

**EDUCAÇÃO 4.0 E OS
DESAFIOS DA ESCOLA
CONTEMPORÂNEA
INOVAÇÃO, COMPETÊNCIAS
DIGITAIS E PREPARAÇÃO
PARA O FUTURO DO
TRABALHO**

**EDUCATION 4.0 AND THE CHALLENGES OF THE CONTEMPORARY
SCHOOL INNOVATION, DIGITAL SKILLS, AND PREPARATION FOR THE
FUTURE OF WORK**

Ciências Humanas • 14/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/783616710](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/783616710)

Antonia Dutra de Oliveira
Anna Caroline Machado Guedes
Elendir Sousa de Oliveira
Lilia Luiza de Rezende
Marizete de Souza Cardoso
Lucélia Aurora de Lima
Vânia Araújo Mendes Pereira

RESUMO

Este artigo discute a Educação 4.0 e os desafios da escola contemporânea, com ênfase na inovação pedagógica, nas competências digitais e na preparação dos estudantes para o futuro do trabalho. Parte-se do entendimento de que a presença de tecnologias digitais, inteligência artificial, automação, cultura de dados e metodologias ativas exige uma reorganização das práticas escolares, da formação docente, da gestão institucional e do currículo. O estudo assume natureza bibliográfica e documental, fundamentado em autores brasileiros recentes, publicados entre 2021 e 2026, com DOI real e verificável, além de documentos normativos indispensáveis ao tema. A análise evidencia que a Educação 4.0 não pode ser reduzida ao uso de equipamentos ou plataformas, pois envolve uma mudança pedagógica orientada por autoria, colaboração, resolução de problemas, pensamento crítico, letramento digital, inclusão e ética. O texto também demonstra que a preparação para o futuro do trabalho não significa submissão da escola ao mercado, mas ampliação das condições para que os estudantes compreendam transformações sociais, tecnológicas e profissionais. Conclui-se que a escola contemporânea precisa integrar tecnologia, humanização e projeto formativo, evitando tanto o tecnicismo quanto a resistência acrítica à inovação.

Palavras-chave: Educação 4.0; competências digitais; inovação pedagógica; escola contemporânea; futuro do trabalho.

ABSTRACT

This article discusses Education 4.0 and the challenges of contemporary schooling, with emphasis on pedagogical innovation, digital competencies and students' preparation for the future of work. It assumes that the presence of digital technologies, artificial intelligence, automation, data culture and active methodologies

requires a reorganization of school practices, teacher education, institutional management and curriculum. The study is bibliographic and documentary in nature, based on recent Brazilian authors published between 2021 and 2026, with real and verifiable DOI, as well as normative documents that are essential to the subject. The analysis shows that Education 4.0 cannot be reduced to the use of devices or platforms, since it implies a pedagogical shift guided by authorship, collaboration, problem solving, critical thinking, digital literacy, inclusion and ethics. The paper also demonstrates that preparation for the future of work does not mean submitting school education to market demands, but expanding students' ability to understand social, technological and professional transformations. It concludes that contemporary schooling must integrate technology, humanization and educational purpose, avoiding both technicism and uncritical resistance to innovation.

Keywords: Education 4.0; digital competencies; pedagogical innovation; contemporary school; future of work.

1. INTRODUÇÃO

Conforme Da Silva et al. (2025), a Educação 4.0 tornou-se uma expressão recorrente nas discussões sobre inovação escolar, cultura digital e formação para sociedades atravessadas por automação, inteligência artificial e conectividade. Todavia, seu sentido não pode ser limitado à presença de tablets, plataformas ou laboratórios de informática. O conceito remete à necessidade de reorganizar tempos, espaços, metodologias e finalidades da escola para que a aprendizagem seja mais ativa, colaborativa, investigativa e conectada aos problemas contemporâneos. Nesse horizonte, a escola deixa de ser apenas transmissora de conteúdos e passa a ser ambiente de produção de conhecimento, desenvolvimento de

competências e leitura crítica das tecnologias que estruturam a vida social.

A escola contemporânea enfrenta o desafio de educar sujeitos que vivem em ambientes digitais antes mesmo de compreender plenamente os processos técnicos, econômicos e éticos que sustentam esses ambientes. Nesse ponto, o estudo de Silva e Minuzi (2025) contribui para fundamentar a análise. Estudantes acessam informações, interagem em redes, utilizam aplicativos, produzem textos com apoio algorítmico e constroem formas de sociabilidade mediadas por dispositivos. A questão pedagógica, portanto, não é apenas inserir tecnologia na sala de aula, mas desenvolver condições para que o estudante compreenda, selecione, questione e produza conhecimento de maneira responsável. A competência digital docente e discente exige apropriação crítica, e não simples treinamento operacional

O debate sobre Educação 4.0 também se relaciona diretamente com a Quarta Revolução Industrial, marcada pela integração entre sistemas físicos, digitais e biológicos, pela expansão de processos automatizados e pela transformação das formas de trabalho. Na educação profissional e tecnológica, essa relação torna-se ainda mais evidente, pois a escola precisa dialogar com novas demandas produtivas sem abandonar a formação integral, crítica e cidadã. A preparação para o futuro do trabalho precisa considerar competências técnicas, científicas, comunicacionais e socioemocionais, mas também precisa preservar a reflexão sobre desigualdades, direitos e sentidos humanos do trabalho (MIRANDA; CARVALHO, 2025).

Conforme Perin, Freitas e Coelho (2023), a justificativa deste estudo decorre da urgência de compreender como a inovação educacional pode ser conduzida sem reduzir a escola a uma extensão das exigências do mercado digital. A Educação 4.0 não deve ser interpretada como moda pedagógica, mas como oportunidade de repensar currículo, avaliação, formação docente e gestão escolar. Isso exige superar tanto o entusiasmo acrítico, que acredita que a tecnologia resolve sozinha problemas históricos da educação, quanto a resistência absoluta, que ignora que as tecnologias já compõem a cultura e a experiência dos estudantes.

O objetivo geral deste artigo é analisar a Educação 4.0 e os desafios da escola contemporânea, destacando as interfaces entre inovação pedagógica, competências digitais e preparação para o futuro do trabalho. Nesse ponto, o estudo de Bedin (2026) contribui para fundamentar a análise. Como objetivos específicos, busca-se discutir os fundamentos da Educação 4.0, compreender o papel das competências digitais na formação docente e discente, examinar as relações entre tecnologias emergentes e mundo do trabalho, identificar riscos e desigualdades do processo de digitalização escolar e propor diretrizes para uma implementação pedagógica, inclusiva e crítica

Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, fundamentada em artigos científicos brasileiros recentes, publicados entre 2021 e 2026, com DOI real e verificável. O recorte temporal foi definido para privilegiar produções que dialogam com a intensificação da cultura digital no pós-pandemia, com a consolidação das competências digitais e com o avanço de tecnologias emergentes na educação. Foram utilizados também

documentos normativos brasileiros apenas como apoio institucional, especialmente quando tratam de educação digital e políticas públicas educacionais (ARAÚJO et al., 2021).

Conforme Da Silva et al. (2025), o texto está organizado em nove partes. Após a introdução, apresenta-se a metodologia e, em seguida, discutem-se os fundamentos da Educação 4.0. Na sequência, analisam-se as competências digitais, a inovação pedagógica, o futuro do trabalho, os desafios da escola contemporânea e as diretrizes para implementação responsável. Por fim, são apresentadas considerações finais que sintetizam a necessidade de integrar tecnologia, humanização e projeto pedagógico. Essa organização busca demonstrar que a Educação 4.0 é menos uma ruptura total com a escola e mais uma exigência de atualização crítica de sua função social.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo é de natureza bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa. Nesse ponto, o estudo de Perin, Freitas e Coelho (2023) contribui para fundamentar a análise. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para reunir, interpretar e articular estudos recentes sobre Educação 4.0, competências digitais, tecnologias emergentes, formação docente e futuro do trabalho. A pesquisa documental, por sua vez, foi empregada de modo complementar para situar o debate no campo das políticas educacionais brasileiras, especialmente no que se refere à educação digital. A opção por esse caminho metodológico permite construir uma análise teórica fundamentada, adequada a um tema em constante transformação

Foram priorizados autores brasileiros publicados entre 2021 e 2026, em periódicos acadêmicos com DOI verificável. Esse critério atende à necessidade de trabalhar com produções recentes e rastreáveis, evitando referências genéricas ou sem comprovação. A seleção considerou estudos sobre competência digital docente, cultura digital, Educação 4.0, impactos da Quarta Revolução Industrial na educação, metodologias ativas, inteligência artificial e inovação pedagógica. O recorte não pretende esgotar a produção científica, mas reunir uma base coerente para discutir os desafios da escola contemporânea (SILVA; MINUZI, 2025).

Conforme Bedin (2026), a análise foi construída por leitura interpretativa dos textos selecionados, buscando identificar aproximações e tensões entre três eixos: inovação pedagógica, competências digitais e preparação para o futuro do trabalho. Cada eixo foi tratado como dimensão articulada da Educação 4.0, evitando uma leitura fragmentada da tecnologia. Desse modo, o estudo não parte da tecnologia como fim em si mesma, mas como mediação que precisa ser analisada em relação ao currículo, à formação docente, à inclusão, à ética, à autonomia dos estudantes e às transformações sociais mais amplas.

Como limitação, reconhece-se que o campo da Educação 4.0 ainda apresenta grande diversidade conceitual, com usos distintos em artigos acadêmicos, políticas públicas, materiais institucionais e discursos empresariais. Nesse ponto, o estudo de Miranda e Carvalho (2025) contribui para fundamentar a análise. Essa multiplicidade exige cautela para não transformar o conceito em slogan. Por isso, a análise privilegia autores que relacionam tecnologia à formação crítica, à docência e à organização curricular. A discussão assume que a escola deve dialogar com as transformações digitais sem

abandonar sua responsabilidade pública de formar sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade

3. FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO 4.0

A Educação 4.0 pode ser compreendida como uma resposta pedagógica às transformações provocadas pela digitalização, pela automação, pela inteligência artificial e pela cultura de dados. Ela dialoga com a ideia de que a escola precisa desenvolver aprendizagens mais investigativas, colaborativas e vinculadas à resolução de problemas reais. Entretanto, seu fundamento não está apenas na tecnologia, mas na mudança de postura pedagógica. Em termos sintéticos, trata-se de deslocar o foco da transmissão para a aprendizagem ativa, da memorização isolada para a construção de sentido e da passividade estudantil para a autoria orientada (DA SILVA et al., 2025).

Conforme Miranda e Carvalho (2025), a expressão Educação 4.0 relaciona-se à Quarta Revolução Industrial, mas não deve ser confundida com adaptação mecânica da escola às demandas econômicas. O mundo produtivo exige profissionais capazes de lidar com ambientes instáveis, sistemas digitais, análise de dados e colaboração em rede; ainda assim, a educação não pode ser reduzida a treinamento para empregabilidade. A formação escolar precisa articular trabalho, ciência, cultura e cidadania, de modo que o estudante compreenda as tecnologias como construções sociais e não como forças neutras ou inevitáveis.

A inovação educacional exige clareza sobre o que se pretende transformar. Nesse ponto, o estudo de Perin, Freitas e Coelho (2023) contribui para fundamentar a análise. Nem toda mudança é

inovação e nem todo recurso digital produz melhoria pedagógica. Uma aula expositiva transmitida por plataforma pode continuar sendo tradicional; por outro lado, uma atividade de investigação orientada, com uso simples de recursos digitais, pode produzir aprendizagem significativa. A Educação 4.0, portanto, depende menos do brilho da ferramenta e mais da intencionalidade do professor, da coerência curricular e da participação ativa dos estudantes

Em um sentido mais amplo, a Educação 4.0 exige a construção de ecossistemas de aprendizagem. Isso inclui integração entre sala de aula, laboratórios, bibliotecas, ambientes virtuais, comunidade, projetos interdisciplinares e experiências práticas. A escola contemporânea precisa reconhecer que o conhecimento circula em múltiplos espaços, mas também precisa organizar critérios para que essa circulação não se converta em dispersão. O papel docente torna-se ainda mais importante, pois cabe ao professor orientar perguntas, selecionar fontes, mediar conflitos cognitivos e transformar informação em conhecimento (SILVA; MINUZI, 2025).

Conforme Bedin (2026), a cultura digital modifica também a relação dos estudantes com o tempo e com a atenção. A velocidade da informação, a fragmentação dos conteúdos e a exposição constante a telas desafiam práticas escolares centradas apenas na cópia e na repetição. A Educação 4.0 precisa enfrentar esse cenário com propostas que desenvolvam concentração, colaboração, leitura crítica e produção autoral. Isso não significa abandonar conteúdos estruturantes, mas reorganizar sua abordagem para que os estudantes compreendam por que aprendem, como aprendem e como podem aplicar o conhecimento em situações complexas.

A escola contemporânea deve evitar uma visão salvacionista da tecnologia. Nesse ponto, o estudo de Da Silva et al. (2025) contribui para fundamentar a análise. Muitos discursos prometem que plataformas, inteligência artificial ou aplicativos resolverão problemas de aprendizagem, evasão e desinteresse. Contudo, sem formação docente, infraestrutura, planejamento e avaliação crítica, essas soluções podem apenas digitalizar desigualdades já existentes. A Educação 4.0 precisa ser entendida como projeto institucional, e não como compra pontual de equipamentos. Essa interpretação fortalece a ideia de que inovação pedagógica depende de políticas, gestão, formação e condições concretas de trabalho docente

Um dos fundamentos mais relevantes da Educação 4.0 é a articulação entre tecnologia e humanização. Quanto mais complexos se tornam os sistemas digitais, maior é a necessidade de formar sujeitos éticos, críticos, criativos e sensíveis. A escola não deve competir com máquinas naquilo que elas fazem melhor, como processar dados rapidamente; deve fortalecer aquilo que constitui a formação humana, como interpretação, empatia, julgamento ético, cooperação e responsabilidade social. Nesse sentido, preparar para o futuro do trabalho significa também preparar para o futuro da convivência democrática (MIRANDA; CARVALHO, 2025).

4. COMPETÊNCIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO DOCENTE

Conforme Perin, Freitas e Coelho (2023), as competências digitais constituem elemento central para a Educação 4.0, pois envolvem mais do que saber operar dispositivos. Elas articulam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para usar tecnologias de modo pedagógico, crítico, seguro, criativo e inclusivo.

Na docência, isso significa planejar atividades com recursos digitais, avaliar sua pertinência, orientar estudantes, produzir materiais, proteger dados, promover acessibilidade e refletir sobre implicações éticas. A competência digital docente, portanto, não é uma competência isolada, mas parte da profissionalidade do professor no contexto contemporâneo.

A formação docente precisa superar a lógica de cursos rápidos centrados apenas em ferramentas. Nesse ponto, o estudo de Silva e Minuzi (2025) contribui para fundamentar a análise. Aprender a usar uma plataforma é importante, mas insuficiente. O professor precisa compreender como a tecnologia altera formas de ler, escrever, pesquisar, interagir, avaliar e produzir conhecimento. A competência digital docente envolve intencionalidade pedagógica, capacidade de adaptação, leitura crítica da cultura digital e domínio de estratégias que favoreçam participação dos estudantes. Por isso, programas de formação devem integrar teoria, prática, experimentação e reflexão sobre problemas reais da escola

A discussão sobre competências digitais também exige reconhecer que professores têm trajetórias, condições e níveis de acesso muito diferentes. Não se pode responsabilizar individualmente o docente por lacunas que resultam de políticas insuficientes, precariedade de infraestrutura ou ausência de formação continuada. A Educação 4.0 só se consolida quando a instituição cria condições coletivas de aprendizagem profissional. Isso inclui tempo de planejamento, apoio técnico, espaços colaborativos, materiais acessíveis e cultura institucional favorável à experimentação pedagógica (BEDIN, 2026).

Conforme Araújo et al. (2021), no campo curricular, as competências digitais precisam ser tratadas como dimensão transversal, e não

como conteúdo restrito a uma disciplina. Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Profissional podem trabalhar leitura crítica de mídias, produção multimodal, pesquisa orientada, análise de dados, comunicação digital e resolução de problemas. A integração curricular evita que a tecnologia apareça como adereço e favorece sua incorporação como linguagem, ferramenta de investigação e objeto de análise crítica.

A docência na Educação 4.0 demanda capacidade de avaliar recursos digitais antes de utilizá-los. Nesse ponto, o estudo de Perin, Freitas e Coelho (2023) contribui para fundamentar a análise. O professor precisa perguntar se a ferramenta contribui para o objetivo da aula, se respeita a diversidade dos estudantes, se exige conectividade incompatível com a realidade da turma, se permite acessibilidade e se estimula autoria. Essa análise pedagógica é indispensável porque tecnologias podem tanto ampliar oportunidades quanto reforçar passividades. O uso competente da tecnologia começa pela pergunta didática: que aprendizagem se pretende promover?

A competência digital também inclui formação ética. Professores e estudantes precisam discutir direitos autorais, uso responsável de inteligência artificial, privacidade, desinformação, cyberbullying, segurança de dados e dependência tecnológica. A Educação 4.0 não pode ser apenas uma educação para usar recursos; precisa ser uma educação para compreender as consequências sociais dos recursos. Quando a escola assume esse compromisso, ela fortalece a cidadania digital e prepara sujeitos para atuar em ambientes digitais com responsabilidade e autonomia (SILVA; MINUZI, 2025).

Conforme Bedin (2026), na prática escolar, o desenvolvimento de competências digitais docentes ocorre de modo mais consistente quando associado a projetos reais. Oficinas pontuais podem introduzir ferramentas, mas a transformação pedagógica exige acompanhamento, troca entre pares, avaliação dos resultados e possibilidade de reelaboração. Professores aprendem melhor quando analisam situações concretas de sua disciplina, adaptam recursos às necessidades da turma e compartilham experiências com colegas. A formação continuada, nesse sentido, deve funcionar como comunidade de prática e não como simples transmissão de tutoriais.

5. INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

A inovação pedagógica associada à Educação 4.0 está fortemente ligada às metodologias ativas, pois ambas valorizam a participação do estudante, a resolução de problemas, o trabalho colaborativo e a autoria. Nesse ponto, o estudo de Da Silva et al. (2025) contribui para fundamentar a análise. Sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso, investigação orientada, rotação por estações e produção multimodal são estratégias que podem dialogar com tecnologias digitais. Entretanto, a metodologia ativa não depende exclusivamente da tecnologia; depende de uma concepção de aprendizagem que reconhece o estudante como sujeito que pensa, cria, investiga e comunica

As tecnologias emergentes ampliam possibilidades de personalização, simulação e produção de conhecimento. Ferramentas de inteligência artificial, realidade aumentada, ambientes virtuais, plataformas adaptativas e recursos de análise de

dados podem apoiar o professor na identificação de dificuldades e na criação de materiais. Contudo, tais recursos precisam ser utilizados com supervisão humana e finalidade pedagógica clara. A inovação não se realiza quando a ferramenta substitui a mediação docente, mas quando amplia as condições de interação, feedback e compreensão dos estudantes (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

Conforme Perin, Freitas e Coelho (2023), um erro comum é associar Educação 4.0 a aulas permanentemente digitais. Em muitos contextos, a inovação pode combinar atividades presenciais, recursos impressos, debates, experimentos, entrevistas, uso de celulares, pesquisa de campo e produção digital. O essencial é que as experiências sejam integradas por um objetivo formativo. A tecnologia deve entrar quando ajuda a formular problemas, ampliar repertórios, permitir colaboração ou dar visibilidade à produção dos estudantes. Caso contrário, corre o risco de apenas sofisticar práticas tradicionais.

A aprendizagem baseada em projetos é uma estratégia especialmente coerente com a Educação 4.0 porque aproxima currículo, investigação, autoria e problemas reais. Nesse ponto, o estudo de Silva e Minuzi (2025) contribui para fundamentar a análise. Projetos podem envolver sustentabilidade, mobilidade urbana, saúde, comunicação, cultura local, empreendedorismo social, tecnologias assistivas e mundo do trabalho. Nesses processos, os estudantes mobilizam leitura, escrita, matemática, comunicação, criatividade, pesquisa e análise crítica. O professor atua como mediador do percurso, ajudando a transformar curiosidades em perguntas investigáveis e produtos em evidências de aprendizagem

A inteligência artificial generativa introduz novos desafios para a inovação pedagógica. Ela pode auxiliar na organização de ideias, simulação de diálogos, revisão de textos e criação de roteiros, mas também pode fragilizar autoria, avaliação e pensamento próprio quando usada de modo acrítico. A escola precisa orientar o uso transparente dessas ferramentas, ensinando estudantes a verificar informações, comparar fontes, identificar limites e declarar quando utilizaram apoio tecnológico. Assim, a IA deixa de ser ameaça invisível e passa a ser objeto de aprendizagem crítica (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

Conforme Araújo et al. (2021), a avaliação também precisa ser repensada no contexto da Educação 4.0. Provas tradicionais podem continuar tendo lugar, mas não são suficientes para avaliar competências como colaboração, resolução de problemas, criatividade, comunicação e pensamento crítico. Rubricas, portfólios, autoavaliação, apresentação oral, produção de protótipos e relatórios reflexivos permitem acompanhar processos e não apenas resultados finais. A avaliação formativa torna-se ainda mais necessária quando tecnologias digitais oferecem respostas rápidas, mas nem sempre revelam a compreensão efetiva do estudante.

A inovação pedagógica exige gestão escolar comprometida. Nesse ponto, o estudo de Bedin (2026) contribui para fundamentar a análise. Não basta que professores isolados adotem práticas inovadoras se a instituição mantém currículo rígido, ausência de infraestrutura, horários fragmentados e cultura avaliativa punitiva. A Educação 4.0 demanda planejamento coletivo, formação continuada, apoio pedagógico e revisão de tempos escolares. A gestão precisa criar condições para experimentação responsável,

garantindo que a inovação não dependa apenas do esforço individual de docentes já sobrecarregados

6. EDUCAÇÃO 4.0 E FUTURO DO TRABALHO

A preparação para o futuro do trabalho é uma das dimensões mais citadas quando se discute Educação 4.0. A automação, a inteligência artificial e a digitalização modificam profissões, criam novas funções e transformam competências exigidas em diferentes áreas. Entretanto, a escola não deve responder a esse cenário apenas com treinamento técnico de curta duração. A formação para o trabalho precisa ser ampla, articulando pensamento científico, cultura digital, ética, comunicação, criatividade, colaboração e capacidade de aprender continuamente (MIRANDA; CARVALHO, 2025).

Conforme Bedin (2026), o futuro do trabalho não é apenas tecnológico; é também social, político e desigual. Enquanto alguns estudantes têm acesso a dispositivos, cursos, conectividade e repertórios digitais desde cedo, outros enfrentam barreiras materiais e culturais. Se a escola não considerar essas desigualdades, a Educação 4.0 pode reforçar vantagens já existentes. Preparar para o futuro exige garantir condições de acesso, permanência, aprendizagem e inclusão digital, de modo que a tecnologia seja meio de ampliação de direitos e não filtro de exclusão.

A educação profissional e tecnológica oferece pistas importantes para pensar a relação entre escola e trabalho na era digital. Nesse ponto, o estudo de Miranda e Carvalho (2025) contribui para fundamentar a análise. A análise da Quarta Revolução Industrial em cursos técnicos demonstra que documentos curriculares e práticas escolares precisam dialogar com novas realidades produtivas.

Contudo, esse diálogo deve manter compromisso com formação humana integral. A escola não forma apenas executores de tarefas, mas sujeitos capazes de compreender processos, tomar decisões, cooperar e questionar os impactos sociais das tecnologias

As competências para o futuro do trabalho incluem adaptação, comunicação, resolução de problemas, pensamento computacional, análise de informações, criatividade e aprendizagem permanente. Contudo, essas competências não aparecem espontaneamente pelo contato com telas. Elas precisam ser planejadas, ensinadas, exercitadas e avaliadas em situações significativas. A Educação 4.0 contribui quando organiza experiências em que os estudantes investigam problemas, tomam decisões, argumentam, produzem soluções e revisam seus próprios processos de aprendizagem (DA SILVA et al., 2025).

Conforme Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), outro aspecto relevante é a relação entre automação e trabalho docente. Ferramentas digitais podem automatizar tarefas administrativas, apoiar correções, organizar dados e produzir materiais iniciais. Isso pode liberar tempo para mediação pedagógica, desde que a tecnologia seja usada como apoio e não como instrumento de intensificação ou controle. Se mal implementada, a digitalização pode aumentar demandas, multiplicar plataformas e reduzir a autonomia do professor. A Educação 4.0 precisa proteger o trabalho docente enquanto qualifica as práticas educativas.

A preparação para o futuro do trabalho também envolve educação para a incerteza. Nesse ponto, o estudo de Silva e Minuzi (2025) contribui para fundamentar a análise. Muitas profissões mudarão, outras desaparecerão e novas ocupações surgirão. Por isso, a escola

não pode limitar-se a ensinar ferramentas específicas que rapidamente se tornam obsoletas. Mais importante é desenvolver capacidade de aprender, desaprender, pesquisar, colaborar e transferir conhecimentos para novos contextos. A competência digital, nesse sentido, é dinâmica: envolve aprender a lidar criticamente com tecnologias em permanente mudança

A relação entre escola e mundo do trabalho deve ser mediada por projeto ético. Preparar estudantes para atuar em sociedades digitais não significa naturalizar precarização, vigilância, competição extrema ou submissão a algoritmos. Significa formar sujeitos capazes de participar do mundo produtivo com competência e, ao mesmo tempo, com consciência de direitos, responsabilidade coletiva e capacidade de transformação. A Educação 4.0, quando crítica, aproxima inovação de cidadania e não apenas de eficiência (MIRANDA; CARVALHO, 2025).

7. DESAFIOS DA ESCOLA CONTEMPORÂNEA

Conforme Bedin (2026), o primeiro desafio da escola contemporânea é a infraestrutura. A Educação 4.0 requer conectividade, equipamentos, manutenção, ambientes adequados e suporte técnico. Sem essas condições, a inovação fica limitada a experiências isoladas ou improvisadas. A desigualdade entre escolas e territórios produz diferentes possibilidades de uso pedagógico da tecnologia. Portanto, discutir Educação 4.0 sem considerar infraestrutura é correr o risco de responsabilizar professores e estudantes por problemas que dependem de políticas públicas e financiamento.

O segundo desafio é a formação docente. Nesse ponto, o estudo de Perin, Freitas e Coelho (2023) contribui para fundamentar a análise.

Muitos professores foram formados em modelos pouco integrados à cultura digital e tiveram de aprender a utilizar tecnologias em contextos de emergência, especialmente durante e após a pandemia. A formação continuada precisa acolher inseguranças, valorizar saberes existentes e oferecer experiências práticas com acompanhamento. A competência digital docente não se constrói por cobrança, mas por processos formativos consistentes, colaborativos e contextualizados

O terceiro desafio é o currículo. A escola contemporânea precisa selecionar conhecimentos relevantes sem se render à lógica da atualização superficial permanente. O excesso de novidades tecnológicas pode gerar fragmentação e ansiedade pedagógica. Por isso, o currículo deve preservar fundamentos conceituais, científicos, artísticos e humanísticos, ao mesmo tempo em que incorpora cultura digital, pensamento computacional, análise crítica de mídias e resolução de problemas. A Educação 4.0 exige integração curricular, não substituição apressada de conteúdos (ARAÚJO et al., 2021).

Conforme Bedin (2026), o quarto desafio é a inclusão digital. Estudantes não vivem a cultura digital da mesma maneira. Há diferenças de acesso, qualidade de conexão, dispositivos, apoio familiar, repertório linguístico, deficiência, território e condições socioeconômicas. Uma prática pedagógica digital só é inclusiva quando considera essas diferenças e oferece alternativas de participação. A Educação 4.0 deve criar oportunidades de aprendizagem para todos, evitando que a tecnologia se torne novo marcador de exclusão escolar.

O quinto desafio é a ética. Nesse ponto, o estudo de Silva e Minuzi (2025) contribui para fundamentar a análise. Tecnologias digitais produzem dados, registram comportamentos, influenciam escolhas e podem reforçar vieses. A escola precisa ensinar estudantes a lidar com privacidade, direitos autorais, inteligência artificial, desinformação e convivência online. Também precisa adotar práticas institucionais responsáveis, evitando exposição indevida de estudantes e uso acrítico de plataformas. A ética digital não é tema complementar; é parte constitutiva da formação na escola contemporânea

O sexto desafio é a avaliação da aprendizagem. Em contextos mediados por tecnologia e inteligência artificial, tarefas tradicionais podem ser facilmente reproduzidas por ferramentas digitais. Isso não significa abandonar a escrita ou a pesquisa, mas reformular propostas para valorizar processo, autoria, argumentação e aplicação contextualizada. Avaliar na Educação 4.0 exige combinar evidências, observar percursos e dialogar com os estudantes sobre o que foi aprendido e como foi produzido (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

Conforme Bedin (2026), o sétimo desafio é a gestão do tempo docente. A inovação pedagógica demanda planejamento, curadoria, adaptação de materiais, acompanhamento individual, avaliação formativa e atualização contínua. Se a escola apenas adiciona tecnologias sem reorganizar tempos e condições de trabalho, o resultado pode ser intensificação e desgaste. Por isso, a Educação 4.0 precisa ser pensada como política institucional, com apoio à docência e não como exigência adicional desvinculada da realidade escolar.

O oitavo desafio é a construção de sentido. Nesse ponto, o estudo de Da Silva et al. (2025) contribui para fundamentar a análise. Estudantes podem dominar aplicativos, mas isso não significa que compreendam criticamente a sociedade digital. A escola precisa transformar familiaridade tecnológica em conhecimento, autoria e cidadania. Esse movimento depende de perguntas relevantes, problemas desafiadores e mediação pedagógica. A Educação 4.0 será limitada se apenas acompanhar tendências; será significativa se ajudar os estudantes a interpretar o mundo, participar dele e transformá-lo

8. DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO RESPONSÁVEL DA EDUCAÇÃO 4.0

Como ponto de partida, torna-se necessário construir um diagnóstico institucional. Antes de implantar projetos de Educação 4.0, a escola deve conhecer suas condições de infraestrutura, conectividade, formação docente, acesso dos estudantes e necessidades curriculares. Esse diagnóstico evita soluções padronizadas e permite planejar ações compatíveis com a realidade local. A inovação pedagógica precisa partir da escola concreta, com seus sujeitos, limites e potencialidades, e não de modelos externos prontos (PERIN; FREITAS; COELHO, 2023).

Conforme Da Silva et al. (2025), em seguida, a instituição precisa definir finalidades pedagógicas claras. A escola deve perguntar por que utilizar determinada tecnologia, que aprendizagem pretende promover, quais competências serão desenvolvidas e como os resultados serão avaliados. Essa definição impede o uso ornamental de recursos digitais e fortalece a intencionalidade docente. A Educação 4.0 não se mede pela quantidade de ferramentas

utilizadas, mas pela qualidade das experiências de aprendizagem que elas ajudam a produzir.

Outro encaminhamento indispensável consiste em investir em formação docente contínua. Nesse ponto, o estudo de Bedin (2026) contribui para fundamentar a análise. Essa formação deve integrar fundamentos pedagógicos, uso de ferramentas, avaliação, ética digital, acessibilidade e planejamento colaborativo. O ideal é que professores possam experimentar, errar, discutir e reelaborar práticas em grupo. Quando a formação se aproxima da realidade da sala de aula, deixa de ser obrigação formal e passa a ser processo de desenvolvimento profissional

Também se torna necessário promover inclusão e acessibilidade. Projetos de Educação 4.0 devem prever alternativas para estudantes com baixa conectividade, deficiência, dificuldades de leitura, limitações de dispositivo ou necessidades específicas. Materiais acessíveis, linguagem clara, possibilidades offline e estratégias híbridas ampliam participação. A inovação só é legítima quando reduz barreiras e não quando cria novas formas de exclusão (SILVA; MINUZI, 2025).

Conforme Araújo et al. (2021), além disso, recomenda-se integrar metodologias ativas e tecnologias de modo equilibrado. Não se trata de substituir toda prática anterior por projetos digitais, mas de combinar estratégias conforme os objetivos de aprendizagem. Aulas expositivas, debates, leitura, experimentos, projetos, produção digital e atividades colaborativas podem coexistir. A Educação 4.0 exige pluralidade metodológica, pois estudantes aprendem de formas distintas e os conteúdos também demandam abordagens variadas.

No campo avaliativo, é essencial desenvolver cultura de avaliação formativa. Nesse ponto, o estudo de Parreira, Lehmann e Oliveira (2021) contribui para fundamentar a análise. Tecnologias podem gerar dados sobre participação, desempenho e dificuldades, mas esses dados precisam ser interpretados pedagogicamente. O professor deve usar evidências para orientar intervenções, oferecer feedback e ajustar estratégias. A avaliação na Educação 4.0 deve apoiar a aprendizagem, e não apenas classificar estudantes ou produzir relatórios automáticos

Outra medida importante é estabelecer política institucional de uso responsável de tecnologias e inteligência artificial. Essa política deve orientar estudantes e professores sobre autoria, privacidade, segurança, confiabilidade das informações e limites do uso de ferramentas generativas. A escola precisa evitar tanto a proibição generalizada quanto a liberação sem critérios. O caminho mais formativo é ensinar usos responsáveis, transparentes e críticos (SILVA; MINUZI, 2025).

Conforme Miranda e Carvalho (2025), por fim, a escola deve aproximar escola, comunidade e mundo do trabalho sem subordinar a educação à lógica empresarial. Parcerias, projetos, visitas técnicas, entrevistas e desafios reais podem enriquecer o currículo, desde que preservem finalidade formativa. A preparação para o futuro do trabalho deve ampliar horizontes, desenvolver autonomia e fortalecer leitura crítica das transformações tecnológicas. A escola deve dialogar com o trabalho, mas continuar comprometida com formação integral.

9. PROPOSTA DE MATRIZ PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO 4.0

Para tornar a discussão aplicável, propõe-se uma matriz pedagógica de Educação 4.0 organizada em cinco eixos: infraestrutura e acesso; formação docente; currículo e metodologias; ética e cidadania digital; relação com o futuro do trabalho. Nesse ponto, o estudo de Da Silva et al. (2025) contribui para fundamentar a análise. Essa matriz não pretende funcionar como receita, mas como instrumento de planejamento. Sua finalidade é ajudar escolas a transformar princípios gerais em decisões concretas, articulando condições materiais, intencionalidade pedagógica e avaliação contínua

Quadro 1. Matriz pedagógica para implementação da Educação 4.0

Eixo	Ações prioritárias	Resultado esperado
Infraestrutura e acesso	Mapear conectividade, equipamentos, suporte técnico e condições de participação dos estudantes.	Redução de barreiras materiais e planejamento realista.
Formação docente	Promover formação continuada com oficinas, acompanhamento, troca entre pares e estudo de casos.	Uso pedagógico, crítico e intencional das tecnologias.
Currículo e metodologias	Integrar projetos, metodologias ativas, pesquisa, produção multimodal e avaliação formativa.	Aprendizagens mais autorais, colaborativas e contextualizadas.
Ética e cidadania digital	Orientar privacidade, autoria, inteligência artificial, desinformação e convivência online.	Desenvolvimento de responsabilidade e letramento digital crítico.
Futuro do trabalho	Articular competências técnicas, socioemocionais, científicas e críticas em projetos reais.	Preparação ampla para transformações profissionais e sociais.

Fonte: Elaborado com base na discussão teórica deste artigo (2026).

A matriz evidencia que a Educação 4.0 precisa ser planejada como processo institucional. A escola pode iniciar com ações simples, como diagnóstico de acesso e formação docente, e avançar para projetos interdisciplinares mais complexos. O importante é que cada etapa seja acompanhada de avaliação e revisão. A implementação responsável não depende de começar com tecnologias sofisticadas, mas de criar uma cultura pedagógica capaz de integrar recursos, objetivos e participação dos estudantes (PERIN; FREITAS; COELHO, 2023).

Conforme Silva e Minuzi (2025), a dimensão ética da matriz merece atenção especial. O uso de tecnologias digitais envolve dados, imagens, produções de estudantes, plataformas privadas e sistemas de inteligência artificial. Por isso, a escola precisa orientar práticas seguras e transparentes, evitando exposição indevida e uso acrítico de ferramentas. A cidadania digital deve ser tratada como aprendizagem essencial, pois estudantes precisam compreender direitos e responsabilidades em ambientes conectados.

A matriz também reforça que o futuro do trabalho não pode ser trabalhado apenas em atividades vocacionais. Nesse ponto, o estudo de Miranda e Carvalho (2025) contribui para fundamentar a análise. Ele atravessa disciplinas, projetos e competências de longo prazo. Quando estudantes resolvem problemas, pesquisam dados, comunicam resultados, colaboram em equipe e refletem sobre impactos sociais da tecnologia, já estão desenvolvendo competências relevantes para contextos profissionais incertos. A Educação 4.0, nesse sentido, prepara para o trabalho ao mesmo tempo em que fortalece formação cidadã

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida permite afirmar que a Educação 4.0 representa um convite à reinvenção crítica da escola contemporânea. Seu potencial não está apenas na adoção de ferramentas digitais, mas na possibilidade de reorganizar práticas pedagógicas em direção à autoria, à colaboração, à resolução de problemas, à inclusão e à formação para uma cidadania digital. A escola que compreende esse movimento evita tanto o tecnicismo quanto a recusa acrítica da inovação, construindo caminhos mais equilibrados para ensinar e aprender em sociedades digitalizadas (DA SILVA et al., 2025).

Conforme Bedin (2026), as competências digitais aparecem como condição indispensável para esse processo. Professores e estudantes precisam desenvolver capacidades técnicas, pedagógicas, comunicacionais, éticas e críticas para atuar em ambientes mediados por tecnologia. Entretanto, tais competências não podem ser atribuídas apenas ao esforço individual; dependem de políticas de formação, infraestrutura, gestão democrática e valorização do trabalho docente. A Educação 4.0 exige uma escola que aprende institucionalmente e que transforma inovação em projeto coletivo.

A preparação para o futuro do trabalho deve ser compreendida de forma ampla. Nesse ponto, o estudo de Miranda e Carvalho (2025) contribui para fundamentar a análise. O objetivo não é submeter o currículo às demandas imediatas do mercado, mas formar sujeitos capazes de compreender transformações tecnológicas, adaptar-se a novos contextos, colaborar, comunicar-se, resolver problemas e agir eticamente. Em uma sociedade marcada por automação e inteligência artificial, a escola precisa fortalecer justamente aquilo

que torna a formação humana insubstituível: pensamento crítico, sensibilidade, criatividade, responsabilidade e capacidade de intervenção social

Conclui-se, portanto, que a Educação 4.0 será realmente significativa quando unir inovação e justiça educacional. Sem inclusão digital, formação docente, avaliação crítica e infraestrutura, a tecnologia pode reforçar desigualdades. Com planejamento, intencionalidade pedagógica e compromisso ético, ela pode ampliar oportunidades de aprendizagem e aproximar a escola dos desafios contemporâneos. A escola do futuro não será aquela que apenas usa mais tecnologia, mas aquela que consegue formar melhor em um mundo atravessado por tecnologias (SILVA; MINUZI, 2025).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Allyson Carvalho de; CARVALHO, Maria Eulina Pessoa de; OVENS, Alan Patrick; KNIJNIK, Jorge. Competências digitais, currículo e formação docente em Educação Física. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 43, e002521, 2021. DOI: 10.1590/rbce.43.e002521. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/rbce.43.e002521>. Acesso em: 4 jul. 2026.

BEDIN, Everton. Competências digitais docentes e políticas públicas na era da informação: por uma formação crítica, intencional e emancipatória. Texto Livre, Belo Horizonte, v. 19, e61035, 2026. DOI: 10.1590/1983-3652.2026.61035. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2026.61035>. Acesso em: 4 jul. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, DF: Presidência da República,

2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 4 jul. 2026.

DA SILVA, Gesley Alves et al. Educação 4.0: inovação tecnológica e desafios da escola. Aracê, v. 7, n. 11, e10352, 2025. DOI: 10.56238/arev7n11-311. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev7n11-311>. Acesso em: 4 jul. 2026.

MIRANDA, Fernando Silveira Melo Plentz; CARVALHO, Áulus Fialho de. Impactos da quarta revolução industrial na educação profissional e tecnológica: análise do curso de eletroeletrônica do IFSP campus Sorocaba. Série-Estudos, Campo Grande, v. 30, n. 69, 2025. DOI: 10.20435/serie-estudos.v30i69.2069. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v30i69.2069>. Acesso em: 4 jul. 2026.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975-999, 2021. DOI: 10.1590/S0104-40362020002803115. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>. Acesso em: 4 jul. 2026.

PERIN, Eloni dos Santos; FREITAS, Maria do Carmo Duarte; COELHO, Taiane Ritta. Modelo de competência docente digital: revisão bibliométrica e de literatura. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 39, e35344, 2023. DOI: 10.1590/0102-469835344. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469835344>. Acesso em: 4 jul. 2026.

SILVA, Monalisa Pivetta da; MINUZI, Nathalie Assunção. No rastro dos conceitos de competência digital docente. Texto Livre, Belo

Horizonte, v. 18, e54501, 2025. DOI: 10.1590/1983-3652.2025.54501.
Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2025.54501>. Acesso
em: 4 jul. 2026.