

Os desafios do ensino de computação durante a pandemia de Covid-19 e sua relação com a Educação 5.0

Felippe Fernandes da Silva¹, Giovane Mazzotti Bortolato¹

¹Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – PR – Brasil

felippefernandes10@gmail.com, giovane.bortolato@hotmail.com

Abstract. *This paper investigates the challenges in computer education during the Covid-19 pandemic and its relation to Education 5.0, through a systematic review of the SciELO, SOL, and Science Direct databases. It analyzes changes in computer education, actions taken during the pandemic, and their connections to Education 5.0, as well as the effects on students' and teachers' learning, social interaction, and quality of life. The results indicate greater use of Education 5.0 concepts after the pandemic, including Hybrid Learning and Active Methodologies. The 2030 Agenda is mentioned as a reference for educational goals focused on well-being and social engagement.*

Resumo. *Este artigo investiga os desafios na educação em computação durante a pandemia de Covid-19 e sua relação com a Educação 5.0, através de uma revisão sistemática nas bases SciELO, SOL e Science Direct. Analisa mudanças no ensino de computação, ações adotadas na pandemia e suas conexões com a Educação 5.0, além dos efeitos no aprendizado, convivência social e qualidade de vida de alunos e professores. Os resultados indicam maior uso de conceitos da Educação 5.0 após a pandemia, incluindo Ensino Híbrido e Metodologias Ativas. A Agenda 2030 é mencionada como referência para metas educacionais focadas no bem-estar e engajamento social.*

1. Introdução

No início de 2020, o mundo todo foi atingido pela pandemia causada pela Covid-19. A Organização Mundial da Saúde (*World Health Organization*) logo fez sérias recomendações para evitar que a doença se espalhasse ainda mais e impedir um colapso no sistema de saúde dos países. Uma dessas recomendações foi o distanciamento social.

Conforme a desaceleração da pandemia, alguns conceitos aplicados durante o processo foram sendo adaptados, como por exemplo, o ensino remoto deu lugar ao ensino híbrido, e o home-office foi adotado de maneira permanente por muitas empresas. Não só a forma como o estudo e o trabalho são realizados mudou, mas também havia uma preocupação maior com os indivíduos [da Silva and Aylon 2022].

Parte dessas mudanças está diretamente ligada aos conceitos apresentados pela Educação 5.0 e pela Sociedade 5.0. A Educação 5.0 é precedida pelas versões 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0. Elas não surgiram necessariamente de forma sequencial, mas se entrelaçam, formando um ecossistema educacional que prepara o caminho para a Educação 5.0 [Junior et al. 2020].

No contexto atual, diversos autores abordam temáticas como os **desafios do ensino de computação** [Farias et al. 2020] e os **princípios da Educação 5.0** [de Almeida et al. 2021]. No entanto, esta revisão sistemática da literatura distingue-se ao propor uma investigação específica sobre os desafios enfrentados no ensino de computação durante a pandemia de Covid-19, bem como uma análise crítica de sua relação com os fundamentos da Educação 5.0. Para tanto, o presente estudo examina as transformações provocadas pela pandemia no ensino de computação em escala global; as estratégias pedagógicas adotadas nesse contexto; e sua convergência com os preceitos da Educação 5.0. Adicionalmente, avalia-se não apenas o impacto na aprendizagem, mas também as implicações psicossociais na vida dos discentes, incluindo suas interações sociais e o desenvolvimento de competências socioemocionais. Sob uma perspectiva interdisciplinar, este trabalho também analisa os benefícios dessa abordagem educacional à luz da neurociência cognitiva. Dessa forma, busca-se demonstrar como a integração entre ensino de computação e Educação 5.0 não apenas prepara os estudantes para as demandas do mercado de trabalho, mas também contribui para o seu desenvolvimento integral e bem-estar.

Ademais, analisa-se o emprego de tecnologias recorrentes para mitigar os efeitos do distanciamento social no processo de ensino-aprendizagem. Discute-se, ainda, como a Educação 5.0 se articula de maneira intrínseca com paradigmas já consolidados, como a abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), a qual promove a interdisciplinaridade, fomentando no discente autonomia, criatividade e a capacidade de explorar sua curiosidade de modo a construir uma aprendizagem significativa. Por fim, faz-se referência à Agenda 2030¹, que pode servir como diretriz para a definição de metas a serem alcançadas por meio dos fundamentos da Educação 5.0.

2. Metodologia

A metodologia usada para a realização deste artigo foi a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) proposta por [Kitchenham et al. 2007], que permite identificar, avaliar e interpretar pesquisas na literatura. Essa escolha justifica-se pela facilidade em encontrar estudos relevantes para a área.

2.1. Planejamento

Para essa pesquisa, foram utilizadas as bases de dados SciELO, o SBC-OpenLib (SOL), que pertence à SBC (Sociedade Brasileira de Computação) e a base de dados Science Direct, pois essas bases permitem uma filtragem robusta e com melhores avaliações dos artigos. Essas bases garantem a qualidade dos artigos encontrados conforme a classificação Qualis/CAPES, que é um dos principais motivos para a escolha de artigos, além de fornecer uma maior confiabilidade em relação à relevância do conteúdo.

Em seguida, pensou-se nos temas pertinentes que envolvem este trabalho e construiu-se as *strings* de busca, sendo: *Educação em Computação*; *Pensamento Computacional*; *Ciência da Computação e Pandemia*; *Educação 5.0*; *tecnologia e Covid-19*, *agenda 2030 e Educação 5.0* e *Pensamento Computacional*. Também foram consideradas suas variações, como por exemplo estes termos em inglês. Dessa forma, a string de busca utilizada foi:

¹<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

("Educação em Computação" OR "Ensino de Computação") AND ("Pensamento Computacional") OR ("Ciência da Computação" AND "Pandemia") OR ("Educação 5.0") OR ("tecnologia AND Covid-19") OR ("agenda 2030")

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de entender como a pandemia de Covid-19 afetou as instituições de ensino, especialmente no ensino de computação, e como isso serviu para aproximar a sociedade atual da Educação 5.0. Portanto, a questão de pesquisa desse trabalho é: *"Como os desafios impostos pela pandemia na área de educação aproximaram a sociedade da Educação 5.0 no ensino de computação?"*.

Os artigos selecionados para o estudo passaram pelos seguintes critérios de inclusão:

- CI1: Publicações da área de pesquisa.
- CI2: Publicações da área de Educação e/ou computação.
- CI3: Publicações durante o período de pandemia.

Os artigos selecionados para o estudo passaram pelos seguintes critérios de exclusão:

- CE1: Publicações de áreas distantes da Computação.
- CE2: Publicações repetidas.
- CE3: Publicações fora do período de pandemia.

Antes da aplicação dos critérios de exclusão, o número de artigos era de 1731. A segunda etapa de filtragem desses artigos deu-se por meio da leitura do título e do resumo. Os mesmos critérios anteriores foram aplicados e, após essa rígida análise, o total de artigos finais selecionados foi de nove. O processo de busca e seleção dos artigos lidos pode ser acompanhado na Figura 1.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foi necessário encontrar uma forma para responder a questão principal deste trabalho. Para isso, algumas subquestões foram propostas, sendo elas: **SQ1:** *Quais são as definições para o conceito Educação 5.0 encontradas nos estudos primários?*; **SQ2:** *Como o Brasil lidou com a pandemia na educação?*; **SQ3:** *Como o mundo lidou com a pandemia na educação?*; **SQ4:** *Quais níveis de educação foram citados no estudo?*; e **SQ5:** *Quais aspectos do paradigma 5.0 foram encontrados no desenvolvimento ou aplicação do ensino?*.

2.2. Ameaças à Validade

Embora tenha-se realizado um esforço considerável na seleção e análise de artigos para apresentar resultados satisfatórios nesta pesquisa, há algumas ameaças à sua validade. Uma dessas ameaças foi a construção das strings de busca que, se mal montadas, podem restringir a pesquisa e afetar a retenção de artigos relevantes. Para mitigar essa ameaça, foi evitado o uso de conectores lógicos ou o uso de mais de um termo na *string*. Outra ameaça foi o possível avanço de tecnologias ou mudanças no contexto que podem ocorrer durante o tempo de pesquisa, o que pode afetar a validade dos resultados e apresentar soluções atualizadas e mais eficientes do que as apresentadas neste trabalho.

É importante também considerar as possíveis limitações e dificuldades enfrentadas durante a realização deste trabalho. Uma das limitações está relacionada ao acesso a informações e dados atualizados, que podem variar conforme o país e as instituições de

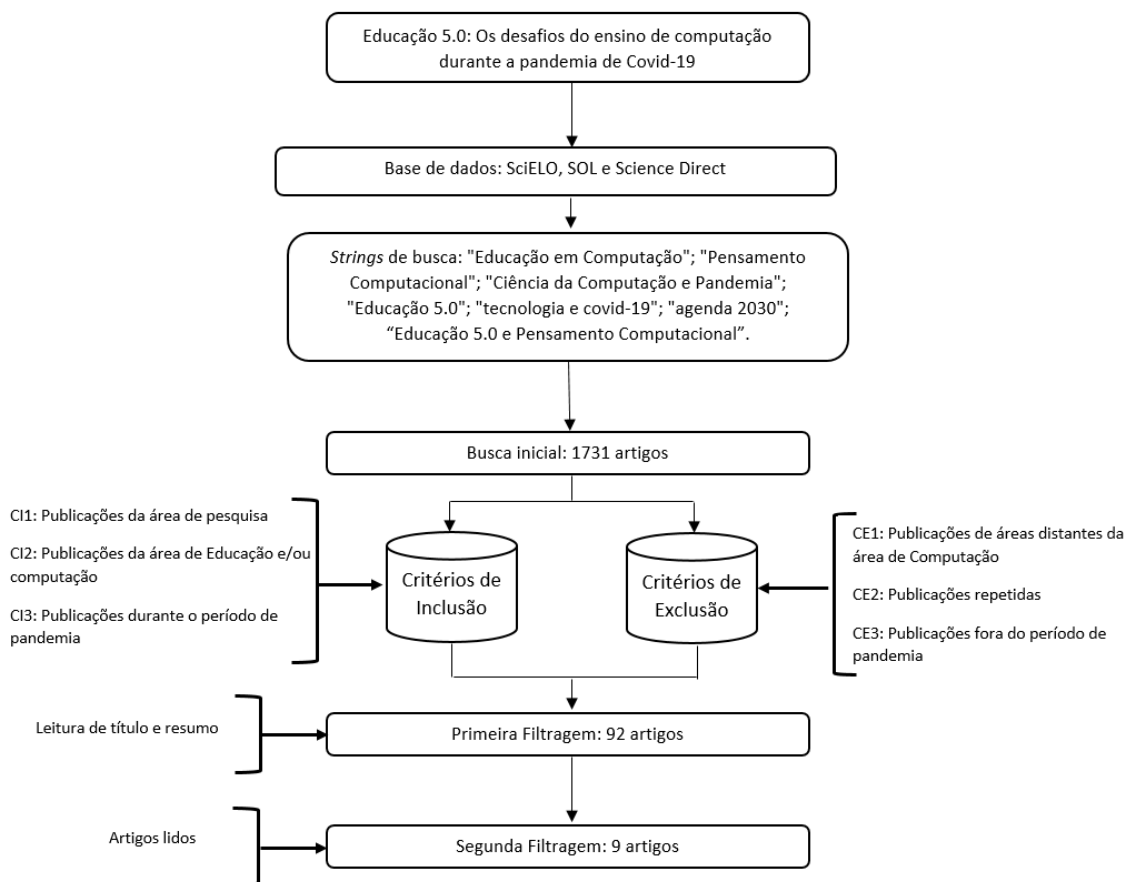


Figura 1. Processo de seleção de artigos.

ensino envolvidas. Isso pode resultar em uma visão parcial das mudanças ocorridas no contexto educacional e das soluções adotadas.

Outra ameaça à validade identificada neste trabalho é a quantidade de artigos selecionados. Apesar da dificuldade em encontrar artigos que abordassem o tema dessa pesquisa, um total de nove artigos ainda é muito restrito para a definição de um conceito tão abrangente.

Por fim, vale destacar que a situação pandêmica e as mudanças na área da educação são dinâmicas e podem continuar a evoluir. Portanto, os resultados deste trabalho devem ser interpretados considerando o período e o contexto específico em que a pesquisa foi realizada.

3. Resultados e Discussões

Nesta seção serão apresentados dados coletados durante a pesquisa. A seção está organizada de acordo com as questões específicas que o estudo se propôs a investigar, permitindo uma compreensão aprofundada das descobertas e a relação entre elas.

3.1. Questão Principal: *Como os desafios impostos pela pandemia na área de educação aproximaram a sociedade da Educação 5.0?*

Ao abordar a questão de como os desafios impostos pela pandemia na área de educação aproximaram a sociedade da Educação 5.0, é importante compreender a relação entre a crise global e o avanço em direção a uma abordagem de ensino inovadora e adaptável. Antes da pandemia, a Educação 5.0 já começava a surgir em algumas realidades específicas, como no Zimbábue [Muzira and Bondai 2020], onde a necessidade de preparar estudantes para a criação de empregos impulsionou a implementação de práticas educacionais avançadas, e em algumas instituições de ensino que adotaram o ensino híbrido.

A pandemia da Covid-19 apresentou inúmeros desafios para a educação, afetando, segundo a Unesco, mais de 90% dos estudantes do mundo. Esses desafios incluem dificuldades de adaptação ao uso de ferramentas digitais, falta de tempo e capacitação do corpo docente, impactos na saúde mental dos estudantes e professores devido ao confinamento prolongado e à necessidade de adaptar os métodos de avaliação.

Diante desses desafios, os conceitos e práticas da Educação 5.0 foram cada vez mais incorporados à realidade das instituições de ensino, em diferentes graus. Na Argentina, projetos colaborativos foram implementados em diversas matérias [Filippi et al. 2021]. Nas Filipinas, a integração de cursos de Saúde e Meio Ambiente no currículo de todas as disciplinas foi proposta, visando promover uma maior consciência dos alunos e a interdisciplinaridade, além de oferecer atendimento médico online, pensando na saúde mental de cada aluno [Toquero 2020]. No Brasil, o MannaKDT tem como objetivo utilizar a tecnologia para personalizar a educação, adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos e desenvolver habilidades fundamentais no século XXI [da Silva and Aylon 2022].

Em resumo, a pandemia acelerou a busca por soluções inovadoras e adaptativas para enfrentar os desafios enfrentados pelas instituições de ensino, estudantes e professores. Essa busca resultou na crescente adoção de conceitos e práticas da Educação 5.0 em diversos contextos educacionais ao redor do mundo, aproximando a sociedade dessa nova abordagem de ensino e aprendizagem. A seguir estão listadas práticas da Educação 5.0 que se tornaram mais comuns após a pandemia de Covid-19:

- **Aprendizagem colaborativa:** O trabalho em equipe e a colaboração entre alunos e professores ganhou maior importância, com uso de ferramentas digitais para facilitar a comunicação;
- **Ensino Híbrido:** A combinação de aprendizagem presencial e a distância tornou-se mais frequente, permitindo flexibilidade e personalização do ensino, adaptando-se às necessidades de cada aluno;
- **Uso de tecnologias digitais:** Ferramentas como videoconferências, plataformas de aprendizado online e aplicativos educacionais se tornaram fundamentais para manter o ensino e a aprendizagem durante o distanciamento social;
- **Atenção à saúde mental e bem-estar:** O aumento do estresse e da ansiedade causados pela pandemia, em grande parte devido ao distanciamento social, aumentou a preocupação com a saúde mental e o bem-estar dos alunos e professores se tornou mais relevante, levando a um maior foco em práticas de autocuidado e suporte emocional;

- **Interdisciplinaridade:** A integração de diferentes áreas do conhecimento e a busca por conexões entre disciplinas se tornaram mais comuns, estimulando os alunos a desenvolver uma compreensão mais ampla e holística do mundo.

3.2. SQ1: *Quais são as definições para o conceito Educação 5.0 encontradas nos estudos primários?*

Neste trabalho, buscamos definir a Educação 5.0 através do entendimento de seus antecessores, que, embora não tenham desaparecido completamente, coexistem em diferentes camadas sociais no mundo atual [Junior et al. 2020]. A Educação 5.0 é composta por vários conceitos que visam formar estudantes capazes de resolver problemas complexos, trabalhar de maneira colaborativa e serem criativos e críticos.

Segundo [Junior et al. 2020] as antecessoras da Educação 5.0, as Educações 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0, não são sequenciais, mas sim coexistentes, refletindo diferentes paradigmas e métodos de ensino que podem ser encontrados na realidade atual. A Educação 1.0 é caracterizada por uma abordagem mais tradicional, centrada no professor, onde o conhecimento é transmitido diretamente aos alunos, que têm um papel mais passivo no processo de aprendizagem. A Educação 2.0, por sua vez, introduz a integração de tecnologias, como a internet, no ensino e aprendizagem, permitindo o acesso a informações de maneira mais fácil e ampla. Já a Educação 3.0 destaca a importância da colaboração, criatividade e pensamento crítico, estimulando os alunos a se tornarem aprendizes mais ativos e autônomos, com a utilização de recursos tecnológicos avançados. A Educação 4.0, enfatiza a aprendizagem personalizada e adaptativa, com o uso de inteligência artificial, análise de dados e outras tecnologias emergentes, visando preparar os estudantes para as demandas do século XXI e a sociedade em constante mudança.

Os conceitos que compõem a Educação 5.0, apresentados neste estudo, incluem: Metodologias de Ensino; Ensino Híbrido; Educação Individualizada e Intercâmbio Educacional. Além disso, a Educação 5.0 é caracterizada por ser complexa e ecológica, tecnológica e humanista, bem como integrar aspectos físico-matemáticos e artísticos.

O termo Educação 5.0 preconiza a formação de um profissional que, além de conhecimento singular sobre sua área profissional, também tem domínio de tecnologia, está incluído digitalmente, tem compromisso com a ética e com a sustentabilidade e dá significado ao que aprende. Ele tem inteligência social e flexibilidade cognitiva para inovar e transformar realidades [da Silva and Aylon 2022].

A Educação 5.0 pode ser o elemento-chave para a disseminação global do conhecimento, unindo as abordagens educacionais anteriores e impulsionando a evolução civilizatória. Tecnologias emergentes, como inteligência artificial, nanotecnologia e computação quântica, podem se tornar acessíveis em breve, dependendo das demandas do mercado e de uma mudança para políticas globais mais cooperativas.

3.3. SQ2: *Como o Brasil lidou com a pandemia na área da educação?*

No Brasil houve diferentes formas de lidar com a pandemia, variando entre as instituições e os níveis de educação. Universidades federais, por exemplo, sempre tiveram uma baixa utilização da modalidade a distância, causando rejeição a ela. O acesso à internet limitado em algumas regiões, e a falta de preparo dos educadores também foram outros dos problemas. Um outro problema evidenciado pelo surgimento da pandemia e imposição

das modalidades de ensino a distância foi a condição social dos alunos. Pesquisas tiveram de ser feitas levantando o acesso à internet entre estudantes e professores, e em seguida eram lançados editais e convocatórias para compra de pacotes de dados e equipamentos, e também eram levantados os estudantes interessados em doação [Castioni et al. 2021].

A saída para a maior parte das instituições de ensino superior foi a migração do ensino para o modelo do Ensino Remoto Emergencial e também para o Ensino a Distância. Para lidar com isso [Barros 2022] cita a utilização de lousa digital, realidade virtual, gamificação, Canva e o Google Classroom como formas de melhorar o ensino remoto. Ainda no ensino superior, para o curso de Engenharia de Software do ITA, um modelo de ensino virtual foi proposto, seguindo metodologias ativas de aprendizagem, focando em projetos e no trabalho em equipe. Essa proposta é dividida em várias etapas, desde a divisão das equipes e dos temas, até a apresentação final depois de codificação e testes [Marques and Fook 2022].

Nas escolas públicas, o estudo do uso do MannaKDT, de [da Silva and Aylon 2022], trabalhou a inovação com os estudantes e a aprendizagem sobre tecnologia, buscando uma aproximação maior da Educação 5.0. Ao adotar o MannaKDT, as escolas públicas buscam estimular os estudantes a se envolverem mais com a tecnologia e desenvolverem habilidades relevantes para o mundo atual e futuro. A aplicação dessa abordagem teve como foco a criação de um ambiente educacional mais dinâmico, interativo e centrado no aluno, onde o aprendizado ocorre por meio de experiências práticas e atividades colaborativas.

Dessa forma, diante dos desafios impostos pela pandemia, o Brasil adotou estratégias diversificadas para manter a educação em funcionamento, com respostas variadas entre instituições e níveis de ensino. No ensino superior, a migração para o Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância exigiu adaptações tecnológicas e metodológicas, como o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas. Já nas escolas públicas, iniciativas como o MannaKDT buscaram alinhar o ensino às demandas da Educação 5.0, promovendo maior interação e desenvolvimento de habilidades tecnológicas. No entanto, as desigualdades sociais e a falta de infraestrutura evidenciaram as dificuldades de garantir um acesso equitativo à educação. Essas experiências reforçam a necessidade de investimentos em tecnologia, formação docente e políticas inclusivas para preparar o sistema educacional brasileiro para futuros desafios.

3.4. SQ3: Como o Mundo lidou com a pandemia na área da educação?

O uso de novas tecnologias é muito bem-vindo para os estudantes da geração Z de acordo com uma pesquisa do consórcio de universidades Barnes And Noble. Esses estudantes desejam o uso de mais tecnologia, mais aprendizagem prática e uma atenção individual para cada aluno, características que também podem ser relacionadas à Educação 5.0. Além disso, com o uso do ensino ativo, híbrido e digital, o número de reprovações é consideravelmente menor do que usando métodos tradicionais [Barros 2022].

Na Argentina, a pesquisa foi realizada com turmas das disciplinas de Introdução à Ciência da Computação, Programação Processual e Engenharia de Sistemas por [Filippi et al. 2021]. Por serem disciplinas práticas, foi proposto o uso da ferramenta *Repl.it*, que permite programação colaborativa entre grupos e equipes, com participação dos professores. Nessa proposta, os professores acompanharam o desenvolvimento dos

alunos com seus códigos, permitindo uma interação direta entre mestre e aluno, amenizando as dificuldades provocadas pelo distanciamento social.

Nas Filipinas, a proposta estudada é voltada para a saúde física e mental dos indivíduos dentro da instituição de ensino, e aumentar sua conscientização, pensando em futuras crises sanitárias, integrando cursos de meio ambiente e saúde no currículo dos cursos, fortalecendo as práticas de higiene, incorporando serviço médico e de saúde mental online, migrando cursos e ampliando treinamento de professores para a aprendizagem online, e fortalecendo os esforços em pesquisa e práticas baseadas em evidências [Toquero 2020].

Os principais resultados que podemos observar nesse estudo envolvem:

- A Geração Z busca tecnologia, aprendizagem prática e atenção individual;
- Educação 5.0, ensino ativo, híbrido, e digital para reduzir reprovações;
- Programação colaborativa e maior interação professor-aluno;
- Foco na saúde física e mental, integração curricular e capacitação docente.

Por fim, verificou-se que a pandemia acelerou transformações profundas na educação global, evidenciando tanto desafios quanto oportunidades. Países como Argentina e Filipinas adotaram estratégias distintas, desde ferramentas de programação colaborativa até a integração de saúde e bem-estar nos currículos, refletindo a necessidade de abordagens multifacetadas. A geração Z, alinhada com os princípios da Educação 5.0, demonstrou maior engajamento com metodologias ativas e digitais, reforçando a eficácia do ensino híbrido na redução de reprovações. Essas experiências destacam a importância da inovação tecnológica, da personalização do aprendizado e do cuidado com a saúde integral da comunidade educacional. O legado da pandemia, portanto, aponta para um futuro em que a educação deve ser mais flexível, inclusiva e preparada para crises, combinando avanços digitais com uma visão humanizada do ensino.

3.5. SQ4: *Quais níveis de educação foram citados no estudo?*

Para obter um melhor entendimento sobre o assunto abordado por este trabalho, foi importante considerar diferentes realidades da educação dentro e fora do Brasil. A maior parte do estudo aborda o ensino superior em universidades e faculdades, como por exemplo o Instituto Tecnológico de Aeronáutica e a Universidade Federal do Maranhão. O ensino básico, fundamental e médio também é levado em consideração, tanto nos artigos de [Castioni et al. 2021] quanto por [da Silva and Aylon 2022] em seu trabalho de inovação em escolas públicas. Abaixo estão descritos os níveis de ensino citados e estudados entre os trabalhos, e logo em seguida o gráfico na Figura 2, que mostra o número de vezes que cada nível de estudo é citado entre os artigos lidos.

[Santos et al. 2019] mencionam os ensinos fundamental, médio e superior em seu trabalho "*Educação 5.0: Uma Nova Abordagem de Ensino-Aprendizagem no Contexto Educacional*". A publicação "*O Antes, o Agora e o Depois: Alguns Desafios para a Educação Básica Frente à Pandemia de Covid-19*" de [Oliveira 2020], foca na educação básica. [Vieira and Seco 2020] discutem os ensinos fundamental e médio em "*A Educação no Contexto da Pandemia de Covid-19: Uma Revisão Sistemática de Literatura*". "*Perception of Educators towards the Adoption of Education 5.0: A Case of a State University in Zimbabwe*" de [Muzira and Bondai 2020] trata do ensino superior.

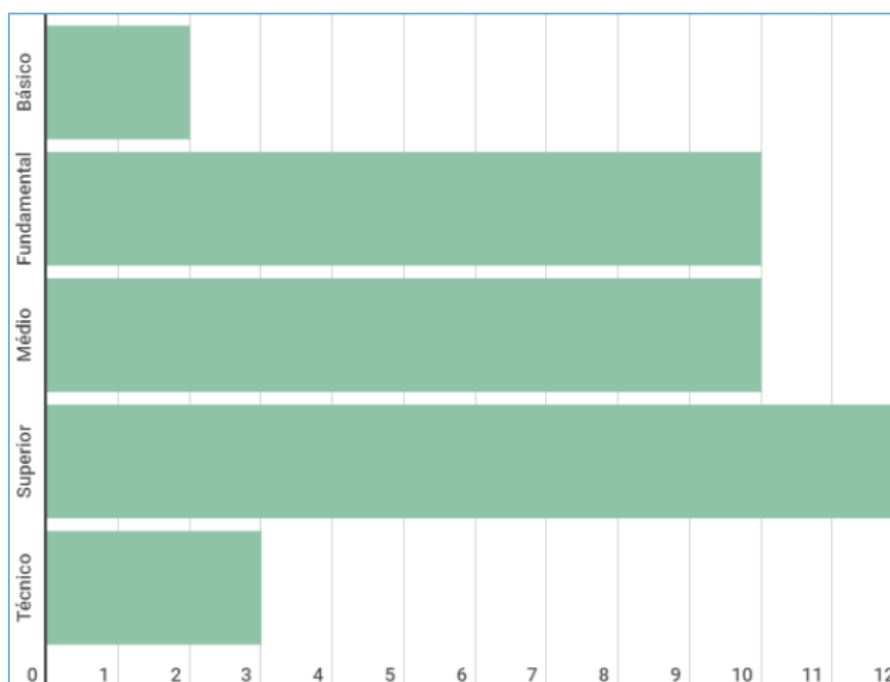


Figura 2. Número de citações de cada nível de ensino entre os artigos estudados para este trabalho.

O artigo de [Junior et al. 2020] "*Você Está Preparado para a Educação 5.0?*" aborda os ensinos fundamental, médio e técnico. A publicação "*Universidades Federais na Pandemia da Covid-19: Acesso Discente à Internet e Ensino Remoto Emergencial*" de [Castioni et al. 2021], analisa o ensino superior durante a Covid-19. "*Coronavírus: Consequências da Pandemia no Ensino Superior*" [da Silva et al. 2021] também examina o ensino superior e os impactos da pandemia.

"*Reflexões Acerca das Softskills e Suas Interfaces com a BNCC no Contexto do Ensino Remoto*" [Moraes 2020] aborda todos os níveis de ensino, exceto técnico e superior. [Dias and Pinto 2020], em "*A Educação e a Covid-19*", apresentam estudos sobre os ensinos fundamental, médio e superior no Brasil. [Barros 2022] discute os ensinos fundamental e médio em "*Avaliação, Tecnologia e Ensino Híbrido: Como Avaliar a Aprendizagem em Tempos de Pandemia*".

A publicação "*Challenges and Opportunities for Higher Education amid the Covid-19 Pandemic: The Philippine Context*" de [Toquero 2020], propõe soluções para o ensino superior após o início da pandemia. [Espinosa 2021] aborda o ensino médio em "*Reflexões Sobre o Engajamento de Estudantes no Ensino Remoto Emergencial*". O artigo "*Computational Thinking as a Heuristic Endeavor: Students' Solutions of Coding Problems*" de [Silva et al. 2020], discute pensamento computacional nos ensinos fundamental e superior.

"*MannaKDT: Uma Abordagem Prática para Aprendizagem Multimodal e Multidimensional da Educação 5.0*", de [da Silva and Aylon 2022], cita todos os níveis de ensino, exceto o básico, incluindo fundamental, médio, técnico e superior. [Marques and Fook 2022], apresentam um estudo no ensino superior em "*Um Modelo de Ensino Virtual de Engenharia de Software Orientado por Competências, Times e Pro-*

jetos”.

O artigo *”Ensino Profissionalizante, Agenda 2030 e Desenvolvimento Regional: Uma Análise do Município de Canoinhas-SC”* de [Blaka et al. 2022], aborda os ensinos fundamental, médio, técnico e superior. A publicação *”O Impacto das Atividades do Grupo PET no Aprimoramento de Softskills Requeridos pelo Mercado de Computação do Maranhão: Uma Análise na Visão dos Discentes”*, de [Passos et al. 2021], examina o ensino superior e os grupos PET. Por último, o artigo *”How do you feel about learning to code? Investigating the effect of children’s attitudes towards coding using eye-tracking”* de [Papavlasopoulou et al. 2018], aborda o estudo da codificação em alunos do ensino fundamental e médio.

Para este estudo, as respostas da SQ4 abrangeram uma ampla variedade de níveis educacionais, demonstrando como a pandemia e as inovações da Educação 5.0 impactaram diferentes etapas do ensino. Enquanto a maior parte das pesquisas concentrou-se no ensino superior, com destaque para universidades e cursos técnicos, também foram analisados o ensino básico (fundamental e médio), especialmente em contextos de escolas públicas e adoção de tecnologias emergentes. Além disso, abordagens profissionalizantes e técnicas receberam atenção em estudos que visavam alinhar a educação às demandas do mercado e da Agenda 2030. Essa diversidade de níveis educacionais citados reforça a necessidade de políticas e metodologias adaptáveis, capazes de atender desde a educação infantil até a formação acadêmica e profissional, garantindo uma resposta eficaz tanto em crises quanto na evolução contínua do ensino.

3.6. SQ5: *Que aspectos do paradigma 5.0 foram encontrados no desenvolvimento ou aplicação do ensino?*

Os aspectos do paradigma 5.0 citados nesse trabalho são:

- **Aprendizado colaborativo:** O trabalho em equipe através da ferramenta *Repl.it* [Filippi et al. 2021], ou das metodologias ativas baseadas em equipe aplicadas em matérias de computação do ITA [Marques and Fook 2022], são exemplos do aprendizado colaborativo neste trabalho;
- **Uso de tecnologia:** Novas tecnologias citadas nesse trabalho para facilitar o ensino híbrido ou remoto são a Lousa Digital, Realidade Virtual, o Google Classroom, o Canva [Barros 2022] e o próprio *Repl.it* [Filippi et al. 2021];
- **Aprendizado centrado no aluno:** O aluno desenvolve o conhecimento no seu ritmo, por meio de descoberta e atividades práticas, como no uso do MannaKDT [da Silva and Aylon 2022] e na reforma da educação do Zimbábue [Muzira and Bondai 2020] em vista de implantar a Educação 5.0 e desenvolvendo os alunos não para procurar empregos, mas para criar empregos;
- **Habilidades do século XXI:** Habilidades socioemocionais e saber fazer uso da tecnologia serão cada vez mais importantes no século XXI. As *softskills* citadas nesse trabalho serão cada vez mais relevantes no convívio social e como diferencial em oportunidades de emprego;
- **Aprendizado baseado em projetos e resolução de problemas:** A proposta apresentada para ensino virtual no ITA [Marques and Fook 2022] que consta dentro deste trabalho aborda principalmente esse paradigma. Em menor grau, não necessariamente voltado ao aprendizado baseado em projetos, mas ligado a ele. Existe

também o uso da ferramenta *Repl.it* na Argentina com a codificação colaborativa entre os alunos e o professor [Filippi et al. 2021].

Portanto, no desenvolvimento e aplicação do ensino, foram identificados diversos aspectos do paradigma 5.0, como o aprendizado colaborativo, o uso de tecnologias inovadoras, a centralização no aluno, o foco no desenvolvimento das habilidades do século XXI e a abordagem baseada em projetos e resolução de problemas. Esses elementos demonstram uma transição significativa em direção a um modelo educacional mais dinâmico, interativo e alinhado com as demandas da sociedade moderna, preparando os estudantes não apenas para o mercado de trabalho, mas também para serem agentes de transformação e inovação.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo investigou os desafios enfrentados no ensino de computação durante a pandemia de Covid-19 e sua relação com os princípios da Educação 5.0, por meio de uma revisão sistemática de literatura. Os resultados evidenciaram que a pandemia acelerou a adoção de práticas educacionais inovadoras, alinhadas aos conceitos da Educação 5.0, tais como o ensino híbrido, metodologias ativas, aprendizagem colaborativa e o uso intensivo de tecnologias digitais. Essas mudanças não apenas garantiram a continuidade do ensino em um contexto de distanciamento social, mas também promoveram uma transformação significativa na forma como a educação é concebida e implementada.

A análise dos estudos selecionados destacou que a pandemia expôs desigualdades estruturais, como a falta de acesso à internet e a capacitação insuficiente de docentes, especialmente em regiões menos desenvolvidas. No entanto, também revelou oportunidades para a personalização do ensino, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e a integração interdisciplinar, elementos centrais da Educação 5.0. Experiências em países como Argentina, Filipinas e Brasil demonstraram que a crise sanitária serviu como catalisadora para a implementação de abordagens mais flexíveis e humanizadas, focadas no bem-estar dos estudantes e no preparo para os desafios do século XXI.

Além disso, a Agenda 2030 emergiu como um marco relevante para orientar metas educacionais que combinam inovação tecnológica com sustentabilidade e inclusão social. A pandemia reforçou a necessidade de políticas públicas que garantam acesso equitativo à educação de qualidade, a investimentos em infraestrutura tecnológica e à formação docente contínua.

Para trabalhos futuros, a inclusão de bases como IEEE Explore, ACM Digital Library e Scopus aumenta a robustez do estudo, ampliando o corpus da revisão ao indicar outros artigos relevantes sobre o tema. Também consideramos que a inclusão de publicações fora do período pandêmico é importante, pois os trabalhos podem apresentar esforços realizados durante esse período, em meses subsequentes a essa pesquisa.

Em síntese, os desafios impostos pela pandemia não apenas aproximaram a sociedade da Educação 5.0, mas também destacaram a urgência de um modelo educacional que equilibre avanços tecnológicos com uma visão humanista e colaborativa. O legado desse período deve inspirar a construção de sistemas educacionais mais resilientes, adaptáveis e focados no desenvolvimento integral dos indivíduos, preparando-os para um futuro dinâmico e incerto. Este estudo contribui para essa reflexão, oferecendo insights valiosos para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas.

Referências

- Barros, R. (2022). Avaliação, tecnologia e ensino híbrido: Como avaliar a aprendizagem em tempos de pandemia. *Brazilian Journal of Development*, 8(3):22012–22032.
- Blaka, R. d. F. C., Vargas, L. P., and Marchesan, J. (2022). Ensino profissionalizante, agenda 2030 e desenvolvimento regional: Uma análise do município de canoinhas-sc. *Educação em Revista*, 38.
- Castioni, R., Melo, A. A. S. d., Nascimento, P. M., and Ramos, D. L. (2021). Universidades federais na pandemia da covid-19: acesso discente à internet e ensino remoto emergencial. *Ensaio: Avaliação e políticas públicas em educação*, 29:399–419.
- da Silva, F. F. and Aylon, L. B. R. (2022). Mannakdt: Uma abordagem prática para aprendizagem multimodal e multidimensional da educação 5.0. In *Anais Estendidos do XXVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, pages 115–118. SBC.
- da Silva, M. D., Soares, G. C. A., Cardoso, C. M. L., Guerreiro, T. S. B., Guimarães, C. C., Chicre, G. R., de Siqueira, L. R. M., Seffair, R. P., do Amaral Domingues, N., and de França Trindade, F. (2021). Coronavírus: consequências da pandemia no ensino superior. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(5):e7120–e7120.
- de Almeida, F. V., Hayashi, V. T., and Arakaki, R. (2021). A revolução intangível no ensino da computação. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1077–1086. SBC.
- Dias, É. and Pinto, F. C. F. (2020). A educação e a covid-19.
- Espinosa, T. (2021). Reflexões sobre o engajamento de estudantes no ensino remoto emergencial. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 23.
- Farias, E. J., de Carvalho, W. V., de Matos, M. E. G., Rodrigues, G., Castro, J. M., and dos Santos, A. D. (2020). Pensamento computacional e a ação computacional por ensino remoto: Um relato de experiência de uso do appinventor em meio a pandemia de covid-19. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1523–1532. SBC.
- Filippi, J., Lafuente, G., Ballesteros, C., Bertone, R., et al. (2021). Evaluaciã³n de los aprendizajes en periodo de pandemia. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28):396–402.
- Junior, G. d. B. V., Fileni, C. H. P., Martins, G. C., de Camargo, L. B., Lima, B. N., Silio, L. F., Oliveira, J. R. L., and Passos, R. P. (2020). Você está preparado para a educação 5.0? *Revista CPAQV—Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida— Vol*, 12(1):2.
- Kitchenham, B., Charters, S., et al. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.
- Marques, J. and Fook, K. (2022). Um modelo de ensino virtual de engenharia de software orientado por competências, times e projetos. In *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 99–108. SBC.
- Moraes, E. C. (2020). Reflexões acerca das soft skills e suas interfaces com a bncc no contexto do ensino remoto. *Research, Society and Development*, 9(10):e9499109412–e9499109412.

- Muzira, D. R. and Bondai, B. M. (2020). Perception of educators towards the adoption of education 5.0: A case of a state university in zimbabwe. *East African Journal of education and social sciences*, 1(2):43–53.
- Oliveira, V. H. N. (2020). “o antes, o agora e o depois”: Alguns desafios para a educação básica frente à pandemia de covid-19. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 3(9):19–25.
- Papavlasopoulou, S., Sharma, K., and Giannakos, M. N. (2018). How do you feel about learning to code? investigating the effect of children’s attitudes towards coding using eye-tracking. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17:50–60.
- Passos, A., Barreto, A., Nascimento, B., Silva, F., Costa, G., Costa, Y., Viana, D., and Rivero, L. (2021). O impacto das atividades do grupo pet no aprimoramento de soft skills requeridos pelo mercado de computação do maranhao: Uma análise da visao dos discentes. In *Anais do XXIX Workshop sobre Educacao em Computacao*, pages 388–397. SBC.
- Santos, A. E. d., Oliveira, C. A. d., and Carvalho, E. N. d. (2019). Educação 5.0: uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no contexto educacional.
- Silva, R. S. R. d., Gadanidis, G., Hughes, J., and Namukasa, I. K. (2020). Computational thinking as a heuristic endeavour: students’ solutions of coding problems. *Pro-Posições*, 31.
- Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the covid-19 pandemic: The philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4).
- Vieira, M. d. F. and Seco, C. (2020). A educação no contexto da pandemia de covid-19: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação—RBIE*, (28):1013–1031.