

**A IMPORTÂNCIA DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL NA ÁREA DA TECNOLOGIA:
IMPACTOS DA EVOLUÇÃO PARA O ÂMBITO ACADÊMICO****THE IMPORTANCE OF THE INDUSTRIAL REVOLUTION IN THE FIELD OF
TECHNOLOGY: IMPACTS OF EVOLUTION ON THE ACADEMIC SPHERE**

Bianca dos Santos Portugal¹
Matheus Corrêa Rusconi²
Isabela Soraia Backx Sanabria³
Gabriel Prestes Américo⁴

RESUMO: Este estudo visa mapear e analisar o impacto das diversas fases da Revolução Industrial na área da tecnologia e seus reflexos no ambiente acadêmico, no qual a pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão bibliográfica com base em artigos, portais educacionais e documentos técnicos. O contexto da Revolução Industrial vem se expandindo desde o final do século XVIII até os dias atuais, contendo fases e grandes inovações tecnológicas, as quais podem ser aplicadas em diversas áreas da existência humana. Atualmente, a revolução tecnológica, também chamada de Quarta Revolução Industrial, potencializou o acesso a informações e a digitalização do ensino, oferecendo novos métodos de ensino e maior inclusão acadêmica. Contudo, as inovações tecnológicas podem também trazer a desigualdade digital e a necessidade de uma formação do corpo-docente para as mudanças constantes da tecnologia. O artigo busca aprofundar a compreensão desses efeitos no meio educacional, destacando tanto as oportunidades quanto os obstáculos decorrentes da incorporação tecnológica nas instituições de ensino. Conclui-se que a Revolução Industrial não apenas impulsionou a evolução do ensino, mas também contribuiu para a ampliação do acesso ao conhecimento e para a reconfiguração das práticas acadêmicas.

Palavras-chave: Educação; Inovação pedagógica; Modernização educacional; Progresso educacional; Transformações sociais.

ABSTRACT: This article aims to map and analyze the impact of the various phases of the Industrial Revolution on the field of technology and its effects on the academic environment. The research was conducted through a bibliographic review based on scientific articles, educational portals, and technical documents. The context of the Industrial Revolution has been expanding since the late 18th century, encompassing different phases and major technological innovations, with applications in multiple areas of human activity. Currently, the technological revolution, also known as the Fourth Industrial Revolution, has enhanced access to information and the digitalization of education, offering new teaching methods and greater academic inclusion. However, technological innovations can also lead to digital inequality and demand ongoing training of the teaching staff to keep pace with constant technological changes. The article seeks to deepen the understanding of these effects in the educational context, highlighting both the opportunities and the challenges arising from the integration of technology in academic institutions. It concludes that

Técnico em Redes de Computadores – IFSP Campus Boituva – E-mail:
s.portugal@aluno.ifsp.edu.br¹

Técnico em Redes de Computadores – IFSP Campus Boituva – E-mail:
matheuscorrearusconi@gmail.com²

Doutora em História Cultural - Unicamp - E-mail: isabela.backx@ifsp.edu.br³

Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação – Fatec Tatuí – E-mail:
gabrielprestes.am@gmail.com⁴

the Industrial Revolution not only drove the evolution of education but also contributed to expanding access to knowledge and reshaping academic practices.

Keywords: Education; Educational progress; Educational modernization; Pedagogical innovation; Social transformations.

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra no final do século XVIII, representa um dos mais significativos marcos na história da humanidade, impulsionando mudanças econômicas, sociais, culturais e tecnológicas que redefiniram a organização da sociedade. As inovações alteraram os métodos de produção, a dinâmica do trabalho e os meios de comunicação e transporte em escala global, sendo este período, responsável por consolidar a indústria moderna e estabelecer as bases para o avanço tecnológico e a digitalização presenciada nos dias atuais (Silva, 2025).

De acordo com Neves e Sousa (2024), a Revolução Industrial no âmbito acadêmico impulsionou o desenvolvimento de novas disciplinas e áreas do conhecimento, fomentando a pesquisa científica e a formação técnica especializada. A crescente demanda por conhecimento tecnológico e inovação levou à criação de instituições de ensino e pesquisa focadas em ciências aplicadas, engenharia e indústrias emergentes. No entanto, apesar dos inegáveis avanços proporcionados pelo progresso tecnológico, os impactos da Revolução Industrial também trouxeram desafios, como a desigualdade de acesso à educação tecnológica e a necessidade constante de capacitação docente para acompanhar as mudanças no ensino.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da Revolução Industrial na área da tecnologia, com ênfase no âmbito acadêmico, discutindo os desafios e as oportunidades que a evolução tecnológica proporciona ao ensino e à pesquisa. Para isso, utilizou-se uma abordagem teórica sobre as diferentes fases da Revolução Industrial e suas contribuições para a educação, bem como uma reflexão sobre o impacto da atual Revolução Tecnológica, conhecida como Indústria 4.0, no ensino contemporâneo.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de um estudo conduzido por meio de uma revisão bibliográfica para mapear e analisar o impacto das diversas fases da Revolução Industrial, com ênfase na área da tecnologia e seus reflexos no ambiente acadêmico. A coleta de dados foi realizada por meio de buscas em bases de dados acadêmicas eletrônicas reconhecidas, tais como *Google Scholar* e *SciELO (Scientific Electronic Library Online)* e portais educacionais como Brasil Escola e Mundo Educação, além de documentos técnicos de organizações como o *World Economic Forum (WEF)* e órgãos nacionais de educação.

O levantamento bibliográfico foi realizado no período compreendido entre novembro de 2024 e maio de 2025, contemplando publicações datadas de 2008 a 2025, visando assegurar uma comparação de uma análise abrangente e interdisciplinar da temática. Os critérios de inclusão adotados privilegiaram produções que abordassem de forma explícita as etapas da Revolução Industrial, suas inovações tecnológicas, e os impactos decorrentes no campo educacional. Foram considerados, para fins de análise, artigos científicos, revisões sistemáticas e integrativas, dissertações, teses, estudos de caso e relatórios técnicos.

A análise dos dados foi realizada por meio de uma abordagem interpretativa fundamentada, o método permitiu a identificação de categorias temáticas relacionadas aos impactos, desafios e oportunidades oriundos das diferentes fases da Revolução Industrial no campo educacional. A abordagem buscou estabelecer relações entre os avanços tecnológicos, tanto históricos quanto contemporâneos e suas implicações nas práticas pedagógicas e nos modelos de gestão do ensino, com vistas a promover uma reflexão crítica sobre as adequações necessárias à luz das transformações promovidas pela Quarta Revolução Industrial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Nos primórdios da existência humana, as ações do ser humano provocavam mudanças graduais e pouco significativas na organização estrutural da sociedade. No entanto, essas transformações tornaram-se mais expressivas com o desenvolvimento da agricultura, podendo ser exemplificado pelo uso do arado de ferro na Grã-Bretanha no final do século XVIII, que elevou significativamente a produtividade e liberou mão

de obra para as indústrias emergentes, resultando em uma mudança drástica na estrutura da sociedade (Cavalcante; da Silva, 2011).

De acordo com Santos e Araújo (2018), a Revolução Industrial representou um marco significativo na história, transformando estruturas econômicas e sociais de maneira irreversível. Há um consenso de que a Grã-Bretanha foi o ponto de partida para a Revolução Industrial, reunindo um conjunto de condições favoráveis que proporcionaram o ambiente ideal para a transformação econômica e tecnológica. Entre esses fatores estavam uma agricultura altamente produtiva, que liberava mão de obra para outros setores e uma rede de mineração especializada, especialmente na extração de ferro e carvão de alta qualidade, essenciais para o desenvolvimento das indústrias siderúrgicas e de energia, contribuindo para o surgimento de novas tecnologias e métodos de produção, impulsionando a industrialização de maneira eficiente.

A Primeira Revolução Industrial, ocorrida entre os séculos XVIII e XIX, destacou-se pela introdução de máquinas e tecnologias inovadoras, como a máquina a vapor e o tear mecânico, que foram cruciais para a transformação industrial e a transição de uma economia baseada na agricultura e no artesanato para uma economia mecanizada. No decorrer do tempo, as máquinas substituíram o trabalho braçal para produzir em larga escala e com maior eficiência, caracterizando essa Revolução como uma transição de uma economia baseada na agricultura e no artesanato para uma economia industrial e mecanizada. A máquina a vapor inicialmente foi utilizada em bombas para drenar minas, o que permitia a exploração de profundidades maiores. Em torno de 1800, a Grã-Bretanha contava com máquinas a vapor operando em minas, fábricas de algodão e indústrias. Com o passar do tempo, novos inventores aprimoraram as máquinas a vapor, aumentando sua potência. Por volta de 1830, essas máquinas já eram capazes de impulsionar navios e trens, revolucionando os transportes e a indústria. Com isso, foi possibilitada a passagem de pessoas e mercadorias, ajudando a expandir o mercado para produtos industriais. A rede ferroviária desempenhou um papel significativo na promoção do crescimento econômico e na conexão de diferentes áreas (Cartwright, 2023).

As inovações criadas no final do século XIX e início do século XX determinaram o início da Segunda Revolução Industrial, época marcada pelo avanço das tecnologias de eletricidade, química, aço e petróleo. A eletricidade tornou-se um dos maiores marcos desse período, permitindo a operação noturna das fábricas e impulsionando

o crescimento econômico em diversos países. Além disso, dispositivos como o telefone e o telégrafo conectaram regiões distantes, facilitando o comércio global. Outra inovação significativa foi o motor a combustão, que possibilitou a criação de aviões e automóveis, transformando radicalmente os meios de transporte (Davis, 2016; Guimarães, 2022).

Na segunda metade do século XX e início do século XXI, a Terceira Revolução Industrial, conhecida como Revolução Digital ou Revolução Tecnológica, redefiniu a forma como as informações são processadas e compartilhadas. O desenvolvimento de tecnologias eletrônicas, computadores e telecomunicações permitiu inovações como os computadores pessoais, na década de 1970, e a internet, na década de 1990. A automação industrial, com a introdução de robôs e sistemas de controle computadorizados, aumentou a eficiência produtiva e reduziu a dependência do trabalho manual. Essa evolução também favoreceu a globalização, integrando economias mundiais, criando cadeias de suprimentos globais e difundindo ideias e tecnologias em ritmo acelerado. Esse período deu origem à economia digital, em que produtos e serviços digitais desempenham um papel fundamental (Guimarães, 2022).

O legado deixado pela Revolução Industrial é significativo e duradouro. Conforme afirma Neves e Sousa (2024), serviu para estabelecer as bases para a sociedade industrial contemporânea, tendo como base os avanços tecnológicos e as transformações sociais e econômicas ocorridas ao longo dos séculos que moldaram o desenvolvimento subsequente. A Revolução Industrial não apenas transformou economias e sociedades, mas também pavimentou o caminho para as inovações tecnológicas que continuam a moldar o mundo no século XXI.

3.2 RELAÇÕES DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL COM A TECNOLOGIA ATUAL

Com a chegada da Quarta Revolução Industrial, caracterizada pela integração de tecnologias digitais, físicas e biológicas, houve uma profunda mudança na forma da convivência da sociedade e a forma de trabalhar. Impulsionada por inovações como a Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial, robótica avançada e biotecnologia, o qual desafia as relações sociais e econômicas, exigindo adaptações significativas no mercado de trabalho e na educação. A IoT, em especial, conecta dispositivos e sistemas em tempo real, trazendo eficiência a setores como saúde,

agricultura e transporte, além de personalizar serviços e melhorar a tomada de decisões por meio de sensores e dispositivos inteligentes. Contudo, essa conectividade levanta importantes questões sobre privacidade e segurança de dados, que precisam ser cuidadosamente gerenciadas para garantir um equilíbrio entre inovação e proteção (Vedan, 2024).

A presença da Inteligência Artificial (IA) tem se intensificado em diversos setores, consolidando-se como uma ferramenta essencial para aprimorar a eficiência e a produtividade. Com o uso de algoritmos avançados, a IA é capaz de analisar grandes volumes de dados e fornecer insights valiosos, permitindo uma avaliação precisa dos riscos e fatores que influenciam os resultados esperados, o que gera decisões mais assertivas. A IA também encontra aplicação em tecnologias como veículos inteligentes, reconhecimento facial e de voz, além de desempenhar um papel fundamental na criação de máquinas. No entanto, essas transformações não se limitam ao campo tecnológico; elas também geram mudanças culturais, impactando o comportamento dos trabalhadores em relação às máquinas e exigindo uma constante atualização e adaptação das competências profissionais (Meincheim, 2024).

A Quarta Revolução Industrial também se caracteriza pela criação de robôs e automação avançada, inovações essenciais para as atividades industriais a custos baixos, capazes de mudar suas ações com base na captação de dados de seus sensores armazenados em seu software. A biotecnologia, por sua vez, é extremamente promissora para a área da biologia, atuando na manipulação de organismos vivos para a produção de medicamentos, combustíveis, nutrientes, químicos e materiais diversos. Além disso, a chegada do 5G proporciona uma conectividade mais rápida e estável, essencial para aplicações que envolvem veículos autônomos, realidade aumentada e a expansão da IoT (Cardoso, 2016).

Essas tecnologias, em sinergia, estão moldando um futuro de maior automação e eficácia, causando impacto em diversos aspectos da sociedade e da economia. No entanto, apesar dos muitos benefícios que trazem, essa revolução também traz desafios significativos, como a necessidade de garantir a segurança cibernética e preparar a força de trabalho para um mercado cada vez mais tecnológico. Para usufruir das vantagens desta nova era, portanto, é crucial incentivar a constante adaptação e a criação de políticas que assegurem uma transição equitativa e inclusiva para todos (Paula, 2023).

3.2.1 A tecnologia no âmbito acadêmico

A Primeira Revolução Industrial e a Revolução da Internet, compartilharam características de ruptura profunda e multifacetada, responsáveis por transformações radicais nas estruturas sociais e econômicas de suas épocas. Essas revoluções promoveram o surgimento de novas formas de organização social e de novos espaços de vida, como os centros urbano-industriais no século XIX, que rapidamente se tornaram objeto de debates intensos no pensamento social, sendo ora vistos como motores do progresso, ora como ambientes geradores de alienação e isolamento, como apontaram Marx, Engels e Tocqueville. Para além das divergências ideológicas, estudiosos como Simmel, Weber e Wirth exploraram as implicações sociológicas do urbanismo, destacando-o como expressão das dinâmicas capitalistas modernas, evidenciando que as transformações provocadas por essas revoluções extrapolaram o âmbito produtivo, alcançando dimensões culturais, psicológicas e comportamentais (Nicolaci-da-Costa, 2002).

Atualmente, é evidente a constante presença da tecnologia na vida cotidiana da sociedade, especialmente entre os jovens. O uso de tecnologias permeia diversos aspectos da rotina dos estudantes, como a comunicação em mídias sociais, jogos e entretenimento. Nesse contexto, este tópico busca discutir como a tecnologia pode contribuir na área acadêmica para estudantes, professores e gestores da atualidade (Barbosa; de Freitas; de Souza, 2021).

Para entender o impacto da tecnologia na educação, é essencial revisitar alguns marcos históricos significativos. Por volta de 4.000 a.C., surgiram os sistemas de escrita das sociedades antigas, como os sumérios, iniciando uma revolução na transmissão de conhecimento. Invenções subsequentes, como o ábaco (500 a.C.), o papel (ano 105) e a lousa (1800), desempenharam papéis fundamentais na evolução do ensino até a era moderna (Moreira, 2020).

As décadas de 1980 a 1990 foram caracterizadas por inovações, como sistemas de gerenciamento de aprendizagem, que permitiram a gestores e docentes acompanhar com mais eficiência o avanço dos estudantes; jogos educacionais; sistemas que integravam diferentes tecnologias, como gráficos, animação e simulação, empregados em espaços de aprendizado interativo; e progressos no processamento de linguagem natural (PLN), como os corretores ortográficos automáticos. As inovações daquele período possibilitaram um significativo avanço em

ferramentas de Inteligência Artificial para aplicação educacional (Teles; Nagumo, 2023).

No final do século XX, novas ferramentas consolidaram a presença da tecnologia na educação. Entre elas, destacam-se as plataformas de pesquisa, como Google e Bing, que transformaram o acesso à informação, e a robótica educacional, que promove competições globais e prepara os estudantes para o futuro tecnológico (Barroso; Antunes, 2020).

Dentre as décadas de 2010 e 2020, podem-se mencionar diversas novas tecnologias que surgiram para agregar o âmbito acadêmico. O Google Classroom (lançado em 2014), por exemplo, é uma plataforma educacional que permite a professores e estudantes compartilharem tarefas, materiais didáticos e até mesmo se comunicarem por meio de mensagens e videoconferências. A Realidade Virtual e Realidade Aumentada, por outro lado, ao serem incorporadas ao processo de ensino, funcionam como um complemento do que foi estudado em sala de aula (Malacarne; Tolentino-Neto; Garcia, 2013).

Além disso, é relevante mencionar os cursos online abertos, vistos como recursos que oferecem muitos benefícios, tais como a flexibilidade, a economia de tempo e dinheiro, a facilidade de acesso à conteúdos, entre diversos outros fatores. Essa modalidade de educação proporciona aos estudantes da atualidade conhecimentos que lhes permitem profissionalizar-se e qualificar-se para o mercado de trabalho.

Em conclusão, é evidente que as inovações tecnológicas já fazem parte do cotidiano acadêmico e continuam a evoluir. A tecnologia não apenas melhora o processo de ensino-aprendizagem, mas também estimula a criatividade e prepara os estudantes para um mundo digital.

3.3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES

A tecnologia no ambiente acadêmico tem demonstrado grande eficiência, mas também apresenta desafios significativos. Um dos principais é a adaptação ao ensino digital. Muitas instituições enfrentam problemas relacionados à infraestrutura tecnológica, à capacitação de professores, às desigualdades digitais e à segurança de dados (Caetano, 2015).

Um grande problema a ser mencionado é a falta de qualidade em informações que circulam na internet. O ambiente digital possui uma variedade de dados imprecisos, não verificados e até mesmo produzidos com a intenção de enganar os leitores, como as *fakenews*. No âmbito acadêmico, a falta da checagem das informações é muito prejudicial, podendo afetar os resultados de importantes pesquisas e causar graves falhas na aprendizagem. Desse modo, incentivar os estudantes a desenvolverem a capacidade de analisar criticamente os dados é essencial no processo educativo, assim como instigá-los a desenvolver habilidades relativas à pesquisa e à checagem de informações (Cardoso, 2021).

A desigualdade digital também é um empecilho a ser discutido, já que uma grande porcentagem de estudantes em redes públicas não possui acesso à banda larga em suas casas ou escolas. A qualidade inferior de conexão de crianças e adolescentes de classe D e E, quando comparada à das classes A e B, também é um fator a ser mencionado. Essa desigualdade aprofunda ainda mais a disparidade entre esses grupos sociais, podendo tornar-se uma nova forma de exclusão e de diferenciação no acesso a vagas de emprego ou de universidades (Araujo; Silva; Mattos, 2016).

Além disso, a capacitação do corpo docente para o ensino digital é um fator importante para o ensino, pois permite que os professores possam desempenhar seu trabalho de forma mais proativa e moderna, adaptando-se às novas dinâmicas sociais. Nesse cenário, a criação de cursos para introduzir os docentes à área digital é fundamental e proporciona novas estratégias de ensino mais eficientes e precisas, principalmente em aspectos como a produção de material didático (Rosa, 2013; Stingham, 2016).

Ao mesmo tempo, a evolução tecnológica oferece oportunidades inigualáveis para o acesso ao conhecimento. As ferramentas digitais facilitam o acesso a materiais de qualidade para os alunos, grande parte deles de forma gratuita. As bibliotecas digitais, cursos on-line e fóruns acadêmicos são exemplos de como a tecnologia possibilitou a conexão de várias pessoas em uma rede global de aprendizagem colaborativa (Barroso; Antunes, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar a relevância das distintas fases da Revolução Industrial no desenvolvimento tecnológico, com ênfase nos impactos transformadores observados no ambiente acadêmico, evidenciando os avanços industriais que constituíram uma base sólida para a consolidação de inovações tecnológicas que moldaram significativamente os processos de ensino, pesquisa e disseminação do conhecimento.

Constatou-se que a tecnologia impulsionada pela Revolução Industrial permanece influente nas práticas acadêmicas contemporâneas. A integração de máquinas e sistemas automatizados ampliou a eficiência na produção de conhecimento e propiciou o surgimento de novas áreas do saber, tais como a engenharia mecânica e a química aplicada. Além disso, verificou-se que a Revolução Industrial desempenhou papel fundamental na institucionalização do conhecimento técnico-científico, impulsionando a criação de universidades técnicas e centros de pesquisa voltados à inovação industrial.

Outro aspecto relevante observado refere-se à consolidação da ciência como ferramenta estratégica para o progresso econômico e social, o que contribuiu para o fortalecimento do status do conhecimento acadêmico e para o aumento dos investimentos públicos e privados em pesquisa e educação. O modelo científico baseado na experimentação sistemática e na aplicação prática passou a ser amplamente adotado nas instituições de ensino superior, moldando os currículos universitários e fomentando o desenvolvimento de disciplinas interdisciplinares.

Adicionalmente, destacou-se o papel das tecnologias digitais na modernização da gestão educacional. O uso de softwares voltados à administração acadêmica tem contribuído para a otimização de processos burocráticos, como controle de matrículas, emissão de certificados e registro de frequência, permitindo que os educadores dediquem mais tempo ao ensino propriamente dito, com ganhos em agilidade e eficiência organizacional.

A incorporação de tecnologias digitais nas instituições educacionais apresenta também desafios, como limitações que exigem o desenvolvimento contínuo de estratégias para mitigação de seus impactos negativos e aperfeiçoamento dos processos educacionais, de modo a assegurar a eficácia das práticas pedagógicas em contextos tecnologicamente mediados.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da abordagem adotada neste estudo, por meio da análise das inter-relações entre as diversas fases da Revolução Industrial e o surgimento de tecnologias específicas que impactaram o ensino e a pesquisa nas áreas de ciências exatas, biológicas e sociais. Será pertinente investigar como as revoluções tecnológicas subsequentes — notadamente a revolução digital — têm redefinido o legado da Revolução Industrial no âmbito educacional. Estudos comparativos entre os efeitos das diferentes revoluções tecnológicas poderão oferecer perspectivas inovadoras sobre a evolução do conhecimento humano e seus desdobramentos nos processos formativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, A. M., Silva, G. B. L., & MATTOS, C. L. G. **“Exclusão digital: intersecções entre exclusão, desigualdade e inclusão digital em educação”**. 2016. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID890_30082019140834.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024

BARBOSA, F. D. D., de Freitas Mariano, E., & de Sousa, J. M. **“Tecnologia e Educação: perspectivas e desafios para a ação docente”**. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/dp7jeg2qevdjpl2ghtgqizczvq/access/wayback/https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/download/91/65>. Acesso: em 16 dez. 2024

BARROSO, F., & Antunes, M. . **“Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente”**. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31969>. Acesso: em 04 dez. 2024.

CAETANO, L. M. D. **Tecnologia e educação: quais os desafios?** 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984644417446>. Acesso em: 18 dez. 2024.

CARDOSO, D. V. **“O impacto das “Fake News” na educação dos jovens do Brasil”**. 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1417>. Acesso: em 16 dez. 2024.

CARDOSO, M. O. **Indústria 4.0: a quarta revolução industrial**. 2016. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/17086/1/CT_CEAUT_2015_08.pdf. Acesso em: 17 dez. 2024.

CARTWRIGHT, M. **“A Agricultura na Revolução Industrial Britânica [Agriculture in the British Industrial Revolution]”**. (R. Albuquerque, Tradutor). 2023. Disponível em: <https://www.worldhistory.org/trans/pt/2-2191/a-agricultura-na-revolucao-industrial-britanica/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. **A importância da revolução industrial no mundo da tecnologia**. 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/download/31888387/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

DAVIS, N. **What is the fourth industrial revolution**. 2016. Disponível em: <https://alejandrorbelaez.com/wp-content/uploads/2020/10/What-is-the-fourth-industrial-revolution-WEF.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2024.

GOEKING, W. **“Da máquina a vapor aos softwares de automação”**. 2010. Disponível em: <https://www.voltimum.com.br/sites/www.voltimum.com.br/files/memoriamaio10.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2024.

GUIMARÃES, R. S. **A internet das coisas e o início da quarta revolução industrial**. 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/tecnologia/a-internet-das-coisas>. Acesso em: 04 dez. 2024.

JUNIOR, J. C. G., Corrêa, L. A. S., Gontijo, F. R., da Silva, J. A., de Santana, M. C., Santos, L. C. B., ... & da Silva, J. M. **“Educação digital: dilemas e desafios para a capacitação docente”**. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/76700/2/Educa%C3%A7%C3%A3o%20digital_%20dilemas%20e%20desafios%20para%20a%20capacita%C3%A7%C3%A3o%20docente.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

MALACARNE, V.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.; GARCIA, P. S. **O uso da videoconferência na educação: um estudo de caso com professores da educação básica**. 2013. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/reflex/v21n2/1982-9949-reflex-21-02-00010.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2024.

MEINCHEIM, A. **“Inteligência artificial na Indústria: inovação e eficiência operacional”**. 2024. Disponível em: <https://www.upflux.net/pt/blog/inteligencia-artificial-na-industria/>. Acesso em: 16 dez. 2024.

MOREIRA, C. A. C. **Tecnologia em Educação Matemática: Do Ábaco ao Smartphone**. 2020. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/1ee51ee3b6ca6220bedaa59b14dd2fec/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 18 dez. 2024.

NEVES, D; SOUSA, R. **Revolução Industrial**. 2008. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/revolucao-industrial-2.htm>. Acesso em: 03 fev. 2025.

NICOLACI-DA-COSTA, A. M.. **Revoluções tecnológicas e transformações subjetivas. Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 193–202, maio 2002.

OLIVEIRA, R. M. D. “**Revolução Industrial na Inglaterra: um novo cenário na idade moderna**”. 2017. Disponível em:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/historia/revolucao-industrial-na-inglaterra#:~:text=A%20Inglaterra%20foi%20pioneira%20no,inglesa%2C%20durant e%20a%20Idade%20Moderna>. Acesso em: 04 dez. 2024

PAULA, C. E. S. **O impacto da tecnologia na sociedade atual: o aumento do uso de dispositivos tecnológicos por crianças e adolescentes**. 2023.

Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/19584>. Acesso em: 18 dez. 2024.

ROSA, R. **Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias**. 2013. Disponível em:

<https://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/710/1007#:~:text=Os%20resultados%20apresentam%20diante%20das,corresponder%20%C3%A0s%20expectativas%20dos%20alunos>. Acesso em: 04 dez. 2024.

SANTOS, L. S.; ARAÚJO, R. B. D. **A revolução industrial**. 2018. Disponível em:

https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/08395302122015Historia_Contemporanea_I_Aula_4.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

SILVA, Daniel Neves. **Revolução Industrial: o que foi, resumo, fases**. 2009.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm>. Acesso em 07 de maio de 2025.

STINGHEN, R. S. **Tecnologias na educação: dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar**. 2016. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/169794/TCC_Stinghen.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 04 dez. 2024.

TELES, L.; NAGUMO, E. **Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista**. 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/15452>. Acesso em: 18 dez. 2024.

VEDAN, A. **IoT na Indústria 4.0: o que é, benefícios e como aplicar**. 2025.

Disponível em: <https://tractian.com/blog/iot-na-industria-4-0>. Acesso em: 16 dez. 2024.