



Gestão do Conhecimento como Facilitadora da Indústria 5.0 Sustentável:

Conexões com os ODS e a Transformação Sociotécnica

Knowledge Management as an Enabler of Sustainable Industry 5.0:

Connections with the SDGs and Sociotechnical Transformation

Jurema Suely de Araújo Nery Ribeiro

jurema.nery@fumec.br

<https://orcid.org/0000-0002-6465-6020>

Fabiana Paula Moreira do Carmo Furtado

fabianapaulafurtado@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2713-4920>

Renata de Souza França

profrenatafranca@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3809-0975>

Frederico Giffoni de Carvalho Dutra

fgcdutra@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8666-0354>

Helton Junio Da Silva

heltonjunio@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0003-4200-298X>



RESUMO

A Indústria 5.0 surge como evolução da Indústria 4.0 ao valorizar a centralidade humana, a sustentabilidade e a inovação ética. Diante dos desafios socioambientais atuais e das metas da Agenda 2030 da ONU, torna-se importante compreender como esse novo paradigma pode apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O estudo tem como objetivo, sob a perspectiva da Gestão do Conhecimento, analisar o papel da Indústria 5.0 na promoção dos ODS, com atenção a práticas produtivas inclusivas, sustentáveis e orientadas por valores éticos. A pesquisa adota abordagem qualitativa, composta por uma Revisão Sistemática da Literatura com 20 artigos publicados entre 2019 e 2024 e por 10 entrevistas semiestruturadas com especialistas dos setores acadêmico, industrial e governamental. Os resultados mostram convergência entre os princípios da Indústria 5.0 e os ODS 8, 9, 10, 12 e 13. Destacam-se a necessidade de políticas públicas que favoreçam inclusão, formação contínua de trabalhadores, o uso de tecnologias para reduzir desigualdades e o fortalecimento de valores éticos na automação e nas decisões inteligentes. Conclui-se que a Indústria 5.0 representa uma mudança sociotécnica orientada à produção com propósito, respeitando limites ambientais e promovendo bem-estar, desde que apoiada por cooperação entre setores e por uma governança responsável da inovação.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento; Indústria 5.0; Sustentabilidade; ODS; Inovação Colaborativa.

Abstract

Industry 5.0 emerges as an evolution of Industry 4.0 by emphasizing human centrality, sustainability, and ethical innovation. In the face of current socio-environmental challenges and the goals of the UN 2030 Agenda, it becomes important to understand how this new industrial paradigm can support the Sustainable Development Goals (SDGs). This study aims, from a Knowledge Management perspective, to analyze the role of Industry 5.0 in advancing the SDGs, with attention to inclusive, sustainable, and ethically oriented production practices. The research adopts a qualitative approach, combining a Systematic Literature Review of 20 articles published between 2019 and 2024 with 10 semi-structured interviews involving experts from academic, industrial, and governmental sectors. The results indicate strong convergence between the principles of Industry 5.0 and SDGs 8, 9, 10, 12, and 13. Key findings include the need for public policies that foster inclusion, continuous workforce development, the use of enabling technologies to reduce inequalities, and the reinforcement of ethical values in automation and intelligent decision-making. The



study concludes that Industry 5.0 represents a sociotechnical shift oriented toward purpose-driven production, respecting environmental limits and promoting human well-being, provided it is supported by multisector cooperation and responsible innovation governance.

Keywords: Knowledge Management; Industry 5.0; Sustainability; SDG; Collaborative Innovation.

1 INTRODUÇÃO

As revoluções industriais ao longo da história transformaram profundamente os modos de produção, consumo e organização social. A mais recente delas, a Indústria 4.0, introduziu tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), Big Data e automação avançada, promovendo ganhos significativos de eficiência, como apontam Ribeiro et al. (2019a).

No entanto, como uma transformação sociotécnica mais ampla, que exige o reposicionamento do conhecimento como recurso estratégico, a Indústria 5.0 propõe um modelo de produção centrado no ser humano, na sustentabilidade e na resiliência. Para que esse paradigma se torne viável, é essencial compreender como a gestão do conhecimento (GC) pode sustentar tal transformação, conectando inteligência tecnológica e saberes humanos com os desafios impostos pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Essas reflexões são importantes já que nesse novo cenário destacam-se os efeitos colaterais dessa era, como o desemprego tecnológico, o aumento da desigualdade e os impactos ambientais negativos. Esse panorama evidencia que o avanço tecnológico, embora promissor, não é isento de desafios éticos, sociais e ambientais (Jefroy, Azarian & Yu, 2022).

Diante dessas limitações, emerge a Indústria 5.0 como uma proposta evolutiva que busca resgatar o protagonismo humano nas cadeias produtivas, sem renunciar à inovação tecnológica (Zizic et al., 2022). Essa nova abordagem transcende a automação típica da Indústria 4.0 ao enfatizar a colaboração sinérgica entre pessoas e máquinas inteligentes,



visando uma produção mais personalizada, sustentável e centrada no ser humano (Lu et al., 2022). A Indústria 5.0 propõe um modelo em que as capacidades humanas são potencializadas — e não substituídas — pela tecnologia, promovendo não apenas ganhos econômicos, mas também sustentabilidade ambiental, inclusão social e resiliência sistêmica (European Commission, 2021). Trata-se, portanto, de uma transição que não é apenas técnica, mas também política, ética e social (Farias, Martins e Cândido (2021).

Apesar do interesse crescente, as redes de investigação continuam fragmentadas, limitando a transferência de conhecimento e a inovação colaborativa. Rajeb *et al* (2024), observa que, apesar das principais instituições atuarem como "condutos vitais de conhecimento, facilitando o fluxo de informações", ainda há uma lacuna na colaboração entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, o que pode "impedir a capacidade de participar em parcerias de pesquisa mais amplas e influentes", limitando o alcance global e a inclusão da pesquisa em Indústria 4.0.

Concomitante a esse cenário, a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabeleceu um compromisso global para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir prosperidade a todos (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015). Considerando que a indústria é um vetor estratégico de desenvolvimento, torna-se essencial investigar como os princípios da Indústria 5.0 podem contribuir para a consecução dos ODS. O Pacto Global das Nações Unidas (2020) reforça esse entendimento ao afirmar que as empresas devem alinhar suas estratégias e operações aos objetivos globais de sustentabilidade.

Desse modo, as organizações industriais que adotam práticas compatíveis com a Indústria 5.0 têm papel decisivo na construção de uma economia mais inclusiva e resiliente (European Commission, 2021).

Diante deste contexto, este estudo, à Luz da GC, tem como objetivo analisar o papel da Indústria 5.0 na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Agenda 2030. Parte-se da hipótese de que a GC é condição estruturante para sustentar a transformação digital com propósito, mediando a integração entre tecnologia, pessoas e sustentabilidade.



A delimitação da presente pesquisa às conexões entre os princípios da Indústria 5.0 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) justifica-se, em primeiro lugar, pela novidade e pela ainda incipiente consolidação teórica do tema. Como já discutido anteriormente, a Indústria 5.0, enquanto paradigma emergente, vem sendo discutida de forma fragmentada na literatura, com predominância de estudos exploratórios, conceituais ou centrados em áreas técnicas como engenharia, automação e sustentabilidade. Ao mesmo tempo, os vínculos diretos entre esse novo modelo industrial e os ODS ainda estão em construção, exigindo investigações que mapeiem fundamentos, práticas e possíveis contribuições.

Nesse contexto, a inclusão de uma terceira variável — a gestão do conhecimento — embora pertinente e conceitualmente conectada ao tema, implicaria em um recorte excessivamente restritivo, o que reduziria de forma significativa a quantidade e a diversidade de estudos disponíveis nas bases consultadas. O mesmo raciocínio aplica-se à etapa empírica: ao invés de restringir as entrevistas ao campo específico da GC, optou-se por explorar a percepção de especialistas de diversas áreas (industrial, pública, acadêmica e de inovação social) sobre a Indústria 5.0 e sua relação com os ODS, permitindo maior riqueza interpretativa.

Ademais, parte-se do entendimento de que a gestão do conhecimento permeia transversalmente os processos analisados — seja na requalificação da força de trabalho, na colaboração homem-máquina, no compartilhamento de práticas sustentáveis ou na construção de ecossistemas de inovação orientados por propósito. Assim, mesmo sem ser uma categoria explicitamente destacada nas perguntas de pesquisa, a GC se manifesta de forma estrutural nas soluções apontadas e nas reflexões apresentadas, configurando-se como eixo latente da análise, ainda que não isolado conceitualmente desde o início.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma. A seção apresenta a Fundamentação teórica. A seção 3, fornece uma visão geral dos procedimentos metodológicos. Já a seção 4 apresenta os resultados e discussões. Finalmente a seção 5 conclui o artigo destacando contribuições, limitações e sugestões para pesquisas futuras.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria 5.0 e os ODS: conceito e evolução

A Indústria 5.0 é um paradigma emergente que visa re-humanizar a produção industrial, promovendo a colaboração entre humanos e máquinas inteligentes. Essa colaboração resulta em soluções personalizadas, sustentáveis e socialmente orientadas (Nahavandi, 2019). Diferente da 4.0, que focava na automação total, a 5.0 valoriza a inteligência emocional, criatividade e julgamento humano (Monferdini, Tebaldi & Bottani, 2025). Tais princípios convergem com vários ODS, como trabalho decente (ODS 8), inovação (ODS 9), redução das desigualdades (ODS 10) e consumo responsável (ODS 12), (PNUD, online).

Conforme Lu et al. (2022) e Xu et al. (2021), a Indústria 5.0 é caracterizada pela: Integração de tecnologias habilitadoras (IA, IoT, 5G, robótica colaborativa); Ênfase em valores humanos (bem-estar, ética, diversidade); Adoção de modelos sustentáveis (energia limpa, economia circular). A Indústria 5.0 busca resgatar o protagonismo humano na produção industrial por meio da colaboração entre pessoas e tecnologias inteligentes. Seus pilares incluem: Colaboração humano-máquina: tecnologias como cobots (robôs colaborativos) que interagem com trabalhadores (Tubis, Poturaj, & Smok, 2024); Customização em massa: produção flexível adaptada às necessidades específicas dos consumidores (Fraga-Lamas, Lopes & Fernández-Caramés, 2021); Sustentabilidade ambiental e social: design circular, economia regenerativa e responsabilidade corporativa (Rame, Purwanto & Sudarno, 2024) ; Ética e inclusão digital: desenvolvimento de tecnologias respeitando direitos humanos e acesso equitativo (Santos, Costa & Santos, 2024). A Comissão Europeia (2021) define a Indústria 5.0 como centrada em resiliência, sustentabilidade e humanização dos sistemas produtivos.



2.2 Pilares da indústria 5.0 e a gestão do conhecimento (GC)

A Indústria 5.0 representa uma evolução estratégica da manufatura moderna, indo além da digitalização e automação promovidas pela Indústria 4.0, ao integrar valores sociais e ambientais à transformação tecnológica. De acordo com o relatório da Comissão Europeia (Breque, De Nul & Petridis, 2021), a proposta da Indústria 5.0 está fundamentada em três pilares centrais: centralidade no ser humano (humanização, sustentabilidade e resiliência).

Já a GC compreende processos de criação, armazenamento, compartilhamento e aplicação do conhecimento nas organizações (Nonaka & Takeuchi, 1995; Alavi & Leidner, 2001). No contexto da Indústria 5.0, seu papel ganha dimensão estratégica, pois viabiliza o aprendizado contínuo, a inovação colaborativa, a inclusão digital e a ética informacional. A GC também sustenta a integração entre conhecimento tácito e explícito, entre saberes locais e sistemas digitais, mediando tensões entre automação e humanização.

Autores como Davenport & Prusak (1998) reforçam que a criação de valor está diretamente ligada à capacidade organizacional de capturar, transformar e aplicar o conhecimento em processos decisórios. Já Firestone & McElroy (2003) propõem a GC de segunda geração, pautada na governança do conhecimento e na sustentabilidade. Isso amplia o papel da GC como infraestrutura intangível para a transformação industrial, tornando-a condição para o alcance dos ODS.

2.3 Contribuições da indústria 5.0 para os ODS

A seguir, apresentam-se os principais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com os quais a Indústria 5.0 pode contribuir de forma significativa, considerando sua proposta centrada no ser humano, aliada à inovação ética na era digital e sustentabilidade:

ODS 3 – Saúde e Bem-estar: A Indústria 5.0 promove avanços expressivos na área da saúde por meio da personalização de tratamentos, uso de inteligência artificial (IA) na medicina diagnóstica, cirurgia robótica assistida, impressão 3D de próteses e órgãos, além



do monitoramento remoto por meio de dispositivos vestíveis e sensores biométricos. Esses recursos tecnológicos favorecem a prevenção, o cuidado contínuo e a precisão terapêutica. Topol (2019) destaca que a chamada "medicina profunda", habilitada por IA, tem o potencial de tornar os cuidados em saúde mais humanos, eficientes e personalizados.

ODS 4 – Educação de Qualidade: A nova revolução industrial exige uma reconfiguração educacional, com foco em competências técnicas e socioemocionais. A aprendizagem contínua, o pensamento crítico, a ética digital e a formação transdisciplinar passam a ser essenciais. Programas de capacitação voltados à robótica colaborativa, sustentabilidade e inovação tecnológica tornam-se centrais para preparar os trabalhadores do futuro (World Economic Forum [WEF], 2023).

ODS 5 – Igualdade de Gênero: A Indústria 5.0 incentiva ambientes inclusivos e práticas organizacionais que promovem a diversidade de gênero, especialmente em áreas técnicas e cargos de liderança. Iniciativas voltadas à equidade de acesso às tecnologias e capacitação profissional têm papel relevante nesse contexto (United Nations Industrial Development Organization [UNIDO], 2020).

ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico: Com a introdução dos cobots (robôs colaborativos) e da automação centrada no ser humano, a Indústria 5.0 possibilita a criação de empregos com maior valor agregado, ambientes mais seguros e a valorização de habilidades criativas. Segundo Lu et al. (2022), haverá uma reconfiguração do papel do trabalho humano, que passará a concentrar-se em atividades mais complexas e menos repetitivas. Monferdini, Tebaldi e Bottani (2025) reforçam que a tecnologia deve ser aliada da inclusão produtiva, não da substituição do trabalho humano.

ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura: A Indústria 5.0 promove uma transformação digital sustentável com o desenvolvimento de infraestruturas inteligentes, redes descentralizadas de energia e processos produtivos regenerativos. A Comissão Europeia (European Commission, 2021) destaca que essas mudanças favorecem a construção de sistemas industriais mais resilientes, conectados e centrados nas pessoas, contribuindo para a redução das desigualdades regionais e o fortalecimento da economia digital.



ODS 10 – Redução das Desigualdades: Ao integrar inclusão digital, personalização de produtos e valorização da diversidade humana nos processos industriais, a Indústria 5.0 contribui diretamente para a diminuição das desigualdades. Segundo Lu et al. (2022), o acesso a tecnologias mais acessíveis e colaborativas pode reduzir disparidades socioeconômicas. Panza, Bruno e Lombardi (2023) apontam que a co-criação e estratégias de capacitação inclusiva fortalecem a justiça social e ampliam oportunidades para populações marginalizadas.

ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis: A personalização em massa, viabilizada por tecnologias como manufatura aditiva e digital twins, permite uma produção sob demanda, mais eficiente e com menor geração de resíduos. Xu et al. (2021) destacam o papel da rastreabilidade baseada em blockchain e do design sustentável como práticas fundamentais para cadeias de suprimentos éticas e circulares. Fraga-Lamas, Lopes e Fernández-Caramés (2021) acrescentam que o uso de materiais recicláveis e a redução do desperdício são essenciais para alcançar modelos produtivos mais sustentáveis.

ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima: Com o uso de tecnologias inteligentes, a Indústria 5.0 contribui para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, por meio de maior eficiência energética, automação verde, captura de carbono e descentralização energética. A Internet das Coisas (IoT) pode ajudar a pavimentar o caminho para a economia circular e para um mundo mais sustentável, permitindo a digitalização de muitas operações e processos, como distribuição de água, manutenção preventiva ou manufatura inteligente (Fraga-Lamas, Lopes & Fernández-Caramés (2021). A tecnologia móvel tem o maior impacto na sustentabilidade em todas as indústrias, e a nanotecnologia, a tecnologia móvel, a simulação e os drones têm o maior impacto na sustentabilidade nas indústrias automotiva, eletrônica, de alimentos e bebidas e têxtil, vestuário e calçados, respectivamente; promovendo uma economia de baixo carbono e sustentável (Bai et al., 2020).



3 METODOLÓGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, com o objetivo de compreender as conexões entre os princípios da Indústria 5.0 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para isso, foi desenvolvida uma estratégia metodológica mista, composta por:

Revisão sistemática de literatura, com o intuito de mapear conceitos-chave, fundamentos teóricos e casos de aplicação prática da Indústria 5.0 em relação aos ODS. A presente pesquisa adotou o método de revisão sistemática da literatura, com o objetivo de mapear conceitos-chave, fundamentos teóricos e casos de aplicação prática relacionados à Indústria 5.0 e sua interface com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A seleção resultou inicialmente em 42 documentos e após leitura de todos, foram selecionados 20 documentos que compuseram o corpus final e que embasaram o referencial teórico e o instrumento das entrevistas.

Entrevistas semiestruturadas, realizadas com 10 especialistas de diferentes áreas, para compreender percepções, experiências e projeções sobre a aplicabilidade da Indústria 5.0 nos contextos social, ambiental e econômico.

3.1 Revisão sistemática de literatura

A revisão sistemática de literatura (RSL) adotou o método PRISMA e foi conduzida entre janeiro e março de 2025, nas bases Scopus, Web of Science e SciELO. Os critérios de inclusão foram: i- Publicações entre 2019 e 2024; ii- Estudos em português, inglês e espanhol; iii- Artigos, relatórios técnicos e documentos institucionais que abordassem Indústria 5.0, ODS, sustentabilidade, inovação tecnológica e transformação digital; iv- Foram utilizadas combinações dos seguintes descritores: “Industry 5.0”, “Sustainable Development Goals”, “SDGs”, “human-centric manufacturing”, “digital transformation”, “green innovation”.

Embora a etapa inicial da revisão sistemática da literatura tenha identificado 42 artigos científicos publicados entre 2019 e 2024, a análise aprofundada concentrou-se em



20 desses estudos. A redução do corpus não se deu por meio de uma nova etapa de triagem, mas sim a partir da aplicação de critérios qualitativos de relevância analítica, com o intuito de assegurar maior profundidade interpretativa e coerência teórica à pesquisa.

Foram priorizados os artigos que apresentavam uma articulação mais explícita entre os princípios da Indústria 5.0 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles que abordavam dimensões como centralidade humana, sustentabilidade sistêmica, inovação social, requalificação da força de trabalho e ética tecnológica. Além disso, considerou-se o nível de aprofundamento teórico, a qualidade metodológica empregada nos estudos e a originalidade das contribuições empíricas ou conceituais.

Artigos que apenas mencionavam superficialmente a Indústria 5.0 ou os ODS, sem estabelecer vínculos analíticos consistentes entre ambos, foram mantidos no mapeamento geral, mas não integraram a etapa de análise interpretativa final. Essa estratégia visou garantir maior coerência e densidade teórica às discussões desenvolvidas, contribuindo para uma compreensão mais sólida da convergência entre a Indústria 5.0 e o desenvolvimento sustentável no contexto contemporâneo.

3.2 Entrevistas semiestruturadas

Com o objetivo de ampliar a profundidade analítica da pesquisa, foram realizadas 10 entrevistas semiestruturadas com especialistas que atuam em áreas interligadas à Indústria 5.0 e aos ODS. A amostra foi composta por profissionais de quatro categorias principais: Setor industrial; Academia; Setor público e organizações multilaterais e Sociedade civil e startups de impacto



3.2.1 Roteiro das Entrevistas

As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado dividido em cinco eixos temáticos:

Compreensão da Indústria 5.0: percepção sobre os fundamentos e distinções da Indústria 4.0;

Tecnologia e sustentabilidade: experiências práticas ou perspectivas sobre como a Indústria 5.0 contribui para objetivos ambientais e sociais;

Trabalho e inclusão: impactos sobre o mercado de trabalho, educação e inclusão digital;

Desafios e oportunidades: barreiras enfrentadas para implementação e possíveis soluções;

Relação com os ODS: identificação dos ODS mais impactados positivamente (ou negativamente) pela Indústria 5.0.

3.2.2 Perfil Sintético dos Entrevistados

A seguir, apresenta-se o Quadro 1 com o perfil dos entrevistados, categorizados conforme sua área de atuação.

Quadro 1: Perfil dos entrevistados

Categoria	Q t d e	Exemplos de Cargos/Funções
Setor industrial	3	Gerente de ESG, Engenheiro de inovação, Diretor industrial
Academia	3	Professor doutor, pesquisador em IA, coordenador de laboratório
Setor público/organizações	2	Analista de políticas públicas, representante da ONU
Sociedade civil/startups	2	Fundador de startup verde, coordenador de ONG tecnológica

Fonte: Elaborados pelos autores, 2025.



Essa abordagem metodológica reforça o caráter interdisciplinar e aplicado do estudo, permitindo integrar teoria e prática, perspectivas institucionais e experiências locais, consolidando uma base empírica sólida para as análises subsequentes.

3.2.3 Coleta de Dados

As entrevistas foram realizadas entre fevereiro e março de 2025, com duração média de 30 minutos, por videoconferência. Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, com garantia de anonimato e sigilo das informações e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em conformidade com os princípios éticos da pesquisa científica. As conversas foram gravadas (com autorização) e posteriormente transcritas na íntegra.

3.2.4 Análise dos Dados

Para a análise dos dados qualitativos, adotou-se a técnica de análise de conteúdo conforme proposta por Bardin (2016), com o suporte do software NVivo. As transcrições das entrevistas foram codificadas com base em categorias previamente estabelecidas, sendo também consideradas categorias emergentes identificadas a partir da leitura exaustiva do material.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO



4.1 Principais insights da literatura: convergências entre indústria 5.0 e os ODS

A análise dos 20 artigos permitiu identificar dez categorias temáticas centrais, apresentadas no Quadro 2, representando as dimensões mais discutidas da Indústria 5.0 em articulação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A definição dessas categorias seguiu os princípios metodológicos da análise de conteúdo, nos quais a categorização representa uma etapa central para a organização e interpretação dos dados qualitativos de forma sistemática (Bardin, 2016). Assim, foram utilizadas categorias a priori, construídas com base nos objetivos da pesquisa e na revisão da literatura sobre a Indústria 5.0 e sua interface com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Paralelamente, conforme orienta a autora, manteve-se abertura para a identificação de categorias emergentes durante o processo de leitura flutuante e análise detalhada das transcrições.

A centralidade no ser humano, por exemplo, é destacada por autores como Zizic et al. (2022), ao abordar a ressignificação do papel do trabalhador, e por Silva e Rech (2024), ao explorar o papel da empatia e da cocriação no setor da moda. A sustentabilidade ambiental aparece nos estudos de Farias, Martins e Cândido (2021), que relacionam a importância das práticas de energias renováveis com a falta de políticas públicas para incentivo destas e nos estudos de automação verde de Fraga-Lamas, Lopes e Fernández-Caramés (2021).

Já a ética no uso de tecnologias e a inclusão digital são discutidas por Dossou, Alvarez-de-los-Mozos e Pawlewski (2024) e Gamboa-Rosales e López-Robles (2022), que tratam da transição responsável da Indústria 4.0 para a 5.0, e por Xu et al. (2021), com foco na equidade tecnológica. A educação e requalificação profissional são analisadas por Panza, Bruno e Lombardi (2023) e Rao, Gohar e Park (2022), enfatizando a necessidade de formação contínua para um ecossistema industrial sustentável e centrado no ser humano.

A categoria Inovação colaborativa foi incluída devido ao seu papel estratégico crescente nas abordagens industriais voltadas à inclusão e ao desenvolvimento equitativo, conforme destacado por Zizic et al. (2022) e a inovação social (Ribeiro et al., 2019b). A categoria Resiliência e adaptabilidade refere-se à capacidade das organizações industriais



de reagir e se ajustar rapidamente a crises e mudanças, como as causadas por pandemias ou eventos climáticos extremos. Alinhada aos princípios da Indústria 5.0, essa dimensão reforça a importância de sistemas produtivos flexíveis e preparados para contextos de incerteza (Akundi, et al., 2022; Javaid et al., 2021; Jefroy, Azarian & Yu, 2022).

Já a categoria Personalização da produção destaca a valorização da customização em larga escala, possibilitada pela integração entre tecnologia e cognição humana. Essa prática promove inclusão e bem-estar ao adaptar produtos às necessidades individuais e sociais presente nos estudos de Gamboa-Rosales & López-Robles (2022), Özdemir & Hekim (2018) e Silva & Rech (2024).

Por sua vez, Governança e políticas públicas emergiram como um dos principais desafios à implementação de práticas alinhadas aos princípios da Indústria 5.0, principalmente no que tange as barreiras regulatórias. Essa categoria é amplamente respaldada na literatura, que aponta entraves normativos, lacunas legais e ausência de diretrizes claras como obstáculos recorrentes à inovação responsável e à integração de tecnologias emergentes (Dossou, Alvarez-de-los-Mozos & Pawlewski (2024).

Por fim, a categoria Alinhamento com os ODS foi essencial para compreender em que medida as práticas mencionadas pelos entrevistados se articulam com os compromissos globais de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela Agenda 2030 da ONU. Tal perspectiva encontra respaldo em autores que destacam a urgência de alinhar transformações industriais aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, promovendo modelos produtivos éticos, resilientes e inclusivos conforme Farias, Martins e Cândido (2021) e Rame, Purwanto e Sudarno (2024).

As informações consolidadas foram organizadas e apresentadas no Quadro 2, contemplando a descrição de cada categoria, os autores que mais contribuem com cada perspectiva e os ODS diretamente relacionados.

Quadro 2 – Categorias temáticas da Indústria 5.0 e sua interface com os ODS



Insight	Categoria Temática	Descrição	Exemplos de Autores	ODS relacionados
1	Centralidade no ser humano	Valorização do trabalho humano, bem-estar e humanização da produção.	Monferdini, Tebaldi & Bottani (2025); Lu et al. (2022); Xu et al. (2021); Zizic et al. (2022)	ODS 3, 4, 5, 8, 10
2	Sustentabilidade ambiental	Práticas industriais verdes, economia circular e responsabilidade ambiental.	Bai et al. (2020); Farias, Martins & Cândido (2021); Fraga-Lamas, Lopes & Fernández-Caramés (2021)	ODS 7, 9, 12, 13
3	Ética na transformação digital	Preocupações com privacidade, automação e uso responsável da tecnologia.	Dossou, Alvarez-de-los-Mozos & Pawlewski (2024); Gamboa-Rosales & López-Robles (2022); Xu et al. (2024); Tubis, Poturaj & Smok (2024)	ODS 9, 10, 11, 6

4	Inclusão digital e equidade	Democratização do acesso tecnológico e redução das desigualdades.	Saniuk, Grabowska & Straka (2022)	O D S 4 , 5 , 1 0
5	Inovação colaborativa	Cocriação entre humanos e máquinas, inovação aberta e empática.	Saniuk, Grabowska & Straka (2022); Rao, Gohar & Park (2022); Ribeiro et al. (2019b).	O D S 8 , 9 , 1 7
6	Resiliência e adaptabilidade	Capacidade de enfrentar crises e mudanças globais nas cadeias produtivas.	Akundi, et al. (2022); Javaid et al. (2021); Jefroy, Azarian & Yu (2022)	O D S 8 , 9 , 1 1 , 1 3
7	Personalização da produção	Uso de tecnologias para adaptar a produção às necessidades individuais.	Gamboa-Rosales & López-Robles (2022); Özdemir & Hekim (2018); Silva & Rech (2024)	O D S 9 , 1 2



8	Educação e requalificação profissional	Desenvolvimento contínuo de competências digitais e humanas.	Panza, Bruno & Lombardi (2023); Xu et al. (2021)	O D S 4 , 8 , 9
9	Governança e políticas públicas	Alinhamento das práticas industriais às políticas nacionais e globais.	Farias, Martins & Cândido (2021); Monferdini, Tebaldi & Bottani (2025)	O D S 9 , 1 6 , 1 7
10	Alinhamento com os ODS	Integração da Indústria 5.0 com os princípios da Agenda 2030.	Farias, Martins & Cândido (2021); Rame, Purwanto & Sudarno (2024)	O D S 4 , 8 , 9 , 1 2 , 1 3

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Os dados apresentados no Quadro 2 evidenciam uma evolução na compreensão da Indústria 5.0, revelando seu alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os de número 8 (trabalho decente), 9 (indústria e



inovação), 10 (redução das desigualdades), 12 (produção responsável) e 13 (ação climática).

A centralidade no ser humano, aliada a uma perspectiva ética, sustentável e colaborativa da inovação, sinaliza uma transição do paradigma puramente tecnológico para um modelo industrial mais equilibrado, orientado ao bem comum. Entre os achados mais expressivos destacam-se categorias como requalificação profissional, inclusão digital, sustentabilidade ambiental, inovação responsável e governança ética, todas fortemente articuladas com os compromissos da Agenda 2030. A convergência com o ODS 8 se manifesta na promoção do trabalho decente e na valorização das competências humanas em ambientes industriais mais colaborativos. O ODS 9 é atendido por meio da modernização das cadeias produtivas e do fortalecimento de infraestruturas resilientes. A personalização tecnológica e o foco na equidade contribuem diretamente para o ODS 10, ao ampliar o acesso a oportunidades e reduzir desigualdades. Práticas voltadas ao consumo consciente, à circularidade e à eficiência no uso de recursos reforçam o compromisso com o ODS 12. Por fim, a orientação ambiental da Indústria 5.0, ancorada em tecnologias verdes e na responsabilidade climática, fortalece ações voltadas ao ODS 13. Esses resultados evidenciam o potencial transformador da Indústria 5.0 na promoção de um desenvolvimento verdadeiramente sustentável, inclusivo e centrado em valores humanos.

4.2 Triangulação entre literatura e percepções de especialistas

Com base nas entrevistas realizadas com 10 especialistas — entre gestores industriais, pesquisadores acadêmicos e profissionais da área de inovação tecnológica e sustentabilidade — foi possível aprofundar a análise dos achados da revisão sistemática da literatura (RSL) à luz da realidade prática. Esta triangulação entre teoria e prática permitiu validar e complementar os insights extraídos dos 20 artigos analisados. A utilização do NVivo fortaleceu a consistência metodológica da análise, permitindo uma codificação sistemática, o cruzamento entre categorias e a identificação de padrões e relações relevantes nos dados coletados.



Observa-se uma relação compatível entre as percepções práticas dos entrevistados e os princípios teóricos da Indústria 5.0, conforme apresentado a seguir, especialmente no que se refere à humanização dos processos produtivos, à responsabilidade socioambiental e ao papel estratégico da tecnologia na transformação sustentável das organizações:

Humanização e Personalização Industrial: A totalidade dos entrevistados (100%) destacou a importância de recolocar o ser humano no centro das decisões produtivas. Essa percepção alinha-se ao insight 1 (Quadro2), reforçando o potencial da Indústria 5.0 em promover condições de trabalho mais dignas, inclusivas e personalizadas (Gamboa-Rosales & López-Robles, 2022; Silva & Rech, 2024)).

“Não faz mais sentido pensar em fábricas inteligentes sem inteligência social. A personalização da produção precisa considerar valores humanos. Faltam políticas educacionais públicas inclusivas” (Entrevistado 4, gerente de inovação industrial).

Tecnologia com Propósito Social e Sustentável: Mais de 85% dos entrevistados afirmaram que as tecnologias emergentes (IA, robótica colaborativa, gêmeos digitais) devem ser utilizadas com foco na melhoria da qualidade de vida e na proteção ambiental, e não apenas na eficiência operacional — o que ratifica os insights 2 (Quadro2) (Dossou, Alvarez-de-los-Mozos & Pawlewski, 2024; European Commission, 2021; Farias, Martins & Cândido 2021).

“A Indústria 5.0 não é só sobre tecnologia avançada, mas sobre responsabilidade social e regeneração ambiental” (Entrevistado 11, pesquisador em engenharia e sustentabilidade).

Requalificação Profissional como Urgência: Outro ponto recorrente nas entrevistas foi a necessidade urgente de capacitação e requalificação profissional para lidar com os novos paradigmas industriais (insight 6 – Quadro 2). Especialistas apontam a lacuna educacional como um dos principais entraves para a adoção plena da Indústria 5.0 (Panza, Bruno & Lombardi, 2023; Xu et al., 2021).

“Os trabalhadores precisam aprender não só a operar tecnologias, mas a colaborar com elas” (Entrevistado 9, consultor de transformação digital).



Regionalização, Resiliência e Produção Ética: Ao menos 75% dos participantes identificaram um movimento crescente de valorização da produção local, resiliente e adaptada a contextos sociais específicos — em total sintonia o insight 9 (Quadro 2) com diretrizes do ODS 11 (Farias, Martins & Cândido, 2021; Monferdini, Tebaldi & Bottani, 2025).

“A pandemia nos mostrou que depender de cadeias globais longas é arriscado. A produção regional é o futuro” (Entrevistado 2, diretor de indústria).

- **Obstáculos Éticos, Regulatórios e Estruturais:** Por fim, as entrevistas revelaram preocupações éticas que ainda carecem de regulamentação: uso indevido de dados, desigualdade digital, concentração de poder tecnológico e automação excludente (Gamboa-Rosales & López-Robles, 2022; Xu et al., 2024) – em conformidade com o insight 3 (Quadro 2).

“Precisamos de marcos éticos sólidos para garantir que a Indústria 5.0 seja justa e inclusiva” (Entrevistado 17, advogado especialista em direito digital).

A análise dos resultados evidencia que os princípios da Indústria 5.0 não são apenas desejáveis, mas percebidos como necessários pelos profissionais do setor. Entretanto, a efetiva implementação dessas diretrizes ainda enfrenta barreiras estruturais, educacionais e regulatórias.

O cruzamento entre os dados empíricos e a literatura científica indica que a Indústria 5.0 pode fortalecer diretamente os ODS, desde que haja investimentos em políticas públicas, educação técnica, governança ética e articulação multissetorial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Contribuição do trabalho

Este estudo teve como objetivo principal analisar o papel da Indústria 5.0 na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Para isso, a pesquisa combinou uma



Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com entrevistas qualitativas realizadas com especialistas das áreas industrial, tecnológica e acadêmica.

Todos os objetivos específicos propostos nesta pesquisa foram plenamente atendidos. O primeiro deles, voltado à identificação dos princípios fundamentais da Indústria 5.0, revelou, por meio da literatura e das entrevistas, três pilares centrais: humanização, sustentabilidade e inovação orientada ao bem comum. Quanto ao segundo objetivo, a sistematização de dez categorias temáticas, no Quadro 2, evidenciou uma relação direta entre esses princípios e os ODS, especialmente os de número 8 (trabalho decente), 9 (indústria e inovação), 10 (redução das desigualdades), 12 (produção responsável) e 13 (ação climática).

No que se refere à percepção dos especialistas, conforme o terceiro objetivo, observou-se ampla aceitação e aplicabilidade dos fundamentos da Indústria 5.0. No entanto, os entrevistados ressaltaram importantes barreiras para sua efetivação, como lacunas regulatórias, déficits educacionais e ausência de políticas públicas específicas.

5.2 Implicações teóricas e práticas

O artigo oferece implicações relevantes em três dimensões. No **plano teórico**, organiza e sistematiza os principais fundamentos da Indústria 5.0, promovendo avanços conceituais ao distingui-la de sua antecessora e ao evidenciar sua conexão com os ODS. A categorização proposta serve como referência para novos estudos e debates. **Metodologicamente**, a articulação entre RSL e entrevistas qualificadas proporcionou uma análise triangulada, que fortalece a confiabilidade dos resultados e amplia a compreensão crítica do fenômeno. No plano **prático**, o estudo fornece subsídios importantes para estudos futuros para formulação de políticas públicas, estratégias empresariais e programas educacionais, contribuindo com recomendações aplicáveis para diferentes atores sociais.

Esses achados reforçam a urgência de uma abordagem integrada entre inovação tecnológica e justiça social, reconhecendo a Indústria 5.0 não apenas como uma nova etapa do desenvolvimento industrial, mas como uma oportunidade concreta de alinhar a produção



às demandas éticas, humanas e sustentáveis do século XXI. Ao promover modelos produtivos mais resilientes, inclusivos e responsáveis, a Indústria 5.0 fortalece sua posição como vetor estratégico para a concretização dos ODS. No entanto, sua plena efetivação exigirá esforços conjuntos, envolvendo políticas públicas consistentes, investimentos em capacitação técnica, reestruturações curriculares e marcos regulatórios éticos. A colaboração entre governos, empresas, universidades e sociedade civil será essencial para viabilizar essa transição para uma indústria orientada não apenas pela eficiência, mas por valores humanistas e sustentáveis.

6 IMPLICAÇÕES DA PESQUISA

Os resultados indicam que a Indústria 5.0 representa uma ruptura significativa em relação à lógica mecanicista e estritamente tecnológica da Indústria 4.0. Em seu lugar, consolida-se uma abordagem mais ética, sustentável, colaborativa e centrada no ser humano. A integração de tecnologias avançadas — como inteligência artificial, e robótica colaborativa — deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser orientada por propósitos sociais e ambientais. Nesse contexto, a indústria deixa de ocupar uma posição neutra e assume um papel estratégico na promoção do desenvolvimento sustentável. Conclui-se, assim, que a Indústria 5.0 não representa apenas um avanço tecnológico, mas sim uma mudança de paradigma sociotécnico voltada à produção com propósito, que respeita os limites do planeta e promove o bem-estar coletivo. Sua consolidação, no entanto, dependerá da cooperação entre setores público e privado, da justiça social e de uma governança ética e responsável da inovação.

6.1 Limitações da pesquisa e estudos futuros

Apesar das contribuições e implicações alcançadas, este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. A principal delas refere-se ao caráter qualitativo da pesquisa, restrito à análise de um corpus específico de estudos e à percepção de um grupo delimitado



de especialistas. Essa limitação reduz a possibilidade de generalização dos resultados para outros contextos. Além disso, o recorte temporal (2019–2024) pode ter excluído contribuições anteriores ou mais recentes sobre o tema. Também não foram utilizados dados quantitativos que permitissem medir objetivamente o impacto das práticas da Indústria 5.0 sobre os ODS.

Diante disso, diversas possibilidades se abrem para pesquisas futuras. Sugere-se, por exemplo, a realização de estudos comparativos entre países, com foco nas políticas públicas que fomentam a adoção da Indústria 5.0 em sinergia com a Agenda 2030. Investigações empíricas com empresas que já adotam tais práticas também são recomendadas, a fim de mensurar seus impactos reais nos indicadores de sustentabilidade. Além disso, há uma lacuna importante na criação de indicadores específicos para avaliar o grau de maturidade organizacional quanto à implementação dos princípios da Indústria 5.0, o que pode fortalecer diagnósticos e orientar estratégias de transformação mais eficazes.

FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG



REFERÊNCIAS

- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107–136.
- Akundi, A., Euresti, D., Luna, S., Ankobiah, W., Lopes, A., & Edinbarough, I. (2022). State of Industry 5.0—Analysis and Identification of Current Research Trends. *Applied System Innovation*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.3390/asi5010027>
- Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., & Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International journal of production economics*, 229, 107776.
- Bardin, L. (2016). Análise de conteúdo. Edições 70.
- Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. European Commission. <https://shre.ink/xDDi>
- Dossou, P.-E., Alvarez-de-los-Mozos, E., & Pawlewski, P. (2024). A conceptual framework to optimize performance in sustainable supply chain management and digital transformation towards Industry 5.0. *Mathematics*, 12(17), 2737. <https://doi.org/10.3390/math12172737>
- European Commission. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. <https://l1nq.com/WiEXp>
- Farias, M. E. A. C. D., Martins, M. D. F., & Cândido, G. A. (2021). 2030 Agenda and renewable energy: Synergies and challenges to achieve sustainable development. *Research, Society and Development*, 10(17), e23867. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.23867>
- Firestone, J. M., & McElroy, M. W. (2003). Key issues in the new knowledge management. Routledge.
- Fraga-Lamas, P., Lopes, S. I., & Fernández-Caramés, T. M. (2021). Green IoT and edge AI for a sustainable digital transition: An Industry 5.0 use case. *Sensors*, 21(17), 5745. <https://doi.org/10.3390/s21175745>
- Gamboa-Rosales, N. K., & López-Robles, J. R. (2023). Evolving from Industry 4.0 to Industry 5.0. *Transinformação*, 35, e237319. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202335e237319>
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Haq, M. I. U., Raina, A., & Suman, R. (2020). Industry 5.0: Potential applications in COVID-19. *Journal of Industrial*

- Integration and Management*, 5(04), 507-530.
<https://doi.org/10.1142/S2424862220500220>
- Jefroy, N., Azarian, M., & Yu, H. (2022). Implications for smart logistics in Industry 5.0. *Logistics*, 6(2), 26. <https://doi.org/10.3390/logistics6020026>
- Lu, Y., Zheng, H., Chand, S., Xia, W., Liu, Z., Xu, X., ... & Bao, J. (2022). Outlook on human-centric manufacturing towards Industry 5.0. *Journal of manufacturing systems*, 62, 612-627.
<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.02.001>
- Monferdini, L., Tebaldi, L., & Bottani, E. (2025). From Industry 4.0 to Industry 5.0. *Procedia Computer Science*, 253, 2941–2950.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.02.018>
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371. <https://doi.org/10.3390/su11164371>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford University Press.
- Organização das Nações Unidas. (2015). Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
- Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of Industry 5.0. *OMICS: A Journal of Integrative Biology*, 22(1), 65–76. <https://doi.org/10.1089/omi.2017.0194>
- Pacto Global das Nações Unidas. (2020). Integrando os ODS na estratégia empresarial. <https://www.pactoglobal.org.br>
- Panza, L., Bruno, G., & Lombardi, F. (2023). Digital product passport and Industry 5.0. *Sustainability*, 15(16), 12552. <https://doi.org/10.3390/su151612552>
- PNUD. (2025). Os objetivos do desenvolvimento sustentável: dos ODM aos ODS. <http://www.pnud.org.br/ods.aspx>
- Prusak, L. (2001). Where did knowledge management come from? *IBM Systems Journal*, 40(4), 1002–1007.
- Rame, R., Purwanto, P., & Sudarno, S. (2024). Industry 5.0 and sustainability. *Innovation and Green Development*, 3(4), 100173.
<https://doi.org/10.1016/j.igd.2024.100173>
- Rao, A., Gohar, A., & Park, C. (2022). Additive manufacturing for sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 337, 130547.
<https://doi.org/10.1016/j.sfr.2022.100098>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Zrelli, I., Kayikci, Y., & Hassoun, A. (2024). The research landscape of industry 5.0: a scientific mapping based on bibliometric and

- topic modeling techniques. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 1-48. <https://doi.org/10.1007/s10696-024-09584-4>
- Ribeiro, J. S. D. A. N., et al. (2019a). Value creation for Industry 4.0. CIKI Conference Proceedings, 1(1). <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/693>
- Ribeiro, J. S. D. A. N., Ziviani, F., Corrêa, F., & Neves, J. T. R. (2019). Inovação social e gestão do conhecimento estratégico: estudo de caso na cadeia de suprimentos reversa. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 9(1), 285-302. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10219833.pdf>
- Saniuk, S., Grabowska, S., & Straka, M. (2022). Social and economic expectations in Industry 5.0. *Sustainability*, 14(3), 1391. <https://doi.org/10.3390/su14031391>
- Santos, B., Costa, R. L. C., & Santos, L. (2024). Cybersecurity in Industry 5.0. In *Proceedings of the Annual International Conference on Privacy, Security and Trust* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/PST62714.2024.10788065>
- Silva, H. M. D., & Rech, S. R. (2024). Impacts of Industry 5.0 on fashion. <https://doi.org/10.29327/5457226.1-399>
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Tubis, A. A., Poturaj, H., & Smok, A. (2024). Interaction between a human system and an AGV system. *Sustainability*, 16(3), 974. <https://doi.org/10.3390/su16030974>
- UNIDO. (2020). *Gender equality in Industry 4.0: Challenges and opportunities*. <https://www.unido.org/publications>
- WEF. (2023). *The future of jobs report 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports>
- Xun Xu, Yuqian Lu, Birgit Vogel-Heuser & Lihui Wang (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>
- Zizic, M. C., Mladineo, M., Gjeldum, N., & Celent, L. (2022). From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology. *Energies*, 15(14), 5221. <https://doi.org/10.3390/en15145221>



Submissão à SBGC em 05/08/2025

avaliação (cega) em 07/08/2025

aprovação em 15/08/2025

Comitê Revisor:

Profª Dra. Ingrid Weingärtner Reis (UTPL) E-mail: ingridwreis@gmail.com

Prof. Dr. Fabricio Ziviani (UCB/ISCTE) E-mail: Fazist@hotmail.com