



PERCEPÇÕES DE ALUNOS DE UM CURSO TÉCNICO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS SOBRE O METAVERSO

PERCEPTIONS OF STUDENTS FROM A TECHNICAL COURSE IN SYSTEMS DEVELOPMENT ABOUT THE METAVERSE

Danilo Ribamar Sá Ribeiro

Mestre em Engenharia Mecânica

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Brasil

E-mail. danilo_saribeiro@hotmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, o Metaverso tem ganhado notoriedade no mundo todo, por ser uma combinação de experiências sociais nos mundos físicos e virtuais mediado por tecnologias como Realidade Virtual, Realidade Aumentada, entre outras. No entanto, a temática do Metaverso carece de mais estudos que aprofundem em questões relacionadas às sua caracterização e possíveis impactos. Este estudo teve como objetivo investigar a importância do Metaverso e suas tecnologias de acordo com a percepção de estudantes de um curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Campus Florianópolis. Para isto, realizou-se a aplicação de um questionário com alunos das fases iniciais. Os resultados são apresentados e discutidos em quatro categorias, são elas: (1) Definição de Metaverso, (2) Principais áreas de interesse, (3) Metaverso na realidade brasileira e por fim, (4) Atuação de técnicos de Desenvolvimento de Sistemas no Metaverso.

Palavras-chave: metaverso; áreas do Metaverso; Brasil; técnico de desenvolvimento de sistemas.

ABSTRACT

In recent years, the Metaverse has been increasing notoriety worldwide for being a combination of social experiences in physical and virtual worlds mediated by technologies such as Virtual Reality, Augmented Reality, among others. However, the theme of the Metaverse lacks more studies that focus on issues related to its characterization and possible impacts. This study aimed to investigate the importance of the Metaverse and its technologies according to the students' perception from a technical course in Systems Development at the Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Florianopolis Campus. For this, a questionnaire was applied to students in the initial phases. The results are presented and discussed in four categories: (1) the Definition of the Metaverse, (2) the main areas of interest, (3) Metaverse in the Brazilian reality, and finally, (4) the Performance of System Development Technicians in Metaverse.

Keywords: metaverse; metaverse's areas; Brazil; system development technician.



1 INTRODUÇÃO

O Metaverso tem sido reconhecido como uma das tecnologias com maior potencial atualmente sendo considerada a próxima geração de conexão social (HWANG; CHIEN, 2022). Após a pandemia do COVID-19, houve um aumento da popularidade de ambientes virtuais (TLILI et al., 2022).

Entretanto, de acordo com Pereira *et al.* (2022), a temática do Metaverso necessita de aprofundamento sobre sua caracterização, principais questões que a envolvem (éticas, morais, legais, comportamentais, estruturais e tecnológicas), possíveis impactos (positivos e negativos) no cotidiano das pessoas, trabalho, lazer e interação social. Além disso, para os autores faz-se necessário considerar como as mudanças na forma como os negócios e marcas serão conduzidas pelas organizações.

O objetivo geral deste estudo é investigar a importância do Metaverso e suas tecnologias de acordo com a percepção de estudantes de um curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) Campus Florianópolis. Especificamente, este estudo responde às seguintes questões de pesquisa (QP):

- QP1: Como o Metaverso pode ser definido?
- QP2: Quais são as principais áreas de interesse do Metaverso?
- QP3: Metaverso na realidade brasileira
- QP4: Como um técnico em Desenvolvimento de Sistemas pode atuar em projetos do Metaverso?

Para isto, realizou-se a aplicação de um questionário com alunos das fases iniciais do Curso Técnico de Desenvolvimento de Sistemas do IFSC. Os cursos técnicos na área de informática visam capacitar seus alunos para serem rapidamente absorvidos no mundo do trabalho, sendo capazes de executar tarefas técnicas pertinentes à área como também estarem aptos a desempenharem seus papéis sociais, de forma crítico-reflexiva e com um envolvimento social (MUNIZ; MENDES, 2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para este estudo, é apresentado um possível conceito de metaverso, assim como os ambientes que dos quais ele pode ser formado e uma perspectiva de identificar a estrutura do metaverso.

2.1 METAVERSO

O termo Metaverso apareceu pela primeira vez no romance de ficção científica de Neal Stevenson, *Snow Crash*, publicado em 1992 (ORTEGA-RODRIGUEZ, 2021). O romancista americano usou a palavra pela primeira vez para se referir à nova versão da Internet em sua nova avalanche. O livro retrata um espaço de realidade virtual que utiliza internet e realidade aumentada por meio de avatares (DAVIS *et al.*, 2009; ORTEGA-RODRIGUEZ, 2021). Tlili *et al.* (2022) apresentam uma contextualização sobre Metaverso, citando o *Snow Crash*, *Ready Player One*, *Second Life*, *RPG*, projeto Meta do Facebook etc.

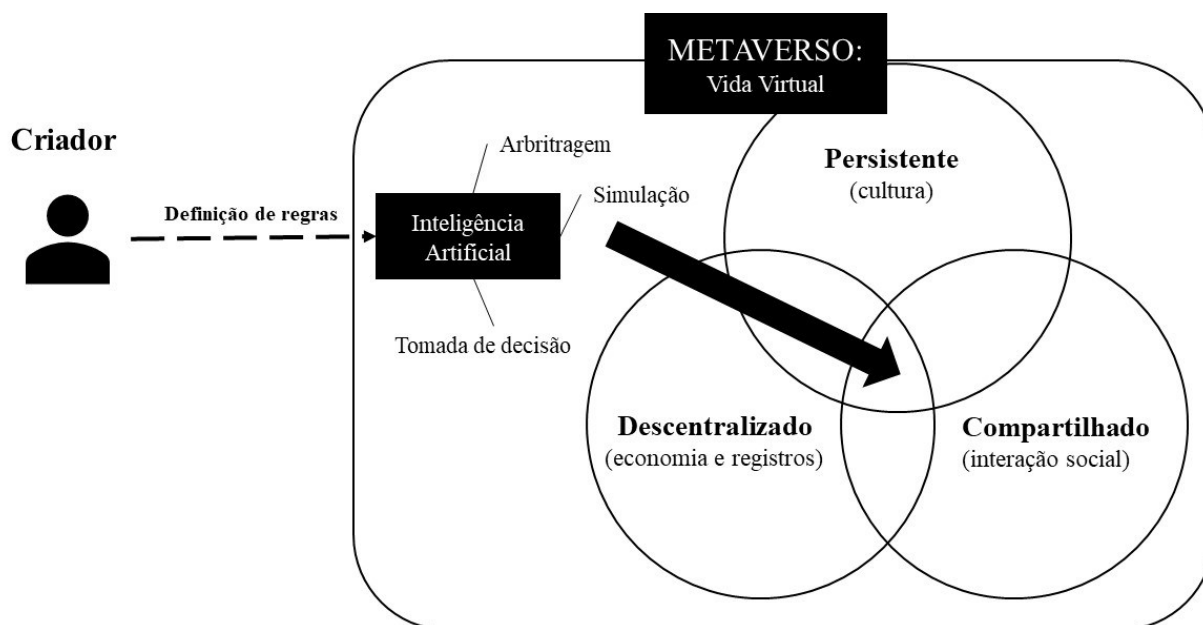


Metaverso é uma palavra composta pela junção de duas palavras: meta, que indica transcendência mais universo. Refere-se a um mundo virtual tridimensional onde os avatares se envolvem em atividades políticas, econômicas, sociais e culturais. Nesse mundo virtual, que é baseado na vida cotidiana, tanto o real quanto o irreal coexistem (PARK; KIM, 2022).

Mystakidis (2022) define Metaverso como uma teia interconectada de ambientes imersivos sociais em rede em plataformas multiusuário persistentes que permite a comunicação perfeita do usuário incorporada em tempo real e interações dinâmicas com artefatos digitais. Em concordância, Hwang e Chien (2022) definem o Metaverso como sendo a próxima geração de conexão social, por meio da discussão/resolução de um problema, colaboração em um projeto ou jogo e aprender com a experiência mediado por Realidade Virtual (RV) ou Realidade Aumentada (RA). Isto permite que diferentes usuários trabalhem juntos no espaço virtual através de avatares, que interagem cara a cara e criam objetos tridimensionais representando idéias, valores ou sentimentos (DAVIS *et al.*, 2009).

A Figura 1 mostra, pela estrutura de um metaverso, que não é apenas um novo termo para Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), em virtude de suas características: “compartilhado”, “persistente” (permite aos usuários trabalhar, interagir, criar e entreter) e “descentralizado” (tecnologias que garantem que atividades econômicas sejam conduzidas com segurança e propriedade pessoal) (HWANG; CHIEN, 2022). Em concordância, Mystakidis (2022) apresenta os princípios do metaverso: deve ser para todos, aberto, independente de *hardware*, em rede e controlado coletivamente.

Figura 1 – A estrutura de um metaverso



Fonte: Hwang e Chien (2022).

Ademais, a partir dos conceitos e das tecnologias que o habilitam é possível indicar algumas características principais do metaverso: **imersão**, presente na experiência do usuário; **acessibilidade**, atributo que permite o acesso por meio de diferentes dispositivos; **sintético**, porque consegue organizar e sintetizar informações de coleções e ferramentas em um único lugar; **multifacetado**, pois abrange diversas camadas tecnológicas e colaborativo,



permitindo diversas possibilidades de colaboração nas relações colaborativas, sociais e de consumo (DECKER; PETERSON, 2020). O Quadro 1 apresenta os principais ambientes, sua descrição e possíveis componentes.

Quadro 1 – Tecnologias do Metaverso

Tecnologia	Conceito	Componentes
Realidade Virtual	É um ambiente analógico construído em forma digital. Ela tem efeitos visuais e sonoros para fazer os usuários acreditarem que seu ambiente é real. Inclui imersão (experiência gerada pelo uso da tecnologia) e presença (resposta subjetiva dos usuários imersos no ambiente virtual)	multissensoriais especializados, como capacetes de imersão, <i>headsets</i> de RV e esteiras omnidirecionais.
Realidade Aumentada	É um ambiente que contém dois elementos mundiais (real e virtual), mantém a interação em tempo real e pode ser exibido em três dimensões. Permite aos usuários ver a realidade suplementar através de objetos virtuais sobrepostos ao mundo real.	<i>smartphones</i> , <i>tablets</i> , óculos, lentes de contato ou outras superfícies transparentes, fones de ouvido VR
Realidade Mista	É uma combinação de RA e RV, que oferece a possibilidade de interação física com objetos virtuais no mundo real. É um meio de integrar um conjunto de elementos virtuais e reais através da continuidade da realidade.	
Realidade Estendida/Cruzada	Inclui uma série de tecnologias imersivas, isto é, ambientes eletrônicos e digitais onde dados são apresentados e projetados.	

Fonte: Ortega-Rodriguez (2021) e Mystakidis (2022).

Em complemento, Tili *et al.* (2022) mencionam os seguintes tipos de Metaverso: Realidade Aumentada (sobreposição de objetos virtuais no mundo real para tornar o objeto 3D e real), *Lifelogging* (atividades da vida diária, pensamentos, relacionamentos a serem compartilhados, acumulados e analisados de forma produtiva por meio de mídias sociais), Mundos Virtuais e Mundos Espelhados (tecnologia que reflete trabalhos sofisticados de computação gráfica em ambientes virtuais por meio da tecnologia 3D).

Mystakidis (2022), Hwang e Chien (2022) apresentam as principais aplicações do Metaverso ao redor do mundo: empresas de jogos (aplicações mais mencionadas) e redes sociais (como o *Facebook*); dispositivos vestíveis; plataformas de comunicação social como *Head-Mounted Display* (HMD) e *Oculus*; interfaces cérebro-computador; na educação (ensino de habilidades processuais e médicas, aprendizado de idiomas, educação *STEM*, simulações em laboratórios, Meta-educação, aprendizagem ativas e híbridas); no lançamento de novos produtos ou para fornecer experiências virtuais; treinamento militar e em manufatura; entre outras. No entanto, o Metaverso ainda enfrenta desafios relacionados à: bem-estar físico, saúde e segurança, psicologia, moralidade e ética e privacidade de dados (MYSTAKIDIS, 2022).



3 METODOLOGIA

A pesquisa utilizou um estudo exploratório-descritivo e abordagem quali-quantitativa. Para tal, foi elaborado um questionário estruturado com 4 questões relacionadas à temática do Metaverso. Gil (2008) define questionário como uma técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. Este tipo de levantamento é muito importante quando se deseja obter um panorama descritivo de dado fenômeno (MIGUEL *et al.*, 2018).

O questionário foi desenvolvido na plataforma digital GoogleForms e aplicado em uma turma do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas do IFSC. O curso forma profissionais aptos a desenvolver a capacidade empreendedora e, assim, gerir seus próprios negócios na área de Tecnologia da Informação, sendo capazes de implementar e acompanhar inovações tecnológicas na área. Entre as habilidades desenvolvidas durante o curso estão aplicar princípios e definições de análise de dados para desenvolver sistemas computacionais, modelar, implementar e manter banco de dados, realizar testes de programas de computador, elaborar documentação do sistema e executar manutenção de *softwares* (IFSC, 2022).

O Quadro 2 apresenta as principais etapas e sua respectiva descrição utilizadas nesta pesquisa.

Quadro 2 – Etapas da pesquisa

Etapas	Descrição
Planejamento do que vai ser mensurado	Evidenciar os objetivos da pesquisa, determinar tema e perguntas do questionário.
Dar forma ao questionário	Estabelecer os formatos das perguntas no Google Forms, avaliar cada uma das questões em termos de sua facilidade de compreensão, conhecimentos e habilidades exigidos, e disposição dos respondentes.
Pré-teste e correção dos problemas	Verificação dos possíveis erros no questionário, realização do pré-teste e correção dos problemas.
Palestra presencial	Temas abordados na palestra: Ondas de inovação, Conceito de Metaverso, Interação, Sistemas e Estruturas do metaverso. Dimensões Principais, Desafios e Possibilidades. Principais Tecnologias Principais tecnologias do metaverso (RV, RA, NFT e crypto). Aplicações Aplicações do Metaverso (Second Life, Meta, Ambientes RV, Plataformas NFT, Metaverso na Educação). Novas Profissões.
Aplicação do questionário	Aplicação e obtenção das informações úteis a esta pesquisa.
Discussão do questionário com os alunos	Discussão em sala de aula com os alunos sobre as respostas dadas.
Escrita e compilação dos resultados	Compilação dos resultados e escrita do artigo.

Fonte: Adaptado de Aaker, Kumar e Day (2001).



4 RESULTADOS

Nesta seção, apresentam-se os principais resultados obtidos com a aplicação do questionário. Ao todo, esta pesquisa teve 17 respondentes (R#). Os resultados obtidos são apresentados em 4 categorias, correspondendo às quatro QP's apresentadas na Seção 1 deste estudo.

4.1 CATEGORIA 1: DEFINIÇÃO DE METAVERSO

Antes de iniciar a aplicação do questionário e a realização da palestra, os alunos construíram uma nuvem de palavras, isto é, uma representação visual da frequência e do valor das palavras, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Definição de metaverso na visão dos respondentes



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

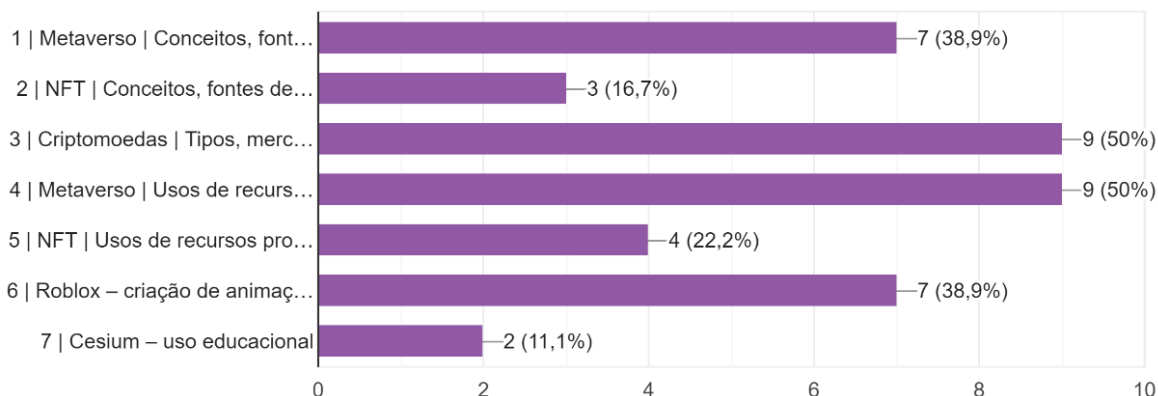
4.2 CATEGORIA 2: PRINCIPAIS ÁREAS DE INTERESSE DO METAVERSO NA VISÃO DOS ALUNOS

A Figura 3 apresenta a classificação das principais áreas de interesse da temática estudada. Estas áreas foram pré-determinadas e ao responder o questionário os alunos devem assinalar as que despertavam mais o seu interesse. São elas:

- Metaverso | Conceitos, fontes de estudos
- NFT | Conceitos, fontes de estudos
- Criptomoedas | Tipos, mercado, plataformas
- Metaverso | Usos de recursos prontos
- NFT | Usos de recursos prontos
- Roblox | Criação de animações e mundos virtuais
- Cesium | Uso educacional



Figura 3 – Principais áreas de interesse do Metaverso na visão dos respondentes



Fonte: dados da pesquisa (2022).

4.3 CATEGORIA 3: METAVERSO NA REALIDADE BRASILEIRA

A seguir, tem-se as repostas dos alunos, referente à QP3.

- **R1:** “Acredito que é uma oportunidade de expansão de alternativas de ensino e imersão”.
- **R2:** “Eu vejo que no Brasil ainda não está muito presente, e que a muitas pessoas leigas ainda no assunto”.
- **R3:** “Algo que ainda está muito longe da realidade brasileira”.
- **R4:** “Uma inovação, com várias possibilidades para o desenvolvimento, abrindo um leque de possibilidades para o Brasil passa aproveitar o Máximo essa tecnologia”.
- **R5:** “Não vejo possibilidades de ampla acessibilidade na situação econômica atual”.
- **R6:** “Potencial de elevar o nível tecnológico do país”.
- **R7:** “Eu vejo um aumento do Metaverso na educação brasileira, principalmente em questões que melhor se utiliza ele, como em aulas de geografia, e também em questões comerciais, como apresentar uma casa ou apartamento em 3D”.
- **R8:** “O uso na questão educacional”.
- **R9:** “Será algo elitizado pelo alto custo de equipamentos”.
- **R10:** “País pouco desenvolvido, mas com um potencial muito alto para atuar”.
- **Muito distante.** Integrar múltiplos ambientes virtuais, com eficiência e eficácia além da escassez de investimentos em *hardwares* de qualidade para se chegar a este ponto”.
- **R11:** “É um pouco complicado para mim imaginar o brasileiro em si imerso no metaverso, além da enorme falha na desigualdade social/salarial, e, como foi pontuado na apresentação é um pouco caro, como jogadora ativa de jogos que já são considerados a anos, mundo virtual, a comunidade é um tanto tóxica e a segurança é uma questão muito difícil de lidar, tanto que é essa a dificuldade do Metaverso se desenvolver mais rápido”.
- **R12:** “Uma forma de interação com a realidade”.



- **R13:** “Com a chegada do 5G, acredito que o Metaverso tende a ser promissor no Brasil, principalmente nas grandes cidades. Temos uma população jovem, conectada e sociável. A possibilidade de interação em realidade integrada possa abrir caminhos para novos mercados e interações”.
- **R14:** “Vejo como uma nova oportunidade de expandir tudo o que já fazemos na vida real, com o mundo virtual.”
- **R15:** “Um mundo virtual integrado com realidade.”
- **R16:** “Na realidade brasileira, o metaverso conquistou um espaço gigantesco, pois, hoje em dia, a maioria das atividades é desenvolvida na modalidade virtual, como por exemplo, compra de produtos(alimentos, vestuários, livros...), consulta de informação (Horário de ônibus...)”.
- **R17:** “Espaço virtual construído de realidade virtual na Internet tudo se baseia em ideia ir em shows interagir com pessoas”.

3.4 CATEGORIA 4: ATUAÇÃO DE UM TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS EM PROJETOS DO METAVERSO

A seguir, tem-se as repostas dos alunos, referente à QP4.

- **R1:** “Desenvolvendo ambientes de realidade virtual.”
- **R2:** “Desenvolvendo aplicativos”.
- **R3:** “Desenvolvimento aplicações para o metaverso.”
- **R4:** “Usando o metaverso como um recurso de pesquisa e uma ponte para poder desenvolver programas inovadores voltado para área usando recursos prontos”.
- **R5:** “Trabalhando dentro de plataformas interligadas”.
- **R6:** “Desenvolver aplicações que fazem uso desta tecnologia”.
- **R7:** “Trabalhar de programador em uma empresa que exista no mundo do Metaverso”.
- **R8:** “Criar maneiras de proteger dados”.
- **R9:** “Trabalhando como desenvolvedor em uma empresa que forneça serviços em realidade virtual”.
- **R10:** “Desenvolver uns programas para poder melhorar”.
- **R11:** “Da mesma forma que atua no mundo real, já que o Metaverso nada mais é do que levar toda essa nossa realidade do dia a dia do mundo normal para o mundo virtual. então basicamente na criação dos ambientes e sistemas que sejam necessários para o metaverso existir. Em outras palavras, fazer uma releitura do real para o digital da forma mais fiel possível com a realidade”.
- **R12:** “Cibersegurança principalmente, além de bastante interação com o desenvolvimento dos hard e softwares específicos, não tanto graficamente e esteticamente o técnico, mas um dos pontos que mais vai pegar é com certeza a modelagem 3d e um banco de dados enorme que capacite milhares de pessoas em um mesmo servidor”.
- **R13:** “Podendo transpor pessoas para uma realidade virtual”.



- **R14:** “A conexão entre pessoas e softwares que é o foco do curso é primordial para o desenvolvimento do metaverso. Essa integração é comum tanto a essa formação quanto ao metaverso”.
- **R15:** “Poderemos desenvolver soluções que sejam específicas e pessoais nesse novo universo”.
- **R16:** “Sendo proativo e buscando sempre melhora criando sistemas e ambientes”.
- **R17:** “Um técnico pode trazer informações inovadoras. Ajudando empresas a criar espaços virtuais para estender marca.”

5 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da pesquisa, as palavras que mais foram mencionadas na Categoria 1 foram: “Realidade Virtual”, “Realidade Aumentada”, “Inovação” e “Futuro”. Em relação à Categoria 2, as áreas de interesse mais assinaladas foram “Criptomoedas: Tipos, mercado, plataformas” e “Metaverso: Usos de recursos prontos”. Estes itens foram assinalados por 9 participantes, representando 50% dos respondentes desta pesquisa. Em seguida, as áreas “Metaverso: Conceitos, fontes de estudos” e “Roblox: Criação de animações e mundos virtuais” foram assinaladas por 7 respondentes, representando 38,9% do total. As demais áreas obtiveram menos de 4 votos. Estas áreas de interesse podem ser ponto de partida para pesquisas futuras. Em relação à Categoria 3, os alunos pontuaram as vantagens do metaverso e no seu potencial, mas fizeram ressalvas e demonstram questionamentos quanto a seu uso no Brasil, principalmente pelo fato da realidade tecnológica brasileira e o acesso à internet ainda serem incipientes. Muitos ressaltam a dificuldade de acesso à internet enfrentadas por muito(as) brasileiros(as), apesar da chegada do 5G no país. Um dos respondentes pontua sobre o comportamento dos brasileiros em plataformas de jogos online e outro sobre a segurança dos dados. No que se refere à Categoria 4, os respondentes mencionam o desenvolvimento de aplicativos e ambientes virtuais para o metaverso, criação de espaços virtuais para marcas, atuar com Cibersegurança e proteção de dados etc.

Os resultados da pesquisa mostram que é necessário elaborar um código de ética, desenvolver uma cultura e proteger a identidade dos usuários e as interações corroborando com a pesquisa de Ortega-Rodriguez (2021). E sobre a realidade brasileira, algumas medidas precisam ser realizadas para o avanço do Metaverso, com base nos problemas pontuados pelos respondentes.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou compreender o contexto do Metaverso como um todo, pela visão dos participantes envolvidos no estudo. Os participantes em questão são futuros profissionais técnicos de Desenvolvimento de Sistemas.

De acordo com os dados bibliográficos pesquisados e a análise dos resultados levantados pelo questionário, verificou-se um consenso entre os alunos de que o metaverso e suas tecnologias se apresentam como uma importante área de atuação para técnicos de



Desenvolvimento de Sistemas e como uma área promissora para negócios, vida social, educação etc. No entanto, o avanço desta temática no Brasil apresenta ressalvas, principalmente por conta da desigualdade social e da falta de acesso à internet por muitos brasileiros. Segundo Pereira *et al.* (2022), ainda que o Metaverso não esteja sistematicamente disponível ou aberto ao grande público de maneira irrestrita, existem diversas tecnologias, softwares e aplicações que permitem uma experiência imersiva.

Recomenda-se, em estudos futuros, a realização de pesquisas mais abrangentes e aprofundadas, explorando detalhadamente outros aspectos do Metaverso que não foram aqui abordados. Outras oportunidades de pesquisas que podem servir como ponto de partida são os itens mais escolhidos pelos alunos na Categoria 2 apresentados nos resultados deste estudo. Ainda, explorar o metaverso na realidade brasileira se mostra imprescindível.

REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. Marketing research, 7th. **John Wiley Operations Research & Sons, New York**, v. 51, n. 4, p. 509–518, 2001.

DAVIS, A. et al. Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in metaverses. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 10, n. 2, p. 1, 2009.

DECKER, P.; PETERSON, S. Beyond virtual or physical environments: Building a research metaverse a white paper for NDRIO's Canadian digital research needs assessment. **Digit. Res. Alliance Canada**, Toronto, ON, Canada, Tech. Rep., 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [s.l.] 6. ed. São Paulo: Atlas SA, 2008.

HWANG, G.-J.; CHIEN, S.-Y. Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 3, e100082, 2022.

IFSC. **Desenvolvimento de Sistemas: Câmpus Florianópolis**. Disponível em: https://www.ifsc.edu.br/curso-aberto/-/asset_publisher/nvqSsFwoxoh1/content/id/1084574?p_r_p_564233524_categoryId=108453 9. Acesso em: 2 dez. 2022.

MIGUEL, P. A. C. *et al.* **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2018.

MUNIZ, R. DA S.; MENDES, J. B. Experiência de trabalho em grupo no Curso Técnico De Desenvolvimento de Sistemas do IFSP Campus Campinas. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2., Poços de Caldas, 2018. **Anais [...]**. Poços de Caldas: IF Sul de Minas, 2018

MYSTAKIDIS, S. Metaverse. **Encyclopedia**, v. 2, n. 1, p. 486–497, 10 fev. 2022.

ORTEGA-RODRIGUEZ, P. J. From broad reality to the Metaverse: Critical reflection on the contribution of education. **Metaverse**, v. 2, n. 2, p. 12, 2021.

PARK, S.-M.; KIM, Y.-G. A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. **IEEE Access**, v. 10, p. 4209–4251, 2022.

PEREIRA, R. *et al.* O Metaverso e o dilema da inovação: reflexões sobre a possibilidade do



conhecimento. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO, 17., [on-line]. **Anais** [...]. São Paulo: SBGC, 2022.

TLILI, A. *et al.* Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. **Smart Learning Environments**, v. 9, n. 1, p. 24, 6 dez. 2022.