZ**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 5-9, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/viewFile/41315/25246>. Acesso em: 12 ago. 2024.

GILLESPIE, Tarleton. Platforms are not intermediaries. **Georgetown Law Technology Review**, [s.l.], v. 2.2, p. 198-216, 2018. Disponível em: <https://georgetownlawtechreview.org/wp-content/uploads/2018/07/2.2-Gillespie-pp-198-216.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2024.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995. DOI: 10.1590/S0034-75901995000300004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt>. Acesso em: 31 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. In: **INEP**, Brasília, c2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 12 ago. 2024.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1997.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific Literacy: a conceptual overview. **Science Education**, [s.l.], v. 84, n. 1, p. 71-94, jan. 2000. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C. Disponível em:

[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C). Acesso em: 12 ago. 2024.

LE COADIC, Yves-François. **A Ciência da Informação**. Tradução de Maria Yêda F. S. de Filgueiras Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 2010.

LÉVY, Pierre. O ciberespaço como um passo metaevolutivo. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, v. 7, n. 13, p. 59-67, dez. 2000. DOI: 10.15448/1980-3729.2000.13.3081. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/revistafamecos/article/view/3081>. Acesso em: 12 ago. 2024.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual?**. São Paulo: Editora 34, 2011.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO, Fátima (orgs.). **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002. Disponível em: https://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/cienciae_publico.pdf. Acesso em: 5 ago. 2024.

MATTEDI, Marcos Antônio; GRISOTTI, Marcia; SPIESS, Maiko Rafael *et al.* A coperformação das ciências e da sociedade: entrevista com Michel Callon. *Política & Sociedade*, [Florianópolis], v. 8, n. 14, abr. 2009. DOI: 10.5007/2175-7984.2009v8n14p383. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2009v8n14p383>. Acesso em: 31 jan. 2025.

MEADOWS, Arthur Jack. **A Comunicação Científica**. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 1999.

MELHORAMENTOS. **Dicionário Michaelis**. [São Paulo]: Editora Melhoramentos, c2024. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 12 ago. 2024.

MONTEIRO, Silvana Drumond. O ciberespaço: o termo, a definição e o conceito. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**, v. 2, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.pbcib.com/index.php/pbcib/article/view/6989>. Acesso em: 5 ago. 2024.

MORAIS, Felipe; MATTIAZZO, Maya. **Metaverso**: o que é, como entrar e por que explorar um universo que já fatura bilhões. São Paulo: Benvirá, 2022.

MOREIRA, Adriano Fernandes. Direito do Consumidor e Sociedade da Era Digital. *In*: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ). **Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Lattes**. [Brasília, DF], jan. 2025. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/483457>. Acesso em: 27 abr. 2025.

MOREIRA, Sônia Virgínia. Análise documental como método e como técnica. *In*: BARROS, Antônio; DUARTE, Jorge (orgs). **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MUELLER, Suzana P.; CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação Científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 13-30, 2010. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15nesp.p13. Disponível: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6160>. Acesso em: 31 jan. 2025.

NG, Davy Tsz Kit. What is the metaverse?: definitions, technologies and the community of inquiry. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 38, n. 4, 2022. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/7945>. Acesso em: 31 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **Matriz de Ciências do PISA 2025**. [s.l.]: OECD, 2023. Disponível em: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/bra_por/. Acesso em: 12 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **PISA 2015 - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**: Matriz de Avaliação de Ciências. [s.l.]: OECD, 2015. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf. Acesso em: 12 ago. 2024.

ORTEGA, Cristina Dotta. Relações históricas entre Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. **DataGramaZero**, v. 5, n. 5, art. 03, out. 2004. Disponível em: <https://bsf.org.br/wp-content/uploads/2017/05/ORTEGA-RELA%C3%87%C3%95ES-HIST%C3%93RICAS-ENTRE-BIBLIOTECONOMIA-DOCUMENTA%C3%87%C3%83O-E-CI%C3%84NCIA-DA-INFORMA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

PARK, Sang-Min; KIM, Young-Gab. A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. **IEEE Access**, [s.l.], v. 10, p. 4209-4251, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9667507>. Acesso em: 5 ago. 2024.

PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro. Processo evolutivo e tendências contemporâneas da ciência da informação. **Informação & Sociedade: Estudos**, [s.l.], v. 15, n. 1, 2005. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/91220>. Acesso em: 30 jun. 2023.

PINHEIRO; Lena Vania Ribeiro; FERREZ, Helena Dodd. **Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação**. Brasília: Ibict, 2014.

RABELO, Amanda; SALLE, Mike. USP será uma das primeiras universidades públicas brasileiras no metaverso. *In*: **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**. São Paulo, c2024. Disponível em: <https://www.poli.usp.br/noticias/noticiasdapoliusp/68662-usp-sera-a-primeira-universidade-publica-brasileira-no-metaverso.html>. Acesso em: 5 ago. 2024.

RADOFF, Jon. The Metaverse Value-Chain. *In: Medium*. [s.l.], 7 abr. 2021. Disponível em: <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7>. Acesso em: 5 ago. 2024

REDE DE BIBLIOTECAS ESCOLARES. **História do Metaverso**, [s.l.], jan. 2023. Disponível em: [https://rbe.mec.pt/np4Admin/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=2987&fileName=Hist_ria_do_metaverso.pdf](https://rbe.mec.pt/np4Admin/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=2987&fileName=Hist_ria_do_metaverso.pdf). Acesso em: 12 ago. 2024.

ROSETTO, Marcia. Competência Científica: uma vertente transversal da competência em informação e midiática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB*, 20., out. 2019, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UFSC, 2019. Disponível em: <https://conferencias.ufsc.br/index.php/enancib/2019/paper/view/1106/572>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ROSETTO, Marcia. Competência em informação e Competência Científica: um estudo de caso apoiado em construção metodológica qualitativa. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – CBBID*, 25., 2013, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: FEBAB, 2013. Disponível em: <http://portal.febab.org.br/anais/article/view/1510>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 46-71, ago. 1988. DOI: 10.1590/s0103-40141988000200007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/YgSSRqJjZgtbpBLWxr6xPHr/?lang=pt>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SANTOS-D'AMORIM, Karen. A Comunicação Científica em movimento: das origens aos debates atuais. **Brazilian Journal of Information Science: Research trends**, Marília, SP, v. 15, e02103, 2021. DOI: 10.36311/1981-1640.2021.v15.e02103. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/11468>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jul. 1996. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22308>. Acesso em: 21 nov. 2012.

SCHLEMMER, Eliane; BACKES, Luciana. Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 24, p. 519-532, maio/ago. 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116834014>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SCHWARTSMAN, Simon. **Ciência, Universidade e ideologia**: a política do conhecimento. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/polcon.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2024.

SILVA, Danilo Moraes da; FERNANDES, Valdir. Ciberespaço, cibercultura e metaverso: a sociedade virtual e território cibernético. **Revista Humanidades e Inovação**, [s.l.], v.8, n. 67, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1962/3783>. Acesso em: 31 jan. 2025.

SILVA, Jonathas Luiz Carvalho; FREIRE, Gustavo Henrique de Araújo. As configurações do campo da Ciência da Informação no contexto das ciências pós-modernas. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 15, 2013. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/297>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica e Domínios do Conhecimento Científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, e34674, p. 1-20, nov. 2021. DOI: 10.1590/1983-21172021230129. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/?lang=pt#>. Acesso em: 5 ago. 2024.

SOUZA, Rafael de Freitas. OHEIM - Observatory of Higher Education Institutions and Modernities. In: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ). Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Lattes. [Brasília, DF], dez. 2022. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/780973>. Acesso em: 27 abr. 2025.

STEFANO, Ercília de. Núcleo de Inteligência Artificial, Tecnologias, Inovação e Metaverso - IA InovA. In: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ). Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil – Lattes. [Brasília, DF], abr. 2025. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/794289>. Acesso em: 27 abr. 2025.

SUZOR, Nicolas. Constitucionalismo digital: usando o Estado de direito para avaliar a legitimidade da governança por plataformas. **Mídias Sociais + Sociedade**, [s.l.], v. 4, n. 3, jul./set. 2018. DOI: 10.1177/2056305118787812. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/2056305118787812>. Acesso em: 5 ago. 2024.

TARGINO, M. G.; TORRES, N. H. Comunicação Científica Além da Ciência. **Ação midiática: estudos em comunicação, sociedade e cultura**, [Curitiba], n. 7, 2014. DOI: 10.5380/am.v1i7.36899. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acaomidiatica/article/view/36899>. Acesso em: 31 jan. 2025.

TARGINO, Maria das Graças. QUEMÉO PROFISSIONAL DA INFORMAÇÃO?. *Transinformação*, v. 12, n. 2, p. 61-69, jul/dez, 2000.

TELLA, Adeyinka; AJANI, Yusuf Ayodeji; AILAKU, Ugonna Vivian. Libraries in the metaverse: the need for metaliteracy for digital librarians and digital age library

users. **Library High Tech News**, [s.l.], v. 40, n. 8, ago. 2023. DOI: 10.1108/LHTN-06-2023-0094. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/lhtn-06-2023-0094/full/html>. Acesso em: 2 fev. 2025.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TORRES, Marcela de Fátima Nascimento de Macedo. **Contribuição à identificação da Competência Científica de um Instituto Público de Pesquisa por meio de indicadores bibliométricos**. 2018. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9747>. Acesso em: 5 ago. 2024.

TREFIL, James. Scientific literacy. **Annals of the New York Academy of Sciences**, [s.l.], v. 775, n. 1, p. 543-543, 1995. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1996.tb23172.x. Disponível em: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1996.tb23172.x>. Acesso em: 12 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). Evento lançou oficialmente espaços virtuais da UNIRIO. *In*: **UNIRIO**. Rio de Janeiro, 7 jul. 2023. Disponível em: <https://www.unirio.br/news/evento-lancou-oficialmente-espacos-virtuais-da-unirio-no-metaverso>. Acesso em: 5 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). Projetos em andamento Maio 2021 atualizada. *In*: **UNIRIO**. Rio de Janeiro, maio 2021. Disponível em: <https://www.unirio.br/proreitoriadeextensaoecultura/programas-e-projetos/ProjetosemandamentoMaio2021atualizada.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ). Projetos Vigentes. *In*: **UFRRJ**. Rio de Janeiro, c2024. Disponível em: <https://portal.ufrj.br/pro-reitoria-de-extensao/projetos-vigentes/>. Acesso em: 5 ago. 2024

USP METAVERSO. São Paulo: USP, c2024. Disponível em: <https://sites.usp.br/metaverso/#>. Acesso em: 5 ago. 2024

VALEIRO, Palmira Moriconi; PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Da Comunicação Científica à divulgação. **Transinformação**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 159-169, 2008. DOI: 10.1590/S0103-37862008000200004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tinf/a/jXWgggqxqBhXfsT57JDVBqhp/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 5 jul. 2023.

VOYANT TOOLS. [s.l.]: Voyant Tools, c2024. Disponível em: <https://voyant-tools.org/?corpus=3f15fb093c8ac812a4bc02bf77225218&view=Cirrus>. Acesso em: 5 ago. 2024.

WERSIG, Genot. Information science: the study of postmodern knowledge usage. **Information Processing & Management**, v. 29, n. 2, p. 229-239, mar./abr. 1993.

DOI: 10.1016/0306-4573(93)90006-Y. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030645739390006Y>. Acesso
em: 5 ago. 2024.